

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ

МОЛОДИЙ НАУКОВЕЦЬ

Збірник наукових праць студентів

Випуск № 7

Київ 2020

До Збірника увійшли матеріали науково-дослідних робіт студентів і магістрів, які присвячені вирішенню сучасних проблем з підвищення ефективності, удосконалення та розвитку інфраструктури та технологій.

Призначений для студентів ДУІТ, професорсько-викладацького й адміністративного складу ДУІТ та інших зацікавлених осіб.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

Заслужений діяч науки і техніки, д.т.н., професор **Панін В.В.**

Редакційна колегія:

Боняр С.М. , д.е.н., професор;	Голуб Г.М. , к.т.н.;
Горецький О.А. , к.і.н., доцент;	Добкіна К.Р. , к.ю.н., доцент;
Герцій О.А. , к.т.н., доцент;	Глебов В.М. , к.п.н., доцент;
Гурenkova О.В. , к.п.н, доцент;	Даніленко Е.І. , д.т.н., професор;
Дем'янчук В.С. , д.т.н., професор;	Єлєазаров О.П. , к.ю.н., доцент;
Іщенко В.М. , к.т.н., доцент;	Кириченко А.І. , к.т.н., доцент;
Клюєва Е.М. , к.ю.н, доцент;	Ковбатюк М.В. , к.е.н., професор;
Корешкова С.П. , к.п.н., доцент;	Кудрявцев В.Г. , доцент;
Маранов О.В. , к.т.н., доцент;	Марченко В.М. , ст. викладач;
Мироненко В.М. , д.т.н., професор;	Мусієнко А.В. , к.ю.н., доцент;
Нечитайло В.І. , к.д.п.;	Новосельська І.В. , к.ю.н., доцент;
Осьмак В.Є. , к.т.н., доцент;	Пастух О.В. , ем.1р.;
Сардак А.Г. , к.т.н, доцент;	Скок П.О. , к.н.держ.упр.;
Стрелко О.Г. , д.і.н., доцент;	Сушко В.Г. ;
Сьомін О.А. , к.т.н, доцент (заступник головного редактора);	
Твердомед В.М. , к.т.н., доцент;	Тірон О.М. , к.психол.н., доцент;
Ткаченко В.П. , д.т.н., професор;	Тимощук О.М. , к.е.н., доцент;
Ткачук Д.М. , м.1 р.;	Шаповалов В.С. , к.д.п.;
Сапронова С.Ю. д.т.н., професор;	Футин В.П. , м.1р..

Рекомендовано до випуску Вченою радою ДУІТ
(протокол № 3 від 10.12.2020 р.)

ЗМІСТ

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

<i>Білорусова М.</i> Дослідження транспортного обслуговування населення в Київській агломерації.....	7
<i>Багрий Є.</i> Удосконалення прицільного регулювання швидкості відцепів точковими вагоноуповільнювачами.....	11
<i>Барановська О.</i> Дослідження та удосконалення методики обліку і аналізу графіка виконаного руху пасажирських поїздів на прикладі Дирекції залізничних перевезень.....	15
<i>Беляк Б.</i> Дослідження напрямів підвищення ефективності функціонування підприємств промислового залізничного транспорту.....	19
<i>Беляк Н.</i> Дослідження напрямів стратегій розвитку пасажирських залізничних перевезень..	24
<i>Бондарчук А.</i> Удосконалення взаємодії станції з під'їзними коліями.....	31
<i>Бурка А.</i> Аналіз показників роботи сортувальної станції та виявлення причин непродуктивних втрат в роботі.....	34
<i>Валин С.</i> Перспективи розвитку складської логістики в Україні.....	39
<i>Василенко М.</i> Дослідження технології роботи станції «К» в умовах невизначеності обсягів пасажиропотоку.....	42
<i>Веременко А.</i> Підвищення ефективності роботи пасажирської станції «К-П» при впровадженні енергоефективних технологій.....	48
<i>Гарбуза А.</i> Розробка алгоритму дій поїзного диспетчера метрополітену у випадку порушення графіка руху поїздів через несправність колійних пристроїв.....	53
<i>Галушко В.</i> Проблеми реформування залізничного транспорту України.....	57
<i>Година В.</i> Досвід застосування «твердих» графіків руху на залізницях світу.....	59
<i>Грушко В.</i> Дослідження транспортно-експедиційної діяльності при доставці вантажів залізничним транспортом.....	63
<i>Гудима Р.</i> Про можливість встановлення автоматичних платформних дверей на станціях київського метрополітену.....	66
<i>Гудзеляк О.</i> Міжнародно-правові механізми функціонування ізольованих ділянок залізниць України на прикордонних західних територіях України та країн-членів ЄС.....	70
<i>Данчевський О.</i> Аналіз транспортного забезпечення перевезень цементу в Україні.....	74
<i>Дерев'янка І.</i> Удосконалення конструктивно-технологічних параметрів вузлової дільничної станції.....	79
<i>Донець А.</i> Шляхи вдосконалення експлуатаційної роботи сортувальної станції Жмеринка...	83
<i>Дубатовк О.</i> Удосконалення взаємодії роботи транспортно-експедиторських компанії з перевізниками та клієнтами при збільшених обсягах перевезень зернових культур.....	87
<i>Завгородний С.</i> Напрями лібералізації ринку залізничних перевезень України.....	92
<i>Загородна А.</i> Аналіз статистики затримок поїздів АТ «УЗ» з метою визначення «вузьких місць».....	96
<i>Загоруйко А.</i> Аналіз роботи станції Одеса-Пересип.....	99
<i>Зеленчук Д.</i> Основні напрями розвитку київського залізничного вузла як складового елементу міської агломерації.....	103
<i>Зюзя Я.</i> Визначення сутності й поняття вузькоколіїної залізниці.....	109
<i>Карпенко І.</i> Стан та проблеми міжнародних транзитних перевезень в Україні.....	113
<i>Клімаш Є.</i> Дослідження світового досвіду використання «довгосоставних» поїздів для підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту.....	116
<i>Коваль О.</i> Удосконалення колійного розвитку і технології роботи приймально-відправного парку на прикладі вантажної станції України.....	121
<i>Колін В.</i> Аналіз перспектив підвищення рівня автоматизації існуючих систем управління рухом поїздів як елемент оптимізації пасажирських перевезень у метрополітені.....	127
<i>Кривець В.</i> Дослідження напрямків підвищення ефективності роботи дільничної станції у взаємодії з під'їзними коліями.....	132
<i>Михайлович Д., Ткаченко О.</i> Технології удосконалення роботи станції «Д» з впровадженням технічних заходів.....	137

Курик Ю. Дослідження та обґрунтування доцільності перевезення вантажів з наданням послуг транспортно-експедиторськими компаніями.....	141
Кузьминський Б. Передумови ефективної реалізації проекту з допуску приватних перевізників на колії загального користування.....	146
Лобань А. Дослідження та удосконалення організації роботи станції деражня при взаємодії з підзніми коліями.....	152
Любанська А. Дослідження реформи залізничних пасажирських перевезень у приміському сполученні.....	156
Мазур Д. Аналіз факторів, що впливають на переробну спроможність сортувальної гірки.....	162
Марчук Ю. Технічна та технологічна взаємодія підприємств промислового залізничного транспорту із залізницями України.....	165
Мацків О. Проблеми розвитку КМАНР термінальної логістики в Україні.....	169
Медвідь В. Дослідження методів вдосконалення правління локомотивним парком з урахуванням автоматизації робочого місця локомотивного диспетчера.....	172
Мельник Б. Регіональна модель організації роботи Жмеринська дирекція залізничних перевезень в умовах трансформацій залізничного сектора.....	174
Ващенко Д. Дослідження впровадження приватної тяги на лініях загального користування... з огляду на світовий досвід.....	181
Момонт В. Дослідження системи критеріїв оцінки вантажного вагонного парку та напрямів їх вдосконалення.....	185
Морук Р. Проблеми та перспективи розвитку процесу доставки вантажів у змішаному сполученні.....	188
Накалюжний С. Дослідження та удосконалення технології організації вантажних перевезень в умовах конкурентного середовища.....	192
Олійник Б. Аналіз та стан контейнерних вантажних перевезень.....	197
Омельченко А. Вдосконалення заходів ліквідації наслідків у метрополітені при виникненні позаштатних ситуацій.....	202
Парфелюк А. Під'їзні колії як основна ланка магістрального та промислового залізничного транспорту.....	207
Павицький Д. Дослідження та удосконалення організації роботи станції Тетерів з метою покращення показників роботи.....	209
Підвисоцький А. Новітні технології роботи сортувальних станцій на прикладі модернізації сортувальних станцій Північної Америки.....	215
Піскун В. Дослідження та вдосконалення роботи транспортно-експедиторської компанії.....	219
Польова Х. Огляд підходів до використання малодіяльних станцій та перегонів у залізничних компаніях світу.....	223
Демченко Д. Аналіз проблем організації перевезень лісових вантажів залізничним транспортом в Україні.....	228
Синельник А. Визначення факторів, що впливають на забезпечення надійності перевізного процесу в метрополітені.....	230
Почтар О. Удосконалення методів формування багатогрупних поїздів на витяжних коліях... Приболовець О. Дослідження методів удосконалення управління локомотивним парком за рахунок діджиталізації господарства перевезень.....	233
Радкевич І. Дослідження та вдосконалення технології експлуатаційної роботи станції Б.....	236
Ріпа С. Оптимізація розташування та технічного оснащення пунктів комерційного огляду поїздів на залізничному полігоні.....	238
Руденко О. Автоматизація залізничного переїзду.....	242
Руденко М. Аналіз завантаженості горловин станції Васильків і з метою подальшої її реконструкції.....	248
Рудницький В. Пошук шляхів удосконалення технології перевезень сталі в рулонах залізничним транспортом.....	251
Синельник А. Визначення факторів, що впливають на забезпечення надійності перевізного процесу в метрополітені.....	255
Денисюк І., Кравцов В., Баранівський В. Проблеми локомотивної тяги України.....	258
Скоробогач А., Белих Д. Електрифікація як засіб енергозбереження на залізничному транспорті.....	261
	263

<i>Стременецький Р., Водерко Р.</i> Перспективи перевезень зернових вантажів в умовах створення Європейського аграрного хабу.....	268
<i>Сурмак Н.</i> Шляхи підвищення транзитного потенціалу України.....	274
<i>Сусід І.</i> Перспективні напрямки вдосконалення взаємодії залізничного та водного транспорту.....	277
<i>Телюк В.</i> Вдосконалення обслуговування пасажирів міжрегіонального сполучення за рахунок впровадження клієнт-орієнтовних технологій.....	282
<i>Філатов О.</i> Дослідження технології та організації мультимодальних перевезень з метою створення сухого порту «Ж».....	287
<i>Форманюк О., Водерко Р.</i> Нові підходи до організації перевезень високоватрісних насипних вантажів залізницями.....	290
<i>Форостянюк В.</i> Перевезення зернових вантажів при взаємодії залізничного і морського транспорту.....	297
<i>Хоменко В.</i> Удосконалення системи контейнерних перевезень на залізничному транспорті....	300
<i>Бабешко В., Онищук В.</i> Тенденції розвитку залізничного транспорту – цифрова залізниця.....	303
<i>Коваль І.</i> Удосконалення колійного розвитку і технології роботи приймально-відправного парку, на прикладі вантажної станції України.....	306
<i>Огороднік В.</i> Методи підвищення ефективності роботи станції при формуванні відправницьких зернових маршрутів.....	312
<i>Хотинська О.</i> Сучасний стан та перспективи розвитку під'їзних колій Київського залізничного вузла.....	318
<i>Чорна Н.</i> Перспективи розбудови мережі внутрішніх терміналів в Україні.....	323
<i>Шірна В.</i> Аналіз стану і проблем розвитку контейнерних перевезень залізницями України.....	326
<i>Шмерига А.</i> Діджиталізація – досвід управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту.....	331
<i>Юла О.</i> Дослідження та удосконалення роботи станції «К-П» у взаємодії з місцями загального та незагального користування.....	334
<i>Ющенко Т.</i> Дослідження та рекомендації щодо впровадження новітніх технологій експлуатаційної роботи на новій лінії КП «Київський метрополітен».....	338
<i>Флярковська В.</i> Вдосконалення технології роботи станції «К-В» за рахунок раціоналізації переробки місцевих вагонів.....	342
<i>Холявко О.</i> Дослідження механізму впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів на території України.....	345

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

<i>Демура Є., Качур О.</i> Дослідження безпроводних WI-FI мереж.....	352
<i>Іванов В.В., Тріщук А.А.</i> Моделювання алгоритмів маршрутизації в комп'ютерних мережах...	357
<i>Майдан Д.</i> Аналіз методів побудови прикладних комп'ютерних систем управління.....	362
<i>Лиманюк Т.</i> Удосконалення конструкції адаптера буксового вузла вантажного вагона.....	368
<i>Потопальський Р.</i> Дослідження впливу гідрофобних добавок на властивості цементобетону транспортних споруд.....	376
<i>Сасенко А.</i> Дослідження впливу комплексних добавок на виготовлення залізобетону конструкцій для поховання токсичних відходів.....	383
<i>Сохинчук Н.</i> Вплив дисперсного армування на властивості цементобетону.....	386
<i>Ткалич В.</i> Аналіз критеріїв якості функціонування мультисервісних мереж.....	392
<i>Івчук О.</i> Дослідження ефективності ремонту вантажних вагонів шляхом застосування гнучких потокових ліній.....	397
<i>Римша С.</i> Дослідження конструктивних особливостей системи розсувних колісних пар SUW2000.....	400

ЕКОНОМІКА

<i>Донецький Я.О.</i> Напрями підвищення конкурентоспроможності морських торговельних портів України.....	404

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

Білорусова М.В.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ В КИЇВСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ

У статті досліджено особливості транспортного забезпечення потреб населення в Київській агломерації. Розглянуто склад та основи функціонування агломерації у великому місті. Проаналізовано сучасні проблеми організації транспортного забезпечення потреб населення в Київській агломерації і перспективи покращення існуючої системи згідно досвіду закордонних залізниць.

Метою статті є дослідження транспортного забезпечення потреб населення Київської агломерації, пошук основних проблем та визначення напрямів їх вирішення.

Ключові слова: транспортне забезпечення, пропускна спроможність, інфраструктура, міська агломерація.

Постановка проблеми. Природне створення Київської агломерації призвело до необхідності дослідження стану сучасного транспортного забезпечення потреб мешканців. Упродовж останніх років у місті Києві спостерігається значний ріст пасажирських перевезень. Основним засобом перевезення населення у Києві є міський пасажирський транспорт, який включає: метрополітен, трамваї, тролейбуси та маршрутні таксі. Але вуличний традиційний громадський транспорт на сьогодні вже малоефективний, оскільки не справляється зі зростаючими пасажиропотоками. Враховуючи, що інфраструктура міста була створена у 1960-1980-ті рр., і відповідно, була розрахована на значно менші потоки пасажирів і меншу автомобілізацію, в майбутньому транспортне питання неодмінно буде однією з головних тем на порядку денному міста Києва [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання транспортного обслуговування населення Київської агломерації розглядали різні державні діячі КМДА та науковці, такі як І.М. Вакарчук, С.О. Корітчук, С. Машкевич, С.С. Пилипейко.

При цьому у розвиток досліджень щодо вдосконалення нових технологій організації приміських залізничних перевезень значний внесок зробили такі автори: І.М. Аксьонов, Ю.С. Бараш, Т.М. Грушевська, О.М. Гудков, О.М. Кривопішін, В.М. Самсонкін, П.О. Яновський та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак вищеперераховані напрацювання недостатньо враховують закономірності пасажиропотоків, зокрема погодинної нерівномірності, населеності приміських поїздів.

Виклад основного матеріалу. Міська агломерація – форма розселення, територіальне згуртування населених пунктів, які об'єктивно об'єднані в єдине ціле інтенсивними функціональними зв'язками, а також екологічними інтересами.

Міську агломерацію характеризує високий рівень концентрації підприємств, освітніх закладів, медичних установ, центрів з надання послуг, виробництв та інших інфраструктурних об'єктів. Розвинена транспортна мережа та інфраструктура забезпечує доступність і надійність громадського транспорту, можливість вільного вибору місця для роботи в межах міської агломерації. Це дозволяє мешканцям агломерації жити і працювати в єдиному географічному і економічному просторі [2].

За різними оцінками, кожного дня в столицю приїздить від 500 до 560 тис. жителів міст Київської агломерації, а це, приблизно 32% населення всієї Київської області. 45-50% з них використовують приватні автомобілі, 35-40% користуються громадським автомобільним транспортом, а 15-20% добираються до роботи за допомогою приміської залізниці. У

подальшому ці тенденції зберуться, а населення міст Київської агломерації (за виключенням міста Києва) зросте з 980 тисяч до 2,5 мільйонів.

До складу Київської агломерації, окрім міста Києва, входять 11 міст, 8 селищ та 51 сільська територіальна громада на території 6 прилеглих до Києва районів – разом 70 територіальних громад.

У таких умовах значно зростає актуальність транспортного забезпечення потреб населення Київської агломерації.

Дослідження стану транспортного забезпечення в місті Києві та усій Київській агломерації дозволило визначити такі основні проблеми, які впливають на організацію транспортного руху та вимагають прийняття невідкладних дій для їх подолання:

1. Сучасний стан розвитку транспортної мережі в Києві та Київській агломерації не відповідає сучасному пасажиропотоку.

За останні три роки в Києві спостерігається зростання кількості офіційно зареєстрованих автомобілів, мінімум на 15% і за останніми прогнозами експертів, їх кількість зросте на 60% до 2025 року.

Різке зростання кількості автоводіїв у Київській агломерації, яке спостерігається останніми роками, призвело до зростання інтенсивності руху на міських вулицях, суттєвого забруднення навколишнього середовища, зростання рівня шуму, загазованості повітря та погіршення екології міста. Окрім того Київ все більше поглинають транспортні проблеми, а 10-бальні затори стають буденністю.

Складна ситуація також склалася на автомобільних дорогах, які з'єднують столицю з містами-супутниками. Так, мешканці Броварів, Вишгорода, Бучі у години пік вимушені проводити по декілька годин у транспорті дорогою до Києва. Ситуація буде погіршуватися і в подальшому, що обумовлено зростанням темпів житлового будівництва у передмісті.

2. Пропускна спроможність мостів через р. Дніпро в Києві не покриває потреби мешканців агломерації.

Останнім часом спостерігаються суттєві зміни в структурі зайнятості населення (за галузями), тому виник вагомий дисбаланс між населенням правобережної та лівобережної частин міста. Так, 36,3% населення Києва (1,05 млн. осіб), мешкає на території лівобережних районів, а робочих місць в цих районах тільки 18,2% від загальної кількості [3].

Основна частина робочих місць сконцентрована в центральній частині міста. Тому виникає щоденна трудова маятникова міграція між правобережною та лівобережною частинами міста, що призводить до перевантаження автомобільних мостових переходів.

3. Нерозвинена система рейкового транспорту.

Якщо звернутися до історії, то можна відзначити, що на початку 1990-х рр. в Києві була сформована одна з найрозвиненіших трамвайних мереж в Європі. Але, в 1990-х роках спостерігалася різке збільшення кількості автомобілів, та одночасна деградація трамвайно-тролейбусної транспортної мережі.

4. Низька транспортна ефективність міської електрички.

Міська електричка в м. Київ має протяжність 50,3 км (що складає 80% від загальної протяжності мережі метрополітену), та містить 14 станцій (близько 30% від загальної кількості станцій метрополітену), але загальний пасажиропотік, який забезпечує міська електричка дорівнює лише 19,5 тис. пас./добу, або 1,38% від добового пасажиропотоку метрополітену. Рівень обслуговування пасажирів незадовільний, оскільки не приділяється увага питанням влаштування зручних пересадочних вузлів для переходу на інші види транспорту. Не відбувалося будівництво нових платформ, особливо в тих зонах, де спостерігалася істотне зростання пасажиропотоку. Внаслідок сформувався незадовільний попит, а експлуатація міської електрички призводить до значних збитків [4].

5. Недосконалість інфраструктури мережі нерейкового громадського транспорту.

Громадський транспорт забезпечує 57% транспортних перевезень містом. Сучасна мережа громадського транспорту Києва характеризується достатньою щільністю. За даними дослідження, проведеного КМДА, близько 94% населення міста проживає біля зупинок

громадського транспорту (в межах 400 метрів) [5]. Але, у мережі в два рази більше маршрутів, у порівнянні з Варшавою (Польща).

Складність транспортного забезпечення маршрутів зумовлена:

- відсутністю моніторингу стану транспортних засобів та стану та траєкторії маршрутів, тому потреби мешканців часто є незадовільними, а на маршрутах є непотрібні ділянки та старі транспортні засоби;

- оскільки маршрути не проаналізовано, та не вивірено, виникає потреба в використанні приватних маршруток, для швидкого та дешевого заповнення недоліків пропускну здатності.

6. Низький рівень середньої швидкості пересування на громадському транспорті.

Зараз, поїздки містом пов'язані зі значними витратами часу. Нормативна тривалість поїздки містом складає 45 хв., але 35% мешканців міста можуть дістатися до центру витративши на це приблизно 1 годину [5].

Приміські залізниці забезпечують багато переваг у порівнянні з використанням особистого транспорту або автобусів. Вони дозволяють забезпечити точний графік руху, комфорт, надійність. Але, на жаль, зараз використання у Київській агломерації приміської залізниці малоефективне.

Було декілька спроб покращити таке становище, так у 2017 році було організовано так звані «човникові» поїзди (організація пересування транспортного засобу сформована таким чином руху, що один поїзд пересувається в обидва боки за одним маршрутом) сполученням Клавдієве-Святошин, які дозволили мешканцям Ірпеня, Бучі та Ворзеля добиратися до станцій метро. Але для обслуговування цих напрямків було залучено електропоїзди, зношеність яких перевищувала 90% [4].

Також було сформовано човникові електричні маршрути з Фастова, Козятина, Коростеня, Ніжина, Гребінки, Миронівки та інших міст до Києва. Транспортні засоби на цих маршрутах також характеризуються застарілим рухомим складом, великими інтервалами та низькою швидкість руху.

Зв'язок Києва з іншими учасниками Київської агломерації забезпечує шість маршрутів (за напрямками). Але, не всі вони відповідають вимогам, які висуваються до пасажирських перевезень. Наприклад, залізнична лінія у напрямку м. Обухів одноколійна, що обумовлює великі інтервали руху. А в бік м. Вишгород є одноколійна лінія, яка неелектрифікована. На ній для забезпечення руху транспортного засобу використовується не електрична тяга, а локомотиви на дизельному паливі.

До сучасних пріоритетних напрямів підвищення якості послуг залізниць України в приміському сполученні можна віднести розвиток системи поїздів підвищеної комфортності, використання рейкових автобусів, реалізацію проектів «міських електричок» та інші перспективні проекти, пов'язані із впровадженням в експлуатацію нових типів рухомого складу.

За кордоном використання залізничного транспорту для внутрішньоміських перевезень є ефективним методом вирішення транспортних проблем. Міські залізниці надійно ввійшли в загальну транспортну систему мегаполісів і стали одним з основним видів міського транспорту. Приміські лінії в більшості західноєвропейських країн та найбільш розвинених азіатських країнах, США тісно взаємопов'язані з міськими залізницями і в багатьох випадках практично є єдиною мережею. У великих західнонімецьких містах отримали розвиток нові елементи транспортної інфраструктури, які з'єднали в єдину мережу наземне міське та приміське залізничне сполучення, метрополітен, трамвайні і автобусні лінії. При цьому, досвід залізниць Швейцарії свідчить, що ефективність пасажирських перевезень напряму залежить від рівня розвитку управління перевезеннями і впровадження сучасних досягнень науково-технічного прогресу [6].

Але, на жаль, у нашій країні без належного фінансування не може бути досягнуто технічного прогресу на світовому рівні, щоб могло значно покращити технічний стан залізниць.

Висновки і пропозиції. Пошук нових ефективних рішень у галузі управління приміськими перевезеннями і формування комплексу завдань їх удосконалення в даний час є одним із найбільш актуальних напрямів діяльності на залізниці.

Таким чином, на основі проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Для покращення діяльності приміських залізниць потрібно вдосконалити системи планування перевезень та прогнозування попиту на короткострокові періоди, що відповідають інтенсивності зміни пасажиропотоків.

2. Потрібно більше приділяти увагу питанням оновлення рухомого складу, формуванню зручної інфраструктури та забезпеченню невеликих інтервалів між транспортними засобами.

3. Для забезпечення максимально зручного обслуговування віддавати перевагу швидкісним поїздам. Сучасні електропоїзди повинні з'єднати Київ з Бояркою, Бучею і Броварами.

4. Досвід функціонування європейських міст показав, що для ефективної організації приміської залізниці потрібно сформувати розгалужену мережу приміських залізниць.

Залізниці через нестачу коштів змушені скорочувати інтенсивність руху приміських поїздів або встановлювати їх на рівні, який не в повному обсязі задовольняє потреби населення у перевезеннях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грушевська Т.М. Дослідження закономірностей пасажиропотоків у залізничному приміському сполученні. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*, 2014, №5. С. 39-47.
2. Аналітична записка Інституту громадянського суспільства. Агломерації: міжнародний досвід, тенденції, висновки для України. 2017. – 136 с.
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
4. Офіційний портал м. Києва. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://kyivcity.gov.ua/npa/>
5. Порфіренко В. І., Полосухін Д. Г., Гребельник М. М. Аналіз громадського транспорту міста Києва. *Гуманітарно-соціальний вісник*, 2019, вип. 25. – С. 91-94.
6. Константинов Д. В., Клепко Є. О. Актуальні напрямки розвитку сучасних приміських перевезень залізниць України. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2015, вип. 156. – С. 131-132.

REFERENCES

1. Hrushevska T.M. Doslidzhennia zakonodirnostei pasazhyropotokiv u zaliznychnomu prymyskomu spoluchenni. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu*, 2014, №5. P. 39-47.
2. Analitichna zapyska Instytutu hromadianskoho suspilstva. Ahlomeratsii: mizhnarodnyi dosvid, tendentsii, vysnovky dlia Ukrainy. 2017. – 136 p.
3. Ofitsiyniy portal m. Kyieva. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu do resursu: <https://kyivcity.gov.ua/npa/>
4. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
5. Porfirenko V. I., Polosukhin D. H., Hrebelnyk M. M. Analiz hromadskoho transport mista Kyieva. *Humanitarno-sotsialnyi visnyk*, 2019, vyp. 25. – P. 91-94.
6. Konstantinov D. V., Klepko Ye. O. Aktualni napriamky rozvytku suchasnykh prymyskykh perevezen zaliznyts Ukrainy. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT*, 2015, vyp. 156. –P. 131-132.

Bilorusova Marina

**Group 1-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH OF TRANSPORT SERVICE OF THE POPULATION IN THE KYIV AGGLOMERATION

The article examines the features of transport needs of the population in the Kyiv agglomeration. The composition and basics of agglomeration functioning in a big city are considered. The modern problems of the organization of transport provision of needs of the population in the Kyiv agglomeration and prospects of improvement of the existing system according to experience of foreign railways are analyzed.

The aim of the article is to study the transport needs of the population of the Kyiv agglomeration, search for the main problems and determine the directions of their solution.

Keywords: transport provision, capacity, infrastructure, urban agglomeration.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

Багрій Євгеній**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИЦІЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ВІДЧЕПІВ ТОЧКОВИМИ ВАГОНОУПОВІЛЬНЮВАЧАМИ

У статті проаналізовано досвід використання систем розподіленого регулювання швидкості відчепів вагонів на сортувальних станціях за кордоном. Виконано дослідження процесу скочування вагонів з сортувальної гірки та заповнення вагонами сортувальних колій з виконанням й дотриманням всіх вимог Правил технічної експлуатації (ПТЕ). Наведено технічну характеристику станції, розглянуті питання переваг та недоліків точкових вагонних прискорювачів-уповільнювачів, виконано розрахунок параметрів при скочуванні та виконано аналіз варіантів на основі розрахунків відносно раціональної щільності розташування точкових вагонних прискорювачів-уповільнювачів на сортувальних коліях, встановлено залежність між щільністю та ухилом, розглянуті питання забезпечення охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: сортувальна станція, сортувальна колія, експлуатаційна робота, точковий вагонний прискорювач-уповільнювач, техніко-експлуатаційна оцінка, маневрова робота.

Постановка проблеми. Недоліки прицільного способу регулювання швидкості не можуть бути усунуті повністю ні шляхом механізації та автоматизації роботи ПГП, ні шляхом влаштування на сортувальних коліях двох гальмових позицій. Саме ці обставини призвели до розробки й впровадження на закордонних залізницях систем керованого просування вагонів на сортувальних коліях [1], розташованих у тому числі й на прискорювальних ухилах. Як альтернатива прицільному способу регулювання швидкості вагонів на коліях накопичення застосовується примусове регулювання швидкості відчепів вагонними уповільнювачами точкового типу, або вагоноосаджувачами на всьому протязі сортувальної колії від виходу з ПГП до точки прицілювання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Системи розподіленого регулювання швидкості відчепів засновані на застосуванні енергонезалежних типів вагонних уповільнювачів точкового типу, які не споживають ззовні енергії для створення гальмівного ефекту, а використовують кінетичну енергію вагонів, що рухаються з гірки. В останні десятиліття такі системи дістали поширення на гірках низки закордонних країн – Німеччини, Англії, Італії, Польщі, ПАР тощо. Такі уповільнювачі застосовуються також і на залізницях Росії. Перші згадування в літературних джерелах про технологію розподіленого регулювання швидкості відчепів із використанням ТВУ, розроблених фірмою Dowty (Великобританія), відносяться до кінця 60-х років ХХ ст., коли на одній з сортувальних колій станції Ашчерч були встановлені такі уповільнювачі й проведені їхні випробування. Надалі подібні ТВУ були випробувані й на станції Хол. Зараз ТВУ мають поширення на сортувальних гірках Європи (Англія, Німеччина, Швейцарія, Угорщина, Польща, Норвегія), де застосовують два принципово різні типи таких пристроїв – газонаповнені фірми Dowty й з тарілчастими пружинами фірми Thyssen (Німеччина). На сортувальних гірках Китаю застосовують газонаповнені ТВУ TDJ, що виготовляються за англійською ліцензією й аналогічні по конструкції ТВУ фірми Dowty [2]. ТВУ типу Dowty й Thyssen в робочому режимі здатні поглинати від 1200 до 1650 Дж енергії, що перетворюється в теплоту. У результаті температура усередині обладнання при кожному спрацьовуванні підвищується приблизно на 1 °С, тому частота спрацьовування обмежена (не більш 30 хв⁻¹). При цьому величина гальмівного зусилля, як правило, не перевищує 20–22 кН і обмежена навантаженням на

рейку від колеса вагона легкої вагової категорії з таким розрахунком, щоб не допустити його відриву від рейки в момент взаємодії з робочою голівкою вагонного уповільнювача. При цьому чим важчий вагон, тим менший гальмовий ефект припадає на 1 тону його маси. Така особливість роботи ТВУ є їхнім органічним недоліком. У результаті потрібна велика кількість ТВУ протягом шляху скочування вагонів для створення необхідного гальмового ефекту. Як правило, на кожній підгірковій колії встановлюють 800–1200 ТВУ типу Dowty, Thyssen або TDJ.

Метою статті є аналіз показників якості заповнення вагонами сортувальних колій та дослідження параметрів системи розподіленого регулювання швидкості.

Викладення основного матеріалу. Система розподіленого регулювання швидкості відчепів – це низка установлених уздовж шляху скочування відчепів із сортувальної гірки точкових регуляторів швидкості вагонів. Пристрої кріпляться до рейок із заздалегідь визначеними інтервалами, тобто з певною щільністю. Пристрої взаємодіють із колесом рухомого складу і залежно від швидкості налаштування регуляторів гальмують вагон.

Регулятори швидкості точкового типу залежно від робочого тіла поділяють на гідравлічні, пневматичні й механічні. Гальмовий ефект виникає у гідравлічних або пневматичних регуляторах швидкості за рахунок використання як робочого тіла рідини або повітря. У регуляторах механічного типу гальмове зусилля виникає за рахунок сили тертя дисків. Незважаючи на використання різних принципів поглинання енергії, принцип взаємодії регуляторів з колесом вагона в них однаковий.

Вперше фірмою Dowty розроблено точкові пристрої регулювання швидкості вагонів. Це ТВУ. ТВУ – це металевий циліндр, у який вставлено капсуль (1) уповільнювача з грибоподібною голівкою зверху і з поршнем, що вмонтованій усередині капсуля. Циліндр кріпиться до внутрішньої сторони шийки рейки. Капсуль виготовлений з високоміцної сталі із загартованою грибоподібною голівкою. Капсуль може бути вийнятий з корпусу циліндра для технічного обслуговування. Поршнева частина зі швидкісним (2) та перепускним (4) клапанами усередині капсуля заповнена маслом та азотом (рис. 1).

Проїжджаючи через ТВУ, гребінь колеса вагона натискає на виступаючу над рівнем головки рейки частину капсуля уповільнювача [3]. Залежно від швидкості руху вагона капсуль уповільнювача просувається усередину корпусу під тиском гребеня колеса вагона з відбиранням або без відбирання енергії.

ТВУ заздалегідь налаштовують на певну контрольну швидкість спрацьовування, яка для ТВУ може регулюватися в межах від 0 до 5 м/с.

Коли вагон рухається зі швидкістю нижче за контрольну швидкість, відбувається так зване холосте спрацьовування ТВУ, капсуль уповільнювача переміщується вниз під тиском гребеня колеса вагона майже без опору. Тобто колесо вагона повільно найжджає на капсуль уповільнювача, гребінь колеса вагона натискає на грибоподібний капелюшок капсуля уповільнювача, капсуль уповільнювача на ковзунах (5) пересувається донизу, а швидкісний клапан лишається на місці нерухомим. Об'єм верхньої камери усередині капсуля зменшується, натомість збільшується об'єм нижньої камери капсуля уповільнювача. Масло усередині капсуля перетікає із верхньої камери в нижню через отвори регулювального клапана доти, поки не вирівняється тиск у верхній і нижній камерах.

Від удару капсуля об дно циліндра уповільнювача фірми DOWTY захищає стиснутий азот, якій амортизує удар. В конструкції ТВУ фірми Thyssen ця функція покладена на пружини, на які спирається капсуль уповільнювача.

Стрілочками показаний напрямок перетікання масла з верхньої в нижню камеру капсуля уповільнювача.

Після звільнення уповільнювача колесом вагона стиснутий азот виштовхує капсуль в вихідне положення. Масло знов через отвори регулювального клапана перерозподіляється між верхньою та нижньою камерами капсуля уповільнювача. Таким чином пересування капсуля уповільнювача в вертикальному напрямку відбувається без відчутного опору.

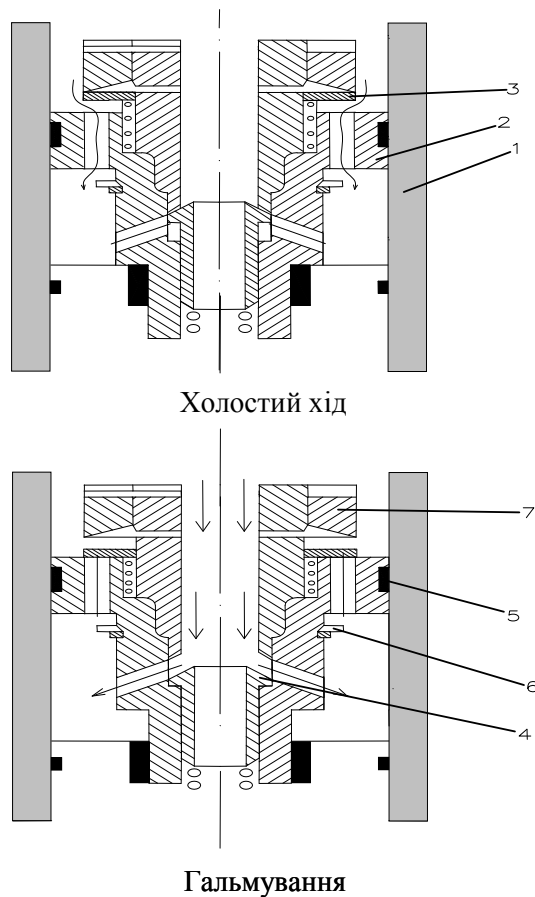


Рис. 1. Капсуль ТВУ в розрізі:

1 - стінка капсуля; 2 - швидкісний клапан; 3 - регулювальна пластина; 4 - перепускний клапан;
5 - ковзун; 6 - демпфер; 7 - регулювальний болт.

Коли вагон рухається зі швидкістю вище за контрольну швидкість спрацьовування ТВУ, колесо вагона достатньо швидко натискає на капелюшок капсуля уповільнювача. Різко зростає тиск у верхній і падає в нижній камерах капсуля уповільнювача. Різке зростання тиску у верхній камері капсуля миттєво стискає пружину, що утримує регулювальну пластину (3) від перекриття отворів швидкісного клапана, и регулювальна пластина перекриває отвори в швидкісному клапані. Тобто перепад тиску між камерами капсуля перекриває швидкісний клапан. Після перекриття швидкісного клапана високий тиск масла у верхній камері капсуля починає тиснути на перепускний клапан. Під тиском стискається пружина перепускного клапана і відкриваються отвори перепускного клапана. Масло через ці отвори перетікає в нижню камеру капсуля. Таким чином переміщення капсуля уповільнювача у вертикальному напрямку відбувається з подоланням опору пружини перепускного клапана. Енергія вагона витрачається на стиснення пружини перепускного клапана для його відкриття.

Таким чином, енергія вагона витрачається на проштовхування масла з верхньої камери в нижню через перепускний клапан уповільнювача. Кількість енергії гальмування залежить від контрольної швидкості спрацьовування, на яку заздалегідь налаштовують ТВУ. Ця швидкість налаштовується за допомогою спеціального регулювального болта (7) (рис. 1). Ним регулюється ступінь стиснення пружини, яка утримує регулювальну пластину від закриття отворів швидкісного клапана. Контрольна швидкість спрацьовування ТВУ може регулюватися в межах від 0 (у так званих точкових затримувачів) до 5 м/с.

Як тільки колесо вагона звільняє уповільнювач, відбувається розширення стислого азоту. Капсуль уповільнювача починає повертатися у початкове положення. Перепускний клапан (якщо він відкривався) замикається, а масло через швидкісний клапан перетікає з нижньої камери у верхню доти, поки тиск між ними не вирівняється. Демпфер (6) призначено для плавного повернення капсуля уповільнювача у початкове положення.

Важливою особливістю ТВУ є те, що налаштовані на певну контрольну швидкість спрацьовування вони працюють повністю автономно, не потребують ручного або автоматизованого керування, а також зовнішніх джерел енергії, або живлення. Їх устанавлюють уздовж колії скочування відчепів у сортувальному парку для утримання швидкості скочування відчепів у визначених межах. На коліях, обладнаних ТВУ, постійну швидкість відчепів із поганими ходовими властивостями повинний забезпечувати ухил сортувальної колії [3]. А відчепи з хорошими ходовими властивостями, якщо їхня швидкість перевищує контрольну, на яку налаштовані ТВУ, повинні гальмуватися.

Згідно з технічною характеристикою ТВУ питома робота на гальмування чотиривісного вагона масою 80 т при контрольній швидкості 5 м/с складає близько 0,008 м е. в. [5].

Висновки і пропозиції. Дослідженням встановлено, що показники якості заповнення сортувальної колії вагонами протилежно реагують на зміні параметрів системи розподіленого регулювання швидкості [6]. При збільшенні щільності розташування точкових регуляторів швидкості ймовірність підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії з безпечною швидкістю асимптотично зростає, а ступінь заповнення сортувальної колії вагонами зменшується. При збільшенні ухилу сортувальної колії асимптотично збільшується ступінь заповнення сортувальних колій вагонами, а ймовірність підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії з безпечною швидкістю зменшується. Щоб одночасно покращувалися обидва показники якості заповнення вагонами сортувальних колій потрібно збільшувати і ухил сортувальної колії, і щільність розташування ТВУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муха Ю. А. Автоматизация и механизация переработки вагонов на станциях [Текст] / Ю. А. Муха, И. В. Харланович, В. П. Шейкин. М. : Транспорт, 1985. С. 248.
2. Савицкий А. Г. Перспективы использования зарубежного опыта автоматизации сортировочных горок [Текст] / А. Г. Савицкий, В. Н. Иванченко, А. Н. Шабельников. *Автоматика, связь, информатика*. 2001. № 12. С. 39–43.
3. Божко Н. П. Моделирование работы тормозных позиций на сортировочной горке / Н. П. Божко. *Механизация и автоматизация сортировочного процесса на станциях* ; межвуз. сб. науч. тр. Д. : ДИИТ, 1978. Вып. 197/12. С. 73–87.
4. Кобзев В. А. О возможностях применения точечных вагонных замедлителей на сортировочных горках / В. А. Кобзев. *Автоматика, связь, информатика*. 2006.. № 6. С. 25–26.
5. Инструкция по формированию и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм: ЦТ/4351 [Текст]. М. : Транспорт, 1988. 88 с.
6. Бобровский В. И. Оценка влияния режимов торможения отцепов на качество процесса расформирования составов на сортировочных горках / В. И. Бобровский, А. В. Кудряшов, А.И. Колесник. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Вип. 113. Харків, 2010. С.121 – 127.

REFERENCES

1. Mukha Yu. A. Automation and mechanization of the processing of wagons at stations [Text] / Yu. A. Mukha, I. V. Kharlanovich, V. P. Sheikin. M.: Transport, 1985 . S. 248.
2. Savitsky A. G. Prospects for the use of foreign experience in automation of humps [Text] / A. G. Savitsky, V. N. Ivanchenko, A. N. Shabelnikov. *Automation, communication, informatics*. 2001. № 12. P. 39–43.
3. Bozhko N.P. Modeling the operation of braking positions on a sorting hill / N.P. Bozhko. *Mechanization and automation of the sorting process at stations; interuniversity. Sat. scientific. tr.* D.: DIIT, 1978. Issue. 197/12. S. 73 – 87.
4. Kobzev V.A. On the possibilities of using point carriage retarders on the sorting humps / V.A.Kobzev. *Automation, communication, informatics*. 2006. № 6. P. 25–26.
5. Instructions for the formation and maintenance of wheelsets of traction rolling stock of 1520 mm track gauge railways: TsT / 4351 [Text]. M.: Transport, 1988. 88 p.
6. Bobrovsky V.I. Assessment of the influence of cut braking modes on the quality of the process of breaking trains on marshalling humps. V. I. Bobrovsky, A. V. Kudryashov, A. I. Kolesnik. *Zb. sciences. prats UkrDAZT*. Vip. 113. Kharkiv, 2010. P. 121 – 127.

**IMPROVEMENT OF TARGETED ADJUSTMENT OF COUPLING SPEED
BY POINT CARRIERS**

In the article research the experience of using distributed control systems for the speed of uncoupling of cars at sorting stations abroad. A study of the process of rolling cars from the sorting slide and filling the cars with sorting tracks with the implementation and compliance with all requirements of the Rules of technical operation (PTE). The technical characteristics of the station are given, the advantages and disadvantages of point car accelerators-decelerators are considered, the calculation of parameters during rolling is performed and the analysis of variants is performed on the basis of calculations concerning rational density of location of point car accelerators-decelerators on sorting tracks, ensuring labor protection and safety in emergency situations.

Keywords: sorting station, sorting track, operational work, point car accelerator-decelerator, technical and operational assessment, shunting work.

Науковий керівник — к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Процик О. П.**

УДК 656.085

Барановська О.М.
**Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОБЛІКУ І АНАЛІЗУ
ГРАФІКА ВИКОНАНОГО РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ
НА ПРИКЛАДІ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Дослідження базується на вдосконаленні методики обліку і аналізу графіка руху пасажирських поїздів. Постановка проблеми передбачає аналіз графіка виконаного руху на прикладі Шевченківської дирекції залізничних перевезень.

Ключові слова: аналіз графіка виконаного руху поїздів, запізнення поїзда, методика обліку, методика аналізу.

Постановка проблеми. Залізничний транспорт є складовою частиною виробничотранспортного ланцюга, перед якою ставиться задача досягти високої економічної ефективності при здійсненні процесів транспортування вантажів і пасажирів. Аналіз графіка виконаного руху поїздів (АГВР) в Укрзалізниці здійснюється на підставі інструкції з обліку і аналізу виконання графіка руху пасажирських, приміських та вантажних поїздів (ЦЧУ-ЦД-0002). Вчасність виконання графіка руху пасажирських та приміських поїздів – запорука задоволеності пасажирів, тому цьому питанню необхідно приділити значну увагу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З метою зменшення затрат часу працівників служби статистики на аналіз графіка виконаного руху за рахунок автоматизації отримання та обробки необхідної інформації і автоматичного розрахунку звітних форм, а також підвищення оперативності отримання звітних даних для залізниці та Укрзалізниці розроблено систему аналізу графіка виконаного руху пасажирських та приміських поїздів, яка складається з компонентів:

- статистична база даних;
- сервери застосувань рівня залізниці та Укрзалізниці;
- автоматизовані робочі місця з аналізу графіка виконаного руху (АРМ АГВР) рівня дирекції залізничних перевезень, залізниці та Укрзалізниці;
- інформаційний портал (ЄКІП УЗ) [1].

Сервери застосувань забезпечують періодичний розрахунок статистичної бази даних, а також взаємодію з нею користувача (АРМ АГВР) для перегляду та внесення необхідних коригувань.

АРМ АГВР має три режими роботи: робочий, аналітичний та звітний. Забезпечує можливість рознесення запізнь за господарствами та причинами по відправленні та прямуванні (дирекції, залізниці, Укрзалізниці), коригування будь-яких даних про поїзд, додавання та вилучення поїздів до (з) статистичної бази даних.

Система аналізу побудована таким чином, що дозволяє:

- працювати з операторами, що мають у своєму розпорядженні нитки руху поїздів;
- обробляти двогрупні (багатогрупні) пасажирські поїзди;
- аналізувати поїзди, які мають повторне надходження на полігон дирекції (залізниці, Укрзалізниці);
- виокремлювати інформацію без урахування тимчасово окупованих територій;
- формувати нові довідки (звіти) про виконану роботу на підставі статистичних даних;
- відслідковувати поопераційно наповнення статистичної бази даних [2].

Через інформаційний портал формується книга аналізу графіка виконаного руху пасажирських та приміських поїздів ф. ДУ-27, звіт про виконання графіка руху поїздів ф. ДО-12 та додаток 1 до нього, добові відомості обліку поїздів та інші довідки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Питанням планування пасажирських перевезень приділяється значна увага, де показник зручності перевезень пасажирів є одним з найбільш важливих аспектів транспортної складової, але розглядається лише в сфері прогнозування попиту та відповідного аналізу поведінки потенційних пасажирів. Встановлено, що пасажирам зручніше було б відправлятися з залізничних станцій в другій половині доби, а прибувати до місця призначення – в першій.

Аналізу графіка виконаного руху поїздів приділено не достатньо уваги.

Мета статті. Дослідження та удосконалення методики обліку і аналізу графіка виконаного руху пасажирських поїздів.

Виклад основного матеріалу. Графік руху поїздів (ГРП) – організуюча і технологічна основа роботи всіх підрозділів залізниць, план всієї експлуатаційної роботи. Рух поїздів суворо за графіком забезпечується правильною організацією роботи і точним виконанням технологічного процесу роботи станцій, депо, тягових підстанцій, пунктів технічного обслуговування та інших підрозділів, пов'язаних з рухом поїздів. ГРП має забезпечувати задоволення потреб у перевезеннях пасажирів і вантажів; безпеку руху поїздів; найбільш ефективне використання пропускну і провізної спроможності дільниць і переробної спроможності станцій; раціональне використання рухомого складу; дотримання встановленої тривалості безперервної роботи локомотивних бригад; можливість проведення робіт з поточного утримання і ремонту колії, споруд, пристроїв СЦБ, зв'язку та електропостачання при безумовному дотриманні вимог охорони праці.

Основними проблемами розвитку пасажирських перевезень місцевого та прямого сполучення є зношеність транспортних засобів, технічна та технологічна недосконалість процесу організації перевезень, недостатня кількість інвестицій у галузь для оновлення парку транспортних засобів та розвитку галузі в цілому, дуже низький рівень компенсацій з боку держави на здійснення соціально значущих перевезень, відсутність системи логістики пасажирських перевезень та ін. [3].

Високий рівень розвитку швидкісних та високошвидкісних залізниць країн Європи та інших континентів зумовив «зародження» швидкісного руху в Україні. Перевагами його є підвищення безпеки, зниження екологічного навантаження, соціально-економічна ефективність тощо, серед основних недоліків – велика вартість будівництва та обслуговування швидкісних ліній.

Найбільш сприятливим та відповідним для умов залізниць України є застосування змішаної моделі використання швидкісних магістралей. Вона дає змогу використовувати швидкісну магістраль як для пропускання швидкісних поїздів, так і для пропускання нічних пасажирських та приміських поїздів, а також здатна ефективно використовувати пропускну спроможність ділянки для всіх цих категорій поїздів.

Одним із напрямів підвищення конкурентоспроможності залізниць та стійкого розвитку залізничних пасажирських перевезень є подальший розвиток швидкісного руху.

Найменший полігон, на якому здійснюється аналіз пасажирських та приміських поїздів – дирекція залізничних перевезень. Господарства та причини запізньов встановлюються на відправлення (з початкової станції), прослідкування по дирекції, залізниці, Укрзалізниці. Окрім того, встановлюється час запізнення по прибутті (на кінцеву станцію).

Запізненням вважається відхилення фактичного часу здійснення операції від нормативного на 5 хв. та більше, тобто відхилення менше 5 хв. не вважається запізненням і не береться до обліку у звіті про виконання графіка руху поїздів ф. ДО-12.

При існуючій системі аналізу немає можливості повністю встановити оцінку рівня задоволеності пасажирів рівнем виконання графіка по станціях посадки/висадки, оскільки до аналізу беруться тільки початково-кінцеві станції прямування поїзда та стикові пункти. Тому важливим напрямом розвитку системи аналізу графіка руху пасажирських та приміських поїздів є визначення рівня виконання графіка руху таких поїздів по станціях посадки/висадки пасажирів з формуванням відповідних звітів.

Враховуючи, що за кожне запізнення у пункт призначення пасажирів (на станцію висадки) у майбутньому можливе настання економічної відповідальності перевізника, важливо зафіксувати з якої причини відбулося таке запізнення і хто повинен нести матеріальну відповідальність за невиконання графіку руху. Встановлення господарств та причин затримок поїздів має здійснюватися по кожній станції та перегону, де мали місце такі затримки. Виконання такого аналізу буде простішим за умови фіксації відхилень стану об'єктів інфраструктури від нормального стану, а також інших несприятливих факторів (поміток) в оперативному режимі роботи в інформаційній системі.

Встановлення господарств та причин затримок поїздів має здійснюватися по кожній станції та перегону, де мали місце такі затримки. Для цього необхідна фіксація відхилень стану об'єктів інфраструктури від нормального стану, а також інших несприятливих факторів (погода, надзвичайні події тощо). Встановлення господарств та причин затримок доцільно здійснювати через АРМ ДНЦ (поїзним диспетчером) та АРМ СТД (черговим (оператором при черговому) по станції за дорученням поїзного диспетчера), що функціонують у середовищі ведення відображених моделей (СВВМ).

Діюча інструкція ЦЧУ-ЦД-0002 з АГВР розрахована на наявність тільки одного оператора (УЗШК), тому вважається за доцільне до появи нових операторських компаній внести зміни до цієї інструкції щодо переліку господарств, за якими значаться затримки поїздів, шляхом додавання «господарства» «З вини операторських компаній» та відповідних причин затримок.

Основою організації перевезень і експлуатаційної роботи на залізничному транспорті є графік руху поїздів. Він повинен забезпечувати: задоволення потреб у перевезенні пасажирів і вантажів, безпеку руху поїздів, найефективніше використання пропускну і провізної спроможності ділянок та переробної спроможності станцій, раціональне використання рухомого складу, дотримання встановленої тривалості безперервної роботи локомотивних бригад, можливість виконання робіт з поточного утримання та ремонту колії, споруд, пристроїв СЦБ, зв'язку й електропостачання при безумовному дотриманні вимог охорони праці.

Висновки і пропозиції. 1. Важливим напрямом розвитку системи аналізу графіка руху пасажирських та приміських поїздів є визначення рівня виконання графіка руху таких поїздів по станціях посадки/висадки пасажирів з формуванням відповідних звітів.

2. Реалізація введення та відображення причин затримок поїздів в оперативному режимі працівниками господарства перевезень, а також розширення статистичної бази даних та обробка оперативно введених причин затримок при її розрахунку дозволить покращити формування статистичної звітності з аналізу графіка виконаного руху пасажирських та приміських поїздів.

3. Необхідно внести зміни інструкції з обліку і аналізу виконання графіка руху пасажирських, приміських та вантажних поїздів щодо переліку господарств, за якими значаться затримки поїздів, шляхом додавання «господарства» «З вини операторських компаній» та відповідних причин затримок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Овчаренко С.М. Аналіз графіка виконаного руху в інформаційній системі ПАТ «Укрзалізниця»: перспективи розвитку. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 2(62). С. 70-77.
2. Овчаренко С.М. Розвиток системи аналізу графіка виконаного руху пасажирських та приміських поїздів в ПАТ «Укрзалізниця» / С.М. Овчаренко, Т.О. Стегній, Л.В. Василькова, О.О. Овчаренко. Залізничний транспорт України. 2017. № 2 (123). С. 21-24.
3. Примаченко Г.О. Розробка пропозицій щодо підвищення доходності пасажирських залізничних перевезень в Україні. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2015. № 6/3 (78). С. 33-39.
4. Котенко А.Г. Вопросы повышения стабильности выполнения графика движения поездов / А.Г. Котенко, А.А. Грачев, А.В. Гоголева, Т.М. Шманев. Бюл. результатов науч. исследований. 2018. С. 58-69.
5. Золкин А.Л. Сравнительный анализ показателей работы систем ИХ АГВД и КАС АНТ (КАСАТ) в ОАО «РЖД» и пути повышения надежности их работы / А.Л. Золкин, Д.С. Кленюшин. Наука и образование транспорта. 2019. № 1. С. 24-29.
6. Гарейшина Ю.И. Анализ направления оптимизации показателей графика движения поездов для однопутных участков в условиях сезонной неравномерности перевозок. Научные горизонты. 2020. № 1 (29). С. 164-170.
7. Запара Я.В. Оптимізація побудови графіка обігу швидкісних пасажирських поїздів у залізничних вузлах / Я.В. Запара, І.В. Майоров, О.В. Петрів. Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. 2017. Вип. 173. С. 5-12.

REFERENCES

1. Ovcharenko S. Analiz hrafika vykonanoho rukhu v informatsiinii systemi PAT «Ukrzaliznytsia»: perspektyvy rozvytku. Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu. 2016. № 2(62). P. 70-77.
2. Ovcharenko S., Stehniy T., Vasykova L., Ovcharenko O. Rozvytok systemy analizu hrafika vykonanoho rukhu pasazhyrskykh ta prymiskykh poizdiv v PAT «Ukrzaliznytsia». Zaliznychnyi transport Ukrainy. 2017. № 2 (123). P. 21-24.
3. Prymachenko H. Rozrobka propozyzii shchodo pidvyshchennia dokhodnosti pasazhyrskykh zaliznychnykh perevezen v Ukraini. Vostochno-Evropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohiy. 2015. № 6/3 (78). P. 33-39.
4. Kotenko A., Grachev A., Gogoleva A., Shmanev T. Voprosy povysheniya stabil'nosti vypolneniya grafika dvizheniya poezdov. Bjul. rezul'tatov nauch. issledovaniy. 2018. P. 58-69.
5. Zolkin A., Klenjushin D. Sravnitel'nyy analiz pokazatelej raboty sistem IH AGVD i KAS ANT (KASAT) v OAO «RZhD» i puti povysheniya nadezhnosti ih raboty. Nauka i obrazovanie transportu. 2019. № 1. P. 24-29.
6. Garejshina Ju. Analiz napravleniya optimizatsii pokazatelej grafika dvizheniya poezdov dlja odnopusnykh uchastkov v uslovijah sezonnoj neravnomernosti perevozok. Nauchnye gorizonty. 2020. № 1 (29). P. 164-170.
7. Zapara Ya., Maiorov I., Petriv O. Optymizatsiia pobudovy hrafika obihu shvydkisnykh pasazhyrskykh poizdiv u zaliznychnykh vuzlakh. Zbirnyk naukovykh prats Ukrainskoho derzhavnoho universytetu zaliznychnoho transportu. 2017. Vyp. 173. P. 5-12.

Baranovska Olena

**Group 1-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE METHOD OF ACCOUNTING AND ANALYSIS OF THE SCHEDULE OF PASSENGER TRAINS ON THE EXAMPLE OF THE RAILWAY DIRECTORATE

The study is based on the improvement of methods of accounting and analysis of the schedule of passenger trains. The formulation of the problem involves the analysis of the schedule of traffic on the example of the Shevchenko Directorate of Railway Transportation.

Keywords: *analysis of the train schedule, train delays, accounting methods, analysis methods.*

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

Беляк Богдан**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій****ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ПІДПРИЄМСТВ ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

В статті виконаний аналіз проблем функціонування вантажних станцій промислового залізничного транспорту України та наукових методів підвищення ефективності їх роботи. Запропоновано використовувати ймовірнісні методи для оцінки відповідності ємності колійного розвитку вантажних станцій вагонопотокам, які на них переробляються. Запропоновано з метою підвищення ефективності функціонування вантажних станцій використовувати секціонування колій, внаслідок чого є можливим скорочення тривалості виконання маневрових пересувань протягом року зі зменшенням відповідних експлуатаційних витрат, підвищення ефективності використання колійного розвитку та функціонування станцій в цілому.

Ключові слова: промисловий залізничний транспорт, колійне господарство, вагонопотік, вантажна станція, секціонування колій.

Постановка проблеми. Структурні перетворення в економіці України супроводжуються змінами у всіх сферах, в тому числі і на промисловому залізничному транспорті. Розвиток промислового залізничного транспорту створює умови для успішного комплексного розвитку економіки регіонів та країни в цілому, впливає на економічний і соціальний стан країни.

Промисловий залізничний транспорт є різновидом транспорту загального користування, при цьому він об'єднує виробників різних регіонів держави за рахунок забезпечення доставки вантажів від магістрального транспорту до вантажовласників та навпаки. У складі транспортного ланцюга доставки вантажу ефективна взаємодія станцій примикання та підприємств промислового залізничного транспорту є суттєвим фактором формування надійної та гнучкої технології доставки вантажів. В даний час транспортна система України включає більше 7000 під'їзних колій загальною протяжністю понад 27 тис. км (для порівняння експлуатаційна довжина магістральних залізничних шляхів становить 21,7 тис. км) [1, 2]. При цьому відомчими та промисловими коліями переміщується в 3 – 3,5 рази більше вантажів, ніж залізничними магістралями. Низка проблем, які перешкоджають ефективній експлуатації промислового залізничного транспорту та його чіткій взаємодії з магістральним ініціюють дослідження в цьому напрямі. Підвищення ефективності функціонування підприємств промислового залізничного транспорту (ППЗТ) може бути здійснено тільки на основі нових форм господарювання, комплексного застосування передового досвіду та сучасних наукових методів, спрямованих на покращення якості роботи промислових підприємств.

Одним із важливих напрямів діяльності залізничного транспорту в Україні є поглиблення співпраці з промисловими підприємствами, завдяки приведенню їх транспортного оснащення і технології переробки вантажів у відповідність до реальних обсягів їх виробництва.

Промисловий залізничний транспорт входить до єдиної транспортної системи України, забезпечує виконання початково-кінцевих операцій з вагонами загального користування на залізничних станціях, що примикають до магістральних шляхів, переміщення вагонів, перевезення вантажів усередині підприємства у процесі виробництва, зокрема й у власному рухомому складі. Працівники промислового залізничного транспорту здійснюють обслуговування клієнтури, організовують вантажно-розвантажувальні операції з вагонами загального користування тощо. Для виконання визначених завдань підприємства мають локомотиви, вагони, залізничні колії, обладнання для забезпечення електронної централізації управління. Статистичні дані свідчать про те, що залізничний промисловий транспорт виконує

в 3 рази більший обсяг перевезень, ніж магістральний, і обслуговує, в основному, великі підприємства видобувної та обробної промисловості. Шляхи сполучення відрізняються великою криволінійністю ділянок з малим радіусом кривої (100 м і менше). 60% під'їзних колій мають довжину 152,5 км і характеризуються вантажонапруженістю від декількох тисяч до 20 млн. ткм/км на рік. Важливим резервом підвищення ефективності роботи промислового залізничного транспорту є удосконалення технологічних процесів на під'їзних коліях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раціональне використання технічного оснащення вантажних станцій в умовах нерівномірності поїздо- та вагонопотоків з метою отримання максимального ефекту та покращення показників функціонування станцій шляхом скорочення тривалості виконання маневрових операцій є важливою задачею діяльності промислового залізничного транспорту. При цьому, 80 % колійного розвитку ПК належить промисловим підприємствам. Саме на ПК виконується понад 90 % операцій з навантаження та вивантаження [3]. Проблема підвищення ефективності функціонування промислового транспорту залишається актуальною і в сучасних умовах роботи залізниць України. Цьому питанню завжди приділялася значна увага та присвячені наукові дослідження таких вчених, як Вернигора Р. В., Березовий М. І, Бутко Т. В, Запара В. М., Козаченко Д. М., Котенко А. М., Ломотко Д. В., Мілецька І. М., Чеклов В. Ф. та інших, в т. ч. в роботах [4. 5].

До шляхів підвищення ефективності функціонування вантажних станцій належать:

- впровадження інтермодальних перевезень [6] (за умови необхідної модернізації);
- організація відправницької маршрутизації з ПК масових вантажів;
- вдосконалення технології роботи станції;
- раціональні зміни в конструкції колійного розвитку тощо.

Зокрема, відправницька маршрутизація є широко застосованим методом підвищення ефективності перевезень масових вантажів як в Україні, так і за кордоном [7–9]. Наприклад, в Росії рівень маршрутизації за останні роки [10] зріс майже на 20 %, а для залізної руди він перевищує 80 %. Одним із шляхів зменшення експлуатаційних витрат є зменшення тривалості маневрових операцій, які складають суттєву частку сумарних витрат [11]. Відповідно, вдосконалення виконання маневрів і прискорення їх виконання дозволить зменшити собівартість переробки вантажів на ПК і забезпечити підвищення продуктивності праці. Під час виконання розрахунків тривалості маневрових напівреїсів з використанням різних методів [12–13] раціонально враховувати наявні на багатьох ПК обмеження швидкості руху на окремих елементах [11].

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Аналіз наукових праць показав, що у роботах вітчизняних та закордонних учених розроблено методи оцінки відповідності колійного розвитку вантажних станцій обсягам вагонопотоків і визначення оптимальної довжини колій вантажних станцій, методи організації роботи в умовах обмеження кількості колій, методи техніко-експлуатаційної оцінки функціонування вантажних станцій та ін. При цьому, для вантажних станцій характерною є значна дрібність і нерівномірність вагонопотоків. Порівняно з технічними станціями методи визначення раціональних параметрів колійного розвитку вантажних станцій практично не формалізовані, а нормативні документи переважно містять лише рекомендації проектувальникам.

Мета статті. Метою статті є підвищення ефективності роботи вантажних станцій промислового залізничного транспорту за рахунок вдосконалення їх колійного розвитку в умовах зміни обсягів і характеру вагонопотоків, а також структури парку вантажних вагонів.

Поставлена мета досягається в результаті вирішення таких завдань:

- аналіз проблем функціонування вантажних станцій промислового залізничного транспорту України та наукових методів підвищення ефективності їх роботи;
- удосконалення методів визначення раціональних параметрів колійного розвитку вантажних станцій;
- розробка пропозицій щодо вдосконалення колійного розвитку існуючих вантажних станцій магістрального та промислового залізничного транспорту для підвищення ефективності їх експлуатації.

Виклад основного матеріалу. Вантажні станції магістральних залізниць та промислових підприємств України були запроектовані та побудовані здебільшого за часів Радянського Союзу. На сьогодні в роботі вантажних станцій відбулися значні зміни, що пов'язані з ринковими реформами в економіці країни, появою приватних операторів вантажних вагонів, переорієнтацією вагонопотоків, зношеністю інфраструктури залізниць та рухомого складу, зміною характеру та обсягів їх роботи. У зв'язку з цим значна кількість станцій несе додаткові експлуатаційні витрати, які пов'язані з невідповідністю технічного оснащення станцій умовам їх роботи. Окрім того, сучасний стан розвитку обчислювальної техніки створює умови для вдосконалення методів техніко-експлуатаційної оцінки роботи станцій та підвищення ефективності роботи інженерів-технологів і проектувальників.

У зв'язку зі зміною обсягів роботи на станціях та тривалості перебування вагонів під технологічними операціями виникає необхідність перевірки відповідності колійного розвитку станцій умовам їх функціонування. На відміну від технічних станцій, які працюють переважно з поїздами і потужність колійного розвитку яких визначається у коліях, вантажні станції працюють переважно з окремими вагонами та групами вагонів. Аналіз експлуатаційної роботи вантажних станцій показує, що для компенсації нерівномірності перевезень використовується вся вільна колійна ємність станцій. У зв'язку з цим оцінку використання колійної ємності станцій запропоновано здійснювати шляхом аналізу випадкової величини ξ , яка визначається за формулою

$$\xi = \frac{L_k}{\sum_{j=1}^n n_j \cdot l_{B,j}}, \quad (1)$$

де $L_{кр}$ – загальна корисна довжина колій станції;

n_j – кількість вагонів j -го типу;

$l_{B,j}$ – довжина вагонів j -го типу; n – кількість типів вагонів.

Під час аналізу за даними номерного обліку вагонів за АСКВПУЗ-Є та форм статистичної звітності ДО-2 визначається кількість вагонів на станції на початок кожної години й виконується статистична обробка даної величини. Завантаження колійного розвитку станції оцінюється ймовірністю p_k перевищення критичного завантаження $k=0,7$ протягом року. Запропоновано таку шкалу для оцінки колійної ємності вантажних станцій:

1) $p_k > 0,1$ – недостатня колійна ємність і, як наслідок, виникають простой поїздів на підходах до станції та систематично виконуються маневри з метою звільнення колій від вагонів для виконання технологічних операцій;

2) $0,1 > p_k > 0,01$ – суттєве завантаження колій станції, що викликає додаткові простой та збільшує обсяги маневрової роботи в окремі періоди року;

3) $0,01 > p_k > 0,003$ – допустиме завантаження колій станції;

4) $0,003 > p_k$ – колійний розвиток станції має резерви, які не використовуються для роботи.

В статті виконано оцінку відповідності колійного розвитку вантажних станцій розмірам вагонопотоків, які на них обробляються. В результаті визначено ймовірність того, що кількість вагонів перевищить критичне значення. Ймовірність перевищення критичного значення становить 0,0354, тобто колійний розвиток вантажної станції має суттєве завантаження протягом року, що вимагає розробки пропозицій щодо підвищення ефективності роботи.

Приймально-відправні колії вантажних станцій повинні забезпечити приймання поїздів на станцію і відправлення їх зі станції, включаючи маршрутні поїзди, а сортувальні колії таких станцій призначені для розформування составів поїздів й добірки вагонів за пунктами подачі та вантажними фронтами. Сучасні умови експлуатації вантажних станцій характеризуються збільшенням кількості призначень вагонів із урахуванням диференціації за їх приналежністю, технічним станом тощо.

Отже, необхідна кількість сортувальних колій залежить від кількості призначень, а ємність кожної колії – від кількості вагонів, що надходять у певному поїзді на окремий

вантажний пункт або фронт чи належать певному оператору вагонного парку, яка є випадковою величиною. При цьому ємність окремої колії має значний розкид, що дозволяє розглянути питання щодо об'єднання окремих призначень на одній сортувальній колії.

У даному випадку зменшуються витрати, які пов'язані зі спорудженням колій за рахунок скорочення надлишків їх довжини, укладкою стрілочних переводів й обладнанням їх пристроями електричної централізації, а також витрати на їх подальше утримання. Але при цьому виникають додаткові витрати, які пов'язані із повторним сортуванням вагонів для добірки груп за окремими вантажними пунктами, фронтами або операторами вагонного парку, а також можливим збільшенням кількості маневрових локомотивів. Одним зі шляхів приведення плану колійного розвитку існуючих станцій до нових умов їх функціонування є секціонування колій, які мають нормативну довжину, з метою одержання групи колій меншої довжини для добірки та накопичення вагонів за відповідними вантажними пунктами, фронтами або операторами вагонного парку без втрати загальної ємності колій. Це дозволяє уникнути повторного сортування вагонів і відповідних експлуатаційних витрат, а також можливого збільшення кількості маневрових локомотивів. Як приклад замість існуючої конструкції промислової вантажної станції П (рис. 1а) ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг» запропоновано виконати секціонування трьох її колій шляхом укладання трьох з'їздів і встановлення 6 додаткових маневрових світлофорів (рис. 1,б). Для визначення тривалості маневрових напіврейсів під час імітаційного моделювання роботи станції використано програму [7], яка враховує наявність обмежень швидкості руху на окремих елементах станції та прискорює виконання розрахунків.

Враховано, що на вантажну станцію П під завантаження залізрудного концентрату надходять вагони двох операторів вагонного парку. З метою обґрунтування доцільності впровадження секціонування колій визначено показники функціонування станції для обох варіантів конструкції, зокрема щодо завантаження колій станції та річної тривалості виконання маневровими локомотивами операцій, пов'язаних з передачею груп вагонів із залізрудним концентратом, а також формуванням составів, яка за запропонованої конструкції колійного розвитку порівняно з існуючою зменшилася на 386 год/рік зі зменшенням відповідних експлуатаційних витрат.

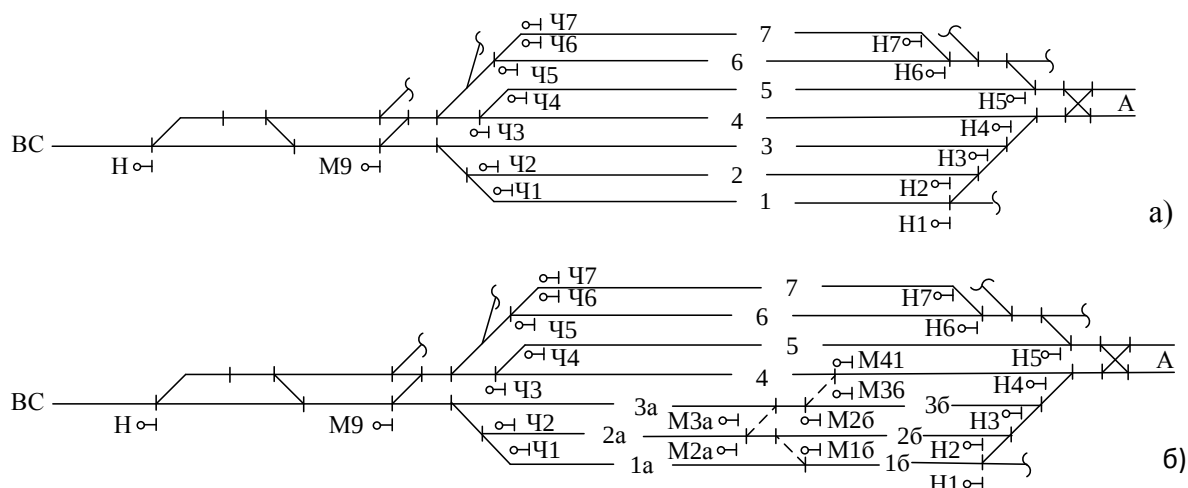


Рис. 1. Принципова схема колійного розвитку промислової вантажної станції П для накопичення маршрутів із залізрудним концентратом: а) існуюча; б) запропонована

При збільшенні кількості операторів вагонного парку для існуючого варіанта колійного розвитку станції зростає необхідність в окремих коліях для накопичення маршрутів різних призначень, збільшується тривалість маневрової роботи, вона суттєво ускладнюється. У цьому випадку секціонування колій дозволяє більш раціонально завантажити їх у цілому та забезпечити сталу роботу станції.

Висновки і пропозиції. Виконані в роботі дослідження дозволяють зробити такі висновки та пропозиції:

1. Виконаний аналіз наукових праць показав, що питання підвищення ефективності роботи вантажних станцій промислового залізничного транспорту за рахунок обґрунтування раціонального колійного розвитку є актуальним. Існуючі методи визначення раціональних параметрів колійного розвитку вантажних станцій на відміну від технічних практично не формалізовані, а нормативні документи переважно містять рекомендації проектувальникам.

2. Оцінка відповідності ємності колійного розвитку вантажних станцій вагонопотокам, які на них переробляються, може здійснюватися шляхом використання ймовірнісних методів, що, на відміну від існуючих підходів, дозволяє характеризувати використання колійного розвитку з урахуванням нерівномірності перевезень. У роботі наведено комплексні залежності кількості колій, їх довжини та колійної ємності вантажних станцій від характеристик вагонопотоків, які на них переробляються, що дозволяє врахувати зміни в структурі вагонного парку.

3. З метою підвищення ефективності функціонування вантажних станцій запропоновано використовувати секціонування колій, внаслідок чого є можливим скорочення тривалості виконання маневрових пересувань протягом року (на прикладі однієї з промислових вантажних станцій ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг» склало 386 год/рік) зі зменшенням відповідних експлуатаційних витрат, підвищення ефективності використання колійного розвитку та функціонування станцій в цілому. Особливо актуальним секціонування колій є для станцій, які характеризуються суттєвою дрібністю вагонопотоку, що перероблюється, з урахуванням диференціації за операторами вагонного парку, технічним станом тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ломотько, Д. В. Удосконалення вантажної роботи на місцях незагального користування в умовах станції С / Д. В. Ломотько, Н. М. Панченко. *Зб. наук. пр. УкрДАЗТ*. 2012. Вип. 133. С. 74–78.
2. Полякова О. М. Логістичний підхід до взаємодії магістрального і промислового залізничного транспорту / О. М. Полякова. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2015. №. 50. С. 199–203.
3. Шумик, Д. В. Удосконалення взаємодії сортувальної станції та під'їзних колій великих публічних акціонерних товариств / Д. В. Шумик, С. І. Пелешко, Н. І. Стронська. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Харків, 2016. Вип. 165. С. 232–240.
4. Острогляд О. О. Підвищення ефективності роботи транспортно-складської системи виробничого рівня металургійного підприємства на основі логістичних принципів : автореф. дис... канд. тех. наук: 05.22.12. – Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна, м. Дніпро; Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, 2019. – 22 с.
5. Kyrychenko H., Nesterenko, H., Avramenko, S., Lytvynenko, S., Yanovskiy, P., Lytvynenko, L. Use of Cargo Delivery Process Model for the Assessment of Logistics Service Quality / H. Kyrychenko, H. Nesterenko, S. Avramenko, S. Lytvynenko, P. Yanovsky, L. Lytvynenko. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7, iss. 4. P. 4514–4518.
6. Журавель, В. В. Підвищення ефективності функціонування промислової станції шляхом вдосконалення її конструкції / В. В. Журавель, І. Л. Журавель. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. Вип. 2/3 (74). С. 61–67.
7. Верлан, А. И. Совершенствование организации вагонопотоков в логистической цепи поставки железнорудного сырья с Полтавского ГОКа в транспортный узел ТИС [Текст] / А. И. Верлан, Д. Н. Козаченко, А. М. Шепета. *Транспортні системи і технології перевезень*: зб. наук. пр. ДНУЗТ. 2012. Вип. 3. С. 15–19.
8. Button K., Chen Z., Neiva R. Industrial accessibility and the efficiency of the US freight railroads / K. Button, Z. Chen, R., Neiva. – *Edward Elgar Publishing*, 2016. С. 167–190.
9. Bekkerman A., Taylor M. The Role of Spatial Density and Technological Investment on Optimal Pricing Strategies in the Grain Handling Industry / A. Bekkerman, M. Taylor. *Review of Industrial Organization*. 2020. Т. 57. №. 1. – С. 27–58.
10. Хамроев Ф. М., Ашуров А. М. Факторы, влияющие на развитие железнодорожных перевозок на рынке транспортных услуг / Ф. М. Хамроев, А. М. Ашуров. *Политехнический вестник*. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2019. №. 3. С. 90–96.
11. Козаченко, Д. М. Нормування тривалості виконання маневрових пересувань з врахуванням обмеження швидкості руху на окремих елементах прямування составів [Текст] / Д. М. Козаченко, І. Л. Журавель, І. Ю. Левицький. *Залізні трансп. України*. 2014. № 6 (109). С. 30–36
12. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті / Затв. наказом Укрзалізниці 25. 03. 2003 р. № 72-ІЦЗ // Держадміністрація залізнич. трансп. України. – Київ, 2003. – 82 с.

13. Belošević I., Ivić M. Variable neighborhood search for multistage train classification at strategic planning level /I. Belošević, M. / Ivić /*Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. 2018. T. 33. №. 3. C. 220–242.
14. Rassolkin A. Calculation of the traction effort of ISEAUTO self-driving vehicle/A. Rassolkin, L. Gevorkov, T. Vaimann, A. Kallaste< R.Sell //2018 25th International Workshop on Electric Drives: Optimization in Control of Electric Drives (IWED). IEEE, 2018. – C. 1–5.

Belyak Bogdan

**Group 2-TT-mast. Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH OF DIRECTIONS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF INDUSTRIAL RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES

The article analyzes the problems of functioning of freight stations of industrial railway transport of Ukraine and scientific methods to increase the efficiency of their work. It is proposed to use probabilistic methods to assess the compliance of the capacity of track development of freight stations to the railcar flows that are processed on them. It is proposed to use track sectioning in order to increase the efficiency of freight stations, as a result of which it is possible to reduce the duration of shunting movements during the year by reducing the corresponding operating costs, improving the efficiency of track development and operation of stations in general.

Keywords: industrial railway transport, track economy, railcar flow, freight station, track sectioning.

Науковий керівник – к.і.н., доцент, доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Горецький О.А.**

УДК 656.2

Беляк Наталія

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМІВ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

В статті виконаний аналіз основних напрямів стратегій розвитку пасажирських перевезень в Україні і Європі. Виділено основні відмінності в організації пасажирських перевезень в Європі і Україні. Розглянуто організацію тарифних скидок на пасажирські перевезення, напрямки розвитку рухомого складу, що забезпечує пасажирські перевезення в країнах Європи. Запропоновано на основі аналізу основних напрямів стратегій розвитку пасажирських перевезень в Україні і Європі відкоригувати напрями розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні з адаптацією їх під сучасні українські реалії та соціальні особливості.

Ключові слова: українські залізниці, пасажирські залізничні перевезення, інфраструктура, стратегічний розвиток.

Постановка проблеми. В сучасному ринковому середовищі, яке характеризується зміною економічних параметрів і нестабільністю, головною проблемою залізничного транспорту є здатність до розвитку відповідно до змін. Для ефективного використання ринкових можливостей будь-яке підприємство, у тому числі, залізничне, повинно мати власну стратегію розвитку. Сучасне суспільство висуває нові вимоги до транспортного обслуговування населення, які ґрунтуються на найбільш повному та якісному задоволенні попиту на перевезення. В умовах значного зносу основних фондів, невідповідності матеріально-технічної бази потребам залізничного транспорту, загостренні конкуренції – це складно. Тому відчувається потреба у заходах, що сприяють підвищенню ефективності пасажирських перевезень без додаткових витрат або із мінімальним вкладанням фінансових коштів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорія стратегічного розвитку посідає важливу роль в сучасній науковій думці. Питання, пов'язані з визначенням та формуванням стратегії

розвитку, знайшли відображення в роботах вітчизняних та зарубіжних авторів. Цій темі присвячені роботи І. Ансоффа [1], З.Є. Шершньової [2], В.Г. Шинкаренка [3-4], В.Л. Диканя [4] та ін. Значний вклад у дослідження проблем транспорту та розробку шляхів їх вирішення зробили такі вчені, як: В.Л. Дикань [4], І.М. Аксьонов [5], Ю.С. Бараш [6 – 8], Н.Є. Терьошкіна [9] та ін. Незважаючи на велику кількість наукових праць і значні досягнення в теорії та практиці розвитку пасажирських залізничних перевезень, проблема формування стратегії розвитку є недостатньо висвітленою і вимагає подальшого вдосконалення.

Українські залізниці є ключовим, а в деяких випадках єдиним способом пересування вантажів і пасажирів в країні [4]. На сьогоднішній день залізничний комплекс України включає розгалужену мережу залізничниць, розвинену інфраструктуру і значну кількість рухомого складу. Наявна технічна оснащеність і стабільність роботи залізниць давали їм змогу до останнього часу в цілому задовольняти потреби національної економіки і населення в перевезеннях і залишатися цілком конкурентоздатним видом транспорту. Залізниця, як і раніше, є найбільш доступним видом транспорту як за географічним охопленням, так і за ціновими характеристиками. І, як свідчить статистика, більшість пасажирів обирає найбільш економічний варіант проїзду: плацкарт або загальний вагон. Водночас українські залізниці посідають лише шосте місце у світі за пасажирообігом після Китаю, Індії, Російської Федерації та навіть Франції та Німеччини, які можна порівняти з Україною за територією і населенням. Ринок транспортних послуг є самостійною сферою економіки. За якістю інфраструктури та набору пропонованих послуг Україна відстає від рівня розвитку провідних країн світу, проте ринок транспортних послуг динамічно розвивається як у цілому в країні, так і в окремих регіонах [4].

Українська система пасажирських залізничних перевезень має ряд особливостей, які визначають необхідність розробки власного підходу до реорганізації [5]. Наявні наукові напрацювання, що розкривають різні способи вирішення трансформаційних задач, не відбивають повною мірою специфіки організації перевізного процесу в умовах нового економічного й інформаційного середовища.

Відсутність чітких методів оптимального режиму функціонування та еволюції галузі, вимагає додаткових досліджень і необхідності застосування нової наукової методології організаційно-економічного розвитку пасажирського комплексу залізничного транспорту України. Оскільки розглянуті питання знаходяться на стику багатьох наук (економіки, організації, техніки і технології) методологія повинна відповідати багатьом вимогам: 1) ґрунтуватися на системному підході; 2) орієнтуватися на існуюче інформаційне середовище, однак допускати та визначати напрямки розвитку баз даних; 3) забезпечувати достовірною інформацією щодо причин і передумов транспортних подій у кожен момент часу; 4) давати кількісну оцінку стану комплексу та прогнозу зміни пасажирських перевезень [1 – 3].

Але розвитку залізничних пасажирських перевезень в Україні заважають такі фактори [8]:

- вкрай важкий стан матеріально-технічної бази перевезень, знос основних виробничих фондів тут набагато вищий, ніж у промисловості: більше 80% пасажирських вагонів вимагають списання через термін служби, їх середній вік становить більше 25 років;

- у вагонах 30-річної давності немає кондиціонерів та елементарних гігієнічних умов, пасажирів отримують свідомо низькоякісні послуги;

- низька швидкість руху;

- низька населеність на пасажирський вагон;

- висока собівартість і збитковість перевезень;

- низька конкурентоспроможність;

- низька ефективність діяльності та відсутність стимулів для зниження витрат і підвищення якості послуг.

Для пасажирського залізничного комплексу сучасна кон'юнктура транспортного ринку і сформовані умови господарювання затверджують нову мету – перехід від перевезення як простого переміщення між пунктами відправлення і призначення до ефективного обслуговування пасажирів (якісного та повного). Зазначена мета стабільно не досягається в

умовах діючої організаційної структури, замість функціонального оптимуму формуються збитки і не задовольняється попит, що обґрунтовує необхідність розвитку. Адаптація пасажирського комплексу теоретично можлива двома шляхами: через реорганізацію або перехід в інше середовище [8]. Виходячи з прийнятого курсу галузевого і загальнодержавного розвитку другий шлях, що припускає зміну умов роботи, малоймовірний. Тому зусилля повинні концентруватися на проведенні структурних перетворень, ресурсній модернізації та функціональній переорієнтації (що і зазначено у постановці задач).

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Для пасажирського залізничного комплексу як функціональної системи, що має соціальне призначення, найбільш консервативною складовою є «функція», а саме: перевезення і додаткове обслуговування пасажирів. Тому для підвищення ефективності роботи, насамперед, варто змінювати два інших елементи («структура» і «зміст») і лише розширювати або доповнювати функціональний компонент [5]. Видозміна елементів системи пасажирських залізничних перевезень у своїй цілеспрямованій дії повинна концентруватися на вирішенні задач і базуватися на головних законах управління розвитком.

Залізничний транспорт може ефективно функціонувати на ринку пасажирських перевезень за умови оволодіння інноваційною моделлю розвитку, основи якої повинні бути розроблені в процесі реформування [9]. Тільки в результаті постійного використання досягнень науки та передового досвіду у всіх сферах виробничо-господарської діяльності буде забезпечене істотне підвищення конкурентоспроможності галузі, і закріпитися затверджений вектор розвитку економічних процесів. Проте варто підкреслити, що становлення інноваційної моделі розвитку не може бути обмежене тільки пасажирськими структурами. Повинні бути охоплені всі підприємства залізничного транспорту, що лише в сукупності здатні забезпечити істотні імпульси трансформаційним процесам і сформувати міцну базу розвитку пасажирського комплексу на інноваційній основі.

Мета статті. Метою статті є аналіз напрямів стратегій розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні. Для цього слід:

- дослідити основні напрями розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні;
- дослідити основні напрями розвитку пасажирських залізничних перевезень в Європі;
- на основі аналізу основних напрямів розвитку пасажирських залізничних перевезень в Європі відкоригувати напрями розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні з адаптацією їх під сучасні українські реалії та соціальні особливості.

Виклад основного матеріалу. Основне завдання організації пасажирських перевезень полягає в задоволенні потреб населення в пересуванні за умови забезпечення безпеки та високоякісного обслуговування пасажирів в поїздах та на вокзалах.

Згідно з Державною службою статистики України пасажирські перевезення залізничним транспортом в Україні посідають друге місце за кількістю пасажирообігу серед всього транспорту, поступаючись місцем лише автомобільному при перевезенні на малі відстані. Автомобільний транспорт поступається залізничному на відстанях вище середнього, на далеких же відстанях домінує авіатранспорт, який останнім часом збільшив пасажирообіг [8].

Як показує досвід, система організації перевезень досить складна для сприйняття. Раніше потяги ділилися на пряме, місцеве, приміське сполучення, окремо виділялися далекі і швидкі поїзди - в такій системі було легко заплутатися. Тому на початку цього десятиліття було вирішено реформувати організацію перевезень для більшої зручності орієнтації пасажирів. Робота з впровадження нового формату пасажирських перевезень проводилася в рамках «Стратегічного плану розвитку залізничного транспорту України на період 2015–2020 рр.» від 21 грудня 2015 № 547. Результатом програми стало введення нового формату розподілу пасажирських перевезень.

Новий формат являє собою комплексну систему організації пасажирських перевезень, спрямовану на ефективне задоволення потреб пасажирів у транспортному обслуговуванні з використанням нових технологічних рішень і сучасного рухомого складу, орієнтовану на

посилення транспортних зв'язків між регіонами. З введенням нового формату перевезень все залізничне сполучення ділиться на кілька типів перевезень. Розглянемо їх докладніше.

Міжнародні лінії забезпечують зв'язок Києва, а також обласних центрів зі столицями та іншими містами зарубіжних держав. Потяги цих ліній залежно від протяжності маршруту і раніше формувалися із спальних вагонів, але вже підвищеної комфортності в нічному сполученні або швидкісному рухомому складі, в якому передбачені тільки місця для сидіння в денному сполученні. Комерційні лінії призначені для перевезень, що здійснюються за заявками юридичних та фізичних осіб з наданням рухомого складу за розробленими графіками (туристичні, спеціальні, орендовані тощо).

Міжрегіональні лінії бізнес-класу забезпечують транспортне сполучення як між обласними центрами, так і між обласними центрами і столицею. Міжрегіональні лінії бізнес-класу покликані стати найшвидшим і комфортабельним способом пересування по країні. Експлуатується на даних напрямках мотор-вагонний рухомий склад сучасного рівня, що пересувається на великій швидкості. Головною відмінністю їх від економ-класу є відсутність зупинок і велика швидкість на шляху прямування.

Міжрегіональні лінії економ-класу забезпечують сполучення між обласними центрами країни за радіальними і круговими маршрутами. Потяги міжрегіональних ліній економ-класу зупиняються на основних пасажироутворюючих станціях. Експлуатується на даних напрямках також мотор-вагонний рухомий склад сучасного рівня в денному сполученні, але вже менш швидкісний, з великою кількістю зупинок на шляху прямування або поїзда зі спальними вагонами під час руху в нічному сполученні. Подібне сполучення є зручним для більш гнучких маршрутів, а не тільки для пересування між обласними центрами.

Регіональні лінії бізнес-класу забезпечують швидкісні перевезення пасажирів в рамках територій, прилеглих до регіональних центрів (зі станцій максимального пасажиропотоку). Такі лінії можна організувати лише після введення абсолютно нового європейського рухомого складу з новим рівнем комфорту і обслуговування.

Регіональні лінії економ-класу як і раніше, забезпечують підвезення і вивезення населення до місць роботи, навчання і т. д. Вони прямують по встановлених станціях маршруту. Основними підходами до реалізації програми розвитку регіональних ліній є швидкість, комфорт, а також переформування маршрутів для більшої зручності пасажирів.

Міські лінії призначені для перевезення максимального пасажиропотоку в зоні великих міст, великих агломерацій і т. д. Відмінною їх особливістю є використання сучасного мотор-вагонного рухомого складу, що курсує через встановлені проміжки часу між поїздами в межах міста і найближчій приміській зоні.

Згідно зі звітом Укрзалізниці в 2019 році в динаміці перевезень спостерігається стійка тенденція зростання популярності поїздів регіональних і міжрегіональних ліній бізнес-класу, що курсують з максимальною швидкістю і мінімальною кількістю зупинок.

У даний час затверджено «Стратегічний план розвитку залізничного транспорту України на період 2015 – 2020 рр.». В ході його реалізації продовжиться робота щодо підвищення швидкостей руху поїздів, оптимізації транспортно-логістичних схем доставки вантажів і пасажирів, збільшиться протяжність електрифікованих залізничних ділянок за основними напрямками міжрегіональних і міжнародних перевезень.

Аналізуючи роботу залізничного транспорту в Україні, можна сказати, що умови, які сформувалися останніми роками, досить сприятливі для населення. Мережа залізничних шляхів покриває майже все більш-менш великі населені пункти, а графік дозволяє незалежно від часу знайти доступний спосіб потрапити в потрібну точку країни.

Рівень якості перевезень пасажирів визначається системою показників, що характеризують ступінь задоволеності пасажирів транспортним обслуговуванням.

Основні критерії та показники оцінки якості сервісного обслуговування пасажирів подані на рис. 1.

Показники якості сервісного обслуговування розділені на три групи:

- 1 – якість обслуговування на залізничних вокзалах до відправлення поїзда і після прибуття до місця призначення;
- 2 – якість послуг з перевезення багажу і вантажобагажу;
- 3 – якість послуг з перевезень пасажирів і на шляху прямування в поїздах.

За останні роки не тільки значно покращилася якість обслуговування в поїздах, але також з'явилася можливість покупки квитків онлайн і повернення грошей без фізичної взаємодії з касами. Співробітники вокзалів також можуть дати консультацію з необхідних питань по телефону або в довідкових пунктах на вокзалах.

В Європі поїзда вважаються одним з найбільш зручних і економічних видів транспорту, і європейці дуже часто ними користуються. Добре розвинене залізничне сполучення дозволяє їм легко подорожувати не тільки в межах рідної країни, але і за кордон [10].

Потяги в європейському союзі строго діляться на денні та нічні. На відміну від наших поїздів денні поїзди в Європі передбачають тільки сидячі місця. Розрізняють вагони першого і другого класу. У вагонах першого класу по три сидіння в кожному ряду, в вагонах другого класу - по чотири. Клас вагона позначається великою цифрою або біля вхідних дверей, або всередині вагона. Зрідка зустрічаються вагони, що складаються відразу з двох відсіків: першого і другого класу. Значною відмінністю є квиткова система в таких поїздах. На денні поїзди можна купити як багаторазовий проїзний, так і простий квиток - в обох випадках певне місце для сидіння вказано не буде. Як і в метро, пасажир просто може зайняти будь-яке вільне сидіння [11].



Рис. 1. Критерії оцінки якості сервісного обслуговування пасажирів

Денні поїзди прийнято ділити на декілька видів: приміські, регіональні, швидкісні, високошвидкісні, нічні й ін.

Приміські поїзди - майже те ж саме, що і міські лінії Укрзалізниці, тільки з більш високим рівнем комфорту.

Регіональні поїзди ходять практично в усіх напрямках, роблять часті зупинки майже в кожному населеному пункті і відрізняються своїми нетривалими рейсами (до 2 – 3 годин). В деяких країнах для зручності існують регіональні експresi, які значно рідше зупиняються. Тут можна провести паралель з нашими регіональними лініями, але клас визначає не кількість зупинок, а рівень комфорту, а состави складаються з вагонів різного класу [12].

В багатьох країнах Західної Європи створено мережу міжрегіональних швидких поїздів. Всі швидкі поїзди роблять зупинки тільки в середніх і великих містах і їздять на відносно велику відстань. Окремо прийнято виділяти високоякісні швидкі внутрішні потяги і міжнародні, що відрізняються показниками швидкості і комфорту.

Високошвидкісні поїзди - це ракетоподібні комфортабельні експresi, здатні розвивати швидкість до 200-300 км/год. і навіть вище. За рівнем комфорту вони порівнянні з літаками, обладнані телевізорами, телефонами і розетками для цифрових пристроїв [12].

Нічні поїзди порівняно рідкісні в Європі. Як правило, за кожним напрямом пускають не більше одного-двох складів. Тут легко проводяться паралелі зі звичною організацією перевезень в Україні. Нічні поїзди ділять на спальні і швидкі. Спальні нічні поїзди відрізняються від швидких більш високим рівнем комфорту, кількістю зупинок і часом перебування в дорозі. Спальні поїзди відправляються ввечері і прибувають в пункт призначення вранці. В денний час доби вони не курсують. У нічний час спальний поїзд зупинок не робить. Зупинки відбуваються тільки ввечері і вранці, для входу і виходу відповідно [12].

Швидкі нічні поїзди зупиняються на всіх зупинках, включених в маршрут, навіть вночі, тому зайти в них або зійти можна на будь-якій станції. У цих поїздах присутні всі типи нічних вагонів.

Важливою відмінністю організації перевезень пасажирів в Європі є квиткова система. Глобально всі залізничні квитки можна розділити на 2 категорії: квитки з попередньою резервацією і квитки з відкритою датою [11].

Квитки з попередньою реєстрацією, в свою чергу, також можуть бути двох типів:

- єдиний документ, в якому міститься інформація про напрям, номер поїзда, часу, вагоні і конкретному місці в вагоні.

- два документа: квиток з відкритою датою + резервація в якій вказані дата поїздки, дані поїзда, вагон, місце і т. п.

Квитки з відкритою датою не вимагають резервації. В цьому випадку у вас немає конкретного вагона або місця, ви займаєте будь-який вільний.

Не у всіх поїздах потрібна резервація, де-не-де вона рекомендується, тобто, можна або забронювати місце, що сподобалося, або дату поїздки, або просто сісти на поїзд і зайняти будь-яке вільне місце.

В Європі досить широко поширені знижки на квитки [11]. Від соціально-демографічного статусу пасажирів безпосередньо залежить розмір знижки. Максимальну знижку отримують діти: у віці до 4 – 5 років вони можуть їхати безкоштовно, до 12 років (в деяких країнах - до 16) покладено дитячий квиток з 50-відсотковою знижкою. Знижка 25 – 30% від тарифу надається студентам і молодим людям до 26 років, а також особам пенсійного віку (старше 60 років). Виділяються ще маршрутні, або екскурсійні, знижки: купуючи квиток туди-назад по одному маршруту, надається знижка 15 – 30%. З метою стимулювати поїздки в будні дні деякі країни вводять також часові знижки: на поїздки з понеділка по четвер вартість квитків падає і можна заощадити до 30%. Зазвичай кількість знижкових квитків обмежена і їх розбирають завчасно. В деяких країнах знижки можуть підсумовуватися, але це необхідно уточнювати до придбання квитків.

В даний час в Україні ведуться роботи по модернізації і оновленню колії, локомотивів і вагонів, але зважаючи на малу кількість вільних фінансових ресурсів, поліпшувати якість обслуговування пасажирів необхідно, використовуючи спадщину минулого.

Таким чином, першим етапом реформації роботи Укрзалізниці стала зміна формату перевезень і введення більш логічного і зрозумілого для пасажирів поділу маршрутів на типи. При організації міжрегіональних ліній основний акцент зроблений на абсолютно новому рухомому складі зі швидкостями руху, що дозволяють максимально скоротити час перебування пасажирів в дорозі.

Укрзалізниця тримає правильний курс, запозичуючи перевірені практики більш розвинених держав, і правильно адаптує їх під сучасні українські реалії та соціальні особливості. Розвиток пасажирського сполучення повинен включати рівномірне введення і вдосконалення послуг у всіх областях пасажирського сполучення від реформування рухомого складу та технологічної частини до придорожного сервісу та сервісу на шляху прямування.

Висновки і пропозиції. Дослідження відмінностей в організації пасажирських залізничних перевезень в Україні і країнах Західної Європи свідчить:

- в країнах Західної Європи для перевезення пасажирів використовується більш сучасний і комфортабельний рухомий склад;
- в країнах Західної Європи на пасажирські залізничні перевезення існує більш гнучка система тарифних знижок;
- в країнах Західної Європи більш комфортне обслуговування пасажирів на залізничних вокзалах і в шляху слідування;
- в країнах Західної Європи більш адаптований до потреб пасажирів графік руху пасажирських поїздів.

Запропоновано на основі аналізу основних напрямків розвитку пасажирських залізничних перевезень в Європі відкоригувати напрямки розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні з адаптацією їх під сучасні українські реалії та соціальні особливості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ансофф И. Стратегический менеджмент. СПб.: Питер. 2009. 344 с.
2. Шершньова З. Є. Стратегічне управління: підручник. К.: КНЕУ. 2004. 699 с.
3. Шинкаренко В. Г. Особенности комплекса маркетинга в предприятиях транспорта. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. №. 38. С. 361-365.
4. Дикань В. Л., Шинкаренко В. Г., Гненний О. М. Удосконалення організаційної структури залізничного комплексу України в сучасних умовах: монографія. Харків: УкрДАЗТ. 2010.
5. Аксьонов І. М., Разумова К. М. Нові підходи щодо оцінювання ефективного функціонування пасажирських перевезень в далекому сполученні. *Сборник научных трудов Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна «Проблемы экономики транспорта»*. 2015. №. 10. С. 40-44.
6. Бараш Ю. С. Аналіз ефективності курсування окремого денного швидкісного поїзда / Ю. С. Бараш, О. О. Матесевич. *Зб. наук. праць Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. «Проблеми економіки транспорту»*. Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. транспорт. ім. ак. В. Лазаряна, 2015. Вип. 9. С. 13-18.
7. Бараш Ю. С. Економічна ефективність курсування високошвидкісних поїздів в Україні / Ю. С. Бараш, Т. В. Полішко, А. В. Момот. *Зб. наук. праць Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. «Проблеми економіки транспорту»*. Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. транспорт. ім. акад. В. Лазаряна, 2014. Вип. 7. С. 7-11.
8. Бараш Ю. С. Управління конкурентоспроможністю залізничних пасажирських перевезень / Ю. С. Бараш, Т. Ю. Чаркіна: монографія. Дніпропетр. нац. ун-т. залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2015. 184 с.
9. Терешкина Н. Є. Инновационная политика как инструмент реализации национальной инновационной стратегии. *Экономика развития*. 2015. №. 2. С. 21-29.
10. Dedík M., Čechovič L., Gašparík J. Methodical process for innovative management of the sustainable railway passenger transport. *Transportation Research Procedia*. 2020. T. 44. С. 305-312.
11. Ait Ali A., Eliasson J. Railway capacity allocation: a survey of market organizations, allocation processes and track access charges. Swedish National Road and Transport Research Institute. 2019 33 с.
12. Gutiérrez-Hita C., Ruiz-Rua A. Competition in the railway passenger market: The challenge of liberalization. *Competition and Regulation in Network Industries*. 2019. T. 20. №. 2. С. 164-183.

Natalia Belyak
Group 2-TT-mast. Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies

RESEARCH OF DIRECTIONS OF STRATEGIES FOR DEVELOPMENT OF PASSENGER RAILWAY TRANSPORTATION

The article analyzes the main directions of strategies for the development of passenger traffic in Ukraine and Europe. The main differences in the organization of passenger traffic in Europe and Ukraine are highlighted. The organization of tariff discounts for passenger transportation, directions of development of rolling stock providing passenger transportation in European countries are considered. It is offered on the basis of the analysis of the basic directions of strategies of development of passenger transportations in Ukraine and Europe to correct directions of development of passenger railway transportations in Ukraine with their adaptation to modern Ukrainian realities and social features.

Keywords: *Ukrainian railways, passenger rail transportation, infrastructure, strategic development.*

Науковий керівник – к.і.н., доцент, доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Горецький О.А.**

УДК 629.073.7

Бондарчук Артемій Олегович
Група ТТ-2 - маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЇ З ПІД'ЇЗНИМИ КОЛІЯМИ

В статті розглядається організація вантажних перевезень, проблеми розвитку рухомого складу. Розглянуто методи покращення існуючих проблем. Запропоновано шляхи збільшення кількості вантажних перевезень за рахунок покращення рухомого складу залізниці.

Ключові слова: *вантажні перевезення, експлуатаційна робота, під'їзні колії, вантажні роботи, ефективність взаємодії, рухомий склад.*

Постановка проблеми. Існує система організації руху поїздів наявна значна добова нерівномірність руху, за чого не забезпечується рівномірне прибуття вантажних поїздів на станціях як у розформування, так й транзитних. Це призводить до нерівномірного завантаження протягом доби основних обслуговуючих пристроїв станції (бригад ПТО, ПКО, колій, маневрових локомотивів, витяжних колій формування та інші) й в результаті, як показує практика роботи технічних станцій, підвищується невиробничі простой вагонів, не забезпечується нерівномірність вантажних поїздів, що заважає здійснити якісне регулювання руху поїздів. Ця обставина призводить до погіршення якісних показників роботи цілих залізничних напрямків, що знижує ефективність транспортного процесу в цілому [1]. Саме на під'їзних коліях відбувається значна затримка вагонів під вантажними операціями, яка негативно впливає на оборот вантажних вагонів у цілому по залізниці та збільшує дефіцит вантажного рухомого складу. Існуюча в теперішній час система взаємодії багатьох під'їзних колій та станцій примикання демонструє свою неефективність. Однією з причин такого стану є невідповідність існуючої технології взаємодії та технічного оснащення станцій примикання та під'їзних колій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженнями питань розвитку залізниці займалися такі науковці як Бутько Т. В, Вілкул О., Вернигора Р. В., Грунін І., Козаченко Д. М., Мілецька І. М., Шульдінер Ю. В., Шумик Д. В. та інші.

У публікаціях А. В. Риженікова, А. А. Ререр, В.В. Логачева розглядалося питання скорочення часу простою місцевого вагона. Розглянуто найрізноманітніші варіанти вирішення проблеми. Автоматизація місцевої роботи, оптимізація роботи пункту

комерційного огляду, покращення структури управління, тощо. Пропонується скорочення простою шляхом зменшення добових вагоно-години простою місцевих вагонів під усіма технічними, вантажними, комерційними операціями і чеканням на станції (п/к) від моменту їх надходжень до моменту відправлення. Приділення особливої уваги потребує зменшення часу очікування вагона на коліях станції та під'їзних коліях підприємств.

Мета статті – пошук нових шляхів удосконалення технології взаємодії вантажної станції та під'їзних колій, з метою досягнення кращих результатів та підвищення якісних показників роботи. Час простою місцевого вагона на вантажних станціях прямо пропорційно впливає на ефективність і якість роботи всіх підрозділів станцій. Саме неузгодженість в роботі станцій і під'їзних колій негативно впливає на обіг вагонопотоків.

Виклад основного матеріалу дослідження. До промислового транспорту належить комплекс споруд, пристроїв, що забезпечують в організаціях та на підприємствах зовнішні та внутрішні перевезення вантажів, експлуатацію та технічне обслуговування транспортних засобів, а також виконання транспортних навантажувально-розвантажувальних операцій.

Залізничний транспорт є однією з найважливіших базових галузей економіки України, забезпечує її внутрішні та зовнішні транспортно-економічні зв'язки і потреби населення у перевезеннях. Діяльність залізничного транспорту як частини єдиної транспортної системи країни сприяє нормальному функціонуванню всіх галузей суспільного виробництва, соціальному й економічному розвитку та зміцненню обороноздатності держави, міжнародному співробітництву України.

Залізниці у взаємодії з іншими видами транспорту повинні своєчасно і якісно здійснювати перевезення пасажирів і вантажів, забезпечувати безпеку руху, розвивати сферу транспортного обслуговування народного господарства та населення [2]. Перевезення вантажів та пасажирів здійснюється незалежно від кліматичних та погодних умов, пори року та часу доби.

Вантажні перевезення на залізничному транспорті характеризуються рядом показників. Основними з них є: обсяг перевезень; вантажообіг; кількість відправлень; щільність перевезень; середня дальність перевезень; нерівномірність перевезень та інші якісні показники. Кількість перевезених тонн по кожному відособленому підрозділу залізниці розглядається більш докладно з виділенням окремих елементів перевезення, наприклад, у кількості перевезених тонн виділяються відправлені зі станцій даної залізниці, прийняті від сусідніх залізниць вантажі [3].

Ринкова система господарювання, яка складається в Україні, обумовлює для залізничного транспорту необхідність не тільки повністю задовольняти потреби вантажовласників та населення у перевезеннях, а й випереджати збільшення цього попиту, забезпечувати гарантію збільшення виробничих сил України. Успішне вирішення цих задач вимагає подальшого поліпшення використання рухомого складу та переробної можливості залізниць України.

Найважливішими умовами для виконання завдань, що стоять перед залізничним транспортом, є подальше вдосконалення методів експлуатаційної та вантажної роботи, організації перевезень, координації взаємодії з іншими видами транспорту, а також з вантажовідправниками і вантажоодержувачами [4].

Істотним резервом підвищення ефективності роботи залізничного транспорту є скорочення простою вагонів під вантажними, технічними операціями, особливо на під'їзних коліях промислових підприємств, де виконується основний обсяг навантаження і розвантаження вантажів. Розробка та впровадження комплексної системи ефективного використання вагонів, стандартів підприємств, які встановлюють нормативи на виконання основних елементів технології, якісних показників використання вагонів за умови планування вагоно-годин для виконання планів навантаження і розвантаження, забезпечують удосконалення господарських відносин залізничних станцій, промислових підприємств і поліпшення ними використання рухомого складу [5].

Висновки і пропозиції. Підвищення ефективності взаємодії станції примикання та під'їзних колій є актуальним завданням, яке потребує подальшого пошуку ефективних рішень.

Для скорочення простою місцевого вагона оптимальне число подавань і прибирань вагонів, слід добирати з урахуванням виділення на кожному вантажному фронті, для

вивантаження дальньої ділянки, а для навантаження – ближньої. Тоді кожний розвантажений вагон без затримки може бути переставлений під навантаження із мінімальною витратою часу забраний з пункту навантаження [6].

Виконання вантажних і комерційних операцій при перевезенні вантажів залізничним транспортом (планування перевезення, прийом та видача вантажів, оформлення документів тощо) проводиться відповідно до Статуту залізниць України та Правил перевезень вантажів. Технологія виконання цих операцій залежить від технічного оснащення станції, обсягу та роду вантажів, що переробляються, інших місцевих умов роботи.

Для подальшого нарощування обсягів перевезень на залізничному транспорті необхідне впровадження нової техніки та технології, інтенсифікація використання наявних технічних засобів, прискорення обігу вагонів, поліпшення експлуатації локомотивів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Головкова Л.С. Омельчак Г.В. Забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту України в умовах Євроінтеграції. Сборник Днепр-го нац. у-та железнодорожного транспорта имени ак. В. Лазаряна «Проблемы экономики транспорта». 2014. №7. С. 80 – 81.
2. Берестов І.В., Шаповал Г.В., Мерзлякова Н.В. Підвищення ефективності взаємодії станції примикання та під'їзних колій. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. 2015. №156. С.68-73.
3. Михайличенко К. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах здійснення структурних реформ у галузі та забезпечення економічної безпеки держави. Журнал «Стратегічні пріоритети», 2014. № 4. С. 70-76.
4. Рекун І.І. Стратегічні напрями розвитку залізничної галузі України. *Економіка та держава*. 2016. № 4. С. 34-37.
5. Стасюк О. М. Пріоритетні напрями розвитку залізничного транспорту України в нових умовах. *Збірник наукових праць ДЕТУТ, Серія «Економіка і управління»*. 2016. №7. С.154-163.
6. Крищенко С., Трубій К. Забезпечення конкурентоспроможності залізниці шляхом підвищення якості вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2016. №36. С. 115-123.

REFERENCES

1. Holovkova L.S. Omelchak H.V. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznychnoho transport Ukrainy v umovakh Yevrointehratsii. Sbornik nauchnykh trudov Dnepropetrovskogo natsionalnogo universiteta zheleznodorozhnogo transporta im. ak. V. Lazaryana «Problemy ekonomiki transporta». 2014. №7. S. 80– 81.
2. Berestov I.V., Shapoval H.V., Merzliakova N.V. Pidvyshchennia efektyvnosti vzaiemodii stantsii prymykannia ta pidizny khkolii. Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT. 2015. №156. S. 68-73.
3. Mykhailychenko K. M. Rozvytok zaliznychnoho transport Ukrainy v umovakh zdiisnennia strukturnykh reform u haluzi ta zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky derzhavy. Zhurnal Stratehichni priorytety. 2014. № 4. S. 70-76.
4. Rekun I.I. Stratehichni napriamy rozvytku zaliznychnoi haluzi Ukrainy. Ekonomika ta derzhava. 2016. № 4. S. 34-37.
5. Stasiuk O. M. Prioritetni napriamy rozvytku zaliznychnoho transport Ukrainy v novykh umovakh. Zbirnyk naukovykh prats DETUT, Seriiia «Ekonomika i upravlinnia». 2016. №7. S.154-163.
6. Kryshchenko S., Trubii K. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznytsi shliakhom pidvyshchennia yakosti vantazhnykh perevezen. Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Seriiia «Ekonomika i upravlinnia». 2016. №36. S. 115-123.

Bondarchuk A.O.

**Grupa 2-TT-mag., Faculty «Railway Transport Management»,
State University of Infrastructure and Technologies**

IMPROVEMENT OF THE STATION OF THE STATION WITH THE TRACKS

The article considers the organization of freight transportation, the problems of rolling stock development. Methods of improving existing problems are considered. Ways to increase the number of freight traffic by improving the rolling stock of the railway are proposed.

Keywords: freight, access roads, junction station, industrial transport, interoperability, rolling stock.

Науковий керівник – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Державного університету інфраструктури та технологій **Мироненко В.К.**

Бурка А.В.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ ПРИЧИН НЕПРОДУКТИВНИХ ВТРАТ В РОБОТІ

Стаття присвячена актуальним питанням зменшення часу простою місцевого вагона на сортувальних станціях, зокрема на станції Жмеринка. В умовах значного розвитку інформаційних технологій слід розглядати проблему зменшення простоїв вагонів на сортувальних станціях через їх обладнання останніми винаходами автоматизації процесів. Автор пропонує використовувати для забезпечення ефективної переробки вагоно- і поїздопотоків імітаційне моделювання, яке дозволяє істотно скоротити витрати інженерно-технічних працівників на виконання розрахунків і перевірити умови роботи станції не при одному, а при багатьох варіантах технологічних і технічних обладнань, і отримати більш загальний і більш надійний результат.

Ключові слова: *простій вагона, імітаційне моделювання, обіг вагона, непродуктивні втрати.*

Постановка проблеми. Метою статті є проаналізувати показники роботи станції для прогнозування обсягів перевезень, а також обґрунтувати необхідність використання методів дослідження оцінки непродуктивних витрат в роботі сортувальної станції.

Виклад основного матеріалу. Сортувальні станції – це складні комплекси елементів, які технологічно взаємопов'язані між собою. Ці елементи знаходяться в постійній функціональній взаємодії. Крім того, сортувальні станції працюють з неоднорідним по структурі та з нерівномірним у часі навантаженням, в зв'язку з чим взаємозв'язки між цими елементами мають стохастичний характер [1]. Роботу сортувальних станцій досліджували вчені В. М. Акулінічев, Т. В. Бутько, Н. Н. Шабалін, І. Б. Сотніков, К. К. Таль, П. С. Грунтов, А. М. Макарович, Г.І. Нестеренко та ін. Актуальністю дослідження є розробка і впровадження методів визначення раціональної пропускної (переробної) спроможності сортувальних станцій, для розподілу поїздопотоків між ними, що забезпечить покращення якісних показників роботи залізничного транспорту.

Кількісні показники характеризують обсяг перевізної роботи. До основних обсягових показників належать: навантаження, вивантаження, відправлення вагонів, вагонообіг, робочий парк вагонів.

Якісні показники характеризують якість виконання роботи, рівень використання рухомого складу (вагонів і локомотивів).

До них належать: виконання плану перевезень, графіка руху і плану формування поїздів; технічна, дільнична і маршрутна швидкості руху поїздів; ступінь використання вагонів (обіг вагона, середньодобовий пробіг вагона, статичне і динамічне навантаження вагона, продуктивність вагонів) і локомотивів (дільничний оборот, середньодобовий пробіг і продуктивність локомотивів, середня маса поїзда).

Важливим показником, що характеризує якість виконання роботи, є швидкість руху поїздів: ходова, технічна, дільнична і маршрутна.

Об'ємні показники – це показники, які характеризують обсяг виконуваної роботи на станції. До об'ємних показників по сортувальній технічній роботі належать: вагонообіг, відправлення вагонів з підрозділом на транзитні без переробки, транзитні з переробкою, місцеві вагони; середньорічне і середньомісячне наявність відправлених поїздів: транзитних та свого формування; робочий парк вагонів, переробка вагонів на гірці.

По вантажній роботі до об'ємних показників належать: відправлення і прибуття вантажних поїздів, середньодобове навантаження і вивантаження у тоннах і вагонах, кількість маневрових локомотивів. Основна задача сортувальної станції – переробка

вагонопотоків і формування поїздів в оптимальному режимі так, щоб знаходження вагона на станції було мінімальним та технологічно обґрунтованим [2, 3]. Тому важливим показником роботи сортувальної станції є середній час знаходження вагона на станції.

Аналіз експлуатаційної роботи виконано на прикладі станції Жмеринка за 2018–2019 рр. та наведений у табл. 1

За 12 місяців 2019 року по станції Жмеринка не виконано основний об’ємний показник – відправлення вагонів. Виконання склало 83,2%, в абсолютних одиницях на 146077 вагони менше плану. В порівнянні з аналогічним періодом 2018 року менше на 65406 вагони. Одна з причин – це зменшення вагонопотоку під час проведення наданих вікон по модернізації, та ремонту колії.

Таблиця 1. Показники роботи станції за 2018–2019 роки

Назва показника	один. вимір.	12 місяців 2018 року	12 місяців 2019 року		Результат	
			план	виконан.	до плану	до звіту
Відправлення вагонів всього:	ваг.	788329	869000	722923	83,2%	91,7%
в т.ч. з переробкою	ваг.	496201		512784		103,3%
без переробки	ваг.	292987		217671		74,3%
місцевих	ваг.	4711		6579		139,7%
Навантаження	ваг.	2390	4241	4458	105,1%	186,5%
	тонн	141013	252206	261815	103,8%	185,7%
Статичне навантаження на вагон	тонн	59,00	59,47	58,73	98,8%	99,5%
Вивантаження	ваг.	2313	2062	2150	104,3%	93,0%
Середньодобова остача під вивантаженням	ваг.	5		12		240,0%
Відправлено важковагових	поїздів	1563		1384		88,5%
	тонн понад ваг. норми	1326562		787433		59,4%
Кількість перероблених вагонів	ваг.	577726		591720		102,4%
Простій місцевого ваг. під 1 вантаж. операцією	год.	16,40	19,60	15,30	128,1%	107,2%

Місцевий простій на вагон	год.	16,40	19,60	15,30	128,1%	107,2%
Простій транзитного вагону з переробкою	год.	14,40	14,50	15,20	95,4%	94,7%
Простій транзитного вагону без переробки	год.	3	2,20	2,9	75,9%	103,4%
Простій транзитного вагона в навантаженому стані	год.	8,44	13,60	10,4	130,8%	81,2%

За 12 місяців 2019 року зі станції відправлено 1384 важковагових потягів, кількість перероблених вагонів 591720.

Відправлення транзитних вагонів з переробкою збільшено в порівнянні з минулим роком на 3,03%, або 16583 вагонів; відправлення транзитних вагонів без переробки в порівнянні з минулим роком зменшено на 25,7 %, або 75316 вагонів; відправлення місцевих вагонів збільшено в порівнянні з минулим роком на 39,7%, або 1868 вагонів.

Значно збільшилось навантаження, в порівнянні з минулим роком на 186%, або 1851 вагонів. Обсяг вагонообігу з переробкою в загальній кількості вагонів, які відправляє станція, складає 70,9%. Обсяг вагонообігу без переробки в загальній кількості вагонів, які відправляє станція складає 30,1%. Обсяг місцевих вагонів складає 0,9 %. Аналіз отриманої інформації свідчить про те, що загальний вагонообіг зменшений в порівнянні з минулим роком на 8,3%.

Основними причинами збільшення часу знаходження вагонів на сортувальних станціях є час виконання операцій, дублювання операцій, повторне переміщення рухомого складу. Групування непродуктивних втрат за причинами наведено на рис.1.



Рис. 1. Групування непродуктивних втрат за причинами

Розглянемо методи оцінки непродуктивних втрат [4]. Типовий технологічний процес рекомендує визначати норми часу знаходження вагона на станції методами або табличного моделювання, або графічним на основі побудування добового плану графіку роботи станції.

Ці методи широко застосовуються на практиці, хоча вони є приблизними та трудомісткими, а процент помилок при використанні даних методів складає 20%.

До другої групи методів дослідження непродуктивних витрат є аналітичні методи, до яких відносять методи імітаційного моделювання та методи з використанням математичного апарату теорії статистики. Помилки при використанні даних методів складають від 5 до 10 %.

Імітаційне моделювання є важливим інструментом у вивченні роботи залізничних станцій. Застосування комп'ютерних моделей дозволяє істотно скоротити витрати інженерно-технічних працівників на виконання розрахунків і перевірити умови роботи станції не при одному, а при багатьох варіантах технологічних і технічних обладнань, і отримати більш загальний і більш надійний результат.

Розроблена імітаційна модель має низку переваг: комп'ютерна модель є універсальною і підходить для дослідження роботи різних за призначенням і обсягами роботи станцій; програма має простий у зверненні інтерфейс, що не вимагає великої кількості часу для вивчення; результати моделювання відображаються в табличній формі і у вигляді графіків на будь-яку кількість діб; результати моделювання можна зберігати у вигляді рисунків і таблиць для подальшої обробки, аналізу і контролю; програма є портативною і не вимагає установки.

Вихідними даними для імітаційного моделювання є: кількість прибуваючих на станцію вантажних поїздів гр N (тільки вантажні поїзди, що мають оброблятися в парку прийому); частка вантажних поїздів кожної категорії: що надходять в розформування; зі зміною локомотива; зі зміною локомотивних бригад; тривалість обробки поїздів кожної категорії в парку прийому, обробна t (величина, що залежить від загальної кількості вагонів у складі, кількості несправних вагонів у складі, кількості бригад ПТО в парку); тривалість розформування вантажних поїздів на сортувальній гірці (величина, що залежить від загальної кількості вагонів у складі, переробної спроможності гірки); кількість пасажирських (серед них приміські) поїздів (пасажирські потяги не обробляються в парку прийому, проте їх пропуск впливає на вільність суміжних перегонів); середній інтервал прибуття поїздів на станцію [5].

Зовнішній вигляд програми поданий на рис. 2–3. Форма має три вкладки: параметри моделі, графік і журнал. На вкладці «параметри» рис. 2 вказують параметри потоку поїздів, характеристики параметрів обслуговування, кількість шляхів в приймальному парку.

На основі графіка складається таблиця надходження поїздів на станцію.

У таблиці відображаються такі значення: номер доби моделювання; номер поїзда; час прибуття поїзда; час відправлення поїзда; загальний час перебування потяга в парку; загальний час очікування; час очікування бригади ПТО; час очікування гіркового локомотива (для поїздів, що надходять в розформування); середній час перебування потяга в парку; середній час очікування; середній час очікування бригади ПТО; середній час очікування гіркового локомотива одним поїздом (для поїздів, що надходять в розформування); середньодобовий час заняття всіх шляхів; середньодобовий час очікування усіма вантажними поїздами; середньодобовий час простою вантажних поїздів через зайнятість бригади ПТО; середньодобовий час простою вантажних поїздів через зайнятість гіркового локомотива.

Отримані результати можна зберігати і обробляти за допомогою табличного редактора Excel. Представлена комп'ютерна модель підходить для вивчення різноманітних дільничних, сортувальних, вантажних, пасажирських і проміжних станцій. Використання даної програми на станціях дозволить визначити необхідну потребу технічних і технологічних параметрів при зміні загальної кількості поїздопотоків [6].

Після застосування параметрів і виконання самого процесу моделювання на основі розробленого алгоритму автоматично відбувається побудова графіка обробки поїздів на весь заданий період моделювання рис. 3. Отриманий результат можна зберегти у вигляді рисунка на кожную добу.

Висновки та пропозиції. Наявність непродуктивного простою вагонів в очікуванні виконання операцій на сортувальних станціях погіршує ефективність роботи та призводить до додаткових витрат палива, електроенергії та коштів на утримання додаткового рухомого складу, що є неприпустимим в умовах ринкової економіки. Одним з основних резервів подальшого нарощування обсягів перевезень є впровадження нових інформаційних технологій на рівні залізниці, дирекції залізничних перевезень (регіонального центру

управління перевезеннями), станцій з метою впровадження єдиного технологічного процесу роботи всіх дільниць.

Рис. 2. Параметры потока поездов

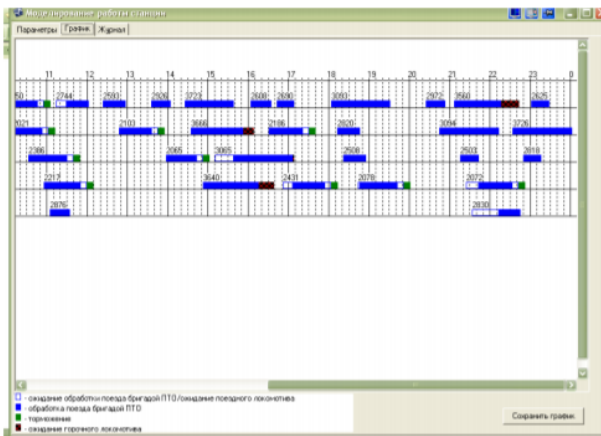


Рис. 3. График обработки поездов

Прискорення обігу вагонів скорочення тривалості перебування вагонів на сортувальних станціях значно впливає на прискорення доставки вантажів і задоволення потреб користувачів та операторів перевезень. Заходи щодо вдосконалення сортувальних станцій мають максимально забезпечити безпеку руху, ресурсозбереження. Завдяки оновленню основних фондів необхідно ліквідувати «вузькі місця» в пропускній та переробній спроможності станції. Модернізація засобів механізації та автоматизації сортувальної роботи, впровадження інтелектуальних систем управління, а в кінцевому підсумку створення «інтелектуальних сортувальних станцій» мають базуватися на нових передових технологіях і сучасних розробках.

ЛІТЕРАТУРА

- Музикіна С.І., Музикін М.І., Нестеренко Г.І. Дослідження пропускної спроможності сортувальної станції. *Наука та прогрес транспорту*. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2016, № 2 (62) – С.47–60.
- Типовий технологічний процес роботи сортувальної станції. М.: Транспорт, 2003. 192 с.
- Богданов, В. М. Резервы пропускной и провозной способности. В. М. Богданов. *Ж.д. трансп.* 2008. № 8. С. 54–56.
- Бутунов Д. Б., Котенко А. Г. Оценка непроизводительных потерь в работе сортировочной станции. *Известия Петербургского университета путей сообщения*. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-neproizvoditelnyh-poter-v-rabote-sortirovochnoy-stantsii> (дата обращения: 04.10.2020).
- Инструктивные указания о порядке автоматизированного ведения внутренней формы статистической отчетности ДО-24 ВЦ «Отчет о работе сортировочных станций» и ДО-24а ВЦ «Отчет о работе грузовых станций». М. : ОАО «РЖД», 2016. 45 с.
- Козаченко Д. М. Моделювання роботи залізничного напрямку [Текст] / Д. М. Козаченко, Г. Я. Мозолевич, О. В. Власюк. *Вісник ДНУЗТ*. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 28. С. 143-148.

REFERENCES

- Muzykina SI, Muzykin MI, Nesterenko GI Research of capacity of sorting station // Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, 2016, № 2 (62). S.47–60.
- Typical technological process of sorting station operation. M. : Транспорт, 2003. 192 S.
- Bogdanov, VM Reserves of capacity and transport capacity / VM Bogdanov. Zh.-d. Transp. 2008. № 8. S. 54–56.
- Butunov DB, Kotenko AG Estimation of unproductive losses in the work of the sorting station. Proceedings of the St. Petersburg University of Railways. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-neproizvoditelnyh-poter-v-rabote-sortirovochnoy-stantsii> (access date: 04.10.2020).
- Instructional instructions on the procedure for automated maintenance of the internal form of statistical reporting DO-24 VC "Report on the operation of sorting stations" and DO-24a VC "Report on the operation of freight stations". Moscow: Russian Railways, 2016. 45 r.

6. Kozachenko D.M. Modeling of the railway direction [Text] / D.M. Kozachenko, G.Y. Mozolevich, O.V. Vlasnyuk. Visnyk of DNUZT. Dnepropetrovsk, 2009. Issue. 28. P. 143–148.

Burka A.

**Gr. 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF VARIETY STATION OPERATING INDICATORS AND DETERMINATION OF CAUSES OF UNPRODUCTIVE LOSSES IN OPERATION

The article is devoted to the pressing issues to reducing idle time of local carriage on the sorting stations, in particular Zhmerynka. Under considerable development of information technologies the problem of idle time of carriages on sorting stations by equipping them with the last inventions of automation processes. An author suggests to use for providing of the effective processing of train flow and wagon-flow imitation design, that allows substantially to cut down expenses technical to labour on implementation of calculations and to check the terms of work of the station not at one, but at many variants of technological and technical equipments, and to get more general and more reliable result.

Keywords: carriage idle time, imitation design, turnover of carriage, unproductive losses.

Науковий керівник – к.т.н., завідувач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Щербина Р.С.**

УДК 656.22

Валин С.В.

**Група 1-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

У статті наведені результати дослідження проблем розвитку складської логістики України. Дано оцінку першочерговим заходам з точки зору фахівців США та Східної Європи. Визначені перспективи розвитку вантажно-логістичних комплексів залізничного транспорту у найближчій (до 2030 року) перспективі.

Ключові слова: транспортно-складські комплекси, складська логістика, залізничні вантажні перевезення.

Постановка проблеми. Складська логістика є частиною загальної логістики, здійснюваної в багатьох компаніях по всьому світу. Складська логістика в першу чергу відповідає за процес накопичення, збереження та обробка вантажних партій. Складські послуги важливий процес, який впливає на організацію, управління і комплектацію товарів на підприємстві. Для поліпшення складської логістики впроваджується спеціалізоване програмне забезпечення, і оптимізуються багато процесів, що відбуваються не тільки в складській логістиці, а й у загальній логістиці в рамках даної компанії. Метою складської логістики є регулювання, а також поліпшення потоку матеріалів, інформації та вартості з моменту придбання товарів до їх відправки.

Стандартний обсяг робіт зі складської логістики включає серед іншого: навантаження товарів, вивантаження витратних матеріалів з короткочасним і довгостроковим зберіганням товарів, упакування, комплектацію замовлень, а також кількісний та якісний контроль товарів в процесі зберігання. Сучасні склади оснащені системами моніторингу, а також системами сигналізації. Сучасні склади також будуть включати в себе системи протипожежного захисту (датчики температури, заслінки димовидалення або точкові розприскувачі всередині стелажа). Підвищення ефективності логістичних технологій в управлінні складською логістикою залишається актуальним науковим завданням.

Основна частина. На етапі розвитку будь якого процесу умовно існує технологічна межа резервів виробництва, а господарсько-організаційних, тим більше в умовах ринку, – ні. Тому виникнення логістики як засобу виявлення та використання цих резервів цілком виправдане. У зв'язку з цим американські менеджери й господарники у відповідь на питання, яким проблемам у розвитку й удосконаленні транспортно-складського господарства підприємств слід сьогодні віддати перевагу, визначили такі пріоритети [1 – 6]:

- 1) впровадження ЕОМ у транспортно-складське господарство (70% опитуваних);
- 2) скорочення запасів (60%); 3) автоматизація транспортних засобів (60%);
- 4) інтегрування технології (30%); 5) підвищення компетенції керівників виробничих підрозділів в організації транспортно-складського господарства (30%) (рис. 1).

На підприємствах колишнього СРСР такими пріоритетами були визначені: 1) нове будівництво складів (80%); 2) механізація ручних робіт (60%); 3) поліпшення організації праці (50%); 4) впровадження нової техніки (35%); 5) впровадження АСУ та міні-ЕОМ (15%).

Як бачимо, «рецепти» для ліквідації відставання транспортно-складського господарства підприємств від вимог дня докорінно різняться (рис. 2). Змінити застарілу психологію у ставленні до вирішення цих питань допоможе логістика.

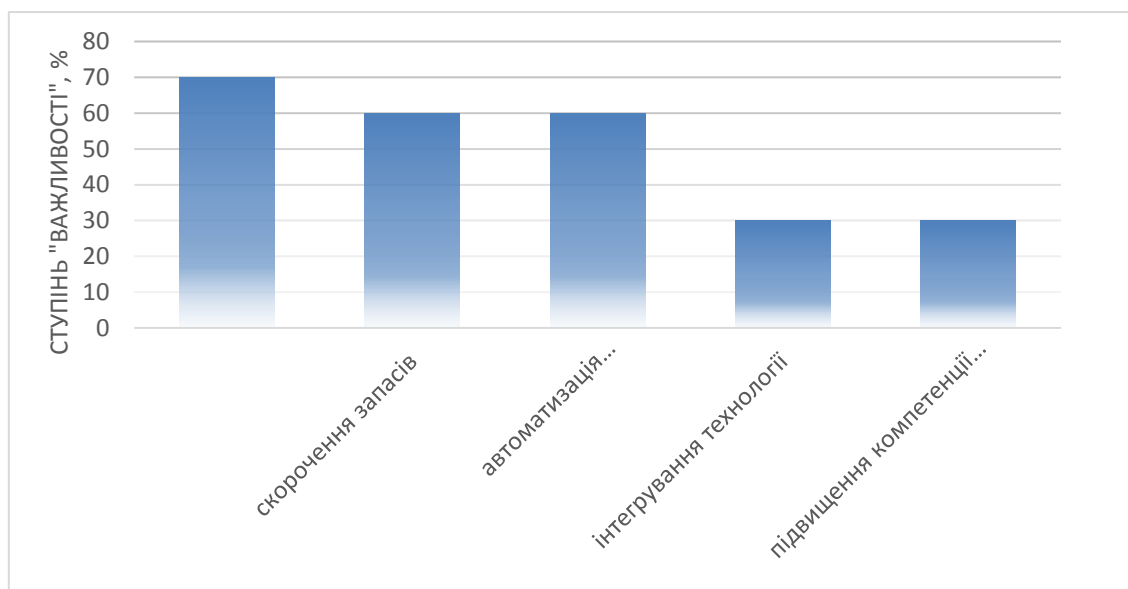


Рис. 1. Рейтинг першочергових заходів щодо вдосконалення складської логістики на думку представників компаній США

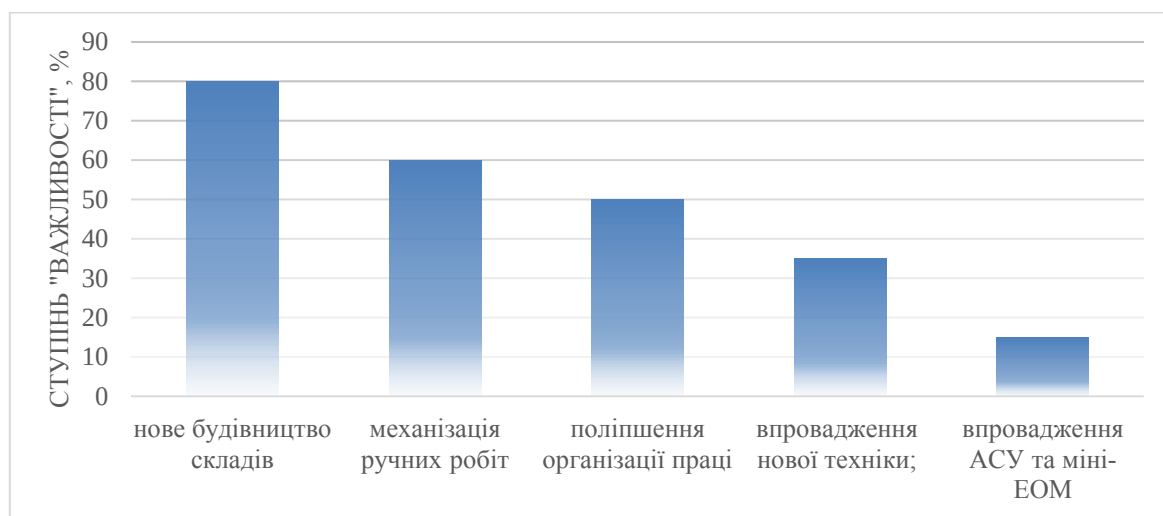


Рис. 2. Рейтинг першочергових заходів щодо вдосконалення складської логістики на думку представників компаній країн Східної Європи

Для того щоб швидше розвивати її в Україні, треба з'ясувати причини, що стримують її впровадження у практику. По-перше, це відсутність державного підходу до проблем логістики, що виявляється у відсутності правової юридичної бази, спеціалістів та центрів їх підготовки. Подруге, загальна економічна криза з невирішеними питаннями власності та зниженням обсягів виробництва, інфляція, стагнація гальмують будь-яке починання. По-третє, логістика передбачає комплексний облік витрат, за якого зростання витрат у транспортно-складському господарстві перебивається ефектом, отриманим за межами цієї галузі. Разом з тим, існуючі методики внутрішньовиробничого госпрозрахунку, що використовуються на практиці, поки не дають змоги повністю оцінювати витрати й результати діяльності підрозділів та служб підприємства. По-четверте, логістичний підхід передбачає досить кардинальні зміни в структурі підприємства, перехід до більш гнучких організаційних структур, створення спеціалізованих цехів і служб транспортно-складського господарства. По-п'яте, розвиток ідей логістики гальмується недоліками професійної підготовки кадрів. Існує багато й інших причин, ліквідація яких прискорила б впровадження логістики у практику

Висновки. Логістика як наукові дисципліна і практика менеджменту може стати надійним помічником в удосконаленні діяльності підприємств. Тому в Україні необхідно створити розгалужену мережу логістичних утворень, яка в нинішніх умовах допоможе підприємствам швидше встановити нові господарські зв'язки. Такі утворення, як ніякі інші, спроможні швидко відновити виробничий ритм, зняти бар'єри у господарських стосунках.

Система управління матеріальними потоками, що склалася нині в державі, більшою мірою виявляє свою традиційність. При розробці логістичних моделей, орієнтованих на застосування в загальноекономічному просторі, треба враховувати деякі їх особливості.

Концепцію логістики в управлінні матеріальними потоками у нас тільки починають застосовувати. Необхідною умовою успішного її розвитку є підготовка фахівців належної кваліфікації, спроможних здійснювати проектування автоматизованих систем логістики та застосовувати їх на підприємствах і в постачальницько-збутових організаціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
2. Директива Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць Співтовариства (Офіційний вісник ЄС, L 237, 24 серпня 1991 р., с. 25-28) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
3. Директива Ради 95/18/ЄЕС «Щодо залізничних підприємств» від 19 червня 1995 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
4. Директиви Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 про розвиток залізниць Спільноти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17.
6. Мироненко В. К. Умови ефективності функціонування технологічної транспортної лінії транзиту при зміні переробної спроможності пунктів входу і виходу транспортної мережі [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич. *Залізничний транспорт України*. Київ, 2012. № 18. № 5. С. 14 – 16.

REFERENCES

1. Derzhavna tsilova prohrama reformuvannia zaliznychnoho transportu na 2010 – 2019 roky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
2. Dyrektyva Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 r. pro rozvytok zaliznyts Spivtovarystva (Ofitsiinyi visnyk YeS, L 237, 24 serpnia 1991 r., s. 25-28) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.

3. Dyrektyva Rady 95/18/IeES "Shchodo zaliznychnykh pidpriemstv" vid 19 chervnia 1995 roku [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
4. Dyrektyvy Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 pro rozvytok zaliznyts Spilnoty [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk // Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes. – 2017. – Vol. 1. P. 12-17.
6. Myronenko V. K. Umovy efektyvnosti funktsionuvannia tekhnolohichnoi transportnoi linii tranzytu pry zmini pererobnoi spromozhnosti punktiv vkhodu i vykhodu transportnoi merezhi [Tekst] / V. K. Myronenko, V. I. Matsiuk, H. S. Vysotska, O. H. Rodkevych // Zaliznychnyi transport Ukrainy. – Kyiv, 2012. – № 18. – № 5. – S. 14 – 16.

Valyn Stanislav
Group 1-TT-mast. Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF WAREHOUSING LOGISTICS IN UKRAINE

The article presents the results of a study of the problems of warehousing logistics development in Ukraine. The assessment of priority measures from the point of view of experts from the USA and Eastern Europe is given. Prospects for the development of freight and logistics complexes of railway transport in the near (until 2030) are identified.

Keywords: transport and storage complexes, warehouse logistics, railway freight transportation.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Шиш В.О.**

УДК 656.025

Василенко М.О.
Гр. 2 -ТТ - маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ «К» В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ОБСЯГІВ ПАСАЖИРОПОТОКУ

В даній статті проаналізовано технологію роботи станції «К», проведено дослідження організації пасажирських перевезень на основі статистичних досліджень транспортного ринку в умовах невизначеності обсягів пасажиропотоку. Запропоновано заходи щодо удосконалення організації роботи станції «К» на основі статистичних досліджень.

Ключові слова: пасажиропотік, пасажирські перевезення, технологія роботи станції, комфортність поїздки, нерівномірність обсягів перевезень.

Постановка проблеми. Пасажиропотік є визначальним фактором при виборі інтервалів руху поїздів, рухомого складу та інших параметрів. Регулярність руху пасажирських поїздів на напрямках є одним із основних якісних показників, що характеризує комфортність поїздки пасажирів. У зв'язку із необхідністю підвищення конкурентоспроможності пасажирських перевезень все більшої актуальності набуває завдання зацікавити пасажирів до послуг залізничного транспорту. Тому з метою покращення ефективної організації пасажирських залізничних перевезень необхідно удосконалювати технологію роботи станції, враховуючи статистичні дослідження транспортного ринку в умовах невизначеності обсягів пасажиропотоку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У розвиток досліджень щодо вдосконалення нових технологій організації залізничних пасажирських перевезень зробили такі автори: Т.В. Бутько, Д.В. Константинов, Ф. П. Кочнев, П.О. Яновський та інші [1, 2]. Дослідження

цих вчених присвячені напрямку вирішення проблеми підвищення доходності пасажирських перевезень та підвищення якості обслуговування пасажирів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на різноманітність поглядів, актуальним та відкритим залишається питання дослідження організації та технології роботи станції в умовах невизначеності обсягів пасажиропотоку.

Мета статті. Метою дослідження є вдосконалення технології та організації пасажирських перевезень в умовах невизначеності обсягів пасажиропотоку.

Виклад основного матеріалу. Пасажирські перевезення здійснюються різними видами транспорту. Цими видами транспорту можуть бути залізничний транспорт, маршрутні автобуси, маршрутні таксі у приміському сполученні та індивідуальні автомобілі. Значний вплив мають фактори, які приваблюють пасажирів або відштовхують їх від того чи іншого виду перевезень: термін перебування пасажирів в дорозі; час відправлення та прибуття як на основні, так і на проміжні станції; зручність розкладу; рівень комфорту в поїздах; вартість проїзду; безпека руху; незалежність від кліматичних умов; початкові та кінцеві витрати часу, пов'язані з організацією поїздки.

В зарубіжних країнах, як і в нашій країні, існує жорстка конкуренція між різними видами пасажирського транспорту. За обсягом пасажирообороту залізничний транспорт складає основу транспортної системи країни, виконуючи понад 33-43% загальної величини пасажиро-кілометрів.

Зручність розкладу руху пасажирських поїздів на напрямках є одним із основних якісних показників, що характеризує привабливість залізничного транспорту для пасажирів [3, 4]. Для комплексної оцінки стану системи пасажирських залізничних перевезень місцевого та прямого сполучень України для подальших досліджень було проаналізовано основні напрямки маршрутів. Пріоритетним виявився західний напрямок, у якому переміщуються 49% пасажирів, на другому місці південно-західний напрямок – 22 %, на третьому – південний (20%) і на останньому – східний (10 %). Аналіз кожного окремого маршруту за вказаними напрямками виявив, що більшість пасажирів у західному напрямку користуються маршрутами на Київ, а менш за все – на Бахмач, Чернігів, Суми та Мукачеве. При аналізі кількості пасажирів в одному рейсі встановлено, що у західному напрямку максимальна кількість пасажирів у рейсах до Івано-Франківська, Житомира, у східному – до Маріуполя, у південно-західному – до Херсону, у південному – до Одеси. Мінімум пасажирів виявилось у рейсах до Ужгорода, Сум, Мукачеве (західний напрямок), Куп'янська (східний напрямок), Запоріжжя (південно-західний напрямок), Умані (південний напрямок).

Вдосконалення транспортного процесу базується на визначенні параметрів пасажиропотоків [5]. Формування пасажиропотоків є складним явищем, яке базується на виборі пасажиром шляху пересування. Для пасажирів, які постійно здійснюють поїздки на роботу і навчання, найзручнішим є залізничний транспорт через його велику провізну здатність, надійність і регулярність руху. Залізничний транспорт є основним видом транспорту для здійснення пасажирських перевезень на середні відстані. Це один з найстаріших і основних магістральних видів транспорту в нашій країні. У той же час в малих, середніх і великих містах значну частку приміських сполучень освоює автобусний транспорт. Посилюється конкурентна боротьба між різними видами транспорту за залучення пасажиропотоку. При цьому визначальним фактором у виборі способу пересування стає рівень якості транспортного обслуговування населення [6]. Досвід інших країн для України корисний тим, що підтверджує необхідність приділяти увагу як основним сферам діяльності, так і додатковим послугам на мережі залізниць. У сфері організації пасажирських перевезень зусилля зарубіжних країн спрямовані на вирішення питань вдосконалення графіка руху поїздів, забезпечення технічною оснащеністю приміських ділянок, визначення параметрів перспективного рухомого складу [7]. Останнім часом усе більшого поширення набуває застосування інтегрованих транспортних систем, використання нових технологічних та організаційних методів організації пасажирських перевезень. Для прикладу розглянемо та проаналізуємо технологію роботи станції «К».

Станція «К» є крупною позакласною пасажирською станцією з підвищеною інтенсивністю руху поїздів. Станція працює на 5 напрямків. Щорічно в середньому станція відправляє більше 26 млн пасажирів.

Для приймання і відправлення поїздів на станції є 12 платформ і 23 колії. Для обслуговування пасажирів є 3 вокзали: Центральний, Південний та Приміський з необхідною кількістю технічного оснащення.

На станції виконується такі операції з пасажирськими поїздами та вагонами:

- формування, технічне обслуговування та повне екіпірування далеких, місцевих поїздів, вагонів приписки своєї залізниці;
- огляд, поточний ремонт та часткове екіпірування составів приписки інших залізниць, які закінчують свій маршрут слідування на станції;
- часткове екіпірування, технічний огляд та ремонт вагонів транзитних поїздів;
- причеплення та відчеплення вагонів від транзитних поїздів;
- навантаження-розвантаження багажу, вантажобагажу і пошти;
- екіпірування вагонів-ресторанів, вагонів купе-буфетів;
- санітарний огляд та дезінфекційна обробка вагонів;
- приймання, здача вагонів провідниками, охорона резервних вагонів;
- деповський, поточний, відчіпний ремонт пасажирських поїздів;
- оборот, відстій, технічний огляд, зміна локомотивних бригад;
- обслуговування спец вагонів «ЗК».

Високий рівень обслуговування пасажирських перевезень значною мірою залежить від технічного оснащення пасажирської станції. Станція «К» за характером роботи і об'ємом перевезень відноситься до позакласної пасажирської станції. До станції примикають одна двоколійна електрифікована дільниця і одна трьохколійна дільниця, обладнана автоблокуванням. Для обслуговування пасажирського руху використовуються електровози ЧС-4, ЧС-8, а також ДСЗ, для приміського руху використовується моторвагонна тяга електропоїздів серії ЕР-9, ЕД-9Е, ЕПЛ-9Т.

Для виконання операцій з пасажирськими поїздами на станції було збудовано 14 приймально-відправних колій і 9 колій для операцій з приміськими поїздами в міжколіях, яких розташовані колонки водопостачальної мережі. В приймально-відправному парку розташовані приміщення пункту технічного огляду, де знаходиться змінний майстер, бригади по огляду вагонів, робочі по забезпеченню поїздів водою. Пункт технічного огляду обладнаний пристроєм дистанційного огороження складів на коліях пасажирської станції, який складається із пультів управління, що обслуговуються оператором при змінному майстрові.

Для накопичення і посадки пасажирів в поїзди, висадки їх із поїздів, що прибувають, проходу на привокзальну площу, в приймально-відправному парку збудовано 2 тунелі і конкорс. В приміському парку збудовано низькі криті проміжні платформи, які дозволяють значно зменшити час на посадку і висадку приміських пасажирів. Всі пасажирські платформи електрифіковані і радіофіковані, на них встановлені годинник і автоматичні покажчики відправлення. Біля виходу на перони встановлені каси і турнікети.

Для обслуговування пасажирів і забезпечення їм необхідних зручностей на станції є три вокзали: один для приміських пасажирів, головний і південний вокзали для дальніх і місцевих пасажирів. До основних приміщень головного і південного вокзалів відносяться: вестибюль, зали очікування, касовий зал, кімнати матері та дитини, кімнати відпочинку транзитних пасажирів, багажні приміщення і камери схову, телеграф, довідкове бюро, перукарня, медпункт, а також службові приміщення. Вокзальні приміщення розрізняються з урахуванням схем прямування пасажирів. Приміщення вокзалу обладнані інформаційними системами типу «Візініформ» і гучномовним зв'язком для сповіщення пасажирів. Будова вокзалу обладнана оглядовим телебаченням з установленням телевізійних камер в залах очікування, на платформах, в залах камер схову і фасаді будови. Відеоконтрольні облаштування встановлюються біля начальника вокзалу, начальника станції, оперативного чергового поліції і дикторської.

Отже, підсумовуючи вищесказане, можна відзначити, що пасажирська станція «К» – це складний комплекс, обладнаний по забезпеченню руху поїздів, підготування составів у рейс, обслуговування пасажирів.

Розглянемо динаміку зміни кількості відправлених пасажирів по вокзалу станції «К» за 2019 р. з розбивкою по місяцях і кварталах, як один з основних показників продуктивності роботи підрозділу.

Кількість усіх відправлених пасажирів по вокзалу станції «К» в далекому сполученні включає в себе відправлених пасажирів в прямому та місцевому сполученнях. Динаміку кількості відправлених пасажирів у далекому сполученні по вокзалу «К» приведено графічно на рис. 1.

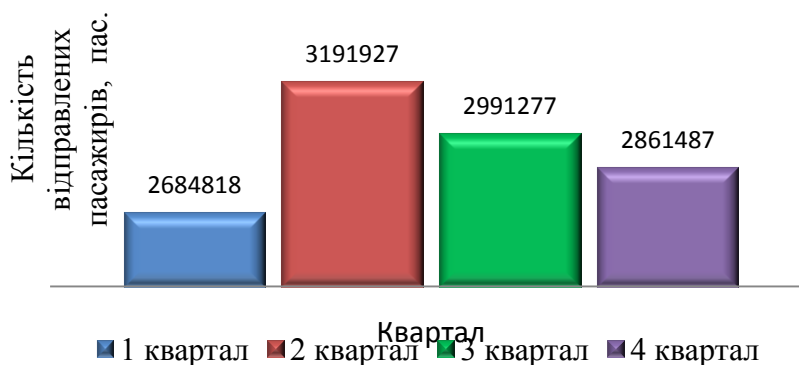


Рис. 1. Динаміка кількості відправлених пасажирів у далекому сполученні по вокзалу станції К за 2019 р. поквартально

На 1 квартал припадає найменша кількість відправлених пасажирів за 2019 рік, яка складає 2684818 пасажирів, в зв'язку з зменшенням пасажиропотоку в зимовий час та після святкових днів. Як видно з діаграми кількості відправлених пасажирів у далекому сполученні по вокзалу станції К за 2019 р. поквартально, найбільша кількість відправлених пасажирів приходить на 2 та 3 квартали.

В зв'язку з підвищенням пасажиропотоку під час весняних та літніх перевезень на 2-й квартал 2019 року прийшовся пік кількості відправлених пасажирів у далекому сполученні, який склав 3191927 пасажирів.

В 3-му кварталі 2019 року кількість відправлених пасажирів у далекому сполученні дещо знизилась на 200650 пасажирів ніж в попередньому кварталі і склала 2991277 пасажирів.

В 4-му кварталі 2019 року продовжилась тенденція до зменшення кількості відправлених пасажирів у далекому сполученні і склала 2861487 пасажирів.

Розвиток високошвидкісного та швидкісного пасажирського руху є одним із найважливіших шляхів розвитку ринку залізничних пасажирських перевезень. Це зумовлено, по-перше, необхідністю виведення пасажирських залізничних сполучень на принципово новий якісний рівень, який забезпечує зростання мобільності населення, та, по-друге, необхідністю залучення додаткових пасажиропотоків, що забезпечує збільшення прибутків від здійснення перевезень. На сьогодні високошвидкісний залізничний транспорт при організації масових перевезень пасажирів упевнено займає транспортну нішу в діапазоні відстаней 400–800 км, забезпечуючи найменшу тривалість перебування пасажирів у дорозі, тобто найбільшу швидкість поїздки пасажирів за найвищих стандартів безпеки, комфортності та економічності.

Для середньостатистичного європейця на вибір виду транспорту впливає ціла низка чинників, найважливішим з яких є мета поїздки. У розподілі міжнародних залізничних поїздок за їх цільовою ознакою переважають приватні (81,5 %) поїздки, які є більш інтенсивними, ніж ділові (18,5 %), у 4,4 разу. До приватних належать поїздки до іншого міста (30,5 %), пов'язані з короткочасною (26,7 %) або тривалою відпусткою (20,5 %) та інші (22,3). До ділових належать поїздки на ділові переговори (75,8 %), відвідування виставок

(15,5 %), поїздки на роботу (8,7 %) Однією з основних складових функціонування високошвидкісних ліній є якість обслуговування пасажирів.

Основними напрямками з підвищення якості обслуговування пасажирів є: збільшення кількості послуг, які надаються на вокзалах, покращення їх якості, звернення більшої уваги на людей з обмеженими фізичними можливостями, прибуття поїздів за графіком, скорочення часу перебування у поїздах тощо. Оскільки тривалість поїздки є одним із найважливіших чинників, що визначають попит на перевезення тим чи іншим видом пасажирського транспорту, її зменшення внаслідок розвитку мережі високошвидкісних магістралей (ВШМ) зумовило значне зростання пасажиропотоків на цілій низці напрямків. З введенням високошвидкісних сполучень тривалість поїздки на певних маршрутах скоротилася в 1,6–2,7 разу. При цьому переважним є скорочення відповідної тривалості в 1,6–1,9 разу (на 60 % маршрутів).

Упродовж останніх двох років зросла кількість пасажирів, які бажають зменшити час перебування в дорозі та скористатися послугами прискорених поїздів Інтерсіті та Інтерсіті+. Середня населеність у поїздах Інтерсіті+ складає 61,2 %. У 2019 році швидкісними поїздами перевезено 2 млн. 913,0 тис. пас. Динаміка кількості відправлених пасажирів поїздами «Інтерсіті+» протягом 2018 – 2019 рр. приведена на рис. 2.

Для раціонального використання пасажирського рухомого складу і підвищення зручностей, комфорту пасажирів на залізницях необхідно постійно проводити дослідження обсягів перевезених пасажирів в поїздах далекого сполучення в залежності від сезонності, рівня сервісу, якості наданих послуг, а також інтервалу відправлення і дальності перевезень пасажирів. Розміри руху пасажирських поїздів визначають ефективність і якість перевізного процесу, адже, з одної сторони, з ними пов'язані умови проїзду пасажирів, а з іншої, – потреба в рухомому складі, необхідна пропускна спроможність, затрати залізниць на виконання заданого об'єму приміських перевезень.

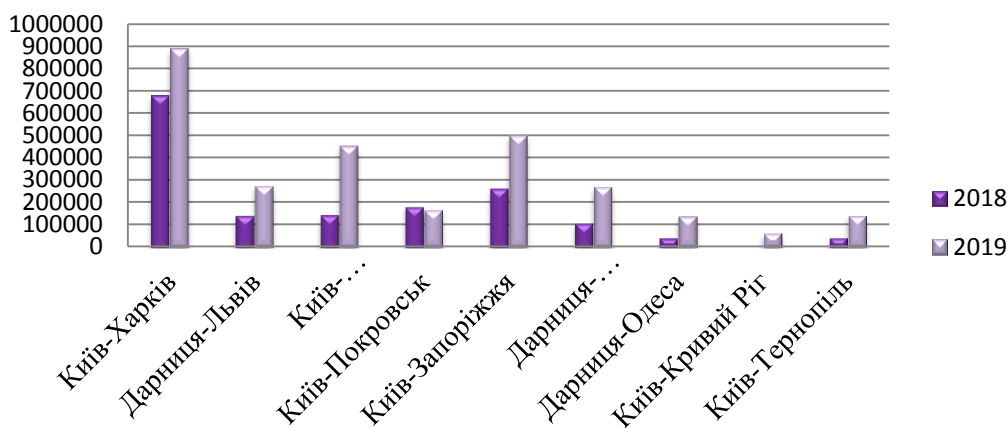


Рис. 2. Динаміка кількості відправлених пасажирів поїздами «Інтерсіті+» протягом 2018 – 2019 рр.

Висновки та пропозиції. Дані регулярних обстежень обсягів перевезених пасажирів в поїздах далекого сполучення повинні використовуватися як вихідна статистична інформація, на підставі якої будуються математичні моделі населеності пасажирських поїздів як функції їх населеності, міжпоїзного інтервалу і пасажиромісткості составів, що дає можливість вдосконалювати технологію організації пасажирських перевезень.

Отже, враховуючи вищесказане, можна сказати, що особливо актуальним в нинішніх умовах є удосконалення технології пасажирських перевезень за рахунок регулювання інтервалів руху поїздів та пасажиромісткості їх составів, що в комплексі забезпечить мінімальні непродуктивні витрати на тягу поїздів та більш комфортні умови проїзду пасажирів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Константинов, Д.В. Формування актуальних напрямків розвитку пасажирських приміських перевезень залізниць України / Д. В. Константинов, С. М. Ватраль. *Зб. наук. пр. Укр. Держ. Акад. залізн. трансп.* Х. 2013. Вип. 140. С. 14–22.
2. Бутко Т. В. Удосконалення технології організації приміських перевезень. Т. В. Бутко, Д. В. Константинов. *Збірник УкрДазт.* Вип. 102. Х., 2009. С. 15 – 23.
3. Божок, Н. О. Методичний підхід щодо визначення привабливості пасажирських перевезень залізничного транспорту / Н. О. Божок. *Наука та прогрес трансп.* Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. 2014. № 2 (50) С. 31–40.
4. Момот, А. В. Методичні підходи до визначення ефективності курсування швидкісних та високошвидкісних поїздів / А. В. Момот. *Наука та прогрес трансп.* Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. 2013. № 6 (48). С. 45–62.
5. Малахова, О. А. Удосконалення перевезення пасажирів із застосуванням логістичних підходів [Текст] / Т.О. Лінецька, О.А. Малахова. *Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.* Харків: УкрДАЗТ, 2013. Вип. 140. – С. 66–71.
6. Ломотко, Д. В. Аналіз рівня сервісу в умовах транспортно-пересадочних вузлів на високошвидкісних залізничних магістралях [Текст] / Д. В. Ломотко, Г. Г. Даценко. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. 161. С. 25–35.
7. Формування моделі організації пасажиропотоків на залізничному пересадочному комплексі [Текст] / Т.В. Бутко, А.В. Єна, Т.Д. Дідур. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків : УкрДУЗТ, 2016. Вип. 164. С. 37–43.

REFERENCES

1. Konstantinov, D.V. Formuvannia aktualnykh napriamkiv rozvytku pasazhyrskykh prymyskykh perevezen zaliznyts Ukrainy / D. V. Konstantinov, S. M. Vatrak // Zb. nauk. pr. Ukr. Derzh. Akad. zalizn. transp. – Kh., 2013. – Vyp. 140. – S. 14–22.
2. Butko T. V. Udoskonalennia tekhnolohii orhanizatsii prymyskykh perevezen. T. V. Butko, D. V. Konstantinov. Zbirnyk UkrDazt. Vyp. 102. Kh., 2009. S. 15 – 23.
3. Bozhok, N. O. Metodychnyi pidkhid shchodo vyznachennia pryvablyvosti pasazhyrskykh perevezen zaliznychnoho transportu / N. O. Bozhok // Nauka ta prohres transp. Visn. Dnipropetr. nats. un-tu zalizn. transp. – 2014. – № 2 (50) – S. 31–40.
4. Momot, A. V. Metodychni pidkhody do vyznachennia efektyvnosti kursuvannia shvydkisnykh ta vysokoshvydkisnykh poizdiv / A. V. Momot // Nauka ta prohres transp. Visn. Dnipropetr. nats. un-tu zalizn. transp. – 2013. – № 6 (48) – S. 45–62.
5. Malakhova, O. A. Udoskonalennia perevezennia pasazhyriv iz zastosuvanniam lohistychnykh pidkhodiv [Tekst] / T.O. Linetska, O.A. Malakhova // Zb. nauk. prats Ukr. derzh. akad. zaliznykh. transp. – Kharkiv: UkrDAZT, 2013. – Vyp. 140. – S. 66–71.
6. Lomotko, D. V. Analiz rivnia servisu v umovakh transportno-peresadochnykh vuzliv na vysokoshvydkisnykh zaliznychnykh mahistraliakh [Tekst] / D. V. Lomotko, H. H. Datsenko // Zb. nauk. prats Ukr. derzh. un-tu zaliznykh. transp. – Kharkiv: UkrDUZT, 2016. – Vyp. 161. – S. 25–35.
7. Formuvannia modeli orhanizatsii pasazhyropotokiv na zaliznychnomu peresadochnomu kompleksi [Tekst] / T.V. Butko, A.V. Yena, T.D. Didur // Zb. nauk. prats Ukr. derzh. un-tu zaliznykh. transp. – Kharkiv: UkrDUZT, 2016. – Vyp. 164. – S. 37–43.

Vasilenko M.

**Gr. 2-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH OF TECHNOLOGY OF STATION «K» OPERATION IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY OF PASSENGER FLOW VOLUMES

This article analyzes the technology of the station «K», conducted a study of the organization of passenger traffic on the basis of statistical studies of the transport market in conditions of uncertainty in passenger traffic. Measures to improve the organization of the station «K» on the basis of statistical research are proposed.

Keywords: passenger traffic, passenger traffic, station operation technology, trip comfort, uneven traffic volumes.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Тітов М.Ф.**

Веремченко А.В.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПАСАЖИРСЬКОЇ СТАНЦІЇ «К-П» ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Питання зменшення експлуатаційних витрат в сфері залізничних пасажирських перевезень вимагають нестандартних підходів. В статті проаналізовано стан пасажирської станції К-П, запропоновано впровадження системи водопостачання пасажирських вагонів з метою впровадження енергоефективних технологій.

Ключові слова: *пасажирська станція, ресурсозберігаючі технології, пасажирські перевезення.*

Постановка проблеми. В сучасних умовах функціонування залізничного транспорту України взагалі, а особливо пасажирських перевезень, гостро відчувається негативний вплив фінансово-економічної кризи, наслідком якої є глобальний спад активності базових галузей економіки. Це в свою чергу тягне за собою різкий спад інтенсивності перевезень та зростання збитковості українських залізниць.

Підвищення рівня життя, розвиток виробництва та торгівлі зумовлюють зміни в структурі потреб населення, в тому числі у транспортних послугах.

Невідповідність матеріально-технічної бази потребам залізничного транспорту, значний знос основних виробничих фондів, недосконала політика ціноутворення, загострення конкуренції з боку автомобільного транспорту, низька якість транспортних послуг – все це призводить до необхідності перехресного субсидування пасажирських перевезень за рахунок прибутку від вантажних. Крім того, проблеми обумовлюють відносно падіння конкурентоспроможності пасажирських залізничних перевезень.

Вирішення сучасних проблем залізничного транспорту, що впливають на його конкурентоспроможність, значною мірою пов'язано з модернізацією, оновленням та підтримкою рухомого складу та інфраструктури залізниць. Крім того, перспективи ефективного функціонування залізничного транспорту пов'язані з розширенням переліку послуг та підвищенням якості обслуговування пасажирів.

Перелік факторів, що найбільш впливають на конкурентоспроможність пасажирських перевезень: час знаходження пасажирів у русі; час відправлення та прибуття як на основних, так і на проміжних станціях; рівень комфорту в поїздах; вартість проїзду; безпека руху; незалежність від кліматичних умов; початкові та кінцеві витрати часу, що пов'язані з організацією поїздки.

Потенційні пасажирів надають перевагу тому виду транспорту, у якого найменший термін знаходження у русі. Тому, для більш детального дослідження цього питання потрібно зупинитись на технічній складовій початкових витрат часу, а саме: на системі екіпірування вагонів і підготовки їх в рейс.

Аналіз останніх досліджень. Проблематикою залізничних пасажирських перевезень займалися такі науковці як В.В. Габа, Т.І. Грушевська [1], В.К.Мироненко, О.Г. Родкевич [2], І. В. Древаль [3], В.В. Кулешов [4], Т.М. Головка [5], Н.Є. Каличева [6] та інші.

Мета статті. Метою статті є дослідження сучасних методів енергоефективних технологій в системі організації роботи пасажирських станцій.

Виклад основного матеріалу. Станція «К-П» – позакласна станція тупиково-наскрізного типу з підвищеною інтенсивністю руху поїздів. Станція працює на п'ять напрямків. Щорічно у середньому зі станції «К-П» відправляється більше ніж 32,5 млн. пасажирів та 69,8 тис. пар поїздів [7].

Для приймання та відправлення поїздів на станції є 12 платформ і 23 колії, для обслуговування пасажирів – вокзальний комплекс: Центральний, Південний та Приміський вокзали з необхідним технічним оснащенням.

Операції з приймання, відправлення поїздів, пропуску поїзних локомотивів із депо чи в депо, виконання маневрових пересувань в межах Перонного та Приміського парків здійснюється трьома черговими по станції.

Станція розділена на два райони управління стрілками та сигналами з приймання, відправлення поїздів та виконання маневрової роботи. Перший район управління – «Східна» горловина станції від вхідного сигналу «Н» по непарній колії та сигналу «НД» по парній колії до осі пасажирської будівлі (конкурсу).

Другий район управління – «Західна» горловина станції. Черговий по станції «Західної» сторони управляє стрілками і сигналами, розташованими в парній горловині, по прийманню парних поїздів, відправленню непарних поїздів та виконанню маневрової роботи на коліях Перонного та Приміського парку [8].

Вокзал станції «К-П» по типу, характеру та обсягу виконаних робіт відноситься до позакласних вокзалів зі значним пасажиропотоком.

Приміщення для обслуговування пасажирів, виробничі приміщення, санітарно-технічні та службові розміщені в будівлях Головного, Південного та Приміського вокзалів.

Таблиця 1. Обсяг відправлених пасажирів вокзалу «К-П»

Відправлено пас.		Роки				
		2015	2016	2017	2018	2019
У прямому сполученні	пас.	6770972	7263642	7999322	8676434	8965270
У міському сполученні	пас.	2374543	2397393	2423628	2470107	2620950
Всього	пас.	9145515	9661035	10422950	11146541	11586220



Рис. 1. Динаміка обсягів відправлення пасажирів

Згідно з проведеними маркетинговими дослідженнями, які проводяться 4 рази на рік, до і після початку зимових і літніх туристичних сезонів, існувало два основних напрямки туризму це АР Крим та Західна Україна. Унаслідок подій 2014 року акценти пасажиропотоку дещо змінилися, й основними туристичними напрямками стали Західна Україна та Одеський напрямок, також підвищується попит на перевезення в напрямку Кам'янець-Подільського.

Найдавнішою і великою проблемою залізничного транспорту до теперішнього часу є невирішена задача економічної заправки пасажирських вагонів водою, що призводить до значних витрат споживання води.

Як відомо, на пасажирських вагонах відсутній пристрій, який виключав би можливість переливу питної води зі шлангів в колодязь. Вода, яка надходить в бак, при його переповненні просто зливається на залізничне полотно до моменту закриття вентиля в колодці. Влітку на міжколії утворюються калюжі води, а взимку – льодові нарости, які перешкоджають технічному огляду вагонів.

Всі пасажирські вагони обладнані самопальною системою холодного і гарячого водопостачання. Обсяг системи складає близько 1200 л з розрахунку приблизно 20 л на одну людину в добу з інтервалом між заправленнями і поповненням системи до 12 год [9].

Система автоматизованої заправки вагонів водою містить у собі бак для збереження запасу води, розташованого з двох сторін у верхній частині вагона, переливну трубу, запірний клапан, який автоматично відключає подачу води після заповнення бака вагону водою. Заправлення водою (її надходження в баки) здійснюється знизу вагона через водоналивні труби, що у зимовий час підігрівуються гарячою водою із системи опалення. У систему водопостачання обов'язково входить тонкий струмок води (вестова труба), що не допускає переповнення баків при несвоєчасному припиненні наливу води. З баків збереження вода самопливом надходить до умивальників, унітазів, кип'ятильника і у водогрійну систему. Для заправки водою пасажирських вагонів на технічній станції встановлюється пристрій, який забезпечує подачу води до вагонів через водоналивний шланг, який прикріплений до пристрою подачі та автоматичного відключення і зливу води після закінчення заправки вагона водою; рукоятка включення пристрою. Після спрацювання автоматичного запірного клапана в баці вагона пристрій автоматично вимикає подачу води, а залишки води із заправної труби та із шлангів зливаються в криницю станції.

У випадку, коли запірний пристрій відсутній на пасажирському вагоні, перегин шлангу служить сигналом для вимкнення пристроєм подачі води і сигналом початку зливу залишків води в криницю із заправної труби і шлангів.

Контроль за справним станом систем водопостачання цілком покладений на провідника. Узимку необхідно уважно стежити за справністю обігрівальних наливних труб і постійною циркуляцією в них гарячої води. При заповненні системи водою від стаціонарного джерела варто контролювати наповнення баків. У косому коридорі кожного вагона вивішується схема положення кранів і вентилів при кожній операції системи водопостачання. У книгах службових розкладів кожного поїзда приведений перелік станцій, на яких відбувається заправлення водою.

Заповнення системи водопостачання водою. При температурі зовнішнього повітря нижче 0°C заповнювати систему потрібно після витримки вагона в опалювальному приміщенні не менш доби або після заправлення системи опалення і нагрівання повітря у вагоні до температури не нижче 12°C.

Налив води в систему повинний бути припинений при загорянні сигнальної лампи, розташованої в наливній голівки на вагонах, обладнаних сигналізацією наливу води, або з появою води з вістової труби і протилежної наливної труби. Крани варто відкривати при визначенні рівня води в системі. Для запобігання переливу води на залізничне полотно при заповненні системи служать запірний пристрій, встановлений в застельовому просторі перед торцевою стінкою бака, і зворотні клапани на наливних трубах у туалеті і коридорі не котлового кінця.

При низьких температурах зовнішнього повітря в разі обмерзання наливних голівок або виходу з будови обігрівачів заповнення системи водою можна здійснювати через резервну наливну голівку, яка знаходиться в котельному відділенні над запасним водяним баком і не схильна до обмерзання. Заповнення системи в цьому випадку здійснюється за допомогою інвентарного наливного шланга завдовжки близько 4 м.

Для підготовки до заповнення системи необхідно з'єднати одну з голівок інвентарного шланга з резервною наливною голівкою при закритому вентилі. Протилежний кінець шланга перед заповненням системи треба вивести назовні через відкриті двері для під'єднування до наливного шлангу водорозбірної колонки на технічній станції. Після з'єднання шлангів відкрити вентиль (увімкнути рукоятку) .

Вода подається з-під вагона через наливні голівки. Заповнення системи має бути припинене при появі води з вістової труби. Як і на некупейних вагонах, заправка системи може вироблятися через резервну наливну голівку. При заправці вагону водою не можна допускати переповнювання системи водопостачання. При початку виділення води з вістової труби під вагон слід швидко від'єднати наливну голівку вагону від водозаправної колонки; це особливо важливо, коли тиск води в колонці перевищує 0,3 МПа (3 кгс/см²).

Необхідно постійно стежити за справністю вістової труби бака, не допускати її засмічення або замерзання. Закупорка вістової труби, у тому числі стояка вмивальної чаші, до якого приєднана ця труба, негайно приведе до роздуття бака або переповнювання піддону бака надлишковою водою, прориву гумової прокладки кришки бака і, як наслідок до затоплення вагона.

Після заповнення великого бака необхідно закрити вентиль, припинити подачу води з водорозбірної колонки, потім від'єднати наливний шланг від інвентарного і останній від резервної наливної голівки. Після закінчення заправки необхідно відкрити вентиль.

Злив води з системи водопостачання. При повному зливі води з системи потрібно відкрити всі вентиля і крани, при цьому воду з кип'ятильника злити відповідно до вказівок технічного опису і інструкції з експлуатації кип'ятильника безперервної дії. При зливі води з баків необхідно до кранів підключити шланги і злив виробляти в унітази. Частковий злив води з системи здійснюється через крани, змішувач і унітази. В разі припинення топки казана при негативних температурах зовнішнього повітря воду з системи водопостачання необхідно повністю злити до зливу води з системи опалювання. Робота системи водопостачання. Для забезпечення водорозбору з системи холодного водопостачання мають бути відкриті вентиля. Холодне водопостачання має постійний режим незалежно від сезону. Система гарячого водопостачання працює в двох режимах — зимовому і літньому. У зимовому режимі, коли працює казан системи опалювання, вода в бойлері нагрівається за рахунок гарячої води системи опалювання, що поступає в змійовик безпосередньо з казана. При цьому вентиль 6 і кран 47 повинні бути відкриті.

Заповнення системи водопостачання водою. Перед заповненням системи провідники повинні перевірити наявність кілець ущільнювачів наливних (заправних) голівок. При заповненні водою мають бути відкриті вентиля і крани, а останні – закриті. Вода подається з-під вагону через наливні голівки. Заповнення системи має бути припинене при появі води з вістової труби. Як і на некупейних вагонах, заправка системи може вироблятися через резервну наливну голівку. При заправці вагону водою не можна допускати переповнювання системи водопостачання. Необхідно постійно стежити за справністю вістової труби бака, не допускати її засмічення або замерзання. Закупорка вістової труби, у тому числі стояка вмивальної чаші, до якого приєднана ця труба, негайно приведе до роздуття бака або переповнювання піддону бака надлишкової води до прориву гумової прокладки кришки бака і, як наслідок, затоці стелі туалету і коридору неkotельного кінця вагону.

Для зливу води з наливних труб необхідно поворотом штовхальників зворотних клапанів за допомогою тригранного вагонного ключа підвести зворотні клапани. Через наливні голівки станеться злив води з простору над зворотними клапанами. При зливанні води з системи вершина тригранного штовхальника має бути направлена вниз.

Для перевірки запасу води в системі водопостачання слід відкрити водопробний кран і тримати його відкритим не менше 15 с, щоб вода, що знаходиться в контрольній трубі рівня води, встигла стекти. Якщо через вказаний час вода з крану перестане витікати, означає об'єм води у водяному баку менше 100 л і необхідно поклопотатися про швидке заповнення системи водою.

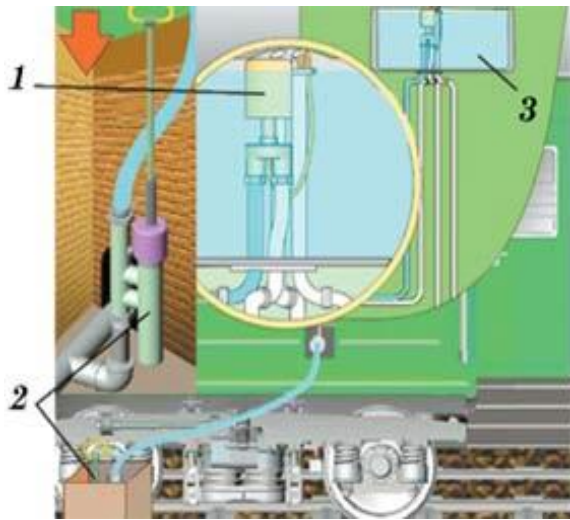


Рис. 2. Система автоматичної заправки пасажирських вагонів водою
де 1 – запірний клапан системи водопостачання;
2 – пристрій подачі і зливу води з шлангів;
3 – бак пасажирського вагона



Рис. 3. Запірний клапан системи водопостачання для пасажирських вагонів виробництва Німеччини

Висновки. Впровадження новітніх методів та енергоефективних технологій в системі залізничних пасажирських перевезень допомагає зменшити час перебування вагонів і поїздів на станціях на шляху прямування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Габа В. В.; Грушевська Т. М. Організаційні і технологічні фактори формування попиту на залізничні приміські пасажирські перевезення. *Автотранспорт України*, 2017, 1-2: 73-77.
2. Родкевич О.Г., Мироненко В.К., Грушевська Т.М. Математична модель організації залізничних приміських пасажирських перевезень на конкурентному транспортному ринку / В.К. Мироненко, О.Г. Родкевич, Т.М. Грушевська. *Зб. наук. праць ДЕУТ. Серія «Транспортні системи і технології»*. Випуск 25. Державний економіко-технологічний університет транспорту. 2014. С.189 – 195.
3. Древаль, І. В. Використання територіальних ресурсів залізничних станцій для розвитку сучасного міста. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, 2016, 43 (2): 77-83.
4. Кулешов, В. В. Удосконалення автоматизованих систем пасажирського комплексу при швидкісних перевезеннях в умовах розвитку інформатизації [Текст] / В. В. Кулешов, Д. М. Чеботарьов. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Харків, 2016. Випуск 162. С. 118-130.
5. Головка Т. В. Удосконалення технології обробки пасажирських поїздів в умовах функціонування швидкісного руху [Текст] / Т. В. Головка, С. А. Шут. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Харків, 2017. Випуск 173. С. 183-189.
6. Каличева Н.С. Напрями інноваційного розвитку пасажирських перевезень на залізничному транспорті. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2016. №53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napryami-innovatsiynogo-rozvitku-pasazhirskih-perevezen-na-zaliznichnomu-transport>.
7. Техніко-розпорядчий акт станції Київ-Пасажирський Південно-Західної залізниці [Текст]: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2015. 155 с.
8. Технологічний процес роботи пасажирської станції Київ-Пасажирський: нормативний документ . Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2014. 367 с.
9. Титаренко І.В.; Габрінець В.О.; Іщенко В.О. Розробка систем енергопостачання об'єктів залізничного транспорту з використанням новітніх схемних і проектних рішень. *Розвиток статистики й обліку в умовах глобалізації, загострення енергетичних проблем*. 269 с.

REFERENCES

1. Haba, V. V.; Hrushevska, T. M. Orhanizatsiini i tekhnolohichni faktory formuvannia popytu na zaliznychni prymyski pasazhyrski perevezennia. *Avtoshliakhovyk Ukrainy*, 2017, 1-2: 73-77.
2. Rodkevych O.H., Myronenko V.K., Hrushevska T.M. Matematychna model orhanizatsii zaliznychnykh prymyskykh pasazhyrskykh perevezen na konkurentnomu transportnomu rynku / V.K. Myronenko, O.H. Rodkevych,

T.M. Hrushevska // Zb. nauk. prats DETUT. Seriia «Transportni systemy i tekhnolohii». Vypusk 25. Derzhavnyi ekonomiko-tekhnolohichniy universytet transportu. – 2014. – S.189 – 195.

3. Dreval, I. V. Vykorystannia terytorialnykh resursiv zaliznychnykh stantsii dlia rozvytku suchasnoho mista. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, 2016, 43 (2): 77-83.

4. Kuleshov, V. V. Udoshkonalennia avtomatyzovanykh system pasazhyrskoho kompleksu pry shvydkisnykh perevezenniakh v umovakh rozvytku informatyzatsii [Tekst] / V. V. Kuleshov, D. M. Chebotarov // Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT. - Kharkiv, 2016. - Vypusk 162. - S. 118-130.

5. Holovko, T. V. Udoshkonalennia tekhnolohii obrobky pasazhyrskykh poizdiv v umovakh funktsionuvannia shvydkisnoho rukhu [Tekst] / T. V. Holovko, S. A. Shut // Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT. - Kharkiv, 2017. - Vypusk 173. - S. 183-189.

6. Kalycheva N.Ie. Napriamy innovatsiinoho rozvytku pasazhyrskykh perevezen na zaliznychnomu transporti // Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti. 2016. №53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napryami-innovatsiynogo-rozvitku-pasazhirskih-perevezen-na-zaliznchnomu-transport>.

7. Tekhniko-rozporiadchyi akt stantsii Kyiv-Pasazhyrskiy Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi [Tekst]: normatyvnyi dokument. – Rukopys. – Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi, 2015. – 155 s.

8. Tekhnolohichniy protses roboty pasazhyrskoi stantsii Kyiv-Pasazhyrskiy: normatyvnyi dokument // Rukopys. – Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi, 2014. – 367 s.

9. Tytarenko I.V.; Habrinets V.O.; Ishchenko V.O. Rozrobka system enerhopostachannia ob'ektiv zaliznychnoho transportu z vykorystanniam novitnikh skhemnykh i proektnykh rishen. rozvytok statystyky y obliku v umovakh hlobalizatsii, zahostrennia enerhetychnykh problem», 269.

Veremenko A.

*Gr. 2-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PASSENGER STATION «K-P» IN THE INTRODUCTION OF ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES

The issue of reducing operating costs in the field of rail passenger transport requires non-standard approaches. The articles analyze the condition of the passenger station KP, proposed to introduce water supply systems for passenger cars with support for the introduction of energy efficient technologies.

Keywords: passenger station, resource-saving technologies, passenger transportation.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Тітов М.Ф.**

УДК 656.085

Гарбуза А. О.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДІЙ ПОЇЗНОГО ДИСПЕТЧЕРА МЕТРОПОЛІТЕНУ У ВИПАДКУ ПОРУШЕННЯ ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ЧЕРЕЗ НЕСПРАВНІСТЬ КОЛІЙНИХ ПРИСТРОЇВ

У даній статті проаналізовано порядок дій поїзного диспетчера у випадку зламу ходової рейки на Сирецько-Печерській лінії метрополітену. Оцінено порушення графіка руху поїздів, яке спричинене несправністю пристроїв колійного господарства. Обґрунтовано необхідність введення цифрових технологій в технологічний процес роботи лінії.

Ключові слова: поїзний диспетчер, ризик, транспортна система, графік руху поїздів, інтервал.

Постановка проблеми. Комунальне підприємство (КП) «Київський метрополітен» являє собою складну нелінійну систему, яка працює при наявності ризиків, де одночасно задіяна велика кількість різного роду рухомого складу, які повинні працювати злагоджено та чітко. Ця система працює безперебійно та надійно, про що свідчить виконання графіка руху поїздів – 99,7 %

(згідно з аналізом безпеки руху поїздів та перевезення пасажирів за III квартал 2020 р.). Проте в будь-якій системі існує таке поняття як «ризик виникнення несправностей», які можуть призвести до виникнення різних позаштатних ситуацій. У позаштатній ситуації поїзний диспетчер, а також черговий персонал, повинні прийняти рішення (закриття станції, організація двостороннього руху, організація обороту електропоїздів на ділянці, видача попереджень на електропоїзди, які будуть рухатись перегonom або рейковим колом) щодо забезпечення безперебійного руху електропоїздів та безпечного перевезення пасажирів. Від часу прийняття рішення буде залежати перерва у русі поїздів.

Вирішення цієї проблеми полягає у застосуванні цифрових технологій. Це по суті є системою підтримки прийняття рішень (СППР). Дана СППР дозволить зменшити час диспетчера для аналізу варіантів та вибору найбільш раціонального рішення, що мінімізує порушення графіка руху поїздів.

Мета статті – аналіз дій диспетчера поїзного (ДЦХ) у разі виникнення позаштатних ситуацій.

Аналіз останніх досягнень. Копенгагенське метро – одне з наймолодших в світі. Перша лінія, що складається з 9 станцій, почала роботу в жовтні 2002 року. Систему було побудовано з нуля за новими технологіями, у ній було реалізовано безліч різних сучасних рішень. Саме тому досвід цього метрополітену уважно вивчається у всьому світі. Машиністів у поїздах немає, вони керуються автоматизованою системою, яка виключає можливість людської помилки, точно контролює відстань між поїздами, переводить стрілки, дії потягів у разі позаштатних ситуацій. Контроль за всією системою здійснюється з єдиного центру керування та техобслуговування. Зміна складається з 5 операторів, що стежать за роботою метрополітену за допомогою моніторів і готові в позаштатній ситуації втрутитися в її роботу.

В КП «Київський метрополітен» організація руху електропоїздів у разі виникнення позаштатних ситуацій відбувається згідно з чинними інструкціями і положеннями, наприклад, Інструкції від 03.03.2007 №15-НЗР «Рекомендації щодо порядку дій поїзного диспетчера, чергових станцій у штатних та позаштатних випадках у поїзній роботі», які затверджені керівництвом метрополітену.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо коротку характеристику третьої лінії Київського метрополітену. Протяжність третьої лінії складає 23,9 км. – це найдовша з трьох існуючих ліній. Лінія налічує 16 станцій, та ще 3 станції які не функціонують через складні геологічні умови. Тому будівництво станцій було заморожене. Планується відкриття двох нових станцій (Мостиська та Проспект Правди) наприкінці 2021 року. Кінцеві станції – Сирець та Червоний хутір. У робочі дні інтервал руху електропоїздів на третій лінії складає 4 – 5 хв. (на ділянці Харківська – Червоний хутір), 2 хв. – 2 хв. 45 с (на ділянці Лук'янівська – Харківська). Це все пов'язано з тим, що станції Лук'янівська та Харківська – зонні станції. На цих станціях відбувається оборот рухомого складу для забезпечення максимальної провізної спроможності. У вихідні дні інтервал складає 5 хв., це пов'язано із зменшенням пасажиропотоку [1].

Згідно з схемою колійного розвитку Сирецько-Печерської лінії станції: Сирець, Дорогожичі, Лук'янівська, Золоті ворота, Кловська, Дружби народів, Видубичі, Осокорки, Харківська, Бориспільська та Червоний хутір мають колійний розвиток, який використовують у випадку виникнення позаштатних ситуацій для організації руху електропоїздів.

Розглянемо більш детально колійний розвиток станцій:

- ст. Сирець, Золоті ворота, Червоний хутір мають з'їзд з I головної колії на II головну колію;
- ст. Дорогожичі, Дружби народів мають третю станційну колію;
- ст. Лук'янівська має 3 станційну колію, яка в майбутньому буде переобладнана в з'єднувальну гілку з четвертою (Подільсько – Вигурівською) лінією метрополітену;
- ст. Кловська має 3 станційну колію, яка примикає до службової – з'єднувальної гілки (СЗГ-1, яка з'єднує три лінії метрополітену);
- ст. Осокорки, Харківська мають 3 та 4 станційну колію, а також пункт технічного обслуговування;
- ст. Бориспільська має 3 та 4 станційну колію, які використовуються для видачі та прийому рухомого складу в електродепо «Харківське».

На рис.1 показано колієвий розвиток лінії, що розглядається.

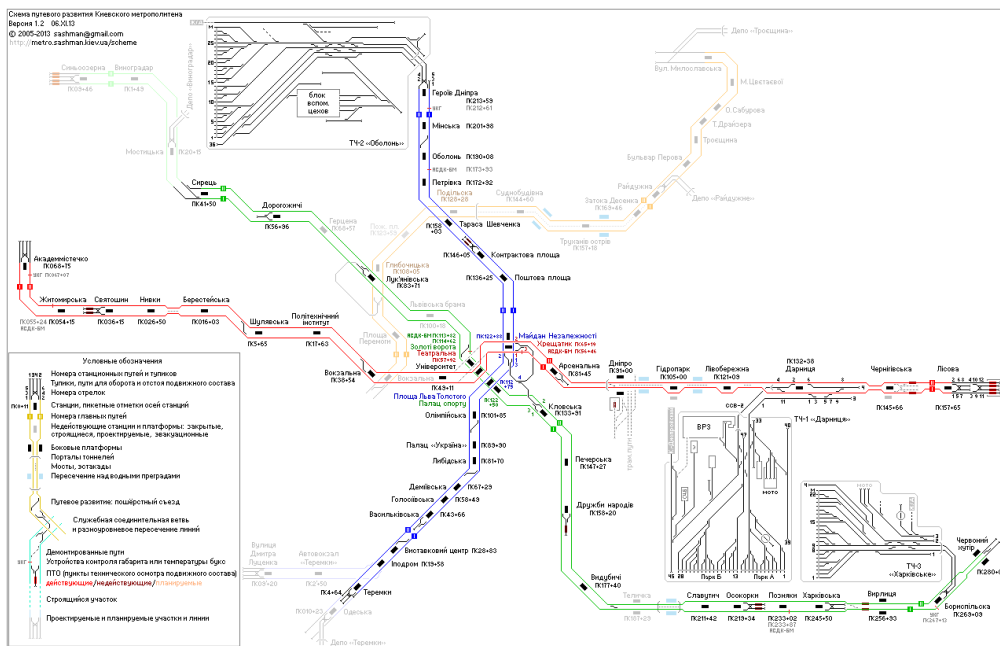


Рис. 1. Схема колієвого розвитку КП «Київський метрополітен»

Слід звернути увагу на ситуації, які склалися на Святошино-Броварській (лютий 2020 р. – тріщина в ходовій рейці) та Оболонсько-Теремківській (січень 2019 р. – частковий злам ходової рейки) лініях, а саме: несправність пристроїв колійного господарства, яке спричинило порушення графіка руху поїздів. Ймовірність виникнення несправності ніяк неможливо спрогнозувати, навіть після проведення натурного огляду колії, контактної рейки, стрілочних переводів працівниками служби колії кожної нічної зміни. Розглядаючи тільки пристрої служби колії можуть статися наступні несправності: тріщина в одній з ходових рейок, злам ходової рейки, злам контактної рейки, злам деяких частин стрілочного переводу [2].

Виходячи з цього, всі ці несправності можуть бути спричинені через фізичне старіння металу, порушення умов експлуатації та обслуговування. Для забезпечення виконання графіку руху поїздів та безпечного перевезення пасажирів поїзний диспетчер повинен вжити відповідних заходів [3]. Залежно від масштабу позаштатної ситуації можуть вживатися заходи від видачі попереджень на проїзд поїздом перегону до організації обороту на найближчих станціях з колійним розвитком [4]. Таким чином, призупиняється рух поїздів на колії де сталась позаштатна ситуація, направляється оперативний персонал для усунення несправності в мінімальні терміни.

Від швидкості дій поїзного диспетчер залежить час затримки у русі. Саме через це в роботу поїзного диспетчера потрібно впроваджувати нові елементи СППР – засоби цифрових технологій, які повинні бути доповнені результатами використання засобів дефектоскопії колії. Це можуть бути інтегровані інфраструктурні засоби дефектоскопії (які перевірятимуть колію у декількох площинах) з комп'ютерною обробкою емпіричної інформації. Ці засоби дозволять швидко аналізувати отриману інформацію та надсилати результати аналізу поїзному диспетчеру для підбору варіантів організації руху[5].

Саме це дозволить своєчасно виявити найменше порушення в роботі пристроїв колійного господарства та вжити відповідні міри для забезпечення безпеки руху поїздів. На основі дипломної роботи здійснено аналіз, щодо впровадження засобів цифрових технологій у роботу поїзного диспетчера. Згідно з проведеними дослідженнями виявлено проблему впровадження цифрових технологій, а саме: для роботи цифрових технологій необхідно створити базу даних, яка міститиме всі можливі несправності. Але через велику кількість компонентів у даній системі

неможливо передбачити та описати всі несправності у роботі пристроїв колійного господарства, які можуть призвести до виникнення позаштатних ситуацій.

Висновок. 1. В результаті аналізу діяльності поїзного диспетчера зроблено висновок про необхідність наявності варіантів прийняття рішення у разі виникнення позаштатних ситуацій через несправність пристроїв колійного господарства. 2. За рахунок впровадження сучасних засобів дефектоскопії колії та цифрових технологій буде зменшено час прийняття рішення щодо організації руху. 3. Використання нових інтегрованих інфраструктурних засобів з елементами цифрових технологій потребують більш детального дослідження як з точки зору створення та експлуатації, так і з точки зору вкладення матеріальних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт КП «Київський метрополітен» [Електронний доступ]: <http://www.metro.kiev.ua>
2. Махмутов К.М. Устройства интервального регулирования движения поездов на метрополитене. / К.М. Махмутов. М.: Транспорт, 1986. 351 с.
3. Правила технічної експлуатації метрополітенів України. Київ, 2016. 192 с.
4. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на метрополітенах України. Видавництво «Монополіт – Друк». Київ, 2018. 191с.
5. М. В. Хворост, В. П. Филипович, М. П. Макеев, М. М. Абросімов, Г. М. Конишева, О. О. Автоматизація обліку та прогнозування технічного стану колійних пристроїв метрополітену. *Заліз. трансп. України*. 2004. № 2. С. 35-38. Укр..

REFERENCES

1. 1.Official site of KP «Kyiv Metro» [Electronic access]: <http://www.metro.kiev.ua>
2. Mahmutov K.M. Devices of interval regulation of movement of trains on the subway. / K.M. Mahmutov. -M.: Transport, 1986. 351 c.
3. Rules of technical operation of subways of Ukraine. Press of Ukraine Publishing House. Kyiv, 2016. 192 p.
4. Instructions on train movement and shunting work on the subways of Ukraine. Monopolit - Print Publishing House. Kyiv, 2018. 91p.
5. M.V. Hvorost, VP Filipovich, MP Makeev, MM Abrosimov, GM Konisheva, OO Konishev Automation of accounting and forecasting of technical condition of subway track devices// *Zalozn . transp Of Ukraine*. 2004. № 2. P. 35-38.

Harbuza A.O.

**Group 1-TT-2 mag, faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

THE DEVELOPMENT OF ACTION ALGORITHM OF THE METROPOLITEN TRAIN DISPATCHER IN A CASE OF VIOLATION OF TRAFFIC SCHEDULE DUE TO MECHANICAL FAULT OF RAILWAY TRUCKS

This article analysed the order of action of a train dispatcher in case of break of running rail on the Syretsko – Pechersk line. Violation of the train schedule, which was caused by malfunction of track facilities was assessed. The necessity of introduction of digital technologies in technological process of the line operation is substantiated.

Keywords: train dispatcher, risk, transport system, train schedule, interval.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Самсонкін В. М.**

Галушко В.М.

*Група 2-1-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПРОБЛЕМИ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

У статті наводиться аналіз сучасних проблем реформування залізничного транспортного комплексу. Визначені напрями розвитку вантажних та пасажирських перевезень, напрями вдосконалення процесів доставки вантажів та пасажирів. Проведено аналіз доцільності імплементації директив та регламентів ЄС для залізничного транспорту України державної та приватних форм власності. Розглянуті основні напрями реформування АТ «Укрзалізниця» при імплементації відповідних директив ЄС.

Ключові слова: *розвиток вантажних та пасажирських перевезень, реформування залізничного транспорту.*

Постановка проблеми. Проведення успішних реформ залізничної галузі, незалежно від особливостей його протікання, прийде до свого логічного завершення, а його результатами буде зміна форми функціонування системи, її елементів, що обумовлена якісними змінами її змісту. В період ринкових перетворень в Україні зовнішньоекономічний комплекс виступає як активний структуроутворюючий фактор економіки. Тому дослідження проблем стану транзитних перевезень в Україні, виявлення основних проблем транзитного потенціалу транспортної системи та перспективи його розвитку є вкрай важливими і актуальними задачами.

Найважливішим показником інтеграції транспортної системи України у світову економіку є раціональне використання існуючих транспортних систем, реалізація переваг їх географічного розташування, комунікаційної здатності, які забезпечують найкоротший шлях і максимальні часові обмеження проходження вантажів між країнами ЄС і АТР. Глобалізація зробила вигідне географічне розташування не менш цінним для країни, ніж наявність природних ресурсів.

Основна частина. Немає сумнівів у тому, що і в найближчій перспективі залізничний транспорт України збереже своє місце лідера в галузі перевезень пасажирів, перш за все на середні та великі відстані, як усередині держави, так і у міжнародному сполученні.

У довготривалій перспективі цьому сприятимуть такі чинники, як [1-6]: екологічність та економічність, за якою залізничний транспорт поступається лише водному; найменша залежність залізничного транспорту від рідких видів палива, запаси яких на планеті вичерпаються вже через кілька десятиріч;

унікальна здатність здійснювати масові перевезення пасажирів;

найвищий серед усіх видів транспорту рівень безпеки для пасажирів;

забезпечення тяги поїздів електроенергією, яка в основному виробляється в Україні;

висока швидкість, за якою він вже зараз конкурентоспроможний з автомобільним транспортом, а в майбутньому – зможе конкурувати із авіаційним, як це відбувається у Франції, дуже подібній до України за розмірами і населенням.

Таким чином, залізничний транспорт, спираючись на вітчизняну промислову базу, розвинену інфраструктуру та відпрацьовану систему експлуатації рухомого складу і всього пасажирського господарства, має кращі можливості для якісного підвищення рівня транспортного сервісу і міцніші конкурентні позиції порівняно з автомобільним транспортом, який, до того ж, буде зазнавати все більшої критики з боку екологічного руху.

Проте для реалізації цих сприятливих можливостей слід враховувати також негативні явища і тенденції. Зокрема, продовжується зменшення населення України і не зростає його реальна платоспроможність. Причому найбільш швидко населення зменшується у найбільш населених промислових регіонах. Це негативно впливатиме на обсяги приміських і місцевих, а також, частково, дальніх пасажирських перевезень.

На міжнародні перевезення між Україною та її західними сусідами – Польщею, Угорщиною, Словаччиною – напевне, негативно впливатиме приєднання цих країн до Євросоюзу та ймовірне введення ними візового режиму стосовно України.

На користь оптимістичних прогнозів щодо зростання ролі залізничного транспорту свідчить те, що автомобільна та й авіаційна промисловість України, на жаль, вже програла конкуренту боротьбу з іноземними виробниками транспортних засобів для перевезень пасажирів, а модернізація українських автошляхів і аеропортів до європейського рівня неможлива без залучення величезних іноземних капіталів.

Для того, щоб залізниці України могли протистояти цим та іншим небезпекам і сповна використати сприятливі можливості у царині пасажирських перевезень, необхідні серйозні структурно-організаційні перетворення.

Компанії-оператори, відокремлені юридично і фінансово одна від одної і від компанії-власниці інфраструктури залізниць прогнитимуть до всебічного зниження власних витрат, пов'язаних з наданням транспортних послуг, таким чином знижуючи їх вартість. Одночасно вони прогнитимуть до збільшення обсягу продажу послуг завдяки вищій їх якості. Це дозволить повною мірою реалізувати в системі пасажирських та вантажних перевезень принципи інтегрованого маркетингу на користь пасажирів, вантажовласникам і самим компаніям.

Висновки. Ефективна реалізація транзитного потенціалу на базі інтеграції в європейську транспортну систему необхідно активізувати роботу з модернізації транспортних комунікацій, енергосистем, мереж електрозв'язку, інформаційних систем, облаштування автодорожніх та залізничних пунктів пропуску пунктів через державний кордон України, будівництву придорожніх сервісних комплексів по матеріально-технічному та побутовому обслуговуванню перевізників. При цьому для підвищення зацікавленості міжнародних операторів у виконанні транзиту територією України слід приділяти особливу увагу розвитку дільниць III та V міжнародних транспортних коридорів, а також розвитку інфраструктури комунікаційних коридорів.

Окрема увага повинна приділятися проблемі оновлення рухомого складу залізниць, зокрема вагонного та локомотивного парків. На щастя Україна володіє значними виробничими потужностями важкого машинобудування, що дозволяє виробляти навіть значно більше, ніж того може освоїти залізнична галузь. Перспективна також кооперація із іноземними партнерами, зокрема ЄС, США, Японії, Південної Кореї, Китаю тощо, що дозволить залучити кращі технології та вкрай необхідний капітал.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
2. Директива Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць Співтовариства (Офіційний вісник ЄС, L 237, 24 серпня 1991 р., с. 25-28) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
3. Директива Ради 95/18/ЄЕС "Щодо залізничних підприємств" від 19 червня 1995 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
4. Директиви Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 про розвиток залізниць Спільноти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
5. Дослідження стану і тенденцій розвитку транзитних перевезень та розробити пропозиції щодо освоєння перспективних транзитних вантажопотоків через територію України: звіт з НДР/ Державний економіко-технологічний університет транспорту; керівник В. К. Мироненко; відповідальний виконав. В. І. Мацюк. К., 2012. 381 с. РК № 0112U005264, 2012 р.
6. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk// *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17.
7. Мироненко В. К. Умови ефективності функціонування технологічної транспортної лінії транзиту при зміні переробної спроможності пунктів входу і виходу транспортної мережі [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич. *Залізничний транспорт України*. Київ, 2012. № 18. № 5. С. 14 – 16.

8. Мироненко В. К. Натурні дослідження та математичні моделі приміських пасажирських перевезень / В. К. Мироненко, В. В. Габа, В. І. Мацюк, Т. М. Грушевська, В.П. Костюшко. Київ: НАУ, *Наукові технології*, 2014, №4 (24), С. 496-502.

REFERENCES

1. Derzhavna tsilova prohrama reformuvannia zaliznychnoho transportu na 2010 – 2019 roky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
2. Dyrektyva Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 r. pro rozvytok zaliznyts Spivtovarystva (Ofitsiinyi visnyk YeS, L 237, 24 serpnia 1991 r., s. 25-28) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
3. Dyrektyva Rady 95/18/IeES "Shchodo zaliznychnykh pidpriemstv" vid 19 chervnia 1995 roku [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
4. Dyrektyva Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 pro rozvytok zaliznyts Spilnoty [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
5. Doslidzhennia stanu i tendentsii rozvytku tranzytnykh perevezen ta rozrobyty propozyitsii shchodo osvoiennia perspektyvnykh tranzytnykh vantazhopotokiv cherez terytorii Ukrainy; zvit z NDR/ Derzhavnyi ekonomikotekhnolohichniy universytet transportu; kerivnyk V. K. Myronenko; vidpovidalnyi vykonav. V. I. Matsiuk. – K., 2012. . – 381 s. – RK № 0112U005264, 2012r.
6. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk // Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes. – 2017. – Vol. 1. P. 12-17.
7. Myronenko V. K. Umovy efektyvnosti funktsionuvannia tekhnolohichnoi transportnoi linii tranzytu pry zmini pererobnoi spromozhnosti punktiv vkhodu i vykhodu transportnoi merezhi [Tekst] / V. K. Myronenko, V. I. Matsiuk, H. S. Vysotska, O. H. Rodkevych // Zaliznychnyi transport Ukrainy. – Kyiv, 2012. № 18. № 5. S. 14 16.
8. Myronenko V. K. Nатурні дослідження та математичні моделі приміських пасажирських перевезень / В. К. Мироненко, В. В. Габа, В. І. Мацюк, Т. М. Грушевська, В.П. Костюшко // Київ: НАУ, *Наукові технології*, 2014, №4(24), С.496-502.

Galushko Vladislav

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROBLEMS OF REFORMING THE RAILWAY TRANSPORT OF UKRAINE

The article analyzes the current problems of reforming the railway transport complex. The directions of development of freight and passenger transportations, directions of improvement of processes of delivery of cargoes and passengers are defined. An analysis of the feasibility of implementing EU directives and regulations for Ukraine's railway transport of public and private ownership has presented. The main directions of reforming JSC "Ukrzaliznytsia" in the implementation of relevant EU directives are considered.

Keywords: development of freight and passenger transportation, railway transport reform.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Мацюк В.І.**

УДК 656.22

Година В. М.

**Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ «ТВЕРДИХ» ГРАФІКІВ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ СВІТУ

Проведено аналіз досвіду застосування «твердих» графіків на залізницях США і Канади в умовах жорсткої конкуренції на ринку транспортних послуг. Надано рекомендації щодо переходу до детермінованих методів управління на основі твердого графіка.

Ключові слова: залізничний транспорт, графік руху поїздів, нитка графіка, детермінована система управління, стохастична система управління.

Постановка проблеми. У системі експлуатації залізниць існує два протилежні підходи до організації системи управління: чисто детермінована система, коли все регламентовано, все виконується за розкладом і чисто стохастична система, де все відбувається випадково, починаючи зі вступу заявок. Між цими підходами можливі проміжні рішення. Чим нижче рівень організації по всьому логістичному ланцюжку (виробник-транспорт-споживач), тим об'єктивніше вище рівень імовірнісних рішень в системі виробництва, що неминує викликає технологічні простоти, нестикування, погіршення використання технічних засобів. Навпаки, при детерміновано заданих параметрах майбутніх перевезень (об'єму і розкладу навантаження для кожної відправки) при об'єктивній системі моніторингу перевізного процесу (автоматичне відслідковування в реальному часі локомотива, вагона, відправки) і за наявності ефективних комп'ютерних засобів для оцінки ситуації і ухвалення оптимальних рішень безумовно детерміновані підходи, здатні забезпечити оптимальне використання перевізних ресурсів.

Аналіз експлуатаційної роботи залізниць показує, що на початкових етапах функціонування залізничного транспорту переважали детерміновані схеми організації перевезень. У міру розвитку, об'єднання мереж залізниць і збільшення обсягів перевезень, розмірів руху в умовах відсутності автоматизованих систем ухвалення рішень і управління домінували стохастичні підходи до організації перевезень. Це особливо прослідковується в експлуатації залізниць СРСР і потім України. План формування поїздів розраховується на основі даних про потоки минулого року. На основі параметрів плану формування розробляється графік руху поїздів, який є, за визначенням, комплексним планом експлуатаційної роботи [1]. Але таким він є лише щодо пасажирського руху, де розклад стабільний і поїзди прямують строго по графіку. У вантажному русі ситуація інша. Об'єми навантаження по кореспонденціях істотно відрізняються від вихідних даних, закладених в графік руху поїздів. Крім того, поїзди відправляються виключно з дотриманням графікових норм по вазі і довжині по найближчих нитках графіка.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ідеї впровадження твердого графіка руху поїздів в середовищі інформаційних технологій організації перевезень відображені в роботах Шапкіна І.М. [2], Бутко Т.В. [3], Суюнбаєва Ш. М. [4] та ін.

Аналіз вітчизняного та закордонного досвіду, результати наукових досліджень [5], вказують, що основні концептуальні принципи управління перевезеннями повинні передбачати наскрізне поетапне планування перевізної та супутніх видів діяльності; своєчасне забезпечення перевезень інфраструктурою та рухомим складом в суворій відповідності з планом, технічними та технологічними регламентами, безперервний контроль виконання планів та технічних регламентів перевізного процесу по всій вертикалі управління з метою врахування в режимі реального часу потенційних доходів та витрат від основної діяльності; автоматизоване формування управлінських дій оперативного диспетчерського персоналу при виникненні відхилень в різних експлуатаційних; повну достовірність та своєчасність інформації, що надається для прийняття управлінських рішень.

Мета статті. Проаналізувати впровадження «твердих» графіків на залізницях світу, та можливості їх використання на залізницях України.

Виклад основного матеріалу. В умовах жорсткої конкуренції на ринку транспортних послуг США і Канади особлива увага приділяється залученню вантажів і задоволенню умов клієнтури.

У боротьбі за клієнтів залізниці прагнуть повністю задовольнити їх вимоги по термінах доставки вантажів, створенні інформаційного сервісу, пристосовувавши базові технології (організацію вагонопотоків і графік руху поїздів) перш за все до виконання запитів власників вантажів. Графік руху поїздів є основою технології перевізного процесу і визначає схему переходу вантажу по ланцюжку поїздів при його доставці від пункту відправлення до пункту призначення. При цьому немає жорсткої регламентації параметрів поїздів по нормативах графіка, а під фактичну вагу і довжину поїзда підбирається необхідне число секцій

локомотива. Природно, існують обмеження по максимальній довжині составу, а питання можливої відміни поїздів через малу кількість вагонів оперативно вирішується з урахуванням договірних умов з клієнтом по термінах доставки вантажів.

Разом з тим, це не знімає проблеми підвищення ваги поїзда як пріоритетного напрямку зниження собівартості перевезень, підвищення доходів і створення умов для зменшення плати за перевезення при конкуренції з іншими видами транспорту. Висока вага поїздів, особливо в західній частині Канади, забезпечується за рахунок перевезень масових вантажів (зерно, вугілля) маршрутами в морські порти і на крупні підприємства важкої промисловості. Надання постійним відправникам таких вантажів знижок при оплаті перевезень сприяє створенню умов для зростання ваги поїздів.

На залізницях США і Канади діє постійний твердий графік руху поїздів, в якому окремі «нитки» можуть зніматися за відсутності вантажів або для проведення ремонтних робіт з перервою руху, а також у випадках виникнення яких-небудь збоїв. Як правило, рішення про оперативну відміну ниток графіка руху проводиться з використанням комп'ютерних засобів і приймається не раніше, ніж за три доби до початку планового періоду. В управлінні рухом головною функцією є дотримання графіка з мінімальними відхиленнями від нормативу.

Робота по твердому графіку руху істотно полегшила формування системи автоматизованого управління перевезеннями, але одночасно привела до деяких витрат. При відносно низькому коефіцієнті тари вагону парку Канади співвідношення ваги поїзда нетто і бруто свідчить про неповне використання вантажопідйомності вагонів.

Істотною особливістю організації вантажних перевезень на залізницях США є наявність регулярних поїздів. Ними охоплено 80% вагонопотоку. Регулярні поїзди спеціалізовані, мають постійний маршрут і розклад. Із загальної кількості поїздів на мережі близько 45% одnogрупні, близько 25% – дво-, трьохгрупні, останні – багатогрупні. Автоматизована система організації оперативного управління експлуатаційною роботою на залізницях США орієнтована на суворе виконання графіка руху поїздів. Згідно з проведеним в США дослідженням, при виборі відправником транспортної компанії, критерії якості перевезення розташовуються в такій послідовності: своєчасна доставка вантажу; забезпечення збереження; ціна; швидкість доставки; можливість доставки «від дверей до дверей».

Своєчасність доставки вантажів є одним із основних показників якості роботи залізничного транспорту, за яким його оцінюють вантажоодержувачі. Тому на вирішення задачі своєчасної доставки вантажу направлена вся система організації вантажних перевезень на основі оптимізації управління перевізним процесом та економічних критеріїв для вирішення таких завдань:

- комплексної оптимізації експлуатаційної роботи в усіх виробничих підрозділах на всіх рівнях управління, на основі суворого виконання технології перевезень, яка передбачена нормативними документами (план формування та графік руху поїздів), побудованими з широким використанням інформаційних технологій та інноваційних рішень, переходом від інформаційно-аналітичних систем до інформаційно-керуючих;
- поетапного збільшення провізної спроможності залізниць до оптимального рівня, включаючи розвиток та модернізацію інфраструктури та придбання рухомого складу;
- підвищення конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому транспортних ринках вантажних та пасажирських перевезень за рахунок покращення якості транспортного обслуговування, задоволення платіжного попиту в повному обсязі;
- підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників та пасажирів за рахунок розвитку кооперації з іншими видами транспорту та користувачами послуг залізничного транспорту на основі реалізації логістичних принципів доставки вантажів «від дверей до дверей» та «точно в строк»;
- забезпечення високої достовірності облікової та звітної інформації за рахунок мінімізації або повного виключення її вводу.

Висновки та пропозиції. Нинішні українські умови багато в чому схожі з умовами роботи залізниць США і Канади. Посилюється конкуренція видів транспорту, боротьба за залучення

клієнтури. Збільшення темпів зростання обсягів виробництва привело до різкого збільшення завантаження залізниць, дефіциту пропускної спроможності, вагонів і локомотивів.

Система жорстких нормативів ваги і довжини поїзда сформувалася на вітчизняних залізницях в період гострого дефіциту пропускної і провізної спроможності, парку локомотивів і вагонів. Умови роботи, що змінилися останніми роками, при появі конкуренції видів транспорту вимагають переходу до детермінованих методів управління на основі твердого графіка, що визначає схеми переходу вагонів з вантажами від нитки до нитки поїзда на технічних станціях при гнучкому, змінному составі поїздів по наявності пред'явлених вантажів.

Вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду організації руху поїздів у ринкових умовах дозволяє зробити висновок, що саме твердий графік може забезпечити недискримінаційний доступ до інфраструктури, надати на рівних умовах всім зацікавленим сторонам достовірну інформацію про стан і можливості інфраструктури загального користування (призначення, розкладу, норми ваги і довжини поїздів різних категорій з різними сервісними умовами).

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України, затверджений наказом Укрзалізниці від 15 грудня 2004 року № 969-ЦЗ, ЦД-0052.
2. Шапкин И. Н. Организация железнодорожных перевозок на основе информационных технологий: автореф. дис. ... д-р. технических наук: 05.22.08. Управление процессами перевозок. М., 2009. 48 с.
3. Бутко Т.В. Нові підходи до планування поїздоутворення на залізничних станціях вузлів / Т.В. Бутко, О.А. Малахова. *Municipal economy of cities*. 2002. Вип. 47. С. 29-36.
4. Суюнбаев Ш. М. Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика: автореф. дис. ... канд. технических наук: 05.22.08 Управление процессами перевозок. СПб., 2011. 16 с.
5. Организация грузовых железнодорожных перевозок: пути оптимизации / О. В. Белый, И. М. Кокурин. *Транспорт Российской Федерации*. 2011. № 4 (35). С. 28–30.
6. Котенко А. Г., Грошев Г. М., Ковалёв В. И. Потенциал применения твердого графика движения грузовых поездов при использовании различных моделей рынка железнодорожных перевозок. Интеллектуальные технологии транспорта. СПб. 2012. С. 31-36. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-primeneniya-tverdogo-grafika-dvizheniya-gruzovyh-poezdov-pri-ispolzovanii-razlichnyh-modeley-rynka-zheleznodorozhnyh/viewer>

REFERENCES

1. Instrukcija z operativnogho planuvannja poiznoj i vantazhnoj roboty na zaliznycjakh Ukrajiny, zatverdzhenyj nakazom Ukrzaliznyci vid 15 ghrudnja 2004 roku # 969-CZ, CD-0052.
2. Shapkin I. N. Organizatsiya zheleznodorozhnyih perevozok na osnove informatsionnyih tehnologiy: avtoref. dis. ... d-r. tehniceskikh nauk: 05.22.08 - Upravlenie potsessami perevozok, Moscow, 2009, 48 p.
3. Butjko T.V. Novi pidkhody do planuvannja poizjdoutvorennja na zaliznychnykh stancijakh vuzliv / T.V. Butjko, O.A. Malakhova // Sb. nauch. robot. Kommunaljnoe khozjajstvo ghorodov. 2002, № 47, P. 29-36.
4. Suyunbaev Sh. M. Zakonomernosti poezdoobrazovaniya na tehniceskikh stantsiyah pri otravlennii poezdov po nitkam tverdogo grafika: avtoref. dis. ... kand. tehniceskikh nauk: 05.22.08 - Upravlenie potsessami perevozok, St. Peterburg, 2011, 16 p.
5. Organizacija gruzovyh zheleznodorozhnyh perevozok : puti optimizacii. Transport Rossijskoj Federacii, 2011, № 4 (35), P. 28–30.
6. Kotenko A. G., Groshev G. M., Kovaljov V. I. Potencial primeneniya tverdogo grafika dvizheniya gruzovyh poezdov pri ispol'zovanii razlichnyh modeley rynka zheleznodorozhnyh perevozok. Intelektual'nye tehnologii transporta. Spb. 2012, P. 31-36. – Rezhim dostupu: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-primeneniya-tverdogo-grafika-dvizheniya-gruzovyh-poezdov-pri-ispolzovanii-razlichnyh-modeley-rynka-zheleznodorozhnyh/viewer>

Volodymyr Godyna

**Group 1-TT-mast. Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

EXPERIENCE OF «SOLID» TRAFFIC SCHEDULES APPLICATION ON THE RAILWAYS OF THE WORLD

The analysis of experience of application of "solid" schedules on the railways of the USA and Canada in the

conditions of fierce competition in the market of transport services is carried out. Recommendations for the transition to deterministic management methods based on a fixed schedule are given.

Keywords: railway transport, train schedule, thread of schedule, deterministic control system, stochastic control system.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Васілова Г.С.**

УДК 656.23

Грушко В.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

У статті проведено дослідження транспортно-експедиційної діяльності при доставці вантажів залізничним транспортом. Розкрито перелік завдань транспортно-експедиторської фірми. Підкреслено, що транспортно-експедиторські фірми розрізняються за родом діяльності і за формою організації. Описано перелік операцій, що включає в себе транспортно-експедиційне обслуговування при відправленні вантажу. Виділено групи постачальників транспортно-експедиційної організації та описано принципи їх взаємодії з урахуванням фінансової складової.

Ключові слова: транспортно-експедиційне обслуговування, транспорт, залізниця, вантажі, перевізник, експедитор, логістичне підприємство.

Постановка проблеми. Сучасний ринок транспортно-експедиційного обслуговування на території України досить молодий. Історія розвитку експедиції на Україні безпосередньо взаємопов'язана з історією розвитку транспорту. Перші організації транспортно-експедиційного обслуговування з'явилися на залізничному транспорті у 80-ті роки XIX ст. У XIX ст. функції перевізника і експедитора розділилися, внаслідок цього відбулося виділення транспортно-експедиційного обслуговування в самостійну галузь діяльності зі створенням експедиторів. У Статуті залізниць 1922 року підприємства транспортно-експедиційного обслуговування були узаконені і до кінця XIX – початку XX століть конкурентна боротьба привела до створення великих експедиторських фірм [1].

На сьогодні, досить гостро стоїть проблема взаємодії різних видів транспорту в транспортних вузлах. Втрата часу і коштів відбувається через неузгодженість розвитку інфраструктури різних видів транспорту, відсутність сучасних автоматизованих і механізованих вантажних терміналів. Необхідно вибудовувати чітку координацію взаємодії видів транспорту в вузлі і застосовувати контактні графіки [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В умовах сьогодення, сучасна наукова література має напрацювання багатьох вчених у сфері транспортно-експедиційної діяльності при доставці вантажів залізничним транспортом.

С.С. Бойко та О.А. Геляровська [2] розглянули особливості застосування та розвитку інновацій на логістичних підприємствах у сучасних умовах. Авторами досліджено вплив інновацій на ефективність функціонування логістичних підприємств. Інновації відіграють ключову роль у наданні якісних послуг підприємствами. Знаходження та запровадження інновацій дає змогу забезпечити стійкий розвиток підприємства та закріпити його конкурентні позиції на ринку. Доведено необхідність застосування інновацій у діяльності логістичних підприємств, проведено порівняння переваг основних сфер формування інновацій.

Принципи організації експедиторського обслуговування транспортних процесів і систем доставки вантажів у контейнерах розкрито у дисертаційному дослідженні В. Ю. Король [3]. Показники динаміки вантажоперевезень в Україні порівняно з минулим роком та структуру за видами транспорту дослідила А. І. Зіміна [4]. Авторка представила показники зовнішньоторговельного обороту України, включаючи зустрічні потоки експорту та імпорту, а також сальдо зовнішньоторговельного балансу, що безпосередньо впливає на обсяги та динаміку транспортно-експедиційних послуг. У роботі систематизовано основні параметри транспортно-експедиційної логістичної системи з урахуванням техніко-експлуатаційних характеристик рухомого складу, шляхів сполучення та терміналів. Розглянуто роль та особливості здійснення функцій операторами інтермультимодальних перевезень – експедиторів «замовників тоннажу».

Проте, незважаючи на масштабність наукових досліджень, питання дослідження транспортно-експедиційної діяльності при доставці вантажів залізничним транспортом залишається відкритим та потребує детального опрацювання.

Метою статті є дослідження транспортно-експедиційної діяльності при доставці вантажів залізничним транспортом.

Викладення основного матеріалу. В даний час існують різні думки в галузі напрямів розвитку і вдосконалення перевізного процесу на залізницях України. Перевізний процес – це складний комплекс різних операцій, які описуються і оцінюються системою різних показників, ефективність яких залежить від багатьох критеріїв. При розгляді питань, пов'язаних з основним видом діяльності залізниць – доставкою різних вантажів, прийнято виділяти вантажовідправника (клієнт, відправник), вантажоодержувача і перевізника. В області інфраструктури залізничного транспорту також виділяють опорні станції, станції навантаження і призначення [5]. Для вантажовідправника показник швидкості доставки вантажів, від якої безпосередньо залежить термін доставки (норма середньодобового пробігу) – є одним з основних. Виходячи зі швидкості доставки вантажів, багато вантажовідправників і судять про ефективність залізничних перевезень.

Однак, хоч швидкість і є одним з основних показників ефективності залізниць, основна частина заходів спрямована все ж на охоплення зростаючих обсягів перевезень. Головним чином це досягається за рахунок збільшення маси поїздів (довгосоставні, великовагові, з'єднані поїзди), що негативно впливає на швидкість руху поїздів і пропускну здатність ділянок.

Транспортно-експедиційна діяльність охоплює широке коло взаємин як між організаціями різного типу і різних форм власності, так і фізичними особами.

До основних завдань транспортно-експедиторської фірми можна віднести:

- оптимізацію роботи транспорту з метою скорочення витрат свого клієнта на транспортування вантажу;
- задоволення потреб клієнтів в транспортуванні вантажів;
- прискорення впровадження прогресивних транспортних і комунікаційних технологій.

Транспортно-експедиторські фірми розрізняються за родом діяльності і за формою організації. За родом діяльності це можуть бути чисті посередники і підприємства, які володіють транспортом, контейнерами, вантажною технікою, складами, виробничою базою по пакуванню, маркуванню, підробці товару і т. п.

За організаційними принципами транспортно-експедиторські організації діляться на фірми, товариства, комбінати, підприємства, об'єднання та союзи з різним ступенем відповідальності і спеціалізовані за окремими операціями і по здійсненню повного комплексу транспортно-експедиційних послуг на всьому протязі руху товару [6].

Виведення експедиторського обслуговування за рамки транспортування дозволяє одночасно вирішувати такі завдання:

- звільнити транспортні організації від другорядних для них організаційних і технічних операцій;
- зосередитися на підготовці товарів для транспортування, оформлення товаросупровідної та транспортної документації, забезпечення збереження, упаковки, маркування і т. п., в спеціально створених для цих цілей організаціях;

– підвищити продуктивність праці при транспортуванні, експедиторській обробці, навантаженні-вивантаженні за рахунок спеціалізації і концентрації.

Транспортно-експедиційне обслуговування при відправленні вантажу містить операції:

- попереднє навантаження вантажу на технічний засіб (вибір транспортно-технологічної схеми доставки вантажу, підготовка вантажу до відвантаження і т. д.);
- необхідні для забезпечення навантаження і розміщення вантажу в технічному засобі;
- обумовлені вимогами, визначеними базисними і транспортними умовами договору купівлі-продажу в частині оформлення транспортних документів і фіксації факту і моментів переходу права власності і ризиків пошкодження товару з продавця на покупця.

У загальному випадку процес транспортно-експедиційного обслуговування відправки вантажів починається з прийому запитів потенційних клієнтів про можливості транспортно-експедиційної компанії по організації доставки вантажу, його експедиції і вартості цих послуг.

Постачальників транспортно-експедиційної організації можна поділити на такі групи:

- постачальники матеріалів, енергії, устаткування і т. п., в тому числі постачальники сервісних послуг;
- постачальники капіталу і фінансових послуг;
- постачальники трудових ресурсів.

При взаємодії з постачальниками виробничих матеріальних та інших ресурсів проявляється залежність організації від цін, термінів, ритмічності, якості придбаної продукції і т. д. Слід зазначити, що при транспортно-експедиційному обслуговуванні постачальник (транспортних, складських, вантажно-розвантажувальних та інших послуг) може одночасно бути і споживачем послуг організації.

При взаємодії з постачальниками фінансових послуг проявляється залежність від обсягів, умов позик і взаєморозрахунків, форм розрахунків, страхових послуг і т. п., що пропонуються на фінансових ринках. Фінансовий ринок – ринок, де в ролі товарів виступають гроші, які обслуговують виробництво, – один з найважливіших елементів ринкової економіки. Власники грошових коштів виступають на фінансовому ринку як продавці (постачальники капіталу), а які відчують нестачу грошових засобів організації – як покупці (споживачі капіталу).

Висновки і пропозиції. Важливе значення для поліпшення якості транспортного обслуговування підприємств і зміцнення становища залізничного транспорту в порівнянні з іншими видами транспорту має розвиток контейнерних перевезень. Система дозволяє поліпшити екологію, зберегти дорожнє покриття, зменшити пробіги по дорогах, прискорити проходження митниці і в цілому прискорити доставку вантажів, впровадити доставку «від дверей до дверей», прискорити завантаження в морських портах і значно збільшити обсяги вантажних перевезень по залізницях.

Одним з напрямків підвищення якості транспортних послуг є навчання, найм, перекваліфікація персоналу. Взаємодія в процесі перевезень, від їх підготовки і до моменту закінчення послуги – найважливіша вимога для забезпечення високого рівня обслуговування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Транспортно-експедиторська діяльність: навч. посібник / В. М. Запара, С. М. Продашук, А. Л. Кравець та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 214 с.
2. Бойко С.С., Геляровська О.А. Інновації транспортно-експедиційних послуг на логістичних підприємствах. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2018. № 47(1323). С. 82–87.
3. Король В. Ю. Організація експедиторського обслуговування транспортних процесів і систем доставки вантажів у контейнерах. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 «Транспортні системи». – Одеський національний морський університет. Одеса, 2019. 205 с.
4. Зіміна А.І. Логістичні аспекти транспортно-експедиційного обслуговування вантажоперевезень / А. І. Зіміна. *Бізнес Інформ*. 2017. № 4. С. 188-193

5. Технологічний процес роботи вантажної станції Деражня: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці. 2011. 26 с
6. Елисеєв, С.Ю. Взаимодействие железнодорожных станций с грузовыми терминалами на местах необщего пользования / С. Ю. Елисеєв, С. Г. Волкова. *Мир транспорта*. 2016. № 4 (65). С. 188–200.

REFERENCES

1. Transportno-ekspedytorska diialnist: Navch. posibnyk (2017) / V. M. Zapara, S. M. Prodashchuk, A. L. Kravets ta in. Kharkiv: UkrDUZT. 214 s.
2. Boiko S.S., Heliarovska O.A. (2018) Innovatsii transportnoekspedytsiinykh posluh na lohistychnykh pidpriemstvakh. Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «Kharkivskiy politekhnichnyi instytut» (ekonomichni nauky). № 47(1323). S. 82–87.
3. Korol V. Yu. (2019) Orhanizatsiia ekspedytorskoho obsluhovuvannia transportnykh protsesiv i system dostavky vantazhiv u konteinerakh. – Kvalifikatsiina naukova pratsia na pravakh rukopysu. Dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata tekhnichnykh nauk za spetsialnistiu 05.22.01 «Transportni systemy». – Odeskyi natsionalnyi morskyy universytet Ministerstva osvity i nauky Ukrainy, Odesa. 205 s.
4. Zimina A. I. (2017) Lohistychni aspekty transportno-ekspedytsiinoho obsluhovuvannia vantazhoperevezen / A. I. Zimina // *Biznes Inform.* № 4. S. 188-193
5. Tekhnolohichni protses roboty vantazhnoi stantsii Derazhnia: normatyvnyi dokument. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi. 2011. 26 s
6. Eliseev, S. Yu. Interaction of railway stations with cargo terminals in non-public places / S. Yu. Eliseev, S. G. Volkova // *World of transport*. 2016. №. 4 (65). S. 188-200.

Hrushko V.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH OF TRANSPORT AND FORWARDING ACTIVITIES DURING DELIVERY OF GOODS BY RAIL TRANSPORT

In the article research of the transport and forwarding activities in the delivery of goods by rail. The list of tasks of the freight forwarding company is revealed. It is emphasized that freight forwarding companies differ in the type of activity and form of organization. The list of operations is described, which includes transport and forwarding service when sending cargo. Groups of suppliers of the freight forwarding organization are selected and the principles of their interaction taking into account the financial component are described.

Keywords: freight forwarding service, transport, railway, cargo, carrier, freight forwarder, logistics company.

Науковий керівник — к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Процик О. П.**

УДК 656.022

Гудима Р.М.

**Група 1-TT-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВСТАНОВЛЕННЯ АВТОМАТИЧНИХ ПЛАТФОРМНИХ ДВЕРЕЙ НА СТАНЦІЯХ КИЇВСЬКОГО МЕТРОПОЛІТЕНУ

В статті аналізується технічна можливість впровадження автоматичних дверей на платформах станцій майбутньої четвертої Подільсько-Вигурівської лінії Київського метрополітену, що відчинятимуться та зачинятимуться синхронно з дверима поїзда. В основу покладено поєднання між собою систем, які будуть контролювати відсутність пасажирів та сторонніх предметів в просторі між станційними дверима та дверима поїзда та системи автоматичної локомотивної сигналізації з автоматичним регулюванням швидкості.

Ключові слова: метрополітен, платформні двері, станція, лінія, сигналізація.

Постановка проблеми. Безпека перевезення пасажирів в метрополітені завжди ставилась на перше місце. Працівники постійно проходять навчання та перевірку знань на тему пожежної безпеки, надання домедичної допомоги, порядку дій в різних позаштатних ситуаціях. Однак існує одна проблема вирішення якої повною мірою є дуже складним завданням, а саме: це падіння пасажирів на колію, а особливо падіння перед прибуваючим поїздом. В метрополітені існує чіткий алгоритм дій та комплекс технічних засобів для недопущення наїзду на людину та ураження її струмом від контактної рейки. Але навіть для цього потрібен певний час, якого в критичних випадках зовсім немає [1].

В той же час вирішення цієї проблеми знайдено і закладається при будівництві більшості нових європейських, азіатських (і не тільки) підземок, а також при модернізації та реконструкції існуючих. Мова йде про автоматичні платформні двері [2].

Метою статті є визначення технічної системи, яка дозволить реалізувати встановлення та безперебійну роботу автоматичних платформних дверей в умовах київського метрополітену.

Аналіз останніх досягнень. На сьогодні системи автоматичних розсувних дверей та скляних огорож, що встановлюються на краю платформи використовуються в більшості азіатських та європейських країн. Використовується ця система і на пострадянському просторі, а саме на нових станція Санкт-Петербурзького метрополітену (не плутати зі станціями, так званого, «горизонтального ліфту»).

Першою в світі станцією, яка була обладнана автоматичними розсувними дверима була станція «Тоа Рауон» Сінгапурського метрополітену і сталося це ще у 1987 році. На даний момент в Сінгапурі дверима обладнані всі, без виключення, станції метрополітену і навіть деякі залізничні станції. Уже існує три покоління платформних дверей. Перше покоління встановлювалось з 1987 року і було виробництва Westinghouse Rail Systems, ці двері були більш громіздкі і включали в себе менше скляних елементів. Друге покоління теж було виробництва Westinghouse Rail Systems проте мало ряд технічних відмінностей, двері мали більш витончений дизайн, включали в конструкції більше скла і були менш шумними, встановлювались з 2002 року. В 2009 році почали встановлюватись ще більше модернізовані двері третього покоління які вже вироблялись двома компаніями Westinghouse Rail Systems та GE Transportation [3].



Рис. 1. Перші в світі автоматичні розсувні двері на станції Тоа Рауон, Сінгапур

Так наприклад в Південній Кореї зараз автоматичними дверима обладнані всі станції всіх метрополітенів в країні.

Також розповсюдженні платформні двері в таких азіатських країнах як Китай, Японія, Таїланд, Тайвань та інші.

Щодо європейських країн, то тут лідирують Франція та Німеччина. Так на всіх станціях 1-ї і 14-ї лінії Паризького метрополітену встановлені автоматичні розсувні двері виробництва Faiveley Transport, також двері встановлені на деяких станціях 4-ї та 13-ї лінії [3].



Рис. 2. Автоматичні розсувні двері на станціях Сеульського метрополітену

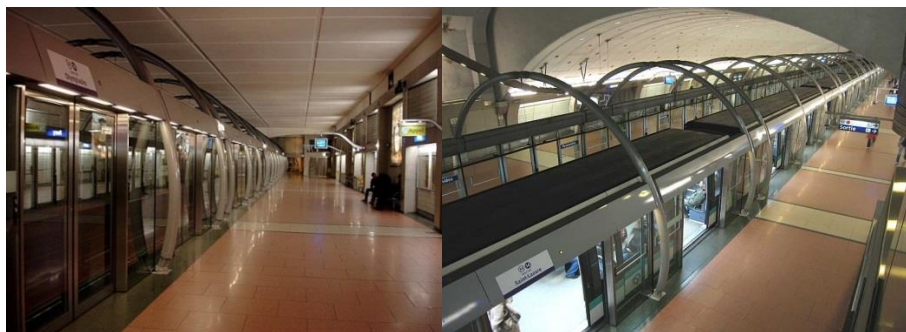


Рис. 3. Автоматичні розсувні двері на станціях Паризького метрополітену

Також, ведеться активна розробка скляних загорож з розсувними дверима для московського метрополітену на Московському механічному заводі №3. Двері будуть встановлюватись на відстані 25 см від краю платформи, так як в нічне вікно метрополітеном можуть перевозитись негабаритні вантажі, що також актуально для Київського метрополітену, але в той же час це створює проблему великого простору між дверима поїзда та платформними дверима і потрапляння туди людей та сторонніх предметів, яку необхідно вирішувати. Оскільки необхідно зупиняти поїзд точно навпроти дверей, вони будуть ширші на 50 см ніж двері поїзда. Що також дуже важливо, на дверях будуть встановленні світлові індикатори що дозволятимуть або заборонятимуть прохід, а для пасажирів з вадами зору працюватимуть звукові орієнтири [4].

Виклад основного матеріалу. Проаналізуємо технічні можливості впровадження системи огорожень з автоматичними розсувними дверима на станціях майбутньої 4-ї лінії київського метрополітену.

Подільсько-Вигурівська – майбутня нова лінія Київського метрополітену.

Проектування її почалося ще у 1980-ті роки. Вперше лінія з'явилася на схемі ліній метрополітену, вміщеній у довіднику «Київ», виданому 1982 р.

Згідно з Генеральним планом м. Києва Подільсько-Вигурівська лінія метрополітену має виключне значення у розвитку транспортної структури міста. Перетинаючи територію Києва зі сходу на південний захід, лінія єднає Північну Лівобережну планувальну зону з Центральною планувальною зоною і в перспективі подовжується далі у Південну планувальну зону [5].

Лінія доповнює існуючу радіальну схему метрополітену, перетинаючи діючої лінії і розширюючи таким чином систему пересадочних вузлів.

Згідно генерального плану міста Києва перша черга будівництва нової лінії включає в себе шість станцій, таких як: «Глибочицька» (пересадочна); «Подільська» (пересадочна); «Суднобудівна»; «Труханів острів»; «Затока Десенка» (перспективна, споруджується в основних і огорожувальних конструкціях); «Райдужна».



Рис. 4. Подільсько-Вигурівська лінія на схемі київського метрополітену

Згідно з проектом ми маємо три типи станцій. Станція «Глибочицька» буде станцією глибокого залягання. Станції «Подільська», «Суднобудівна» та «Труханів острів» будуть надземними та розташовані на естакадах Подільського мостового переходу. Станцію «Затока Десенка» не враховуємо, так як вона споруджується як перспективна і необхідності в платформних дверях немає. Станція «Райдужна» буде підземною, мілкого залягання [5].

Отже, як показує світовий досвід, станції всіх трьох типів можливо обладнати автоматичними платформними дверима. Залишається вирішити як зробити роботу дверей безперебійною і безпечною для пасажирів. Найбільшою небезпекою для пасажирів при експлуатації платформних дверей є можливість їх потрапляння в простір між дверима поїзда і платформними дверима. Для вирішення цієї проблеми можна використати системи подібні тим, що на даний час контролюють несанкціонований прохід пасажирів в тунель в київському метрополітені, так звані ПКПТ (пристрої контролю проходу в тунель). Робота такого пристрою полягає в спрацюванні на «Тривогу» при перетинанні одного чи двох променів. Подібні пристрої встановлюються в створі кожних дверей та працюватимуть в комплексі з ще однією системою, яка використовується в київському метрополітені, а саме: система «АЛС АРШ – система автоматичної локомотивної сигналізації з автоматичним регулюванням швидкості». Система АРС АРШ включає в себе сигнальні покажчики, якими обладнані всі поїзди київської підземки, та має такі показання: «ОЧ», «0», «40», «60», «70/80» [6]. Покажчики «40-70/80» показують допустиму швидкість і нам вони не цікаві, покажчик «0» вимагає зупинку рухомого складу та забороняє подальший рух, проте його можна «обійти» за допомогою педалі/кнопки пильності, тому він теж нас не задовольняє. Нам потрібен покажчик «ОЧ – з рос. Отсутствие частоты», при цьому показанні машиніст ніяким чином не зможе привести поїзд в рух. Необхідно зв'язати систему, яка буде контролювати наявність пасажирів чи сторонніх предметів в просторі між станційними дверима та дверима поїзда з системою АЛС АРШ, а саме коли хоч в одному створі дверей буде перешкода, в рейкове коло на якому буде знаходитись голова поїзда і відповідно кабіна керування система АЛС АРШ буде подавати заборонну команду «ОЧ» [6].

Також поєднання цих систем може працювати і в зворотному напрямку, двері будуть відчинятися тільки при зайнятості рейкових кіл, що знаходяться в межах пасажирської платформи.

Висновки. 1. Покладаючись на світовий досвід можна зробити висновок, що в наш час автоматичні платформні двері є невід'ємною частиною сучасних метрополітенів, тому Київ, як європейський мегаполіс, повинен розглянути їх встановлення.

2. Запропонований спосіб впровадження автоматичних платформних дверей є теоретично можливим та не вимагає суттєвої реконструкції систем регулювання руху поїздів, які на даний час використовуються в київському метрополітені, що значно зменшить вартість їх впровадження, але в той же час в разі покращить безпеку перевезення пасажирів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт КП «Київський метрополітен» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.metro.kiev.ua>
2. Касатов В. М. Платформні розсувні двері, Московський інститут електронної техніки, Зеленоград, 2017.
3. Загальна інформація про автоматичні платформні двері в метрополітенах світу – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Метро закриває двері для самоубийць «МК» побував на заводі, где собирают прозрачную защиту для платформ. Москва, 2011. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://mosmetro.livejournal.com/300933.html>
5. Проект ділянки Подільсько-Вигурівської лінії метрополітену в м. Києві від станції «Глибочицька» до станції «Райдужна» з відгалуження в бік житлового масиву Вигурівщина-Троєщина / Київ, Том.1, Книга 1.1, 2006. 208 с.
6. Правила технічної експлуатації метрополітенів України. – Видавництво «Преса України». Київ, 2016. 192 с.

REFERENCES

1. Official web-site. Communal enterprise «Kyiv metropolitan». [Electronic resource] – Access mode: <http://www.metro.kiev.ua>
2. Kasatov V. M. Platformni rozsvunni dveri, Moskovs'kyi instytut elektronnoyi tekhniki, Zelenograd, 2017.
3. Zahalna informatsiya pro avtomatychni platformni dveri v metropolitenakh svitu – [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
4. Metro zakroyet dveri dlya samoubiyts «MK» pobyval na zavode, gde sobirayut prozrachnuyu zashchitu dlya platform. Moskva, 2011. – [Yelektronniy resurs]. – Access mode: URL: <http://mosmetro.livejournal.com/300933.html>
5. Proekt dinytsi Podilsko-Vyhurivskoyi liniyi metropolitenu v m. Kyievi vid stantsiyi «Hlybochytska» do stantsiyi «Rayduzhna» z vidhaludzhennya v bik zhytlovoho masyvu Vyhurivshchyna-Troyeshchyna / Kyiv, tom.1, knyha 1.1, 2006. – 208p.
6. Pravyla tekhnichnoyi ekspluatatsiyi metropoliteniv Ukrayiny. – Vydavnytstvo «Presha Ukrayiny»: Kyiv, 2016. 192 p.

Hudyma Roman

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PERSPECTIVE OF INSTALLATION OF AUTOMATIC PLATFORM DOORS ON STATIONS OF THE FUTURE PODILSKO-VIGURIVSKO LINE OF KYIV METROPOLITEN

In the article analyzes the technical feasibility of introducing automatic platform doors on the stations of the future fourth line, which will open and close synchronously with the train doors. It is based on a combination of systems that will control the absence of passengers and foreign objects in the space between station doors and train doors and an automatic locomotive signaling with automatic speed control.

Keywords: subway, platform doors, station, line, signaling.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Самсонкін В. М.**

УДК 656.23

Гудзеляк О.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

МІЖНАРОДНО-ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ДІЛЯНОК ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ НА ПРИКОРДОННИХ ЗАХІДНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ ТА КРАЇН-ЧЛЕНІВ ЄС

У даній статті визначено внутрішньодержавні залізничні лінії, що частково проходять по території країн-членів ЄС, проаналізовано їх правовий статус та механізми правового

регулювання їх експлуатації. Визначено юридичні особливості взаємної експлуатації таких інфраструктурних об'єктів. Запропоновано заходи щодо удосконалення роботи подібних ділянок залізниць, збільшення кількості вантажних та пасажирських перевезень за рахунок беззупинного пропуску поїздів територією країн-членів ЄС.

Ключові слова: залізниця, кордон, ЄС, технологія, транзит, договір, прикордонно-митні операції.

Постановка проблеми. У складі сучасної залізничної мережі України є низка залізничних ліній, початковою та кінцевою точкою яких є українські населені пункти, розташовані на українських прикордонних територіях з сусідніми державами-членами ЄС. Проблема полягає у присутності на маршруті проходження залізничних ліній таких ділянок, де залізниця неодноразово перетинає державний кордон України та проходить територією сусідніх прикордонних держав.

В такому випадку, цю ділянку залізниці можемо назвати «ізолюваною», адже в більшості випадків вона не несе жодної вигоди для країни, по території якої вона проходить, окрім транзитних перевезень. Тим не менш, такі «ізолювані» ділянки залізниць є власністю держави, по території якої вони проходять, та в повному обсязі нею обслуговуються. Саме це спричиняє додаткову потребу окремого механізму правового регулювання експлуатації таких ділянок залізниць між двома країнами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням розвитку залізничного транспорту в умовах транскордонного співробітництва приділяється багато уваги в роботах М.В. Кореня, Я.В. Коваль, В.І. Бобровського, В.В. Малашкіна, Є.Б. Демченка, А.М. Окрокова.

Дослідження цих вчених присвячені покращенню та поглибленню транскордонної взаємодії у сфері залізничних перевезень, ефективнішого використання наявної інфраструктури.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Залізничний транспорт – важлива складова транспортного сполучення України з сусідніми державами. Вищезгадана проблематика «ізолюваних» ділянок залізниць полягає, перш за все, у складнощах руху поїздів, що виникають з причини необхідності виконання прикордонно-митних процедур при перетині кордону. Це спричиняє додаткові фінансові затрати та значно збільшує загальний час руху поїздів за рахунок тривалих стоянок. Усе це призводить до відтоку вантажів та пасажирів на інші види транспорту з подальшим закриттям залізничної лінії чи її консервацією на невизначений строк.

Мета статті полягає у дослідженні міжнародно-правових основ особливостей експлуатації інфраструктурних об'єктів, що розташовані на прикордонних територіях двох сусідніх держав.

Виклад основного матеріалу. Виникнення вищезгаданої проблеми спричинено, насамперед, історичним аспектом. Під час активної побудови залізниць (середина XIX ст. – XX ст.) сучасна територія України була у складі різних держав, відповідно, залізничні лінії проектувалися та будувалися зважаючи саме на тогочасні державні кордони. Таким чином, після здобуття Україною незалежності у 1991 році виникла низка ділянок залізниць, які частково опинилися на території іншої держави.

У Західному регіоні України – це:

1. Ділянка Чернівці – Ларга (далі – на Хмельницький, Київ), де залізниця 4 рази перетинає державний кордон України з Республікою Молдова.

2. Ділянка Ділове – Тересва (складова частина маршруту Рахів – Тячів – Батьово (далі – на Мукачево) – Ужгород, де залізниця перетинає державний кордон України з Республікою Румунія через не діючий з 2008 року залізничний пункт пропуску «Ділове – Валя-Вишеулуй», проходить територією Румунії та повертається в Україну через нині не діючий залізничний пункт пропуску «Кимпулунг Ла Тіса – Тересва».

3. Ділянка Нижанковичі – Хирів – Старжава (складова польської залізничної лінії №102 Перемишль – Загуж), що перетинає державний кордон України з Республікою Польща через нині закритий залізничний пункт пропуску «Нижановичі – Малховіце» та повертається у Польщу через діючий автомобільно-залізничний пункт пропуску «Смільниця – Кросценко».

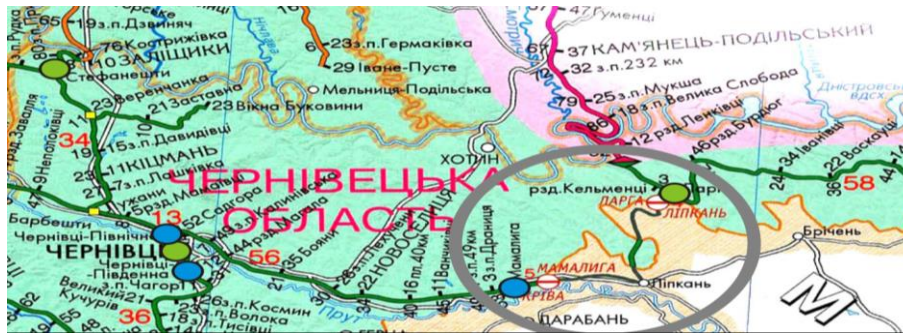


Рис. 1. Ділянка внутрішньоукраїнської залізниці Чернівці – Ларга – Кам’янець-Подільський 4 рази перетинає державний кордон України з Республікою Молдова

Міжурядова організація з міжнародних залізничних перевезень (КОТІФ) не врегульовує правовідносини у процесі експлуатації «ізолюваних» ділянок залізниць. Проте, це питання чітко визначається у відповідних міждержавних угодах, укладених на урядовому рівні. Такі угоди набули чинності: у 1994 р. між Урядом України і Урядом Республіки Польща [1], у 1993 р. між Урядом України і Урядом Республіки Молдова [2], у 2004 р. між Урядом України і Урядом Румунії. [3]

Однак, у цих угодах питання правового регулювання пересування рухомого складу та експлуатації «ізолюваних» ділянок залізниць покладено на окрему угоду між залізницями обох сторін. Ці угоди передбачають обов’язкове проведення прикордонно-митного контролю усіх потягів, що перетинають пункт пропуску. Лише в Угоді з Республікою Польща було передбачено прямування транзитного потяга «Варшава – Загуж» без зупинок територією України (ділянка Нижанковичі – Хирів – Старжава) та без проходження прикордонно-митного контролю. Потяг був скасований у 1994 році. [4]

Таким чином, з-за тривалих, незручних для пасажирів, що подорожують в межах однієї країни прикордонно-митних операцій раніше активний пасажирський рух на вищезгаданих ділянках залізниць щороку зменшувався в обсягах, а згодом в більшості випадків був ліквідований. Постало питання внесення змін до існуючих угод з метою реалізації можливості транзитного пропуску потягів без зупинок на «ізолюваних» ділянках залізниць та без проведення прикордонно-митних процедур. Такої домовленості було досягнуто між Урядом України і Урядом Республіки Молдова шляхом внесення змін до існуючої Угоди між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про діяльність залізничного транспорту. У п. 2 вказується: «Перетин українсько-молдовського державного кордону залізничним рухомим складом держави однієї Сторони, що прямує транзитом по ділянці території держави іншої Сторони без зупинки, здійснюється без проведення державних видів контролю в пунктах пропуску, передбачених в Угоді між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про пункти пропуску через українсько-молдовський державний кордон і спрощений пропуск громадян, які проживають у прикордонних районах, підписаній у м. Кишинів 11 березня 1997 року, а також у місцях беззупинного перетину українсько-молдовського державного кордону, вказаних у Додатку до Протоколу про внесення змін до Угоди між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про діяльність залізничного транспорту.» [5]

Таким чином, досягнута домовленість дозволила пропустити по ділянці Чернівці – Ларга щоденний внутрішньоукраїнський пасажирський потяг №117/118 Чернівці – Київ, скоротивши йому загальний час ходу на 4 години.

На наше переконання, зважаючи на активний розвиток туризму у гірській місцевості Закарпаття та відносно слабкий рівень розвитку транспортної інфраструктури, доцільно укласти аналогічну угоду з Республікою Румунія (беззупинний транзит українських потягів на ділянці Тересва – Ділове). Це дасть можливість запустити велику кількість нових маршрутів, перш за все, у сфері пасажирських перевезень, що в свою чергу, сприятиме ще активнішому розвитку туризму та відновить втрачене сполучення основної частини Закарпаття (Ужгород, Мукачево, Берегово, Тячів, Солотвино) з її гірськими регіонами (Рахів, Ясіня, Лазещина, Вороненка). Таким чином, час ходу пасажирського поїзда №601/602 сполученням Львів – Солотвино можна було би скоротити на 4-5 годин за рахунок зміни маршруту прямування на коротший.

Варто також нагадати, що для реалізації цих проектів уже створено необхідні передумови. Так, підписано відповідні Угоди між Кабінетом Міністрів України та Урядом Румунії в галузі залізничного транспорту (2004) та пункти пропуску через українсько-румунський державний кордон (2006). [6] Відповідно до цих Угод, постановою Уряду України № 629 від 12.05.2004 року [7] прикордонний перегін Берлибаш – Валя-Вишеулуй визначено для перетинання державного українсько-румунського кордону залізничним транспортом, а також передбачено, що рух українських транзитних потягів на ділянці залізниць Румунії (державний кордон – Валя-Вишеулуй – Кимпулунг ла Тиса – державний кордон) визначається угодою між залізницями обох держав. Українську станцію Берлибаш та відповідну румунську станцію Валя-Вишеулуй визнано прикордонними станціями. А іншою Постановою Кабінету Міністрів України № 1445 від 18.10.2006 року [8] затверджено «Ділове – Валя-Вишеулуй» пунктом пропуску через українсько-румунський державний кордон. Крім того, підписано Угоду між Кабінетом Міністрів України та Урядом Румунії про місцевий прикордонний рух (затверджено Постановою Кабінету Міністрів № 164 від 31.03.2015 р. [9]), якою передбачається спрощений перехід державного кордону у прикордонній зоні на відстані між 30 та 50 кілометрами від лінії кордону.

Висновки та пропозиції. Отже, правові відносини щодо функціонування та пересування рухомого складу на «ізольованих» ділянках залізниць регулюються міжурядовими угодами. Найбільш перспективним шляхом розвитку вищезгаданих ділянок є внесення змін до існуючих угод в частині дозволу беззупинного транзиту потягів без проведення прикордонномитних операцій. Це дасть змогу відкрити низку нових залізничних маршрутів, що, в свою чергу, позитивно вплине на розвиток економіки та логістики у регіоні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Угода між Урядом України і Урядом Республіки Польща про залізничне сполучення через Державний кордон // Електронний ресурс. – [Режим доступу]: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/616_002?nreg=616
2. Угода між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про діяльність залізничного транспорту // Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/ru/498_084
3. Угода між Кабінетом Міністрів України і Урядом Румунії про співробітництво в галузі залізничного транспорту Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/642_025
4. «Польща хоче відкрити ще один залізничний маршрут в Україну» Електронний ресурс. [Режим доступу]: <https://economics.unian.ua/transport/10017356-polshcha-hoche-vidkriti-shche-odin-zaliznichniy-marshrut-v-ukrajinu.html>
5. Протокол про внесення змін до Угоди між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про діяльність залізничного транспорту Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/ru/498_084/print1523002911951198
6. Угода між Кабінетом Міністрів України і Урядом Румунії про пункти пропуску через румунсько-український державний кордон Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://zakon5.rada.gov.ua/m/laws/show/642_039/print1523002911951198039
7. Постанова КМУ «Про затвердження Угоди між Кабінетом Міністрів України і Урядом Румунії про співробітництво в галузі залізничного транспорту» Електронний ресурс. [Режим доступу]: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/629-2004-п>
8. Постанова КМУ «Про затвердження Угоди між Кабінетом Міністрів України і Урядом Румунії про пункти пропуску через румунсько-український державний кордон» Електронний ресурс. [Режим доступу]: <https://regulation.gov.ua/documents/id90347>
9. Угода між Кабінетом Міністрів України та Урядом Румунії про місцевий прикордонний рух Електронний ресурс. [Режим доступу]: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/642_062

REFERENCES

1. Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the Republic of Poland on railway communication across the State Border // Electronic resource.- [Access mode]: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/616_002?nreg=616
2. Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the Republic of Moldova on the activities of railway transport // Electronic resource.- [Access mode]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/ru/498_084
3. Agreement between the Cabinet of Ministers of Ukraine and the Government of Romania on cooperation in the field of railway transport Electronic resource.- [Access mode]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/642_025

4. "Poland wants to open another railway route to Ukraine" Electronic resource. [Access mode]: <https://economics.unian.ua/transport/10017356-polshcha-hoche-vidkriti-shche-odin-zaliznichniy-marshrut-v-ukrajinu.html>
5. Protocol amending the Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the Republic of Moldova on the activity of railway transport Electronic resource. [Access mode]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/ru/498_084/print1523002911951198
6. Agreement between the Cabinet of Ministers of Ukraine and the Government of Romania on checkpoints across the Romanian-Ukrainian state border Electronic resource. [Access mode]: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/642_039/print1523002911951198039
7. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Agreement between the Cabinet of Ministers of Ukraine and the Government of Romania on cooperation in the field of railway transport" Electronic resource. [Access mode]: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/629-2004-p>
8. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Agreement between the Cabinet of Ministers of Ukraine and the Government of Romania on checkpoints across the Romanian-Ukrainian state border" Electronic resource.- [Access mode]: <https://regulation.gov.ua/documents/id90347>
9. Agreement between the Cabinet of Ministers of Ukraine and the Government of Romania on local border traffic Electronic resource. [Access mode]: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/642_062

Hudzeliak O.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

LEGAL MECHANISMS OF FUNCTIONING OF ISOLATED PARTS OF UKRAINIAN RAILWAYS IN THE BORDER WESTERN TERRITORIES ACCORDING TO INTERNATIONAL LAW

This article identifies domestic railways that partially pass through the territory of EU member states, analyzes their legal status and mechanisms for legal regulation of their operation. The legal features of mutual operation of such infrastructure facilities are determined. Measures are proposed to improve the operation of such sections of railways, increase the number of freight and passenger traffic through the uninterrupted passage of trains through the territory of EU member states.

Keywords: railway, border, EU, technology, transit, agreement, border customs operations.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Алексійчук Н.М.

УДК 656.22: 338.3

Данчевський О.В.

**Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЦЕМЕНТУ В УКРАЇНІ

Проведено аналіз транспортного забезпечення перевезень цементу в Україні. Проаналізовано стан виробничих потужностей для транспортування цементу. За результатами дослідження внесено пропозиції щодо підвищення конкурентоспроможності ВАТ «Укрзалізниця» в Україні.

Ключові слова: залізничний транспорт, ринок цементу, цементна промисловість, маршрутні відправки, графікові перевезення, АТ «Укрзалізниця».

Постановка проблеми. Виробництво цементу в Україні – галузь, яка довгий час стабільно розвивається без прямої підтримки держави. Деякі заводи десятки років дають роботу цілим поколінням сімей. Вітчизняний цемент виробляється великими промисловими групами за міжнародними стандартами якості та у достатній кількості. В Україні є кваліфіковані кадри, величезна сировинна база та недозавантажені виробничі потужності.

Іншими словами, країна може забезпечити власні потреби, при цьому дуже важливо не втратити ринкові позиції вітчизняної цементної галузі.

Цемент – найпоширеніший будівельний матеріал в Україні. Окрім безпосереднього використання при будівництві, він є головною складовою бетону. 7% виробленого цементу в Україні – портландцемент, який складається в основному з силікатів кальцію. До основних властивостей цементу відноситься: міцність, зернистість, помел, період застигання, щільність, тепловиділення, стійкість до морозів, зчеплення з арматурою.

Ринок цементу в ООН розглядають як один з показників рівня економічного розвитку тієї чи іншої країни. Споживання цементу на душу населення в Україні є найнижчим серед колишніх країн СНД, а у порівнянні з країнами швидкого розвитку є критично низьким.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Залізниця – важливий структурний підрозділ транспорту, що забезпечує доставки вантажів по всій Україні та за її кордони. У сучасних економічних умовах, коли кількість підприємств, що надають послуги з перевезення, значно зросла, залізниці потрібно застосовувати заходи щодо підвищення рівня конкурентоспроможності. Тобто стає необхідним підвищення якості обслуговування клієнтів та розширення комплексу послуг. Все це є складовими системи перевезень і тому вона повинна працювати злагоджено, спираючись на якісні технології та методи [1].

Питаннями підвищення конкурентоспроможності залізниць та якості перевезень досліджується у роботах багатьох науковців та фахівців залізничного транспорту. Зокрема, Мироненко В. К., Габа В. В., Пшінько О. М., Мозолевиц Г. Я., Козаченко Д. М. та ін.

Мета статті. Проаналізувати транспортне забезпечення перевезень цементу в Україні.

Виклад основного матеріалу. Ринок цементу України представлений 10 операторами ринку: Криворізький і Кам'янський завод належать німецької корпорації HeidelbergCement;

– ПАТ «Подільський цемент», ПАТ «Миколаївцемент» та ТОВ «Цемент» належать ірландському холдингу Cement Roadstone Holdings;

– ПАТ «ЄВРОЦЕМЕНТ-УКРАЇНА» належить російському промислового холдингу «Євроцемент груп». Володіє найбільшими виробничими потужностями серед заводів в Україні – 4050 тис. т в рік;

– ПАТ «Волинь-Цемент» і ПАТ «Південь-Цемент» належать німецькій компанії Dycerhoff, яка в свою чергу входить до складу італійського конгломерату Buzzi Unicem;

– ПАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ» належить швейцарській компанії CemIn West SA. Даний завод був найбільшим за обсягом виробництва в 2017 р. – 2406 тис. т цементу.

– ПП «Київ-Ресурс» – українська компанія.[2]

Споживання цементу на душу населення у 2018 році в Україні за даними дослідження The Global Cement Report наочно показано на рис. 1. [3]

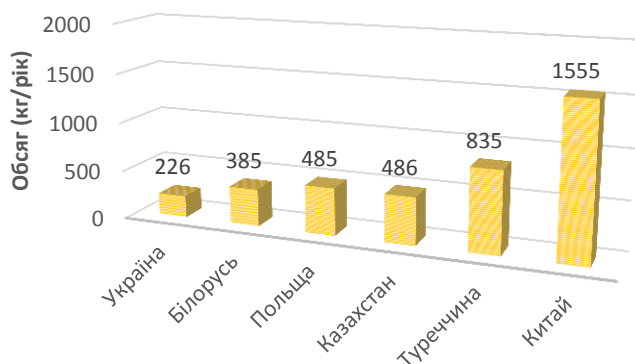


Рис. 1. Споживання цементу на душу населення у 2018 році в Україні

Розвиток ринку цементу в Україні протягом останніх кількох років можна назвати відносно стабільним, але все ж було кілька суттєвих змін. Перш за все, законодавче регулювання імпорту. Так, в 2018 р. КМУ додав цементний клінкер в перелік товарів, заборонених до ввезення з Росії на яку припадало понад 85% імпортного клінкеру. У 2019 році було прийнято ще одне обмеження – антидемпінгові мита на імпорт в Україну

цементних клінкерів і портландцементу в розмірі 114,95% на ці товари походженням з Російської Федерації, 57,03% – з Білорусі та 94,46% – з Молдови. [4]

Серед чинників, які мали вплив на ціну цементу в 2018 – 2019 рр. можна виділити зростання тарифів на залізничні перевезення, а також зміна цін на паливо і енергоресурси. Внаслідок кризових явищ через COVID-19, можна очікувати на зниження обсягів ринку в 2020 р. Так, обсяг виконаних будівельних робіт в Україні в квітні 2020 року скоротився на 16,1%, в порівнянні з квітнем 2019 року, тоді як в березні 2018 р. до березня 2019 р. – на 12,8%. Цей ринок є основним споживачем цементу, тому падіння на ринку будівництва призведе до зниження попиту на цемент. [4]

Українські будівельники потребують більше цементу, і цементна промисловість готова збільшити виробництво. Але виготовлений цемент все важче доставити до споживача. Тому скорочення виробництва – це наслідок дуже складної й непередбачуваної логістики.

Понад 60% клінкеру й цементу перевозиться залізницею. Обсяги перевезення цементу за вісім місяців знизилась на 3,1%, клінкеру – на 2,9%, хоча минулий рік також був проблемним щодо перевезень. За оцінками експертів, через проблеми із перевезеннями недопоставлено більше 200 тис. т продукції, що в свою чергу викликало вимушений дефіцит на ринку цементу.[5]

Перевезення цементу на території України переважно здійснюється двома конкуруючими видами транспорту: залізничним та автомобільним.

На залізничному транспорті перевезення цементу здійснюється за допомогою спеціальних вагонів – хоперів-цементовозів (рис. 2).



Рис. 2. Хопер-цементовоз модель 11—715

Перевезення цементу на автомобільному транспорті може здійснюватися тарним та безтарним способами. Тарний спосіб перевезення передбачає розфасування цементу в багатошарові паперові мішки масою 50 кг і використання для перевезень автомобілів з бортовою платформою і брезентовим покриттям. При безтарному способі перевезення використовуються спеціалізовані автомобілі-цистерни (рис. 3). Перевезення цементу в цистернах з заводів становить приблизно 20% від загального обсягу його виробництва, а доставляння цементу споживачам у критих вагонах (залізничних цистернах) з пристанційних та інших проміжних складів – до 50%.



Рис. 3. Автомобіль-цементовоз

Враховуючи всі властивості цементу, під час вантажних операцій та при перевезенні, слід запобігати попаданню на вантажі вологи, забезпечувати збереження вантажів від

розпилювання та витікання, використовувати при зберіганні та розвантаженні різні збудники їх текучості (вібратори, розпушувачі, аерувальні пристрої).

Перевезення цементу безтарним способом в кузовах звичайних автомобілів та автомобілів-самоскидів пов'язано з великими його втратами (до 10%) та забрудненням довкілля внаслідок розпилювання його при навантаженні, транспортуванні та розвантажуванні. В дощову погоду такий спосіб перевезення взагалі неможливий. [6]

Перевезення цементу в автомобільних цистернах не тільки усуває вказані недоліки, але і дозволяє різко скоротити потребу в робочій силі на навантаження та розвантаження та внаслідок цього знизити собівартість перевезень приблизно на 25–30% порівняно з перевезенням в автомобілях-самоскидах. Не дивлячись на те, що раніше, основну частину транспортування цементу здійснювала АТ «Укрзалізниця» (60%), останнім часом рівень її сервісу дуже впав, це привело до того, що велика частка клієнтів перейшла на перевезення своєї сировини автомобільним транспортом.

Висновки та пропозиції. Після проведеного дослідження можна виділити такі основні проблеми:

- за вісім місяців АТ «Укрзалізниця» виконала лише 56% замовлень з поставки вагонів цементним підприємствам, що суттєво впливає на доходи та витрати підприємства;

- часте перевищення нормативних термінів доходження до споживача власних чи орендованих вагонів підприємств, іноді на 5-10 діб;

- нецільове використання вагонів: сьогодні АТ «Укрзалізниця» може на свій розсуд завантажити хопери-цементовози щебнем чи вапняком, і потім цей вагон із залишками вапняку подати на підприємство, яке має завантажити в нього цемент. Підприємству доводиться самотужки його очищувати. Це і час, і гроші;

- конвенційні заборони: право АТ «Укрзалізниця» в окремих випадках забороняти переміщення вагонів чи забір продукції з певних станцій чи напрямків. Останнім часом з'являються цілі конвенційні зони, куди цемент просто не доходить, і через проблеми з перевезеннями штучно створюється його дефіцит. [5]

Якщо до цих всіх проблем зрівняти всі плюси та мінуси залізничного транспорту з автомобільних – вибір підприємств очевидний.

У минулому році АТ «Укрзалізниця» почала активно переводити на маршрутні відправки зерновиків, а в цьому – спочатку реалізувала пілотний проект з графіковими перевезеннями зерна, а потім поставила його на потік. Зараз УЗ розподіляє свої зерновози тільки під графікові відправки. З одного боку, такі перевезення довели свою ефективність – графіковий рух забезпечує більш високу швидкість, в порівнянні з моделлю повагонного формування поїздів. З іншого боку – за такі послуги залізниця бере з клієнтів + 20% до залізничного тарифу, що не зовсім логічно, так як, перш за все, сама УЗ вииграє від збільшення швидкості руху. Крім того, маршрути можуть обслуговуватися тільки на частині залізничних станцій, що залишає без роботи невеликих клієнтів.

На цьому тлі в АТ «Укрзалізниця» виступили з новою ініціативою – тепер маршрутами і графіковими відправками хочуть охопити перевезення будівельних вантажів, а конкретно – цементу. Крім того, УЗ пропонує створювати логістичні «хаби» для будівельних вантажів в Києві, Одесі, Львові та Харкові. Як кажуть, в компанії, саме в цих містах обробляється найбільша кількість будівельних вантажів.

Передбачається, що на маршрутні і графікові відправки переведуть 25% залізничних перевезень будівельних вантажів. Це, як вважають в АТ «Укрзалізниця», дозволить збільшити обсяги залізничних перевезень будматеріалів на 10-12% і прискорить оборотність вагонів. За підсумками 2018 року по залізниці в Україні було перевезено 37 млн т будматеріалів або 11,6% від усіх вантажів. Тоді в порівнянні з 2017 роком перевезення будматеріалів знизилися на 12%. Багато в чому, зниження обсягів перевезень пов'язано з переходом вантажів на автомобільний транспорт через постійні проблеми з залізницею.

В асоціації «Укрцемент» в цілому підтримують ініціативу АТ «Укрзалізниця» знайти варіант поліпшення перевезень. Але на практиці, як відзначають, з маршрутизацією поки що

виникає маса додаткових питань і нестиківок. Зокрема, мова йде про розвантажувальні центри, яких немає ні у АТ «Укрзалізниця», ні у приватних підприємств, і найближчим часом вони навряд чи з'являться. Але головна проблема в тому, що споживач цементу зараз не готовий до одночасного прийому 45-50 вагонів.

Що стосується ідеї створення хабів, то при наявних обставинах реалізація такого проекту призведе до транспортного колапсу. У більшості випадків промислові зони розташовані безпосередньо в місті, а кількість необхідних вантажів досягає десятків тисяч тонн на добу. Для перевезення такої кількості вантажів необхідно додатково залучити сотні вантажівок, а це створить додаткове навантаження на транспортну інфраструктуру міст. [7]

Розгляд питань перевезення будівельних матеріалів, а саме цементу – є досить актуальним адже вирішення низки проблем приведе до неминучого збільшення валютних надходжень та ефективного використання трудових ресурсів України.

Намагання АТ «Укрзалізниця» виправити свою ситуацію та повернути собі клієнтів похвальне, але воно аж ніяк не може розглядатись як вже діюча злагоджена система, оскільки має безліч питань та проблем, які при теперішній ситуації будуть розв'язуватись роками. В першу чергу АТ «Укрзалізниця» повинна вирішити проблеми нестачі тяги та вагонів, перевищення нормативних термінів доставки вантажу, подачі вагонів на під'їзні колії в неналежному стані, після нецільового використання, а також удосконалити систему конвенційних заборон. Все це допоможе їй конкурувати з іншими видами транспорту та повернути собі втрачених клієнтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рибальченко Л. І., Франковський Д. В. Оптимізація використання порожніх вагонів в умовах дефіциту рухомого складу. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2014. Вип. 145. С.69-72.
2. Оплачко, І. О. та Оплачко, І. О. (2018) *Проблеми та перспективи управління діяльністю підприємств цементної промисловості у сучасних умовах*. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування (4 (84)). С. 119-131.
3. Ринок цементу в Україні: як своєчасні антидемпінгові мита сприяють економіці під час пандемії [Електронний ресурс]:[Інтернет-портал]. Режим доступу: <https://favor.com.ua/ru/blogs/32576.html>
4. Аналіз ринку цементу в Україні. 2020 рік [Електронний ресурс]:[Інтернет-портал]. Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-cementa-v-ukraine-2020-god>
5. Найбільшим виробник цементу в Україні стане «Івано-Франківськцемент» [Електронний ресурс]:[Інтернет-портал]. Режим доступу: <https://westnews.info/news/naibilshim-virobnik-cementu-v-ukrayini-stane-ivano-frankivskcement.html>
6. Перевезення цементу автомобільним транспортом ЗАТ «УБ РАЕС» [Електронний ресурс]:[Інтернет-портал]. Режим доступу: <https://xreferat.com/96/2084-3-perevezennya-cementu-avtomob-l-nim-transportom-zat-ub-raes.html>
7. Цемент по графику: Как бизнес оценивает новые инициативы УЗ по перевозкам строительных грузов [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. Режим доступу: https://cfts.org.ua/articles/tsement_po_grafiku_kak_biznes_otseivaet_novye_initsiativy_uz_po_perevozкам_stroitelnykh_gruzov_1611
8. Габа В. В. Якість та конкурентоспроможність транспортних послуг на залізничному транспорті. Зб. наук. праць ДЕТУТ. Сер.: Транспортні системи і технології. 2012. Вип. 21. С. 143-146. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_tsit_2012_21_26

REFERENCES

1. Rybalchenko L. I., Frankovskyi D. V. Optymizatsiia vykorystannia porozhnykh vahoniv v umovakh defitsytu rukhomoho skladu. Zbirnyk naukovykh prats UkrDAZT. 2014. # 145. P.69-72.
2. Oplachko I. O. / Problems and prospects of management of enterprises of cement industry in modern conditions // Visn. National University of Water and Environmental Engineering (4 (84)). p. 119-131.
3. The cement market in Ukraine: how timely anti-dumping duties contribute to the economy during a pandemic: [Electronic resource] : [Internet-portal]. World Wide Web: <https://favor.com.ua/ru/blogs/32576.html>
4. Analysis of the cement market in Ukraine. 2020 : [Electronic resource] : [Internet-portal]. World Wide Web: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-cementa-v-ukraine-2020-god>
5. Ivano-Frankivskcement will become the largest cement producer in Ukraine: [Electronic resource] : [Internet-portal].- World Wide Web: <https://westnews.info/news/naibilshim-virobnik-cementu-v-ukrayini-stane-ivano-frankivskcement-.html>
6. Transportation of cement by road CJSC «UB RNPP»: [Electronic resource] : [Internet-portal].- World Wide Web: <https://xreferat.com/96/2084-3-perevezennya-cementu-avtomob-l-nim-transportom-zat-ub-raes.html>

7. Cement on schedule: How business is evaluating UZI's new construction cargo transportation initiatives: [Electronic resource] : [Internet-portal]. World Wide Web: https://cfts.org.ua/articles/tsement_po_grafiku_kak_biznes_otseivaet_novye_initsiativy_uz_po_perevozkam_stroitelnykh_gruzov_1611

8. Ghaba V. V. Jakistj ta konkurentospromozhnistj transportnykh poslugh na zaliznychnomu. Zb. nauk. pracj DETUT. Ser.: Transportni systemy i tekhnologiji. 2012. # 21. P 143-146.

Oleh Danchevskyi

**Group 1-TT-mast. Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

ANALYSIS OF CEMENT TRANSPORTATION IN UKRAINE

The analysis of transport support of cement transportation in Ukraine is carried out. The state of production facilities for cement transportation is analyzed. According to the results of research, proposals have been made to increase the competitiveness of JSC «Ukrzaliznytsia» in Ukraine.

Keywords: railway transport, cement market, cement industry, route shipments, scheduled transportation, JSC «Ukrzaliznytsia».

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Васілова Г.С.**

УДК 656.212.5

Дерев'янюк І. М.

**Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВУЗЛОВОЇ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ

Сучасний стан транспортного ринку, що характеризується нестабільністю обсягів перевезень, зумовлює пошук шляхів підвищення ефективності роботи залізничних станцій. Ефективним засобом вирішення задачі пошуку шляхів удосконалення конструкції, технічного оснащення й технології роботи станцій є аналіз факторів, які впливають на пропускну та переробну спроможність станцій. Особливої актуальності цей засіб набуває в умовах фінансування об'єктів залізничної інфраструктури за рахунок власних коштів залізниць.

Ключові слова: пропускну спроможність, конструктивно-технологічні параметри, дільничні станції.

Постановка проблеми. Серед основних напрямків підвищення ефективності роботи залізниць особливого значення набуває питання удосконалення конструктивно-технологічних параметрів і технології роботи технічних станцій, які займають визначальне місце в організації обробки вагонопотоків у залізничних вузлах. Задача удосконалення конструкції і технології роботи сортувальних і дільничних станцій є актуальною на будь-якому етапі розвитку економіки кожної держави, незважаючи на зміну умов її функціонування. Вирішення такої задачі може бути отримане шляхом послідовного покращення вихідного варіанта станції на основі аналізу його основних техніко-технологічних та економічних параметрів, у результаті чого можна отримати кількісну оцінку роботи станції у цілому [1].

Рациональний вибір комплексу заходів з удосконалення конструктивно-технологічних параметрів дільничних станцій та послідовності їх реалізації являє собою складну задачу, оскільки від цього залежать такі важливі показники ефективної роботи станцій, як потоковість переміщення поїздів, вагонів і локомотивів, розвиток технічних елементів парків та їх взаємодія у роботі, тривалість знаходження вагонів і поїздів під технологічними

операціями, пробіги составів, вагонів і локомотивів при перехрещенні маршрутів та ін. Ефективним засобом вирішення задачі пошуку шляхів удосконалення конструкції, технічного оснащення й технології роботи станцій є аналіз факторів, які впливають на пропускну та переробну спроможність станцій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням вибору раціональних конструктивно-технологічних параметрів залізничних станцій приділяється багато уваги як серед вітчизняних наукових досліджень, так і за кордоном. Починаючи з середини минулого сторіччя, яке характеризується інтенсивним розвитком залізничного транспорту, багато праць присвячено забезпеченню обробки вагонопотоків в умовах його постійного зростання. У залежності від характеру вагонопотоків, їх розмірів, якісного і кількісного складу розроблено ряд наукових праць з розрахунку колійного розвитку основних парків залізничних станцій [1-3], конструкцій їх горловин [4], обґрунтування потужності і технічного оснащення основних пристроїв [5], а також розробки нових та удосконалення діючих технологій роботи об'єктів залізничної інфраструктури [6, 7].

Виконані раніше дослідження в основному були спрямовані на підвищення пропускну та переробної спроможності станцій або на забезпечення оптимальних показників роботи в умовах значного спаду обсягів роботи. Але в теперішній час значних змін зазнали задачі, що ставляться перед залізничним транспортом. Враховуючи те, що основні пристрої потребують значного оновлення, необхідно при оптимізації процесу роботи станцій у першу чергу звертати увагу на скорочення витрат усіх видів ресурсів, що дасть можливість вивільнити кошти на подальше оновлення інфраструктури залізничного транспорту. З урахуванням наведеного виникає необхідність у перегляді підходів до удосконалення конструктивнотехнологічних параметрів вузлових дільничних станцій.

Виклад основного матеріалу. Метою роботи є удосконалення конструктивнотехнологічних параметрів вузлових дільничних станцій з використанням сучасних наукових підходів, що базуються на техніко-економічних розрахунках ефективності в умовах ринкових відносин. Реалізація цієї мети можлива при постановці і вирішенні таких задач:

- аналіз конструкції та технології роботи дільничної станції Н;

- розробка комплексу заходів з удосконалення конструктивно-технологічних параметрів станції Н;

- застосування моделі визначення оптимальної послідовності впровадження розроблених заходів.

У межах удосконалення конструктивно-технологічних параметрів вузлової дільничної станції Н, до якої примикає чотири підходи, було виконано аналіз її колійного розвитку і технології роботи.

У результаті аналізу виявлено, що в умовах змушеної зміни спеціалізації колій сортувально-відправні колії парку К використовуються нераціонально, що зумовлює використання приймально-відправних колій парку для накопичення вагонів по напрямкам під час сортувальної роботи. До того ж, невідповідність профілю окремих приймально-відправних колій цього парку не дозволяє здійснювати маршрути по відправленню поїздів свого формування у непарному напрямку, що зумовлює додаткові маневрові переміщення по станції для перестановки составів поїздів на колії відправлення, у тому числі по головних коліях станції. Окрім того, розміщення вантажного району та групи під'їзних колій з їх приєднанням до головних колій обслуговування пасажирського руху знижує безпеку руху поїзної та маневрової роботи на станції, збільшує простой в очікуванні маневрових маршрутів перестановки через головні колії, спричиняє наявність ворожих маршрутів під час виконання сортувальної роботи на витяжній колії. Аналіз хронометражних спостережень за виконанням технічного огляду составів транзитних поїздів та поїздів, що надходять у розформування, показав, що середній час на виконання технічного огляду составів по прибутті перевищує нормативну тривалість, передбачену технічним процесом станції, майже на 25%. Для забезпечення умови взаємодії маневрових локомотивів, що працюють на

втяжній колії, вхідних дільниць, з яких надходять вантажні поїзди, і бригад ПТО у парку К, є недостатнім число груп оглядачів составів поїздів.

Для усунення наведених недоліків колійного розвитку і технології роботи станції Н необхідним є впровадження таких технічних, реконструкційних та організаційних заходів:

з метою скорочення числа та тривалості маневрових перепробігів з перестановки составів поїздів свого формування у непарному напрямку виконати перебудову поздовжнього профілю частини колії 18 парку К (захід A_1);

на головних коліях непарної вхідної горловини станції запроектувати два з'їзди, які з'єднають примикання вантажного району з парком сортувальних колій К. Це дасть можливість зменшити число напіврейсів по головних коліях станції з передачі вагонів між вантажним районом і під'їзними коліями та сортувальними коліями парку, у тому числі зі зміною напрямків маневрових маршрутів (захід A_2);

для зменшення тривалості обслуговування вантажних поїздів у парках станції передбачити збільшення кількості груп оглядачів у бригаді ПТО на одну (захід A_3);

з метою відновлення маневрового та поїзного руху по колії 37 парку Т виконати заміну стрілочного переводу 103 у непарній горловині парку (захід A_4).

Кожний варіант заходів можна охарактеризувати двома інтегральними показниками: кількісним (витрати на реалізацію заходу) і якісним (пропускна спроможність станції). Реалізація кожного заходу дозволяє збільшити пропускну спроможність станції на деяку величину $\Delta P(A_i)$, але водночас потребує збільшення річних приведених витрат на величину $\Delta B(A_i)$. Таким чином, постає задача вибору числа і послідовності заходів, на реалізацію яких необхідно виділити грошові ресурси для отримання максимального ефекту.

Рішенням поставленої задачі з удосконалення конструктивно-технологічних параметрів дільничної станції Н є така підмножина, для кожного з елементів якої виконується умова мінімізації грошових ресурсів на реалізацію комплексу заходів та максимізації пропускної спроможності станції від впровадження кожного заходу комплексу:

$$\begin{pmatrix} \Delta B(A), \\ -\Delta P(A) \end{pmatrix} \Rightarrow \min \quad (1)$$

Зазначена задача у викладеній постановці може розглядатися як задача векторної оптимізації і бути вирішена за допомогою методу невизначених множників Лагранжа. З огляду на те, що кожен з елементів A_i є множиною можливих заходів, то функції $\Delta P(A_i)$ і $\Delta B(A_i)$ є функціями множин, вони однорідні і адитивні.

Для вирішення зазначеної задачі була застосована методика, заснована на принципах векторної оптимізації, яка запропонована у [8] і знайшла подальший розвиток у роботі [9].

Варіант комплексу заходів A^* будемо називати ефективним, якщо будь-яке відхилення від нього призводить до погіршення хоча б одного з двох показників, тобто до збільшення витрат або зменшення пропускної спроможності. Під рішенням задачі будемо розуміти певний комплекс варіантів, у якому будь-який варіант є ефективним. Основною властивістю множини A^* є те, що будь-які два варіанти даної множини між собою є не порівняними за Парето, тобто для них виконується співвідношення

$$\begin{cases} \Delta P(A_{i+1}^*) > \Delta P(A_i^*), \\ \Delta B(A_{i+1}^*) > \Delta B(A_i^*) \end{cases} \quad (2)$$

При цьому рішення задачі (2) зводиться до вирішення задачі на умовний екстремум:

$$\begin{cases} \Delta P(A) \Rightarrow \min, \\ \Delta B(A) \geq B^*, \quad A \in A^*, \end{cases} \quad (3)$$

де A^* – задана величина збільшення пропускної спроможності станції, ваг./добу.

Для вирішення задачі (3) доцільно застосувати функцію Лагранжа:

$$L(A, \delta) = \Delta P(A) - \delta \Delta B(A), \quad (4)$$

де δ – невизначений множник Лагранжа ($\delta > 0$).

Рішенням задачі (3) при фіксованому δ буде множина $A^*(\delta)$, яка забезпечує мінімум функції Лагранжа, тобто

$$L(A^*, \delta) \Rightarrow \min, \quad A^* \in A \quad (5)$$

Таким чином, при побудові множини $A^*(\delta)$ до неї слід включати тільки ті елементи A_i , які б мінімізували вираз (5). Для цього для кожного заходу A_i необхідно визначити значення множника δ_i , який внаслідок лінійності функції Лагранжа за δ може бути отриманий із відношення $\Delta P(A_i) / \Delta B(A_i)$. Даний вираз показує величину витрат при збільшенні пропускної спроможності на один вагон за добу.

Після упорядкування отриманих значень δ_i за зростанням формуються множини $A(\delta)$. При цьому кожна наступна множина формується на базі попередньої шляхом виключення тих елементів A_i , для яких множник Лагранжа буде мінімальний:

$$\delta_i = \frac{\Delta P(A) - \Delta P(A_i)}{\Delta B(A) - \Delta B(A_i)} \Rightarrow \min. \quad (6)$$

Оскільки вихідна множина варіантів містить незначну кількість варіантів, то побудову підмножини можна виконати безпосереднім перебором варіантів, використовуючи правило відбору. Серед отриманих множин відбираються варіанти, не порівняні за Парето згідно (2), які об'єднуються у кінцеву множину, що відповідає рішенням поставленої задачі векторної оптимізації.

Висновки і пропозиції. Рішення поставленої у роботі задачі має вигляд одного або декількох комплексів технічних, реконструкційних та організаційних заходів, які є набором варіантів з удосконалення конструктивно-технологічних параметрів дільничної станції, зазначених у найефективнішій послідовності їх виконання для отримання максимального ефекту від впровадження у залежності від обсягів фінансування станції.

Подібні рішення можуть бути отримані для будь-яких технічних станцій на залізницях, що дозволить керівництву дороги визначити найбільш ефективний варіант розподілу ресурсів при модернізації станцій на дільницях, що забезпечує необхідну пропускну спроможність станцій і дільниці при мінімумі витрат.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бобровский В. И. Количественная оценка технико-технологических параметров железнодорожных станций на основе эргатических моделей / В. И. Бобровский, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкин. *Вісник Дніпр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. Вип. 16. С. 50-57.
2. Березовий М. І. Підвищення ефективності роботи залізничних станцій шляхом удосконалення спеціалізації сортувальних колій: авт. дис. к. т. н. : 05.22.20 Д., 2010. 24 с.
3. Шаповал Г. В. Обґрунтування оптимального колійного розвитку сортувальної станції з використанням критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності / Г.В. Шаповал, В. В. Ковальчук, А. В. Попова. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – 2012. – №. 26. – С. 95-100.
4. Огар О. М. Розроблення узагальненої процедури розрахунку раціональних конструктивно-технологічних параметрів сортувальних гірок / О.М. Огар, Ю.В. Куртяк, Ю.С. Лунякіна, Д.В. Півень. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. Харків, 2013. №. 140. С. 72-76.
5. Журавель І. Л. Підвищення ефективності роботи вантажних станцій за рахунок удосконалення їх колійного розвитку: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.20. Дніпропетровськ, 2015. 21 с.
6. Мацок В. Исследование технологической надежности железнодорожных станций на примере обработки транзитных поездов. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2017. Т. 1. №. 3 (85). С. 36-42.
7. Музикіна С. І. Дослідження пропускної спроможності сортувальної станції / С.І. Музикіна, М. І. Музикін, Г. І. Нестеренко. *Наука та прогрес транспорту*. 2016. № 2 (62). С. 47–60.
8. Босов А. А., Мухіна Н. А., Піх Б.П. Підвищення ефективності роботи транспортної системи на основі структурного аналізу. Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2005. 200 с.

9. Бобровский В. И., Козаченко Д. Н., Вернигора Р. В., Малашкин В. В. Функциональное моделирование работы железнодорожных станций: монография. Днепропетр. нац. ун-т ж.- д. трансп. им. В. Лазаряна. Днепропетровск: Днепр. нац. ун-т ж.- д. трансп. им. В. Лазаряна, 2015. 269 с.

REFERENCES

1. Bobrovskiy V. I. Kolichestvennaya otsenka tehniko-tehnologicheskikh parametrov zheleznodorozhnykh stantsiy na osnove ergaticheskikh modeley / V. I. Bobrovskiy, R. V. Vernigora, V. V. Malashkin // Visnik Dnipro. nats. univ. zalizn. transp. im. akad. V. Lazaryana. Dnipropetrovsk: Vid-vo Dnipropetr. nats. un-tu zalizn. transp. im. akad. V. Lazaryana, 2007. Vyp. 16. S. 50-57.
2. Berezoviy M. I. Pidvischennya efektyvnosti roboty zaliznichnih stantsiy shlyahom udoskonalennya spetsializatsiyi sortuvalnih kolly: avt. dis. k. t. n. : 05.22.20 – D., 2010. 24 s.
3. Shapoval G. V. Obgruntuvannya optimalnogo koliynogo rozvitku sortuvalnoyi stantsiyi z vikoristannyam kriteriyiv priynyattya rishen v umovah nevznachenosti / G.V. Shapoval, V. V. Kovalchuk, A. V. Popova // Visnik Natsionalnogo tehnichnogo universitetu «KhPI». Seriya: Novi rishennya u suchasniy tehnologiyah. 2012. Vyp. 26. S. 95-100.
4. Ogar O. M. Rozroblennya uzagalnenoyi protsedury rozrahunku ratsionalnih konstruktivno-tehnologichnih parametrov sortuvalnih girok / O.M. Ogar, Yu.V. Kurtyak, Yu.S. Lunyakina, D.V. Piven // Zbirnik naukovih prats Ukrayinskogo derzhavnogo universitetu zaliznichnogo transportu. Kharkiv, 2013. Vyp. 140. C. 72-76.
5. Zhuravel I. L. Pidvischennya efektyvnosti roboty vantazhnykh stantsiy za rahunok udoskonalennya yih koliynogo rozvitku: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.22.20. Dnipropetrovsk, 2015. 21 s.
6. Matsyuk V. Issledovanie tehnologicheskoy nadezhnosti zheleznodorozhnykh stantsiy na primere obrabotki tranzitnykh poezdov // Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovykh tehnologiy. 2017. T. 1. Vyp. 3 (85). S. 36-42. 7. Muzikina S. I. Doslidzhennya propusknoyi spromozhnosti sortuvalnoyi stantsiyi / S.I. Muzikina, M. I. Muzikin, G. I. Nesterenko // Nauka ta progres transportu. 2016. Vyp. 2 (62). S. 47–60.
8. Bosov A. A., Muhina N. A., Pih B.P. Pidvischennya efektyvnosti roboty transportnoyi sistemi na osnovi strukturnogo analizu. Dnipropetrovsk : DNUZT, 2005. 200 s.
9. Bobrovskiy V. I., Kozachenko D. N., Vernigora R. V., Malashkin V. V. Funktsionalnoe modelirovanie raboty zheleznodorozhnykh stantsiy: monografiya. Dnepropetr. nats. un-t zh.- d. transp. im. V.Lazaryana. Dnepropetrovsk: Dnepr. nats. un-t zh.- d. transp. im. V. Lazaryana, 2015. 269 c.

Derevyanko I. M.

**Group 1-TT-mag, faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

IMPROVEMENT OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF JUNCTION REGIONAL STATION

The current state of the transport market, characterized by instability of traffic, determines the search for ways to improve the efficiency of railway stations. An effective means of solving the problem of finding ways to improve the structure, technical equipment and technology of stations is the analysis of factors that affect the capacity and processing capacity of stations. This tool becomes especially relevant in terms of financing railway infrastructure facilities at the expense of the railway's own funds.

Keywords: capacity, structural and technological parameters, regional station.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Шиш В.О.

УДК 656.23

Донець Андрій

**Група ТТ-1 – маг., факультет «Транспортні технології (залізничний транспорт)»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ЖМЕРИНКА

У роботі досліджено основні недоліки у технологічному процесі роботи станції Жмеринка та запропоновано деякі заходи для покращення взаємодії станції із прилеглими

під'їзними коліями. Розглянуто варіант відкриття сортувальної гірки малої потужності, реконструкцію колійного розвитку, організацію вантажної та комерційної роботи та технологія обробки місцевих вагонів.

Ключові слова: маневрова та місцева робота, гірка, сортувальна станція.

Постановка проблеми. У сучасних умовах перед залізницями України стоїть важливе завдання повного задоволення потреб населення в перевезеннях, забезпечення високої культури обслуговування і скорочення збитковості пасажирських перевезень.

Відносини між галузями народного господарства сучасної України здійснюються на принципах ринкової економіки. Зазначене, зокрема, стосується і залізничного транспорту в частині підвищення ефективності перевізного процесу, яка залежить від роботи сортувальних станцій. Значний вплив на ефективність сортувального процесу здійснює сортувальна гірка, якість якої залежить від конструкції гіркової горловини. Слід відмітити, що в даний період розвитку України проблема ресурсозбереження стає дедалі актуальнішою. Уникнувши застосування ресурсозберігаючих технологій, неможливе досягнення високих результатів по підвищенню ефективності перевезень залізничним транспортом, що негативно вплине на розвиток залізничної галузі. Значна частина витрат на сортувальних станціях припадає на обладнання та виконання технології переробки вагонів на сортувальній гірці [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи тему дослідження, слід зазначити, що вдосконалення експлуатаційної роботи залізниць займає зараз одне із провідних місць у роботах українських та закордонних вчених. Вагомий внесок зробили такі автори: В.В. Габа, В. І. Мацюк, Т.М. Грушевська, В.С. Алейник, А.П. Бочаров, В.А. Шиш та інші.

Мета даної роботи – розробка процесу роботи станції Жмеринка викликана потребою впровадження оптимальної системи виконання всіх операцій з обробки поїзних составів та вагонів, розформування, формування, накопичення вагонів, маневрової та місцевої роботи на основі застосування передових технологій і прийомів праці, обчислювальної техніки, автоматизації і механізації виробничих процесів та ефективного використання технічних засобів.

Виклад основного матеріалу. Основним призначенням сортувальної станції Жмеринка є виконання операцій з розформування та формування поїздів за призначеннями відповідно до встановленого порядку направлення вагонопотоків та організації їх у вантажні поїзди; виконання операцій з пропуску поїздів без переробки і з переробкою; технічне обслуговування, комерційний огляд составів поїздів і усунення виявлених несправностей вагонів; заміна локомотивів і локомотивних бригад. На станції формуються наскрізні, дільничні, збірні та вивізні поїзди, виконується навантаження, вивантаження вагонів на місцях загального користування й під'їзних коліях [2]. По станції Жмеринка виконується значний об'єм операцій з пасажирськими поїздами по пропуску, формуванню, технічному обслуговуванню та заміні локомотивів і локомотивних бригад, що впливає на пропускну спроможність станції.

Найменший час зайнятості гірки, що приходить на розформування одного складу поїзда, досягається за рахунок прискорення процесу розпуску, максимального скорочення між операційних перерв, застосування гнучкої спеціалізації колій сортувально-відправного парку, усунення непродуктивних простоїв маневрових локомотивів в очікуванні операцій осаджування, підтягування накопичених вагонів.

Механізацію чи автоматизацію сортувальних гірках малої потужності з використанням ресурсозбережних технологій потрібно впровадити для вирішення таких, найактуальніших задач:

- підвищення безпеки розпуску составів;
- забезпечення схоронності вагонів і вантажів;
- підвищення якості технічного утримання та обслуговування, як постових, так і напільних пристроїв;
- зниження експлуатаційних витрат;
- доведення перероблювальної спроможності сортувальних гірок до проектного рівня;
- збільшення корисної довжини сортувальних колій [3].

роботи, збільшення ресурсу роботи напільного встаткування, верхньої будівлі колії та маневрових локомотивів, зниження експлуатаційних витрат, пов'язаних з ремонтом ушкоджених вагонів після зіткнень, усунення випадків пошкодження вантажів, зі зменшенням маневрової роботи з осаджування вагонів у сортувальному парку [6].

Тому в пріоритеті є відкриття, раніше законсервованої Козятинської гірки малої потужності. Лише при вдалому вирішенні цієї задачі всі вагони, які прибувають на станцію, будуть своєчасно прийняті до навантажувально-розвантажувальних робіт і потребуватимуть тільки вчасної обробки на під'їзних коліях, що вже є задачею їх власників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Затвердж. Наказом М-ва транспорту України від 21.11.2000. № 644 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0875-00>
2. Технологічний процес роботи сортувальної станції Жмеринка: нормативний документ. Жмеринка: Упр. Південно-Західної залізниці, 2011. 312 с.
3. Практичні рекомендації щодо складання технологічного процесу роботи сортувальної станції, затверджені Наказом Укрзалізниці від 22.12.2009 р. № 715-Ц (ЦД-0081). К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2010. – 230 с.
4. Організація роботи сортувальної станції в умовах автоматизації. Г.І., Кириченко, О.Г. Стрелко,, Ю.А. Бердніченко, О.О. Макарова. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту*. Вип. 23. К.:ДЕТУТ, 2013. С. 150-154.
5. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць. Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. К.: Транспорт України, 2002. 64 с
6. Яновський П.О., Стрелко О.Г. Технологія роботи залізничних станцій і вузлів: Навчальний посібник. К.: КУЕТТ, 2004. 381 с.

REFERENCES

1. Rules of maintenance of railway access tracks. Approved by the Order of the Ministry of Transport of Ukraine dated 21.11.2000 N 644 [Electronic resource]. – Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0875-00>
2. Technological process of Zhmerynka sorting station: normative document. Zhmerynka: Management. South-Western Railway, 2011. 312 p.
3. Practical recommendations for compiling the technological process of the sorting station, approved by the Order of Ukrzaliznytsia dated 22.12.2009 № 715-C (CD-0081). Kyiv: LLC NVP Poligrafservis, 2010. 230 p.
4. Orhanizatsiia roboty sortuvalnoi stantsii v umovakh avtomatyzatsii. H.I., Kyrychenko, O.H. Strelko,, Yu.A. Berdnychenko, O.O. Makarova. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho ekonomiko-tekhnologichnoho universytetu transportu*. Vyp. 23. K.: DETUT, 2013. S.150-154.
5. Rekomendatsii z tekhniko-ekonomichnykh rozrakhunkiv okremykh pokaznykiv ekspluatatsiinoi roboty zaliznyts. Rozrob.: O.F. Verhun, N.V. Lypovets, L.Iu. Harkusha. K.: Transport Ukrainy, 2002. 64 s.
6. Yanovsky P.O., Strelko O.G., Technology of railway stations and nodes: Textbook. K.: KUETT, 2004. 381 s.

Donets Andriy
group TT-1, Speciality: Transport technologies (railway transport),
State University of Infrastructure and Technologies

WAYS TO IMPROVE THE OPERATIONAL WORK OF THE SORTING STATION OF ZHMERYNKA

The main shortcomings in the technological process of Zhmerynka station operation are investigated and some measures for improvement of the station interaction with the adjacent access tracks are offered. The option of opening a low-capacity sorting slide, reconstruction of track development, organization of freight and commercial work and technology of processing local cars are considered.

Keywords: shunting and local work. gravity yard, marshalling yard.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Яновський П.О.**

Дубатовк Олександр

Група 2-ТТ-2 маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,

Державний університет інфраструктури та технологій

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ З ПЕРЕВІЗНИКАМИ ТА КЛІЄНТАМИ ПРИ ЗБІЛЬШЕНИХ ОБСЯГАХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

У статті розглянуті питання сучасного стану та перспективи розвитку ринку зерна в Україні та нарощування його експортного потенціалу, а також визначенні шляхи покращення ефективності перевезення зернових вантажів залізничним транспортом. Проведений аналіз основних показників та виявлені недоліки перевізного процесу, а також збільшення транспортування зернових вантажів власним рухомим складом приватних підприємств.

Ключові слова: ринок зернових, зернові вантажі, залізничний транспорт, експорт.

Постановка проблеми. Проблема вдосконалення організації перевезень зернових вантажів уже не перший рік викликає дискусію між аграріями та підприємствами, які надають транспортні послуги. Важливою запорукою успіху вітчизняного експорту зерна є зменшення логістичних витрат, що вимагає узгодження дій вантажовідправників, перевізників, морських портів та інших учасників перевізного процесу впродовж усього логістичного ланцюга.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Загальні питання збільшення обсягів експорту зернових культур і досліджень сучасного стану ринку зерна в Україні викладені в працях багатьох вітчизняних і зарубіжних учених, це: П. Гайдучий, І. Кириленко, М. Лобас, Т. Лозинська, П. Саблук, В. Бойко, Б. Губський, С. Кваша, В. Суперсон, О. Шпичак, О. Лавринчук, О. Савицький та інші. Литин О.Є. займалася проблемою формування експортної політики України на світовому ринку зернових, а Гордійчук А.В. – формуванням експортних ресурсів зерна в сільськогосподарських підприємствах. Безпосередньо підвищенням ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом займалися Д.М. Козаченко, Р.Ш. Рустамов, Х.В. Матвієнко, які дослідили стан перевезення зернових вантажів. Проте зміна умов щодо введення міжнародної діяльності підприємства на сучасному етапі обумовлює проведення подальших досліджень щодо транспортного забезпечення експорту зернових культур.

Метою статті є дослідження шляхів удосконалення взаємодії роботи транспортноекспедиторської компанії з перевізниками та клієнтами при збільшених обсягах перевезень зернових культур.

Викладення основного матеріалу. Сьогодні питання організації стабільного зернового ринку та формування експортної політики держави виходять на перший план. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави. Високі обсяги валового виробництва зерна поряд зі стійким попитом вивели Україну в групу країн основних постачальників зерна у світі. Україна нині входить до десятки країн – найпотужніших трейдерів у зерновому сегменті[1]. Перевезення зерна в Україні забезпечується такими видами транспорту, як залізничний, автомобільний та річковий. Залізничний транспорт є основним видом транспорту, що забезпечує перевезення зернових вантажів в Україні. На рис. 1 зображена структура транспортування зернових вантажів за видами транспорту[2].

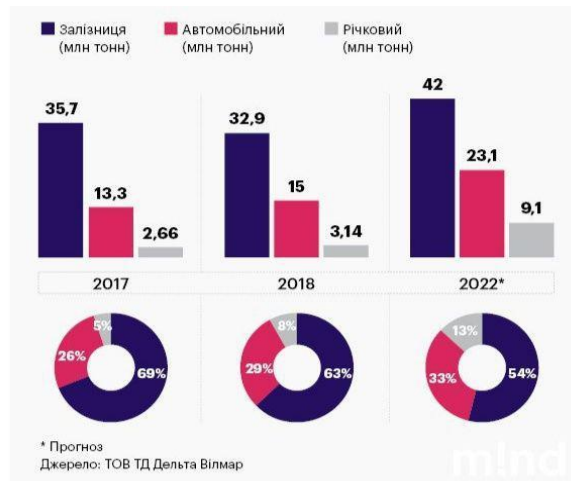


Рис. 1. Обсяги перевезених зернових вантажів за видами транспорту.

За даними «Головного інформаційно-обчислюваного центру Укрзалізниці», в Україні станом на 12 грудня 2019 року знаходилося 27 тис. робочих вагонів-зерновозів, з яких 10,5 тис. належать Укрзалізниці. Протягом 2 років кількість вагонів-зерновозів виросла на 62,5% або 10,412 тис. На перевезений обсяг впливають такі показники, як кількість та обіг вагонів. Дослідження обігу вагона у межах залізниць України виконується за формулою (1):

$$O_3 = \left(\frac{R_n}{V_{уч}} + \frac{R_n}{L_v} \cdot t_{мех.см} + K_m \cdot t_{гр} \right) \cdot \frac{1}{24} \quad (1)$$

де R_n – повний рейс вагона або відстань, яку проходить вагон за час обігу від навантаження до наступного навантаження, (км);

$V_{уч}$ – середня дільнична швидкість (км / год.);

L_v – вагонне плече (середня відстань між технічними станціями, км);

$T_{мех.см}$ – середній простій вагона на одній технічній станції (години);

K_m – коефіцієнт місцевої роботи;

$t_{гр}$ – середній час простою під однією вантажною операцією (години).

У 2018 році в порівнянні з 2011 роком середній обіг вагону погіршився на 77% з 5,85 до 10,35 днів [3]. Це було зумовлено тим, що середня дільнична швидкість значно нижча, ніж цього потребують експортери, яким необхідно швидко та ритмічно вивозити продукцію в порти. Зумовлене це браком локомотивної тяги та низькою пропускною спроможністю припортових станцій. Якби вагонообіг з початку 2018 року не погіршився, то Укрзалізниця по мірі зростання кількості зерновозів збільшила б обсяг перевезень на 62,5%. Проте цього не сталося, а значить, обіг вагонів уповільнюється. Тому задля забезпечення швидкого транспортування зернових шляхом, окрім збільшення вагонного парку, Укрзалізниця значно збільшила транспортування зерна у складі маршрутних поїздів, що значною мірою покращує обіг вагону. Так, у 2019/2020 МР «Укрзалізниця» збільшила кількість маршрутних відправок до 19 маршрутів за добу. У 2017/2018 МР цей показник становив 10 маршрутів за добу. Маршрутне відправлення зерна передбачає, що на один елеватор подається для завантаження відразу вся партія в 54 вагони і після цього одразу надходить в конкретний порт без затримок у дорозі на переформування складу. Що це дало? Для залізниці – оптимізацію перевізних і логістичних процесів, обмеження вантажовласників у бажанні використовувати вагони як склади на колесах у припортових станціях, покращення обігу вагонів. Якщо у 2017/2018 маркетинговому році зерновоз обертася в середньому за 15 днів, то в цьому році він обертається за 10 днів. Як наслідок, покращення обігу вагона збільшили обсяги перевезень. Для клієнтів це дало гарантію максимального експорту, скорочення термінів доставки зерна та зменшення ставки на перевезення в середньому на 10-15%.

Восени 2019 року була запроваджена послуга перевезення вантажів за розкладом руху маршрутних поїздів – на особливих умовах (за ниткою графіку) – це другий випадок, коли вводиться ще більша пріоритетність в подачі та швидкості руху вагонів (поїздів) в порівнянні з іншими вагонами власності УЗ (які слідує як по звичайним планам так і вагони із аукціонів ProZorro.Продажі). В подальшому УЗ до грудня місяця надавала пріоритет саме таким відправкам. Слід зазначити, що однією з умов відправки маршрутів за нитками графіків, було здійснити навантаження не менше ніж 44 зерновозів не більше ніж за 2 доби. Такими впровадженням в першу чергу були задоволені крупні аграрні холдинги, а іншими вантажами та більш дрібними відправниками зерна пожертвували. Тим самим УЗ, можливо, навіть того не усвідомлюючи, стала двигуном глобалізації на ринку зернового трейдерства. Середні та малі трейдери зазнавали значних збитків через подорожчання логістики доставки зерна, а крупні аграрні холдинги навпаки закріплювали свої позиції.

Слід відзначити, що в Україні з приблизно 800 лінійних елеваторів, обладнаних залізничною інфраструктурою, відвантажувати зерно цілими «маршрутами» на сьогодні здатні лише 80-90 елеваторів, тобто близько 10%[4]. Ці «маршрутні» елеватори розташовані по території України нерівномірно і не покривають усі зони виробництва. Вони знаходяться на 80 залізничних станціях із 528 станцій призначених для прийому та навантаження зерна. З них – 36 станцій у складі Південно-Західної залізниці, 20 – на Південній залізниці, 16 – на Одеській залізниці, на Львівській залізниці – 6, одна на Придніпровській та одна на Донецькій залізниці. При цьому середньодобовий об'єм навантаження для понад 60% станцій не перевищує 2 вагона на добу. В якості вирішення проблеми, керівництвом Укрзалізниці, було проведено рейтинг-аналіз роботи вантажних станцій за 1 півріччя 2020 року. За його результатами було сформовано перелік малодіяльних станцій, до якого увійшла 248 вантажних станцій, робота на яких тягне за собою додаткові затрати на подавання вагонів з опорних станцій та їх забирання, тим самим тягне за собою збільшення собівартості залізничних перевезень.

Для забезпечення вивозу зерна з менш потужних елеваторів, які не спроможні відвантажувати маршрути, використовується другий спосіб відправок – повагонні відправлення. Вагони, які не задіяні в маршрутних перевезеннях, Укрзалізниця розподіляє невеликими партіями між іншими станціями, де вони вантажаться зерном, потім поступово накопичуються на вузлових станціях у маршрути, після чого відправляються в порт. Такий спосіб перевезення зерна займає більше часу, транспортування обходиться дорожче, при цьому збільшується термін оборотності вагонів і підвищує дефіцит як вагонів, так і локомотивів, технічний стан яких не на високому рівні

Тому для підвищення конкурентоспроможності вітчизняного зерна на зовнішніх ринках актуальною є задача впровадження ефективного функціонування логістичної системи шляхом зменшення частки логістичних витрат[5]. В якості альтернативного підходу до організації перевезень зернових вантажів є перевезення зерна у власних вагонах, які належать приватним компаніям. Перевагами даних послуг з перевезень зерна є:

- можливість реалізації вроздріб роздрібним покупцям;

- вартість вагонної складової в загальній вартості перевезення нижча, ніж у вагонів перевізника;

- краща схоронність вантажу за рахунок більш сучасних модернізованих вагонів.

За останній рік вартість оренди вагонів-зерновозів суттєво знизилася, якщо рік тому оренда вагонів-зерновозів коштувала на ринку 1500–1900 грн/день, то зараз є пропозиції дешевше цін «Укрзалізниці». Так, якщо «Укрзалізниця» зараз бере за оренду своїх вагонів 1300 грн/день, то на ринку, можна знайти пропозиції по 1000 і навіть по 600–800 грн/день.

Розмір плати за використання власного вагону Перевізника(АТ «Укрзалізниця») в процесі надання послуг з перевезення вантажів (у вантажному та порожньому рейсах) визначається в наступному порядку:

При перевезенні по території України, як сума плати за використання вагону в процесі надання послуг з перевезення вантажів (у вантажному та порожньому рейсах) за нормативний термін доставки за такими формулами[6]:

$$B = B_{\text{ван}} + B_{\text{пор}}; \quad (2)$$

$$B_{\text{ван}} = C_{\text{пл}} \cdot (T_{\text{ван}} + T_{\text{дод}}); \quad (3)$$

$$B_{\text{пор}} = C_{\text{пл}} \cdot (T_{\text{пор}} + T_{\text{дод}}) \quad (4)$$

де $B_{\text{ван}}$ – плата за використання власного вагону Перевізника під час перевезення вантажу, грн. / вагон.;

$B_{\text{пор}}$ – плата за використання власного вагону Перевізника під час перевезення порожнього вагону, грн. / вагон.;

$T_{\text{ван}}$ – нормативна кількість діб у вантажному рейсі;

$T_{\text{пор}}$ – нормативна кількість діб у порожньому рейсі;

$T_{\text{дод}}$ – кількість діб відповідно до ст. 24 СМГС або п. 2.4 Правил обчислення термінів доставки вантажів (ст. 41, 116 Статуту), затверджених наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 № 644, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за № 865/5086 (далі – Правила обчислення термінів доставки). Тдод може не застосовуватися за рішенням Перевізника. Інформація про застосування Тдод зазначається у Додатку 1-2 до Договору про надання послуг з організації перевезень вантажів залізничним транспортом.

$C_{\text{пл}}$ – ставка плати за використання власних вагонів Перевізника для відповідного типу, грн /вагон за добу, зазначена в Додатку 1-2 до Договору про надання послуг з організації перевезень вантажів залізничним транспортом. Плата нараховується заставками, що діють на дату приймання вантажу до перевезення.

Нормативна кількість діб використання власного вагона Перевізника у вантажному або порожньому рейсах визначається за такими формулами:

$$T_{\text{ван}} = L_{\text{ван}} / V_{\text{дост}}, \quad (5)$$

$$T_{\text{пор}} = L_{\text{ван}} \times K_{\text{пл}} / V_{\text{дост}}, \quad (6)$$

де $L_{\text{ван}}$ – тарифна відстань перевезення вантажу, км;

$V_{\text{дост}}$ – нормативна кількість кілометрів за одну добу (км/добу):

1) до 30.09.2020 включно – відповідно до п. 1 Правил обчислення термінів доставки (при цьому 320 км/добу застосовується для маршрутних відправок в значені, визначеному Договором), або, у випадку здійснення перевезень, оформлених накладною СМГС (ЦМ/СМГС), відповідно до параграфів 1 та 2 ст. 24 СМГС.

2) з 01.10.2020 включно – відповідно до п. 1 Правил обчислення термінів доставки (при цьому 320 км/добу застосовується для маршрутного поїзда в значені, визначеному Договором) незалежно від виду сполучення.

У всіх випадках за кожне перевезення (за вантажний або порожній рейси) неповна доба використання округляється до повної;

$K_{\text{пл}}$ – коефіцієнт порожнього пробігу, зазначено у Додатку 1-2 до Договору про надання послуг з організації перевезень вантажів залізничним транспортом.

В теперішній час в Україні діє система контролю, яка більше шкодить ринку, ніж допомагає. «Перекупники» зацікавлені у подальшому транспортуванні зерна за нерентабельними для ПАТ «Укрзалізниця» цінами, тому що для них це вигідніше.

Оскільки ПАТ «Укрзалізниця» не має наміру надавати збиткові для себе послуги, при формуванні дерегульованої вагонної складової вартості перевезень слід ввести диверсифікацію між маршрутними та повагонними відправками.

Також із введенням дерегульованої складової з'явилась економічна доцільність інвестування у вагони різних типів, у тому числі зерновозів. ПАТ «Укрзалізниця» запропонувано ринку спільну модель вирішення питань кількості вагонного парку через механізм лізингу.

Необхідно на сучасному рівні вирішувати і питання, пов'язані з тягою та інфраструктурою. І тут без справедливої вартості перевезень залізничним транспортом немає шансів на відповідну якість.

Відсоток задоволення заявок клієнтів за всіма видами станцій коливається в межах 50-60%. При цьому саме у сегменті найбільш вигідних перевезень, з точки зору економічного ефекту для ПАТ «Укрзалізниця», цей показник найнижчий.

Висновки і пропозиції. Таким чином, штучне стримування залізничних тарифів, надання загальних знижок на перевезення зернових вантажів, не пов'язаних з собівартістю конкретного перевезення, призводить до недоотримання коштів Укрзалізницею, зменшення інвестиційної привабливості залізничного транспорту та збільшення загальних логістичних витрат на доставку зерна в порти. Виведення вагонної складової з-під державного регулювання, інвестування у вагони різних типів, у тому числі зерновозів, стимулювання вантажовідправників до розвитку термінальної інфраструктури за рахунок диференціації тарифів дозволить упровадити прогресивні технічні засоби та технології перевезення, зменшити величину транспортної складової та підвищити конкурентоспроможність вітчизняного зерна на міжнародних ринках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савицький О. В. Розвиток ринку зерна України та його вплив на формування міжнародної конкурентоспроможності вітчизняної економіки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://liber.onu.edu.ua/opacunicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice:491539/Source:default>
2. Офіційний сайт. Центр транспортних стратегій. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://cfts.org.ua>
3. Козаченко Д. М., Рустамов Р. Ш., Матвієнко Х. В. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tstt.diit.edu.ua/article/view/24451>
4. Лавринчук О. В. Організаційно-економічний механізм функціонування ринку зерна та участь держави в ньому [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2740>
5. Литвин О. Є. Формування експортної політики України на світовому ринку зернових [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://disser.com.ua/contents/p-2/39172.html>
6. Офіційний сайт. Філія «ЦТЛ» АТ "Укрзалізниця". [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://uz-cargo.com/contractcarriage.html>

REFERENCES

1. Savy`cz`ky`j O. V. Rozvy`tok ry`nku zerna Ukrayiny` ta jogo vply`v na formuvannya mizhnarodnoyi konkurentospromozhnosti vitchyznanoi ekonomiky` [Electronic resource]. Available at: <http://liber.onu.edu.ua/opacunicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice:491539/Source:default>
2. Official site. Center for Transport Strategies. [Electronic resource]. Available at: <https://cfts.org.ua>
3. Kozachenko D. M., Rustamov R. Sh., Matviyenko X. V. Napryamky` pidvy`shhennya efekty`vnosti perevezen` zernovy`x vantazhiv` zalizny`chny`m transportom [Electronic resource]. Available at: <http://tstt.diit.edu.ua/article/view/24451>
4. Lavry`nchuk O. V. Organizacijno-ekonomichny`j mexanizm funkcionuvannya ry`nku zerna ta uchast` derzhavy` v n`omu [Electronic resource]. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2740>
5. Ly`tvyn`n O. Ye. Formuvannya eksportnoyi polity`ky` Ukrayiny` na svitovomu ry`nku zernovy`x [Formation of Ukraine's export policy on the world grain market]. – Available at: <http://disser.com.ua/contents/p-2/39172.html>
6. Official site. Branch «CTL» of JSC «Ukrzaliznytsia». [Electronic resource]. Available at: <http://uz-cargo.com/contractcarriage.html>

Dubatrov Oltksandr

gr. 2-TT-2 mag., of State University of Infrastructure and Technology

IMPROVEMENT OF INTERACTION OF WORK OF TRANSPORT AND FORWARDING COMPANIES WITH CARRIERS AND CLIENTS AT INCREASED VOLUMES OF TRANSPORTATION

In the article research of the modern state and prospects of market of grain development is considered in Ukraine and him export potential. Certain ways of improvement of efficiency of transportation of graingrowing loads by a

railway transport, where transportation of grain-growing loads on distant distances effectively to carry out exactly by private wagons.

Keywords: grain market, grain freight, rail transport, export.

Науковий керівник – к.т.н., професор кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Габа В.В.**

УДК 656.078

Завгородний Сергій Олександрович

Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,

Державний університет інфраструктури та технологій

НАПРЯМИ ЛІБЕРАЛІЗАЦІЇ РИНКУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ УКРАЇНИ

Вертикально-інтегрована держмонополія на ринку залізничного транспорту показала свою неефективність. Україна передбачає відкрити доступ приватним операторам до залізничної інфраструктури. В статті оцінено ризики від впровадження приватної тяги як для приватних операторів, так і для ПАТ «Українська залізниця».

Ключові слова: розвиток інфраструктури, транспорт, лібералізація, оператори перевезень.

Постановка проблеми. Транспортна галузь України є однією з базових галузей економіки та має розгалужену залізничну мережу, розвинуту мережу автомобільних шляхів, морські порти та річкові термінали, аеропорти та широку мережу авіаційних сполучень, вантажних митних терміналів. Але наразі в цілому транспортна галузь задовольняє потреби в економічних перевезеннях та переміщенні пасажирів за обсягом, а не за якістю. Євроінтеграційні прагнення України в сфері транспорту стримуються невідповідністю транспортної системи України вимогам Транс'європейської транспортної мережі.

Слід зазначити, що проблеми конкурентоспроможності транспортної галузі отримують широке відображення у працях як іноземних, так і вітчизняних. Проблемам розвитку транспортної галузі присвятили свої дослідження такі українські та зарубіжні вчені як Д.В. Ломотько, Д.І. Мкртичян [1], О. С. Костенніков, С.Г. Зінченко та інші

Збільшення випуску продукції і розвиток торгівлі, а також інтеграція української економіки в глобальні ланцюги доданої вартості частково гальмуються суто логістичними факторами: транспортна інфраструктура України обмежує обсяг перевезень. Станом на 2019 р. інфраструктурна компонента Індексу показників логістики (LPI, розраховується Світовим банком) становить 2,22 при середньоєвропейському значенні 3,24 [2].

Динаміка структури вантажів в останні роки змінюється не на користь залізничного транспорту (рис.1, 2) [3]. Починаючи з 1980 рр. в країнах Європи була схожа на українську структура залізничного ринку. Згодом всі держмонополії почали занепадати. Без конкуренції компанії ставали неефективними, тарифи росли, компанії накопичували борги. В результаті залізниця почала програвати конкуренцію, в першу чергу з боку автомобільного та авіаційного транспорту. В багатьох країнах світу відбуваються схожі процеси, тому протягом останніх років багато країн провели реструктуризацію залізничного транспорту з метою підвищення конкурентоспроможності транспортної системи країни в цілому. Незважаючи на схожість проблем залізниць і основної мети реформ в різних країнах було вибрано різні підходи. Але в усіх країнах прагнули забезпечити недискримінаційний доступ до транспортної інфраструктури для всіх перевізників. У країнах Європи процеси, пов'язані з реформуванням у сфері залізничного транспорту, здійснюються шляхом денационалізації залізничних як вантажних, так і пасажирських перевезень. Створюються транспортні компанії, що займають ринкові ніші в перевізній, операторській і експедиторській діяльності. Незважаючи на деякі відмінності окремих країн відносно роздержавлення залізничного

транспорту, інтеграційні процеси в об'єднаній Європі призводять до створення транспортних компаній з аналогічними функціями, способами рішення і принципами управління [4].

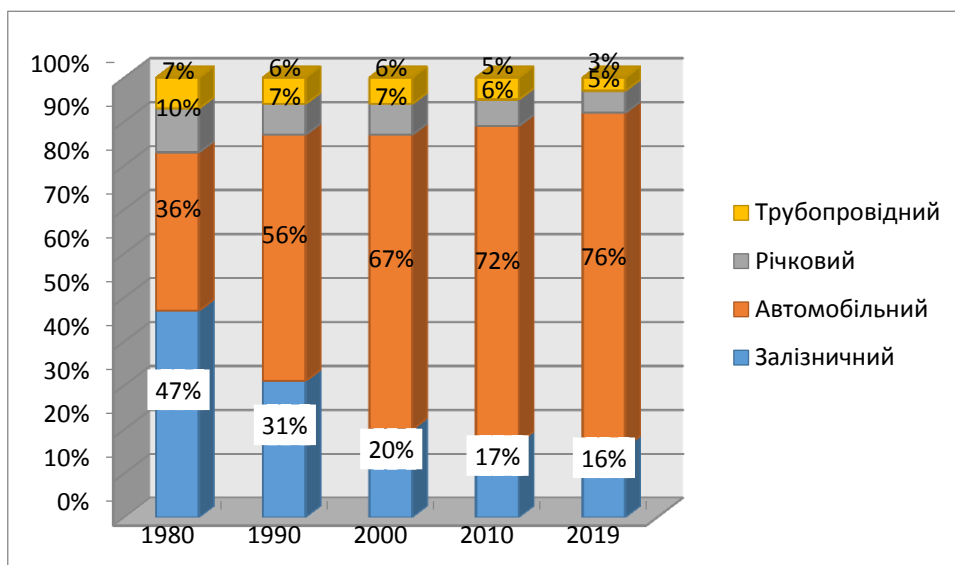


Рис. 1. Динаміка структури перевезення вантажів за видами транспорту в ЄС

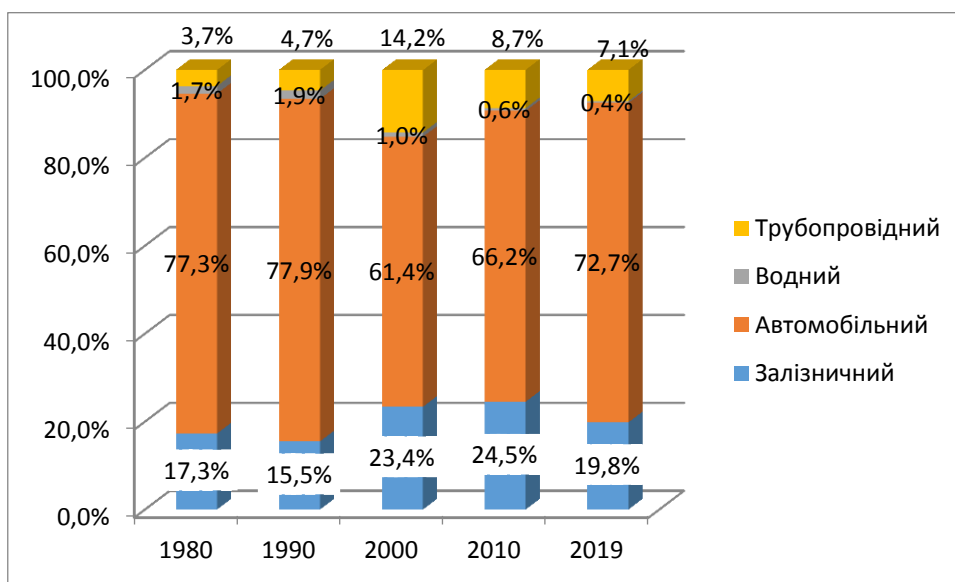


Рис. 2. Динаміка структури перевезення вантажів за видами транспорту в Україні

Європейський досвід показує, що існування вертикально-інтегрованої держмонополії – неефективне. Країни ЄС дійшли висновку, що необхідна лібералізація. Європа почала впроваджувати поступову лібералізацію залізничного ринку, а саме: відділення оператора інфраструктури від перевізника, з одночасним відкриттям ринку для приватних операторів. На практиці реструктуризація у різних країнах ЄС відбувалась по-різному: одні з них розділили і функції, і право власності між оператором інфраструктури та оператором перевезень (наприклад, Швеція, Великобританія та Нідерланди), інші – залишили вертикально інтегровані структури та допуск до інфраструктури приватних операторів відповідно до вимог ЄС на недискримінаційній основі (наприклад, Німеччина, Італія). Отже, в країнах Європи діє різна кількість компаній різних форм організації діяльності: інтегровані компанії зазвичай діють на окремих лініях (наприклад, агломераційні, швидкісні тощо так чи інакше відокремлені від загальної мережі). оператори інфраструктури зазвичай перебувають у державній власності. Інфраструктурні активи можуть бути зосереджені в рамках однієї

державної компанії. На пізніших етапах можливе їх виокремлення і залучення приватного капіталу (прикладом є приватизація в 2014 – 2015 рр. енергорозподільчих потужностей польської залізниці – PKP Energetyka

Лібералізація залізничних перевезень в Україні буде запроваджена за європейською моделлю реструктуризації залізниць. Відповідно до Угоди про Асоціацію з Європейським Союзом, Україна взяла на себе зобов'язання відкрити ринок залізничних перевезень за принципом вертикального розділення залізничної монополії та відкриття доступу приватних операторів до залізничної інфраструктури. Ці задачі враховує національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, а саме:

використання високотехнологічних та ергономічних транспортних засобів, принципів мультимодальності, супутникової навігації, інтелектуальних транспортних систем, інформаційних технологій, електронного документообігу;

застосування композитних матеріалів, зниження металоємності, покращення аеродинаміки та безпечності транспортних засобів;

використання паливно-економічних та екологічних транспортних засобів, застосування альтернативних видів палива, “зелених” видів транспорту, пріоритетність потреб охорони навколишнього природного середовища та збереження цінних природоохоронних територій під час розвитку транспортної інфраструктури;

масова контейнеризація перевезень, інтеперабельність транспортних систем у складі ланцюгів поставок;

прискорення і забезпечення своєчасної доставки пасажирів та вантажів завдяки швидкісним видам транспорту та розвитку логістики;

завершення структурної реформи ПАТ «Укрзалізниця», зокрема запровадження вертикально-інтегрованої системи управління з належним стратегічним плануванням ресурсів в короткостроковій перспективі, а також забезпечення відокремлення оператора інфраструктури від вантажних та пасажирських перевізників.

Сьогодні в більшості країн ЄС частка ринку приватних операторів перевищує 30% [5]. Лібералізація на законодавчому рівні переважно в усіх країнах ЄС завершилась у 1997 – 2007 рр. Станом на сьогодні, значна частина країн видала ліцензії перевізникам для здійснення діяльності на національних та міжнародних ринках.

Таблиця 1. Ризики для операторських компаній при введенні приватної тяги

Фактор ризику	Причини ризику
Дискримінація приватних операторів	Дискримінація може бути присутня через регуляторні механізми або тарифну політику
«Старіння» тягового рухомого складу	Оператори зацікавлені придбати чи взяти у лізинг старі локомотиви в сусідніх країнах, зберігаючи при цьому найнижчий можливий тариф на доступ до інфраструктури
Конфлікт інтересів через черговість доступу до інфраструктури	Приватні оператори можуть мати різний доступ у припортових залізничних станціях або на завантажених магістралях та через тарифні класи вантажів.
Конкуренція операторів залізничних перевезень буде значно обмежена	Конкуренція обмежиться колом локальних учасників ринку. Можливо, на український ринок вийдуть 2 перевізники з ЄС, де наявні колії стандарту 1520 мм – PKP LHS та ZSSK Cargo.

Допуск приватної тяги на мережу УЗ може стати викликом для ПАТ «Українська залізниця». Компанія має переглянути логістику вантажних перевезень, оптимізувати маршрути, передбачити будівництво логістичних центрів, вантажних мультимодальних терміналів у різних регіонах України, використовуючи структуру державного приватного партнерства із приватними операторами, виробниками та перевізниками вантажу. Розділення пасажирських та вантажних перевезень призведе до відміни практики «перекриття» збитків від пасажирських перевезень за рахунок вантажних [6]. Пасажирські перевезення, зокрема

приміські залізничні, стали заручниками масових пільгових перевезень пасажирів, збитки від яких не компенсуються належним чином ні з державного, ні з місцевих бюджетів.

Висновки. Відповідно до європейських директив на доступ до використання інфраструктури має право будь-який перевізник. Відкритий доступ до інфраструктури залізниць збільшить конкуренцію на ринку залізничних вантажних перевезень, що дасть змогу підвищити якість надаваних послуг. Відкритий доступ дозволить транспортним підприємствам розширити кількість додаткових послуг та знайти нові ринки, зокрема в закордонних перевезеннях. Забезпечення недискримінаційних умов доступу до інфраструктури повинно гарантуватися державою, умови оплати за використання інфраструктури мають бути однаковими для всіх перевізників, включаючи і Укрзалізницю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Постанова № 430-р від 0.05.2018 // Кабінет Міністрів України.
2. Центр економічної стратегії. Лібералізація ринку залізничних перевезень в Україні. уроки країн Європейського Союзу. аналітична записка. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ces.org.ua/>
3. UNECE, Railway Reform in the ECE region, final report, 2018
4. The European Railway Liberalization Process, the Case of Italy and the introduction of competition in the High-Speed Rail Passenger Market. Supervisor: Candidate: Professor Valentina Meliciani Melissa Berutti Bergotto, 2015/2016
5. Сайт Державного комітету статистики [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрану
- 6 . Транспортно-логістичні учасники ринку руху товару [Електронний ресурс] / Логістика для всіх. – Режим доступу: [www.URL: http://fsoler.com/transportne-ta-skladskebezpechennya-logstiki/151-transportno-logstichnuchasniki-rinku-ruhu-tovaru.html](http://fsoler.com/transportne-ta-skladskebezpechennya-logstiki/151-transportno-logstichnuchasniki-rinku-ruhu-tovaru.html) – 10.02.2013 р. – Заг. з екрану.

REFERENCES

1. Pro shvalennya Nacionalnoyi transportnoyi strategiyi Ukrayini na period do 2030 roku. Postanova № 430-r vid 0.05.2018 // Kabinet Ministriv Ukrayini
2. Centr ekonomichnoyi strategiyi. Liberalizaciya rinku zaliznichnih perevezen v ukrayini. uroki krayin yevropejskogo soyuzu. analitichna zapiska. [Elektronnij resurs] – access mode: <https://ces.org.ua/wpcontent/uploads/2019>
3. UNECE, Railway Reform in the ECE region, final report, 2018
4. The European Railway Liberalization Process, the Case of Italy and the introduction of competition in the High-Speed Rail Passenger Market. Supervisor: Candidate: Professor Valentina Meliciani Melissa Berutti Bergotto, 2015/2016
5. Sajt Derzhavnogo komitetu statistiki [Elektronnij resurs] – access mode : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
- 6 . Transportno-logistichni uchasniki rinku ruhu tovaru [Elektronnij resurs] / Logistika dlya vsih. – access mode : [www.URL: http://fsoler.com/transportne-ta-skladskebezpechennya-logstiki/151-transportno-logstichn-uchasnikirinku-ruhu-tovaru.html](http://fsoler.com/transportne-ta-skladskebezpechennya-logstiki/151-transportno-logstichn-uchasnikirinku-ruhu-tovaru.html) – 10.02.2013 r. – Zag. z ekranu.

Sergey Zavgorodny

*Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology*

DIRECTIONS OF LIBERALIZATION OF THE RAILWAY TRANSPORT MARKET OF UKRAINE

Vertically - integrated state monopoly in the railway transport market has shown its inefficiency. Ukraine plans to open access to railway infrastructure to private operators. The article assesses the risks of introducing private traction for both private operators and PJSC "Ukrainian Railways".

Keywords: *infrastructure development, transport, liberalization, transportation operators.*

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Щербина Р.С.**

Загородна А. Д.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та транспорту*

АНАЛІЗ СТАТИСТИКИ ЗАТРИМОК ПОЇЗДІВ АТ «УЗ» З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ «ВУЗЬКИХ МІСЦЬ»

Проаналізована інформація з добових довідок про надзвичайні ситуації у сфері залізничного транспорту – катастрофи, аварії, інциденти, затримки поїздів та інші події порушення регламенту перевезень пасажирів та вантажів залізничним транспортом. Для визначення «вузьких місць» використано Метод статистичної закономірності.

Ключові слова: *затримки, інциденти, вузькі місця, статистика порушень.*

Постановка проблеми. Сьогодні Укрзалізниця – це шість залізниць, які об'єднують всі області України, з експлуатаційної довжиною головних шляхів – 22,3 тис. км. Також, це 68 локомотивних, 51 – вагонних і 16 – пасажирських депо. Інвентарний парк вантажних вагонів – 174939 одиниць, пасажирських – 8429 одиниці. Середньооблікова чисельність працівників – 375,9 тис. чол. Щорічно залізнична галузь України забезпечує перевезення понад 300 мільйонів тонн вантажів і близько 500 млн. пасажирів. І саме на неї припадає 85,1% вантажообігу (без урахування трубопровідного транспорту) та 54,5% пасажирообороту [1]. У зв'язку з необхідністю більш повного задоволення потреб у перевезеннях вантажів і пасажирів, зокрема збільшення пропускної спроможності і швидкості перевезень в ХХІ ст. з особливою гостротою постає проблема всебічного удосконалення роботи залізничного транспорту. Успішне вирішення цього завдання на залізниці значною мірою залежить від катастроф, аварій, інцидентів, затримки поїздів та інших подій порушень регламенту перевезень пасажирів та вантажів залізничним транспортом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчення аналізу статистики поїздів займалися багато фахівців та науковців в галузі залізничного транспорту.

Багато методів дослідження причин і наслідків аварій або критичних ситуацій в сучасних умовах використовують сурогатні показники. У той же час триває розробка різних методологій розслідування інцидентів за участю транспортних засобів. Це важливий аспект управління технологічної безпекою в умовах цифровізації суспільства. Однак дані роботи не приводять способів їх використання для профілактики аварій [2]. Так, в роботах відсутні моделі запобігання транспортних подій. Слід особливо відзначити той факт, що залізничний транспорт є перевізником значних обсягів небезпечних (у тому числі вибухонебезпечних) вантажів, надзвичайні події з якими надають найважчі і негативні наслідки на навколишнє середовище і ефективну працездатність залізничної галузі.

Дослідженнями питань статистики затримок поїздів та виявлення «вузьких місць» займалися такі науковці як В. Самсонкіна та В. Друзя. В роботі вводяться нові методи оцінки рівня безпеки дорожнього руху. Саме їх підхід – Метод статистичної закономірності й було використано у статті.

Мета статті. Метою є багатовекторний аналіз статистики затримок поїздів для визначень «вузького місця» типу 1 та 2 Методу статистичної закономірності [3].

Виклад основного матеріалу. Для досягнення мети статті було проаналізовано стан забезпечення безпеки руху поїздів в АТ «УЗ» за 2016 – 2018 роки [4]. Для цього було використано добова оперативна інформація про надзвичайні ситуації у сфері транспорту, дорожнього господарства та інфраструктури за показниками:

- затримки поїздів перед закритими світлофорами;
- порушення порядку приймання–відправлення поїздів;
- транспортні події відповідно діючого класифікатора;

- порушення при прийомі поїздів при забороняючих сигналах;
- закриття основних засобів з переходом на телефонний зв'язок.

Тому було розроблено відповідні кількісні дані прояву різних подій за 2016 – 2018 роки. Ці дані надано у табл. 1.

Таблиця 1. Розподіл затримки поїздів по класифікатору подій

Кількість подій Номер події	Рік			Всього
	2016	2017	2018	
1	649	1188	818	2655
2	344	433	579	1356
3	236	281	268	785
4	137	142	122	401
Всього	1366	2044	1787	5197

Значення події наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Класифікатор подій

Назва подій	Порядковий номер події
Затримка до 60 хвилин	1
Затримка з 61 до 120 хвилин	2
Затримка з 121 до 180 хвилин	3
Затримка більше 180 хвилин	4

Виходячи з цієї табл. 1.1 можна показати всі показники у вигляді діаграми.

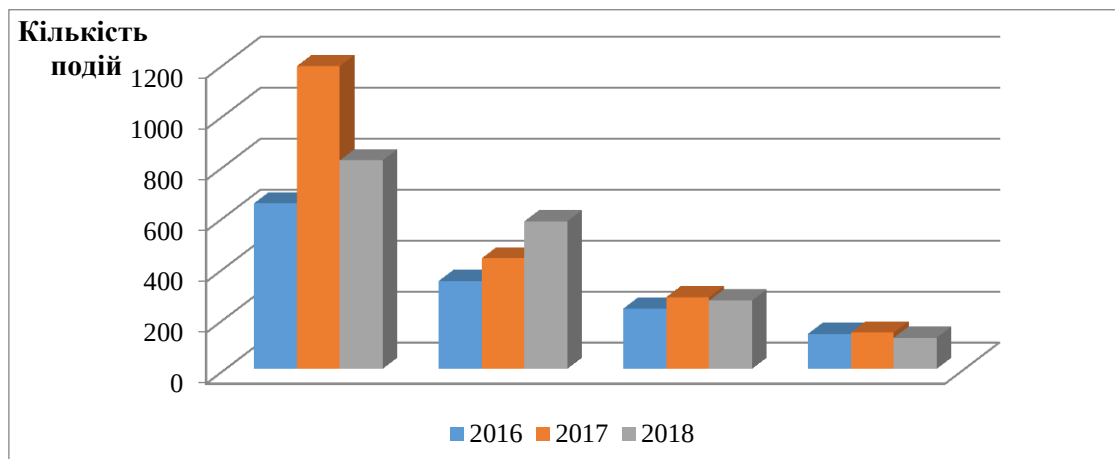


Рис. 1. Графічна залежність прояву подій порушень безпеки руху за 2016 – 2018 рр.

На цій діаграмі можна чітко простежити як показники затримок поїздів змінюються.

Тобто, у 2016 році кількість затримок до 60 хв було 649, а вже у 2017 році кількість затримок майже удвічі збільшилася. У 2018 цей показник зменшився до позначки 818 [5].

Далі чітко сформовуються затримки поїздів від 61 хвилини до 120 хвилини. Порівнюючи з 2016 роком, кількість затримок у 2018 зросла майже удвічі.

Затримки від 121 хвилини до 180, за три роки залишаються незмінними. І затримки від 181 хвилини за показниками найменші.

З вище сказаного можна зробити висновок, що найвищі показники затримок від 1 хвилини до 60 хвилин.

Проаналізуємо статистику порушень по параметру «ДЕ». Для цього систематизуємо інформацію з бази даних, визначивши залізниці, на яких було скоєно порушення графіка руху, та представимо отриману інформацію у вигляді табл. 3, у якій усі випадки взяті за окремо за 2016 – 2018 роки.

Таблиця 3. Кількість затримок по регіональним філіях

Залізниця	Рік			Сума
	2016	2017	2018	
Південно-західна	115	356	445	916
Південна	103	172	176	451
Одеська	588	627	506	1721
Львівська	108	171	293	572
Придніпровська	364	659	313	1336
Донецька	73	65	52	190

Для більшої наочності результати табл. 3 у графічному вигляді надано на рис. 2.

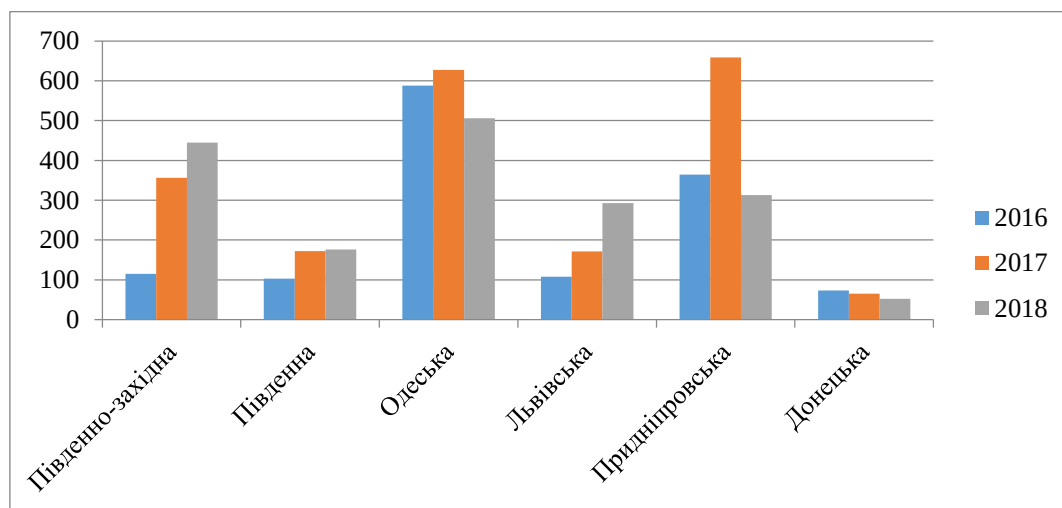


Рис. 2. Діаграма затримок поїздів по регіональних філіях

Аналіз рис. 2 показує, що по всіх регіональних філіях, окрім Донецької, кількість затримок поїздів збільшилась. Особливо критична ситуація склалася на Південно-Західній залізниці. На Придніпровській залізниці зменшилась кількість затримок поїздів. Загальна кількість затримок поїздів по Одеській зменшилася, що є сприятливим показником, враховуючи, що ця залізниця є основним полігоном перевезення вантажів до портів, тому слід звернути більше уваги саме на цю залізницю.

Висновки та пропозиції. Затримки відіграють важливу роль в перевезеннях як надання послуг і доставки вантажів по всій АТ «УЗ». Причини цих подій можуть бути різними: обледеніння колій, випадання великої кількості снігу та досить морозні ночі, неуважність персоналу, несправність та застарілість рухомого складу та приладів та головне – втручання сторонніх осіб в роботу залізниці [6]. Найбільш критична ситуація серед залізниць склалась на Південно-Західній залізниці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Види надзвичайних ситуацій та їх класифікація : реферат. [Електронний ресурс]: <http://www.br.com.ua/referats/Bgd/111331-3.html>.
2. Положення про класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті України / Наказ Мінінфраструктури України від 12.01.2012 р. №12.
3. Самсонкин В.Н. Метод статистической закономерности в управлении безопасностью движения на железнодорожном транспорте / В.Н. Самсонкин, В.А. Друзь. Донецк: ДонИЖТ, 2005. 160 с.
4. Інструкція з обліку і аналізу виконання графіка руху пасажирських, приміських та вантажних поїздів : ЦЧУ-ЦД-0002 / Затверджена наказом Укрзалізниці 18.11.2010 747-Ц. К. : Інпрес, 2011. 62 с.
5. Овчаренко С. М. Аналіз графіка виконаного руху в інформаційній системі ПАТ «Укрзалізниця»: перспективи розвитку / С.М. Овчаренко. *Наука та прогрес транспорту*. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2016. №2(62). С. 70-77.
6. Про затвердження Положення про систему управління безпекою руху поїздів в Державній адміністрації залізничного транспорту України / Наказ МТУ від 07.07.2003 р. № 487.

REFERENCES

1. Types of emergencies and their classification: abstract. [Electronic resource]: <http://www.br.com.ua/referats/Bgd/111331-3.html>.
2. Regulations on the classification of transport events on the railway transport of Ukraine / Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine dated 12.01.2012 №12
3. Samsonkin VN Method of statistical regularity in traffic safety management on railway transport / V.N. Samsonkin, V.A. Friends // Donetsk: DonIzhT, 2005. 160 p.
4. Instructions for accounting and analysis of the schedule of passenger, suburban and freight trains: TsChU-CD-0002 / Approved by the order of Ukrzaliznytsia 18.11.2010 747-C. K.: Інпрес, 2011. 62 s.
5. Ovcharenko SM Analysis of the schedule of the movement in the information system of PJSC "Ukrzaliznytsia": prospects for development / SM Ovcharenko. *Ovcharenko // Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*. 2016. №2 (62) . С. 70-77.
6. On approval of the Regulations on the train traffic safety management system in the State Administration of Railway Transport of Ukraine / MTU Order of 07.07.2003 № 487.

Zagorodna A.

**Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Transport**

ANALYSIS OF TRAIN DELAY STATISTICS OF JSC «UKRZALIZNYTSIA» IN ORDER TO DETERMINE THE «BOTTLENECKS»

The information from daily reports on emergencies in the field of railway transport - catastrophes, accidents, incidents, train delays and other events of violation of the regulations of transportation of passengers and goods by rail is analyzed. To determine the "bottlenecks" used the method of statistical regularity.

Keywords: delays, incidents, bottlenecks, statistics of violations.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Самсонкін В. М.**

УДК 656.23

Загоруйко А.В.

**Група 2-ТТ-маг., факультету «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ РОБОТИ СТАНЦІЇ ОДЕСА-ПЕРЕСИП

В роботі проведено аналіз основних кількісних і якісних показників роботи станції Одеса-Пересип за 2019 рік, та запропоновано заходи щодо удосконалення роботи станції з метою покращення показників. Розглянуто заходи щодо покращення взаємодії станції з під'їзними коліями, вплив конкуренції на показники вантажних перевезень.

Ключові слова: показники роботи, під'їзна колія, технологія, технічні засоби, транспортний ринок.

Постановка проблеми. В умовах жорсткої конкуренції та умовах, які диктує ринок, конкурентна здатність залізниці багато в чому залежить від вантажних станцій, до числа яких належать станція Одеса-Пересип. Майже уся місцева робота припадає саме на вантажні станції.

На таких залізничних станціях виконується багато операцій, пов'язаних із підготовкою рухомого складу до перевезення, вантажними операціями, умов завантаження, кріплення та транспортування вантажу. По прибутті вантажів на станцію призначення – операції по вивантаженню та інші кінцеві операції. Організація вантажних перевезень має за мету своєчасну та безперебійну доставку вантажів, схоронність їх під час перевезення. Неабияку роль в дослідженні ефективності організації роботи станції відіграють під'їзні колії. Саме на них виконується близько 90 % усієї вантажної роботи, відбувається значна затримка вагонів під вантажними операціями, яка негативно впливає на оборот вантажних вагонів у цілому по залізниці та збільшує дефіцит вантажного рухомого складу [1].

Однією з причин такого стану є невідповідність існуючої технології взаємодії та технічного оснащення станцій примикання й під'їзних колій нинішнім умовам роботи. Одним із варіантів покращення показників роботи та ефективності організації роботи станції є удосконалення технології взаємодії станції примикання та під'їзних колій з метою раціонального використання рухомого складу, зменшення витрат на доставку вагонів.

Метою статті є дослідження показників роботи станції Одеса-Пересип для підвищення ефективності роботи станції.

Виклад основного матеріалу. Станція Одеса-Пересип є найбільшою станцією регіональної філії «Одеська залізниця» АТ «Укрзалізниця» щодо вантажопереробки нафтопродуктів. Ця вантажна станція розташована у промисловій зоні, де зосереджені найбільш великі промислові підприємства міста, та обслуговує їх під'їзні колії. Постійне удосконалення технології роботи вантажних станцій є однією з найважливіших умов успішного освоєння обсягу вантажних перевезень на мережі залізниць України.

Станція Одеса-Пересип є вантажною станцією 1 класу. Розташована на перетині трьох ліній: Чорноморська – Одеса-Пересип, Одеса-Пересип – Одеса-Порт, Одеса-Пересип – Одеса-Застава і між станціями Одеса-Застава II (8 км) та Одеса-Сортувальна (4 км).

Виконання маневрової роботи здійснюється двома локомотивами серії ЧМЕ-3 локомотивного депо Одеса-Сортувальна.

Станція виконує наступні операції:

- пропуск пасажирських поїздів дальнього і місцевого сполучень;
- приймання і відправлення приміських електропоїздів, що мають зупинку на станції;
- пропуск наскрізних вантажних поїздів;
- приймання і відправлення транзитних вантажних поїздів зі зміною локомотива або локомотивної бригади;
- операції з причеплення-відчеплення вагонів до (від) транзитних поїздів;
- приймання вантажних поїздів в розформування;
- відправлення вантажних поїздів свого формування;
- розформування составів вантажних поїздів, маневрових составів із під'їзних колій підприємств (місцевих вагонів після навантаження і порожніх);
- формування наскрізних, передатних вантажних поїздів згідно з порядком направлення вагонопотоків, маневрових составів на під'їзні колії підприємств (місцевих вагонів під вивантаження і порожніх під навантаження);
- подачу навантажених та порожніх вагонів на під'їзні колії для виконання вантажних операцій;
- забирання вагонів з під'їзних колій після виконання вантажних операцій;

обробку составів вантажних поїздів і перевізних документів після прибуття і по відправленню;

документальне оформлення перевезень вантажів, що відправляються і прибувають;
інформування вантажоодержувачів про прибуття вантажів;
ведення фінансової і касової звітності.

Місце загального користування на станції є колія № 12 Старого парку, де виконується навантаження, вивантаження вагонів за окремими заявками [2 – 3].

Станція умовно розділена на чотири райони роботи маневрових локомотивів, а саме:

Маневровий район № 1 включає колії № 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 Старого парку. Основний характер роботи - формування та розформування составів поїздів; підбирання місцевих вагонів; подавання та забирання вагонів на (з) під'їзні(их) колії(й).

Маневровий район № 2 включає колії № 1Н-13Н парної горловини Нового парку. Основний характер роботи формування та розформування составів поїздів; підбирання місцевих вагонів; подавання та забирання вагонів на (з) під'їзні(их) колії(й).

Маневровий район № 3 включає колії № 1Н-13Н непарної горловини Нового парку та під'їзні колії, що примикають. Основний характер роботи - формування та розформування составів поїздів; підбирання місцевих вагонів; подавання та забирання вагонів на (з) під'їзні(их) колії(й).

Маневровий район № 4 включає під'їзні колії ПАТ «Одеснафтопродукт», ПрАТ «ВО «Стальканат-Сілур»», ТОВ «Емпілс-Україна», ТОВ "Продовольча компанія АМ», при обслуговуванні яких використовуються як витяжки колії № 31, 46. Основний характер роботи - подавання та забирання вагонів на (з) під'їзні(их) колії(й).

Аналіз кількісних та якісних показників за 2019 рік проведемо на основі статистичних даних станції Одеса-Пересип, які наведено в таблиці 1 та таблиці 2.

Таблиця 1. Кількісні показники станції Одеса-Пересип за 2019 рік

Найменування Показників	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього за 2019 рік
Відправлення	11080	10457	12345	12771	12912	8842	10451	7202	22470	7646	10362	8561	135099
Вивантаження	1464	1330	1351	843	671	899	646	597	226	926	654	989	10596
Навантаження	52	33	12	67	24	582	659	515	517	458	98	7	3024

Виходячи з даних таблиці 1 видно, що піковим періодом по навантаженню вагонів на станції є липень і складає 659 вагонів, найменша кількість навантажених вагонів припадає на грудень і складає 7 вагонів. Що стосується обсягів по вивантаженню вагонів, то найбільша кількість вагонів припадає на січень і складає 1464 вагонів, потім відбувається поступове зменшення обсягів вивантаження вагонів до вересня, а далі обсяги зростають. Середня річна кількість вивантажених вагонів за 2019 рік становить 10596 вагонів.

На рис. 1 зображено динаміку середнього простою місцевого вагону у період 2019 року та простій вагонів під однією вантажною операцією. З рисунку видно, що простій місцевого вагону та простій під однією вантажною операцією суттєво зменшились у червні.

Після дослідження організації роботи вантажної станції [4 – 5] визначені фактори, що допомагають удосконалювати роботу станції, а саме:

- раціональний розподіл операцій з обробки вагонів між підприємством та станцією примикання;
- встановлення оптимальних інтервалів між подаванням груп вагонів, маршрутів та нормами знаходження вагонів на під'їзних коліях підприємств;

Таблиця 2. Якісні показники станції Одеса-Пересип за 2019 рік

Найменування показників	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього за 2019 рік
Простій під 1 вантажною операцією	108,59	106,01	110,21	123,28	98,23	82,79	108,50	117,04	170,70	130,02	216,89	110,09	1482,4
Простій місцевих вагонів	105,93	104,02	107,6	119,85	98,24	75,31	101,14	107,3	158,18	118,62	185,42	117,77	1399,4

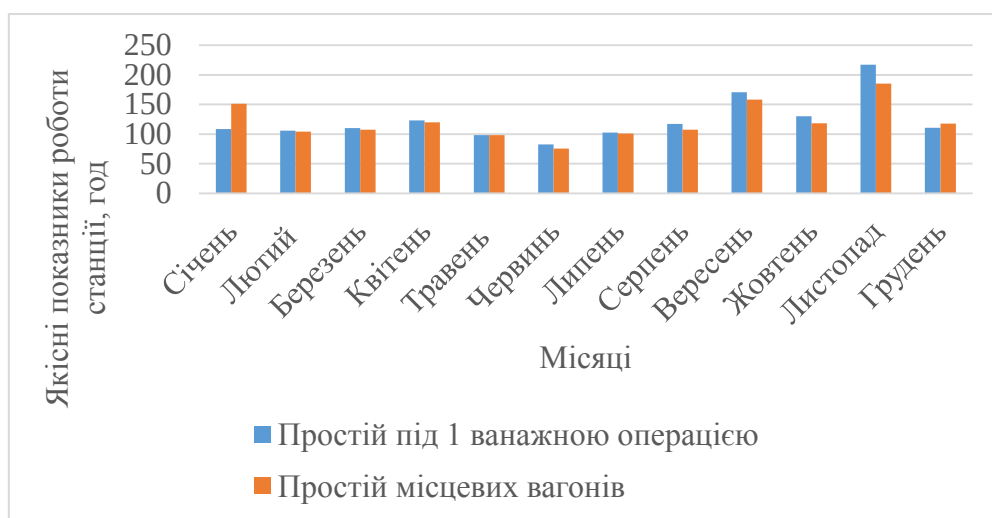


Рис. 1. Динаміка якісних показників роботи станції Одеса-Пересип за 2019 рік

– розробка заходів зі скорочення часу знаходження вагонів Укрзалізниці на коліях підприємства, вибору оптимальної схеми механізації та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт;

– організація оперативного керування та планування роботи транспорту підприємства та залізничної станції на основі взаємної інформації.

Подачу вагонів на підприємства, які не мають внутрішніх перевезень та забирання вагонів з підприємств часто виконують станції примикання своїми локомотивами. В цьому випадку взаємодія станції з підприємством зводиться до встановленого порядку подачі вагонів на під'їзну колію, та прибирання їх після виконання вантажних операцій (за інтервалами та готовністю); нормуванню часу на ці операції та порядку своєчасної взаємної інформації [6].

Висновок та пропозиції. Дослідження та вдосконалення роботи станції в умовах конкуренції на транспортному ринку є ефективним засобом вдосконалення та оптимізації системи організації вантажних перевезень та підвищення якості транспортного обслуговування. У конкурентному середовищі на ринку транспортних послуг підвищується рівень транспортного сервісу при удосконаленні роботи станції з метою покращення показників її роботи. Тому з метою покращення ефективної організації вантажних залізничних перевезень необхідно удосконалювати технологію перевезень, враховуючи статистичні дослідження транспортного ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічний процес роботи станції Одеса-Пересип: нормативний документ наказ філії "Одеська залізниця" АТ "Укрзалізниця" від 03.08.2017 №238-Н/од 170с.
2. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць. Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. К.: Транспорт України, 2002. 64 с
3. Техніко-розпорядчий акт станції Одеса-Пересип філії "Одеська залізниця" АТ "Укрзалізниця": нормативний документ.
4. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць. Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. К.: Транспорт України, 2002. 64 с
5. Удосконалення методів техніко-експлуатаційної оцінки роботи залізничних станцій ОВ Горбова, АВ Горбова. 2016 - eadnurt.diit.edu.ua
6. Підвищення ефективності функціонування промислової станції шляхом вдосконалення її конструкції ВВ Журавель, ВВ Журавель, ІЛ Журавель. 2015 - eadnurt.diit.edu.ua

REFERENCES

1. Technological process of work of Odesa-Peresyp station: normative document, order of the branch "Odessa Railway" of JSC "Ukrzaliznytsia" dated 03.08.2017 №238-N / od 170p.
2. Recommendations for technical and economic calculations of individual indicators of operational operation of railways. Developed by: OF Vergun, N.W. Lipovets, L.Yu. Garkusha. K.: Transport of Ukraine, 2002. 64 p
3. Technical and administrative act of the Odesa-Peresyp station of the "Odessa Railway" branch of JSC "Ukrzaliznytsia": normative document
4. Rekomendatsii z tekhniko-ekonomichnykh rozrakhunkiv okremykh pokaznykiv ekspluatatsiinoi roboty zaliznyts. Rozrob.: O.F. Verhun, N.V. Lypovets, L.Iu. Harkusha. K.: Transport Ukrainy, 2002. 64 s.
5. Improving the methods of technical and operational assessment of the railway stations of Gorbov, Gorbov - 2016 - eadnurt.diit.edu.ua
6. Improving the efficiency of the industrial station by improving its design VV Zhuravel, VV Zhuravel, IL Zhuravel 2015 - 2015 - eadnurt.diit.edu.ua

Zagoruyko A.V.

**Gr. 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF THE WORK OF THE ODESSA-PERESIP STATION

The paper analyzes the main quantitative and qualitative indicators of the Odessa-Peresyp station in 2019, and proposes measures to improve the station in order to improve performance. Measures to improve the interaction of the station with access tracks, the impact of competition on freight traffic performance are considered

Keywords: performance indicators, access road, technology, technical means, transport market.

Науковий керівник – професор, доктор технічних наук, професор кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Мацюк В. І.**

УДК 656.025

Зеленчук Д.А.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ КИЇВСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА ЯК СКЛАДОВОГО ЕЛЕМЕНТУ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ

У статті наведені результати аналізу значення Київського залізничного вузла в структурі агломерації міста і прилеглих залізничних ділянок та запропоновані перспективні шляхи розвитку з огляду на напрями розвитку міста та прилеглих ділянок.

Ключові слова: київський вузол, залізничний транспорт, існуючий стан, інфраструктура, перевезення, шляхи розвитку.

Постановка проблеми. Внутрішній і міжнародний ринок висуває високі вимоги до транспортної системи з питань якості, регулярності і надійності транспортних зв'язків, забезпечення умов збереження і безпеки перевезень вантажів і пасажирів, швидкості і вартості доставки. Вигідне географічне положення м. Києва на перетині шляхів з Європи в Азію, з півночі на південь створює передумови для інтеграції транспортної мережі в міжнародну транспортну систему, а наявність потужної промисловості столиці та приміської зони дає змогу розраховувати на розвиток відповідних потужних зовнішніх транспортних зв'язків [1].

До стратегічних пріоритетів державної політики в транспортній галузі Київської області на перспективу належать: оновлення основних виробничих фондів, в першу чергу рухомого складу і дорожнього господарства; технічне переоснащення підприємств транспорту, підвищення технічного рівня і якостей будівництва і ремонту автомобільних шляхів, споруд, транспортних розв'язок, залізниць, залізничних станцій [2].

Мета статті полягає у визначенні основних напрямів розвитку залізничної інфраструктури Київського залізничного вузла в контексті розвитку київської агломерації та прилеглої приміської зони.

Виклад основного матеріалу. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питаннями розвитку Київського залізничного вузла на протязі багатьох років систематично займалися проектні організації «КП Київгенплан», «ДП Київдіпротранс», фірма «Дата». Що стосується публікацій, то вони, здебільшого, мали суто інформативний характер для широкого загалу.

Проблемами комплексної організації залізничних перевезень, зокрема приміських пасажирських, займалися свого часу фахівці з управління процесами перевезень, та науковці в галузі логістики, такі, зокрема, як І.М. Аксьонов, Т.В. Бутько, В.К. Мироненко, В.В. Габа, О.М. Гудков, Г.Д. Ейтутіс, Т.М. Грушевська та інші [3].

Аналіз виконаних розробок, з огляду на існуючий стан та можливі напрями розвитку київського залізничного вузла, дозволив зробити такі висновки:

1. Проектна мережа залізничного транспорту м. Києва і його приміської зони повинна враховувати такі інтереси – міжнародні, державні, регіональні, найкрупнішого міста та його приміської зони.

2. Міжнародні – пропуск поїздів вантажних і пасажирських з відповідними швидкостями і рівнем обслуговування за напрямками міжнародних транспортних коридорів.

3. Державні – забезпечення перевезень пасажирів і вантажів між окремими частинами країни, як між собою, так і на зв'язках з столицею України – м. Києвом.

4. Регіональні – забезпечення перевезень пасажирів в межах двохгодинної доступності Київської міжобласної системи розселення (Київ, Житомир, Вінниця, Чернігів, Черкаси).

5. Приміські – перевезення пасажирів в межах територій суцільно урбанізованих з метою забезпечення 45-хвилинної доступності до місць прикладання праці, організація пасажирських перевезень у примісько-міському сполученнях, організація системи обслуговування вантажних перевезень з максимальним зменшенням екологічного навантаження на територію м. Києва [4].

6. Відповідно до основних положень дисциплін «Залізничні станції та вузли», «Основи теорії транспортних процесів і систем», «Пасажирські перевезення», «Управління експлуатаційною роботою» можна визначити такі основні принципи, які мають бути покладені в основу розвитку залізничного транспорту м. Києва, як складового елемента київського транспортного вузла:

розбудова залізничного транспорту з метою інтеграції залізничної мережі України в систему Європейських залізничних ліній, у тому числі швидкісних і високошвидкісних;

безперешкодний пропуск міжнародних залізничних вантажів поза межами території м. Києва;

максимально можливе виведення сортувальної роботи та вантажного транзитного руху з міських територій;

підвищення ролі залізничного транспорту в міських пасажирських перевезеннях, організація комплексних пересадочних вузлів міського та приміського транспорту [5].

Слід зазначити, що перспектива розвитку київського залізничного вузла повинна враховувати що через Київ будуть проходити траси міжнародних залізничних коридорів:

1 Критський №3. В межах України цей коридор буде проходити сполучення Мостиська – Львів – Красне – Тернопіль – Хмельницький – Жмеринка – Козятин – Київ.

2 Критський №9 з відгалудженнями. По території України даний коридор проходитиме сполученням Кучурган – Роздільна – Жмеринка – Козятин – Київ – Ніжин – Чернігів – Горностаївка, відгалуження Роздільна – Одеса – Ізмаїл – Рені, Ніжин – Зернове [6];

Узагальнюючи вище викладене та враховуючи вимоги безпеки, в тому числі і екологічної, можна визначити основні заходи щодо розвитку Київського залізничного вузла:

спорудження дільниці зовнішнього залізничного обходу від Ніжинського до Коростенського напрямку для пропуску транзитних вантажних потоків по півдню м. Києва;

будівництво (завершення) пасажирського вокзального комплексу на станції Дарниця;

будівництво залізничної розв'язки в різних рівнях в районі зупинного пункту Лівий Берег [7];

спорудження додаткових головних колій на ділянках: Київ-Деміївський – Дарниця, Жуляни – Глеваха, Дарниця - Бровари, Київ – Миронівка [5];

закриття малодіяльних під'їзних колій на вантажних станціях, що повинно встановлюватися техніко-економічними розрахунками; з подальшим оцінюванням доцільності з використанням методичних підходів дисципліни «Проектний аналіз»;

створення трьох транспортно-складських комплексів: у районі с. Кожухівка Васильківського району, с. Калинівка Броварського району, м. Українка в комплексі з новими вантажними районами річкового порту (пропозиція [7]);

закриття вантажних станцій і вантажних районів Київ-Товарний, Київ-Дніпровський, вантажного району Почайна, вантажної роботи на ст. Київ-Пасажирський, сортувальної роботи на ст. Дарниця (пропозиція [7, 8]).

На перший погляд (з позиції залізничного транспорту) частина заходів може бути сприйнята як неприйнятна. Але з позицій міста, міської громади та з огляду на закордонний досвід європейських столиць та екологічної і техногенної безпеки, то такий підхід може бути прийнятий для опрацювання та визначення необхідних витрат і отриманих переваг, що може бути виконано за допомогою методики проектного аналізу.

Пропоновані проектні заходи щодо розвитку основних об'єктів київського залізничного вузла

Для пропуску вантажного потоку в обхід м. Києва необхідно побудувати південний обхід вузла. Обхід має проходити від Ніжинського до Коростенського напрямку.

На першому етапі, який за пропозицією інституту «КП Київгенплан» становить 20 років, передбачено будівництво частини обходу Київського залізничного вузла від ст. Нові Безрадичі до ст. Васильків від Миронівського до Фастівського напрямку [8].

На більш віддалену перспективу необхідно побудувати частину обходу від Ніжинського до Миронівського напрямку з мостовим переходом через р. Дніпро в районі м. Українка та частину від Фастівського до Коростенського напрямку.

Будівництво названого обходу (особливо його другої частини – на віддалену перспективу) потребує значних ресурсів. Реалізація такого проекту на практиці можлива виключно за участі держави, тому що вирішуються важливі соціальні питання та питання безпеки.

Для ефективного використання земель названий залізничний обхід необхідно передбачати, по можливості, в створі з Великою кільцевою автомобільною дорогою навколо м. Києва (слід зазначити, що при визначенні плану траси перевага надається нормам проектування залізниць, які мають більш «жорсткі» норми по відношенню до норм проектування автомобільних доріг як в плані так і в профілі).

Для обслуговування міжнародних та місцевих вантажних перевезень може бути запропоновано будівництво двох нових сортувальних станцій:

на першому етапі – сортувальної станції з умовною назвою Київ - Західний на Фастівському напрямку (за пропозицією ДП «Київдипротранс» в районі с. Калинівка);

на більш віддалену перспективу – сортувальної станції Київ Східний на Ніжинському підході в районі села Велика Димерка.

На нові сортувальні станції буде винесена вся сортувальна робота з транзитним потоком Схід - Захід та місцевим вантажним потоком Київського вузла, яку на цей час виконує станція Дарниця. Дане рішення обумовлене тим, що розміщення сортувальної станції в межах міста, створює додаткове навантаження на вуличну мережу, збільшує транспортне навантаження на існуючу залізницю в межах міста та в разі аварії може негативно впливати на екологічну ситуацію в місті. Влаштування двох проектних сортувальних станцій призведе до того, що Київський вузол буде звільнено від сортувальної роботи транзитного вагонопотоку та пропуску транзитних вантажних поїздів [3].

Одночасно із звільненням станції Дарниця від виконання операцій з вантажними потоками вона набуває можливості бути перебудованою в другу пасажирську станцію у комплексі з новою пасажирською технічною станцією для підготовки составів пасажирських поїздів міського сполучення.

Таким чином, виникає можливість існуючу технічну пасажирську станцію (в районі ст. Київ-Пасажирський) перебудувати для обслуговування составів денних пасажирських поїздів та составів інших залізниць, що обертаються по станції Київ-Пасажирський.

Що стосується локомотивного депо станції Київ-Пасажирський, то обмеженість його території не дозволяє усунути існуючі технічні недоліки, які пов'язані з вимогами технології підготовки пасажирських локомотивів, тому виникає необхідність винести дане депо на нову пасажирську станцію Дарниця. Для цього на станції Дарниця передбачається будівництво нового моторвагонного депо, (як вже було зазначено раніше, зі станції Дарниця буде винесено вантажну і сортувальну роботи, які будуть виконуватися на проектних сортувальних станціях) [4].

У період розрахункового терміну передбачається будівництво залізничної пасажирської лінії Почайна – Вишгород (12.1 км, трьох зупинних пунктів) на основі існуючої одноколійної під'їзної колії до Київської ГЕС. Будівництво другої колії та електрифікація лінії забезпечать сталий зв'язок з м. Вишгородом [4].

Означена ділянка має важливе значення з урахуванням розвитку м. Вишгорода, сіл Нові і Старі Петрівці. Загальне постійне населення цієї планувальної зони складатиме 110 тис. мешканців [8].

Для забезпечення роботи вузла передбачається створення системи обхідних залізничних ліній у західній і південній частинах міста.

На етап 20 років намічено транзитні вагонопотоки напрямків Ніжин – Фастів і Гребінка – Фастів з північної частини вузла переключити на Дарницький міст через р. Дніпро і нову ділянку обходу ст. Підгірці – ст. Глеваха.

З цією метою передбачається будівництво другої колії на лінії Київ-Миронівка від ст. Видубичі до ст. Підгірці довжиною 17.4 км, а також двоколійної лінії ст. Підгірці – ст. Васильків-1 довжиною 20.0 км. Забезпечення роботи комплексу реалізується за рахунок транспортної розв'язки в районі ст. Видубичі і в районі з.п. Лівий Берег (тільки для розв'язки руху в горловині ст. Дарниця в напрямку ст. Київ-Деміївський).

Розрахункові розміри руху вантажних поїздів на лінії Київ-Коростень складатимуть орієнтовно 20 пар за добу [5]. За умови обмеження вантажного руху на північному півкільці та лініях, які проходять територіями курортної зони Ворзель, рекреаційних територій Буча, Ірпінь і Святошин, пропускання частини означених вагонопотоків має здійснюватись з використанням західної ділянки зовнішнього обходу вузла.

На розрахунковий період передбачається підсилення ділянки ст. Підгірці – ст. Миронівка з укладанням другої електрифікованої колії, таким чином, зменшиться час сполучення між м. Києвом і м. Черкаси [5].

Спрямованість міжнародного транспортного коридору Крітський № 9 з півночі на південь і проходження його через Київ, Козятин, Жмеринку в напрямку Роздільної на 90 км довше,

ніж через Прилуки, Гребінку, Шевченко, Помічну. Але технічна облаштованість довгого маршруту (через Київ) набагато краща за короткий [8].

Нарощування розмірів вантажного руху на підходах до столиці України стримуватиме розвиток приміських дільниць, не дозволить покращувати умови перевезень пасажирів. Передбачається поступове часткове переключення означених вантажопотоків на паралельні напрямки мережі залізниць України.

Аналогічно вантажний потік, який прямує від Гребінки через Київ в напрямку Коростеня, також може бути переключений на паралельні напрямки.

Важливим принципом, закладеним у планувальній структурі центральної частини міста і врахованим у територіальній організації виробничого комплексу, є звільнення територій центру від виробничих, складських, перевантажувальних функцій.

На розрахунковий період намічено закрити три вантажні райони:

Київ-Товарний – для забезпечення потреб центру міста в територіях;

Почайна – для формування ділового і громадського центру та будівництва транспортних споруд;

Київ-Дніпровський – для забезпечення будівництва перспективної автомагістралі безперервного руху Троєщина – Осокорки [4].

Відповідні вантажні потужності, крім розвитку вантажних районів Дарниця та Жуляни, пропонується створювати також на підходах до міста разом з транспортно-складськими комплексами.

Проведена у 2001 р. реконструкція ст. Київ-Пасажирський практично сформувала межу її потенціальної потужності за основними показниками (колійним розвитком, місткістю вокзальних комплексів). Місткість реконструйованої будівлі вокзалу складає 7,5 тис. пас. Нова будівля вокзалу з боку Солом'янки розрахована на 2,5 тис. пас. [5]. Ця потужність станції буде практично вичерпана за етапом 20 років. Подальше забезпечення пасажирських перевезень у вузлі прямого і місцевого сполучень пропонується виконувати на ст. Дарниця-Пасажирська.

При цьому, для зручності пасажирів необхідно створити так звані «прохідні» маршрути, коли поїзди, що відправляються зі ст. Київ-Пасажирський у східному напрямку робитимуть зупинку на ст. Дарниця, і навпаки: поїзди, що відправлятимуться зі ст. Дарниця у західному напрямку робитимуть зупинку на ст. Київ-Пасажирський.

На станції Дарниця-Пасажирська необхідно завершити будівництво об'єктів, які передбачені проектом «Будівництва пасажирського вокзального комплексу на ст. Дарниця в м. Києві [8].

Висновки і пропозиції

1. Київський залізничний вузол відіграє значну роль в системі організації перевезень як на мережі залізниць так і для київської агломерації та її приміської зони. Відповідно до існуючої системи організації вантажних перевезень на мережі залізниць України через київський вузол проходить значна частка вантажних перевезень, яка складає близьк 80% загального обсягу перевезень в складі яких значний обсяг становлять небезпечні вантажі, що потенційно становить значну екологічну та техногенну небезпеку.

2. Зростання населення приміської зони м. Києва, та враховуючи те, що столиця залишиться і на перспективу основним місцем працевлаштування, призведе в своїй сукупності до суттєвого зростання обсягів та розмірів як приміського сполучення так і міських перевезень електропоїздами.

3. Враховуючи вищевикладене та існуючу схему київського залізничного вузла слід вважати за доцільне розвиток транспортної інфраструктури вузла: будівництво двох сортувальних станцій на підходах (на Сході і Заході); будівництво південного обходу вузла (в два етапи); будівництво додаткових колій на напрямках Київ-Фастів, Київ-Миронівка; закриття вантажних районів на малодіяльних станціях вузла; перепрофілювання ст. Дарниця з сортувальної на пасажирську та пасажирську технічну.

4. Розвиток іншої супутньої інфраструктури, яка пов'язана з реконструкцією вузла.

5. Прийняття управлінських рішень, стосовно розвитку вузла, повинно здійснюватися на підставі положень проектного аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мережа міжнародних транспортних коридорів України/Міністерство інфраструктури України // <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transport.html>
2. Територіальне планування в Україні: європейські засади та національний досвід/ В.С.Куйбіда, Ю.М.Білоконь. К.: Логос, 2009. 108 с. 2004. 248 с.
3. О.І. Никифоров Модернізація наземних транспортних систем України. К.: Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2014. 439с.
3. Т.М. Грушевська Організація приміських перевезень в умовах реформування залізничного транспорту/ Т.М. Грушевська. *Залізничний транспорт України*. 2013. №1. – С. 16-19.
4. Генеральний план міста Києва та приміської зони. Залізничний транспорт (розділ) Звіт КП (Інститут Генплану міста Києва) 2020 р.
5. Генеральна схема розвитку Київського залізничного вузла. Звіт ДП «Київдіпротранс» 2019 р. (архів).
6. Програма Європейського союзу для України Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т. *TEN T. Інтероперабельність залізниць*, 2010, 23с
7. О. Шоповалов, Т. Алябієва. У Києві залізничні колії поєднують з магістралями для автотранспорту. *Вечірній Київ* від 27.03.2019.
8. Передпроектні проробки визначення маршруту пасажирських поїздів у Київському вузлі (Київдіпротранс 2017р. архів інституту).

REFERENCES

1. Merezha mizhnarodnykh transportnykh korydoriv Ukrainy/Ministerstvo infrastruktury Ukrainy // <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transport.html>
2. Terytorialne planuvannya v Ukraini: yevropeiski zasady ta natsionalnyi dosvid/ V.S.Kuibida, Yu.M.Bilokon. – K.: Lohos, 2009. – 108 s. 2004. – 248 s.
2. O.I. Nykyforuk Modernizatsiia nazemnykh transportnykh system Ukrainy. K.: Instytut ekonomiky ta prohnozuvannya NAN Ukrainy, 2014. – 439s.
3. T.M. Hrushevska Orhanizatsiia prymyskykh perevezen v umovakh reformuvannya zaliznychnoho transportu/ T.M. Hrushevska// *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. – 2013. - №1. – S. 16-19.
4. Heneralnyi plan mista Kyieva ta prymiskoi zony. Zaliznychnyi transport (rozdil) Zvit KP (Instytut Henplanu mista Kyieva) 2020 r.
- 5.Heneralna skhema rozvytku Kyivskoho zaliznychnoho vuzla. Zvit DP «Kyivdiprotrans» 2019r (arkhiv).
6. Prohrama Yevropeiskoho sozu dlia Ukrainy Pidtrymka intehratsii Ukrainy do Trans – Yevropeiskoi transportnoi merezhi TleM-T. TEN T. Interoperabelnist zaliznyts 2010, 23s
7. O. Shopovalov, T. Aliabieva U kyievi zaliznychni kolii poiednaiut z mahistraliamy dlia avtotransportu. // *Vechirniy Kyiv* vid 27.03.2019.
8. Peredproekni prorobky vyznachennia marshrutu pasazhyrskykh poizdiv u Kyivskomu vuzli (Kyivdiprotrans 2017r. arkhiv instytutu).

Zelenchuk D. A.

**Group 2-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF KYIV RAILWAY ASSEMBLY AS A COMPONENT ELEMENT OF URBAN AGGLOMERATION

The article presents the results of the analysis of the significance of the Kyiv railway junction in the structure of the agglomeration of the city and adjacent railway sections and offers promising ways of development taking into account the directions of development of the city and adjacent areas.

Keywords: kyiv junction, railway transport, existing condition, infrastructure, transportation, ways of development.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Торопов Б.І.**

Зюзя Яна

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ВИЗНАЧЕННЯ СУТНОСТІ Й ПОНЯТТЯ ВУЗЬКОКОЛІЙНОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

У статті розкривається проблема приналежності залізниць до вузькоколійних. Проблема стандартизації даного типу доріг ускладнюється початковою різноманітністю у виборі ширини колії. Наводяться основні переваги та недоліки вузькоколійок, що вплинули на їх поширення і зникнення відповідно. Коротко викладаються характерні риси, властиві вузькоколійці, серед яких їх другорядне значення і автономія від центральних залізничних органів. Відзначається, що вузькоколійний транспорт знайшов свою нішу переважно в лісовій, гірничорудній і торф'яній галузях промисловості.

Ключові слова: вузькоколійна залізниця, вузькоколійка, колія.

Постановка проблеми. Вузькоколійне колійне господарство за час свого існування так і не стало предметом дослідження історичної науки. Стаючи рідкісним суспільним благом, вузькоколійні залізниці в кращому випадку перетворюються в об'єкти для туризму, а в гіршому – зникають, не встигнувши потрапити на сторінки писаної історії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання дослідження доцільності розвитку залізничного туризму на вузькоколійній залізниці займалися такі вчені та практики: Бараш Ю. С., Ільїн Є. Н., Е.А., Москальов Л. В., Позняков О. В., Кузнецов В. Г., Стрілець В. І. та інші.

Метою статті є визначення базових характеристик, що вплинули на успіхи вузькоколійних залізниць. Завдання роботи включають в себе розгляд поняття вузької колії, аналіз сильних і слабких сторін вузькоколійного транспорту.

Виклад основного матеріалу. Одним з критеріїв, за яким залізниці можуть бути класифіковані, є ширина колії. У найбільш загальному вигляді залізниці підрозділяються на дороги широкої і вузької колії, останні в свою чергу мають до 30 варіантів ширини. Найбільш поширеними розмірами вузької колії у світі вважаються 1000, 914, 750 і 600 мм [1].

Ширококолійні залізниці, як показала практика, зберегли за собою позиції провідного транспорту. Інша доля спіткала вузькоколійки, які продовжують витіснятися з господарського обороту як традиційними модернізаціями, так і новими видами транспорту. Визначення таких залізниць, згідно з яким вузькоколійки – це залізниці полегшеного типу з колією, що має ширину, меншу в порівнянні з «нормальною» шириною (1520 мм). Найбільш поширена колія в світі – «нормальна» («європейська») – теж належить до вузькоколійних залізниць.

До того ж країни мають мережі залізниць загальнонаціонального значення з домінуючою шириною колії, яка і називається «нормальною». Безліч таких «нормальних» стандартів в конкретних державах вносять плутанину в визначення вузької колії, яка має розмір менше нормальної [2].

Яку ж колію прийнято вважати вузької? В Голландії, де з 1880 року розвивалися під'їзні шляхи, переважно застосовувався розмір колії 1067 мм, а рідше зустрічалася «нормальна» колія і розміри 1420, 1415 і 1410 мм. З цього випливає, що залізниці, які менше «нормальних» і їх модифікацій, і є вузькоколійні. Таку ж точку зору висловлюють фахівці в області розвитку залізничного транспорту Е.А. Сотников і Л.М. Москальов [3].

Ширина колії для наземних залізниць склала 750 мм. Не обійшлося без винятку, оскільки за місцевих умов на території підприємств може не підходити колія в 750 мм, і тоді допускається застосовувати ширину в 600 мм на внутрішніх шляхах підприємств, поза місцем розташування яких зміну ширини колії не передбачено. Що стосується підземних залізниць, то на них можна використовувати колію в 900, 750 і 600 мм. А ті наземні

залізниці, які технологічно пов'язані з підземною інфраструктурою і знаходяться в межах гірничорудних розробок, можуть мати таку ж ширину колії, як і підземні.

У цілому в світі з 1993 року приблизно 75% залізниць мали «нормальну» колію – 1435 мм, 11% – більш широку колію і 14% – більш вузьку. В СРСР на стандарт в 750 мм доводилося до 90% всіх експлуатованих вузькоколіїнок [4].

Вчений Є.А. Сотников вказує на мінімум в 420 мм, дослідник Л.М. Москальов подає відомості про те, що в світі до початку XX ст. існувало різноманітність вузької колії від 1220 до 256 мм [5].

Не можна сказати, що розмежування по колії носить умовний характер, оскільки саме від параметрів колії залежать безпека руху та ефективне використання всіх технічних засобів.

Необхідність економії часу і грошей при будівництві залізниць змусила інженерів шукати альтернативи широкій колії. Які переваги вплинули на запровадження вузької колії? Вікіпедія підкреслює всілякі заощадження при будівництві та експлуатації вузькоколіїної залізниці, замовляють рухомий склад для них, що в сенсі вимагає меншого витрачання матеріалів.

По-перше, говорячи про користь вузькоколіїнок, завжди звертають увагу на менші витрати на їх будівництво та подальшу експлуатацію, що можливо внаслідок відносної простоти їх спорудження з меншими обсягами земляних робіт в порівнянні з широкою колією. Заощадження витрат на будівництво і постачання рухомим складом, на підставі порівняльних обчислень, можуть бути отримані внаслідок застосування вузької колії в розмірі до 30 – 70%, залежно від вибору ширини колії і місцевих умов. Витрати експлуатації знижуються і внаслідок менших розмірів шляху. Але вузькоколіїнки при інтенсивному русі вимагають такого ж догляду, як і магістральні залізниці, в плані ремонту шляхів, локомотивів і вагонів, заміни зношених рейок і шпал.

Вузькоколіїнку можна прокласти «практично без полотна і насипу» в місцях з найрізноманітнішими природно-кліматичними умовами – в тайзі і тундрі, поверх боліт і на торфовищах. Вузькоколіїна залізниця фактично вступає в гармонію з навколишнім середовищем, надійно працюючи незалежно від пори року і погодних примх. Чим суворіші умови місцевості для проведення залізниці, тим більша ймовірність побудови вузькоколіїнки.

По-друге, вузькоколіїнки мають чималу перевізну здатність, що А.Б. Вульфів ілюструє на прикладі тепловоза з одним машиністом, який везе стільки торфу або лісу, як довелося б тягнути 20 самоскидам. Висока продуктивність підтверджується тим, що один тепловоз везе склад, завантажений 300 – 400 м³ лісу, в 10 – 12 разів більше, ніж у вантажних автомобілів виробництва КраЗ. Крім того, значно менше в порівнянні з автомобілями витрачається паливо: в розрахунку на 1 млн м³ вивезеного лісу різниця становить приблизно 3 рази.

По-третє, вузькоколіїнки відрізняються портативністю і «високою мобільністю», більшість з них проектувалися як переносні конструкції. Наприклад, на лісозаготівлях при повному очищенні однієї ділянки на суміжну з нею тягнуть вузькоколіїні вуса.

По-четверте, вузькоколіїнки при будівництві та експлуатації, як правило, дешевше дорожнього покриття для автомобілів. Особливо це стосується болотистих місць, де відсипання земляного полотна під автомобільну дорогу вимагає великих витрат. Там, де вузькоколіїнки стабільно завантажені, вони і сьогодні вигідніше автомобілів, особливо у випадках доставки вантажів по рейках безпосередньо одержувачу і без перевалки.

По-п'яте, на вузькоколіїних залізницях відношення між корисним і мертвим вантажем більш сприятливе, ніж на широкій колії, а складання поїздів і сортування вагонів спрощуються внаслідок легкості рухомого складу [6].

Перевагою вважається те, що технічне допущення застосування кривих і більше крутих підйомів пояснює відносну дешевизну споруди вузькоколіїнки. Внаслідок цього у Франції застосування вузької колії дало можливість знизити вартість споруди залізниць із 100 до 30 тис. франків на 1 км. На другорядних залізницях нормальної колії радіус кривих не може мати допущення менше 100 м. При метровій ширині колії радіус кривих може бути зменшений до 60 м, при колії в 750 мм – до 40 м і при колії в 600 мм – до 20 м [3]. Такі

припущення не узгоджуються з таким правилом: чим менше радіус кривої, тим ширше повинна бути колія. Тому надана перевага зовсім не є такою, тому що несе в собі багато ризиків, головним з яких є прискорений знос рейок і коліс, що з неминучістю призводить до частих аварій. Цю обставину розуміють так, що навіть високі витрати на усунення наслідків аварій компенсуються за рахунок інших переваг вузькоколії.

Серед недоліків вузькоколії залізниці порівняно з «нормальними» залізницями можна виділити: можливе збільшення витрат експлуатації внаслідок менш досконалого пристрою колії та рухомого складу; недостатню провізну спроможність і швидкість щодо широкої колії; необхідність перевантаження вантажів на стику їх з залізницями широкої колії; велику потребу в локомотивах, рухомому складі і обслуговуючому персоналі.

Таким чином, будь-яка вузькоколії може ефективно виконувати свої функції, але тільки на основі розрахунків відстаней вивезення і майбутнього вантажообігу, неперевищення швидкісних режимів і критичних навантажень на рейки тощо [1].

Витрати на вузькоколії залізницю визначили їх виникнення в багатьох державах, особливо тих, що мали неоднорідні за природними умовами території. Питання про вибір колії для проєктованої залізниці дозволяється залежно від розмірів очікуваних перевезень і топографічних умов місцевості. Наприклад, в південноамериканських країнах (Мексика, Аргентина, Чилі, Болівія, Венесуела), внаслідок гористого рельєфу і з економічних розрахунків, вузька колія часто застосовувалася навіть на головних лініях, переважно в 1000 мм [5].

На перший погляд, вузькоколії залізниця – виключно локальні і навіть спонтанно створені комунікації, але, з іншого боку, при їх незначності вони виконували найважливіші зв'язкові функції між господарськими комплексами.

Там, де вузькоколії відігравали другорядну роль, існувала їх повна залежність від циклу діяльності обслуговуваних ними підприємств. Вузькоколії застосовувалися у закритих шахтах, місцях вироблення торф'яних родовищ і інших господарських одиниць. Тим самим, в адміністративному відношенні вузькоколії, як правило, не підпорядковувалися центральним органам залізничного управління (міністерство шляхів сполучення володіло лише близько 5 тис. км), а являли собою частину майнового комплексу конкретних юридичних осіб [1].

Вузькоколії залізниця тимчасово зводилася для військових цілей. Попередником військово-польових залізниць з локомотивною тягою були рейкові шляхи вузької колії, на яких застосовувалася кінна тяга. Такі шляхи використовувалися, зокрема, в ході російсько-японської війни. У період двох світових воєн протиборчими сторонами було побудовано безліч полеглих доріг з шириною колії 600 мм. Більшість військово-польових залізниць перешивалися або розбиралися після закінчення військових дій, але деякі з них діяли і після війни, проходячи через конверсійні процедури.

Що стосується торф'яних вузькоколії, то їх основним призначенням прийнято вважати перевезення торфу від місця, де він видобувається, до місця навантаження або ж до місця спалювання або переробки. Серед основних споживачів торфу в Радянському Союзі були теплові електростанції і хімічна промисловість. Одна з причин занепаду торф'яних вузькоколії – перехід енергетичних об'єктів на газ або мазут [2].

У багатьох «непрохідних місцях» вузькоколії мала статус єдиного засобу комунікації для населення. Важливо уточнити оптимальну сферу застосування вузькоколії залізниці. Дослідження вчених, підтверджені досвідом роботи лісозаготівельних підприємств, показують, що вузькоколії транспорт найбільш ефективний на великих і концентрованих лісосировинних базах при вантажообігу від 400 тис. до 2 млн т і середніх відстанях вивезення від 40 до 200 км. Саме лісова галузь давала найбільші можливості для розвитку вузькоколії, оскільки будівництво нових гілок залежало від темпів вироблення лісових масивів [5].

Висновки. Вузькоколії залізниці в основному споруджувались для локального обслуговування промислових підприємств, шахт, рудників, торфодобувів, будівельних майданчиків та інших об'єктів. Звичайно, цим списком області застосування вузькоколії

залізниці не обмежуються, оскільки нерідко вузькоколійки працювали і на перевезеннях пасажирів, а сьогодні переобладнуються під туристичні цілі.

Вузькоколійна залізниця в один момент втратила значення транспортних капілярів, які пронизують простір поблизу господарських об'єктів, і ще тільки належить оцінити роль вузькоколійного транспорту в історії розвитку окремих регіонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рухомий склад вузькоколійних залізниць [Текст]: каталог-огляд. – Л., 2002. (2002). 36 с.: ілюстр. – С.36. – ISBN 5-7745-019-2; Вузькоколійки Сколівських Бескидів, 2004. 45 с.: іл.
2. Мямлін, С. С. Вузькоколіїні залізниці-майбутнє туристичного бізнесу / С. С. Мямлін, Ю. В. Кебал. *Вагонний парк*. 2016. № 3 4 (108 – 109). С. 58 – 60.
3. Москалев Л. М. Наши узкоколейные паровозы. М. : Железнодорожное дело, 1997. 408 с.
4. Кузнецов В. Г. Перспективи розвитку залізничного туризму України на вузькоколійних лініях / В. Г. Кузнецов, П. О. Пшінько, І. В. Клименко, А. В. Гуменюк, С. М. Загорулько. *Наука та прогрес транспорту*. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. Вип. 4 (58). С. 2–33.
5. Прохоров А. М. Большая советская энциклопедия: в 30 т. М. : Сов. энциклопедия, 1977. Т. 26. 624 с.
6. Сотников Е. А. Залізниці світу з XIX в XXI століття. М.: Транспорт, 1993. 200 с.

REFERENCES

1. Rolling stock of narrow-gauge railways [Text]: catalog-review. L., 2002 (2002). – 36 pp. : illustrations. – P.36. – ISBN 5-7745-019-2; Narrow-gauge railways of the Skoliv Beskids, 2004. –45 pp.: ill.
2. Myamlin, SS Narrow-gauge railways-the future of tourism business / SS Myamlin, Yu. V. Kebal // *Wagon Park*. 2016. № 3 4 (108 – 109). S. 58 – 60.
3. Moskalev LM Our narrow-gauge steam locomotives. M.: Railway business, 1997.408 p.
4. Kuznetsov VG Prospects for the development of railway tourism in Ukraine on narrow-gauge lines / VG Kuznetsov, PA Pshinko, IV Klimenko, AV Humeniuk, SM Zagorulko. Science and progress of transport. Visn. Dnipropetrovsk. nat. University of Railway transp them. acad. V. Lazaryan. – Dnepropetrovsk, 2015. - Issue. 4 (58) – P. 23 – 33.
5. Prokhorov A.M. Great Soviet Encyclopedia: in 30 volumes. Moscow: Soviet Encyclopedia, 1977. T. 26.624 p.
6. Sotnikov EA Railways of the world from the XIX to the XXI century. M. : Transport, 1993. 200 p.

Ziuzia Yana

**Group 2-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

DEFINITION OF THE ESSENCE AND CONCEPT OF NARROW RAILWAY

The article reveals the problem of belonging of railways to narrow gauge. The problem of standardization of this type of road is complicated by the initial diversity in the choice of track width. The main advantages and disadvantages of narrow gauge railways, which influenced their spread and disappearance, respectively. The characteristic features inherent in narrow-gauge railways are summarized, among which their secondary importance and autonomy from the central railway authorities. It is noted that narrow-gauge transport has found its niche mainly in the forest, mining and peat industries.

Keywords: narrow-gauge railway, narrow-gauge railway, track.

Науковий керівник – доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень», к.т.н., доцент **Нестеренко Г. І.**

Карпенко І. В.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

СТАН ТА ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНИХ ТРАНЗИТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

У статті проводиться аналіз стану та проблем міжнародних транзитних перевезень залізницями України. Також розглянуто, які існують шляхи підвищення та розвитку міждержавного транзиту. Оцінені обсяги транзитних вантажних перевезень за останні роки та проведено дослідження транзитного потенціалу України.

Ключові слова: *транзит, міждержавні вантажні перевезення, транспорт, міжнародні транспортні коридори, транзитний потенціал.*

Постановка проблеми. Залізниці України відіграють важливу роль у розвитку міждержавних вантажних перевезень. Наша держава межує та взаємодіє із залізницями Польщі, Румунії, Молдови, Білорусії, Словаччини, Росії та Угорщини. Всього територією України проходить сім транспортних коридорів. Через своє вигідне географічне розташування Україна має значний транзитний потенціал. Але цей потенціал країна використовує лише на четверту частину. Безперечно, важливу роль у різкому скороченні транзитного вантажопотоку відіграли політичні чинники. Однак, в Україні також існує багато інших проблем, які потребують свого вирішення: обмежені можливості інфраструктури, швидкість руху, тарифи, терміни проходження митного контролю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню та аналізу розвитку транспортної системи України було присвячено багато наукових праць таких вчених, як В.В. Бондар [1], В.В. Брагінський [2], М.І. Данько, В.О. Зубенко, Н.Г. Панченко [3], К.Г. Козіна [4] О.В. Комчатних та Н.О. Редько [5], О.В. Собкевич, К.М. Михайличенко, О.Ю. Ємельянова [6] та інші. В роботі А.М. Чечет висвітлюються проблеми та перспективи розвитку транспортних коридорів України [7].

Проте, незважаючи на чималу кількість праць і розробок вчених, залишаються не вирішені проблеми, які стримують використання транзитного потенціалу України та зменшують розвиток міжнародних вантажних перевезень.

Мета статті полягає у визначенні проблем міжнародних транзитних перевезень в Україні та дослідженні напрямів підвищення транзитного потенціалу України.

Виклад основного матеріалу. Згідно з Законом України «Про транзит вантажів», транзит – це перевезення транспортними засобами транзитних вантажів під митним контролем через територію України між двома пунктами або в межах одного пункту пропуску через державний кордон України.

На ринку міжнародних транспортних послуг Україна має переваги в географічному положенні та хороші стартові позиції на Євразійському континенті. Міжнародні транспортні маршрути перетинають Україну за найкоротшими відстанями, з мінімальною кількістю перетинів державних кордонів та найкоротшими термінами доставки вантажів [3]. Транспортна система України включає понад 22 тис. км залізничних колій, що взаємодіють із залізницями 7 сусідніх країн. Україна володіє також розвинутою інфраструктурою залізничного та водного транспорту. Через Україну проходять Міжнародні транспортні коридори, зокрема пан'європейські транспортні коридори, коридори Організації співробітництва залізниць та транспортний коридор Європа-Кавказ-Азія (ТРАСЕКА) [4].

Транзитний потенціал України відіграє важливу роль в системі міжнародних зв'язків та сприяє розвитку багатьох сфер економіки країни: промисловості, будівництва, транспортного комплексу, сфер послуг. Саме транзитні вантажні перевезення зможуть надати нашій країні нові надходження зовнішніх коштів та підвищити її економічний стан.

Таким чином, розвиток транзитного потенціалу – це дуже важлива складова у формуванні ефективної та потужної економіки України.

В останні роки спостерігається негативна тенденція до зниження транзитних перевезень територією України, що відповідно зменшило обсяг валютних надходжень в країну (табл. 1).

З даної таблиці видно, що у 2019 році в порівнянні з 2014 роком зменшились обсяги транзиту на залізничному та морському транспорті, і в той же час зростання транзитних транспортних перевезень спостерігається в трубопровідному, автомобільному, річковому та авіаційному транспорті.

Як зазначалось раніше, Україна у сфері міжнародних вантажних перевезень має значний транзитний потенціал за рахунок свого географічного розташування, але цей потенціал не використовується в повному обсязі. Тому, міжнародні вантажні перевезення Україною зменшуються.

Таблиця 1. Обсяги транзитних перевезень територією України за 2014-2019 рр., тис. т

Транспорт	Роки					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Залізничний	386276,5	349994,8	343433,5	339550,5	322342,1	312938,9
Морський	2805,3	3291,6	3032,5	2253,1	1892,0	2120,3
Трубопровідний	99679,5	97231,5	106729,2	114810,4	109418,2	112656,4
Автомобільний	1131312,7	1020604,0	1085663,4	1121673,6	1205530,8	1147049,6
Річковий	3144,8	3155,5	3641,8	3640,2	3698,0	3990,2
Авіаційний	78,6	69,1	74,3	82,8	99,1	92,6

Серед основних причин скорочення транзитних потоків можна виділити:

техніко-технологічні. Динаміку і масштаби розвитку транспортної інфраструктури України неможливо порівнювати зі стрімким розвитком у країнах Європи та Азії, в тому числі основних країн конкурентів – Росії та Білорусі, які в даний час активно розвивають транспортні системи своїх країн для того, щоб відібрати більшу частку ринку міжнародних перевезень;

геополітичні. Складна політична ситуація в країні, військові дії та цілеспрямована політика Російської Федерації щодо виключення нашої країни з транзитних потоків змушують відправників шукати інші шляхи, що оминають Україну, все частіше надаючи перевагу більш північним та південним маршрутам через територію сусідніх країн.

інституційні. Недосконалість законодавчої бази та відсутність зваженої державної політики щодо розвитку транзитного потенціалу України, повільні темпи вирішення питань уніфікації транспортного законодавства відповідно до міжнародного права підвищують конкуренцію зі сторони членів Митного Союзу щодо залучення на свою територію традиційно українських та нових транзитних вантажопотоків [4].

Схожої думки дотримуються О.В. Собкевич, К.М. Михайличенко та О.Ю. Ємельянова. Вони зазначають, що розвиток міжнародних вантажних перевезень стримується рядом факторів, серед яких:

1. Низька ефективність роботи митних служб;
2. Недостатній рівень прозорості та доступу до інформації;
3. Низький рівень використання мультимодальний видів вантажних перевезень;
4. Недостатній рівень розвитку інфраструктури;
5. Слабка матеріальна та технічна база національних перевізників [6].

Так само виділяють наступні загальні фактори, що стримують розвиток міжнародних транзитних вантажних перевезень:

- неефективне функціонування міжнародних транспортних коридорів;
- нетарифне регулювання митних процедур та зовнішньоторговельних операцій;
- ускладнені митні процедури;

ускладнення оформлення документації;
процеси реструктуризації державних органів управління транспортною галуззю;
часті зміни законодавства у сфері транспорту, зміни тарифів, зміни у сфері податкової політики;
недостатній рівень підтримки перспективних досліджень у транспортній сфері;
гальмування інтеграційних та інтернаціоналізаційних процесів;
зменшення швидкості перевезень;
застарілий рухомий склад та складові транспортно-логістичної інфраструктури;
фінансові та економічні фактори: високі відсоткові ставки банківських кредитів, невчасне повернення ПДВ тощо.

Також до вищезазначеного можна додати, що важливу роль відіграло оформлення єдиних перевізних документів [7].

Таким чином, використання широкого кола нетарифних інструментів призводить до зменшення ефективності міжнародних транзитних перевезень вантажів в умовах зростання невизначеності стосовно термінів оформлення вантажів та швидкості митного оформлення. Невизначені строки вантажних перевезень збільшують витрати як експортерів, відповідно, зменшується їх конкурентоспроможність на світовому ринку, так і імпортерів - перекладають транспортні витрати на кінцевого споживача. Крім того, низька ефективність митних процедур та орієнтація митної системи на накопичення бюджету також призводить до збільшення витрат митних органів на контролювання кордонів та зменшення швидкості товаропотоків.

Основними інструментами для підвищення розвитку транзитного потенціалу України повинно стати:

1. Підвищення провізної, пропускнув спроможності об'єктів транспорту;
2. Зростання інтенсивності обробки вантажних і транспортних потоків, скорочення часу стоянки транспортних засобів;
3. Підвищення надійності роботи транспорту та його безпеки;
4. Зниження забруднення навколишнього середовища за рахунок переорієнтації на екологічні види транспорту.

Висновки та пропозиції. Наша країна має всі необхідні геополітичні передумови для формування сучасної транзитної системи. Але відсутність необхідної державної підтримки, економічна криза та складна політична ситуація в країні не дають використовувати наявний транзитний потенціал в повному обсязі. Розвиток такого важливого ресурсу дозволить Україні одержати додаткові фінансові кошти та посісти належне місце в світовій економіці.

Перешкодами для розвитку транзитного потенціалу України виступають такі фактори, як фінансово-економічні, інфраструктурні, інституційні, нетарифне регулювання митних процедур. В усьому комплексі вони призводять до зниження ефективності міжнародних транзитних перевезень через зростання вартості міжнародних вантажних перевезень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар В.В. Рівень розвитку транспортної інфраструктури України: національний та глобальний вимір / В.В. Бондар. *Вісник Миколаївського національного університету ім. О.В. Сухомлинського*. 2014. Вип. 2. С. 168-171.
2. Брагінський В.В. Розвиток транспортно-логістичної системи як форма реалізації транзитного потенціалу України / В.В. Брагінський. *Державне управління: теорія і практика* : наук. фах. вид. Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. 2011. №2 12 с.
3. Тези доповідей за матеріалами дев'ятої науково-практичної міжнародної конференції «Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України» (5 – 7 червня 2013 р. м. Харків) [Електронний ресурс]. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. – 2013. – Вип. 42. – С. 3-143. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetr_2013_42_2.
4. Козіна К.Г. Теоретико-методичні основи факторного аналізу конкурентоспроможності міжнародних автотранспортних вантажних перевезень України / К.Г.Козіна. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки*. 2014. Вип.6, ч.2 С. 203-206.

5. Комчатних О.В. Транзитний потенціал України: сучасний стан та перспективи розвитку / О.В. Комчатних, Н.О. Редько. *Економіка та управління на транспорті*. 2016. Вип. 3. С. 148-153.
6. Механізми ефективного використання та розвитку потенціалу транспортно-дорожнього комплексу України: аналіт. доп. [Текст] / О.В. Собкевич, К.М. Михайличенко, О.Ю. Ємельянова. К.: НІСД, 2014. 60 с.
7. Чечет А.М. Проблеми та перспективи розвитку транспортних коридорів України / А.М.Чечет. *Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія*. 2012. Вип. 9. С. 237-241.

REFERENCE

1. Bondar V.V. Level of development of transport infrastructure of Ukraine: national and global dimension / V.V. Bondar // *Visnyk Mykolaivskoho natsionalnoho universytetu im. O.V. Sukhomlynskoho*. 2014. Vol. 2. P. 168-171.
3. Brahinskyi, V.V. Development of transport-logistic system as a from of realization of transit potential of Ukraine / V.V. Brahinskyi // *Derzhavne upravlinnia: teoriia i praktyka: nauk. fakh. vyd. Nats. akad. derzh. upr. pry Prezidentovi Ukrainy*. 2011. №2 12 p.
3. Theses of reports on materials of the ninth scientifically-practical international conference «Problems of the international transport corridors and uniform transport system of Ukraine» (June 5 -7, 2013, Kharkiv) [Elektronnyy resurs] // *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. 2013. Vol. 42. P. 3-143. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2013_42_2.
4. Kozina, K.H. Theoretical and methodical bases of factor analysis of the competitiveness of international road freight transport of Ukraine / K.H. Kozina // *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya Ekonomichni nauky*. 2014. Vol. 6, ch.2. P. 203-206.
5. Komchatnykh, O.V. Transit potential of Ukraine: the current state and prospects of development / O.V. Komchatnykh, N.O. Red'ko // *Економіка та управління на транспорті*. 2016. Vol. 3. P. 148-153.
6. Mekhanizm efektyvnogo vykorystannia ta rozvytku potentsialu transportno-dorozhnogo kompleksu Ukrainy: analit. dop. [Tekst] / O.V. Sobkevych, K.M. Mykhailychenko, O.Yu. Yemelianova. NISD, 2014. 60 p.
7. Chechet, A.M. Problems and prospects of development of transport corridors of Ukraine / A.M. Chechet // *Upravlinnia proektamy, systemnyi analiz i lohistyka. Tekhnichna seriia*. 2012. Vol. 9. P. 237-241.

Inna Karpenko

**Group 1-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

STATE AND PROBLEMS OF INTERNATIONAL TRANSIT TRANSPORTATION IN UKRAINE

The article analyzes the state and problems of international transit transportation by railways of Ukraine. The ways of increasing and developing interstate transit are also considered. The volumes of transit cargo transportation for the last years are estimated and the research of transit potential of Ukraine is carried out.

Keywords: transit, interstate freight transportation, transport, international transport corridors, transit potential.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Алексійчук Н.М.**

УДК 656.23

Клімаш Є.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ «ДОВГОСОСТАВНИХ» ПОЇЗДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

В статті представлено аналіз світового та вітчизняного досвіду використання великовагових і довгосоставних поїздів для підвищення ефективності залізничного

транспорт. Визначені основні напрямки та методики, які дозволять дослідити вплив різних факторів на експлуатаційні витрати з пропуску довгосоставних вантажних поїздів.

Ключові слова: пропускна спроможність, довгосоставний поїзд, економічна ефективність, залізничний напрямок, вага вантажного вагона.

Постановка проблеми. Необхідність у відновленні економіки України після економічної кризи, а також загальносвітова тенденція до підвищення мобільності населення вимагають стабільної та ефективної роботи залізничного транспорту.

Для збільшення конкурентоспроможності залізниць та забезпечення обсягу перевезень необхідно приділити першочергове значення розвитку великовагового та довгосоставного руху поїздів на великі відстані, щоб більша частка перевезень, особливо масових вантажів (вугілля, руда, зерно) припадала на залізничний транспорт [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значна кількість науковців та фахівців з транспорту приділяли багато уваги питанням, пов'язаним із використанням великовагових та довгосоставних поїздів.

Наприклад, в роботі [1] представлений аналіз досвіду впровадження руху великовагових і довгосоставних поїздів в Україні і за кордоном; визначена економічна ефективність впровадження такого виду перевезень при транспортуванні контейнерів. Встановлено, що скорочення розмірів руху за рахунок збільшення составів поїздів забезпечить зниження потреби в локомотивному парку і поїзних бригадах, зменшить кількість ремонтів тягової техніки, знизяться витрати на паливо і електроенергію.

Для збільшення провізної спроможності залізничної лінії в роботі [2] запропоновано удосконалити методику для розрахунку раціональної кількості великовагових поїздів для залізничного напрямку.

Автори [3] дослідили проблеми та обмеження в перевезеннях негабаритних і великовагових вантажів у транспортних системах різними видами транспорту, запропонували метод вибору оптимального способу перевезення вантажів окремими видами транспорту або в їх комбінації.

Детально проблему підвищення пропускної спроможності залізничної лінії було досліджено в роботі [4], де представлені теоретичні відомості щодо розрахунків пропускної спроможності залізничних напрямків при різному технічному оснащенні. Розглянуті питання її підвищення за рахунок зміни способів організації руху поїздів та підвищенню технічного оснащення інфраструктури і тягового забезпечення.

Мета статті – проаналізувати світовий та вітчизняний досвід використання великовагових і довгосоставних поїздів.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх років світові залізничні оператори змагаються у використанні «довгих» поїздів, які дозволяються підвищити рентабельність перевезень за рахунок економії використання палива, потужностей локомотива та залізничних вагонів без потреби у збільшенні додаткових локомотивних бригад.

В серпні 2019 р. у засобах масової інформації було оприлюднено новину про те, що в Канаді був запущений 2,5 кілометровим поїзд із зерном компанії Paterson Grain. Проте ця вражаюча цифра у світовому масштабі не здається вже такою великою: тенденції галузі до максимально довгих составів – популярний спосіб підвищення ефективності перевезень, й на сьогоднішній день в світі існує чимало компаній, залізничні состави яких практично «гігантські» [5].

Найдовшим составом в історії вважається поїзд компанії BHP Billiton, який встановив світовий рекорд в червні 2001 року в Австралії. Поїзд довжиною 7353 м мав в своєму складі 682 вагони та 8 тепловозів, які були розподілені по всій довжині составу. Состав перевіз залізну руду від рудників Yandi до Порт-Хедленду в Західній Австралії. Маса вантажу становила понад 82 тис.тон, а відстань – 426 км. До цього рекорд протягом 12 років належав південноафриканському поїзду, який отримав назву Monster. Він виконав свій рейс у серпні 1989 року: його довжина становила 7281 м – це 660 вагонів, завантажених рудою, які тягнули 9 електровозів та 7 дизельних локомотивів. Поїзд подолав 861 км від рудників з

копалень у Сисені до порту Салданія (110 км від Кейптауна). На думку керівників логістичного оператора, такі поїзди здатні вирішити проблему пропускної здатності залізниці. Адже один довжелезний склад пропустити простіше, аніж 5 – 6 звичайних, хоча вагонів потрібно стільки ж, а поїзд рухається за допомогою одразу восьми локомотивів.

Інженери South African Transport Services готувались до цього рекорду сім років, але під час рейсу трапились певні перешкоди: за півгодини від запланованого виїзду один завантажений вагон зійшов з рейок. Проте, після вирішення проблеми, все ж таки 7,5 тис. тон руди були доставлені поїздом, що дозволило за один раз завантажити ціле судно (зазвичай для цього потрібно було три состави).

Три роки протримався рекорд поїзда Екібастуз – Цілиноград (сьогодні Нур-Султан, Казахстан), який в лютому 1986 року виконав рейс із 43,4 тис.тон вугілля на відстань близько 300 км. Мав довжину 6,5 км, до складу входило 440 вагонів та 4 групи по 4 секції електровозів ВЛ80С [5].

Так виглядала трійка найдовших поїздів в історії. Проте всі вони виконали лише по одному рейсу через занадто високий ризик у випадку аварії.

Щодо вантажних поїздів, що виконують рейси на регулярній основі, то ситуація склалась таким чином.

Канада. Різні джерела повідомляють про різні дані, але, відповідно до найбільш свіжої інформації найдовшими вантажними поїздами, які регулярно виконують рейси, є двох'ярусні контейнерні поїзди Національної залізниці Канади. Відомо, що канадські состави використовують дизельну тягу, зокрема локомотиви SD70M-2 та SD70ACe виробництва EMD и серій Evolution випуску GE Transportation. Їхня довжина досягає 4200 м, а транспортують вони до 18 тис. тон вантажу. Для поїздів, що переміщують генеральні вантажі, застосовується обмеження по довжині – 3700 м; для поїздів з насипними вантажами – 3000 м. Хоча варто відмітити, що це – максимальні показники, середня довжина вантажних поїздів Canadian National Railway станом на 2017 рік становила близько 2200 м.

ПАР. Не дивлячись на те, що 7 кілометровий поїзд у 1989 році виконав єдиний рейс, оператор Сисень Салданської залізниці, Transnet Freight Rail, продовжує використовувати для перевезення руди «наддовгі» состави. За інформацією одних джерел, їхня довжина досягає 4100 м, за іншими джерелами – 3780 м. Состав складається із 342 вагонів, які зрушують з місця 5 електровозів 15E сумісного виробництва Mitsui, Toshiba та ще декількох компаній. Протяжність маршруту становить 861 км, при цьому рух відбувається на пересіченій місцевості, піднімаючись та спускаючись по висоті при перетині гірського масиву [5].

Бразилія. В Бразилії довгосоставні поїзди в основному використовує гірськовидобувний гігант Vale. Состави довжиною 3,2 км, які перевозять залізну руду та деревину, використовуються на Каражській залізниці, яка знаходиться в концесії у компанії. До складу поїзда входять до 330 вагонів; вага, яка транспортується становить до 53 тис. тон. Відстань, на яку відбувається перевезення, становить 900 км (відстань між Каражасом штату Пара та портом Сан-Луїс в штаті Мараньян). Довгі та важкі состави компанія поки використовує через низьку пропускну спроможність залізничного напрямку Караж – Сан-Луїс (одноколійна дільниця). Компанія планує проектувати другу колію, адже темпи добутку сировини збільшуються.

Австралія. Найдовші состави в світі використовують в Австралії. Рельєф та величезні відстані континенту сприяють тому, що місцеві оператори залізниць планують состави більше ніж 3 км в довжину. Зокрема, окрім 7,5 кілометрового рекордсмену, на початку 2000 років BHP Billiton неодноразово використовувала состав до 336 вагонів довжиною більше ніж 3000 м. Для таких составів необхідно було 6 – 8 локомотивів. Згідно оприлюдненої інформації такі операції припинились до 2001 року. На сьогоднішній день BHP Billiton використовує состави довжиною 2,4 км. В таких поїздах в складі по 264 вагони та 4 локомотиви. Приблизно таку ж довжину мають состави для перевезення руди ще однією гірничодобувною компанією Австралії – Rio Tinto. Відповідно до оприлюдненої інформації транспортного відділення компанії найбільший стандарт вантажного поїзда складає 36 вагонів та тягу у вигляді 3 локомотивів.

Китай. Китай потрапив до рекордсменів інфраструктурних об'єктів завдяки компанії Daqin Railway Дацинської залізниці – головної китайської вугільної транспортної артерії. Ця залізниця з'єднує провінцію Шенсі та інші багаті на вугілля регіони Китаю, включаючи Внутрішню Монголію, з морським торговельним портом Циндао в Жовтому морі. Починаючи з 2006 року, вугільні состави компанії спроможні транспортувати до 20 тис. тон вантажу в 210 вагонах та можуть мати довжину до 3200 м. Відомо, що для таких составів використовуються двосекційні електровози HXD1 (Siemens) та HXD2 (Alstom) [5].

Сполучені Штати Америки. В Сполучених Штатах Америки встановлено обмеження по довжині вантажних поїздів до 3658 м (180 вагонів). Саме така довжина составу вважається допустимою з точки зору безпеки руху та технології повітряного гальмування. Проте в січні 2010 року з Даласу до Лос-Анджелесу відправився в спеціальний рейс 5,5 кілометровий двоярусний контейнерний поїзд з 296 вагонами-контейнеровозами. Состав вагою понад 14 тис. тон вантажу доставили 9 тепловозів GE AC. Рейс викликав загальне соціальне невдоволення та пізніше оператор Union Pacific пояснив, що такий рейс був тестовий та компанія не має наміру використовувати такі «наддовгі» состави. Якщо не брати до уваги цей поїзд, то зазвичай вантажні состави в США не дотягують до такого показника. Але все одно можна вважати, що американські состави, зокрема контейнерні, – одні з найдовших у світі. Середній контейнерний поїзд в США має близько 70 вагонів та транспортує близько 3 тис. тон вантажу. Залізниця CSX Transportation заявила, що її вантажні поїзди мають довжину в середньому 2080 м. Відповідно до інформації Smart Union (Міжнародна асоціація робітників листового металу, повітряних, залізничних та транспортних компанії в Північній Америці) на кінець 2017 року середня довжина вантажних составів в США становила 2410 м [5].

В Україні накопичений певний досвід роботи з великоваговими поїздами, хоча він набагато «скромніший» ніж світові приклади. Почався він з 1975 р. на сприятливому профілі ділянки Кременчук – Полтава. Один тепловоз вів два зчеплених поїзди вагою більш 7200 т. У 1985 р. на ділянці Кременчук – Полтава був організований пропуск рудного маршруту вагою 13200 т. Результатом такого випробування було підвищення продуктивності вагона до 111.7%, або 8000 т-км; продуктивність локомотива за добу складала 1216 т-км; 3268 т була вага поїзда; статистичне навантаження на вагон було 59.3 т [1]. Також був організований пропуск здвоєних поїздів на ділянці Гребінка – Полтава, до складу яких входили 200 вагонів з одним локомотивом. За рахунок скорочення одного поїзда на ділянці виникають умови для пропуску чергових поїздів з випередженням графіка.

На сьогоднішній день зважаючи на політичні та інші фактори обсяги перевезень залізницями України стрімко падають, тому необхідно адаптуватись до існуючих умов та шукати рішення, які б дозволили підвищити конкурентоспроможність залізничного транспорту.

У практиці експлуатаційної роботи залізниць пропуск довгосоставних поїздів по ділянці пов'язаний з певними труднощами в умовах обмеженої корисної довжини приймальних колій на проміжних станціях. Найбільші затримки виникають при прийманні на проміжні станції довгосоставних вантажних поїздів під обгін пасажирськими. Експлуатація залізниць в Україні та їх технічна оснащеність має свої особливості, що не дозволяють повною мірою використовувати іноземний досвід. Адже, вантажонапруженість набагато вища, більшість залізничних ліній пролягають по дуже пересіченій місцевості з численними підйомами та спусками великої протяжності й крутизни. Крім того, у зв'язку з особливостями руху по пересіченій місцевості краще підходить електрична тяга. Враховуючи великі відстані прямування пасажирських поїздів, уникнути виключення їх просування вночі неможливо. А розподіл вантажного і пасажирського руху спричинить значні великі капітальні витрати [2].

Одним з перспективних напрямків підвищення пропускної та провізної спроможності ділянки є реалізація технології керування довгосоставних і великовагових поїздів. Використання довгосоставних поїздів дозволить отримати декілька важливих переваг: зменшення зносу колії і коліс рухомого складу, скорочення споживання палива на тягу поїздів, підвищення продуктивності праці персоналу. При розгляді варіантів пропуску поїздів підвищеної маси і довжини потрібно розглядати принцип розробки технічної основи спільного пропуску поїздів

різної маси і довжини з найменшою перебудовою технічної бази лінії і зміною локомотивного парку, що скоротить капітальні вкладення в технічну реконструкцію лінії [2].

Економічна ефективність при впровадженні довгосоставних і великовагових поїздів досягається за рахунок повного виключення витрат на палива, мастила, ремонт автомобільних шин, коліс, що складає приблизно 20% у структурі собівартості автомобільних перевезень. Також важливим фактором є те, що існують жорсткі вимоги до ваги автомобілів на автошляхах як нашої країни, так і інших країн Європи. Відомо, що близько 30 % всіх експлуатаційних витрат припадає на частку локомотивного господарства [6].

Скорочення розмірів руху за рахунок збільшення составів поїздів забезпечить зниження потреби в локомотивному парку і поїзних бригадах, зменшить кількість ремонтів тягової техніки, знизяться витрати на паливо і електроенергію. Збільшення составів поїздів на великих полігонах може стати вирішальним заходом зниження капіталомісткості й собівартості перевезень. Подальше впровадження цієї технології в поєднанні з іншими прогресивними методами організації перевізного процесу дозволить залізницям України стабільно забезпечувати перевезення пасажирів і вантажів у необхідних обсягах з високою економічною ефективністю [1]. На сьогоднішній день Укрзалізниця працює над створенням електрифікованого ходу певних ділянок. Це дозволить залізничникам збільшити обсяги перевезень на порти, а використання електровозів замість тепловозів створить можливість відправляти великовагові поїзди із максимально допустимою кількістю вагонів, які будуть вести більш потужні локомотиви. Завдяки електрифікації швидкість руху вантажних поїздів на ділянці збільшиться на 20 – 25 %, скоротиться час доставки вантажів. Електрифікація дасть змогу запропонувати вантажовідправникам більш вигідне транспортування, у тому числі й за рахунок зменшення собівартості перевезень, яка на 55 – 60 % нижча, ніж на тепловозній тязі. Переведення напрямку на електротягу дозволить залізниці скоротити споживання дизпалива у 3,7 рази [3]. До того ж використання електровозів замість тепловозів дасть можливість відправляти великовагові поїзди із максимально допустимою кількістю вагонів і більш потужними локомотивами. Щоб оптимально використовувати наявну інфраструктуру, доцільно впроваджувати великовагові поїзди в Україні. Впровадження нових технічних систем на рухомому складі не вимагає великих витрат часу і економічно набагато ефективніше проектування і будівництва об'єктів нової інфраструктури. Важливою вимогою до інфраструктури є достатня протяжність двоколіїних ділянок або обгінних пунктів, які дозволять приймати поїзди довжиною до 4 км. Маршрути курсування довгосоставних і великовагових поїздів слід обирати по більш вантажонапружених залізничних лініях, дивлячись на обсяги перевезень таких вантажів: кам'яне вугілля, залізна руда та ін.

Висновки та пропозиції. Вантажні залізничні перевезення вважаються найбільш переважними з точки зору екологічної та економічної складової, принаймні при перевезеннях масових вантажів на далекі відстані. Отже, в сучасних умовах, коли необхідно підвищувати доходи, не збільшуючи собівартість послуг з перевезення вантажів, а також підвищувати конкурентоспроможність залізниць, необхідно розробляти нові методики, які б дозволили досліджувати вплив різних факторів на експлуатаційні витрати з пропуску довгосоставних вантажних поїздів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лаврухін О. В. Перевезення контейнерів довгосоставними і великоваговими поїздами / О. В. Лаврухін, А. М. Котенко, А. В. Світлична, В. І. Шевченко. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2015. Вип. 156. С. 5-11. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2015_156_3
2. Бутко Т. В. Формування методики визначення кількості великовагових поїздів на залізничному напрямку / Т. В. Бутко, Д. О. Григоренко. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2013. Вип. 140. С. 48-54. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2013_140_10
3. Котенко А. М. Перевезення негабаритних і великовагових вантажів в транспортних системах / А. М. Котенко, О. В. Лаврухін, П. С. Шилаєв, А. В. Світлична, В. І. Шевченко, О. М. Пилипейко. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 145. С. 50. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2014_145_11

4. Козаченко Д. М. Пропускна та провізна спроможність залізниць [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ / Д. М. Козаченко, О. Ю. Папахов, Н. О. Логвінова; Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2017. 108 с.
5. Центр транспортних стратегій «Размер имеет значение» / Електронний ресурс [Режим доступу]: https://cfts.org.ua/articles/razmer_imeet_znachenie_samye_dlinnye_poezda_v_mire/110727
6. Світлична А.В. Аналіз шляхів розвитку комбінованих перевезень в Україні [Текст] / А.В. Світлична. 36. наук.праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. Харків: УкрДАЗТ, 2012. Вип 13.

REFERENCES

1. LavruhIn O. V. Perevezennya kontreylerIv dovgosostavnimi I velikovagovimi poYizdami / O. V. LavruhIn, A. M. Kotenko, A. V. SvItlichna, V. I. Shevchenko // ZbІrnik naukovih prats UkraYinskogo derzhavnogo unІversitetu zallznichnogo transportu. 2015. Vip. 156. S. 5-11. Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2015_156_3
2. Butko T. V. Formuvannya metodiki viznachennya kІlkostI velikovagovih poYizdІv na zallznichnomu napryamku / T. V. Butko, D. O. Grigorenko // ZbІrnik naukovih prats UkraYinskoYi derzhavnoYi akademIYi zallznichnogo transportu. 2013. Vip. 140. S. 48-54. Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2013_140_10
3. Kotenko A. M. Perevezennya negabaritnih I velikovagovih vantazhІv v transportnih sistemah / A. M. Kotenko, O. V. LavruhIn, P. S. ShilaEv, A. V. SvItlichna, V. I. Shevchenko, O. M. Pilipeyko // ZbІrnik naukovih prats UkraYinskoYi derzhavnoYi akademIYi zallznichnogo transportu. 2014. Vip. 145. S. 50. - Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2014_145_11
4. Kozachenko D. M. Propuskna ta provІzna spromozhnІst zallznits [Tekst] : navch. posІb. dlya studentІv VNZ / D. M. Kozachenko, O. Yu. Papahov, N. O. LogvІnova; DnІpropetr. nats. un-t zallz. transp. Іm. akad. V. Lazaryana. – DnІpro, 2017. 108 s.
5. Tsentр transportnih strategІy «Razmer imeet znachenie» / Elektronniy resurs [Rezhim dostupu]: https://cfts.org.ua/articles/razmer_imeet_znachenie_samye_dlinnye_poezda_v_mire/110727
6. SvItlichna A.V. AnalІz shlyahІv rozvitku kombІnovanih perevezen v UkraYinІ [Tekst] / A.V. SvItlichna // Zb. nauk.prats Ukr. derzh. akad. zallznich. transp. – HarkІv: UkrDAZT, 2012. – Vip 13.

Klimash Yevhen

**Group 2-TT- graduate student, faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH OF WORLD EXPERIENCE OF USING «LONG-DISTANCE» TRAINS TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF RAILWAY TRANSPORT

The article presents an analysis of world and domestic experience in the use of heavy and long-distance trains to improve the efficiency of railway transport. The main directions and methods that will allow to investigate the influence of various factors on the operating costs of passing long freight trains are identified.

Keywords: capacity, «long train», economic efficiency, railway direction, weight of freight car.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Тітов М.Ф.**

УДК 656.212

Коваль О.Ю.

**Група 2-ТТ- маг., факультет «Транспортні технології та управління процесами
перевезення», Державний університет інфраструктури та технологій**

УДОСКОНАЛЕННЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ І ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПРАВНОГО ПАРКУ НА ПРИКЛАДІ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ УКРАЇНИ

Висвітлені проблеми ефективного техніко-економічного керування залізничними станціями. Розглянута методика побудови сучасної системи підтримки прийняття рішень для оптимізації розподілу матеріально-технічних і фінансових ресурсів між підрозділами залізничної мережі. Досліджено фактичний колійний розвиток приймально-відправного

парку вантажної станції. Наведена інформаційна модель приймально-відправного парку вантажної станції. Здійснено оцінку вирішення черговості виконання організаційно-технічних заходів з підвищення спроможності залізничної станції. Запропоновані напрями удосконалення колійного розвитку і технології роботи приймально-відправного парку вантажної станції України.

Ключові слова: вантажна станція, колія, вагон, залізниця, колійний розвиток.

Постановка проблеми. Залізничний транспорт є основою транспортної системи України, тому ефективність його роботи суттєво впливає на функціонування економіки всієї країни. В сучасних умовах, які характеризуються нестабільністю обсягів перевезень, необхідністю зниження собівартості переробки вагонів і експлуатаційних витрат залізничного транспорту, виникає необхідність підвищення ефективності роботи залізничних станцій. В якості основних напрямків підвищення роботи залізничних станцій можна виділити удосконалення їх конструктивних параметрів і технології роботи. У цьому зв'язку особливу актуальність здобуває проблема розвитку технології роботи вантажної станції України, яка пов'язана і з особливостями її конструкції, потужністю колійного розвитку, сортувальними пристроями, маневровими локомотивами тощо. Тому надання оцінки та визначення напрямів удосконалення колійного розвитку і технології роботи приймально-відправного парку вантажної станції робить дослідження актуальним та присвячене вирішенню зазначених проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема удосконалення показників роботи вантажних станцій є досить значною. Суттєвий внесок вдосконалення колійного розвитку і технології роботи вантажної станції присвячена велика кількість наукових робіт, серед вчених, які внесли вагомий вклад у даному напрямку, слід виділити таких науковців, як: L. Guoquan [1], Forkenbrock, D. J.[2], В.І. Бобровський [3], Д.М. Козаченко [4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Вантажні станції України забезпечують важливу роль у перевезенні вантажів від одного пункту до іншого, що визначає їх загальний обсяг у вантажних перевезеннях на залізницях України. За всіма видами транспорту, що здійснюють вантажні перевезення в країні більший обсяг припадає на залізничний транспорт. З огляду на це низка питань потребує їх вирішення, зокрема удосконалення роботи вантажних станцій направлено на розвиток колій і покращення технології роботи приймально-відправного парку України.

Мета статті. Метою статті є підвищення ефективності роботи функціонування вантажної станції через встановлення напрямів удосконалення колійного розвитку і технології роботи приймально-відправного парку конкретної вантажної станції.

Виклад основного матеріалу. В сучасних умовах, які характеризуються нестабільністю обсягів перевезень, необхідністю зниження собівартості переробки вагонів і експлуатаційних витрат залізничного транспорту, виникає необхідність підвищення ефективності роботи залізничних станцій. В якості основних напрямків підвищення роботи залізничних станцій можна виділити удосконалення їх конструктивних параметрів і технології роботи. У цьому зв'язку особливу актуальність здобуває проблема ефективного техніко-економічного керування станціями, основне завдання якого – приймати економічно обґрунтовані рішення як при оперативному керуванні, так і при плануванні організаційно-технічних заходів (ОТЗ), спрямованих на підвищення ефективності роботи станцій [1].

Останнім часом для рішення вказаної проблеми на залізничному транспорті розробляються і впроваджуються сучасні системи підтримки прийняття рішень (СППР), які на основі аналізу наявної інформації про об'єкт керування (станції, диспетчерській дільниці і т.п.) пропонують для особи, що приймає рішення (ОПР) найбільш раціональний (у більшості випадків економічно вигідний) варіант його дій по керуванню даним об'єктом [2].

Однією з основних проблем, що виникають при розробці такого роду систем, є проблема прогнозування техніко-експлуатаційних показників функціонування об'єкта при реалізації того або іншого управлінського рішення. Так, у роботі [2] розглядається методика побудови СППР для оптимізації розподілу матеріально-технічних і фінансових ресурсів між

підрозділами залізничної мережі. При цьому проблема прогнозування результатів роботи окремих підрозділів залізниці вирішується з використанням апарата нечіткої логіки. При вирішенні оптимізаційних задач по ефективному розподілу обмеженого ресурсу СППР використовує спеціальну базу даних, яка формується на основі статистичних даних про роботу об'єктів залізничної мережі.

Ефективним засобом аналізу і оцінки показників функціонування станцій у різних умовах може служити імітаційне моделювання станційних процесів на ЕОМ. У роботі [3] розглянуті СППР, що дозволяють прогнозувати роботу залізничних станцій у тих або інших умовах, на підставі чого ухвалювати обґрунтовані рішення по керуванню їх функціонуванням. В основі кожної із запропонованих СППР лежить імітаційна модель станції, що використовує при моделюванні дані про техніко-технологічні параметри станції, а також інформацію про прогнозовані умови роботи.

Однією з основних проблем, що виникають при створенні моделей залізничних станцій, є імітація діючих систем керування, основною ланкою яких є людина-диспетчер. Вирішити дану проблему можливо за допомогою використання системи інтегрованих моделей для синтезу і аналізу залізничних станцій [4].

Вказані моделі дозволяють адекватно формалізувати як колійний розвиток залізничних станцій, так і їх технологію роботи будь-якої складності. Таким чином, при розробці СППР, призначених для дослідження і оптимізації роботи залізничних станцій, доцільно використовувати ергатичну модель [5]. Така модель найбільш точно враховує фактори пов'язані з поведінкою людини і дозволяє у процесі моделювання імітувати процеси прийняття управлінських рішень. Ефективність використання запропонованої ергатичної функціональної моделі залізничної станції (ФМС) доведена в роботах таких науковців С. Warninghoff, С. Ferchland [5].

За допомогою ФМС можна отримати кількісні та якісні показники роботи станції у різних експлуатаційних умовах, які є основою для визначення найкращого варіанту її технічного оснащення і технології роботи за мінімальними приведеними витратами. Реалізація визначеного ефективного організаційно-технічного заходу (ОТЗ), як правило, виконується не за один крок, а розбивається на декілька етапів, оскільки цей процес потребує значних інвестиційних впливів і певним чином впливає на роботоспроможність станції.

Для визначення кількісної оцінки показників роботи вантажної станції у різних умовах експлуатації необхідно, щоб ергатична ФМС максимально їй відповідала і відображала як технічне оснащення станції, так і технологію її роботи. З цією метою виконано ідентифікацію ФМС і перевірено її адекватність реальному об'єкту.

Комплексне обстеження ПВП залізничної станції можливо здійснити шляхом застосування відповідної інформаційної моделі, за результатами якої можливо отримати чисельні характеристики розподілу випадкових величин, які нададуть інформацію про вхідний потік поїздів і систему їх обслуговування в ПВП.

Нами здійснено аналіз інтенсивності вхідного потоку заявок, які характеризується середньою величиною інтервалу їх надходження I . Інтервал між заявками з кожного напрямку є випадковою величиною з деяким законом розподілу. Числові характеристики величини I для кожного підходу та закон її розподілу наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Параметри вхідного потоку заявок

Підхід	$M[I]$, хв	$\delta[I]$, хв	$v[I]$	Розподіл
Станція примикання	91,67	49,46	0,54	Ерланга, $k=1$
Парк Р.	30,78	11,98	0,39	Ерланга, $k=2$
СРВ-1	179,90	31,08	0,17	Ерланга, $k=3$
Парк З	151,73	21,66	0,14	Ерланга, $k=4$

Дана інформаційна модель повинна включати параметри випадкових величин (математичне очікування, середнє квадратичне відхилення) і закони розподілу тривалості

технологічних операцій, для яких не встановлені функціональні зв'язки з параметрами составів, визначені на основі методів математичної статистики. Адекватність ергатичної ФМС ПВП вантажної станції підтверджена на основі статистичного аналізу вибірок значень часу знаходження вагонів на станції, які були отримані на реальній станції Х та у результаті моделювання її роботи У. Так, за допомогою критерію Ван-дер-Вардена встановлено, що ці вибірки належать одній генеральній сукупності і може бути представлена як ергатична модель адекватна реальній станції. Дана модель складається на основі індивідуальних характеристик ПВП кожної окремої вантажної станції.

Зроблений нами аналіз конструкції колійного розвитку ПВП і технології його роботи дозволив виявити певні недоліки. Так, існуючі приймально-відправні колії парку № 2, № 4 і № 5 не обладнані контактною мережею, що ускладнює подачу по цим коліям поїзних локомотивів (електровозів) з тупикових колій № 8 і № 9 у вхідну горловину ПВП. Такі операції виконуються за допомогою додаткових маневрових локомотивів (тепловозів), які подають поїзні локомотиви під готові до відправлення состави. Разом з недоліками в конструкції колійного розвитку та технічному оснащенні станції в умовах поступового збільшення обсягів переробки виникла необхідність у поетапній розбудові ПВП – будівництві приймально-відправних колій № 24, № 26 і № 28, які забезпечать потрібну переробну спроможність вантажної станції.

За допомогою ФМС приймально-відправного парку вантажної станції можна одержати кількісні значення параметрів, що характеризують кожний з можливих варіантів ОТЗ, спрямованих на удосконалення конструкції і технології його роботи. Кожний варіант можна укрупнено охарактеризувати двома інтегральними показниками: кількісним – витрати на реалізацію варіанта і якісним – переробна спроможність. У більшості випадків на реалізацію ОТЗ, на кожному етапі виділяється певний ліміт ресурсів (грошових, матеріальних, трудових і т.п.). Необхідно зазначити, що після виконання всього комплексу ОТЗ вантажна станція повинна забезпечувати встановлену переробну спроможність.

Рішення задачі вибору певної черговості виконання ОТЗ, яка забезпечить мінімальні приведені витрати, пов'язані з реалізацією варіантів ОТЗ і функціонуванням залізничної станції, базується на принципах динамічного програмування [6]. Необхідно відмітити, що методи динамічного програмування у транспортній галузі достатньо широко застосовуються при рішенні задач, пов'язаних з визначенням раціональної етапності розвитку або реконструкції об'єктів залізничного транспорту. Так, у роботах В. І. Бобровського [7, 8] методами динамічного програмування вирішується задача поетапної модернізації технічного оснащення залізничних станцій з метою їх адаптації до заданих розмірів руху.

На основі наведеної інформації, нами розроблена структура функціональної моделі залізничної станції, рис. 1.

Блок формування вхідної інформації містить фактичні дані про дату, час відправлення поїзда з суміжної технічної станції, відомості про категорію та склад поїзда, а також дані про локомотив і бригаду. Модуль прогнозу прибуття поїздів призначений для визначення моментів прибуття поїздів на технічні станції напрямку на основі прогнозування величини тривалості руху поїздів між станціями. Функціональна модель роботи технічної станції призначена для визначення моментів готовності составів різних категорій до відправлення (моментів готовності состава до причеплення локомотива та/або заміни бригади) на основі імітаційного моделювання тривалості відповідних операцій технологічного процесу. Модель роботи локомотивного депо призначена для розрахунку моментів готовності локомотивів та бригад до роботи з урахуванням виконання всіх технологічних операцій, а також дотриманням норм тривалості праці та відпочинку локомотивних бригад. Вихідними даними для роботи моделі локомотивного депо є результати функціонування модулів прогнозу роботи локомотивів та бригад. Метою діяльності ФМС залізничної станції є задоволення потреб у безпечних та якісних залізничних перевезеннях, забезпечення ефективного функціонування та розвитку залізничного транспорту, створення умов для підвищення конкурентоспроможності галузі тощо.



Рис. 1. Структура функціональної моделі залізничної станції

Вченим В. И. Бобровским [8] на основі динамічного програмування розроблені методики по визначенню оптимальної етапності реконструкції роздільних пунктів для пропуску довгосоставних вантажних поїздів на двоколійних лініях. При формалізації задачі станція або її окрема підсистема розглядається як складна система, що складається з множини елементів – колійний розвиток, система обслуговування, система керування та ін.

Задача вибору черговості виконання ОТЗ вирішується у два етапи. На першому етапі виконується процедура вибору умовно оптимальних переходів з використанням рекурентного співвідношення. На другому етапі по умовно-оптимальним рішення визначається безумовно оптимальне рішення. Для одержання техніко-експлуатаційних показників, які характеризують функціонування ПВП по кожному з намічених варіантів, виконується моделювання роботи парку на основі індивідуальних параметрів ПВП кожної окремої вантажної станції з використанням розробленої ергатичної моделі ПВП станції.

Отже, для кожного варіанта при певних початкових умовах виконана серія експериментів, за результатами яких визначені середні значення показників функціонування ПВП, у т.ч.: середній час знаходження вагонів на станції, середній простій поїздів на сусідніх станціях, переробна спроможність станції, завантаження виконавців технологічних операцій. Подібне рішення може бути отримане для технічних станцій будь-якої складності, а розроблена методика та ергатична ФМС можуть бути покладені в основу сучасної системи підтримки прийняття рішень для керівництва залізниці.

Висновки і пропозиції. Залізничні перевезення в Україні є природною монополією. Як природна монополія залізнична галузь склалася в колишньому СРСР унаслідок централізації і концентрації виробництва та управління в умовах тотального планування й переважання державної форми власності. Нині ситуація кардинально не змінилася. Залізнична галузь перебуває у державній власності та регулювання відбувається переважно згідно з моделлю

вертикальної інтеграції, в окремих сегментах, зокрема у вантажних залізничних перевезеннях, запроваджено змішану модель. Вертикально інтегровану монополію передусім характеризує функціонування одного суб'єкта діяльності як у природно монопольному, так і потенційно конкурентному видах діяльності. За даної моделі багато уваги приділяється прямому детальному ціновому регулюванню, яке спрямоване на захист прав споживачів від цін, які встановлює монопольний ринок. При цьому тарифоутворення регулюється за методом граничних витрат. На основі визначених проблем ефективного техніко-економічного керування залізничними станціями та проблем прогнозування техніко-експлуатаційних показників функціонування об'єкта при реалізації того або іншого управлінського рішення нами запропонована методика побудови сучасної системи підтримки прийняття рішень за допомогою впровадження імітаційного моделювання функціонування залізничних станцій та процесів на ЕОМ.

Розглянуті моделі колійного розвитку залізничних вантажних станцій, так і їх технологія роботи з урахуванням будь-якої складності. Доведено, що колійний розвиток приймально-відправного парку вантажної станції, налічує п'ять колій, які призначені для: прибуття поїздів у розформування; накопичення порожніх та навантажених вагонів; відправлення сформованих поїздів. Визначені кількісні оцінки показників роботи вантажної станції у різних умовах експлуатації. На основі зазначеного нами удосконалено колійний розвиток і технологія роботи приймально-відправного парку як однієї з вантажних станцій України, яка представлена у розробленій нами структури функціональної моделі залізничної станції. За допомогою функціональної моделі залізничної станції приймально-відправного парку вантажної станції можна одержати кількісні значення параметрів, що характеризують кожний з можливих варіантів організаційно-технічного заходу, спрямованих на удосконалення конструкції і технології його роботи.

Подібне рішення може бути отримане для технічних станцій будь-якої складності, а розроблена методика та ергатична функціональна модель залізничної станції може бути покладена в основу сучасної системи підтримки прийняття рішень для керівництва залізниці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Belošević, I. Conditions for simultaneous formation of multigroup freight trains [Text] / I. Belošević, M. Ivić, M. Kosijer. *Gradevinar*. 2012. Vol. 7, Issue 64. – P. 553–563.
2. Forkenbrock, D. J. Comparison of external costs of rail and truck freight transportation [Text] / D. J. Forkenbrock. *Transportation Research. Part A: Policy and Practice*. 2001. Vol. 35, Issue 4. P. 321–337. doi: 10.1016/S0965-8564(99)00061-0
3. Guoquan, L. Environmental load reduction due to modal shift resulting from improvements to railway freight stations [Текст] / L. Guoquan, M. Masai, A. Naoki, T. Taro. *Quarterly Report of RTRI*. 2007. Vol. 48, Issue 4. P. 207–214. doi: 10.2219/rtriqr.48.207
4. VirtuOS® – Simulieren von Bahnbetrieb / König Helmut // *ETR: Eisenbahntechn. Rdsch*. 2001. 50. № 1-2, С. 44-47.
5. Warninghoff C. Nutzung von Simulationen zur Unterstützung der betrieblichen Infrastrukturplanung [Текст] / C. Warninghoff, C. Ferchland // *ETR: Eisenbahntechn.*–2004. – № 7-8. – С. 490-498.
6. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования [Текст] / Р. Беллман, С. Дрейфус. Москва: Наука, 1965.
7. Бобровский В. И. Эргатические модели сортировочных горок [Текст] / В. И. Бобровский. *Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте*. 2001. № 5.– С. 7-11.
8. Бобровский, В. И. Модели, методы и алгоритмы автоматизированного проектирования железнодорожных станций [Текст]: монография / В. И. Бобровский, Д. Н. Козаченко, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкин. Дн-вск: Издво Маковецкий, 2010. 156 с.

REFERENCES

1. Belošević, I. Conditions of for simultaneous formation of multigroup freight trains [Text] / I. Belošević, M. Ivić, M. Kosijer // *Gradevinar*. 2012. Vol. 7, Issue 64. 553-563.
2. Forkenbrock, D. J. Comparison of of external costs of rail and truck freight transportation [Text] / D. J. Forkenbrock // *Transportation Research. Part A: Policy of and of Practice*. 2001. Vol. 35, Issue 4. of P. 321-337. doi: 10.1016/S0965-8564(99)00061-0

3. Guoquan, L. Environmental of load reduction due to modal shift resulting from improvements to railway freight stations [Text] / L. Guoquan, M. Masai, A. Naoki, T. Taro // Quarterly Report of of RTRI. -2007. Vol. 48, Issue 4. P. 207-214. doi: 10.2219/rtriqr.48.207
4. VirtuOS® - Simulieren of von of Bahnbetrieb / König Helmut // ETR: Ei - senbahntechn. Rdsch. 2001. 50. № 1-2, C. 44-47.
5. Warninghoff C. Nutzung von Simulationen zur Unterstützung der betrieblichen Infrastrukturplanung [Текст] / C. Warninghoff, C. Ferchland // ETR: Eisenbahntechn.-2004. – № 7-8. – С. 490-498.
6. Bellman, R. Applied problems of dynamic programming [Text] / R. Bellman, S. Dreyfus. - Moscow: Nauka, 1965.
7. Bobrovsky VI Ergatic models of sorting hills [Text] / VI Bobrovsky // Information and control systems for rail transport. 2001. № 5. P. 7-11.
8. Bobrovsky, VI Models, methods and algorithms for automated design of railway stations [Text]: monograph / VI Bobrovsky, DN Kozachenko, RV Vernigora, VV Malashkin. Дн-вск: Издво Маковецкий, 2010. 156 с.

Koval O.Yu.

Group 2-TT-mag., Faculty of "Transport Technologies and Management of Transportation Processes", State University of Infrastructure and Technology

IMPROVEMENT OF RAILWAY DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY WORKS OF THE RECEIVING AND DEPARTURE PARK, ON THE EXAMPLE OF A FREIGHT STATION OF UKRAINE

The problems of effective technical and economic management of railway stations are highlighted. The methodology for building a modern decision-support system for optimizing the distribution of material, technical and financial resources between the divisions of the railway network is considered. The components of the track development of the receiving and starting park of the cargo station were investigated. The information model of the receiving and starting park of the cargo station is given. The assessment of the solution of the peculiarities of the implementation of organizational and technical measures to increase the capacity of the railway station. The proposed directions of improvement of track development and technology of work of the receiving and starting park of the cargo station of Ukraine are proposed.

Keywords: cargo station, track, wagon, railway, track development.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри «Військова підготовка Національного авіаційного університету» **Яновський П.О.**

УДК 656.021

Колін В.С.

Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом», Державний університет інфраструктури та технологій

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ОТИМІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МЕТРОПОЛІТЕНІ

Проведено аналіз рівня автоматизації вітчизняних та зарубіжних систем управління рухом поїздів (САУРП) метрополітену. Визначені ключові відмінності існуючих систем в Україні та світі. Запропоновано підвищення рівня автоматизації САУРП у вітчизняному метрополітені на основі дослідження досвіду провідних країн.

Ключові слова: метрополітен, пасажирські перевезення, система автоматичного управління рухом поїздів (САУРП), рівень автоматизації, система централізації руху, Міжнародний союз громадського транспорту (МСГТ).

Постановка проблеми. В умовах поширення процесів інформатизації та діджиталізації дедалі актуальнішим стає впровадження більш складних та удосконалених систем автоматизації в різних сферах життєдіяльності. Не виключенням є метрополітен. З року в рік кількість пасажирів що користуються цим видом транспорту неупинно зростає як в Україні,

так і за її межами. З огляду на це здійснювати безперервну діяльність з надання послуг пасажирських перевезень, які включають в себе безпосередню організацію перевезень, планування, розроблення графіків руху та контроль безпеки руху поїздів за існуючих технологій в Україні стає дедалі складніше. Саме тому, в умовах значного збільшення навантаження на перший план виходить підвищення рівня автоматизації існуючих систем, що як показує світовий досвід дозволить оптимізувати рух поїздів, підвищити рівень безпеки під час здійснення пасажирських перевезень, а також знизити рівень витрат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання підвищення рівня автоматизації існуючих систем управління рухом поїздів в метрополітені є доволі актуальним і нагальним як в теоретичній, так і в практичній площині, оскільки є запорукою підвищення якості та безпеки пасажирських перевезень, а також оптимізації витрат. Разом з тим досліджень, які здійснювались в цьому напрямі протягом останніх років серед вітчизняних науковців досить мало, тоді як в іноземні джерела неупинно поповнюються все новими напрацюваннями в даній тематиці. Так, значущими в даному напрямку дослідженнями є праці таких науковців як: Палант О. Ю., Стаматін В. В [7], Коновалов В. С., Меліхов А. А. [1], Очеретнюк С. [8] та інші. Значний вклад в аналіз цього питання здійснили закордонні фахівці в рамках досліджень, фінансованих Міжнародним союзом громадського транспорту [4] та Американською асоціацією громадського транспорту [2].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на велику кількість напрацювань в сфері автоматизації руху поїздів як складової загальної системи забезпечення безперервності та безпеки пасажирських перевезень у метрополітенах світу, невирішеним залишається питання підвищення рівня автоматизації таких систем в Україні.

Метою статті є вивчення світового досвіду впровадження систем управління рухом поїздів вищих рівнів автоматизації та аналіз можливостей і перспектив їх впровадження в Україні.

Виклад основного матеріалу. Метрополітен сьогодні слугує ключовою артерією міст-мільйонників, де навантаження на міський громадський транспорт з кожним роком збільшується в геометричній прогресії. Діставатись з однієї точки міста в іншу, враховуючи якість вітчизняних доріг і зростаючу кількість наземного автомобільного (включаючи автобуси та маршрутні таксі) транспорту, стає дедалі складнішим і займає все більше часу. З огляду на це значно зростає роль метрополітену, як безпечного, швидкого та надійного виду громадського транспорту, якому надають більшу перевагу пасажирів великих міст.

За даними Державної служби статистики України кількість пасажирів, що користуються метрополітеном щороку зростає, тоді як інші види міського транспорту зменшують свою частку (табл. 1).

Таблиця 1. Обсяг перевезення пасажирів в Україні у 2014-2018 рр. за видами транспорту, млн.осіб

Вид транспорту	2014	2015	2016	2017	2018
Автомобільний (автобуси)	400,5	304,6	312	307,4	262,5
Трамвайний	161,5	111,9	114,7	118,7	110,7
Тролейбусний	228,6	163,2	164,3	168	137,1
Метрополітен	503,9	485,7	484,6	498,5	496,1
Авіаційний	5,3	5,9	-	9	10,1
Разом (з урахуванням перевезень пасажирів міською електричкою)	1304,8	1076,2	1088,3	1108,3	1023,3

Джерело: [3]

Так, у 2014 році обсяг перевезення пасажирів метрополітеном був лише на 25,8% більшим за обсяг перевезень пасажирів автомобільним видом транспорту, тоді як у 2018 році цей показник складає 89%, тобто майже в 2 рази (дані за 2019 рік ще відсутні). Варто зазначити, що дані щодо автомобільних перевезень включають в себе не лише міський трафік, а й міжміський (перевезення по Україні), з огляду на це можна зробити висновок, що в рамках міст-мільйонників, частка перевезень пасажирів метрополітеном більш ніж в 2 рази переважає над автомобільними перевезеннями.

Сьогодні метрополітен являє собою складну багаторівневу та взаємозалежну систему, в якій всі структурні підрозділи та служби задіяні для досягнення головної мети – забезпечення безперебійних та безпечних пасажирських перевезень. Основна ж функція щодо додержання графіків та інтервалів руху, безпеки руху та сповіщення пасажирів покладена на систему автоматичного управління рухом поїздів (САУРП), яка також розділена на зони відповідальності для різних підрозділів метрополітену. САУРП - це складна багатофункціональна система, яка включає в себе такі складові: систему інтервального регулювання руху (СІРР), що розв'язує завдання плавного гальмування та рушання поїздів в рамках оптимізації швидкості; систему автоведення поїзда (САП) та систему радіосповіщення та радіозв'язку з пасажирами (СР). Разом з тим варто зазначити що такі системи значно різняться за рівнем автоматизації: якщо в Україні рівень автоматизації можна охарактеризувати як початковий та середній, то в таких країнах як США, Китай, Данія, Іспанія тощо рівень автоматизації значно вищий.

Так, Міжнародний союз громадського транспорту (МСГТ) (фр. L'Union Internationale des Transports Publics, UITP), членами якого є більш ніж 1700 підприємств у 100 країнах світу, на основі проведення великої кількості досліджень, розрахунків і тестувань, наразі виокремлює декілька ступенів автоматизації (Grade of automation (GoA)), які визначаються залежно від того, хто є відповідальним за ключові функції експлуатації поїзду: машиніст чи безпосередньо система. Так, існує 5 рівнів автоматизації, які в цілому ранжуються від ступеня GoA0, де експлуатація здійснюється повністю під наглядом машиніста і характерна для роботи вуличних трамваїв, до ступеня GoA4, де електропоїзд експлуатується повністю автоматично, не маючи на борту нікого з операційного персоналу і який наразі є досить рідкісним явищем і представлений лише на окремих лініях в таких країнах як США, Іспанія, Данія, Швейцарія [4]. В рамках діяльності метрополітенів використовують рівні від GoA1 до GoA4 (табл. 2).

Таблиця 2. Автоматичні системи управління рухом поїзду за ступенем автоматизації

Рівень автома- тизації (GoA)	Експлуатація поїзда	Рушання поїзда	Зупинка поїзду на станціях	Зачинен ня дверей	Управління під час збоїв
GoA1	Машиніст із використанням автоматичних систем безпеки	Машиніст	Машиніст	Машиніст	Машиніст
GoA2	Машиніст з частковим перекладанням функцій на САУРП	Машиніст або САУРП	САУРП	Машиніст або САУРП	Машиніст
GoA3	САУРП без машиніста але з екіпажем на борту	САУРП	САУРП	САУРП або члени екіпажу поїзда	За потреби: член екіпажу поїзда
GoA4	САУРП, повністю автономний поїзд без екіпажу	САУРП	САУРП	САУРП	За потреби: автоматично, дистанційно або із залученням персоналу ззовні (зі станцій чи тунелів)

Джерело [2; 4]

Таким чином, на рівнях GoA3 та GoA4 рух повністю контролюється системою із паралельним моніторингом колій, дистанційне керування можливе за допомогою спеціальних приладів, а люди які це здійснюють можуть знаходитись у спеціалізованих приміщеннях станцій метрополітену чи у центрах управління рухом поїздів [7].

За даними МСГТ станом на кінець 2019 року повністю автоматизовані САУРП рівнів GoA3 та GoA4 використовуються 21 країною на 69 лініях в 44 містах, а їх загальна протяжність складає 1 146 км [4; 5]. А однією з останніх ліній, що були запуснені на базі системи рівня GoA4, є лінія М4 в Копенгагені, що була відкрита 28 березня 2020 року, яка наразі налічує 39 станцій, і, як очікується, зможе перевозити понад 120 мільйонів пасажирів на рік [5].

Якщо порівнювати за регіонами, то статус світового лідера за рівнем впровадження САУРП рівнів GoA3 та GoA4 в метрополітені, безперечно, належить країнам Азії: 50% довжини колій метрополітену складають повністю автоматизовані лінії. На другому місці знаходиться Європа – 30% повністю автоматизованих ліній. Далі за ними йдуть США та Близький Схід – 11% та 8% відповідно. На останньому місці знаходяться країни Латинської Америки, де автоматизовані лінії складають 2% загальної протяжності колій.

Що стосується України, то наразі ступінь автоматизації вітчизняного метрополітену знаходиться на рівні GoA1 (в деяких випадках GoA2). Така ситуація обумовлена застарілою технологічною базою рухомого складу та переважаючою існуючою системою централізації руху – блочна маршрутно-релейна (БМРЦ). Така система досить тривалий час мала статус провідної та технологічно-оправданої і наразі досі стоїть на більшості станцій. Ключовим аргументами встановлення саме такої системи була уніфікованість її апаратури та можливість прискорення проектування і будівництво пристроїв централізації завдяки виготовленню типових блоків із закінченим монтажем, що скорочує кількість помилок у монтажі електричних схем. САУРП же рівнів GoA3 та GoA4 передбачає управління за допомогою мікропроцесорних та комп'ютерних систем централізації (МСЦ), які вже більше 3 десятиріч прискорено розвиваються в країнах Азії, США та Європи.

Для порівняння наслідків роботи системи різних рівнів звернемося до статистики графіків руху. Так, за даними контрольних перевірок графіків руху вітчизняного метрополітену, що здійснюються у години пік, відхилення від графіка при ручному управлінні внаслідок перетримки поїздів на станціях можуть сягати сьогодні до 30 секунд [8]. За даними ж досліджень провідних фахівців МСГТ САУРП рівнів GoA3 та GoA4 дозволяє скоротити такі відхилення до 5-10 секунд, що є досить значним в умовах максимального пасажиропотоку.

Аналізуючи існуючі джерела можна узагальнити, що використання САУРП вищих рівнів має ряд переваг, які можуть бути використані при розробці рекомендацій щодо оптимізації пасажирських перевезень у метрополітені. Однак поруч з цим не варто однозначно позитивно оцінювати дане явище, тому окреслимо і недоліки (табл. 3).

Таблиця 3. Переваги та недоліки застосування САУРП рівнів GoA3 та GoA4

Переваги	Недоліки
- Підвищення рівня безпеки перевезень; - Оптимізація виконання графіків руху поїздів; - Підвищення рівня комфортабельності під час поїздки; - Автоматизація щоденної звітності про рух; - Підвищення мобільності в разі змін графіка; - Скорочення витрат.	- Неготовність до впровадження САУРП; - Великі стартові капітальні витрати на впровадження інфраструктури САУРП; - Необхідність перебудови рухомого складу для впровадження САУРП

Джерело: складено автором

Застаріла технологічна база рухомого складу метрополітену безумовно створює певні перешкоди для підвищення рівня автоматизації існуючих систем. **Сьогодні** в рамках оновлення рухомого складу в Україні здебільшого зосереджують увагу на оновленні та модернізації вагонів, які вже відпрацювали більше 30 років і які після оновлення зможуть пропрацювати ще стільки ж. Тоді як метрополітени інших країн разом із модернізацією існуючих вагонів активно здійснюють закупівлю нових поїздів, що дозволяє їм швидше

пристосовуватись до нових технологічних викликів сьогодення і впроваджувати нові технології для підвищення комфорту і зручності перевезення пасажирів з одночасним зниженням витрат на перевезення.

Досвід розвинених країн світу свідчить про те, що технологічне оновлення рухомого складу міського метрополітену дає змогу зменшити споживання ним електроенергії (що є головним джерелом його живлення і функціонування) до 40%, а за даними ПАТ «КВБЗ», який є провідним виробником вагонів в Україні, нові вагони типу 81-7036/81-7037, які використовують асинхронні двигуни дають змогу економити до 30% споживаної електроенергії, а мінімальна кількість контактів, що використовується в силовому ланцюзі сприяє зниженню витрат на експлуатацію та обслуговування двигунів [6].

Однак розуміючи економічну ситуацію, що склалася сьогодні в країні та існуючі умови фінансування метрополітенів, підхід щодо модернізації наявних вагонів може бути виправданим за умов встановлення більш адаптивних технологій, які можуть бути інтегровані до систем мікропроцесорної централізації. В свою чергу фахівці підприємств-розробників САУРП МСГТ вищих рівнів сьогодні говорять про те, що їх технології дозволяють інтегрувати деякі підсистеми і до систем нижчих рівнів, підключаючи мікропроцесорні схеми до існуючих блочно-релейних з подальшою їх поступовою заміною на мікропроцесорні. Тобто, перехід на системи вищих рівнів автоматизації стає можливим і може бути поступовим та адаптованим до умов різних країн.

Таким чином, підвищити рівень автоматизації вітчизняного метрополітену наразі є можливим і без повного оновлення рухомого складу і існуючих механізмів. Разом з тим, зробити це сьогодні є доволі складним завданням через те, що метрополітен є комунальною власністю і всі процедури закупівлі, модернізації чи розвитку повинні проходити через систему PROZORRO із виділенням відповідного фінансування, якого зазвичай не завжди вистачає на всі заплановані заходи, що визначаються на декілька років вперед, а отже така процедура оновлення і підвищення рівня автоматизації може бути значно розтягнута у часі. Однак вивчивши світовий досвід та проаналізувавши можливості вітчизняних підприємств щодо модернізації вважаємо, що впровадження таких змін є технологічно та економічно виправданим кроком, що дозволить оптимізувати міські пасажирські перевезення враховуючи економічні та безпекові аспекти руху поїздів метрополітену.

Висновки. Досвід провідних країн світу демонструє, що підвищення рівня автоматизації САУРП є однією з найважливіших складових оптимізації пасажирських перевезень оскільки дозволяє одночасно поєднати такі аспекти як якість, безпека, регулярність та контрольованість, які є надважливими у даній сфері. Окрім цього створюються можливості та джерела для оптимізації рівня витрат, які виникають під час здійснення перевезень. Незважаючи на те, що сьогодні вітчизняний метрополітен значно відстає від передових країн Європи, Азії та США варто акцентувати увагу на тому, що все ж таки умови і ресурси для підвищення рівня автоматизації САУРП є. Хоча здійснити це в короткі строки видається неможливим через ряд об'єктивних факторів, слід розуміти що будь-які інвестиції і поступові кроки в необхідному напрямі дають можливість реалізувати поставлену мету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коновалов В. С., Меліхов А. А. Аналіз ієрархічних структур керування в системах мікропроцесорних централізацій залізничної автоматики. *Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта*. 2007. № 9.
2. Офіційний сайт Американської асоціації громадського транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.apta.com/wp-content/uploads/RC17-Keevill_Dave.pdf
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf
4. Офіційний сайт Міжнародний союз громадського транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uitp.org/sites/default/files/Metro%20automation%20-%20facts%20and%20figures.pdf>
5. Офіційний сайт Обсерваторії автоматизації метрополітенів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://metroautomation.org/wp-content/uploads/2019/05/Statistics-Brief-Metro-automation_final_web03.pdf

6. Офіційний сайт ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kvsz.com/index.php/ua/produksiya/produksiya-dlya-metropoliteniv/vagoni-metro>
7. Палант О.Ю., Стататін В. Огляд наявних і перспективних систем автоведення поїздів метрополітену. *Проблеми економіки*. 2019. №. 2 (40).
8. Очеретенко С. В. Розвиток мережі метрополітену на основі закономірностей формування пасажиропотоків (на прикладі Харківського метрополітену) : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.20. Київ, 2004. 20 с.

REFERENCES

1. Konovalov V.S., Melikhov A. A. Analiz iyerarhichnyh struktur keruvannia v sistemah microprocesornyh centralizatsiyi zaliznychnoyi avtomatiki // Sbornyk nauchnyh trudov Donetskogo instituta dorozhnogo transporta. – 2007. – №. 9.
2. Official website of American Public Transportation Association . – Access mode: https://www.apta.com/wp-content/uploads/RC17-Keevill_Dave.pdf
3. Official website of State Statistics Service of Ukraine. – Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf
4. Official website of Union Internationale des Transports Publics. – Access mode: <https://www.uitp.org/sites/default/files/Metro%20automation%20-%20facts%20and%20figures.pdf>
5. Official website of Observatory of Automated Metros. – Access mode: http://metroautomation.org/wp-content/uploads/2019/05/Statistics-Brief-Metro-automation_final_web03.pdf
6. Official website of LLC «Kryukovsky Railway Car Building Works». – Access mode: <http://www.kvsz.com/index.php/ua/produksiya/produksiya-dlya-metropoliteniv/vagoni-metro>
7. Palant O.Y., Stamatyn V. Oglyad nayavnyh i perspektyvnyh system avtovadennya poizdiv metropolytenu // Problemy ekonomiky. – 2019. – №. 2 (40).
8. Ocheretenko S. V. Rozvutok merezhy metropolitenu na osnovy zakonmirmnostey formuvannya pasazhyropotokyv (na priklady Kharkivskogo metropolitenu) : avtoref. dys. ... kand. tech. nauk : 05.23.20. Ky`yiv, 2004. 20 c.

Kolin V.

**Group 2-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF PROSPECTS OF INCREASING OF THE AUTOMATION LEVEL OF EXISTING TRAIN CONTROL SYSTEMS AS AN ELEMENT OF OPTIMIZATION IN PASSENGERS TRANSPORTATION

The analysis of the automation level of domestic and foreign train control systems (TCS) of the metro is made. The key differences of the existing systems in Ukraine and in the world are identified. It is proposed to increase the automation level of TCS in the domestic metro, wich based on the study of the leading countries experience.

Keywords: metro, passenger transportation, train control systems (TCS), automation level, traffic centralization system, Union Internationale des Transports Publics, UITP.

Науковий керівник – к. т. н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Зіненко О. Л.**

УДК 656.23

Кривець В.М.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ У ВЗАЄМОДІЇ З ПІД'ЇЗНИМИ КОЛІЯМИ

Досліджено шляхи вдосконалення роботи станції. Виконано аналіз основних кількісних та якісних показників роботи дільничної станції. Запропоновано шляхи підвищення ефективності роботи станції у взаємодії під'їзною колією з різними засобами технічного забезпечення.

Ключові слова: дільнична станція, удосконалення технології роботи станції, вантажопотік, вагонообіг станції.

Постановка проблеми. Подальше впровадження ринкових відносин на залізничному транспорті України вимагає постійного удосконалення перевізного процесу з метою підвищення якості обслуговування користувачів транспортних послуг. Удосконалення перевізного процесу означає, перш за все, подальше скорочення тривалості виконання всіх його елементів, а також розширення асортименту і якості різних послуг. Це вимагає детального вивчення особливостей технологічних процесів у сучасних умовах на всіх елементах експлуатаційної роботи. Важлива роль у перевізному процесі пасажирів і вантажів належить станціям.

Залізничні станції в перевізному процесі займають головне місце. Через них здійснюються усі вантажно-розвантажувальні операції, обслуговування значної частини промислових підприємств країни.

Забезпечення попиту клієнтів в перевезеннях вантажів значною мірою залежить від ефективної роботи станцій мережі [2]. У виконанні задач, які покладені на залізничний транспорт, важливою є робота всіх його ланок, і, особливо тієї частини, яка безпосередньо зв'язана з планом перевезень – це дільничні станції. На них проводиться формування – розформування составів вантажних поїздів наскрізних, збірних і передаточних. Через дільничні станції проходить значна частина транзитних поїздів. Крім цього, на дільничних станціях виконується технічне обслуговування і комерційний огляд вагонів, а також усунення виявлених несправностей, зміна локомотивних бригад, сортування вантажів, навантаження і вивантаження вагонів і обслуговування під'їзних колій та ін.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Удосконалення роботи усіх учасників перевізного процесу досить широко висвітлювались у публікаціях багатьох фахівців. Здебільшого ці публікації стосуються роботи в різних аспектах залізничних станцій.

Наприклад, у статті [3] розглянуто проблеми експлуатації малодіяльних ділянок залізниць України. Визначено поняття малодіяльних ділянок та станцій, їх позиціонування в системі залізничного транспорту. Проведено аналіз результатів наукових досліджень основних напрямків діяльності і розвитку малодіяльних ділянок залізниць. Авторами запропоновано методи підвищення ефективності функціонування малодіяльних ділянок і станцій, а саме концентрація вантажів на опорних станціях, застосування мобільних вантажо-розвантажувальних комплексів та створення логістичних центрів.

Особливості технології роботи прикордонної дільничної станції детально розглянуто авторами [4]. Встановлено недоліки у процесі обробки поїздів та вагонів у зв'язку із додатковою витратою часу на проведення огляду прикордонною службою та необхідність покращення якості роботи станції за рахунок удосконалення технології та подальшої інформатизації. Запропоновано скорочення часу проходження поїздів контролюючими органами, що дозволить вивільнити час для надання інших операцій. Додатково описано можливість покращити показники роботи станції за рахунок впровадження мікропроцесорної системи диспетчерської централізації «Каскад» на дільниці, до якої належить станція.

Акцент на автоматизовані робочі місця на дільничних станціях було зроблено авторами роботи [5]. Було встановлено, що використання застарілих АСУ та електронного документообігу на залізничному транспорті не забезпечують централізованого диспетчерського управління об'єктами автоматики на станціях. Було представлено модель транспортного типу з додатковими обмеженнями. Адже в ситуації планування допустимого обсягу перевезень вантажів з урахуванням оптимального розподілу вантажовідправників до операторів перевезень виникає завдання великої розмірності. Тому, автори прийшли до висновку, що в подальшому необхідне створення системи саморегулювання на залізничному транспорті з диференціацією за бізнес-нішами, яка може вирішити проблеми операторів.

Мета статті – дослідження технології роботи дільничної станції у взаємодії з під'їзними коліями.

Виклад основного матеріалу. Ефективна робота залізничного транспорту при зменшенні витрат ресурсів може бути забезпечена за рахунок удосконалення його матеріально-технічної бази, впровадження сучасних технологій та організації експлуатаційної роботи, що сприятиме покращенню основних економічних показників.

Ситуація, що склалася на залізницях України щодо обсягу перевезень і виконання вантажно-розвантажувальних робіт, вимагає пошуку резервів покращення ситуації на базі ефективної співпраці усіх суб'єктів перевезення [6].

Однією з ключових дільничних станцій Київського вузла є станція Ніжин. Станція Ніжин за характером роботи є дільничною, по обсягу роботи 1 класу. Станція виконує такі основні операції як: розформування і формування дільничних, збірних і вивізних поїздів, згідно з планом формування поїздів, безупинний пропуск транзитних вантажних поїздів, обробку транзитних вантажних поїздів з причепленням-відчепленням груп вагонів, зміну локомотивів, прийом, відправлення і пропуск пасажирських поїздів, об'єднання та роз'єднання пасажирських поїздів, прийом і видачу вантажів, подачу вагонів під навантаження і розвантаження на місця загального користування і під'їзні колії, навантаження, розвантаження багажу та вантажобагажу, продаж квитків на пасажирські, регіональні та приміські поїзди, посадку і висадку пасажирів, обіг і відстій електропоїздів.

Аналіз обсягів навантаження та вивантаження по станції (рис. 1) показав нерівномірне коливання обсягів навантаження, але явно виражена тенденція до незначного збільшення, якщо аналізувати весь період в цілому. Показник вивантаження по станції змінюється не рівномірно, коливаючись від мінімального значення 1122 вагона до максимального 2579 вагонів. Основною причиною падіння вагонопотоку є кризовий стан економіки пов'язаний зі значним погіршенням торгівельно-економічних та політичних відносин з країнами на півночі. Адже вузлова станція «Н» розташована на півночі України і через неї курсують вагонопотоки саме цього напрямку. Також на вагонообіг станції значною мірою впливає фактичне знищення промислових потужностей східних регіонів України.

Звітні дані якісних показників роботи станції (рис. 2) – показують невтішну тенденцію до збільшення часу простою транзитного вагона з переробкою. При стабільному зменшенні кількості відправлених зі станції «Н» вагонів протягом усього спостережного періоду, кількість навантажених вагонів при цьому зростає. Тому зрозуміло, що спад відправлення відбувається за рахунок скорочення транзиту, який надійшов у переробку. А при зменшенні кількості таких вагонів, зростає один із складових середньомісячного простою – час на накопичення відправки.



Рис. 1. Діаграма річних обсягів навантаження та вивантаження вагонів станції «Н»

Скорочення простою вагонів на станції дозволить вивільнити вагонний парк для додаткових перевезень. Тому, скорочення простою вагонів є однією з найважливіших задач, які стоять перед станцією.

У цьому контексті важливим є використання сучасних підходів до співпраці з клієнтами, які спроможні суттєво нарощувати обсяги виробництва. В умовах обмежених ресурсів і складної економічної ситуації в країні виникає необхідність застосування нових підходів до взаємодії залізниці та інших учасників перевізного процесу [6].

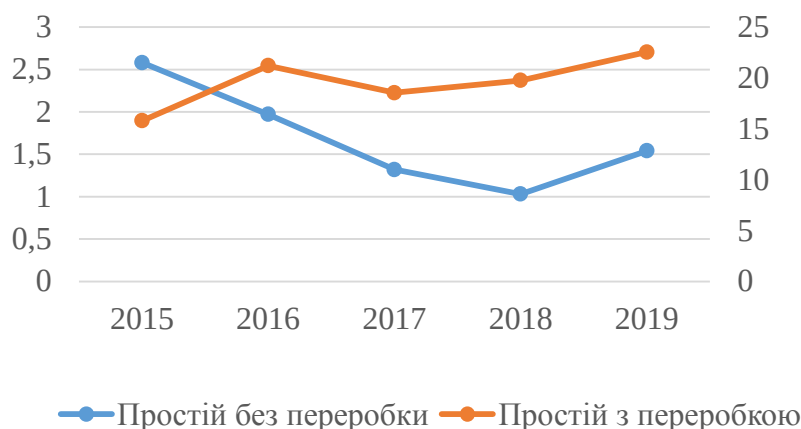


Рис. 2. Динаміка середньомісячних значень простою транзитного вагона з переробкою та без переробки, год.

Отже, увага буде сконцентрована на вантажній роботі станції, а саме процесах взаємодії станції з під'їзними коліями. При виконанні розрахунків з організації вантажної роботи станції необхідно виходити з розмірів вантажопотоків залежно від роду і кількості вантажів, розвантаження і завантаження яких передбачено на станції і під'їзних коліях.

Вагонопотік, що надходить під вивантаження на вантажний район та під'їзні колії, прибуває на станцію передавальними поїздами; в той же час зароджується новий вагонопотік уже після вивантаження та навантаження на вантажному районі й під'їзних коліях та розподілом вагонів під завантаження для подальшого накопичення. Такий вагонопотік, відправляють також передавальними поїздами, що перебувають в обігу між вантажними і сортувальними станціями вузла.

Розрахунки розпочинаються з встановлення кількості вагонів, які прибувають на станцію з вантажами і, які після вивантаження можуть бути використані для відправлення вантажів.

Послідовність розрахунків приймається наступна:

- 1) обирається тип вагонів, в яких доцільне перевезення тих чи інших вантажів та визначається технічна норма завантаження вагонів;
- 2) з урахуванням співвідношення по типу вагонів визначається середньозважена їх завантаженість;
- 3) визначається кількість вагонів, в яких планується прибуття на станцію задана кількість вантажу.

Розглянувши обсяги роботи станції та під'їзних колій встановлено, що під'їзна колія Вторчормет є з найбільшим обсягом вагонів під навантаження.

Детальний аналіз роботи під'їзної колії показує, що висока завантаженість вантажно-розвантажувальних фронтів та недостатній колійний розвиток призводить до значного зростання часу знаходження вагонів на під'їзній колії.

Встановлено, що на одній під'їзній колії Вторчормет, де відбувається навантаження металолому, відсутні вагонні ваги, в середньому за добу навантажується близько 8 напіввагонів, зважування вагонів відбувається тільки на 51 колії вантажного району станції, що зумовлює відповідні перепробіги локомотива та впливає на технологію роботи станції.

Зазначені вагонні ваги розташовані на 51 колії вантажного району таким чином, що при зважуванні вагонів має місце занятість вхідної горловини на 51 колію вантажного району загального користування, що повністю виключає можливість на подачу вагонів на колію під завантаження, вивантаження. Тобто процес зважування вагонів стає неможливим, і як висновок, використання колії можливе тільки при одній операції, при цьому не забезпечується цикл комплексної механізації.

Для оцінки ефективності роботи під'їзної колії було розглянуто три варіанти вирішення проблеми з тарування напіввагонів та їх подачу під навантаження на під'їзну колію Вторчормет з різними засобами технічного забезпечення:

1) при роботі одних 150 тонних вагонних ваг на 51 колії вантажного району (існуючий варіант);

2) при роботі одних 150 тонних вагонних ваг на 42 колії яка є продовженням 51 колії;

3) при роботі одних 150 тонних вагонних ваг на під'їзній колії Вторчормет №94 (при влаштуванні нових 150 тонних вагонних ваг).

Для вибору оптимального варіанта необхідно розрахувати норми часу на виконання маневрових операцій при першому та другому варіанті, враховуючи всі вимоги технологічного процесу роботи та маневрової роботи станції. Третій варіант буде мати найменші приведені витрати (при незначних капітальних вкладень та при мінімальних експлуатаційних витратах), але він буде економічно ефективним тільки тоді, коли буде зберігатись стабільна ситуація в маневровій роботі з розрахунковою кількістю вагонів.

Висновки та пропозиції. Таким чином, для створення більшої привабливості залізничного транспорту та підвищення рівня його конкурентоспроможності на ринку вантажних перевезень особливе значення має приділятися удосконаленню технології роботи та скороченню часу виконання основних технологічних операцій на дільничних станціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічний процес роботи вантажної станції Ніжин: нормативний документ // Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2016. 180 с.
2. Журавель, І. Л. Шляхи підвищення ефективності функціонування вантажних станцій мережі / І. Л. Журавель, В. В. Журавель, А. В. Журавель. *Транспортні системи і технології перевезень* : зб. наук. пр. Дніпров. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2018. Вип. 16. – С. 38–44. – DOI: 10.15802/tstt2018/164061
3. Ломотко, Д. В. Методи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів [Текст] / Д. В. Ломотко, Н. А. Носко. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Харків, 2016. Випуск 166. С.123-130.
4. Калашнікова Т. Ю. Технологічні аспекти у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації / Т. Ю. Калашнікова, П. О. Цвір, С. П. Приступа, Р. С. Полозун. *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*. Серія : *Механіко-технологічні системи та комплекси*. 2016. № 17. С. 46-50. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpimtkc_2016_17_11
5. Берестов І. В., Пономаренко Ю. О. Удосконалення технології місцевої роботи дільничної станції в умовах розвитку інформатизації. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2018, Вип. 177. – С. 166 – 168
6. Запара В. М. Використання сучасних підходів співпраці при взаємодії станції примикання і під'їзних колій підприємств / В. М. Запара, М. І. Вітенко. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 146. С. 13-17. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2014_146_5.

REFERENCES

1. Tehnologichniy protses roboti vantazhnoyi stantsiyi Nizhin: normativniy dokument // Rukopis. – KiYiv: Upr. Pivdenno-Zahidnoyi zaliznitsi, 2016. -180 s.
2. Zhuravel, I. L. Shlyahi pidvischennya efektyvnosti funktsionuvannya vantazhnykh stantsiy merezhi / I. L. Zhuravel, V. V. Zhuravel, A. V. Zhuravel // Transportni sistemi i tehnologiyi perevezen : zb. nauk. pr. Dnipro. nats. un-tu zalizn. transp. Im. akad. V. Lazaryana. – Dnipro, 2018. – Vip. 16. – S. 38–44. – DOI: 10.15802/tstt2018/164061
3. Lomotko, D. V. Metodi udoskonalennya roboti zaliznichnykh stantsiy z nevelikim obsyagom roboti shlyahom zaluchennya dodatkovykh vantazhiv [Tekst] / D. V. Lomotko, N. A. Nosko // Zbirnik naukovykh prats UkrDUZT. Harkiv, 2016. Vipusk 166. S.123-130.

4. Kalashnikova T. Yu. Tehnologichni aspekti u roboti prikordonnoyi dlinichnoyi stantsiyi v umovah pldvischennya rlvnya Informatizatsiyi / T. Yu. Kalashnikova, P. O. TsvIr, S. P. Pristupa, R. S. Polozun // VIsnik Natsionalnogo tehnichnogo unIversitetu «HPI». SerIya : MehanIko-tehnologIchnI sistemi ta kompleksi. - 2016. - # 17. - S. 46-50. Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpimtck_2016_17_11

5. Berestov I. V., Ponomarenko Yu. O. Udoshkonalennya tehnologiyi mIstsevoyi roboti dlinichnoyi stantsiyi v umovah rozvitku Informatizatsiyi / ZbIrnik naukovih prats UkrDUZT, 2018, Vip. 177. – S. 166 – 168

6. Zapara V. M. Viktoristannya suchasnih pIdhodIv splvpratsI pri vzaEmodIyi stantsiyi primikannya I pId`Yiznih kolly pIdpriEmstv / V. M. Zapara, M. I. VItenko // ZbIrnik naukovih prats UkraYinskoYi derzhavnoYi akademIyi zallzничного transportu. – 2014. – Vip. 146. – S. 13-17. – Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2014_146_5.

Krivets V.M.

**Group 2-TT- graduate student, facult «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH OF DIRECTIONS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE WORK OF THE POLLING STATION IN INTERACTION WITH THE ACCESS RAILWAYS

Possible ways to improve the operational work of the station are investigated. The analysis of the basic quantitative and qualitative indicators of work of polling station is executed. Ways to increase the efficiency of the station in the interaction of the access track with various means of technical support are proposed.

Keywords: precinct station, improving the technology of the station, freight traffic, car turnover of the station.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Тітов М.Ф.**

УДК 656.078

Михайлович Д.В., Ткаченко О.Ю.

Група 2-ТТ-маг.,

Державний університет інфраструктури та технологій

ТЕХНОЛОГІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СТАНЦІЇ «Д» З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

В роботі розглянуто пропозицію з удосконалення технології роботи станції «Д» з використанням технічних засобів. Запропонована технологія дозволить збільшити швидкість розпуску, також підвищити точність гальмування, що виключає осаджування в сортувальному парку і зменшити важку працю регулювальників швидкості руху та зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.

Ключові слова: сортувальна станція, технічні засоби, технологія роботи, стрілочний перевід.

Постановка проблеми. Одне із особливих місць в економіці країни відіграє залізничний транспорт, завдяки якому підвищується мобільність всіх видів державних ресурсів залежно від потреб у різних регіонах. У нашій країні немає «недоступних» вантажів, тому залізничний транспорт є універсальним, він дає можливість завозити у будь-який регіон різні вантажі для користування споживачів.

Велику роль у перевізному процесі відіграють сортувальні станції. Сортувальні станції призначенні для масової переробки вагонопотоків і формування з них поїздів відповідно до плану формування поїздів. Від чіткої роботи всіх підрозділів, і в першу чергу залізничних станцій і вузлів, залежить якість перевезень, що визначається рівнем безпеки руху, дотриманням термінів доставки і зниження собівартості перевезень.

Постановка задачі. Швидкість розпуску поїздів на сортувальній станції «Д» обмежується відсутністю технічних засобів гальмування на третьої тормозної позиції та здійснюється

працівниками станції. Відсутність автоматичних засобів також обумовлює часті осаджування в сортувальному парку після розпуску складу поїзду. Необхідно змінити технологію розпуску із впровадженням технічних засобів гальмування та систем автоматизації при передачі інформації, що міститься у сортувальному листі складу [1]. Це дозволить збільшити переробну спроможність станції та зменшити важку працю регулювальників швидкості руху і зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемам удосконалення технології роботи сортувальних станцій присвятили свої праці науковці та фахівці в галузі залізничного транспорту. Стахорний Д.Б., Малахова О.А. після проведення досліджень умов роботи сортувальних станцій при відправленні поїздів з використанням гнучких норм маси і довжини складів, встановили, гнучке управління поїздоутворенням дозволить скоротити між операційні пристрої, в тому числі пристрої составів в очікуванні відправлення на 60-80% [2].

Кулешов В.В., Сварник Р.С. в своїй роботі запропонували модель технології вантажних перевезень, яка ґрунтується на основі використання технічних засобів вирішальних сортувальних вузлів станцій з оптимізацією їх основних параметрів [3].

Козаченко Д. М. запропонував розробку методів розрахунку переробної спроможності сортувальних гірок для умов втрати уповільнювачами гальмової потужності, на основі запропонованих методів розробка дозволить для існуючих обсягів роботи оцінювати вплив несправності уповільнювачів на погіршення показників роботи сортувальних гірок. і розроблений метод, який на підставі імітаційного моделювання сортувального процесу дозволить встановлювати потрібну величину збільшення тривалості розпуску, що забезпечить безпеку руху при заданій кількості регулювальників швидкості руху вагонів [4].

Рибалка Ю.В., Сіконенко Г. М. запропонували застосувати гнучкі підходи до формування передаточних поїздів на станціях залізничних вузлів з урахуванням добової нерівномірності. Така необхідність виникає для удосконалення оперативного планування розвезення місцевого вантажу між станціями залізничного вузла. Авторами встановлено, що зменшення простоїв составів у парках відправлення можливо за рахунок багатопрофільного використання поїзних локомотивів та раціоналізації маневрової роботи [5].

Виклад основного матеріалу. Для переробки транзитного вагонопотоку на станції є дві паралельні сортувальні системи з послідовним розміщенням в кожній з них парків прибуття, сортувального і парку відправлення [6-7].

Переробка парного транзитного вагонопотоку здійснюється в парній сортувальній системі, непарного – в непарній системі.

Для обробки транзитних поїздів без переробки в парку П передбачено три колії; дві вантажно-розвантажувальних.

Крім того станція має:

а) пункт усунення комерційних несправностей;

б) пункт промивання транзитних місцевих вагонів з-під вантажів, які потребують після вивантаження вантажу промивки;

в) пункт підготовки критих вагонів для людських перевезень;

г) пункт технічного обслуговування і ремонту АРВ (ПТО АРВ);

До станції прилягають: вагонне депо (ВЧД), локомотивне депо (ТЧ), ВРЗ.

Станція працює на 4 напрямки (табл.1)

Таблиця 1. Напрямки, на які працює станція «Д»

№ з\п	Найменування напрямків	Кількість Колій	Засоби зв'язку	Вид тяги
1	Д – Н	2	АБ	Електроводна
2	Д – Г	2	АБ	Електроводна
3	Д – Ф	2	АБ	Електроводна
4	Д – К	2	АБ	Електроводна

Передаточні перевезення в вузлі, вивізні і збірні поїзди на дільницях Д-Н, Д-Г, Д-К обслуговуються електровозною тягою. Приміські перевезення на прилеглих до станції дільницях здійснюються електропоїздами [8].

Підходи до станції з боку Н, Г і К мають розв'язки для направлення пасажирських і вантажних поїздів в відповідні парки станції. Відправлення вантажних поїздів на Н, Г ізолювано від руху пасажирських поїздів на станції. По формуванню поїздів сортувальна станція Д виконує таку роботу:

- приймає в розформування передаточні, збірні, дільничі і наскрізні поїзди з станцій вузла і прилеглих напрямків (Ф, Н, К, Г);
- формує збірні, передаточні, дільничі і наскрізні поїзди згідно плану формування поїздів.

На станції також виконується:

- очищення і промивка транзитних і місцевих вагонів з під вантажів, які вимагають очищення;
- технічне обслуговування і ремонт АРВ;
- підготовка критих вагонів для перевезення людей;
- подавання і прибирання вагонів:

а) під вантажні операції на підїзні колії і місця загального користування;

б) на вагоноремонтний завод (ВРЗ). При виході поїзда з сусідньої станції черговий по станції попередньо погодивши з маневровим диспетчером колію приймання, сповіщає по двосторонньому парковому зв'язку працівників пунктів технічного обслуговування (ПТО) і комерційного огляду вантажів (ПКО) СТЦ про номер поїзда, колію прибуття.

При одночасному прибутті декількох поїздів черговий по станції (ДСП ІІІ поста ЕЦ або ДСП І поста ЕЦ) сповіщає вищеназваних працівників про черговість їх обробки. В непарному парку прийому ДСП ІІІ поста ЕЦ дає вказівку сигналісту 12 поста про закріплення складу на колії приймання до відчеплення поїзного локомотива.

В парному парку прийому ДСП І поста ЕЦ дає вказівку сигналістам 3 і 4 районів про закріплення складу поїзда також до відчеплення локомотива.

Обробка складу у парках прибуття складається з таких операцій:

- технічного обслуговування вагонів;
- комерційного огляду вагонів;
- контрольної перевірки складу;
- перевірка вантажних документів;

Протягом всього часу дії огороження колії оператором ПТО черговий по станції не може задати маневровий організований маршрут по відкритому сигналу на відповідну колію. При необхідності установки маршруту на огорожену колію ДСП робить запит у оператора ПТО для зняття огороження.

Після огороження складу оператор ПТО об'являє працівникам ПТО про початок обслуговування.

При технічному обслуговуванні вагонів в непарному парку прибуття виявляються вагони, які потребують відчепа і ремонту на 85 колії поточного ремонту або в ВЧД-5, а також вагони з такими несправностями, які можна усунути в парку відправлення.

В парному і непарному парках прибуття технічний огляд вагонів здійснює одна бригада з двох груп (всього 6 чоловік).

При технічному огляді вагонів в парному парку прибуття виявляються вагони, які потребують ремонту на 10 колії парного сортувального парку і ВЧД-5, а також вагони з технічними несправностями, які можуть бути усунені в парному парку відправлення за час який встановлено технологічним процесом.

Про закінчення огляду складу оглядачі груп доповідають оператору ПТО, який в графіку робить відмітку про закінчення огляду складу і знімає його огороження.

Про відрахування несправних вагонів в ремонт оглядачі технологічних груп сповіщають по двосторонньому парковому зв'язку оператора ПТО, який вводить в ЕОМ повідомлення 1353 про несправні вагони, на основі якого видається на кожний несправний вагон ф.ВУ-23

на моніторі у оператора СТЦ по прибуттю. Про закінчення огляду состава оператор ПТО повідомляє ДСП ІІ поста ЕЦ і ДСП І поста ЕЦ. Така технологія дозволяє оброблювати не більше 150-200 вагонів за добу. Простий транзитного вагона з переробкою в цілому по станції знижений порівняно з планом на 0,9 год. або на 7,5%, а порівняно з базовим періодом – на 1,6 год. або на 1,2 %. Це не забезпечує нагальну потребу станції в умовах можливого підвищення обсягів перевезень.

Автоматизація процесів супроводжується зміною технології процесів, що підлягають автоматизації і дозволяє: раціоналізувати процес керування, спростити й здешевити його, сприяє підвищенню якості і надійності.

Впровадження нової управлінської технології припускає:

- визначення економічної ефективності від впровадження системи,
- доцільність зміни існуючої технології.

При проведенні аналізу технології роботи сортувальної станції «Д» запропоновано оснастити гірку пристроями автоматики. Це дозволить пришвидшити процес розформування составів, покращити показники роботи станції.

Висновок. Запропонована технологія дозволить збільшити швидкість розпуску, також підвищити точність гальмування, що виключає осаджування в сортувальному парку і зменшити важку працю регулювальників швидкості руху та зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко Г. І. Моделювання сценаріїв переміщення вантажів у ланцюгах доставки / Г. І. Кириченко, О. Г. Стрелко, Ю. А. Бердніченко та ін. // Транспортні системи та технології перевезень. – 2016. – №12. – С. 32-37.
2. Стахорний Д.Б., Малахова О.А. Удосконалення взаємодії поїздотворення на технічних станціях з графіком руху поїздів / Technology audit and production reserves. — No 5/1(19), 2014. – С. 13 – 17.
3. Кулешов В.В., Сварник Р.С. Удосконалення технології роботи сортувальної станції Ясинувата в умовах розвитку інформатизації / Збірник наукових праць УкрДАЗТ. –2014. –Вип. 144. – С.19 – 27.
4. Козаченко Д.М. Дослідження впливу швидкості розпуску составів на переробну спроможність сортувальних гірок / Д. М. Козаченко, І. Ю. Левицький, Т. В. Болвановська // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2012. – Вип. 41. – С. 61–63.
5. Рибалка Ю. В., Сіконенко Г. М. Удосконалення технології формування поїздів на станціях залізничних вузлів / Scientific Journal «ScienceRise». – No4/2(4)2014. – С.73 –77.
6. Альошинський Є.С. Дослідження функціонального циклу обслуговування вантажовласників залізничним транспортом [Текст] / Челмакіна О.С. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2012. – Вип. № 131. – С.12–13.
7. Кириченко Г.І., Бердніченко Ю.А., Стрелко О.Г., Макарова О.О. Організація роботи сортувальної станції в умовах автоматизації // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер.: Транспортні системи і технології. – 2013. – Вип. № 23. – С. 150–154.
8. Ломотько Д.В. підвищення ефективності роботи залізнично – перевантажувального вузла в умовах застосування інноваційних логістичних технологій [Текст] / Волосюк П.Ф., Емець І.Л. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2015. – Вип. № 152. – С. 40–42.

REFERENCES

1. Kyrychenko H. I. Modeliuvannia stsenariiv peremishchennia vantazhiv u lantsiuhakh dostavky / H. I. Kyrychenko, O. H. Strelko, Yu. A. Berdnichenko ta in. // Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen. – 2016. – №12. – С. 32-37.
2. Stakhornyi D.B., Malakhova O.A. Udoskonalennia vzaiemodii poizdoutvorennia na tekhnichnykh stantsiiakh z hrafikom rukhu poizdiv / Technology audit and production reserves. No 5/1(19), 2014. – S. 13 – 17.
3. Kuleshov V.V., Svarnyk R.S. Udoskonalennia tekhnolohii roboty sortuvalnoi stantsii Yasynuvata v umovakh rozvytku informatyzatsii / Zbirnyk naukovykh prats UkrDAZT, 2014, vyp. 144. S.19 – 27.
4. Kozachenko D.M., Levytskyi I.Yu., Bolvanovska T.V. Doslidzhennia vplyvu shvydkosti rozpysku sostaviv na pererobnu spromozhnist sortuvalnykh hirok [Investigation of influence of rate of breaking uip of train sets on processing capacity of marshalling hump yards]. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana [Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan], 2012, vol. 41, pp. 61-63.
5. Rybalka Yu. V., Sikonenko H. M. Udoskonalennia tekhnolohii formuvannia poizdiv na stantsiiakh zaliznychnykh vuzliv / Scientific Journal «ScienceRise» No4/2(4)2014. S.73 –77.

6. Al'oshyns'kyi Ye.S. Doslidzhennia funktsionalnogo tsykladu obsluhovuvannia vantazhovlasnykiv zaliznychnym transportom [Tekst] / Chelmakina O.S. // Zbirnyk naukovykh prats' UkrDAZT, 2012, vyp. № 131. – s.12–13.

7. Kyrychenko H.I., Berdnychenko Yu.A., Strelko O.H., Makarova O.O. Orhanizatsiia roboty sortuval'noi stantsii v umovakh avtomatyzatsii // Zbirnyk naukovykh prats' Derzhavnoho ekonomiko-tekhnologichnoho universytetu transportu. Ser.: Transportni systemy i tekhnolohii, 2013, v. № 23. – S. 150–154.

8. Lomot'ko D.V. pidvyschennia efektyvnosti roboty zaliznychno – perevantazhuvalnogo vuzla v umovakh zastosuvannia innovatsiinykh lohistychnykh tekhnolohii [Tekst] / Volosiuk P.F., Emets' I.L. // Zbirnyk naukovykh prats' UkrDAZT, 2015, № 152. – S. 40–42.

Mykhailovych D., Tkachenko O.

Group 2-TT mag. Faculty «Railway Transport Operation», State University of Infrastructure and Technology

IMPROVEMENT OF TECHNICAL EQUIPMENT AND TECHNOLOGY OF STATION OF «D» STATION

The paper considers the proposal to improve the technical means and technology of the D station. The proposed technology will increase the speed of dissolution, improve the accuracy of sight braking, eliminating precipitation in the sorting park, as well as reduce the heavy work of speed regulators and concentrate control of the sorting process at one post.

Keywords: sorting station, technical means, technology of work, turnout.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технологій транспорту та управління процесами перевезень» **Кириченко Г.І.**

УДК 656.078

Курик Ю.Ф.

Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,

Державний університет інфраструктури та технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ З НАДАнням ПОСЛУГ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКИМИ КОМПАНІЯМИ

Обґрунтування доцільності транспортно-експедиторської компанії відбувається на базі приватного підприємства та порівнюється із принципами роботи АТ «Укрзалізниця». Дослідження зроблені за фактичними показниками, потребами та проханнями до приватної транспортно-експедиторської компанії. Визначені перспективи розвитку вантажних перевезень за рахунок оновлення рухомого складу та впровадження нових додаткових послуг.

Ключові слова: транспортно-експедиторська компанія, транспортно-експедиторські послуги, рухомий склад, вантажні вагони, вантажовідправники.

Постановка проблеми. Транспортно-експедиторська діяльність – підприємницька діяльність із надання транспортно-експедиторських послуг з організації та забезпечення перевезень експортних, імпорتنих, транзитних або інших вантажів [1].

За останні роки з'явилося багато компаній, які надають транспортно-експедиторські послуги. Але не всі можуть надати належний рухомий склад, який потрібен вантажовідправникам, та АТ «Укрзалізниця», яка, де-факто, є монополістом у сфері залізничних перевезень, не є винятком.

На даний час всі учасники ринку залізничних перевезень мають технічні проблеми з рухомим складом, але рівень придатності вагонів АТ «Укрзалізниця» значно гірше ніж приватний рухомий склад. Це обумовлене бюрократичною системою, яка залишилась на державному підприємстві, майже стовідсотковим зносом рухомого складу та інфраструктури, злодійством і відсутністю планування. Шляхи вирішення проблеми викладені в даній статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема визначення даної теми та питаннями щодо удосконалення займаються багато фахівців, зокрема: Пішінько О.М., Бараш Ю.С., Габа В.В., Марценюк Л.В., Копитко В. І., Орловська О.В., Белова А.І. Вказані автори здебільшого розглядали ефективність роботи залізниці та компаній незалежно від

приналежності рухомого складу. В даній статті розглядається питання максимального використання власних вагонів [2].

Мета статті. Метою статті є проведення дослідження ринку перевезення вантажів залізничним транспортом транспортно-експедиторської компанії; виявлення проблематики надання послуг; надання пропозицій, щодо удосконалення роботи компаній та АТ «Укрзалізниця»; дослідження системи управління вантажними вагонами компаній-операторів в умовах сучасного ринку та факторів, які впливають на оборот вантажного вагона.

Виклад основного матеріалу. За даними Державної служби статистики України, більшу частку внутрішніх перевезень вантажів становлять перевезення залізничним транспортом.

Підвищення кількості доступних послуг транспортного комплексу для товаровідправників, забезпечення швидкості руху, зниження транспортних затрат у вартості продукції, розвиток сучасної та ефективної транспортної інфраструктури – одні з основних напрямів підвищення конкурентоспроможності транспортної системи та транзитного потенціалу України.

В Україні питанням управління парками вантажних вагонів займалося небагато фахівців. Серед цих наукових праць слід виділити роботи Чередниченка М. С., Ейтутіса Д. Г., Бараша Ю. С. та Марценюк Л.В.

Робота по утриманню теперішніх та залученню нових клієнтів залізничного транспорту повинна включати: вивчення ринку транспортних послуг для забезпечення споживача послуг необхідною інформацією при виконанні замовлення; виконання особливих вимог споживачів при перевезеннях залізницями; швидкість оформлення всієї потрібної документації; доброякісна реалізація зобов'язань відносно договорів на перевезення вантажів і послуги.

Ринок операторських послуг в Україні недостатньо розвинений у зв'язку з деякими факторами, що уповільнюють його розвиток.

Поштовхом до збільшення парку власних вагонів і виникнення операторських компаній в кінці 90-х та початку 2000-х стали:

- дефіцит вантажних вагонів на фоні зростання обсягів вантажних перевезень та відсутність закупівель нових вагонів Укрзалізницею;
- усвідомлення великими фінансово-промисловими групами загрози розвитку бізнесу у сфері транспортного забезпечення перевезень продукції.

Укрзалізницею були вжиті заходи щодо розвитку операторського ринку. Так, було затверджено «Правила реєстрації та експлуатації власних вантажних вагонів», наказом Мінтрансв'язку від 28.09.2004 № 856 розроблений типовий договір про перевезення вантажів власним рухомим складом, який використовується в роботі залізниць і зараз. За участю залізниць цей договір було доповнено пунктами, що усувають недоліки первинного договору та більше висвітлюють відносини сторін. На кінець 2009 р. за договорами із залізницями зареєстровано такі оператори: ТОВ «Лемтранс», ДП «Укрспецвагон», ЗАТ «Укренерготранс», ТОВ «Укрметалургтранс», ДП «Трансгарант-Україна», ТОВ «ЕксІм Транс», ТОВ «Скіф Шіппінг», ТОВ «Інтертранссервіс», «Міжрегіональна Промислова Спілка». У другому півріччі 2009 р. був зареєстрований новий оператор ТОВ «Скіф Шіппінг», що свідчить про сприятливі умови на ринку операторських послуг і бажання перевізників розвиватися в цій галузі. Оператори використовують різні форми власності, що підтверджує їх бажання зайняти свою нішу на ринку перевезень.

Компанії-оператори значно нарощують темпи розвитку на ринку послуг перевезень. Загальна кількість власних вагонів на кінець року становить 61 276 , кількість вагонів операторів складає 21594 , тобто майже 35,5 % від власного парку України перебуває в управлінні компаній-операторів. Порівнюючи з 2008 р. відсоток задіяних вагонів парку операторів знизився на 8 %. Також видно незначне зменшення обсягів внутрішньодержавних перевезень з 53 660 тис. тонн до 42 252 тис. тонн, що зумовлено світовою кризою та спадом виробництва в різних галузях промисловості [3].

Аналізуючи обсяги перевезень операторів, ми бачимо, що вони склали 66,8 % від обсягів перевезення власним парком. Таким чином, компанії-оператори фактично є лідерами в галузі

перевезень у приватних вагонах. Обсяги перевезень у вагонах операторів і на кінець року поступово почали зростати [4].

Доцільність участі експедитора має оцінюватися з позицій усіх учасників ринку – вантажовласників, перевізників і самих транспортно-експедиторських компаній. Для оцінювання доцільності участі експедитора в процесі транспортного обслуговування розглянемо базовий тип експедиторського підприємства – підприємства без власного рухомого складу.

Для транспортно-експедиторської компанії перш за все важливий позитивний фінансовий показник діяльності. Для вантажовласника, в свою чергу, важливе скорочення затрат на процес доставки, без погіршення умов та якості доставки.

Для обох учасників договірних відносин повинна бути також зацікавленість у достатніх обсягах: для вантажовідправника – рухомого складу, для перевезення певної кількості вантажу; для експедитора – постійне забезпечення вантажу для рухомого складу [5].

Працюючи з транспортно-експедиторською компанією, вантажовідправник має перевагу в тому, що йому не потрібно розробляти окремі логістичні підрозділи на підприємстві та мати додаткові матеріальні витрати на заробітну плату. Таку передачу функцій певних робіт називають – аутсорсинг.

При розрахунках надання послуг можуть бути розглянуті декілька методів:

1. Фіксована ставка за рейс, залежно від оговореного маршруту, яка може в себе включати всі оплати третім особам (УЗ):

$$C_{\text{в}} = H + T_{\text{нв}} + T_{\text{пв}} + C_{\text{кор}} \quad (1)$$

де $C_{\text{в}}$ – ставка винагороди за рейс, оговорена в договорі по певному маршруту;

H – нагорода за користування вагонами;

$T_{\text{нв}}$ – тариф навантаженого вагону;

$T_{\text{пв}}$ – тариф порожнього вагону (якщо це оговорено в договорі);

$C_{\text{кор}}$ – ставка користування вагонами під навантаженням/вивантаженням (якщо це оговорено в договорі).

2. Фіксована ставка за рейс, залежно від оговореного маршруту, без оплати тарифів УЗ (вантажовідправник оплачує ці тарифи власноруч);

3. За коефіцієнтом на ставки перевезень, та може включати в себе оплати тарифів УЗ:

$$C_{\text{в}} = (T_{\text{зп}} \cdot K) - T_{\text{ін}} \quad (2)$$

де $C_{\text{в}}$ – Ставка винагороди за рейс, оговорена в договорі по певному маршруту;

$T_{\text{зп}}$ – тариф загального парку за певним маршрутом;

K – коефіцієнт;

$T_{\text{ін}}$ – тариф інвентарного парку за певним маршрутом.

В усіх вищевикладених методах розрахунків, експедитор в ставку винагороди включає безпосередньо орендну ставку за вагони, та інші витрати.

За схемою даний тип перевезень може виглядати в наступному виді (рис. 1):

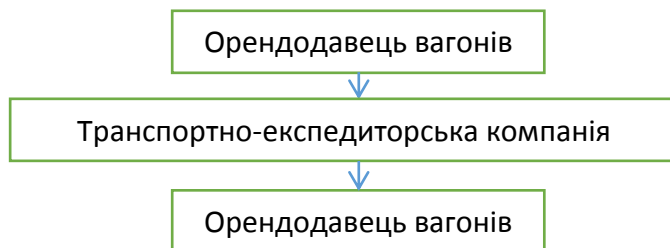


Рис. 1. Схема типу перевезень між орендодавцем та компанією

Повертаючись до фінансової доцільності, треба пам'ятати, що прибуток транспортно-експедиторської компанії від діяльності повинен покривати, безпосередньо оренду вагонів, залучених під перевезення, оплату праці, оренду офісу, канцелярські приладдя, комунальні платежі, та інші попутні платежі. А з позиції вантажовласника – не повинна перевищувати співвідношення економічного ефекту від оптимізації транспортного процесу до обсягу оплачуваних робіт [7].

При роботі з вантажовласниками транспортно-експедиторська компанія повинна надавати інші супутні послуги для того, щоб удержувати клієнта та він був зацікавлений ставкою надання послуг.

Якщо дивитися статистику АТ Укрзалізниці, то за останні 10 років оборот вантажного вагону збільшився з 6 діб в 2008 році до понад 10 діб в 2018 році. І це при тому, що вантажоперевезення на мережі залізниць України не перший рік падають.

Швидше за все, сама "витратна" за часом для залізниці вагона операція – це простій вагона під навантаженням/вивантаженням. Вона займає близько третини часу обороту вагона.

«Укрзалізниця» має єдину сітку тарифікації плати за користування вагонами перевізника, залежно від часу користування і від кількості операцій, що виконуються (навантаження, вивантаження) з вагонами.

У свій час транспортно-експедиторські компанії можуть нараховувати плату за користування вагонами, згідно договірним умовам між вантажовідправником та компанією. У такому випадку робота з транспортно-експедиторською компанією може бути вигіднішою вантажовідправнику [6].

Плата за користування може нараховуватися відразу у загальну ставку перевезення вантажів, якщо відомо, що вагон знаходиться під навантаженням/вивантаженням певний час. Або за кожен добу/годину, понад пільговий час, фіксована ставка, за неповну год./добу як за повну, та ін.

Приклад нарахування плати за кожен добу понад пільговий час:

$$P_k = ((C - P) \div 24) \times C_k \quad (3)$$

де P_k – плата за користування вагоном;

C – час знаходження вагону під вивантаженням/завантаженням;

P – пільговий час;

24 – кількість годин в добі;

C_k – ставка користування, обумовлена договором ТЕО.

Ще одним показником переваги вагонів транспортно-експедиторської компанії – є те, що приватні вагони більш придатні до перевезення у комерційному та технічному стані, ніж вагони УЗ. Саме тому більшість вантажовідправників відають перевагу вагонам транспортно-експедиторській компанії [6].

До переваг УЗ можна віднести те, що вагони УЗ мають пріоритетність подачі вагонів під навантаження, та постановки в ремонт.

Висновки та пропозиції. Виходячи зі статистичних даних, на даний час вантажовідправники більш надають перевагу транспортно-експедиторським компаніям, ніж інвентарному парку УЗ. Це виникає тому, що інвентарний парк УЗ знаходиться не в придатному стані для перевезень певних вантажів, час подання вагону під перевезення може бути не виконаний в певний час, коли це потрібно вантажовідправнику.

Всі учасники ринку перевезень у залізничному транспорті повинні перш за все слідкувати за технічним станом вагонів, модернізувати вагони для уникнення мародерства, слідкувати за оборотами по виконаних рейсах та намагатися поліпшити його. Саме ці показники перш за все зможуть покращити фінансові показники підприємства, досягти кращих співвідносини між перевізниками та учасниками перевезень. Доцільно продовжувати нарощування парку власних вагонів, що дасть можливість зменшити витрати залізниць на їх придбання. Транспортно-експедиторські компанії повинні зацікавлювати вантажовласників додатковими послугами, такими як, наприклад, страхування. Тільки так можна обумовити свої ставки надання послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про транспортно-експедиторську діяльність» від 05.07.2012 № 5060-VI [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [сайт]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1955-15#Text>.
2. Габа В.В., Якість та конкурентоспроможність транспортних послуг на залізничному транспорті, *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту*. Сер.: Транспортні системи і технології. 2012. Вип. 21. С. 143-146.
3. Управління вантажними вагонами компаній-операторів в умовах реформування залізничного транспорту України [Текст]: монографія / О. М. Пшінько, Ю. С. Бараш, Л. В. Марценюк; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. – 147 с.
4. Копитко В. І. Маркетингові дослідження залізничних перевезень як передумова ефективного менеджменту / В. І. Копитко. *Вісн. Нац. ун-ту «Львів. Політехніка»*. 2007. № 580. С. 263 – 268.
5. Орловська О.В., Белова А.І., Конкурентні переваги залізниці на ринку транспортних послуг України./ *Зб.наук.праць Державного економіко-технологічного університету: Серія «Економіка і управління»*. Вип. 23 – 24. К.: ДЕТУТ, 2013., 103 – 109 с.
6. Н.Є. Каличева, Переваги залізничного транспорту на ринку транспортних послуг. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті* № 3 (44), 2013
7. Нагорний Є.В. Транспортно-експедиторська діяльність / Є.В. Нагорний, Д.В. Ломотько, Н.Ю. Шраменко та ін.: підручник. Х.: ХНАДУ, 2012. – 352 с.

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy «Pro transportno-ekspedytorsku diialnist» vid 05.07.2012 № 5060-VI [Elektronnyi resurs] // Verkhovna Rada Ukrainy: [sait]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1955-15#Text>.
2. Haba V.V., Yakist ta konkurentospromozhnist transportnykh posluh na zaliznychnomu transporti, Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho ekonomiko-tekhnologichnoho universytetu transportu. Ser.: Transportni systemy i tekhnolohii. 2012. Vyp. 21. S. 143-146.
3. Upravlinnia vantazhnymy vahonamy kompanii-operatoriv v umovakh reformuvannia zaliznychnoho transportu Ukrainy [Tekst]: monohrafiia / O. M. Pshinko, Yu. S. Barash, L. V. Martseniuk; Dnipropetr. nats. un-t zalizn. transp. im. akad. V. Lazariana. – Dnipropetrovsk, 2015. – 147 s.
4. Kopytko V. I. Marketynhovi doslidzhennia zaliznychnykh perevezen yak peredumova efektyvnoho menedzhmentu / V. I. Kopytko // Visn. Nats. un-tu «Lviv. Politehnika». 2007. № 580. S. 263 – 268.
5. Orlovska O.V., Bielova A.I., Konkurentni perevahy zaliznytsi na rynku transportnykh posluh Ukrainy./ Zb.nauk.prats Derzhavnoho ekonomiko-tekhnologichnoho universytetu: Seriiia «Ekonomika i upravlinnia». Vyp. 23 – 24. K.: DETUT, 2013., 103 – 109 s.
6. N.Ie. Kalycheva, Perevahy zaliznychnoho transportu na rynku transportnykh posluh / «Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti». № 3 (44), 2013
7. Nahorni Ye.V. Transportno-ekspedytorska diialnist / Ye.V. Nahorni, D.V. Lomotko, N.Iu. Shramenko ta in.: pidruchnyk. – Kh.: KhNADU, 2012. – 352 s.

Kuryk Yuriy

**Gr. 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH AND FOUNDATION OF EXPEDIENCE TRANSPORTATION OF CARGO FOR PROVISION OF SERVICES BY TRANSPORT AND FORWARDING COMPANIES

Substantiation of the expediency of the freight forwarding company is based on a private enterprise and is compared with the principles of JSC "Ukrzaliznytsia". The research is based on actual indicators, needs and requests to a private freight forwarding company. Prospects for the development of freight transportation through the renewal of rolling stock and the introduction of new additional services have been identified.

Keywords: freight forwarding company, freight forwarding services, rolling stock, freight cars, shippers.

Науковий керівник – к.т.н., професор кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Габа В.В.**

Кузьминський Б.П.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ З ДОПУСКУ ПРИВАТНИХ ПЕРЕВІЗНИКІВ НА КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

Лібералізація ринку залізничних перевезень в Україні і допуск приватних операторів на ринок локомотивної тяги передбачені зобов'язаннями, які взяла на себе Україна у 2014 році під час підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС на Позачерговому Саміті Україна – ЄС. Зазначені вимоги щодо рівноправного доступу перевізників будь-якої форми власності до ринку залізничних перевезень ЄС передбачені Директивою 2001/14/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про розділення пропускну здатності залізничної інфраструктури і стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою», яку Україна зобов'язалась імплементувати та привести у відповідність до неї національне законодавство у транспортній галузі. Однак наявні на сьогоднішній день законодавчі та організаційні прогалини щодо подальшої можливості прозорого та недискримінаційного допуску приватних перевізників та їх локомотивів до роботи на залізничних коліях загального користування потребують найскорішого винесення у публічну площину та якнайшвидшого вирішення державними інститутами, зокрема Міністерством інфраструктури України шляхом їх окреслення та реалізації.

Ключові слова: лібералізація, приватний перевізник, локомотивна тяга, оператор локомотивної тяги, імплементація, експериментальний проект, безпека руху, залізнична мережа, недискримінаційний допуск, система управління безпекою, технічний регламент, приватний локомотив, сертифікат відповідності, орган сертифікації, залізничний тариф.

Постановка проблеми. У березні поточного року після затвердження згідно з наказом Міністерства інфраструктури України від 04.03.2020р. № 191 «Тимчасового положення про порядок допуску приватних локомотивів до роботи окремими маршрутами на залізничних коліях загального користування», та його реєстрації 16.03.2020р. за № 278/34561 у Міністерстві юстиції України (далі – Тимчасове положення) [1], Україною на законодавчому рівні зроблено суттєвий крок до майбутнього механізму допуску приватних перевізників до роботи на залізничних коліях загального користування. Цей крок зроблено з метою відпрацювання експериментального проекту Кабінету міністрів України з допуску приватних перевізників до ринку магістральної залізничної тяги, розпочатого у грудні 2019 року на підставі Постанови КМУ №1043 від 04.12.2019р. [2]. Метою експериментального проекту є відпрацювання законодавчих, технічних, технологічних і організаційних заходів, дослідження ризиків в організації безпеки руху під час експлуатації приватних локомотивів на залізничній мережі загального користування, та подальше врахування отриманих результатів як в проекті «Закону про залізничний транспорт України» 1196-1 від 06.09.2019, так і в інших проектах підзаконних нормативних актів та чинних нормативних актах у галузі залізничного транспорту, що розробляються і супроводжуються Міністерством інфраструктури України.

Вже завершується 2020 рік, але перспектив швидкої реалізації цього пілотного проекту, розпочатого ще у грудні 2019 року, досі не спостерігається. Так станом на 26.08.2020р. на підставі наказу Міністерства інфраструктури України №540 визначено лише одну приватну компанію, яка пройшла другий етап відбору відповідно до вимог Тимчасового положення і отримала допуск до участі у зазначеному експериментальному проекті за чітко визначеними маршрутами.

Великий бізнес, переважна частка вантажів якого перевозиться на сьогоднішній день АТ «Українська залізниця», із зацікавленістю віднісся до ініціативи Уряду і загалом на участь у експериментальному проекті згідно з національними інтернет-виданнями було заявлено від 9 до 13 учасників, 7 з яких вже відібрано до другого етапу згідно з вимогами Тимчасового положення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Публікацій з цього питання у національних інтернет-виданнях з початку «старту пілотного проекту» є чимало, чимало проведено спільних нарад Міністерства інфраструктури України, АТ «Укрзалізниця» та представників потенційних учасників експериментального проекту. Але нажалі всі ці публікації та наради не дають чітких відповідей на поставлені у Тимчасовому положенні вимоги, яким повинні відповідати учасники експериментального проекту з метою їх повноцінного допуску до роботи у якості приватних перевізників на залізничні колії загального користування.

Тимчасовим положенням встановлені наступні вимоги, виконання яких надає доступ до участі приватним операторам локомотивної тяги до експерименту з вантажних залізничних перевезень коліями загального користування на визначених маршрутах, а саме [1]:

- підтверджений річний обсяг перевезень вантажів, що планується здійснювати в рамках експериментального проекту;

- наявність ліцензії в сфері провадження господарської діяльності з перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом при намірі перевозити в рамках експериментального проекту серед інших у тому числі і небезпечні вантажі;

- не перебування заявника у процесі провадження у справі про банкрутство, санації;

- відсутність у заявника фізичних/юридичних засновників, які мають місце реєстрації в державі, що здійснює збройну агресію проти України, у значенні, наведеному в статті 1 Закону України «Про оборону України», та/або дії якої створюють умови для виникнення воєнного конфлікту та застосування воєнної сили проти України;

- наявність у заявника затвердженої та введеної в дію Системи управління безпекою на підприємстві;

- наявність власних або орендованих приватних локомотивів, які будуть експлуатуватись, і які відповідають вимогам Тимчасового положення;

- наявність підтверджень проведення приватним власним/оренованим локомотивам останніх технічних ремонтів та/або обслуговування;

- наявність у штаті необхідної кількості кваліфікованих працівників локомотивних бригад, згідно з заявленими маршрутами перевезень.

На перший погляд здається, що всі ці вимоги не є проблемою для великих бізнес-структур, які зацікавлені в участі експериментального проекту. Тим паче, що більшість із потенційних учасників вже мають в наявності справні приватні магістральні локомотиви, деякі з яких вже здійснюють вантажні перевезення в межах приватної інфраструктури своїх підприємств та мають колійний і станційний розвиток, який в портах України та у підприємств металургійної та гірничо-видобувної промисловості на сьогоднішній день не поступається у деяких областях колійному і станційному розвитку АТ «Укрзалізниця».

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Поглянемо на ситуацію збоку потенційного учасника експериментального проекту і спробуємо більш докладно розібратися з вимогами Тимчасового положення як основного нормативного документа, за яким впроваджується пілотний проект, а також вимог цілого ряду нормативних документів та нормативно-правових актів у сфері залізничного транспорту, дотримання яких вимагається цим Тимчасовим положенням від учасників.

Будемо діяти поетапно, стисло розглядаючи вимоги Тимчасового положення, з огляду на можливість їх реалізації потенційними учасниками пілотного проекту.

Метою статті є аналіз вимог національного законодавства щодо наявності достатнього законодавчого підґрунтя для можливості недискримінаційного допуску приватних перевізників та їх локомотивів до роботи на залізничних коліях загального користування,

встановлення законодавчо неврегульованих вимог, передбачених Тимчасовим положенням, та окреслення шляхів їх вирішення.

Виклад основного матеріалу. Припустимо, що заявником виконані в повному обсязі вимоги з: підтвердження річного обсягу перевезень вантажів; не перебування заявника у процесі провадження у справі про банкрутство, санації; відсутності у заявника фізичних/юридичних засновників, які мають місце реєстрації в державі, що здійснює збройну агресію проти України, у значенні, наведеному в статті 1 Закону України «Про оборону України», та/або дії якої створюють умови для виникнення воєнного конфлікту та застосування воєнної сили проти України.

Законодавча вимога Тимчасового положення щодо наявності у суб'єкта перевезення небезпечних вантажів та небезпечних відходів залізничним транспортом ліцензії на право провадження такої господарської діяльності регламентована пунктом 24 статті 7 Закону України "Про ліцензування видів господарської діяльності" [3]. Порядок отримання такого виду ліцензії чітко викладений у Ліцензійних умовах провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів залізничним транспортом [4]. Суб'єкт господарювання, підготувавши відповідні документи для отримання такої ліцензії відповідно до вимог зазначених ліцензійних умов, отримує її на протязі 10 робочих днів з моменту подання заяви та пакету документів до органу ліцензування Державної служби України з безпеки на транспорті.

Вимоги Тимчасового положення щодо проведення учасниками експериментального проекту приватним власним/орендованим локомотивам останніх технічних ремонтів та/або обслуговування передбачені Правилами технічної експлуатації залізниць України [5] (далі – ПТЕ) та цілою низкою нормативної і технологічної документації з ремонтування та технічного обслуговування залізничних локомотивів і рухомого складу в залежності від виду ремонту та типу локомотива. Цих вимог дотримуються як приватні підприємства власники локомотивів так і АТ «Укрзалізниця» при роботах як на під'їзних коліях так і на магістральних коліях та залізничних станціях. Контроль за дотриманням цих вимог покладений на ревізорський апарат з дотримання безпеки руху та служби локомотивного господарства залізниць.

Вимоги Тимчасового положення до кількості та кваліфікаційних вимог працівників локомотивних бригад потенційного учасника експериментального проекту передбачені ПТЕ, Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 66. "Залізничний транспорт і метрополітен" [6], Положенням про порядок вивчення та перевірку знань нормативних актів з безпеки руху поїздів та маневрової роботи працівниками залізничного транспорту України [7]. Контроль за дотриманням цих вимог також знаходиться у віданні ревізорських апаратів з безпеки руху та служб локомотивного господарства залізниць.

Законодавча вимога Тимчасового положення щодо наявності у учасника експериментального проекту Системи управління безпекою на підприємстві на сьогоднішній день передбачена Технічним регламентом безпеки інфраструктури залізничного транспорту [8], але у зазначеному технічному регламенті наведено лише визначення цього терміну без будь-яких суттєвих вимог до такого документу підприємства. Тобто постає питання – яким саме вимогам повинна відповідати Система управління безпекою на підприємстві, оскільки згідно з вимогами Тимчасового положення саме нею повинні бути регламентовані цілий ряд процедур, пов'язаних з перевезенням вантажів приватним оператором локомотивної тяги залізничними коліями загального користування, контролем за дотриманням безпеки таких перевезень, контролем дотримання вимог до рухомого складу і персоналу, задіяного у цих перевезеннях та інше.

Усі ці вимоги до системи управління безпекою на підприємстві у країнах ЄС регламентовані Директивою 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про безпеку залізниць у Співтоваристві» [9], положення якої покладені в основу проекту Закону України «Про залізничний транспорт України» 1196-1 від 06.09.2019, і яка має офіційний переклад на

офіційному сайті Верховної Ради України але ще досі не пройшла процедуру ратифікації в Україні.

Вимоги Тимчасового положення до власних або орендованих локомотивів учасника експериментального проекту передбачають відповідність таких локомотивів вимогам Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту [10] (крім пункту 16) та ПТЕ. Окрім того такі локомотиви повинні мати:

щодо приватних локомотивів, побудованих після 30 грудня 2015 року – наявності сертифікату або декларації про відповідність рухомого складу залізничного транспорту вимогам Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту;

щодо приватних локомотивів, побудованих до 30 грудня 2015 року – наявності сертифікатів відповідності рухомого складу залізничного транспорту, виданих органами з оцінки відповідності, які визнаються в Україні;

щодо приватних локомотивів, що раніше не використовувались на коліях загального користування України, допуск на колії загального користування можливий за умови отримання сертифікату відповідності виданого органом з оцінки відповідності (органом з сертифікації), акредитованим Національним агентством з акредитації України (НААУ) відповідно до Закону України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» від 17.05.2001 за N 2407-III, та включеним в Реєстр організацій, які визнані Радою щодо залізничного транспорту держав-учасниць Співдружності з урахуванням вимог ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2014 (ISO/IEC 17065:2012), оформленого на бланку органу з оцінки відповідності за встановленою ним формою.

Сертифікація приватних локомотивів, побудованих після 30 грудня 2015 року, з метою отримання сертифікату або декларації про відповідність рухомого складу залізничного транспорту вимогам Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту на сьогодні неможлива з причин:

відсутності у Технічному регламенті безпеки рухомого складу залізничного транспорту відповідних модулів оцінки відповідності, за якими повинна проводитись оцінка відповідності, що передбачене статтею 14 Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [11];

відсутності в Україні призначених Міністерством інфраструктури України профільних органів сертифікації у галузі залізничного транспорту на проведення сертифікації продукції для потреб залізничного транспорту на відповідність вимогам Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту [8] та Технічного регламенту з безпеки рухомого складу залізничного транспорту [10], що передбачене статтею 7 Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [11].

Така ситуація призводить до відсутності чітких законодавчих вимог до систем управління безпекою приватних залізничних підприємств та відсутності законодавчо врегульованого підґрунтя для проведення національними органами сертифікації в галузі залізничного транспорту сертифікації сучасних локомотивів національних і світових провідних виробників виготовлених після 2015 року, що в свою чергу призводить до гальмування можливості оновлення парку магістральних локомотивів в Україні та ставить під загрозу забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті.

Окрім того, ще однією досі неврегульованою на залізничному транспорті проблемою є чинний порядок визначення залізничного тарифу за двома різними схемами його розрахунку, що призводить до більшого тарифу за перевезення приватним локомотивом ніж локомотивом АТ «Укрзалізниця» на єдиному маршруті. Як передбачено статтею 4 Директиви 2001/14/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про розділення пропускної здатності залізничної інфраструктури і стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою» [12], яку Україна зобов'язалась імплементувати: «Менеджери інфраструктури мають гарантувати, що застосування тарифних схем має наслідком еквівалентні і недискримінаційні тарифи для різних залізничних підприємств, які надають послуги еквівалентної природи на однакових частинах ринку, а також те, що застосування

таких тарифів не суперечить правилам, викладеним в умовах користування залізницею». Отже зараз в Україні відсутній один з найважливіших факторів з подальшої лібералізації ринку залізничних перевезень – недискримінаційний тариф.

Висновки та пропозиції. Виявлені та освітлені у статті законодавчі та організаційні прогалини щодо подальшої можливості прозорого та недискримінаційного допуску приватних перевізників та їх локомотивів до роботи на залізничних коліях загального користування пропонується вирішити шляхом невідкладної реалізації Міністерством інфраструктури України наступних кроків:

розробка та введення в дію вимог до системи управління безпекою підприємств у значенні Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту [8], з урахуванням Директиви 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про безпеку залізниць у Співтоваристві" [9] та з обов'язковою реєстрацією цих вимог в Міністерстві юстиції України;

внесення змін до Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту [8] та Технічного регламенту з безпеки рухомого складу залізничного транспорту [10] стосовно внесення посилань на модулі оцінки відповідності в галузі залізничного транспорту, які затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 03 жовтня 2018 р. № 797;

призначення національних державних та приватних органів сертифікації у галузі залізничного транспорту на Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту [8] та Технічний регламент з безпеки рухомого складу залізничного транспорту [10] згідно з вимогами постанови Кабінету Міністрів України від 27 січня 2016 р. № 96 "Про затвердження Порядку видачі або відмови у видачі рішення про призначення, його переоформлення та видачі його дубліката, розширення та обмеження сфери призначення, тимчасового припинення і поновлення дії рішення про призначення та анулювання такого рішення та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України";

проведення якнайшвидшого розділення у залізничному тарифі локомотивної та інфраструктурної складових для подальшої можливості недискримінаційного виходу приватних операторів локомотивної тяги на ринок залізничних перевезень. Це повинно сприяти як реалізації пілотного проекту з допуску приватних перевізників та їх локомотивів до роботи на залізничних коліях загального користування, так і подальшій лібералізації ринку приватної тяги на залізницях України після прийняття нової редакції «Закону про залізничний транспорт України».

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимчасове положення про порядок допуску приватних локомотивів до роботи окремими маршрутами на залізничних коліях загального користування, затверджене наказом Міністерства інфраструктури України від 04.03.2020 року № 191, зареєстроване в Міністерстві юстиції України 16.03.2020 р. № 278/34561
2. Порядок реалізації експериментального проекту щодо допуску приватних локомотивів до роботи окремими маршрутами на залізничних коліях загального користування, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 04.12.2019 № 1043
3. Закон України "Про ліцензування видів господарської діяльності" від 02.03.2015 № 222-VIII
4. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів залізничним транспортом, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 09.12.2015 № 1168
5. Правила технічної експлуатації залізниць України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20.12.96 № 411, зареєстровані в Міністерстві юстиції України від 25.02.97 № 50/1854
6. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 66. Залізничний транспорт і метрополітен, затверджений наказом Міністерства інфраструктури України від 20.05.2016 № 181
7. Положення про порядок вивчення та перевірку знань нормативних актів з безпеки руху поїздів та маневрової роботи працівниками залізничного транспорту України, затверджене наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.06.2007 № 499, зареєстроване в Міністерстві юстиції України 09.07.2007 № 777/14044

8. Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 494
9. Директива 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про безпеку залізниць у Співтоваристві"
10. Технічний регламент безпеки рухомого складу залізничного транспорту, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 № 1194
11. Закон України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності" від 15.01.2015 № 124-VIII
12. Директива 2001/14/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про розділення пропускної здатності залізничної інфраструктури і стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою".

REFERENCES

1. Temporary regulations on the procedure for admitting private locomotives to work on certain routes on public railways, approved by the order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine dated 04.03.2020 № 191, registered in the Ministry of Justice of Ukraine 16.0332020. 278/34561
2. The procedure for implementing the pilot project on the admission of private locomotives to work on certain routes on public railways, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 04.12.2019 № 1043
3. Law of Ukraine "On licensing of economic activities" of 02.03.2015 № 222-VIII
4. Licensing conditions for conducting economic activities for the carriage of passengers, dangerous goods and hazardous waste by rail, approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 09.12.2015 68 1168
5. Rules of technical operation of the railways of Ukraine, approved by the order of the Ministry of Transport of Ukraine from 20.12.96 № 411, registered in the Ministry of Justice of Ukraine from 25.02.97 № 50/1854
6. Handbook of qualification characteristics of employees' professions. Issue 66. Railway transport and subway, approved by the order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine dated 20.05.2016 № 181
7. Regulations on the procedure for studying and testing knowledge of regulations on train safety and shunting work by railway transport workers of Ukraine, approved by the order of the Ministry of Transport and Communications of Ukraine dated 14.06.2007 № 499, registered in the Ministry of Justice of Ukraine 09.07.2007 № 777/14044
8. Technical regulations for safety of railway transport infrastructure, approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of July 11, 2013 № 494
9. Directive 2004/49 / EC of the European Parliament and of the Council on Community railway safety
10. Technical regulations for the safety of railway rolling stock, approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1194
11. Law of Ukraine "On technical regulations and conformity assessment" of 15.01.2015 № 124-VIII
12. Directive 2001/14 / EC of the European Parliament and of the Council on the sharing of railway infrastructure capacity and the levying of charges for the use of railway infrastructure

Kuzminskij B.P.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PREREQUISITES FOR EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT ON ADMISSION OF PRIVATE CARRIERS ON THE PUBLIC TRACK

Liberalization of the railway transportation market in Ukraine and admission of private operators to the locomotive traction market are provided by the commitments made by Ukraine in 2014 during the signing of the Association Agreement between Ukraine and the EU at the Extraordinary EU-Ukraine Summit. These requirements for equal access of carriers of any form of ownership to the EU rail market are provided by Directive 2001/14 / EC of the European Parliament and of the Council "On the sharing of railway infrastructure capacity and collection of charges for the use of railway infrastructure", which Ukraine has undertaken to implement and bring national transport legislation into line with it. However, the current legislative and organizational gaps regarding the possibility of transparent and non-discriminatory access of private carriers and their locomotives to work on public railways need to be brought to the public level as soon as possible and resolved as soon as possible by state institutions, including the Ministry of Infrastructure of Ukraine.

Keywords: liberalization, private carrier, locomotive traction, locomotive traction operator, implementation, pilot project, traffic safety, railway network, non-discriminatory admission, safety management system, technical regulations, private locomotive, certificate of conformity, certification body, railway tariff.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Кузнецов М. М.

Лобань А.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ ДЕРАЖНЯ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ПІДЇЗНИМИ КОЛІЯМИ

У даній статті проаналізовано технологію та організацію роботи вантажної станції Деражня, її існуючі показники за 2015–2019 рр. Запропоновано заходи щодо удосконалення роботи станції при взаємодії з під'їзними коліями, збільшення кількості вантажних перевезень за рахунок покращення рухомого складу залізниці, та впровадження конкуренції для подолання монополії на ринку залізничних перевезень. Розглянуто заходи щодо покращення взаємодії станції з під'їзними коліями, вплив конкуренції на показники вантажних перевезень.

Ключові слова: вантажні перевезення, під'їзна колія, технологія, технічні засоби, показники роботи, транспортний ринок.

Постановка проблеми. В успішному вирішенні задач повного задоволення потреб України у перевезеннях пасажирів і вантажів провідна роль відводиться залізницям та їх структурним підрозділам [1]. В умовах жорсткої конкуренції та умовах, які диктує ринок, конкурентна здатність залізниці багато в чому залежить від вантажних станцій, до числа яких відноситься станція Деражня. Ці підрозділи залізниць безпосередньо контактують із користувачами послуг залізничного транспорту. Майже уся місцева робота припадає саме на вантажні станції. На таких залізничних станціях виконується багато операцій, пов'язаних із підготовкою рухомого складу до перевезення, вантажними операціями, умов завантаження, кріплення та транспортування вантажу. По прибуттю вантажів на станцію призначення – операції по вивантаженню та інші кінцеві операції.

Дуже часто між залізничниками і їх клієнтами – вантажовідправниками і одержувачами, особливо великими, виникають різного роду суперечності, викликані різними поглядами на одні і ті самі проблеми. Залізничники борються за скорочення часу під навантаженням і розвантаженням, за прискорення обороту вагонів, оскільки потреба в них надзвичайно велика. Вантажовласники, як правило, далекі від вирішення цих завдань. Їх не хвилює переплата за надмірний простій, оскільки мають достатній прибуток, що відшкодовує всі витрати.

Зміни у відносинах вантажовласників та залізничного транспорту стосуються економічних питань, пов'язаних із своєчасною доставкою вантажів. Зі сторони залізничного транспорту це потребує розробки сучасних логістичних ланцюгів доставки вантажів, реалізація яких надасть можливість підвищити ефективність взаємодії магістрального та промислового залізничного транспорту [2].

На залізничних станціях, зокрема вантажних, формуються потужні інформаційні потоки, пов'язані з плануванням їх роботи та управління технологічним процесом. Одним із пріоритетів діяльності залізничної галузі є підвищення її ефективності діяльності та інвестиційної привабливості. Вантажовідправник зацікавлений у чітких умовах та найкоротших термінах доставки вантажів. Організація перевезень має забезпечувати прибуток для кожного учасника перевізного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Удосконаленню технології та організації роботи вантажних станцій, впровадженню логістичних технологій у перевізний процес останнім часом приділяється багато уваги в роботах М.І. Данька, Т.В. Бутко, В.О. Шиша, В.І. Мацюка, Д.В. Ломотька, В.І. Панкратова, А.М. Котенка.

Дослідження цих вчених присвячені покращенню всіх основних показників роботи станції, дирекції та залізниці в цілому, шляхом впровадження інформатизації та автоматизованих систем і розробка нових ідей щодо вирішення цього питання.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Промисловий залізничний транспорт є різновидом транспорту незагального користування, при цьому він об'єднує виробників різних регіонів держави за рахунок забезпечення доставки вантажів від магістрального транспорту до вантажовласників та навпаки. У складі транспортного ланцюга доставки вантажу ефективна взаємодія станцій примикання та підприємств промислового залізничного транспорту є суттєвим фактором формування надійної та гнучкої технології доставки вантажів. На під'їзних коліях промислових підприємств виконується, більш ніж 90% об'єму навантаження та близько 80% об'єму вивантаження вантажів. Тому технологічна взаємодія промислового та магістрального транспорту має велике значення.

Зменшення часу очікування вагона на коліях станції та під'їзних коліях підприємств можливе за рахунок скорочення простою шляхом зменшення добових вагоно-години простою місцевих вагонів під усіма технічними, вантажними, комерційними операціями і чеканням на станції, під'їзній колії від моменту їх надходжень до моменту відправлення. В нинішніх умовах конкурентного середовища високий рівень якості надання транспортних послуг вантажовласникам є запорукою, перш за все, безпеки перевезень, надійності, задоволеності попиту на вантажні перевезення.

Метою статті є дослідження організації роботи вантажної станції при взаємодії з під'їзними коліями за рахунок покращення показників роботи станції.

Виклад основного матеріалу. Технологія виконання операцій багато в чому залежить від технічного оснащення станції, обсягу та роду вантажів, що переробляються, інших місцевих умов. З урахуванням особливостей роботи для кожної вантажної станції розробляється технологічний процес роботи вантажної станції, що встановлює найбільш раціональну систему виконання вантажних та комерційних операцій на підставі передових методів праці з використанням сучасних інформаційних технологій.

Станція Деражня регіональної філії «Південно-Західна залізниця» є виробничо-технологічним підрозділом залізниці з організації перевезень пасажирів, вантажу, вантажобагажу, взаємодії й координації виробничого процесу з підприємствами, суміжними службами залізничного транспорту.

За обсягом роботи відноситься до третього класу, за характером роботи є проміжною станцією, яка розташована на двоколійній дільниці з електровозною тягою. Перегони Деражня – Коржівці і Деражня – Комарівці обладнані одностороннім автоматичним блокуванням і використовуються для руху парних і непарних пасажирських і вантажних поїздів. Стрілки і сигнали на станції включені в електричну централізацію [3]. Станція обслуговує під'їзні колії, для цього обладнана маневровою витяжкою, а також приймально-відправними, навантажувально-розвантажувальними коліями, ремонтними тупиками [4].

Колійний розвиток станції Деражня складається із двох головних колій, 4 приймально-відправних колій, навантажувально-розвантажувальної колії, вагової, витяжної для підбору вагонів з наступним подаванням на під'їзні колії та виставки вагонів з під'їзних колій, відстійної колії та під'їзних колій.

Приймально-відправні колії призначені для прийому парних і непарних поїздів, для безупинного пропускання вантажних і пасажирських поїздів, пропуску і обгону парних і непарних поїздів.

Середньодобовий вагонообіг складає 20 вагонів. Станція працює в 2-х напрямках і виконує наступні операції:

- приймання та відправлення вантажних поїздів, пасажирських поїздів та приміських електропоїздів;
- маневрова робота з місцевими та транзитними вагонами;
- навантаження та вивантаження вагонів на місцях загального користування і під'їзних колій;
- подавання та забирання вагонів на/з фронтів навантаження-вивантаження;
- комерційні операції по оформленню вантажних документів;
- технічне обслуговування та комерційний огляд вагонів під вантажні операції;

- технічне обслуговування відчеплених та причеплених груп вантажних вагонів;
- продаж квитків на приміські електропоїзди, посадка та висадка пасажирів, їх обслуговування, продаж квитків в далекому сполученні;
- подавання та забирання вагонів на/з під'їзних колій;

Всі прилеглі напрямки електрифіковані. Станція обладнана електричною централізацією управління стрілок та сигналів. Керівництво стрілками та сигналами проводиться з одного поста ЕЦ. Рух пасажирських, приміських і вантажних поїздів на ділянці здійснюється електротягою. Навантаження і вивантаження вантажів, що прибувають на адресу одержувачів, що не мають своїх під'їзних колій, проводиться на 10 або ж на 17 колії станції засобами вантажоодержувачів і вантажовідправників. Навантаження і вивантаження вантажів засобами станції не проводиться.

Одним із основних показників якості транспортного обслуговування, який набуває все більшого значення для забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту, є термін доставки вантажів та зростання обсягів перевезення. Обсяг перевезень – кількість вантажу, перевезеного і прийнятого перевізником для доставки одержувачу (в тоннах або вагонах).

За період з 2015 року по 2019 рік обсяги вагонопотоків, навантаження, вивантаження зменшились взагалі по всій залізниці, і по станції Деражня, а це, як наслідок, потягло за собою неефективне використання надлишку вагонного парку, парку локомотивів і технічного оснащення станції і збільшення собівартості. На підставі статистичних даних по станції Деражня за 2015 – 2019 роки, розглянемо і проаналізуємо техніко-економічні показники роботи станції.

Таблиця 1. Техніко-економічні показники роботи по станції Деражня за 2012 –2019 рр.

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Навантаження, ваг.	1733	2317	2016	1588	1580
Вивантаження, ваг.	1690	1430	1065	629	518
Переробка вагонів (транзитних з переробкою і місцевих), ваг.	4130	5401	4106	3396	2693

Як видно з табл. 1 за період 2015 –2019 років обсяги зменшуються. Але у 2016 році у порівнянні з 2015 роком відбувається невелике збільшення кількості навантажених вагонів, проте зменшується кількість вивантажених вагонів. На підставі наведеної вище таблиці побудуємо діаграму навантажених та вивантажених вагонів на 2015–2019 роки по вантажній станції Деражня.



Рис. 1. Діаграма навантажених, вивантажених вантажів у вагонах по станції Деражня

На рис. 1 зображено динаміку навантажених та вивантажених вантажів у вагонах протягом 2015 – 2019 рр. З рисунку видно, що кількість вивантажених вантажів з кожним роком поступово зменшуються, а кількість навантажених вантажів у 2016 р. збільшилася, у порівнянні з 2015 р.

Якщо привести технічне оснащення залізниць, вагонний парк, парк локомотивів і штат до обсягів виконуваної роботи, можна зменшити собівартість перевезень і рівень тарифів на перевезення вантажів. Провівши ці заходи залізничний транспорт стане зручним, недорогим і надійним видом транспорту, який в повній мірі задовольнить потреби користувачів в перевезенні [5].

Після дослідження технології та організації роботи проміжної станції Деражня визначені фактори, що допомагають удосконалювати роботу станції, а саме:

- організація та планування роботи транспорту підприємства, залізничної станції на основі взаємної інформації.
- вибір раціональної схеми навантажувально-розвантажувальних робіт;
- встановлення оптимальних інтервалів між подаванням груп вагонів та нормами знаходження вагонів на під'їзних коліях підприємств;
- розробка заходів зі скорочення часу знаходження вагонів на під'їзних коліях.

Процес надходження вантажних вагонів на під'їзну колію характеризується значною добовою нерівномірністю, а також погодинною нерівномірністю в межах доби [6]. Організація процесу розподілу вантажних вагонів під вантажні операції на сучасному етапі здійснюється на основі застарілих методів управління і не враховує існуючого коливання розмірів вантажопотоків [7]. Це потребує впровадження нових гнучких технологій в організацію процесу обробки вантажних вагонів на під'їзних коліях, що засновані на принципах адаптації та раціоналізації використання рухомого складу в умовах дефіциту.

Висновки та пропозиції. Таким чином, основними резервами освоєння нових і подальшого нарощування досягнутих обсягів перевезень вантажів, покращення якісних показників роботи залізничного транспорту є впровадження нових технологій шляхом розроблення прогресивних технологічних процесів роботи вантажних станцій. Удосконалення місцевої роботи створить сприятливі умови для залізниці та вантажовласників, що значно підвищить ефективність вантажних перевезень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць. Розроб.: О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша. К.: Транспорт України, 2002. 64 с.
2. Шиш, В. О. Особливості розробки Генеральної схеми розвитку залізничного транспорту України до 2020 року [Текст] / В. О. Шиш. *Залізничний транспорт України*. 2009. №6(79). С. 38-40.
3. Технологічний процес роботи вантажної станції Деражня: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці. 2011. 26 с
4. Техніко-розпорядчий акт станції Деражня Південно-Західної залізниці: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2011. 77 с
5. Бутько, Т. В. Формалізація технології роботи залізничної станції з під'їзною колією на основі методів логістики [Текст] / Т. В. Бутько, О. В. Ляшко. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2012. Вип. 133. С. 63-69.
6. Берестов І.В., Шаповал Г.В., Мерзлякова Н.В. Підвищення ефективності взаємодії станції примикання та під'їзних колій. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. 2015 №156. С. 68-73.
7. Крищенко С., Трубій К. Забезпечення конкурентоспроможності залізниці шляхом підвищення якості вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2016. №36. С. 115-123.

REFERENCES

1. Rekomendatsii z tekhniko-ekonomichnykh rozrakhunkiv okremykh pokaznykiv ekspluatatsiinoi roboty zaliznyts. Rozrob.: O.F. Verhun, N.V. Lypovets, L.Iu. Harkusha. K.: Transport Ukrainy, 2002. 64 s.
2. Shysh, V. O. Osoblyvosti rozrobky Heneralnoi skhemy rozvytku zaliznychnoho transportu Ukrainy do 2020 roku [Tekst] / V. O. Shysh // *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. 2009. №6(79). S. 38-40.

3. Tekhnolohichniy protses roboty vantazhnoi stantsii Derazhnia: normatyvnyi dokument. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi. 2011. 26 s.
4. Tekhniko-rozporiadchyi akt stantsii Derazhnia Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi: normatyvnyi dokument. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi, 2011. 77 s.
5. Butko, T. V. Formalizatsiia tekhnolohii roboty zaliznychnoi stantsii z pidiznoi kolii na osnovi metodiv lohistyky [Tekst] / T. V. Butko, O. V. Liashko // Zbirnyk naukovykh prats UkrDAZT. Kharkiv: UkrDAZT, 2012. Vyp. 133. S. 63-69.
6. Berestov I.V., Shapoval H.V., Merzliakova N.V. Pidvyshchennia efektyvnosti vzaємodii stantsii prymykannia ta pidiznykh kolii // Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT. 2015. №156. S.68-73.
7. Kryshchenko S., Trubii K. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznytsi shliakhom pidvyshchennia yakosti vantazhnykh perevezen // Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Seriia «Ekonomika i upravlinnia». 2016. №36. S. 115-123.

Loban A.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE ORGANIZATION OF WORK OF DERAZHNYA STATION IN INTERACTION WITH RUNNING TRACKS

This article analyzes the technology and organization of the Derazhnya freight station, its existing indicators for 2015-2019. to overcome the monopoly on the rail market. Measures to improve the station's interaction with access tracks, the impact of competition on freight performance are considered.

Keywords: freight transportation, access road, technology, technical means, performance indicators, transport market.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Грушевська Т.М.

УДК 656.23

Любанська А.О.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕФОРМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

У роботі досліджено світовий досвід реформування пасажирського приміського сектору. Встановлено, що капіталовкладення в розвиток пасажирського залізничного транспорту, який на сьогоднішній день забезпечує виконання соціальних програм держави, можна розглядати як соціальні інвестиції.

Ключові слова: приміські пасажирські перевезення, оператор залізничної інфраструктури, модель пасажирських перевезень, «міська електричка», приміський залізничний сектор.

Постановка проблеми. Транспорт, без сумніву, відіграє надзвичайно важливу роль як в економіці будь-якої країни загалом, так і в житті кожного окремого її мешканця. Його значення особливо посилюється в умовах надзвичайно швидкого розвитку економічних та соціальнокультурних зв'язків між країнами в контексті сучасних глобалізаційних тенденцій. Безперечно, важливу роль залізничний транспорт відіграє у сфері пасажирських перевезень. Достатньо висока щільність залізничних шляхів майже у всіх країнах Європи, порівняно низькі затрати при перевезеннях на далекі відстані, безпека та екологічність цього виду транспорту сприяє цьому. Проте, незважаючи на значні переваги, нині українська залізниця переживає складні часи. Спрацьована інфраструктура та рухомий склад, невідповідність існуючої системи управління вимогам сучасних ринкових відносин, і, як наслідок, збитковість пасажирських перевезень, є значною проблемою, що потребує комплексної оцінки та застосування різних

дієвих інструментів щодо удосконалення матеріальних, людських та інформаційних потоків на залізничному транспорті [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблему підвищення ефективності функціонування приміських пасажирських перевезень в умовах реформування залізничної галузі в різні періоди досліджували багато фахівців та науковців. Зокрема авторами [3] проведено аналіз функціонування приміських перевезень залізничного транспорту України в умовах створення ПАТ «Укрзалізниця». Розглянуто проблеми приміських пасажирських перевезень та актуальні шляхи їх вирішення. Запропоновано організаційно технологічні заходи з удосконалення планування і регулювання перевізного процесу в приміському сполученні. Поставлено основні задачі математичного моделювання систем прогнозування та оперативного регулювання приміських перевезень.

В роботі [4] проаналізовано поточний стан, досліджено основні проблеми та здобутки розвитку залізничної галузі, зокрема на шляху реалізації структурної реформи, доведено неможливість подальшого відтермінування трансформації галузі на ринкових засадах та запропоновано механізми її подальшого розвитку та реформування.

В статті [6] автором детально досліджено стратегічну важливість залізничного транспорту для України як ключової транспортної ланки загальної транспортної системи України. Акцентовано увагу на те, що нагальної потреби набуло впровадження дієвих реформ для виведення залізничного транспорту з занедбаного стану на новий конкурентний рівень, відповідно до напрямку європеїзації, що обрала Україна, як основний вектор розвитку на найближчі роки. Подано аналітичний звіт, з детальною характеристикою залізничної системи України та її статистичними даними. Співставлено реформування залізничного транспорту Європи з необхідністю його проведення для української залізничної системи, що дасть змогу побачити не лише нові перспективи розвитку.

Мета статті – дослідження реформи залізничних пасажирських перевезень в приміському сполученні в сучасних ринкових умовах.

Виклад основного матеріалу. Приміські залізничні транспортні системи можуть приносити величезні суспільні вигоди, але їхній розвиток безпосередньо залежить від участі в ньому держави і уваги до них з боку місцевої влади.

Залізничний транспорт історично є глибоко інтегрованим в соціально-економічні процеси нашої держави. На залізничні перевезення припадає 85% усього вантажообігу (без урахування трубопровідного транспорту) і близько 30% пасажирообороту, що свідчить про їх високу значимість. Частка пасажирообороту залишається стабільно високою [5].

В сучасних економічних умовах приміське залізничне сполучення відіграє важливу роль у розвитку регіонів, забезпечуючи мобільність трудових ресурсів. Приміський залізничний транспорт оптимально підходить для швидкого переміщення великої кількості пасажирів, таким чином може впливати на схеми розвитку як мегаполісів, так і їх міст-сателітів. Приміські пасажирські перевезення є ефективним і найдешевшим видом транспортного сполучення, який поєднує міста на відносно невеликій відстані. Високий попит на пасажирські залізничні перевезення обумовлений численними факторами, серед яких безпека, ритмічність, помірна вартість і незалежність від погодних умов.

Приміські залізничні транспортні системи можуть приносити величезні суспільні вигоди, включаючи істотну економію коштів для громадян, зменшення кількості заторів на дорогах, забруднення навколишнього середовища, зниження аварійності тощо.

З економічної точки зору, забезпечення пасажирських приміських перевезень, за умови регулювання тарифної політики на державному рівні, не є комерційно-привабливим, тому що масовий попит на пасажирські приміські перевезення є по факту «соціальним» замовленням держави, спрямованим на забезпечення транспортної доступності та мобільності населення.

Більш того, приміський залізничний транспорт здатний забезпечувати суттєві фінансові вигоди від підвищення вартості майна в населених пунктах через які проходить залізничне сполучення і більш якісних схем розвитку регіонів.

Деякі приміські залізничні системи, зокрема, європейські, досить успішно зіграли на ідеї збільшення вартості майна для запуску нових маршрутів, та як наслідок фінансування власних потреб для розвитку міст чи цілих регіонів.

Провідні європейські аналітики дійшли до висновку, що чималі вкладення в приміське пасажирське сполучення з державних чи регіональних бюджетів багаторазово окупаються за рахунок прямих і синергетичних ефектів від підвищення мобільності населення, скорочення безробіття, зростання доходів населення, підвищення податкових надходжень та інших соціально-економічних чинників.

В цілому, маятникова міграція в агломерації мегаполісів забезпечує додаткові податкові доходи бюджетів, і це значно вище бюджетних витрат на підтримку приміського залізничного транспорту. Це ефекти, які можливо оцінити в грошах, але є й інші не менш важливі, наприклад, зменшення часу прямування в дорозі, усунення заторів, екологія тощо.

Угода про асоціацію між Україною та ЄС стала основою масштабних внутрішніх змін в усіх сферах економіки України, серед яких і залізничний транспорт.

Європейська модель заснована на ідеї про те, що залізнична інфраструктура (колії, пристрої СЦБ, лінії електропередач, вокзали, станції, в деяких випадках тяга) може залишатися державною монополією. В той час як транспортні перевезення повинні надаватися різними компаніями на умовах конкуренції. Таким чином, ймовірно, буде кілька залізничних підприємств-перевізників і щонайменше один управляючий інфраструктурою, який буде продавати залізничним підприємствам свій продукт – пропускну спроможність.

Європейська модель організації залізничних приміських пасажирських перевезень заснована на ідеї концесійних договорів (контрактів). Метою договору є досягнення збалансованої участі державного та приватного сектору у виконанні зобов'язань щодо суспільно важливих перевезень.

Суспільно важливі перевезення пасажирів залізничним транспортом – це послуги з перевезення пасажирів у приміському сполученні, що мають вплив на соціальний, екологічний і регіональний розвиток держави або окремих регіонів, та які не можуть надаватися на комерційній основі через фінансову непривабливість.

Європейський досвід. Реформа господарства приміських пасажирських перевезень у Франції почалась на початку 2000-х. До прикладу з 2002 року регіональна влада вклала в придбання нового рухомого складу понад 10 млрд євро. Пасажиропотік з того часу у Франції виріс на 40% за рахунок повного задоволення попиту на приміські залізничні перевезення [5].

SNCF – це національний оператор залізничних перевезень Франції, який після реформи залишився лише підрядником, який виконує приміські перевезення. При цьому компанія не заробляє чи зазнає збитків на них, виконуючи державне соціальне замовлення. Замовлення цієї послуги, витрати і доходи перебувають у віданні місцевої влади, яка отримує відповідні субсидії з державного бюджету.

Схожа структура існує і в Німеччині, де землі та федеральна влада субсидують витрати залізничних компаній, додаючи у власні бюджети.

В країні, окрім оператора приміських залізничних перевезень DB Regio AG, що входить до групи компаній Deutsche Bahn, функціонує понад 30 компаній, що створюють значну конкуренцію на ринку.

Німецьких оператор залізничної інфраструктури – компанія DB Netz AG управляє більшою частиною мережі німецьких залізниць. Він є основним постачальником послуг інфраструктури на федеральних залізних дорогах Німеччини, займаючись розподілом пропускну спроможності інфраструктури, складанням і погоджені маршрутів руху поїздів.

Рухомий склад в Німеччині купується перевізниками за рахунок кредитів або береться в лізинг. Альтернативною можливістю є закупівля рухомого складу транспортними адміністраціями федеральних земель незалежно від процедури оголошення конкурсів на виконання перевезень. Потім транспортне відомство виконує виключно функції орендодавця, передаючи електрички операторам. Місцевій владі вигідно інвестувати кошти в

придбання нового приміського рухомого складу, зокрема через те що вони зможуть надавати своїм громадам новий сервіс, а отже отримати зростання рейтингів.

Були і негативні наслідки реформи приміського сектора. Через неузгодженість графіків курсування ставались короткотривалі збої в роботі приміських пасажирських поїздів. Але ця проблема носила більш організаційний характер. Значний вплив чинила саме відсутність досвіду в організації перевізного процесу між різними регіонами та операторами.

В Україні приміські пасажирські перевезення відіграють велике значення у розвитку економіки країни. Мільйони працівників дістаються на роботу в великі міста з так званих міст-сателітів саме за допомогою залізничного транспорту. Приміський комплекс на сьогодні має купу проблем, серед яких планова збитковість та небажання місцевих бюджетів покривати збитки, критичний знос основних фондів господарства приміських залізничних перевезень, недосконалі тарифна політика та проблема несплати проїзду.

За 2018 рік АТ «Укрзалізниця» задекларувала 12,4 мільярда гривень збитків від перевезення пасажирів, з них близько 60% – від приміських перевезень.

В Міністерстві інфраструктури вважають, що одним із шляхів подолання кризи є зміна моделі організації приміських перевезень [7].

«Угодою про Асоціацію України та ЄС передбачено запровадження Регламенту європейської моделі організації пасажирських перевезень залізничним транспортом. Відповідно до даної моделі перевезення, що визнані суспільно важливими, переводяться на контрактну основу із забезпеченням відповідної оплати за рахунок коштів державного або місцевих бюджетів. Для приміських поїздів предметом контракту з перевізником стане замовлення конкретного графіка руху поїздів у складі конкретної кількості вагонів залежно від потреб регіону, аналізу пасажиропотоку, включаючи години пік тощо», – вважає перший заступник міністра Дмитро Абрамович [7]. Отже, запровадження такої моделі дозволить місцевим громадам самостійно визначати потребу у приміських перевезеннях залізничним транспортом, впливати на складання графіка руху приміських поїздів та контролювати якість послуг, що надаються пасажирам.

Аналогічну реформу організації пасажирських перевезень проведено у всіх країнах ЄС. Основи для запровадження європейської моделі закладені в законопроекті «Про залізничний транспорт України». Очевидно, при виборі інструментів для побудови цільової моделі розвитку приміського залізничної сфери необхідно врахувати практичний успішний закордонний досвід. Аналіз закордонних систем організації діяльності господарства приміських залізничних перевезень вказує на те, що ключову роль у функціонуванні комплексу відведено саме державі, а не залізничним компаніям.

Таким чином, світовий досвід організації приміських перевезень підтверджує, що державна підтримка являється ключовим принципом побудови і найважливішою умовою функціонування господарства приміських пасажирських перевезень. Розвиток приміських залізничних перевезень залежить від участі в ньому держави і уваги до них з боку місцевої влади.

Удосконалення моделі пасажирського залізничного сполучення має важливу соціально-економічну значимість. Забезпечення транспортної доступності між регіонами країни для громадян підвищує їх мобільність, тим самим позитивно впливає на розвиток міських агломерацій, що, в свою чергу, стимулює економічний розвиток регіонів.

Розвиток приміського залізничного сектору забезпечує державі можливість стабільного соціально-економічного та територіального розвитку, що в свою чергу формує економічний потенціал для росту внутрішнього виробництва товарів та послуг.

На сьогоднішній день, приміський залізничний транспорт залучений як обов'язковий логістичний ланцюг в безліч важливих для держави галузей, створюючи трудову міграцію та транспортну мобільність трудових ресурсів, тим самим беручи участь у формуванні доданої вартості та дозволяючи забезпечити функціонування цілих підприємств.

Необхідність виділення державних коштів на розвиток приміського сполучення повинне бути в першу чергу підґрунтям для стратегічного розвитку країни, та зокрема, її регіонів, а не тільки з позиції комерційної окупності таких проектів [5].

В Україні вже є досвід передачі приміського рухомого складу на баланс міст. Зокрема, з метою організації рівномірного розподілу пасажиропотоків та зменшення навантаження на інший громадський транспорт столиці, а також для забезпечення прямого зв'язку між лівобережною та правобережною частинами міста у 2009 році запущено пілотний проект «міська електричка». Пасажиропотік наразі становить орієнтовно понад 150 тис. пасажирів на добу.

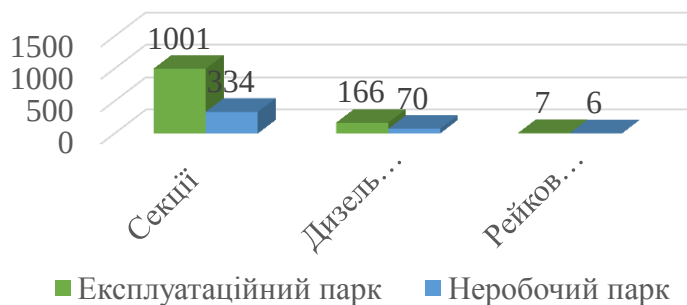


Рис. 1. Парк господарства приміських пасажирських перевезень

Проект міської електрички реалізує Південно-Західна залізниця спільно з комунальним підприємством «Київпастранс».

Ролі в проекті розподілені наступним чином:

- Південно-Західна залізниця відповідає за належний стан залізничної інфраструктури, рухомий склад, системи електропостачання та посадочних платформ;
- «Київпастранс» формує тарифи та адмініструє дохід.

Серед недоліків проекту варто виділити, що через щільний інтервал руху приміських поїздів трапляються їх запізнення. Пропускна спроможність дільниць не завжди дозволяє вчасно пропускати таку кількість поїздів через високу вантажо- та пасажиронапруженість напрямків.

Безперечно, кращим варіантом розвитку проекту буде проектування окремої залізничної колії для «міської електрички», що дасть змогу зменшити інтервал руху до 10 хв, адже попит на таку послугу щорічно зростає. Звичайно ж, реалізація такого плану залежатиме від фінансових можливостей міста та технічних спроможностей залізничної інфраструктури.

Таким чином, вкладення в приміський залізничний сегмент, вигідні як із загальноекономічної точки зору, так і з бюджетної, якщо порівнювати тільки надходження до бюджетів з субсидіями. Зокрема, вииграш від поїздок на роботу отримує сам пасажир у вигляді заробітної плати, його роботодавець у вигляді доходів, які приносить співробітник, продавці товарів і послуг, які пасажир може собі дозволити завдяки наявності роботи і бюджет у вигляді податкових відрахувань. Це дозволить владі регіонів чітко розуміти і оцінювати ефекти від підтримки приміського залізничного транспорту.

Зношеність приміського рухомого складу сягає критичної межі. Нині моторвагонний рухомий склад зношений більше ніж на 90 %, дизель-поїзди – 98%, рейкові автобуси – понад 20%

Модернізація одного електропоїзда обходиться у понад 40 млн грн, а придбання нового коштує в 10 разів більше.

У приміському сполученні «Укрзалізниця» щорічно перевозить понад 100 млн пасажирів.

Важливою новиною є те, що у 2019 році Крюківський вагонобудівний завод планував інвестувати близько 200 млн грн у створення приміського електропоїзда. Отже, є можливість появи вітчизняного виробника приміського рухомого складу.

Висновки та пропозиції. В таких умовах, у найближчі роки в оновлення приміського пасажирського рухомого складу доведеться інвестувати значні кошти. Очевидно, що без державної підтримки й надалі спостерігатиметься подальший занепад приміського сектору залізничних перевезень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бакушевич, І. В., Гуменюк Р. О. Залізничні пасажирські перевезення в контексті єврологістичної інтеграції [Електрон. ресурс] / І. В. Бакушевич, URL: <http://vlp.com.ua/files/0326.pdf>.

2. Задоя В. О. Удосконалення механізму управління залізничними пасажирськими перевезеннями в приміському сполученні [Текст] : монографія / В. О. Задоя. Дніпропетровськ : Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2015. 194 с.
3. Константинов Д. В. Аналіз функціонування приміських перевезень в умовах створення ПАТ / Д. В. Константинов, А. Ю. Кафанова, В. Ю. Зайцева, О. С. Миронюк. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2016. Вип. 163. С. 77 – 86. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2016_163_14
4. Михайличенко, К. М. Удосконалення механізмів реформування та розвитку залізничного транспорту в контексті реалізації структурних реформ в галузі (аналітична записка) [Електронний ресурс] / К.М. Михайличенко, О.В. Собкевич – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1662>
5. Дода Костянтин «Реформа приміських пасажирських залізничних перевезень і розвиток регіонів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/blogs/reforma_primiskikh_pasazhirskikh_zaliznichnikh_perevezen_i_rozvitok_regioniv_431
6. Федорук Є. І. Реформування залізничного транспорту як механізм державної дерегуляції / Є. І. Федорук. *Ефективність державного управління*. 2015. Вип. 45. С. 203-212. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efdu_2015_45_26
7. Український репортер «Реформа залізниці: приміські потяги передадуть у відання територіальним громадам» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: / <https://ukrreporter.com.ua/suspilstvo/reforma-zaliznytsi-primiski-potyagy-peredadut-u-vidannya-terytorialnym-gromadam.html>

REFERENCES

1. Bakushevich, I. V., Gumenyuk R. O. ZallznichnI pasazhirskI perevezennya v kontekstI EvrologIstichnoYi IntegratsIYi [Elektron. resurs] / I. V. Bakushevich, URL: <http://vlp.com.ua/files/0326.pdf>.
2. Задоя В. О. Удосконалення механізму управління залізничними пасажирськими перевезеннями в приміському сполученні [Текст] : монографія / В. О. Задоя. – Дніпропетровськ : Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2015. – 194 с.
3. Konstantinov D. V. Analiz funktsionuvannya primiskikh perevezen v umovah stvorennya PAT / D. V. Konstantinov, A. Yu. Kafanova, V. Yu. Zaytseva, O. S. Mironyuk. *ZbIrnik naukovih prats UkraYinskogo derzhavnogo unIversitetu zallznichnogo transportu*. 2016. Vip. 163. S. 77 – 86. – Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2016_163_14
4. Mihaylichenko, K. M. Udoskonalennya mehanizmIv reformuvannya ta rozvitku zallznichnogo transportu v kontekstI realizatsIYi strukturnih reform v galuzI (analitichna zapiska) [Elektronniy resurs] / K.M. Mihaylichenko, O.V. Sobkevich. – Rezhim dostupu: <http://www.niss.gov.ua/articles/1662>
5. Doda Kostyantyn «Reforma primiskikh pasazhirskikh zallznichnih perevezen I rozvitok regIonIv» [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: https://cfts.org.ua/blogs/reforma_primiskikh_pasazhirskikh_zaliznichnikh_perevezen_i_rozvitok_regioniv_431
6. Fedoruk E. I. Reformuvannya zallznichnogo transportu yak mehanizm derzhavnoYi deregulyatsIYi / E. I. Fedoruk. *EfektivnIst derzhavnogo upravlnnya*. 2015. Vip. 45. S. 203-212. Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efdu_2015_45_26
7. UkraYinskiy reporter «Reforma zallznitsI: primiskI potyagi peredadut u vIdannya teritorIalnim gromadam» [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: / <https://ukrreporter.com.ua/suspilstvo/reforma-zaliznytsi-primiski-potyagy-peredadut-u-vidannya-terytorialnym-gromadam.html>

Lyubanska A.O.

**Group 2-TT- graduate student, faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH OF REFORM OF RAILWAY PASSENGER TRANSPORT IN A SUBURBAN COMMUNICATION

In the article examines the world experience of reforming the passenger suburban sector. It is established that investments in the development of passenger railway transport, which currently ensures the implementation of social programs of the state, can be considered as social investment.

Keywords: suburban passenger traffic, railway infrastructure operator, model of passenger traffic, «city train», suburban railway sector.

Науковий керівник – к.і.н., старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» Рудюк М.В.

Мазур Д. Б.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕРОБНУ СПРОМОЖНІСТЬ СОРТУВАЛЬНОЇ ГІРКИ

Запропоновано новий аналітичний метод для кількісної оцінки впливу параметрів конструкції повздожнього профілю перевальної частини на переробну спроможність сортувальної гірки. Враховано вплив на технологічних гірковий інтервал основних експлуатаційних показників, що залежать від повздожнього профілю горба гірки, таких як число нерозчепів та саморозчепів вагонів, пошкодження автозчепних пристроїв вагонів, швидкість розпуску. Методика, що пропонується дозволяє порівнювати варіанти конструкцій горбів гірок, що проектується та експлуатуються, а також вибирати більш раціональний з урахуванням забезпечення належного рівня переробної спроможності.

Ключові слова: переробна спроможність сортувальної гірки, перевальна частина гірки, повздожній профіль горба гірки, нерозчепа вагонів.

Постановка проблеми. Після набуття Україною незалежності відбулися суттєві зміни у напрямку та обсягах вагонопотоків, що викликало зміни умов роботи залізничних станцій. Одним із основних напрямків удосконалення пропуску вагонопотоків на залізничних мережах у світі є концентрація сортувальної роботи на меншій кількості сортувальних станцій [1]. Пріоритетом розвитку залізничного транспорту є розвиток опорних сортувальних станцій. В цих умовах актуальним питанням є підвищення переробної спроможності сортувальних гірок.

Відповідно до [2] сортувальна гірка являє собою інженерну споруду зі штучним підвищенням ділянки залізничної колії для сортування вагонів з використанням сили тяжіння на ухилі [3].

При проектуванні та реконструкції сортувальних гірок часто ставиться задача порівняння варіантів повздожнього профілю перевальної частини та вибору найбільш раціонального з урахуванням забезпечення необхідного рівня переробної спроможності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання підвищення пропускнуої спроможності сортувальних гірок досліджується у роботах багатьох науковців та фахівців залізничного транспорту. Зокрема, Берестова І., Боровського В. [4], Козаченка Д. [4], Крячка В., Огаря О. [6], Торопова Б. [1, 2], Шиша В. [2], Болвановської Т. [3] та ін.

Мета статті – оцінити вплив параметрів повздожнього профілю перевальної частини сортувальної гірки на її переробну спроможність

Виклад основного матеріалу. Відомо, що параметри повздожнього профілю горба гірки впливають на кількість випадків: саморозчепів, пошкоджень автозчепного пристрою вагонів, нерозчепів вагонів, а також на положення відчепів в момент їх відриву від составу. Саморозчеп досить рідке явище, що мало впливає на переробну спроможність, пошкодження автозчепних пристроїв також не є ключовим фактором, оскільки усувається у парку відправлення. Найбільш негативним фактором, що залежить від повздожнього профілю перевальної частини, що значно впливає на переробну спроможність гірки є нерозчепа вагонів.

Крім того, на переробну спроможність гірки впливає положення одно вагонних відчепів в момент їх відриву від составу, від цього залежить утворення початкових інтервалів між відчепами і відповідно максимальна швидкість, що реалізується при розпуску составу.

Таким чином, щоб кількісно оцінити вплив конструкції повздожнього профілю перевальної частини на переробну спроможність гірки при порівнянні варіантів достатньо враховувати два ключових показники, що впливають на гірковий технологічний інтервал: зміна кількості нерозчепів вагонів на горбі гірки та зміна швидкості розпуску.

На переробну спроможність гірки значно впливають нерозчепа в складах при розпуску:

- імовірність зупинок розпуску через нерозчепа в середньому по мережі залізниць складає 0,32 або 32 зупинки на 100 составів;
- середня затримка розпуску через одну зупинку складає 2,4 хв.;
- імовірність зупинок розпуску значною мірою визначається технологією ліквідації нерозчепів вагонів;

- на гірках, де нерозчепа усуваються гірковими складачами поїздів із зупинкою розпуску, середній час на ліквідацію одного нерозчепу складає 2 хв., а з врахуванням часу на розгін та гальмування составу – 3 хв.;

- на гірці (як правило, добовою переробкою більше 4000 вагонів), де нерозщеплені відчепа направляються на окремі колії без зупинки розпуску, середній час на ліквідацію одного нерозчепу складає біля 5 хв. Після закінчення розпуску або частково разом з іншим розпуском зчепа, що не розчепилися, переставляються маневровим локомотивом на колії призначення. При наявності достатньої кількості локомотивів та управління процесом розпуску кваліфікованим черговим по гірці середній час затримок в роботі гірки значно менше і не перевищує тривалості ліквідації одного нерозчепу із зупинкою розпуску.

- загальна кількість нерозчепів залежить від добової переробки і середньої довжини відчепів. Для середньо мережевих умов (середня довжина відчепу 2 вагони) при збільшенні переробки вагонів на гірці з 3 до 7 тисяч середнє число нерозчепів збільшується з 13-15 до 32-35 випадків на добу, а втрати часу на їх усунення – з 40 до 100 хв. [7]

Число нерозчепів (у тому числі несвоєчасне відділення відчепів), що не викликане несправностями автозчепів в основному залежить від метеоологічних умов, повздожнього профілю та плану колії перевальної частини гірки; конструктивних параметрів вагонів, що перероблюються.

Відомо, що більш крутий повздожній профіль з мінімально допустимими радіусами вертикальних кривих викликає значно менше число нерозчепів у порівнянні з пологим профілем у якого спуска частина поєднана з насупною частиною вертикальними кривими великого радіусу. Перший варіант повздожнього профілю забезпечує кращі характеристики за рахунок кращих динамічних («розгінних») характеристик для відчепів, що скочуються, меншої ймовірності схвачування (залипання) тягових поверхонь великого і малого зубів автозчепки.

Менша ймовірність схвачування (залипання) тягових поверхонь великого і малого зубів автозчепки викликана проходом відчепів по профілю горба гірки (показником якого є величина додаткового вертикального зміщення центрів автозчепів, що взаємодіють при проході горбу гірки $\Delta h_{\text{геом}}$). Більше зміщення (взаємний хід автозчепів) знижує вірогідність взаємного контакту зубів автозчепок в результаті проходу ділянки поверхні, що має дефекти.

Орієнтовне число нерозчепів за добу можна визначити по формулі:

$$n_H = k_H \cdot P_{H(B)} \cdot \frac{N_{\text{пер}}}{m_{1050(B)}} \cdot \frac{n_{0(B)}}{n_0} \quad (1)$$

де $N_{\text{пер}}$ – число вагонів, що переробляються на сортувальній станції, що досліджується, ваг/добу;

$m_{1050(B)}$ – середнє число вагонів у составі при установці довжини поїзда 1050 м, що відповідає середній по мережі;

n_0 , $n_{0(B)}$ – середнє число вагонів у відчепі відповідно для гірки, що досліджується та середньо мережеве, ваг/відчеп;

k_H – коефіцієнт, що характеризує повздожній профіль гірки, що досліджується, за показником нерозчепів у порівнянні з базовим повздожнім профілем;

$P_{H(B)}$ – імовірність появи нерозчепу вагонів для базового повздожнього профіля сортувальної гірки, 1/состав.

Середні втрати часу на усунення наслідків нерозчепів за час переробки $N_{\text{пер}}$ вагонів можуть бути визначені за формулою:

$$t_n = n_n \cdot t_{1n} \quad (2)$$

де t_{1n} – середній час на ліквідацію одного нерозчепу, що залежить від технології усунення наслідків нерозчепів вагонів на сортувальній гірці, хв.

Вплив нерозчепів на технологічний гірковий інтервал при розрахунку переробної спроможності сортувальної гірки оцінюється через коефіцієнт $\rho_{\text{гip}}$, що враховує відмови технічних пристроїв, не розчепи вагонів тощо. При розрахунку даного коефіцієнта використовувалися середньо мережеві показники. У результаті для оцінки впливу повздовжнього профілю перевальної частини гірки на гірковий технологічний інтервал $t_{\text{гi}}$ та переробну спроможність по критерію частоти появи нерозчепів можна використовувати залежність

$$t_{\text{гi}} \cdot (1 + \rho_{\text{г(Б)}}) = (t_{\text{г(Б)}} - \Delta t_{\text{гi}}^{\text{H}}) \cdot (1 + \rho_{\text{г(Б)}}), \quad (3)$$

де $\rho_{\text{г(Б)}}$ – коефіцієнт, що враховує відмови технічних пристроїв та нерозчепи вагонів;

$t_{\text{г(Б)}}$ – величина гіркового технологічного інтервалу для базового варіанту повздовжнього профілю гірки, хв.

$t_{\text{гi}}^{\text{H}}$ – зміна гіркового технологічного інтервалу, що викликане зміною числа нерозчепів в результаті коректування повздовжнього профілю, хв., визначається за формулою:

$$t_{\text{гi}}^{\text{H}} = (P_{\text{н(Б)}} - P_{\text{н}}) \cdot t_{1n} \quad (4)$$

Перетворюючи формулу (3) отримаємо

$$t_{\text{гi}} = t_{\text{гi(Б)}} - t_{\text{гi}}^{\text{H}} \quad (5)$$

де $t_{\text{гi(Б)}}$ – величина гіркового технологічного інтервалу для базового варіанту повздовжнього профілю гірки, що може бути визначена для гірки, що експлуатується, статичними методами, хв.

Висновки і пропозиції. Подана нова методика оцінки впливу повздовжнього профілю перевальної частини на переробну спроможність гірки, що базується на аналізі таких факторів, як число нерозчепів та швидкість розпуску, що реалізується.

Методика, що пропонується, дозволяє порівняти варіанти конструкцій горбів гірки та вибрати найбільш раціональні по критерію забезпечення необхідного рівня переробної спроможності сортувальної гірки, а також оцінити можливість росту переробної спроможності при плануванні виправки повздовжнього профілю перевальної частини сортувальної гірки, що експлуатується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Торопов, Б. І. Розвиток наукових уявлень щодо розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць. *Вісник Дніпро-петр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2005. Вип. 9. С. 109-114.
2. Галузеві будівельні норми України. Споруди транспорту. Сортувальні пристрої залізниць. Норми проектування ГБН В.2.3-37472062-1:2012. Київ: Міністерство інфраструктури України, 2012. 112 с.
3. Болвановська Т.В. розрахунок переробної спроможності сортувальних комплексів. *Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. Вип. 88. 2014 р. С. 27-34
4. Оптимизация режимов торможения отцепов на сортировочных горках: монография / под. ред. В.И. Бобровского. Д.: Изд-во Маковецкий, 2010. 260 с.
5. Козаченко Д. М. Дослідження впливу швидкості розпуску составів на переробну спроможність сортувальних гірок /Д.М. Козаченко, І.Ю. Левицький, Т.В. Болвановська. *Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 41. С. 61-63
6. Огар О.М. Науковий підхід до визначення раціональних конструктивно-технологічних параметрів сортувальних гірок. *Збірник наукових праць ДонІЗТ*. 2009. №18. С. 9-16.

7. Осипов Д.В., Климов А.А. Влияние продольного профиля перевальной части сортировочной горки на перерабатывающую способность / Уральский государственный университет путей сообщения (Екатеринбург), 2016, С. 71-76 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28129296>

REFERENCES

1. Toropov, B. I. Rozvytok naukovykh uiavlen shchodo rozmishchennia sortuvalnykh stantsii na merezhi zaliznyts // Visnyk Dnipro-petr. nats. un-tu zalizn. transp. im. akad. V. Lazariana. Dnipropetrovsk: Vyd-vo Dnipropetr. nats. un-tu zalizn. transp. im. akad. V. Lazariana, 2005, № 9. 109-114
2. Galuzevi budivelni normy Ukrainy. Sporudy transportu. Sortuvalni prystroiy zaliznych. Normy proektuvannya GBN V.2.3-37472062-1:2012. Kyiv: Ministerstvo infrastruktury Ukrainy, 2012, 112 p.
3. Bolvanovska T.V. rozrakhunok pererobnoi spromozhnosti sortuvalnykh kompleksiv // Zb. nauk. prats DNUZT im. akad. V. Lazariana. № 88, 2014, PP. 27-34.
4. Optymyzacyya rezhymov tormozhenyia otcipov na sortirovochnykh gorkakh: Monografyya / pod. Red. V.Y. Bobrovskogo. D.: Y`zd-vo Makoveczkyj, 2010, 260 p.
5. Kozachenko D.M. Doslidzhennya vplyvu shvydkosti rozpysku sostaviv na pererobnu spromozhnist sortuvalnykh girok /D.M. Kozachenko, I.Y. Levyczkyj, T.V. Bolvanovska. Visny`k Dnipropetr: nacz. Un-tu zalizn. Trans. im. akad. V. Lazaryana. Dnipropetrovs`k, 2012. № 41. PP. 61-63
6. Ogar O.M. Naukovyj pidxid do vyznachennya racionalnykh konstruktyvno-texnologichnykh parametriv sortuval`ny`x girok. Zbirnyk naukovykh prac DonIZT.2009, №18, PP. 9-16.
7. Osipov D.V., Klimov A.A. Vliyanie prodolnogo profilya perevalnoy chasti sortirovochnoy gorki na pererabatyivayuschuyu sposobnost / Uralskiy gosudarstvenniy universitet putey soobscheniya (Ekaterinburg), 2016, s. 71-76

Mazur D.B.

**Group 1-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

IMPACT OF LONGITUDINAL PROFILE OF GRAVITY PART OF HUMPS ON PROCESSING CAPACITY

A new analytic method for estimating the impact of the longitudinal profile of the gravity part of hump on the processing capacity has been proposed. It takes into account the influence of the principal operating factors depending on the longitudinal profile of the hump, such as the number of failed uncouplings and unwanted uncouplings between cars, damage to couplers, speed of sorting yard movement. The proposed method allows comparing options of hump constructions of the designed and operating sorting yards and selecting the optimal for providing the required throughput performance.

Keywords: processing capacity, gravity part of hump, longitudinal profile of hump, uncoupling failures.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Васілова Г.С.**

УДК 656.23

Марчук Ю. Ю.

**Група 1- ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ТЕХНІЧНА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ ПІДПРИЄМСТВ ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІЗ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ

Розглянуто та досліджено питання взаємодії процесів перевезення підприємств промислового залізничного транспорту із залізницями України, розглянуто можливі технічні та організаційні рішення завдань, зокрема з питань, що стосуються скорочення часу простою вантажних вагонів на під'їзних коліях підприємств промислового залізничного транспорту.

Ключові слова: промисловий залізничний транспорт, взаємодія учасників перевезень, ресурси філії, залізниця.

Постановка проблеми. Одним з найважливіших питань функціонування логістичної системи є ефективна взаємодія учасників процесу перевезень. Становлення ринкової економіки зумовило значні коливання попиту на послуги внаслідок перехідних процесів у економіці країни. Тому постала проблема транспортних послуг, технологій з більш високими вимогами до якості надання послуг та виконання робіт, удосконалення простою вагонів на під'їзних коліях промислових підприємств.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням діяльності підприємств промислового залізничного транспорту займалися такі вчені як Ліщук А.І., Новікова А.М., Олійник Г.Ю., Панкратов В.І [1], Сабліна М.В [2]. Розв'язанню проблеми підвищення ефективності функціонування системи доставки вантажів при обслуговуванні клієнтури за участю ППЗТ. Зокрема, систему доставки масових вантажів з фіксованим інтервалом часу між їх надходженнями розглядають та оптимізують з використанням логістичних методів.

Мета статті. Розглянути окремі аспекти технічної та технологічної взаємодії промислового підприємства залізничного транспорту та залізниць України.

Виклад основного матеріалу. Перші підприємства промислового залізничного транспорту, що виконували роль посередника між вантажовласником і залізницею, в країні з'явилися в 1960-х роках. Метою створення таких підприємств було забезпечення єдиного технологічного процесу перевезень вантажів на залізничному транспорті та, зокрема, звільнити виробника від невласливих йому функцій таких як маневрова робота, навантажувально-розвантажувальні роботи та виконання експедиційної діяльності. Одним із найважливіших елементів логістичної системи є взаємодія транспортного комплексу, і підприємств промислового залізничного транспорту зокрема, з вантажовласником [3].

Транспортними засобами промислового залізничного транспорту щорічно виконуються значні за обсягом перевезення вантажів, безпосередньо обслуговується виробництво, забезпечуються всі початково-кінцеві операції в транспортному процесі. Характерними ознаками таких перевезень є короткі відстані транспортування вантажів, невисокі показники швидкості.

Основним видом його діяльності стало транспортне обслуговування підприємств і організацій (транспортування вантажів залізничним транспортом від станцій примикання до фронтів навантаження-вивантаження та в зворотному напрямку, виконання маневрової роботи на під'їзних залізничних коліях і вантажних фронтах, проведення вантажних операцій з навантаження та вивантаження вантажів з вагонів, утримання та ремонт підїзних залізничних колій та рухомого складу).

Філії Товариства розташовані й здійснюють у повному обсязі свою фінансово-господарську діяльність у 17 областях України та місті Київ, співпрацюють із усіма регіональними філіями АТ «Українська залізниця» і мають примикання до 49 станцій залізничного транспорту загального користування [4].

Технічна взаємодія передбачає створення технічних засобів і узгоджений розвиток інфраструктури, що забезпечує комплексну роботу магістрального і промислового транспорту. Необхідність в узгоджених технічних рішеннях визначається тим, що рухомий склад, який обертається на мережі залізниць, входить на колії загального користування, а вагони і локомотиви вантажовласників виходять на колії загального користування. Умови взаємодії визначені Правилами технічної експлуатації, Інструкцією з руху поїздів та маневрової роботи, Інструкцією із сигналізації та іншими документами, розроблених як для магістрального так і для промислового транспорту.

Залізничний транспорт повинен забезпечувати доставку вантажів з пункту навантаження до пункту вивантаження, тобто залізничною частиною ланцюга доставки. Збій в будь-якій ланці цього ланцюга призведе до загальних втрат всіх учасників логістичного процесу. Врахування цього взаємозв'язку повинно призводити до узгоджених технічних рішень.

Ще одним важливим технічним завданням є електрифікація під'їзних колій крупних промислових підприємств, що примикають до електрифікованих залізничних ліній, так як

без цього на станції примикання неминучі зміна локомотива, а також можливий «перелам» ваги поїзду і пов'язані з цим втрати.

Технологічна взаємодія магістрального і промислового транспорту завжди розглядалась як одна із найважливіших задач. Для вирішення цієї задачі розроблялись Єдині технологічні процеси під'їзної колії (ЄТП) та станції примикання. Проте, на даний час основними завданнями ЄТП є нормування обігу вагону на коліях не загального користування. Разом з тим, сучасні умови перевізних процесів висувають нові вимоги до технологічної взаємодії вантажовласників і залізниць в логістичних системах.

Проблемним питанням залишається простій вагонів на під'їзних коліях промислових підприємств. Причиною цього є нездатність ЄТП (як технічного документу) регулювати зазначений час знаходження вагонів на під'їзних коліях, а також те, що ЄТП не є економічним стимулом для скорочення часу знаходження вагонів на під'їзних коліях.

В країнах, що є учасницями Конвенції про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ – система європейського транспортного права, що побудована з урахуванням директив ЄС із залізничного транспорту), існує розмежування залізничної інфраструктури і перевізної діяльності. Як наслідок виділено окремо підприємства інфраструктури і перевізника. Перевізник може здійснювати вантажні перевезення за умови наявності власних або орендованих вагонів, в таких країнах не має «вантажних вагонів загального парку залізниць». Держава повинна забезпечити лише вільний доступ до інфраструктури всіх ліцензійних перевізників, інші взаємовідносини, що стосуються організації перевезень (взаємовідносини між підприємством інфраструктури і перевізником, між перевізником і вантажовласником) регулюються двосторонніми договорами [5].

Враховуючи викладене, при розподіленні залізниць на інфраструктуру і перевезення для підприємств промислового залізничного транспорту постануть нові питання по взаємодії з інфраструктурою. Це питання потребує більш детального розгляду та вивчення.

Так, наприклад, в Польщі відділом маркетингу Управління АТ ПКП «Карго» розробляються типові умови для укладання договорів. Ці умови розсилаються всім начальникам вантажних станцій. На основі цих умов кожний власник під'їзної колії з однієї сторони і начальник обслуговуючої станції з іншої сторони відображають всі необхідні умови їх експлуатаційної діяльності. Договір відображає наступні розділи: перша частина – номер та дата договору, назва підприємства, адресні реквізити, фінансові реквізити; друга частина – характеристика під'їзної колії, умови обслуговування, спеціальні умови, умови розрахунків, таблиці цін за простій вагонів на під'їзних коліях [6].

Така практика договірних відносин між залізницею та промисловим підприємством без наявності ЄТП на даний час провадиться Південно-Західною залізницею. Залізниця обслуговує ряд кар'єрів та щебзаводів, безпосередньо розташованих в межах Коростенської дирекції залізничних перевезень, які раніше обслуговувались згідно ЄТП. Нові договірні відносини з такими підприємствами здійснюються безпосередньо договорами про експлуатацію під'їзних колій, які містять додатки у вигляді Технологічний карт вантажних фронтів та Розрахунків часу перебування вагонів на під'їзній колії.

Тому, сьогодні потребують оновлення перелік методичних питань єдиної технології, а також є потреба в розробці нових.

Особливо слід відзначити вимоги до ЄТП роботи залізничного транспорту незагального користування та станцій примикання. Нажаль вимога до розробки ЄТП, що існувала раніше щодо можливості передачі вагонів на колії незагального користування і в зворотному напрямку замінено на передачу «за повідомленням», що суперечить логістичним принципам взаємодії.

Нагальним є питання погодження ритмів роботи транспорту загального і незагального користування в промисловому вузлі. Рішенням може стати підвоз вантажів за нитками графіку, наявність графіку подачі (забирання) на під'їзні колії, планування відвантаження продукції з урахуванням накопичення поїздів і груп вагонів на станції примикання та інше [7].

Висновки та пропозиції. Виходячи з розглянутих аспектів технічної та технологічної взаємодії потрібно зазначити, що існує наявна необхідність в узгоджених технічних

рішеннях. Зокрема через те, що рухомий склад, який обертається на мережі залізниць, входить на колії загального користування, а вагони і локомотиви вантажовласників виходять на колії загального користування.

Одним із важливих технічних завдань може стати електрифікація під'їзних колій крупних промислових підприємств, що примикають до електрифікованих залізничних ліній, так як без цього на станції примикання неминучі зміна локомотива, а також можливий «перелам» ваги поїзду і пов'язані з цим втрати.

Оскільки, на даний час основними завданнями ЄТП є нормування обігу вагону на коліях не загального користування, а сучасні умови перевізних процесів висувають нові вимоги до технологічної взаємодії вантажовласників і залізниць в логістичних системах, то рішенням щодо регламентування часу знаходження вагонів на під'їзних коліях можуть стати нові договірні відносини із застосуванням технологічних карт вантажних фронтів та Розрахунків часу перебування вагонів на під'їзній колії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про залізничний транспорт»;
2. Статут залізниць України;
3. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій (додаток 6 до Правил – Методика розробки єдиних технологічних процесів);
4. Методичні рекомендації щодо формування тарифів на перевезення вантажів та інші послуги, що надаються ВАТ «Київ – Дніпровське МППЗТ», Мінтрансв'язку. 2007.
5. Єдиний технологічний процес Київ – Петрівської філії ВАТ «Київ – Дніпровське МППЗТ» та станції Київ – Петрівка.
6. Мироненко В.К., Габа В.В. Оптимізація чисельності парку транспортних засобів в умовах коливання попиту на перевезення. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2003. № 3. С. 29-31
7. Правила технічної експлуатації міжгалузевого промислового залізничного транспорту України. Наказ Міністерства транспорту України № 654 від 27.11.2000

REFERENCES

1. Law of Ukraine "On Railway Transport";
2. Charter of the Railways of Ukraine;
3. Rules for maintenance of railway access tracks (Annex 6 to the Rules - Methods of development of unified technological processes);
4. Methodical recommendations on the formation of tariffs for transportation of goods and other services provided by OJSC "Kyiv - Dniprovske MPPZT", Ministry of Transport - 2007.
5. The only technological process of Kyiv - Petrivka branch of OJSC "Kyiv - Dniprovske MPPZT" and station Kyiv - Petrivka.
6. Mironenko VK, Gaba VV Optimization of the number of vehicles in the conditions of fluctuations in demand for transportation // Information control systems on railway transport. - 2003. - № 3. - P. 29-31
7. Rules of technical operation of interbranch industrial railway transport of Ukraine. Order of the Ministry of Transport of Ukraine № 654 dated 27.11.2000

Marchuk Yuliia

**Group1-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE SYSTEM INDUSTRIAL RAILWAY TRANSPORT BASED ON THE PRINCIPLES OF LOGISTICS

The issues of interaction of industrial railway transport enterprises with the railways of Ukraine are considered and investigated, possible technical and organizational solutions are considered, in particular on issues related to reducing downtime of freight cars on the access tracks of industrial railway transport enterprises.

Keywords: industrial railway transport, interaction of transport participants, resources of branches, railway.

Науковий керівник – к.е.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Жукова Г.В.**

Мацків О. М.

*Група 1-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КМАНР ТЕРМІНАЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

В статті дано оцінку першочерговим заходам з точки зору фахівців найкращих компаній складської логістики. Наведені результати дослідження проблем розвитку КМАНР складської логістики в Україні. Визначені перспективи розвитку вантажно-логістичних комплексів залізничного транспорту у найближчій (до 2030 року) перспективі.

Ключові слова: транспортно-складські термінали, складська механізація та автоматизація, складська логістика.

Постановка проблеми. Стандартний обсяг робіт зі складської логістики включає, серед іншого навантаження товарів, вивантаженням витратних матеріалів, короткочасним і довгостроковим зберіганням товарів, упаковкою, комплектація замовлень, а також кількісний та якісний контроль товарів в процесі зберігання. Сучасні склади оснащені системами моніторингу, а також системами сигналізації. Сучасні склади також будуть включати в себе системи протипожежного захисту (датчики температури, заслінки димовидалення або точкові розприскувачі всередині стелажа). Підвищення ефективності логістичних технологій в управлінні складською логістикою залишається актуальною науковою задачею.

Складська логістика є частиною загальної логістики, здійснюваної в багатьох компаніях по всьому світу. Складська логістика в першу чергу відповідає за процес накопичення, збереження та обробка вантажних партій. Складські послуги важливий процес, який впливає на організацію, управління і комплектацію товарів на підприємстві. Для поліпшення складської логістики впроваджується спеціалізоване програмне забезпечення, і оптимізуються багато процесів, що відбуваються не тільки в складській логістики, а й у загальній логістики в рамках даної компанії. Метою складської логістики є регулювання, а також поліпшення потоку матеріалів, інформації та вартості з моменту придбання товарів до їх відправки.

Основна частина. Для того щоб швидше розвивати її в Україні, треба з'ясувати причини, що стримують її впровадження у практику. По-перше, це відсутність державного підходу до проблем логістики, що виявляється у відсутності правової юридичної бази, спеціалістів та центрів їх підготовки. По-друге, загальна економічна криза з невирішеними питаннями власності та зниженням обсягів виробництва, інфляція, стагнація гальмують будь-яке починання. По-третє, логістика передбачає комплексний облік витрат, за якого зростання витрат у транспортно-складському господарстві перебивається ефектом, отриманим за межами цієї галузі. Разом з тим існуючі методики внутрішньовиробничого госпрозрахунку, що використовуються на практиці, поки не дають змоги повністю оцінювати витрати й результати діяльності підрозділів та служб підприємства. По-четверте, логістичний підхід передбачає досить кардинальні зміни в структурі підприємства, перехід до більш гнучких організаційних структур, створення спеціалізованих цехів і служб транспортно-складського господарства. По-п'яте, розвиток ідей логістики гальмується недоліками професійної підготовки кадрів. Існує багато й інших причин, ліквідація яких прискорила б впровадження логістики у практику [1 – 6].

До основних проблем розвитку термінальної та складської логістики в Україні більшість фахівців належать:

1. Висока концентрація виробництва та споживання на великих підприємствах. З одного боку, це сприяє інтенсифікації матеріальних потоків, а з другого – сповільнює реакцію та гнучкість у зв'язку із зміною потреб клієнтів. Малі підприємства мають великі переваги в цьому, оскільки

експлуатують переважно просте, універсальне устаткування та інструмент, нововведення не спричиняють у них тривалих і збиткових простоїв. Тому, застосовуючи концепцію логістики на українському ринку, малі підприємства слід розглядати як досить чутливі до інвестицій постачальників великих підприємств.

2. Висока концентрація управління. Це знижує спроможність виробництва вчасно реагувати на зміну попиту. Концентрація управління виявляється в обмеженій самостійності виробничих та постачальницько-збутових підприємств і організацій, в необхідності узгоджувати прийняті рішення з вищестоячими органами управління. У цьому малі підприємства мають важливу перевагу, оскільки в них зменшується час диспозиції за рахунок оперативності прийняття відповідних рішень, скорочення маршрутів руху документів, інформації.

3. Низький ступінь інтеграції, спеціалізації та кооперування виробництва. Це проявляється в об'єднанні максимальної кількості шаблів технологічного циклу, досягненні максимально можливого ступеня готовності продукції до кінцевого споживання. На багатьох підприємствах поряд з основною продукцією виробляється також технологічне устаткування, інструмент тощо. У регулюванні матеріальних потоків провідну роль відіграє виробнича логістика, як найскладніша ланка логістичної моделі великого підприємства.

4. Насиченість ринку. Цей чинник полегшує проектування і функціонування маркетинг-логістики, проте зумовлює великі складності для постачальницької логістики.

5. Відсутність резервів виробничих потужностей. У нас накопичені великі резерви матеріальних ресурсів у вигляді матеріалів, сировини, однак це більше перешкоджає гнучкості виробництва, ніж забезпечує надійність функціонування господарської системи, свідчить про низьку інтенсивність матеріальних потоків.

Висновки. Концепцію логістики в управлінні матеріальними потоками в Україні тільки починають застосовувати. Необхідною умовою успішного її розвитку є підготовка фахівців належної кваліфікації, спроможних здійснювати проектування автоматизованих систем логістики та застосовувати їх на підприємствах і в постачальницько-збутових організаціях.

Логістика як наукова дисципліна і практика менеджменту може стати надійним помічником в удосконаленні діяльності підприємств. Тому в Україні необхідно створити розгалужену мережу логістичних терміналів, яка в нинішніх умовах допоможе підприємствам швидше встановити нові господарські зв'язки, у тому числі і міжнародні. Такі утворення, як ніякі інші, спроможні швидко відновити виробничий ритм, зняти бар'єри у господарських стосунках.

Система управління матеріальними потоками, що склалася нині в державі, більшою мірою виявляє свою традиційність. При розробці логістичних моделей, орієнтованих на застосування в загальноекономічному просторі, треба враховувати деякі їх особливості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
2. Директива Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць Співтовариства (Офіційний вісник ЄС, L 237, 24 серпня 1991 р., с. 25-28) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
3. Директива Ради 95/18/ЄЕС «Щодо залізничних підприємств» від 19 червня 1995 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
4. Директиви Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 про розвиток залізниць Спільноти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.

5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17.
6. Мироненко В. К. Умови ефективності функціонування технологічної транспортної лінії транзиту при зміні переробної спроможності пунктів входу і виходу транспортної мережі [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич. *Залізничний транспорт України*. Київ, 2012. № 18. № 5. С. 14 – 16.

REFERENCES

1. Derzhavna tsilova prohrama reformuvannya zaliznychnoho transportu na 2010 – 2019 roky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
2. Dyrektyva Rady 91/440/IeES vid 29 lytnia 1991 r. pro rozvytok zaliznyts Spivtovarystva (Ofitsiinyi visnyk YeS, L 237, 24 serpnia 1991 r., s. 25-28) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
3. Dyrektyva Rady 95/18/IeES "Shchodo zaliznychnykh pidpriemstv" vid 19 chervnia 1995 roku [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
4. Dyrektyvy Rady 91/440/IeES vid 29 lytnia 1991 pro rozvytok zaliznyts Spilnoty [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17.
6. Myronenko V. K. Umovy efektyvnosti funktsionuvannya tekhnolohichnoi transportnoi linii tranzytu pry zmini pererobnoi spromozhnosti punktiv vkhodu i vykhodu transportnoi merezhi [Tekst] / V. K. Myronenko, V. I. Matsiuk, H. S. Vysotska, O. H. Rodkevych. *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. Kyiv, 2012. № 18. № 5. S. 14 – 16.

Matskiv Olga

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF LOADING MECHANISMS OF TERMINAL LOGISTICS IN UKRAINE

The article evaluates the priority measures from the point of view of the specialists of the best warehousing logistics companies. The results of research of problems of development of loading mechanisms of warehouse logistics in Ukraine are resulted. Prospects for the development of freight and logistics complexes of railway transport in the near (until 2030) are identified.

Keywords: transport and storage terminals, warehouse mechanization and automation, warehouse logistics.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Мацюк В.І.**

Медвідь В.В.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВЛІННЯ ЛОКОМОТИВНИМ ПАРКОМ З УРАХУВАННЯМ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДИСПЕТЧЕРА

У статті проаналізовано перспективи автоматизації робочого місця локомотивного диспетчера на основі вивчення наукових праць. Проведено аналіз сучасних інформаційних систем та технологій які використовуються на залізниці .

Ключові слова: автоматизація, актуальність, проаналізовано, залізничний транспорт, розвиток.

Постановка проблеми. Забезпечити розвиток оперативного управління і підвищення ефективності перевезень, вдосконалення середньодобової продуктивності за рахунок автоматизації систем правління локомотивним парком.

Мета статі є вдосконалення правління локомотивним парком шляхом впровадження автоматизованих систем [1]. Дослідження літературних джерел у галузі автоматизованих систем на залізничному транспорті. Розгляд попередніх пропозицій щодо використання та впровадження автоматизації робочого місця локомотивного диспетчера.

Залізничний транспорт, забезпечує потреби населення та виробничої сфери у перевезеннях, будучи невід'ємною складовою виробничої інфраструктури економіки країни, сприяє укріпленню її міжнародних зв'язків. Сучасні ринкові вимоги господарювання висувають умови для забезпечення більш ефективного функціонування та якісного задоволення на попиту на перевезення. В останні роки все більшої актуальності набуває задача автоматизації робочого місця локомотивного диспетчера [2]. В зв'язку з постійним розвитком технологій вимагається постійне приведення автоматизованого забезпечення залізничного транспорту до рівня який відповідає сучасним тенденціям розвитку, з використанням автоматизованих систем керування та сучасних інформаційних систем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основною тенденцією, яка спостерігається у багатьох країнах світу являється автоматизація та диспетчеризація таким чином є дуже важливим вивчення досвіду інших залізниць. Для прикладу ознайомимося з ІТ – інструментами для автоматизації диспетчерського управління на залізницях Франції . За для забезпечення управління та контролю рухом поїздів в режимі реального часу департамент досліджень та інновацій Франції ввів в експлуатацію низку ІТ – інструментів та автоматизованих систем: ECLER, AGORA, GEDEON, EXCALIBUR, MISTRAL, COLT, GALIT.

ECLER – Інструмент може розробити новий аварійний план руху у разі порушення руху поїздів враховуючи експлуатаційні обмеження що впливають на розвиток інциденту і його вирішення.

AGORA – Призначена для контролю та підготовки поїздів на станції , дозволяє збирати інформацію про виконання етапів обробки поїздів на станції та надає можливість візуалізувати різними кольорами на моніторі.

GEDEON – Аналізує вантажний трафік, забезпечує онлайн моніторинг вантажних поїздопотоків по всій території Франції.

EXCALIBUR – призначена для деталізованого контролю та аналізу руху, дозволяє контролювати та аналізувати весь поїздопотік на рівні мережі.

MISTRAL – застосовується для функції віддаленого управління стрілками та сигналами на диспетчерських дільницях та станціях ,виконує завдання з управління маневрами, виконує певні дії у разі несправності об'єктів сигналізації.

COLT – використовується для аналізу руху швидкісних поїздів.

GALIT – виконує функції автоматизованого ведення графіку виконаного руху поїздів на дільниці.

Через недостатній розвиток планування перевізного процесу спостерігається невиконання встановлених проміжних норм [3]. Насамперед необхідне розроблення методів оцінки якості підготовки локомотивів і локомотивних бригад до поїздки оснований на аналізі технічного стану локомотива та характеристиках діяльності і стану локомотивних бригад при використанні сучасних засобів діагностики, моніторингу та обробки інформації [4]. Інтенсифікація перевізного процесу привела до впровадження на мережі залізниць нових технологій водіння поїздів, але через брак нових автоматизованих систем та адаптованих методів організації праці локомотивних бригад це введення привело до збільшення кількості годин понаднормової роботи через порушення графіка руху поїздів.

З урахуванням економічної ситуації для підвищення ефективності використання наявного рухомого складу, збільшення продуктивності при мінімально можливому рівні витрат, а також покращення умов і підвищення продуктивності праці диспетчерів і керівників на підприємствах локомотивного господарства всіх рівнів необхідно створити якісну систему управління рухом поїздів, що дозволить збільшити швидкість руху, та вивести безпеку руху на вищий рівень, покращити гнучкість та якість перевізного процесу [5].

Але «Укрзалізниця» нажалі продовжує втрачати темп розвитку і свій потенціал у зв'язку з відсутністю якісного оцінювання та управління через брак інформації та економічної складової цієї галузі.

Висновок. Розвиток залізничного транспорту України пов'язаний з кількістю та якістю перевезень, що безпосередньо залежить від оптимальності та ефективності управління на кожному рівні. Впровадження автоматизованих систем диспетчерського управління є одним з головних напрямків досягнення високого рівня організації перевізного процесу. І одним із найбільш ефективних напрямків вирішення цієї проблеми може бути формування автоматизованої системи оперативного диспетчерського управління локомотивним парком на прикладі сучасних інформаційних систем та досвіду апаратів управління на залізницях розвинутих країн світу.

Сучасні системи автоматизації робочого місця поїзного диспетчера спрямовані на отримання високого коефіцієнту результативності і вимагають постійного удосконалення з урахуванням сучасних умов доставки вантажів для більш ефективного використання роботи локомотивів та локомотивних бригад [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гапанович В. А. Разработка автоматизированных сортировочных систем / В. А. Гапанович, А. Н. Шабельников. *Железнодорожный транспорт*. 2010. № 7. С. 23 – 25
2. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями [Текст]: навч. посіб. / О.В. Лаврухін, П.В. Долгополов, В.В. Петрушов, О.М. Хомаківський. Харків: Тов. Компанія СМІТ, 2011. 118 с.
3. Жуковицький, І. В. Створення нових можливостей АСК ВП УЗ у транспорті щодо підтримки оперативного планування призначення локомотивів до складу вантажних поїздів [Текст] / І. В. Жуковицький, А. Б. Устенко, О. Л. Зіненко. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2011. № 5. С. 51-56
4. Козлов, П. А. Модель оптимального графіка оборота поїздних локомотивов [Текст] / П. А. Козлов, С. П. Вакуленко. *Вестник ВНИИЖТ*. 2015. № 2. С. 15–20.
5. Головня О. Г. Фінансове забезпечення оновлення основних засобів підприємств залізничного транспорту/ О. Г. Головня. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного промисловості університету транспорту. Сер. : Економіка і управління*. 2012. Вип. 21-22(2). С. 16-26.
6. Вернигора, Р. В. Перспективи створення адаптивної системи оперативного керування роботою локомотивів та локомотивних бригад [Текст] / Р. В. Вернигора, Л. О. Єльнікова. *Транспортні системи і технології перевезень*. 2012. № 4. С. 25–29

REFERENCES

1. Gapanovich V.A. Development of automated sorting systems / V.A. Gapanovich, A.N. Shabelnikov // *Railway transport*. 2010. № 7. P. 23 – 25

2. Information systems and technologies in the management of railway transportation [Text]: textbook. way. / O.B. Lavrukhin, P.V. Dolgoplov, V.V. Khodakivsky. Kharkiv: Comrade. SMITH Company, 2011. – 118 p
3. Zhukovitsky, I.V. Creation of new opportunities ASK VP UZ in transport support of operational planning of locomotives for freight trains [Text] / I.V. Zhukovytsky, A.B. Ustenko, O.L. Zinenko. Information and control systems on railway transport. 2011. № 5. P. 51 – 56
4. Kozlov P.A. Model of the optimal schedule of turnover of train locomotives [Text] / P.A. Kozlov, S.P. Vakulenko. Vestnik VNIIZHT. 2015. № 2. P. 15 – 20.
5. Golovnya O.G. Finansove zabezpechennia obovlennia osnovnykh zasobiv pidpriemstv zaliznychnoho transportu / O.G. Golovnya. Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho ekonomiko-tehnologichnoho promyslovosti universytetu transportu. Ser.: Economics and Management. 2012. Vip. 21 – 22 (2). P. 16 – 26.
6. Vernigora, R.V. Prospects for creating an adaptive system of operational management of locomotives and locomotive crews [Text] / R.V. Vernigora, L.O. Yelnikova // Transport systems and transportation technologies. 2012. № 4. P. 25 – 29

Medvid Vasyl'

Group 2-TT-mag., Faculty «Railway Transport Operation»,

State University of Infrastructure and Technology

RESEARCH OF METHODS OF IMPROVEMENT OF MANAGEMENT OF LOCOMOTIVE PARK TAKING INTO ACCOUNT AUTOMATION OF A WORKPLACE OF THE LOCOMOTIVE DISPATCHER.

The article analyzes the prospects of automation of the workplace of the locomotive dispatcher based on the study of scientific papers. The analysis of modern information systems and technologies used on the railway is carried out.

Keywords: automation, relevance, analyzed, railway transport, development.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Зіненко О. Л.**

УДК 656.222

Мельник Б.О.

Група 2-ТТ- маг., факультет «Транспортні технології та управління процесами перевезення», Державний університет інфраструктури та технологій

РЕГІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЖМЕРИНСЬКА ДИРЕКЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО СЕКТОРА

Мета статті полягає у вивченні особливостей функціонування регіональних моделей організації роботи залізничного сектору для формування рекомендацій впровадження у роботу відокремленого виробничого підрозділу Жмеринська дирекція залізничних перевезень. Встановлено, що в умовах трансформацій залізничного сектору Жмеринська дирекція залізничних перевезень повинна інтегрувати європейську модель функціонування. Основним підходом державної політики регулювання залізничного транспорту на регіональному рівні повинен бути комбінований підхід. Цей підхід передбачає активну участь держави у створенні, розвитку та обслуговуванні транспортної інфраструктури регіону.

Ключові слова: залізничний сектор, регіональні моделі функціонування залізниць, європейська модель залізничного транспорту.

Постановка проблеми. Одним з головних завдань довгострокового розширення залізничного транспорту є забезпечення, відповідно законодавству Європейського Союзу, проведення реформування залізничного транспортного сектору з метою забезпечення конкурентоспроможності залізниць України. Відтак, ринок європейських транспортних послуг збільшується. Тому важливо зрозуміти та провести ретельний аналіз існуючих моделей управління залізницею на регіональному рівні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню проблематики формування регіональних моделей організації роботи залізничного сектору присвячено праці Волканова Н. Д. [1], Дикань В.Л. [3], Ейтутіс Г. Д., Никифорок О. І., Карпов В. М. [4], Зоріна О. І., Мкртичян О. М. [5], Мохова Ю. [6], Овчиннікова, В. О. [7].

Виділенні не вирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах реформування та трансформацій залізничного сектору України, потребує дослідження регіональна модель організації роботи на прикладі відокремленого виробничого підрозділу Жмеринська дирекція залізничних перевезень.

Мета статті полягає у вивченні особливостей функціонування регіональних моделей організації роботи залізничного сектору для формування рекомендацій впровадження у роботу відокремленого виробничого підрозділу Жмеринська дирекція залізничних перевезень.

Виклад основного матеріалу. У дослідженні [11, с. 81] виділено три моделі державного регулювання відокремлену, частково інтегровану та повністю інтегровану. Тільки після аналізу всіх плюсів і мінусів моделей управління залізницею можна вибрати найбільш оптимальний варіант для українських залізниць.

Відокремлена модель. Суть цієї моделі полягає у повному розділенні інфраструктури та транспортних послуг, тобто інституційному та фактичному поділі інфраструктури й транспортних послуг на окремі юридичні особи, які не є взаємопов'язаними (Швеція, Великобританія). Прикладом моделі є структура, у якій діяльність залізничного транспорту повністю відокремлена від управління залізничною інфраструктурою, але управління інфраструктурою здійснюється не однією компанією, а кількома незалежними компаніями, які забезпечують, наприклад, планування інфраструктури, обслуговування інфраструктури, розподіл інфраструктурних потужностей та збір податків (Голландія).

Частково інтегрована модель. Ця модель може бути реалізована на основі вертикально інтегрованої моделі, тобто холдингової структури, коли залізничною інфраструктурою управляє окрема юридична особа, яка має власні рахунки, бюджет та фінансові результати, але яка разом з компаніями, що надають послуги зв'язку, належить до однієї групи компаній (Німеччина, Італія, Австрія). Слід зазначити, що хоча компанії належать до однієї групи компаній, адміністратор інфраструктури не має права надавати переваги компаніям групи над іншими компаніями, що надають послуги залізничного транспорту (вони працюють за межами холдингових організацій) [11].

Варіант абсолютної інтегрованої моделі – це єдина, повністю інтегрована компанія, що працює в галузі залізничного транспорту. У цьому випадку рахунки залізничної інфраструктури та діяльності залізничного транспорту відокремлюються, передбачається, що незалежні установи визначають плату за інфраструктуру та розподіляють її. Інфраструктурні потужності при цьому та управління залізничною інфраструктурою, надання послуг залізничного транспорту залишаються бізнес-сегментами однієї компанії (Литва).

Розглянемо динаміку показників підприємств залізничного транспорту країн ЄС у 2008-2017 роках. Для прикладу, у Швеції функціонує в середньому 26-33 підприємств залізничного сектору за 2008-2017 роки, у Великобританії 37-40 (станом на 2017 рік 38), з яких переважна кількість операторів (у Швеції 26-31, у Великобританії 34-36), 2-3 компанії здійснюють управління інфраструктурою, 2 компанії є інтегрованими структурами. Інша ситуація у Німеччині (всього 400 підприємств у 2014 році) та у Австрії (49 підприємств у 2017 році). З них 201 оператор та 33 операторів відповідно, 199 компаній з управління інфраструктурою та 5 компаній з управління інфраструктурою відповідно, та 11 інтегрованих компаній у Австрії [10]. Абсолютно інтегрована модель Литви характеризується наявністю лише 1 підприємства, яке є інтегрованим підприємством [10].

Світова практика реформування залізничного транспорту означає перехід від однієї моделі до іншої. Аналіз моделей залізничного транспорту дасть змогу обрати оптимальну модель для залізничного транспорту України. З урахуванням комерціалізації залізничної

галузі та існуванням різних форм вертикальної організації залізниць, необхідно розглянути дані моделі в двох вимірах: варіанти форм власності і варіанти вертикальної організації.

Важливою особливістю моделі вертикального поділу є те, що інфраструктурна складова виділена в самостійний бізнес. При цьому самі інфраструктурні активи можуть перебувати як у державній власності, так і в приватній, а також передаватися холдингової компанії на правах концесії. У зв'язку з цим можна виділити дві форми управління інфраструктурою:

Інфраструктурна компанія як самостійний суб'єкт. Дана модель структурної організації залізничної галузі передбачає поділ знаходяться у вертикальному взаємовідносини інфраструктури та операцій. Діяльність інфраструктурної компанії регулюється державою. За наявності конкурентного режиму між приватними компаніями в секторі операцій даний ринок не регулюється (принаймні в сенсі цінового регулювання).

Інфраструктура в спільному веденні користувачів. Відповідно з даною моделлю інфраструктурна компанія знаходиться у спільній власності конкуруючих між собою перевізників. Подібна організація щодо інфраструктури являє собою окремий випадок [10].

Конкурентний доступ характеризується існуванням інтегрованого оператора, від якого потрібно забезпечити доступ іншим операторам на рівних підставах. Цей метод зберігає переваги інтегрування (в певних умовах економії координованого планування і скорочення операційних витрат), але при цьому вертикально-інтегрована компанія повинна враховувати інтереси інших операторів, інакше ефективність даної системи не забезпечить повну ефективність. Вибираючи модель залізничного транспорту, розглядалися представлені моделі в розрізі вертикальної організації (наявність конкуренції).

Модель вертикального поділу залізничного транспорту (Європейська) наведена на рис. 1.

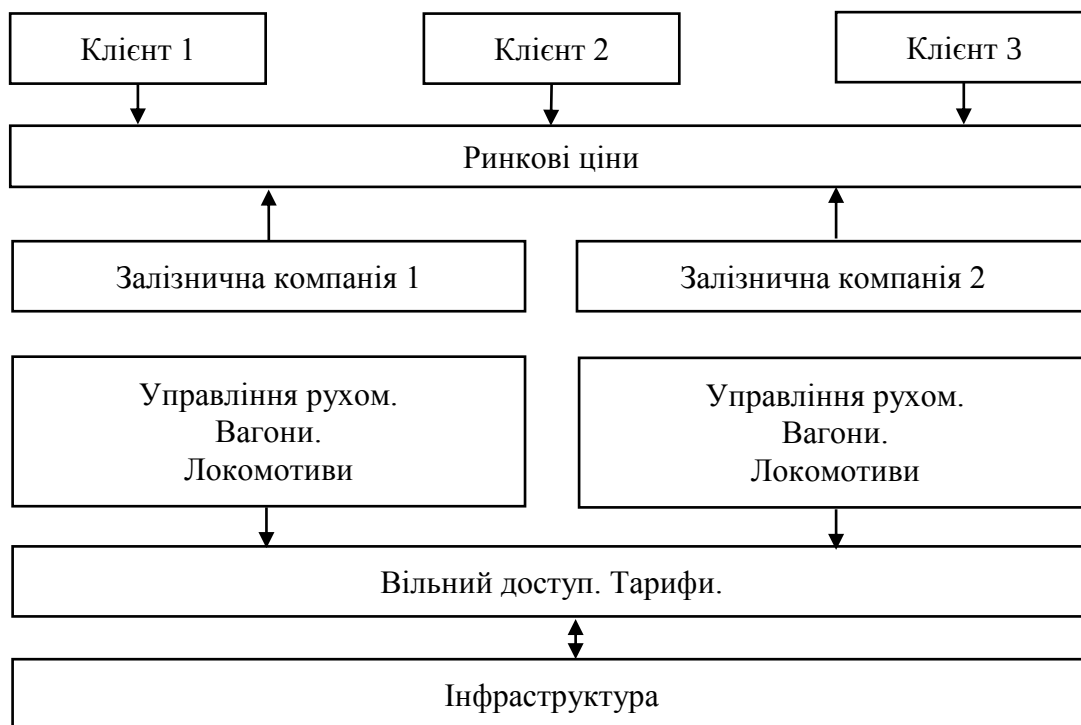


Рис. 1. Європейська модель залізничного транспорту [14]

Структура залізниць європейських країн, які впроваджують модель вертикального поділу, має свої особливості. Пов'язано це, перш за все, зі ступенем проведення поділу між інфраструктурою і експлуатацією, а також з наявністю конкуренції у перевізній діяльності, формою регулювання з боку держави, ступенем участі приватного капіталу. ЄС прийняв політику, спрямовану на впровадження конкуренції в залізничному секторі з 1990-х років [13].

Вертикально інтегрована модель (Північноамериканська) передбачає збереження вертикально інтегрованої компанії, тобто компанії, яка володіє шляхами, супутньою

інфраструктурою, рухомим складом з мінімально необхідними вагонними і локомотивними депо, диспетчерськими службами управління рухом та сама здійснює перевезення. Конкуренція вводиться на основі надання вільного доступу до мережі іншим компаніям. Дана модель використовується в Північній Америці. Принципова схема взаємодій для цієї моделі наведена на рис. 2.

Американські фахівці визнали недоцільним розділення єдиної залізниці на компанії з перевезень і управління інфраструктурою, виходячи з того, що взаємозв'язок експлуатації та інфраструктури винятково тісна.

Парком вантажних вагонів володіють як самі залізниці, так і вагонноарендні компанії і вантажовідправники. Дальні залізничні перевезення в США практично відсутні. За винятком північно-східних районів країни. Залізниці США, що виконують в основному вантажні перевезення, знаходяться у відносно сприятливому у порівнянні із залізницями європейських країн економічному становищі і мають на ринку вантажних перевезень країни частку, у кілька разів більшу. Разом з тим, у багатьох штатах існують, створюються знову чи відновлюють функціонування мережі приміських та регіональних пасажирських перевезень. В силу політичних причин найбільш привабливими для інвесторів є саме внутрішні регіональні перевезення, за винятком реконструкції північно-східного регіону, фінансування якого здійснюється за участю держави [7].

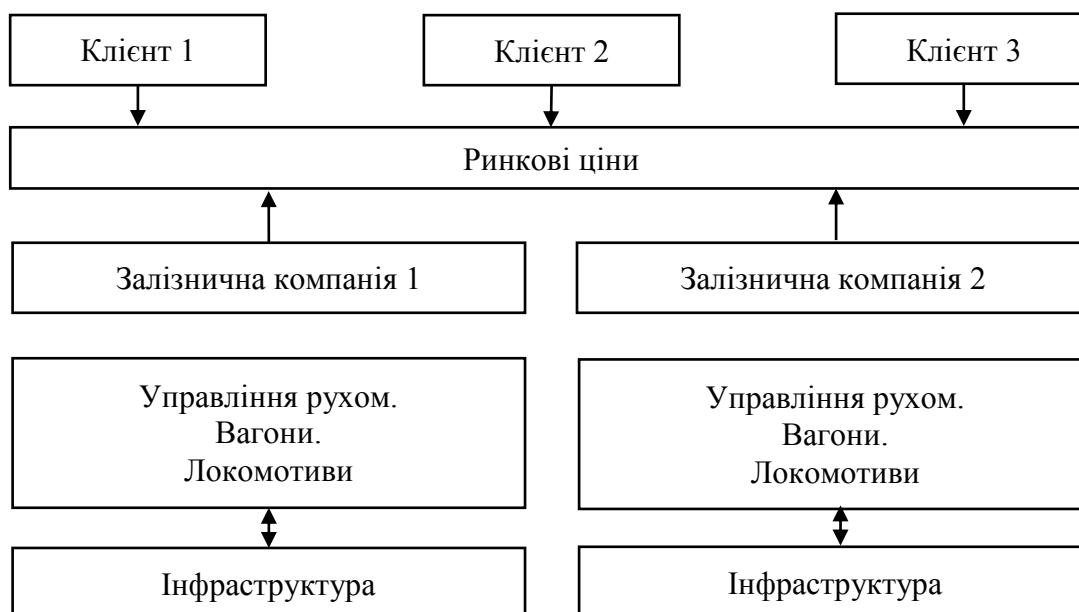


Рис. 2. Північноамериканська модель залізничного транспорту [14]

Вертикально інтегрована з конкуруючим доступом (Австралійська) модель залізничного транспорту представлена на рис. 3.

Узагальнення досвіду реформування залізниць дозволило встановити, що реформи в цих країнах були необхідні для підвищення якості транспортного обслуговування національного господарства та підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту в національній транспортній системі. При цьому виявлено, що:

- слабкий розвиток в ході реформ будь-якого виду переваг визначається як геополітичними особливостями країни, так і початковим рівнем (по відношенню до початку реформ) розвитку виробничого потенціалу залізничного транспорту;
- основними шляхами досягнення базових конкурентних переваг в ході реформування залізниць у різних країнах є реструктуризація інтегрованих державних залізничних підприємств, приватизація, надання доступу до інфраструктури третім сторонам, введення плати за користування інфраструктурою, створення умов для конкуренції;

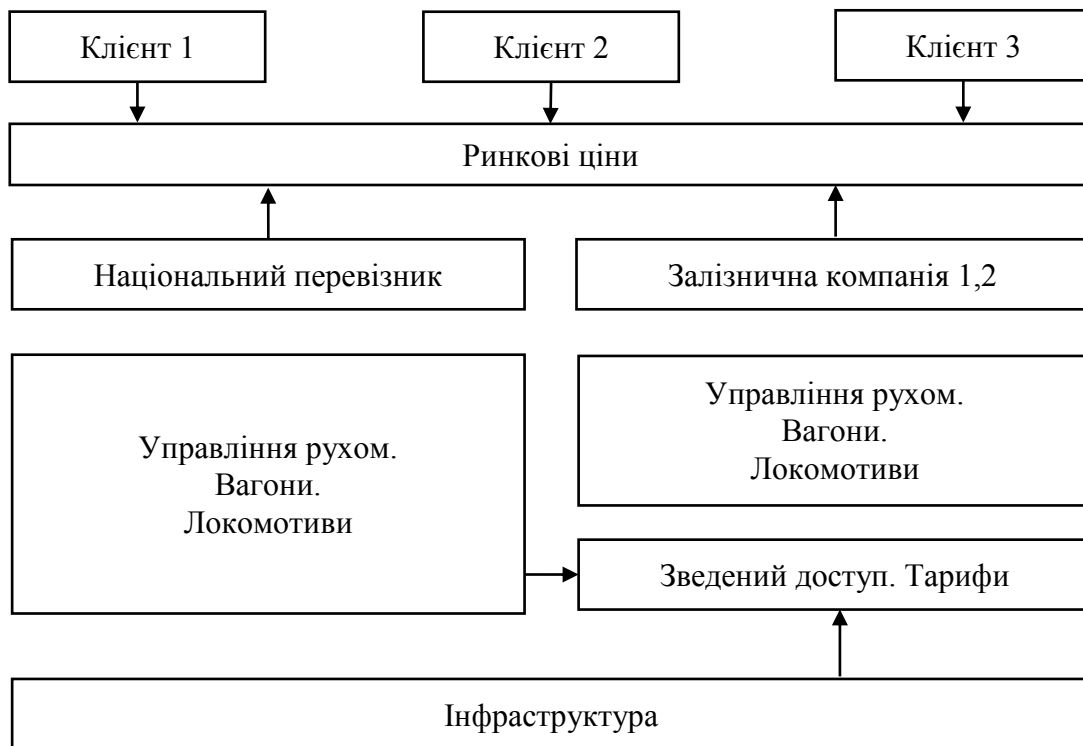


Рис. 3. Австралійська модель залізничного транспорту [14]

- основними шляхами досягнення базових конкурентних переваг в ході реформування залізниць у різних країнах є реструктуризація інтегрованих державних залізничних підприємств, приватизація, надання доступу до інфраструктури третім сторонам, введення плати за користування інфраструктурою, створення умов для конкуренції;
- основними шляхами реформування залізниць стало створення окремих адміністрацій по інфраструктурі (Великобританія), виділення стратегічної відповідальності за інфраструктуру (Франція), поділ бізнес секторів на господарські одиниці зі створенням приватних компаній (Німеччина);
- у всіх вище перелічених країнах існує державне регулювання залізничного транспорту, що охоплює організаційні, технологічні та економічні сфери галузі;
- вплив держави на залізничний транспорт проявляється в контролі над станом і розвитком інфраструктури, в забезпеченні безпеки транспортного процесу, у створенні відповідних умов для конкуренції з іншими видами транспорту (додаткова фінансова допомога, надання пільг).

При виборі раціональної моделі проведення структурної реформи залізничного транспорту в Україні, важливо враховувати досвід реформування залізниць за кордоном. Однак вітчизняна модель реформування має свою специфіку, яка пояснюється геополітичними, культурними та економічними особливостями держави.

Аналіз цілей і шляхів реформування залізниць країн світу дозволив простежити умови та ступінь реалізації основних положень концепції галузевої конкурентоспроможності. Реформування залізничного транспорту в світі притаманні такі особливості, як: анулювання заборгованості залізниць перед державою (в Німеччині та Польщі); всебічна фінансова підтримка залізниць державою, Світовим банком та МБРР (в країнах Латинської Америки та Китаї); придбання залізницями в тій чи іншій мірі базових конкурентних переваг різного типу.

Отже, досліджений світовий досвід реформування залізничного транспорту сприяє можливості створення конкурентного середовища в залізничній галузі України; дозволяє розробляти стратегію таким чином, аби уникнути непередбачуваних ситуацій на етапах реформування залізничного транспорту.

Управління залізничною інфраструктурою покладено на Державну адміністрацію залізничного транспорту України [8]. Діяльність АТ «Укрзалізниця» регульована Положенням про Державну адміністрацію залізничного транспорту та підпорядковане Міністерству інфраструктури. Єдиним акціонером АТ «Укрзалізниця» є держава Україна в особі Кабінету Міністрів України. ПАТ «Укрзалізниця» як монополіст об'єктів інфраструктури, що забезпечують рух залізничного транспорту загального користування, впливає на тарифоутворення під час використання вказаної інфраструктури в процесі перевезень пасажирів та вантажу. Жмеринська дирекція є відокремленим виробничим підрозділом залізничних перевезень державного територіально-галузевого об'єднання «Південно-Західна залізниця». Основні галузі діяльності включають: діяльність пасажирського залізничного транспорту, діяльність вантажного залізничного транспорту, функціонування інфраструктури залізничного транспорту. Жмеринська дирекція функціонує на території Вінницької області [9].

Лібералізація на ринку вантажних перевезень призвела до того, що ПАТ «Укрзалізниця» в даний час вже не займає монопольного становища в оперуванні вантажними вагонами, відповідно транспортний ринок в Україні відкритий для різних операторів. Тим більше, що наразі існуючого в ПАТ «Укрзалізниця» інвентарного парку вистачає для перевезень 37% вантажів [2]. В Україні не було створено агентство або нацкомісію з регулювання тарифів на залізницях та не застосовано механізм підвищення тарифів в узгодженні з поліпшенням якості послуг, адже тарифи без урахування якості підвищуються кожного року. Стосовно лібералізації на ринку пасажирських перевезень, то поки що на цей ринок приватні оператори не зайшли, що пов'язано з забезпеченням беззбитковості пасажирських перевезень, яка досі не досягнута. У зв'язку з чим, не розвивається залізничне пасажирське машинобудування.

Для розвитку залізничної інфраструктури України доцільно застосовувати контракти життєвого циклу на основі механізму ДПП відповідно європейському досвіду в межах комбінованого підходу до державної політики поєднання державних та приватних інститутів з метою модернізації. В межах механізму бюджетне фінансування є мотивом для участі приватних інвесторів у вкладенні капіталу, надає державні гарантії інвесторам. Всі проектні, будівельні та експлуатаційні ризики в межах ДПП фактично покладено на приватний капітал, а функції держави обмежуються виключно визначенням технічних і функціональних параметрів об'єкту транспортної інфраструктури, контролем за їх дотриманням на стадії експлуатації об'єкту. Дослідження механізмів фінансування розвитку транспортної інфраструктури в Європі дозволило встановити, що саме завдяки використанню ДПП знайшла практичне втілення більша частина соціально значимих інфраструктурних проектів.

В межах дослідження варто розглянути основні підходи державної політики регулювання залізничного транспорту. Серед двох полярних підходів до транспортної політики, а саме повного невтручання чи лібералізації транспортного сектора та патерналістського підходу, передбачається жорстке регулювання тарифів та єдиної форми власності. Комбінований підхід виглядає як альтернатива двом зазначеним в сучасних умовах, в яких поєднуються принципи ліберального (для комерційної діяльності та тарифів) та патерналістичного підходу. Вибір його застосування підтверджується, насамперед, світовою практикою державного управління в транспортній галузі. У той же час розвиток конкурентного середовища в галузі залізничного вантажопотоку в Україні залежить від таких чинників: введення залізничних директив ЄС, які прописані в Угоді про асоціацію між ЄС та Україною 2014 року; подальше відокремлення регульованої та нерегульованої діяльності (монопольний сектор від потенційно конкурентоспроможного) в організаційно-економічному аспекті.

В сучасних умовах найбільшого поширення набув комбінований підхід. Активна участь держави у створенні, розвитку та обслуговуванні транспортної інфраструктури передбачає виконання трьохосновних функцій:

- власника і провайдера транспортної інфраструктури;
- регулятора функціонування транспортної інфраструктури;

– джерела підтримки процесів інвестування та формування необхідних інституціональних умов функціонування транспортної інфраструктури.

Розвиток міжнародних транспортних зв'язків, зміни в структурі економіки, курс України до євроінтеграції, впровадження євродиректив вимагають зміни підходів до моделі залізничного транспорту в Україні, чіткого розмежування потенційно конкурентних сфер діяльності природної монополії та відхід від державного регулювання в конкурентних сегментах ринку.

Висновки і пропозиції. Вивчення моделей організації роботи залізничного сектору різних країн дає змогу запропонувати пропозиції щодо інтеграції в регіональний залізничний сектор європейської моделі функціонування відокремленого виробничого підрозділу Жмеринська дирекція залізничних перевезень. Сьогодні поширені три моделі державного регулювання залізниць: відокремлена, частково інтегрована та повністю інтегрована. Світова практика реформування залізничного транспорту означає перехід від однієї моделі до іншої. Європейський досвід регулювання свідчить про найбільшу ефективність вертикальності та горизонтальної диверсифікації залізничної інфраструктури, яка дає змогу запровадити конкуренцію в галузі, рентабельність інфраструктури.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волканова Н. Д. Дослідження інвестиційних джерел оновлення парку пасажирських вагонів Укрзалізниці. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. № 28. 2009. С. 87–90.
2. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua> (дата доступу 04.10.2020)
3. Дикань В.Л. Удосконалення механізмів державного управління розвитком залізничної галузі України у євроінтеграційному просторі. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. № 62. 2018. С. 11-23.
4. Ейтутіс Г.Д., Никифрук О. І., Карпов В.М. Міжнародний вимір продуктивності залізничного транспорту України як основа вибору напрямів його модернізації. *Економіст*. №5. 2014. С.63–68.
5. Зоріна О. І., Мкртичян О. М. Досвід реформування залізничного транспорту в провідних країнах світу. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Сер.: Економічні науки*. 8. 2013. 18-27.
6. Мохова Ю. Стратегія розвитку державного регулювання залізничної галузі в Україні. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. № 3 (7). 2016. С. 12-23.
7. Овчиннікова, В. О. Особливості державного регулювання розвитку залізничного транспорту в Україні. *Економіка і суспільство. Серія : Економіка та управління національним господарством*. 12. 2017. С. 129-135.
8. Положення про Державну адміністрацію залізничного транспорту України, Постанова Кабінету Міністрів України від 29 лютого 1996 р. №262. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/262-96-п> (дата доступу 04.10.2020)
9. Регіональна філія «Південно-Західна залізниця» відкриває двері для всіх, хто прагне працювати на залізниці. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/454410/ (дата доступу 04.10.2020)
10. Eurostat. Railway enterprises – by type of enterprise. URL: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do> (дата доступу 04.10.2020)
11. The Models of Management of Railway Companies in the European Union: Holding, the German Experience. Available from: https://www.researchgate.net/publication/293195009_The_Models_of_Management_of_Railway_Companies_in_the_European_Union_Holding_the_German_Experience (accessed Nov 01 2019)
12. The World Bank. Infrastructure Finance, PPPs & Guarantees. Railways. URL: <https://ppi.worldbank.org/en/snapshots/sector/railways> (дата доступу 04.10.2020)
13. Velde D. European railway reforms: unbundling and the need for coordination. *Transp. Econ.*, 75 (5). 2015. pp. 23-30
14. Cantos, P., Pastor, J., & Serrano, L. (2010). Vertical and Horizontal Separation in the European Railway Sector and its Effects on Productivity. *Journal of Transport Economics and Policy*, 44(2), 139-160. Retrieved October 6, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/40600020>

REFERENCES

1. Volkanova ND Research of investment sources of renewal of the passenger car fleet of Ukrzaliznytsia. Bulletin of Transport Economics and Industry. № 28. 2009. S. 87–90.
2. State target program of railway transport reform for 2010. 2019. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua> (accessed 04.10.2020)

3. Дикань В.Л. Improving the mechanisms of state management of the development of the railway industry of Ukraine in the European integration space. *Bulletin of Transport Economics and Industry*. № 62. 2018. pp. 11-23.
4. Eitutis GD, Nikiforuk OI, Karpov VM International measurement of railway transport productivity in Ukraine as a basis for choosing the directions of its modernization. *Economist*. No5. 2014. P.63–68.
5. Zorina OI, Mkrtychyan OM Experience of reforming railway transport in the leading countries of the world. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. BB Dokuchaev. Ser. : Economic Sciences*. 8. 2013. 18-27.
6. Mokhova Y. Strategy for the development of state regulation of the railway industry in Ukraine. *Problems and prospects of economics and management*. № 3 (7). 2016. S. 12-23.
7. Ovchinnikova, VO Features of state regulation of railway transport in Ukraine. *Economy and society. Series: Economics and management of the national economy*. 12. 2017. S. 129-135.
8. Regulations on the State Administration of Railway Transport of Ukraine, Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of February 29, 1996 №262. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/262-96-p> (accessed 04.10.2020)
9. The regional branch of the South-Western Railway opens its doors to all who seek to work on the railway. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/454410/ (accessed 04.10.2020)
10. Eurostat. Railway enterprises – by type of enterprise. URL: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do> (дата доступу 04.10.2020)
11. The World Bank. Infrastructure Finance, PPPs & Guarantees. Railways. URL: <https://ppi.worldbank.org/en/snapshots/sector/railways> (дата доступу 04.10.2020)
12. Velde V. European railway reforms: unbundling and the need for coordination. *Transp. Econ.*, 75 (5). 2015. pp. 23-30
13. Vertical and horizontal separation in the European Railway sector. URL: https://w3.grupobbva.com/TLFU/dat/dt1208_vertical%20and%20horizontal_web.pdf (дата доступу 04.10.2020)

Melnik B.O.

Group 2-TT-mag., Faculty of «Transport Technologies and Transportation Process Management», State University of Infrastructure and Technology

REGIONAL MODEL OF WORK ORGANIZATION ZHMERYNKA DIRECTORATE OF RAILWAY TRANSPORTATION IN THE CONDITIONS OF TRANSFORMATIONS OF THE RAILWAY SECTOR

The purpose of the article is to study the peculiarities of the functioning of regional models of organization of the railway sector for the formation of recommendations for the introduction of a separate production unit Zhmerynka Directorate of Railway Transportation. It is established that in the conditions of transformations of the railway sector the Zhmerynka directorate of railway transportations should integrate the European model of functioning. The main approach of the state policy of railway transport regulation at the regional level should be a combined approach. This approach involves the active participation of the state in the creation, development and maintenance of transport infrastructure in the region.

Keywords: railway sector, regional models of railway functioning, European model of railway transport.

Науковий керівник – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Жукова Г.В.**

УДК 629.421

Ващенко Д.

Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом», Державний університет інфраструктури та технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ТЯГИ НА ЛІНІЯХ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ З ОГЛЯДУ НА СВІТОВИЙ ДОСВІД

Реформа залізниці: будь-яка зміна принципів, інвестиційних планів або структура заради підвищення ефективності.

Ключові слова: залізниця, державно-приватне партнерство, інвестиції, концесія, аутсорсинг, приватна залізниця.

Постановка проблеми. У всьому світі уряди реформують державні департаменти та відомства залізниці з метою знизити витрати, підвищити якість послуг та здійснювати більш ефективні інвестиційні заходи. Оздоровлення сектору залізничного транспорту потребує інноваційних заходів та, як правило, значних капіталовкладень.

В Україні давно обговорювалась можливість допуску приватного перевізника до залізниці, тим більш, що це прямо передбачено директивами Євросоюзу. І наприкінці 2019 р. Кабміном врешті-решт була прийнята Постанова №1043 «Про реалізацію експериментального проекту щодо допуску приватних локомотивів до роботи окремими маршрутами на залізничних коліях загального користування». Озвученою метою цього кроку є вирішення питання дефіциту тягового рухомого складу Укрзалізниці та тестування функціонування ринку залізничних перевезень в умовах роботи декількох залізничних перевізників, відпрацювання технічних та технологічних особливостей реалізації доступу до залізничної інфраструктури, дослідження питання організації безпеки руху при експлуатації приватних поїзних формувань на залізничній мережі загального користування.

Враховуючи, що це по суті експеримент і деталі наразі законодавчо не прописані, виникає безліч запитань, як саме він буде реалізований фактично.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як свідчить аналіз останніх досліджень і публікацій в сфері впровадження приватної тяги на лініях загального користування, науковці, фахівці та експерти єдині у своїй підтримці такої системи роботи залізниці.

Світовий банк підкреслює важливість стійкого управління та продуманої структури стимулів, які здатні привести залізницю до роботи на комерційній основі. Ці «інструменти» застосовні для підвищення ефективності сектору залізничних шляхів при будь-яких варіантах конкуренції та при будь-яких формах власності. При цьому наголошується, що універсального типу реформи залізниці не існує, але перелік доступних варіантів реформування суттєво розширився з 1990 р., а отриманий з того часу досвід вкрай корисний при адаптації до потреб певних країн [3].

На думку Марценюка Л.В., Міщенко М.І. та Чернової Н.С. найбільш ефективним у залізничній сфері є приватно-державне співробітництво на основі концесій, яке за останні десятиліття застосовувалося більш, ніж у 50 країнах світу. Вони також звернули свою увагу на те, що залучення приватного сектору буде доцільне не лише на залізничних шляхах, але і на вокзалах, що стало б ще одним кроком до виконання Європейських стандартів та надання комфортабельних послуг у перевезеннях пасажирів залізничним транспортом [1].

Санницький Н.М. у своїй роботі економічно обґрунтував доцільність використання приватних локомотивів для підприємств, що формують стійкі вантажопотоки та мають локомотивну інфраструктуру. Встановив залежності величини економії витрат на залізничні перевезення від відстані за умови використання приватної локомотивної тяги. І відповідно заключив, що допуск локомотивів підприємств до магістральної залізничної лінії є одним із ефективних методів вирішення проблеми старіння парку тягового рухомого складу України [2].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

У зв'язку з тим, що Мінінфраструктури лише має визначити порядок і умови допуску приватних локомотивів до роботи на залізничних коліях загального користування, залишається відкритим запитання про способи і методи досягнення озвученої урядом України та підтриманої і підтвердженої науковцями мети.

Цілі статті (мета статті). Я пропоную розглянути деякі можливі способи участі приватного бізнесу в секторі залізниці в масштабі світового досвіду та визначити найбільш відповідні для використання в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах нестабільної економічної ситуації та низького рівня інвестиційної активності особливого значення набуває процес розвитку взаємовідносин між державою та приватними компаніями/інвесторами, що ґрунтується на правах та обов'язках сторін та їх взаємній відповідальності.

Слід відмітити, що навіть в різних країнах Європейського союзу розвиток державно-приватного партнерства відбувається нерівномірно. Якщо Франція, Іспанія, Італія, Німеччина та Великобританія характеризуються високим рівнем такого співробітництва, то ряд держав (Бельгія, Греція) знаходяться на початковому етапі формування подібних програм [6]. Нажаль, до таких країн наразі відноситься і Україна.

Рационалізація діяльності підприємств за рахунок розширення підрядів та аутсорсингу, на думку аналітиків Світового банку [3], має стати частиною будь-якої програми реформ. Для всіх залізниць, навіть державних вертикально інтегрованих залізниць, поширеною практикою є укладення контрактів з приватними компаніями про надання широкого спектру послуг, починаючи від закупівель виробничих ресурсів, наприклад, палива чи матеріалів, до таких послуг, як аудит, бухгалтерський облік і навіть капітальний ремонт тягових двигунів. Реформи, що розширяють систему контрактів на надання послуг та поставку матеріалів, можуть підвищити рівень участі приватного сектору та стимулювати приплив приватних інвестицій.

Уряди багатьох країн, незадоволені витратами та складнощами реформування державних залізничних шляхів, намагаються вирішити проблему за рахунок передачі функцій з керівництва залізницею приватному оператору. Це може стати ефективним рішенням, але пов'язаним з певними труднощами. Основна складність – це визначення механізму нагород за рівень ефективності, який прагне досягнути уряд при одночасному покращенні стану фізичних активів.

Концесії і франшизи в залізничному секторі є ефективним способом розширення участі приватного бізнесу. Вони являють собою договори між державним власником та приватними компаніями на надання узгоджених залізничних послуг. Предметом договорів можуть бути об'єкти інфраструктури або перевезення, або ж обидва ці напрямки. Ці терміни часто використовуються на взаємозамінній основі та можуть по різному інтерпретуватися в залежності від адміністративно-територіальної одиниці. Яскравим прикладом подібного співробітництва державної залізниці та приватних перевізників є Польща.

В багатьох країнах залізниця знаходиться у власності та оперативному керуванні приватних компаній. Повна приватизація національної мережі залізничних шляхів відбувається рідко, але є декілька прикладів, які свідчать про те, що такий продаж є ефективним способом залучення приватних інвестицій та управлінських навичок в сектор залізниці – США, Канада. Деякі країни дозволяють та стимулюють розвиток приватних залізничних шляхів в районах здобутку корисних копалин. За наявності мережі державних залізничних шляхів пряма конкуренція зі сторони приватних залізниць заборонена. Натомість приватним залізницям дозволено обслуговувати лише їх материнські гірничодобувні компанії.

Існує ряд інших форм участі приватного бізнесу в секторі залізничних шляхів. Як правило, вони потребують наявності ринку залізничних доріг, на якому можуть працювати приватні інвестори.

Висновки і пропозиції. Співробітництво з Євросоюзом, ґрунтоване на Асоціації, передбачає, зокрема, розвиток галузевих стратегій на основі національної транспортної політики щодо модернізації технічного обладнання і транспортних парків для дотримання найвищих міжнародних стандартів залізничного транспорту, враховуючи терміни й основні етапи імплементації, адміністративну відповідальність і фінансові плани.

Маючи на увазі досвід більш розвинутих в галузі країн, можна дійти висновку що в Україні можуть використовуватись більшість механізмів, випробуваних країнами світу. Так, може бути доречним використання договорів підряду і аутсорсингу, концесій та навіть приватна залізниця в галузі здобутку корисних копалин, на які все ще багата Україна.

Прийняття Постанови 1043 «Про реалізацію експериментального проекту щодо допуску приватних локомотивів до роботи окремими маршрутами на залізничних коліях загального користування» дозволить протестувати систему залучення приватних операторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Марценюк Л.В., Міщенко М.І., Чернова Н.С. Визначення доцільності залучення інвестицій на концесійній основі на залізничному транспорті України. *Науково-практичний журнал «Економіка & Держава»*. 2020. № 9 Режим доступу: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=4731&i=0>
2. Санницький Н.М. Дослідження ефективності використання приватної локомотивної тяги на залізницях України. *Вчені записки ТНУ Імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2018. Режим доступу: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/sntuts_2018_29\(68\)_4\(2\)_29.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/sntuts_2018_29(68)_4(2)_29.pdf)
3. Международный банк реконструкции и развития / Всемирный банк. Реформа железных дорог: Сборник материалов по повышению эффективности сектора железных дорог. 2011. 574 с.
4. Шкуліпа Л.В. Приватно-державне партнерство – крок залізничної галузі до соціальної відповідальності. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. – 2015. – № 51. – 113-119 с.
5. Бараш Ю.С., Марценюк Л.В., Чаркіна Т.Ю. Інноваційний розвиток пасажирських компаній за рахунок обслуговування туристичних перевезень. Електронне видання *"Ефективна економіка"*. 2017. № 12. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5928>
6. Семенова Н.Н., Ермошина Т.В. Финансирование инвестиционных проектов на основе механизма государственно-частного партнерства. *«Российское предпринимательство»*. май 2017. Т. 18. № 10.

REFERENCES

1. Martseniuk L.V., Mishchenko M.I., Chernova N.S. Vyznachennia dotsilnosti zaluchennia investysii na konetsesiinii osnovi na zaliznychnomu transporti Ukrainy // Naukovo-praktychnyi zhurnal «Ekonomika & Derzhava». – 2020. – № 9 – Rezhym dostupu: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=4731&i=0>
2. Sannytskyi N.M. Doslidzhennia efektyvnosti vykorystannia pryvatnoi lokomotyvnoi tiahly na zaliznytsiakh Ukrainy // Vcheni zapysky TNU Imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: tekhnichni nauky. – 2018. – Rezhym dostupu: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/sntuts_2018_29\(68\)_4\(2\)_29.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/sntuts_2018_29(68)_4(2)_29.pdf)
3. Mezhdunarodnyi bank rekonstruktsyy i razvityia / Vsemyrnyi bank. Reforma zheleznnykh doroh: Sbornyk materialov po povysheniyu effektivnosti sektora zheleznnykh doroh. 2011. 574 s.
4. Shkulipa L.V. Pryvatno-derzhavne partnerstvo – krok zaliznychnoi haluzi do sotsialnoi vidpovidalnosti // Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti. 2015. № 51. 113-119 s.
5. Barash Yu.S., Martseniuk L.V., Charkina T.Iu. Innovatsiinyi rozvytok pasazhyrskykh kompanii za rakhunok obsluhovuvannia turystychnykh perevezen. // Elektronne vydannia "Efektyvna ekonomika". 2017. № 12. Rezhym dostupu: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5928>
6. Semenova N.N., Ermoshyna T.V. Fynansyrovanye ynvestytsyonnykh proektov na osnove mekhanyzma hosudarstvenno-chastnoho partnerstva. // «Rossyiskoe predprynimatelstvo». mai 2017. T/ 18. № 10.

Vashchenko D.

**Group 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH OF THE INTRODUCTION OF PRIVATE TRACTION ON THE LINES OF PUBLIC USE IN RESPECT OF THE WORLD EXPERIENCE

Railway reform: any change in principles, investment plans or structure to increase efficiency.

Keywords: railway, public-private partnership, investments, concession, outsourcing, private railway.

Науковий керівник – к.е.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Жукова Г.В.**

Момонт Владислав

*Група ТТ-2- маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ВАНТАЖНОГО ВАГОННОГО ПАРКУ ТА НАПРЯМІВ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ

У роботі досліджуються питання проведення оцінки ефективності використання вантажних вагонів для залізничного транспорту України. Проведено аналіз функціонування вагонного господарства в ринкових умовах, досліджено критерії технічних вимог до вагонів нового покоління.

Ключові слова: вантажні вагони, неробочий парк, вагонне господарство, рухомий склад нового покоління, центруюча балка.

Постановка проблеми. Найважливішим завданням в управлінні експлуатаційною роботою залізничного транспорту є підвищення ефективності використання вагонного парку. Удосконалення управління експлуатаційною роботою, зменшення вартості транспортної складової в ціні продукції передбачено концепцією Державної програми реформування залізничного транспорту. У зв'язку з тим, що експлуатація різних категорій вантажного вагонного парку регулюється окремими правилами і тарифами, резервом підвищення ефективності є урахування особливостей обліку і використання рухомого складу. В сучасних умовах господарювання, конкуренції зі сторін інших видів транспорту та закордонних залізничних компаній перед вітчизняними залізницями гостро стоїть проблема постійного підвищення ефективності використання їх рухомого складу, переважна більшість якого приходить на вантажний вагонний парк.

Щільність залізничних шляхів в Україні становить 0,04 км колії/км² території, частка вантажообігу залізничного транспорту припадає 54% від загального вантажообігу [1].

Однак технічний стан основних виробничих фондів залізничного транспорту сьогодні перебуває у вкрай важкому стані, що обумовлено дефіцитом інвестиційних засобів, обмеженістю бюджетного фінансування та амортизаційних відрахувань.

На сьогоднішній день вантажний парк вагонів України на 51 % представлений піввагонами, якими виконують понад третину залізничних вантажоперевезень. За даними Головного інформаційно-обчислювального центру Укрзалізниці, більше ніж 80 % нинішнього парку піввагонів складають морально та фізично застарілі зразки, що робить очевидною необхідність його оновлення моделями нового покоління [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням розробки задачі управління вагонопотоками присвячені роботи таких науковців як: Акулінічев В.М., Балч В.І., Бутько Т.В., Дикавюк М.М., Д'яков Ю.В., Кудрявцев В.О., Негрей В.Я., Ратін Г.С., Угрюмов А.К., Тулупов Л.П., Шаров В.А. Роботи Гусятівера О.М., Жужовського Є.М., Петрова О.П., Попсусва А.В., Смехова О.А., Тулупона Л.П., Харлановича І.В. присвячені розв'язанню задач для удосконалення систем оперативного управління вагонопотоками.

Метою даної роботи є дослідження результатів та особливостей проведення оцінки ефективності використання вантажних вагонів.

Виклад основного матеріалу. Головним завданням управління експлуатаційною роботою залізничного транспорту є підвищення ефективності використання вагонного парку [3]. Удосконалення управління експлуатаційною роботою, зменшення вартості транспортної складової в ціні продукції передбачено концепцією Державної програми реформування залізничного транспорту. У зв'язку з тим, що експлуатація різних категорій вантажного вагонного парку регулюється окремими правилами і тарифами, резервом підвищення ефективності є урахування особливостей обліку і використання рухомого складу.

За перші три місяці 2019 року українські вагонобудівні підприємства збільшили випуск продукції на 16,2% порівняно з відповідним періодом минулого року – до 2926 одиниць несамохідних вантажних вагонів, вагонів-платформ, залізничних і трамвайних вагонів [4].

Для 111,2 тис. вантажних вагонів у 62,8 тис. (56,5%) закінчився встановлений нормативний термін експлуатації, з яких 47,3 тис. вагонам він був подовжений після виконання капітального ремонту на підставі технічних рішень. Неробочий парк вантажних вагонів становить 34,5 тис.

Середній знос парку вантажних вагонів становить 89,65%, у тому числі піввагонів – 88,5%, зерновозів – 95%, цементовозів – 92,2%. Кількість відмов у піввагонах, термін експлуатації яких перевищує 22 роки, у 6 разів вищий ніж у тих, термін експлуатації яких складає 5 років. Наявні вагони, що спроектовані в 50-ті роки 20 століття, мають незадовільні динамічні властивості. Критична швидкість, за межами якої не гарантується стійкість вагона проти сходу з рейок, для більшості вагонів у порожньому стані не перевищує 70 км/год. Сили впливу на колію значно перевищують допустимі, що приводить до передчасного розладу колії, інтенсивному зносу коліс та рейок. Коефіцієнт тари на 30 – 40% більше іноземних аналогів. Фінансова потреба в оновленні вагонного парку на найближчі 5 років складає 22,6 млрд. грн.

Досліджуючи питання функціонування вагонного господарства в ринкових умовах господарювання необхідно відзначити, що відповідно до основних положень Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 – 2020 роки, затвердженою розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1259 від 14 жовтня 2008 року, до основних принципів і критеріїв технічних вимог до вагонів нового покоління відносяться:

- підвищення продуктивності на 18 – 20 %;
- збільшення конструкційних швидкостей рухомого складу;
- збільшення транспортної та екологічної безпеки;
- забезпечення збереження рухомого складу, механізація навантаження і вивантаження;
- застосування у виробництві рухомого складу комплектуючих і складальних одиниць нового покоління;
- застосування у виробництві рухомого складу нових матеріалів з більш високими механічними властивостями;
- забезпечення можливості збільшення осьового навантаження не менше ніж на 7 %;
- зменшення питомої металоємності конструкцій до 10 %;
- економія енерговитрат на експлуатацію до 20 %;
- збільшення терміну служби вагону, основних його деталей та вузлів у 1,5 – 2 рази;
- збільшення надійності конструкцій, широке застосування засобів технічної діагностики і неруйнівного контролю;
- збільшення міжремонтних пробігів, в тому числі буксових вузлів до 1 млн. км [5].

При цьому слід відмітити, що для виготовлення вантажних вагонів нового покоління потрібно:

- нові конструкційні сталі та ливарні сталі з підвищеним запасом міцності, які забезпечать зменшення маси візка до 15 %;
- випуск вітчизняних касетних підшипників;
- забезпечення виготовлення зносостійких елементів візка, фрикційних клинів і ковзунів з термічно обробленого високоміцного чавуну;
- виробництво поліуретанових деталей візків;
- виробництво зносостійких полімерних втулок важільної передачі, що забезпечують пробіг 800 тис. км і більше;
- сучасні автозчеплення, які забезпечують надійність;
- технології захисту від зносу тертям елементів вагона (автозчеплення, хомут, клин, центруюча балка тощо) [6].

Проведення практичні дії в зазначеному напрямку ускладнюються тим, що вантажні вагони, як технічна система, характеризуються високим ступенем складності, оскільки

об'єднують в якості функціональних елементів нижчі за конструктивною ієрархією технічні системи (модулі: кузова, ходової частини, автозчепного устаткування та гальмового обладнання) та їх підсистеми, які відповідним чином розміщені та зв'язані між собою у просторі і функціонують в реальному часі. Тому можна виділити пріоритетний напрямок щодо удосконалення окремих елементів конструкції вантажних вагонів.

Висновки і пропозиції. Підсумовуючи усе вищенаведене можна сказати, що на сьогодні є важливим та своєчасним розгляд і вирішення проблеми створення високоефективних вантажних вагонів нового покоління, які обґрунтовують важливість і актуальність розробки концептуально нової теоретичної основи для їх проектування та будувannya.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фомін, О.В. Оптимізаційне проектування елементів кузовів залізничних напіввагонів та організація їх виробництва: монографія / О.В.Фомін. Донецьк: ДонІЗТ УкрДАЗТ, 2013. 251 с.
2. Макаренко, М.В. Комплексний аналіз економічного ефекту від життєвого циклу сучасного піввагона [Текст] / М.В. Макаренко, М.Б. Кельріх, О.В. Фомін. Науково-практичний журнал «Залізничний транспорт України». Київ: ДНДЦ УЗ, 2014. № 5 (107). С. 47 – 59.
3. Мироненко В.К., Габа В.В., Мацюк В.І., Петренко Л.М. Залізничні вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: ДЕУТ, 2015. 248 с.
4. Положення про Головне управління вагонного господарства Державної адміністрації залізничного транспорту України [Текст]. *Матеріали Укрзалізниці*. К. : Укрзалізниця, 2010.
5. Управління вантажними вагонами компаній-операторів в умовах реформування залізничного транспорту України [Текст]: монографія / О. М. Пшінько, Ю. С. Бараш, Л. В. Марценюк; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. 147 с.
6. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 – 2020 роки. Укрзалізниця, 2009. 300 с.

REFERENCES

1. Fomin, O.V. Optymizatsiine proektuvannya elementiv kuzoviv zaliznychnykh napivvahoniv ta orhanizatsiia yikh vyrobnytstva: monohrafiia / O.V.Fomin. Donetsk: DonIZT UkrDAZT, 2013. 251s.
2. Makarenko, M.V. Kompleksnyi analiz ekonomichnoho efektu vid zhyttievoho tsyklu suchasnoho napivvahonu [Comprehensive analysis of the economic impact of the life cycle of a modern gondola]/ M.V. Makarenko, M.B. Kelrikh, O.V. Fomin // Naukovo-praktychnyi zhurnal «Zaliznychnyi transport Ukrainy». Kyiv: DNDTs UZ, 2014. №5 (107). S. 47 – 59.
3. Myronenko V.K., Gaba V.V., Matsyuk V.I., Petrenko L.M. Rail freight: A manual. Kyiv: DETUT, 2015. - 248 p.
4. Regulations on the Main Department of Wagon Economy of the State Administration of Railway Transport of Ukraine [Text] / Materials of Ukrzaliznytsia. K.: 2010.
5. Management of freight cars of companies-operators in terms of reforming the railway transport of Ukraine [Text]: monograph / OM Pshinko, Yu. S. Barash, LV Martsenyuk; Dnipropetrovsk. nat. University of Iron. transp them. acad. V. Lazaryan. Dnipropetrovsk, 2015. 147 p.
6. Kompleksna prohrama onovlennia zaliznychnoho rukhomoho skladu Ukrainy na 2008 – 2020 r. Integrated program of update Ukraine railway rolling stock in 2008 – 2020 years – Ukrzaliznytsia, 2009. – 300 s.

Momont Vladyslav

**Group 2-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

STUDY OF THE SYSTEM OF CRITERIA FOR EVALUATION OF FREIGHT WAGON FARM AND DIRECTIONS OF THEIR IMPROVEMENT

The questions of leadthrough of estimation of efficiency of the use of freight carriages are in-process probed for the railway transport of Ukraine. The analysis of functioning of carriage economy is conducted in market conditions, investigational criteria of technical requirements to the carriages of new generation.

Keywords: freight carriages, non-working park, carriage economy, rolling stock of new generation, centring beam.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць», Державний університет інфраструктури та технологій **Торопов Б.І.**

Морук Р.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У ЗМІШАНОМУ СПОЛУЧЕННІ

У статті досліджено сучасний стан процесу доставки вантажів, розглянуто основні проблеми та перспективи розвитку доставки і передумови їх виконання. Сформульовано основні проблеми, які стримують перспективи розвитку процесу доставки вантажів у змішаному сполученні. Також у статті наведено основні шляхи вирішення сучасних проблем та пропозиції щодо поліпшення розвитку доставки вантажів. Виявлено нові, перспективні напрями розвитку процесу доставки вантажів у змішаному сполученні. Отримані практичні та теоретичні результати дають змогу розробити комплекс заходів для оцінки процесу доставки вантажів у змішаному сполученні.

Ключові слова: доставка вантажів, проблеми, перспективи, розвиток.

Постановка проблеми. Проблема вибору способу доставки вантажів і переміщення пасажирів є однією з головних при створенні та функціонуванні виробничо-економічних систем в населених пунктів і в державі. При цьому слід розрізняти умови такого вибору: поточні, чи перспективні (стратегічні). У першому випадку споживачі транспортних послуг (ТП) роблять вибір з існуючих в країні або регіоні видів транспорту, а у другому – враховуючи можливий їх розвиток і створення нових способів переміщення вантажу.

На даний час процес доставки вантажів у змішаному сполученні потребує державної підтримки та наукового обґрунтування областей раціонального застосування і потребує найскорішого вирішення для нормального функціонування та перспективного розвитку. Перспективним напрямом доставки вантажів є їх перевезення укрупненими вантажними одиницями (УВО), що зменшує як собівартість перевезень, так і витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи та їх перевантаження.

Під час прямого змішаного перевезення вантажів відправник сплачує плату за перевезення тому перевізникові, який прийняв вантаж до перевезення, а одержувач – усім іншим перевізникам.

Вибір транспорту може бути розширений за рахунок конкуренції між видами транспорту на короткі, середні та дальні відстані. Це дає стимул для пошуку нових транспортно-технологічних схем доставки при використанні інтермодальних, мультимодальних та унімодальних технологій; підвищення якості обслуговування споживачів ТП; використання принципів логістики та маркетингу в організації перевезень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням розвитку процесу доставки вантажів у змішаному сполученні, в тому числі питанням проблем та перспектив розвитку транспортного комплексу України, зокрема залізничного транспорту, широко висвітлюються у працях вітчизняних учених економістів та провідних спеціалістів, а саме: Дейнека О. Г., Дергоусова А. О., Дикань О. В., Диколенко О. Г., Ганич Л. Н., Познанська І. В., Рибіна О. І., Шапочка М. К. та ін. Однак, і до сьогодні багато аспектів зазначеної проблематики залишаються невирішеними й малодослідженими.

Дослідження зазначених вчених вказують на необхідність вирішення питань щодо укріплення партнерських відносин з зарубіжними країнами, пошуку нових перспективних партнерів, розвитку усієї залізничної інфраструктури, створення нових міжнародних залізничних коридорів і вдосконалення існуючих та запровадження новітніх перспективних технологій доставки вантажів залізничним транспортом як у прямому, так і змішаному сполученні. Також для подолання проблемних питань та подальшого розвитку галузі

залізничного транспорту в країні, перш за все необхідна підтримка держави у вигляді прийняття та належного виконання відповідних нормативних документів, активна підтримка, прийняття відповідних законів та норм.

Метою статті є аналіз проблем та дослідження шляхів удосконалення процесу доставки вантажів у змішаному сполученні.

Викладення основного матеріалу. Перевезення вантажів залізничним транспортом здійснюються в наступних видах сполучень: місцевому – в межах однієї залізниці, прямому – з участю двох і більш залізниць, прямому змішаному – з участю двох і більш видів транспорту (морського, річкового, автомобільного і повітряного). Перевезення в прямому змішаному сполученні здійснюється по єдиному перевізному документу, що складається на весь шлях проходження вантажу. Статутом залізниць передбачене залізнично-водне, залізнично-автомобільне, залізнично-водно-автомобільне і інші сполучення [1]. Крім того, вантажі можуть перевозитися в прямому міжнародному сполученні – по одному перевізному документу з участю залізниць двох і більш держав і в прямому змішаному міжнародному залізнично-водному – по одному перевізному документу з участю залізничного і водного транспорту двох і більш держав [2].

Розвиток змішаних перевезень є перспективним напрямом розбудови транспортної системи України, оскільки дозволяє значно збільшити обсяги перевезень її територією за участю національних транспортних компаній, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності країни на світовому ринку. Також раціональне використання даного виду сполучення буде сприяти більш ефективному задоволенню потреб населення та промисловості у перевезеннях вантажів.

Розвиток змішаних перевезень є перспективним напрямом розбудови транспортної системи України [3]. Одним з найпоширеніших видів комбінованих перевезень (відноситься до інтермодальних) є контейнерні та контрейлерні потяги, які формуються як на території України («Вікінг» і «Ярослав»), так і інших країн («Зубр» та інші).

Однією з причин, що гальмують розвиток змішаних перевезень вантажів в Україні та стримують їх розвиток, є відсутність розвинутої мережі транспортно-логістичних центрів. Запропоновано формування мережі транспортно-логістичних центрів в Україні як шлях інтенсифікації розвитку змішаних перевезень вантажів, оскільки вони сприяють координації використання різних видів транспорту та здійснюють підтримку інтегрованого управління матеріальними потоками. Одним із напрямів такої роботи є створення та розвиток транспортно-логістичних кластерів, де будуть ефективно використовуватися різні види транспорту для перевезення основних видів продукції, характерної для даного регіону.

Виходячи зі змісту конвенції КОТІФ [4], основними ознаками змішаних перевезень вантажів є:

- у перевезеннях бере участь більше двох видів транспорту, робота яких координується і контролюється оператором змішаного перевезення вантажів (оператором ЗПВ);

- наявність договору змішаного перевезення, що укладається між оператором ЗПВ і вантажовласником про перевезення вантажів з обумовленого місця відправлення до місця призначення, оформленого документом змішаного перевезення, що супроводжує вантаж протягом усього процесу його доставки;

- оператор ЗПВ виступає як юридична особа, що несе відповідальність за весь процес руху вантажу;

- оператор ЗПВ котирує наскрізну ставку тарифу.

В роботі розглянуто перспективи розвитку змішаних залізнично-морських перевезень вантажів на прикладі станції Одеса-Порт. Станція Одеса-Порт, схема якої наведена на рис. 1, є за своїм основним призначенням і характером роботи вантажною припортовою станцією тупикового типу, а за обсягом і складністю виконуваної роботи – позакласна. Станція обслуговує ОФ ДП «АМПУ» (Адміністрація Одеського МП) та 9 під'їзних колій підприємств, які примикають до станції.

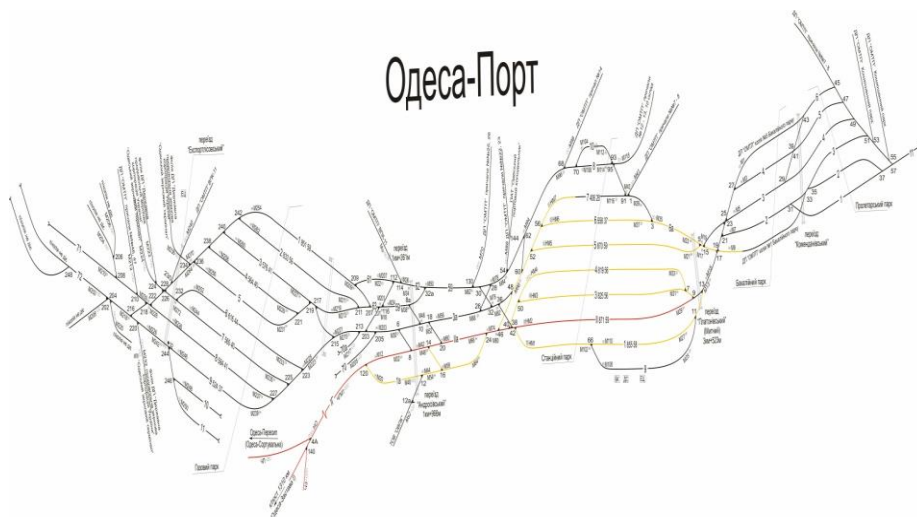


Рис. 1. Схема станції Одеса-Порт

Станція обладнана блоковою маршрутно-релейною централізацією стрілок і сигналів. Керування сигналами і стрілками, включеними в електричну централізацію у Станційному і Бакалійному парках з боку стрілочного поста № 3 здійснює ДСП, у Газовому парку – ДСПЦ. Поїзний, маневровий, прямий внутрішньостанційний зв'язок підключено до системи документованої реєстрації переговорів «Архіватор мови», комплект апаратури якого встановлено в приміщенні АТС на другому поверсі поста ЕЦ.

Таблиця 1. Обсяги вантажної станції Одеса- Порт за 2018 – 2019 рр.

Показники	Одиниця виміру	Звіт за 2018 рік	Звіт за 2019 рік
Навантаження	ваг. / тис. тонн	32 948 / 625 079	35 748 / 678 210
Вивантаження	ваг. / тис. тонн	185 365 / 11 325 940	201 677 / 12 322 622
Всього вантажна робота	ваг. / тис. тонн	218 313 / 11 951 019	237 524 / 13 002 708

Проаналізувавши дані з таблиці 1 можна побачити, що за рік показники навантаження зросли на 8, 5%, а вивантаження та уся вантажна робота на 8, 8%.

За підсумком 2019 року зростання перевалки спостерігалось за усіма напрямками: експорт, імпорт, транзит, внутрішні перевезення. Але найбільш значущим – на 22,2%, до майже 121 млн тонн було зростання експорту продукції українських виробників. Імпорт збільшився на 8,8% до 25,8 млн тонн. Перевалка транзитних вантажів зросла майже на 8,5% у порівнянні з минулим роком до 11 млн тонн (рис. 2).

ТОП-5 портів		ТОП-5 вантажів	
⚓ Південний	53,9	📦 Продукція АПК	60,4
⚓ Миколаїв	33,4	⚙️ Руда	37,3
⚓ Чорноморськ	26,2	🏭 Чорні метали	15,3
⚓ Одеса	25,3	🔱 Вугілля	6,7
⚓ Маріуполь	6,5	🚚 Контейнери*	1 млн

Рис. 2. Підсумки перевалки вантажів за 2019 рік у відсотках (%)

Аналіз робіт вітчизняних вчених та показників роботи станції Одеса-Порт, вказують на перспективи розвитку змішаних залізнично-водних перевезень вантажів та необхідність проведення досліджень в даному напрямку.

Висновки та пропозиції. Дослідженням встановлено, що необхідно розвивати нові види сполучення, координуючи роботи всіх видів транспорту, що приймають участь у доставці вантажів, насамперед, необхідно приділити увагу змішаним залізнично-водним видам перевезень. Це також буде сприяти входженню України у світовий транспортний простір та

дозволить прискорити впровадження ефективних логістичних схем доставки вантажів мультимодальних, інтермодальних, комбінованих перевезень, мінімізувати загальні логістичні витрати впродовж повного ланцюга доставки вантажу, сформувати інтегровану інформаційно-аналітичну систему управління процесами транспортно-логістичного обслуговування або іншими видами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ширяєва С. В. Аналіз сучасного стану організації автомобільно-залізничних перевезень вантажів в Україні / Ширяєва С.В., Конрад Т. І. [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/26_2_2013/363-369.pdf
2. Положення про систему управління безпекою руху поїздів у Державній адміністрації залізничного транспорту України, затверджене наказом міністерства інфраструктури України від 01.04.2011 № 27 та зареєстроване у Міністерстві юстиції України 17.06.2011 за № 729/19467
3. Карпенко О.О. Інтенсифікація розвитку змішаних перевезень вантажів в Україні шляхом формування мережі транспортно-логістичних центрів і транспортно-логістичних кластерів / Карпенко О. О., Бабина О. Є. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_11_30
4. «Конвенція про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ)». 1980. 112 с.
5. Управління залізничним транспортом. У чотирьох книгах. Книга друга. Перевезення. Тарифи: Навчальний посібник. / Шамрай Д.О., Яновська Т.Г., Дорошенко М.В., Зеркалов Д.В.. За ред. Зеркалова Д.В. К.: Основа, 2004. 232 с.
6. Правила технічної експлуатації залізниць України, затверджені наказом Міністерства транспорту України 20.12.1996 № 411, зареєстровані у Міністерстві юстиції України за № 50/1854, зі змінами.

REFERENCES

1. Shiryayeva S. V. Analysis of the current organization of the automobile and retail transportation of vantages in Ukraine / Shiryayeva S.V., Konrad T.I. [Electronic resource]. Access mode: http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/26_2_2013/363-369.pdf
2. Provisions on the management system for a safe house of travel from the State Administrative Department of Railway Transport of Ukraine, approved by the order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine dated 01.04.2011 No. 27 and registered with the Ministry of Justice of Ukraine on 17.06.2011 under №. 729/19467
3. Karpenko OO Intensification of development of transportation of vantages in Ukraine by the way of forming a net of transport and logistics centers and transport and logistics clusters / O. Karpenko, O. Babina. [Electronic resource]. Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_11_30
4. "Convention on international travel (COTIF)" 1980. 112 p.
5. Management of outdoor transport. Have choiryokh books. Friend's book. Transportation. Tariffs // Navchalnyy posibnik. / Shamray D.O., Yanovska T.G., Doroshenko M.V., Zerkalov D.V. Ed. Zerkalova D.V. K.: Osнова, 2004. 232 p.
6. Rules for the technical exploitation of the territory of Ukraine, approved by the order Ministry of Transport of Ukraine 20.12.1996 No. 411, registered with the Ministry of Justice of Ukraine №. 50/1854, with changes.

Moruk Ruslana

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE PROCESS OF CARGO DELIVERY IN A MIXED COUNTER

The article examines the current state of the cargo delivery process, considers the main problems and prospects for the development of delivery and the prerequisites for their implementation. The main problems that constrain the prospects for the development of the process of delivery of goods in a mixed connection are formulated. The article also presents the main ways to solve modern problems and proposals for improving the development of cargo delivery. New, perspective directions of development of process of delivery of cargoes in the mixed connection are revealed. The obtained practical and theoretical results make it possible to develop a set of measures to assess the process of delivery of goods in a mixed connection.

Keywords: cargo delivery, problems, prospects, development.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Процик О. П.**

Накалюжний С.А.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА

Дослідження та удосконалення технології організації вантажних перевезень в умовах конкурентного середовища базується на діяльності компаній-операторів вантажних вагонів ТОВ «УТЛК».

Ключові слова: *вантажні перевезення, конкурентоспроможність, транспортно-експедиторські послуги, операторські компанії, технологія, якість послуг.*

Постановка проблеми. На сьогоднішній день залізничні вантажні перевезення здійснюються як у вагонах загального парку залізниць, так і у власних вагонах. Залізницями та підприємствами залізничного транспорту України забезпечуються рівні умови для доступу всіх власників, операторів та перевізників до користування інфраструктурою залізничного транспорту. На ринку вантажних залізничних перевезень обсяги перевезень у власних вагонах щорічно зростають, а конкурентна боротьба між залізницями та власниками вантажних вагонів посилюється. Частково вирішується проблема подолання дефіциту вантажних вагонів в робочому парку за рахунок збільшення парку власних вантажних вагонів. Створення системи операторських перевезень сприяє зростанню інвестицій у рухомий склад залізниць, що є позитивом, але дефіцит вагонів залишається. Посилення конкурентної боротьби на ринку вантажних залізничних перевезень примушує і залізниці, і власників вантажних вагонів підвищувати якість перевезень, скорочувати власні витрати при перевезеннях, застосовувати більш гнучку тарифну політику, зменшувати простой вагонів під навантажувально-розвантажувальними операціями та під накопиченням на сортувальних та технічних станціях.

Тому в нинішніх умовах ринок надання транспортно-експедиторських послуг є складною системою, дослідження й моделювання якої дає можливість розглядати їх із урахуванням принципів теорії логістики, оцінити ефективність й функціонування. Це дає можливість проводити дослідження, спрямовані на розробку моделей взаємодії учасників транспортного ринку [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Транспортно-експедиторське обслуговування у сучасних умовах – це цілий комплекс послуг, без яких не можуть здійснюватися процеси транспортування різних категорій вантажів. За останні десятиліття транспортно-експедиторська діяльність зазнала значної трансформації, і сьогодні експедитор у багатьох випадках виступає як організатор систем доставки вантажів, координуючи перевезення вантажу різними видами транспорту, пов'язуючи безліч учасників транспортного процесу. Подальший розвиток ринку транспортних послуг і зміна запитів споживачів вантажних перевезень, а також значний рівень конкуренції у секторі транспортно-експедиторського обслуговування призводять до подальшого розвитку та поступового розширення функцій транспортно-експедиторських компаній [2]. Таким чином, сьогодні значна кількість експедиторів та операторів приймають на себе процеси транспортування, складування і розподілу вже у якості безпосередніх виконавців та координаторів. Аналізуючи тему дослідження, слід зазначити, що удосконалення технології організації вантажних перевезень на конкурентному транспортному ринку займає нині одне із провідних місць у роботах вітчизняних та закордонних вчених. Вагомий внесок зробили такі автори: Т.В. Бутько, В.В. Габа, В.С. Наумов, Є.В. Нагорний та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на те, що значна кількість сучасних публікацій присвячені проблемам транспортно-експедиторського обслуговування, класифікації транспортно-експедиторських компаній увага приділяється не в достатньому обсязі, а існуючі підходи не в повній мірі відображають реальну ситуацію на ринку транспортних послуг. Актуальним залишається питання дослідження та удосконалення технології організації вантажних перевезень в умовах конкурентного середовища.

Мета статті. Метою дослідження є удосконалення технології організації вантажних перевезень в умовах конкурентного середовища, що дає можливість покращенню надання транспортних послуг та забезпечення перевезень вантажів у повному обсязі.

Виклад основного матеріалу. Сучасне транспортно-експедиторське та операторське обслуговування передбачає використання логістичних принципів при організації процесів доставки вантажів. Управління процесами доставки здійснюється у процесах організації доставки вантажів – забезпечення координації всіх ділянок і учасників процесу доставки, узгодження термінів, технологій доставки, інформаційний супровід, мінімізація транспортних витрат при заданих умовах за часом.

Практична реалізація управління доставкою вантажів досягається шляхом використання відповідних принципів, а також інформаційних систем та власних складських територій.

Можливо умовно виділити чотири варіанти роботи у різних системах обслуговування операторськими компаніями на мережі залізниць:

1. Користувачі залізничних послуг для перевезення вантажів звертаються до операторської компанії, власника вантажних вагонів. Таким чином, операторська компанія надає транспортно-експедиторські послуги із залученням власних вагонів. Операторська компанія укладає із залізницею договори на надання послуг із перевезення вантажів у власних вагонах та оплатою за перевезення.

2. Користувачі залізничних послуг для перевезення вантажів звертаються до операторської компанії, власника вантажних вагонів та локомотивів. Операторська компанія укладає із залізницею договори (угоди) на перевезення вантажів власними локомотивами у поїздах, сформованих із власних вагонів, за що операторськими компаніями проводиться відповідна оплата залізниці.

3. Користувачі залізничних послуг укладають договори та проводять розрахунки за перевезення вантажів із залізницями. Залізниці отримують вантажні вагони на підставі договорів із власником-депо (балансоутримувач) або операторських компаній на умовах або оренди, або лізингу, або у тимчасове користування, за що залізниці проводять відповідну оплату вказаним підрозділам.

Основною сферою діяльності операторської діяльності є надання транспортно-експедиторських послуг і послуг по перевезенню вантажів у власному рухомому складі.

Функціями Оператора є:

- організація і виконання доставки вантажів по залізниці, з гарантією схоронності на умовах і в терміни, обумовлені договором транспортної експедиції;
- координація взаємодії всіх учасників транспортного процесу;
- складання організаційних, технологічних і економічних обґрунтувань, розрахунків; транспортно-технологічних маршрутів і схем доставки вантажів, з урахуванням побажань і вимог замовників;
- контроль і керування перевізним процесом на всіх його етапах.

До задач Операторської компанії входять:

- максимальне використання експлуатованого рухомого складу. Досягнення мети дозволить мінімальною кількістю вагонів перевезти максимальну кількість вантажу;
- збільшення обсягів перевезень;
- розширення сфери діяльності і діапазону перевезення вантажів;
- розвиток напрямку експедиторської діяльності, що дозволить організовувати перевезення за межі України.

Стратегія діяльності компанії орієнтована, насамперед, на задоволення попитів споживачів, а також інтересів учасників ринку. На рис. 1 представлено частки операторських компаній, які надають виділені послуги.

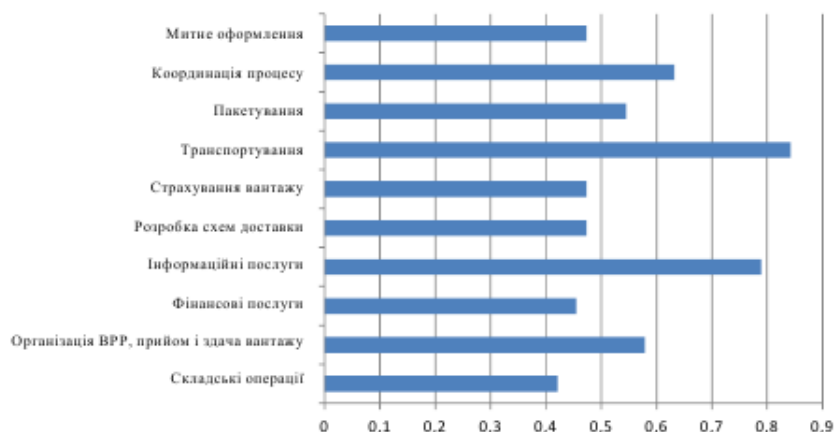


Рис. 1. Частки операторських компаній, які надають виділені послуги

Компанії-оператори вводяться на ринок залізничних перевезень з метою розвитку економічної конкуренції, обмеження монополізму на цьому ринку, повного задоволення попиту споживачів залізничних послуг через розширення їх асортименту та підвищення якості відповідно до потреб суспільного виробництва, збільшення парку рухомого складу, поліпшення показників його використання.

Доцільність введення оператора на ринок залізничних перевезень визначається, виходячи з аналізу структури вантажних перевезень конкретного виробничо-транспортного комплексу, який включає відомості про:

- регулярність перевезень (епізодичні, регулярні протягом певного періоду, постійні);
- рід вантажів та обсяги їх перевезень у виробничо-транспортному комплексі протягом певного періоду (дрібні партії – один чи група вагонів, великі партії – декілька груп вагонів, маршрутні відправки);
- географічне розташування вантажовідправників та вантажоодержувачів комплексу (в межах однієї чи кількох залізниць);
- рід рухомого складу, який використовується для перевезення вантажів (універсальний, спеціалізований);
- його кількість.

Оператори вводяться на ринок залізничних перевезень за наявності в них ліцензії, сертифіката відповідності та за умови гарантованого забезпечення ними поточних, планових та перспективних обсягів перевезень для відповідного виробничо-транспортного комплексу [3].

Тому охоплення і рівень послуг, властивих транспортно-експедиторської діяльності, є фактором конкурентоспроможності компаній, а не класифікаційною ознакою, і на сьогоднішній день являє собою практично стандарт транспортно-експедиторського обслуговування. Тому комплекс традиційних транспортно-експедиторських послуг можна розглядати з позиції якості і конкурентоспроможності – тобто спектр послуг або є таким, як це необхідно у сучасних умовах, бо ж він вимагає свого розвитку до необхідного (еталонного) рівня [4].

Одним із основних шляхів підвищення конкурентоспроможності транспортно-експедиторських та операторських компаній є вдосконалення технологічного процесу обслуговування клієнтів, а також визначення критеріїв ефективності процесу транспортно-експедиторського обслуговування. Таким критерієм може бути рівень конкурентоспроможності [6].



Рис. 2. Еталонне транспортно-експедиторське обслуговування

Рівень конкурентоспроможності транспортно-експедиторської компанії можна визначити за допомогою коефіцієнта конкурентоспроможності за формулою:

$$K_1 = \frac{Q_{\text{вик}}}{Q_{\text{можл}}}, \quad (1)$$

де $Q_{\text{вик}}$ – об'єм послуг, який виконано за відповідний період часу (вантажобіг, ткм);

$Q_{\text{можл}}$ – можливий об'єм послуг за певний період часу, розрахований з урахуванням можливостей транспортно-експедиторської та операторської компанії місцевих умов.

Якщо $K_1 < 0,8$, резерви транспортно-експедиторської або операторської компанії із задоволення попиту на перевезення і послуги значні, якщо $K_1 > 1$ – власні ресурси транспортно-експедиторської або операторської компанії недостатні для задоволення заявленого попиту.

Ще одним із критеріїв ефективності процесу транспортно-експедиторського обслуговування є підсумковий інтегральний показник, який визначається як середньозважена величина одержаних коефіцієнтів факторів за формулою:

$$K_{\text{інт}} = \frac{(K_1 + K_2 + \dots + K_n)}{n} \quad (2)$$

де n – кількість показників конкурентоспроможності.

У результаті порівняльної оцінки наведених показників може оцінюватися конкурентоспроможність декількох транспортно-експедиторських організацій незалежно від форм власності і виду обслуговуваного транспорту.

Також одна з тенденцій останніх років – це володіння експедиторськими компаніями активів у вигляді складських приміщень, автотранспорту, що дозволяє їм додатково надавати транспортно-складські послуги.

У роботі [5] відзначається, що для компаній-перевізників експедитори «можуть бути одночасно і партнерами, і конкурентами. Ця двоїстість посилюється у міру того, як все більше число експедиторів обзаводиться власним рухомим складом і терміналами та починає приймати на себе відповідальність за договором перевезення, що в очах клієнтури часто робить їх взагалі такими, що не відрізняються від традиційних перевізників».

Якщо узагальнити і структурувати сервіс, запропонований сучасними транспортно-експедиторськими компаніями, то отримаємо таке (рис. 3):

- у процесах організації доставки вантажів забезпечується координація всіх ділянок і учасників процесу доставки, узгодження термінів, технологій доставки, інформаційний супровід, мінімізація транспортних витрат при заданих умовах за часом і т. д.;
- практична реалізація сучасного управління доставкою вантажів досягається шляхом використання відповідних принципів і методів (зокрема, методи і моделі оптимізації маршрутів доставки за різними критеріями), а також інформаційних систем (включаючи системи спостереження за вантажами), власних складських територій та автотранспорту.

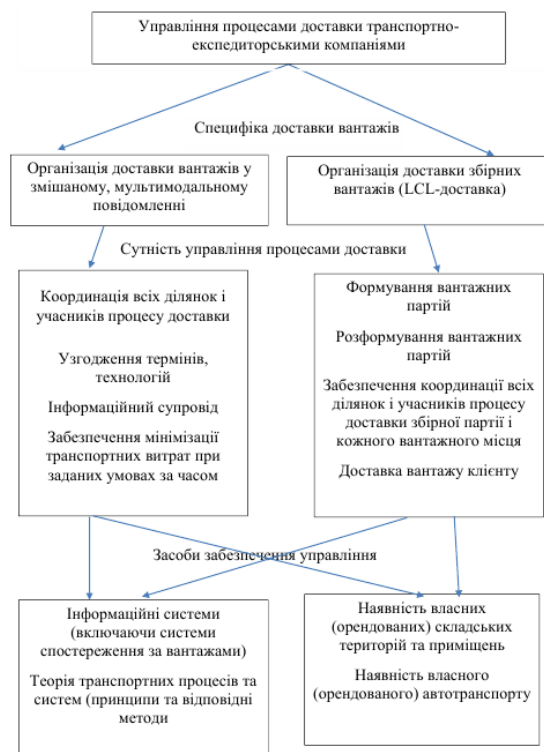


Рис. 3. Укрупнений зміст управління процесами доставки транспортно-експедиторськими компаніями

Для прискорення технології оформлення, передачі вантажів, скорочення фактичних термінів доставки, забезпечення збереженості вантажів в процесі переміщення необхідна комплексна організація експедирування вантажів «від дверей до дверей». Такі перевезення можна забезпечити шляхом повного транспортно-експедиторського обслуговування, коли усі операції, пов'язані з доставкою вантажу на всьому шляху перевезення від складу відправника до складу одержувача, здійснює операторська компанія або ж транспортно-експедиторське підприємство. На жаль, до теперішнього часу законодавчо не визначений статус оператора залізничних перевезень і його роль в перевізному процесі, що безумовно впливає на роботу операторів.

Висновки та пропозиції. У даній статті розглянуті актуальні питання підвищення конкурентоспроможності, покращення ефективної роботи транспортно-експедиторських компаній та компаній-операторів на ринку залізничних перевезень за рахунок удосконалення технології організації вантажних перевезень в умовах конкурентного середовища. Для задоволення потреб в перевезенні вантажів доцільно продовжувати роботу зі збільшення парку власних вагонів та розширення кількості, якості надання транспортних послуг. Законодавчо затвердити статус оператора залізничних перевезень з визначенням його ролі та задач в перевізному процесі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Крищенко С., Трубій К. Забезпечення конкурентоспроможності залізниці шляхом підвищення якості вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2016. №36. С. 115-123.

2. Іщенко Н.М. (2013). Маркетинг транспортних послуг: навч. посіб. Миколаїв: ЧДУ ім. Петра Могили. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/333/19.pdf>.
3. Миротина Л.Б. Транспортная логистика. М.: «Экзамен», 2002. 512с.
4. Bellman R.E., Kalaba R., Zadeh L.A. Abstraction and Pattern Classification. *J.Math.a.Appl.* 1966. Vol.13. P. 1-7.
5. Декалюк О.В. Використання транспортних засобів в логістичній системі та основні проблеми транспортної логістики / О.В. Декалюк, П.О. Королівський, І.В. Левицька. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2011. № 1. С. 186-189.
6. Нагорний Є.В. Транспортно-експедиторська діяльність. Х.: ХНАДУ. 2012. 352 с.

REFERENCES

1. Kryshchenko S., Trubii K. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznytsi shliakhom pidvyshchennia yakosti vantazhnykh perevezen. Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Seriia «Ekonomika i upravlinnia». 2016. №36. S. 115-123.
2. Ishchenko N.M. (2013). Marketynh transportnykh posluh: navch. posib. Mykolaiv: ChDU im. Petra Mohyly. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/333/19.pdf>.
3. Myrotyna L.B. Transportnaia lohystyka. – М.: «Экзамен», 2002. – 512s.
4. Bellman R.E., Kalaba R., Zadeh L.A. Abstraction and Pattern Classification. *J.Math.a.Appl.* 1966. Vol.13. P. 1-7.
5. Dekaliuk O.V. Vykorystannia transportnykh zasobiv v lohistychnii systemi ta osnovni problemy transportnoi lohistyky / O.V. Dekaliuk, P.O. Korolivskiy, I.V. Levytska. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky*. 2011. № 1. S. 186-189.
6. Nahornyi Ye.V. Transportno-ekspedytorska diialnist. Kh.: KhNADU. 2012. 352 s.

Nakalyuzhny S.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF FREIGHT TRANSPORTATION IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT

Research and improvement of the technology of organization of freight transportation in a competitive environment is based on the activities of companies-operators of freight cars LLC "UTLK".

Keywords: freight transportation, competitiveness, freight forwarding services, operator companies, technology, quality of services.

Науковий керівник – к.т.н., професор кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Габа В.В.**

УДК 656.223.2

Олійник Б.М.

**Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ ТА СТАН КОНТЕЙНЕРНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У даній статті було розглянуто ефективність використання контейнерних перевезень завдяки їхній зручності та економічності, а також як популярного, зручного й безпечного виду доставки будь-яких вантажів, також розкрито можливість їх комбінування з різними видами транспорту й визначено переваги контейнеризації та чинники, що перешкоджають розвитку контейнерних перевезень.

Ключові слова: змішані перевезення, залізничний транспорт, транспортні технології, контейнер.

Постановка проблеми. За останні роки зростання темпів росту обсягів вантажних контейнерних перевезень автомобільним транспортом, в порівнянні з залізничними перевезеннями є прямим підтвердженням необхідності проведення досліджень та

запровадження маркетингових принципів у сфері транспортних послуг на залізничному транспорті в Україні. Сприятливе географічне розташування обумовлює можливість використання території нашої держави як одного з ключових вузлів транспортного сполучення між країнами Європи та Азії, а також вихідного пункту вантажних перевезень. Саме тому актуалізуються питання дослідження вітчизняного контейнерного потенціалу та факторів, що стримують розвиток міжнародних вантажних перевезень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аспекти функціонування і розвитку транспортної системи України розглядалися у такій праці, як О.Г. Стрелко, Ю.А. Бердниченко та ін. [1], Т. Брендса, Е. Беркума [2], Л. Вісманса, М. Блімера [3], С. Хамаді, М. Ксоурі [4] та ін.

Однак, незважаючи на велику кількість розробок, в сучасних умовах євроінтеграції України, існує нагальна потреба дослідження факторів, що стримують використання контейнерного потенціалу та є перешкодами розвитку міжнародних вантажних перевезень.

Мета статті. Проаналізувати стан контейнерних вантажних перевезень, дослідити контейнерний потенціал України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Контейнерні перевезення виступають одним із найважливіших резервів підвищення продуктивності та зниження собівартості перевезення вантажів. Ураховуючи особливості геополітичного розташування України, особливо актуальними на сьогодні є вдосконалення транспортної системи в контексті підвищення ефективності перевезень, серед яких і контейнерні. Актуальність дослідження зумовлена зростанням обсягу контейнерних перевезень по всьому світу протягом останніх десятиріч. В останні п'ять років це зростання відбувається здебільшого за рахунок активного розвитку економіки Китаю та інших країн Південно-Східної Азії, а також через виробничий аутсорсінг до цього ж регіону. У зв'язку з цим багато країн приділяють підвищену увагу побудові надійних транспортних мостів між сходом та заходом, зокрема й розвитку контейнерної транспортної системи [5], системи контейнерної доставки вантажів у контексті транспортного складника.

Порівняно з Європейським Союзом система контейнерних перевезень залізничним транспортом в Україні є недостатньо розвиненою, як і в більшості країн пострадянського простору [6]. Розвиток залізничної інфраструктури України більш сфокусований на збільшенні вантажних перевезень за допомогою універсального рухомого складу. Це пояснюється тим, що критий вагон, піввагон можна вивантажити чи завантажити в будь-якому місці: на залізничних станціях, під'їзних коліях, – що відповідно не обмежує процес доставки вантажів залізничним транспортом. Варто зауважити, що технологія навантаження-вивантаження контейнерів має свою специфіку, що потребує відповідного устаткування для здійснення безпечних навантажувально-розвантажувальних операцій, але в результаті вантажовласник отримує значні переваги, такі як: зменшення часу на здійснення вантажних операцій, відповідно скорочення часу простою поїздів та зниження собівартості перевезень.

Зміцнення позицій на вітчизняному транспортному ринку з упровадженням сучасних механізмів логістики та мультимодальної доставки за умов формування сприятливого економічного середовища досліджено в працях вітчизняних спеціалістів [7 – 13]. Проте представлені результати дослідження відображають переважно техніко-технологічні аспекти мультимодальних перевезень, питання ж економічної безпеки залишаються не висвітленими. Поза увагою також лишаються питання визначення сукупності принципів організації та здійснення міжнародних перевезень вантажів різними видами транспорту, що є підґрунтям для забезпечення економічної безпеки ланцюгів постачань у мультимодальних перевезеннях вантажів як на оперативному, тактичному, так і стратегічному рівнях.

Контейнерні перевезення – це система доставки вантажів за допомогою різних видів транспорту з використанням уніфікованого модуля – контейнера. [14]. Особливість контейнерних перевезень полягає в тому, що вантажі в контейнерах можуть перевозити без тари або в легкій цеховій упаковці; завантаження контейнерів здійснюється на складі вантажовідправника, а розвантаження на складі вантажоодержувача без перевантаження та перевішування вантажів на шляху слідування, чим забезпечують доставку вантажу «від

дверей до дверей» як у прямому, так і в змішаному сполученні. Перевезення вантажів у контейнерах дозволяє механізувати й автоматизувати навантаження та розвантаження за допомогою автовантажників, кранів, лебідок і таким чином значно скоротити час на вантажно-розвантажувальні роботи, значно скоротити витрати на матеріали для упакування та розпакування вантажів, зекономити витрати на будівництво сортувальних платформ і складів для зберігання вантажу тощо [14 – 15].

У 2019 році АТ «Укрзалізниця» зазначила, що контейнерні перевезення складають 1,7% від загальних обсягів перевезених вантажів залізничним транспортом (у 2018 році цей показник становив 1,5%, у 2017 році – 1,1%). За 9 місяців 2019 року територією України залізничним транспортом перевезено 278,5 тис. контейнерів у двадцятифутовому еквіваленті (ДФЕ), що на 10,2% більше від обсягів перевезень за аналогічний період минулого року [16]. Зазначена інформація підтверджує тенденцію збільшення контейнерних перевезень на залізничному транспорті України, але водночас, аналізуючи показник контейнерних перевезень у Німеччині та Італії, можна стверджувати, що система контейнерних перевезень в Україні, на жаль, не відповідає сучасним вимогам доставки вантажів.

Отже, на європейському ринку залізничних перевезень найбільший обсяг здійснення контейнерних перевезень належить Німеччині, що тільки за 2018 рік здійснила перевезення більше, ніж 7 мільйонів TEU (twenty-foot equivalent unit – умовна одиниця вимірювання місткості вантажних транспортних засобів, тобто контейнерів). Що ж до річних показників контейнерних перевезень залізницею України, то за 2019 рік було перевезено понад 384 тис. ДФЕ, що на 14,64 % більше від показників транспортування контейнерів у 2018 р. [17]. Цей показник складає близько 6 % від річного обсягу перевезення контейнерів залізничним транспортом Німеччини, саме тому проблеми впровадження масових контейнерних перевезень на залізничному транспорті України набуває особливого значення. Ураховуючи вигідне географічне положення України, варто зазначити актуальність застосування системи контейнерних перевезень у контексті міжнародних перевезень. Українська залізнична система є важливою частиною загальноєвропейської залізниці: через територію України проходить кілька важливих залізничних транспортних коридорів, із яких варто виділити напрямки Балтика – Чорне море й Транскаспійський міжнародний транспортний коридор. Також необхідно звернути увагу на регулярне здійснення прямих вантажних перевезень у Польщу, Білорусь, Молдову, Угорщину, Словаччину, Румунію. Завдяки активному розвитку міжнародної торгівлі Україна є важливою територіальною

1) ланкою для виконання масових транзитних перевезень із Китаю до країн Центральної та Східної Європи. Належний рівень виконання вищезазначених вантажопотоків вимагає побудови вискоєфективної системи контейнерних перевезень, яка з одного боку дозволить швидко, дешево й ефективно здійснювати ці вантажопотоки, а з іншого – забезпечить належний рівень транспортного сервісу та супутніх послуг. Необхідним є визначення переваг та недоліків у процесі здійснення контейнерних перевезень. Економічна ефективність контейнерних перевезень полягає в: низькій собівартості транспортування й переробки вантажів;

2) скороченні простою рухомого складу під навантажувально-розвантажувальними операціями;

3) зниженні трудомісткості виконання навантажувально-розвантажувальних робіт;

4) високій продуктивності машин і механізмів під час навантаження й розвантаження вантажів за рахунок комплексної механізації навантажувально-розвантажувальних робіт;

5) скороченні термінів перевезення вантажів від місця їхнього виробництва до місця споживання;

6) зниженні витрат на виробництво тари;

7) універсальності: використання уніфікованого модуля дозволяє перевозити контейнери будь-яким видом наземного, повітряного чи водного транспорту;

8) високій схоронності вантажів, які транспортують (від погодних умов і розкрадань);

9) спрощенні й здешевленні транспортно-експедиційних операцій;

10) можливості перевезення значних партій вантажів.

До недоліків перевезення вантажів у контейнерах належать:

- 1) необхідність у потужних дорожніх перевантажувальних комплексах;
- 2) необхідність капітальних вкладень у виготовлення контейнерів;
- 3) необхідність повернення порожніх контейнерів або пошук вантажів для їхнього завантаження.

Сутність системи контейнерних перевезень вантажів полягає в тому, що вантаж перевозять із початкового до кінцевого пункту в контейнері, який у пунктах перевалки передають із одного виду транспорту на інший. Застосування контейнерів є найефективнішим під час змішаних перевезень, бо значно скорочується час на перевантаження з одного виду транспорту на інший і до мінімуму зводиться ризик пошкодження товару під час навантажувально-розвантажувальних роботах.

Упровадження значного обсягу контейнерних перевезень тісно пов'язане з національною системою міжнародних транспортних коридорів (МТК). Україна може брати участь у формуванні МТК, використовуючи переваги свого геополітичного положення-розташування на перехресті світових торговельно-транспортних шляхів. І завдяки цьому отримувати значний обсяг валютних надходжень за транзитні послуги. У цьому контексті важливого значення набуває транспортна інфраструктура. Розвиток транспортної інфраструктури може стати тим головним чинником, який дозволить залучити перевізників, що виконують контейнерні перевезення з Китаю в країни Європи більш західними маршрутами: йдеться не тільки про морські порти, але й створення сухопутних перевалочних пунктів на кордонах із Польщею, Словаччиною та Білоруссю, які змогли б забезпечувати перевалку контейнерних вантажів.

Висновок. Частка контейнерних перевезень від загальних обсягів перевезених вантажів залізничним транспортом України повільно, але зростає за останні 3 роки. Підтримка контейнерних перевезень на законодавчому рівні в Україні, разом із раціональною технічною і тарифною політикою, є необхідною і обов'язковою умовою для їхнього розвитку. Для збереження наявних позицій на ринку контейнерних перевезень та залучення додаткових вантажопотоків, необхідним є проведення заходів щодо вдосконалення тарифної політики, питань організації перевезень із упровадженням сучасних логістичних методів і всебічної інформаційної підтримки відправника в режимі реального часу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз розвитку контейнерних перевезень залізничним транспортом в Україні / О.Г. Стрелко, Ю.А. Бердниченко, В.С. Вознюк, І.Л. Ковальський. *Наукові праці ВНТУ*, 2020, № 2. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/343540917_ANALIZ_ROZVITKU_KONTEJNERNIH_PEREVEZEN_ZALIZNICNIM_TRANSPORTOM_V_UKRAINI.
2. Multi-objective optimization of multimodal transportation networks [Електронний ресурс] / Т. Brands, E. Berkum. // *Proceedings of the 1st European Symposium on Quantitative Methods in Transportation Systems Lausanne, Switzerland*. 2012. – Режим доступу: <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5425116>.
3. Wismans L. J. Comparison of multiobjective evolutionary algorithms for optimization of externalities by using dynamic traffic management measures: transportation research record / L. J. Wismans, E. C. Berkum, C. J. Bliemer. *Journal of the Transportation Research Board*. 2011. P. 163-173. DOI : <https://doi.org/10.3141/2263-18>.
4. Hammadi C. Multimodal transport systems / C. Hammadi, M. Ksouri. – Wiley-ISTE, 2013. – 272 с.
5. Поліщук О. Контейнерні перевезення – ключ до європейського ринку [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://info.uz.ua/analitika/konteynerni-perevezennya-klyuch-do-evropeyskogo-rinku>
6. Окоороков А. М. Аналіз перспектив розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні / А. М. Окоороков. *Транспортні системи та технології перевезень* : зб. наук. пр. ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ. 2015. № 10. С. 98 – 102.
7. Моделювання сценаріїв переміщення вантажів у ланцюгах доставки / Г. І. Кириченко, О. Г. Стрелко, Ю. А. Бердниченко [та ін.]. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2016. № 12. С. 32 – 37. DOI : <http://dx.doi.org/10.15802/tstt2016/85882>.
8. Сучасні тенденції розвитку мультимодальної системи перевезення вантажів / Г. І. Кириченко, О. Г. Стрелко, Ю. А. Бердниченко [та ін.]. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2019. Том 30 (69). № 3, Ч. 2. С. 148 – 153. DOI : <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.3-2/26>.
9. Container Transport System as a Means of Saving Resources [Електронний ресурс] / L. Soloviova, O. Strelko, S. Isaienko. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2020. V. 459, Chapter 4. – Режим доступу : <https://doi.org/10.1088/1755-1315/459/5/052070>.

10. Fesovets O. Container transportation by rail transport within the context of Ukraine's European integration / O. Fesovets, O. Strelko, Yu. Berdnychenko. Proceedings of 23rd International Scientific Conference. *Transport Means*. 2019. Part I. P. 381 – 386.
11. Application of information technologies for automation of railway and cargo owner interaction [Електронний ресурс] / O. H. Strelko, H. I. Kyrychenko, Y. A. Berdnychenko. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019, September. Vol. 582, № 1. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1088/1757.2019.09.012029>. *Машинобудування та транспорт. Наукові праці ВНТУ*, 2020, № 26. 899X/582/1/012029.
12. Церковна А. В. Тенденції контейнерних перевезень в Україні / А. В. Церковна, В. В. Харламова. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2018. С. 129 – 143.
13. Нікулін С. Г. Світові тенденції розвитку морських портів / С. Г. Нікулін, Н. В. Рощина. *Актуальні проблеми секторальної економіки*. 2015. № 4 (20). С. 148 – 154.
14. Харчук О. Г. Ефективність планування контейнерних перевезень на залізничних підприємствах / О. Г. Харчук, Я. В. Курмаз. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2014. № 33. С. 161 – 168.
15. Андрієнко М. М. Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті / М. М. Андрієнко. *Ефективна економіка*. 2011. № 10. С. 17 – 22.
16. Контейнерні перевезення залізницею упродовж 9 місяців зросли на 10,2% – УЗ [Електронний ресурс] / М. Самойдук // RAIL.insider. – Режим доступу: <https://railinsider.com.ua/kontejnerni-perevezennya-zaliznyczeyu/>.
17. Analysis of the potential of the development of rail container transport market in Poland. – European Union, 2019. [Електронний ресурс] / J. Pieriegud // European Commission. – 2019. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/report_pl_rail_container_transport_en.pdf.

REFERENCES

16. Andrienko MM Estimation of efficiency of container transportations on transport / MM Andrienko // *Efektivna ekonomika*. - 2011. - № 10. - P. 17 - 22.
17. Container transportation by rail for 9 months increased by 10.2%. UZ [Electronic resource] / M. Samoidyuk. / RAILinsider. Access mode: <https://railinsider.com.ua/kontejnerni-perevezennya-zaliznyczyu/>.
18. Analysis of the potential of the development of rail container transport market in Poland. - European Union, 2019. [Electronic resource] / J. Pieriegud. *European Commission*. 2019. Access mode: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/report_pl_rail_container_transport_en.pdf.

Oliinyk B.M.

**Group 1-TT-mag., Faculty «Railway Transport Management»,
State University of Infrastructure and Technologies**

ANALYSIS AND CONDITION OF CONTAINER FREIGHT TRANSPORT

This article considers the efficiency of container transportation due to their convenience and economy, as well as a popular, convenient and safe type of delivery of any cargo, also reveals the possibility of combining them with different modes of transport and identifies the benefits of containerization and factors hindering the development of container transportation.

Keywords: mixed transportation, railway transport, transport technologies, container.

Науковий керівник – старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць», к.т.н. **Алексійчук Н.М.**

УДК 656.085

Омельченко А.В.

**Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ У МЕТРОПОЛІТЕНІ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЗАШТАТНИХ СИТУАЦІЙ

Дослідження базується на вдосконаленні заходів ліквідації наслідків позаштатних ситуацій в метрополітені при їх виникненні. Постановка проблеми передбачає зменшення загального часу усунення наслідків позаштатної ситуації.

Ключові слова: метрополітен, позаштатна ситуація, транспортні пасажирські перевезення, пасажиропотік, пасажирський транспорт.

Постановка проблеми. Метрополітен відіграє важливу роль в забезпеченні транспортних пасажирських перевезень у великих містах України. Метою діяльності комунальних підприємств метрополітенів є задоволення потреб населення у безпечних та якісних перевезеннях. Безперервність перевезень залежить від підготовки та готовності аварійно-відновлювальних формувань (АВФ) метрополітенів до проведення відповідних робіт. Комунальний автомобільний та електричний транспорт не в змозі впоратися з міським пасажиропотоком. Затори, недостатня кількість комунального наземного пасажирського транспорту, не ефективне використання доріг змушує все більшу кількість потенційних пасажирів користуватися метрополітеном.

В умовах інтенсивного руху при обмежених ресурсах нагону виникають нештатні ситуації (НС), що призводять до відхилення від планового графіка. Крім того, при експлуатації великої складної системи відбуваються відмови технічних засобів та інші інциденти, що призводять до збоїв руху [1].

Під час таких НС завданням поїзного диспетчера є організація руху поїздів на справних ділянках лінії метрополітену та відновлення руху по плановому графіку після ліквідації причин виникнення збоїв. При цьому диспетчер є особою, яка приймає рішення по

управлінню рухом поїздів, складність роботи якого полягає в необхідності швидко і правильно організувати рух на лінії в екстреній ситуації. Зменшення загального часу ліквідації наслідків позаштатної ситуації сповіщає постановку проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню вдосконалення заходів ліквідації позаштатних ситуацій в метрополітені приділяється значна увага науковців протягом багатьох років. Удосконаленням управління рухомим складом метрополітену займалися вчені В.Б. Будніченко, В.Х. Далека, Е.І. Карпушин, М.В. Хворост, Г.П. Щербина.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Основною проблемою заходів ліквідації в метрополітені при виникненні позаштатних ситуацій є недостатнє забезпечення відповідного рівня надійності рухомого складу в сучасних умовах. Накопичений досвід у формуванні, організації та проведенні заходів ліквідації в метрополітені дозволив виявити ряд проблемних питань, що потребують удосконалення системи заходів ліквідації позаштатних ситуацій. Зокрема, це:

1. Моральне та фізичне старіння рухомого складу, що знаходиться іще в експлуатації.
2. Зниження показників надійності транспортних засобів.
3. Зниження виробничих можливостей експлуатаційно-ремонтних підприємств.
4. Недостатній рівень організації навчання та підвищення кваліфікації персоналу.

Тому подальше удосконалення системи заходів ліквідації в метрополітені при виникненні позаштатних ситуацій є досить актуальним.

Мета статті. Обґрунтування ефективності заходів ліквідації наслідків позаштатних ситуацій в метрополітені на основі прийняття ефективних управлінських рішень та системного підходу.

Виклад основного матеріалу. Слід зазначити, що в метрополітенах є декілька аспектів виникнення позаштатних ситуацій, серед яких дотримання та виконання Правил користування метрополітеном пасажирями та людський чинник зі сторони працівників метрополітену. Але безпека пасажирів є пріоритетним завданням працівників метрополітенів, тому на метрополітенах системно та цілеспрямовано стежать за станом АВФ, проведенням практичних полігонних навчань основного та приписного штату АВФ під час ліквідації заходів позаштатних ситуацій.

Оскільки метрополітен є функціональною системою, то принцип кінцевого результату відноситься до нього в певній мірі. У даній теорії кінцевий результат є метою та основним системно утворюючим фактором, як кінцевий результат – розглядається рівень готовності та ефективності заходів при виникненні позаштатних ситуацій [2].

Існують нормативні акти, інструкції, накази, розпорядження що регламентують порядок дислокації, виклику та залучення основного та приписного штату АВФ метрополітену, який підлягає виклику для ліквідації позаштатних ситуацій.

Оповіщення та повідомлення керівного складу метрополітену, оперативних служб та правоохоронних органів про загрозу чи виникнення позаштатних ситуацій проводиться відповідно до схеми оповіщення.

Порушення нормальної роботи і НС на метрополітені мають 14 основних різновидів. Вони викликані чотирма групами причин [3]:

- 1) незалежні від метрополітену зовнішні чинники;
- 2) певна надійність технічних систем і пристроїв;
- 3) «людський фактор» працівників метрополітену та пасажирів;
- 4) тероризм і хуліганство.

Саме розподіл причин на ці чотири групи є умовним, тому що в багатьох випадках вони переплітаються, підсумовуються або мають складні внутрішні зв'язки. До незалежних від метрополітену зовнішніх чинників (1 група) можна віднести аварії і НС на підприємствах і комунікаціях з впливом на метрополітен, а так само різке погіршення погодних умов. Надійність технічних систем і пристроїв (2 група) має певне числове значення, залежне від безлічі своїх факторів (знос, умови навантаження і експлуатації, профілактика і т.д.). «Людський фактор» (3 група) працівників метрополітену – це помилки персоналу,

порушення ними регламентів, правил, інструкцій і т.д. Це також відноситься до пасажирів (падіння на рейки пасажирів і предметів, порушення правил поведінки, масові заворушення та ін.). Четверта група причин, пов'язана з тероризмом, набуває все більшої актуальності.

Як приклади можна навести такі випадки несправності рухомого складу, колії, контактної рейки, пристроїв енергопостачання, СЦБ і зв'язку, тунельних споруд, електромеханічних та інших пристроїв, а також випадки загоряння або неправильних дій обслуговуючого персоналу, що викликали закриття станцій, перегонів і перерв у русі електропоїздів на час більше 20 хвилин [4]:

- заклинювання колісних пар;
- саморозчеплення поїздів;
- падіння на колію деталей рухомого складу;
- проїзд електропоїздами сигнального знака «зупинка першого вагона» у пасажирської платформи, при якому посадка і висадка пасажирів з головного вагона або всього поїзда не проводилася;
- вихід рухомого складу на маршрут приймання, на маршрут відправлення поїзда або на перегін;
- злам осі, осьової шийки або колісної пари;
- наїзд рухомого складу на споруди, пристрої, механізми та інші сторонні предмети;
- помилкова поява на пульті в кабіні управління машиніста сигнального показання, що дозволяє рух замість такого, що забороняє, або який дозволяє при русі поїздів з погашеними світлофорами автоблокування;
- проїзд заборонного сигналу;
- розріз стрілки;
- помилкова поява на світлофорі дозволяючого показання замість забороняючого або поява більш дозволяючого показання;
- приймання або відправлення поїзда по неготовому маршруту;
- приймання або відправлення поїзда на зайняту колію;
- переведення централізованої стрілки під рухомим складом;
- негородження сигналами зупинки небезпечного для руху поїздів місця під час виконання робіт;
- перекриття дозвільного показання сигналу на забороняюче (що викликало проїзд заборонного сигналу);
- позаплановий технічний огляд, який викликав скасування поїздів;
- несвоєчасна видача рухомого складу;
- несправність рухомого складу з вимогою допоміжного поїзду;
- відправлення поїзда з перекритими кінцевими кранами;
- порушення габариту наближення споруд або обладнання під час руху пасажирських поїздів;
- травми працівників метрополітену;
- зупинка ескалатора більше 5 хв;
- прибирання людини з колії;
- короткочасна просадка напруги в системі Київенерго;
- поява диму і води на станціях;
- травми пасажирів, а так само травми пасажирів з вини метрополітену.

У метрополітені є нормативна (затверджена і діюча) класифікація порушень безпеки, що відноситься безпосередньо до поїзної (маневрової) роботи та роботи ескалаторів.

З метою попередження та запобігання аварій і НС на метрополітені постійно виконується комплекс профілактичних робіт відповідно до графіків, планів та інших документів згідно Міжнародного стандарту ІЕС 60300-3-11:2009 [5].

На сьогоднішній день до основних аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт відносяться: 1) ліквідація сходу рейкових вагонних візків; 2) ліквідація наслідків заклинювання і поломок колісних пар вагонів; 3) вилучення постраждалого з-під рухомого складу; 4) виведення пасажирів зі станції або тунелю внаслідок створення аварійної

обстановки через причини різного характеру (вихід з ладу рухомого складу, знеструмлення лінії, пожежа, вибух тощо).

Для ліквідації наслідків зазначених та інших аварій і НС на метрополітені діє суворая система організаційних і технічних заходів, виконуваних за затвердженими інструкціями й нормативами.

Для прискорення ліквідації наслідків НС і порушень нормальної роботи метрополітену, оперативного керівництва тими, хто прибуває відновними підрозділами метрополітену та міських служб, вирішення питань виділення додаткової робочої сили, постачання матеріалами та механізмами з прибулого на місце командного складу відповідних служб негайно створюється оперативний штаб, який керується начальником метрополітену або його заступником, а в їх відсутність – відповідальним черговим по метрополітену [6].

Різні несправності та потенційні аварії – неминуча складова будь-якої техногенної споруди. І, якщо дрібні несправності в роботі метро часто впливають лише на секунди графіка і залишаються непоміченими для пасажирів, то великі позаштатні ситуації у вигляді сходу поїзда з рейок або падіння людини з платформи під потяг можуть привести до тривалих перебоїв у роботі окремих ділянок або цілої лінії. Для максимально швидкого усунення наслідків аварії і якнайшвидшого відновлення нормального руху поїздів в метрополітенах є спеціальні АВФ.

АВФ займаються ліквідацією наслідків зіткнень або сходу з рейок поїздів, транспортуванням вагонів з пошкодженою ходовою частиною, витягом з-під вагонів людей, що стрибнули або впали під поїзд, і усуненням несправностей аварійного характеру в пристроях та спорудах метрополітену. Однією із складових частин АВФ є пункти відновлювальних засобів, які створені у всіх трьох електродепо Київського метрополітену, службах колії та тунельних споруд, електропостачання, сигналізації, інформаційних технологій і зв'язку, електромеханічної та ескалаторної. Пункти відновлювальних засобів оснащені спецтранспортом, відповідним обладнанням, інструментами і матеріалами, засобами зв'язку, мають свій штат співробітників АВФ. Кількість пунктів та місця їх дислокації визначені таким чином, щоб час прибуття АВФ до об'єктів метрополітену не перевищувало 30 хв.

Оперативний автотранспорт прямує до місця виклику по найкоротшому маршруту, який визначається керівником АВФ заздалегідь і наноситься на схему міських магістралей. На кожному вибраному маршруту проводиться хронометраж часу проходження з урахуванням можливих дорожніх ситуацій і погодних умов.

Маршрути прямування уточнюються і наносяться на схеми найкоротших маршрутів слідування щорічно. Час від отримання наказу до безпосереднього виїзду бригади не має перевищувати п'яти хвилин.

Радіостанції аварійного автотранспорту після отримання наказу диспетчера на виїзд повинні бути включені в режим чергового прийому до повернення на місце дислокації.

Всі працівники метрополітену зобов'язані забезпечити безперешкодне просування АВФ до місця виконання робіт [7].

Підрозділи АВФ служби аварійних робіт метрополітену оснащені сучасним обладнанням і радіозв'язком, здійснюють цілодобове чергування і готові в будь-який момент виїхати на об'єкт для ліквідації наслідків надзвичайних та позаштатних ситуацій.

Не рідше 1 разу на місяць з усіма співробітниками основного штату АВФ проводяться теоретичні та практичні заняття з вивчення порядку роботи з обладнанням і способами оперативного ведення аварійно-відновлювальних робіт. Крім того, не рідше 1 разу на півроку проводяться «полігонні» практичні заняття з відпрацюванням прийомів аварійно-відновлювальних робіт, у т.ч. відпрацювання постановки на рейки вагона, який зійшов з рейок однією чи декількома колісними парами.

Висновки і пропозиції. Отже, впровадження системного підходу до пріоритетності та черговості виконання заходів з ліквідації наслідків позаштатних ситуацій окремими структурними підрозділами має позитивні наслідки:

- необхідність побудови спеціального логістичного центру який буде займатися вирішенням питань від розміщення автотранспорту АВФ, практичного навчання працівників до аналізу ефективності прийнятих заходів;
- встановлення локації та структурного підрозділу з вини якого сталася позаштатна ситуація;
- аналіз проведених заходів та встановлення їх переліку або переліку осіб з чиєї вини сталася затримка у виконанні аварійно відновлювальних робіт;
- зменшення часу прибуття підрозділів АВФ метрополітену та структурних підрозділів;
- зменшення часу виконання аварійно відновлювальних заходів;
- зменшення загального часу відновлення нормальної роботи метрополітену.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сайт Метрополітен / Режим доступу: <http://www.metro.kiev.ua/>
2. Хворост М. В. Удосконалення системи управління технічним станом рухомого складу метрополітену / М. В. Хворост, В. Х. Далека, Р. В. Воронов. *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2017. Вип. 139. С. 22-25. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2017_139_6.
3. Чулков Н.А. Надежность технических систем и техногенный риск / Н.А. Чулков, А.Н. Деренок: Учебное пособие. К.: Политех. университет, 2012 – 150 с.
4. Боднар Б.Є. Системи управління якістю за стандартом ISO 9000 / Б.Є. Боднар, О.О. Матусевич. *Наука та прогрес транспорту*. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. 2012. №40. С. 37-39.
5. Міжнародний стандарт ІЕС 60300-3-11:2009 «Dependability in technics. Reliability centred maintenance»: МЭК 60300-3-11:2009 «Управление надежностью. Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность».
6. Процедуры проверки и технического обслуживания оборудования на основе риска – Стандартиформ, 2014. – 56 с.
7. Матусевич О.О. Удосконалення методології системи технічного обслуговування і ремонту тягових підстанцій [Текст] / О.О. Матусевич // Монографія. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна, 2015. – 295 с.

REFERENCES

1. Metropolitan website / access mode: <http://www.metro.kiev.ua/>
2. Hovorost M., Daleka V., Voronov R. Udoskonalennia systemy upravlinnia tekhnichnym stanom rukhomoho skladu metropolitenu. Municipal utilities. Series: Technical Sciences and Architecture. 2017. № 139. P. 22-25.
3. Chulkov, A. Nadezhnost' tehnikeskikh sistem i tehnogennyj risk. Study guide for students Polytechnic University, 150 p.
4. Bodnar, B. Systemy upravlinnia yakistiu za standartom ISO 9000. Scientific journal of V. Lazaryan National University of Railway Transport in Dnipropetrovsk, № 40, P. 37-39.
5. International standard IEC 60300-3-11:2009 «Dependability in technics. Reliability centred maintenance» (MEK МЭК 60300-3-11:2009 – Upravlenie nadezhnost'ju. Tehnicheskoe obsluzhivanie, orientirovannoe na bezotkaznost').
6. Procedury proverki i tehnikeskogo obsluzhivaniya oborudovaniya na osnove riska – Standartynform, 2014. – 56 p.
7. Matusevich, O. Udoskonalennja metodologii sistemi tehničnogo obslugojuvannja i remontu tjagovih pidstancij. Monograph V. Lazaryan National University of Railway Transport in Dnipropetrovsk, 2015. – 295 p.

Omelchenko Artem

**Group 1-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technologies**

IMPROVEMENT OF MEASURES OF ELIMINATION OF CONSEQUENCES IN THE METROPOLITAN IN THE EVENT OF EXTRAORDINARY SITUATIONS

The study is based on the improvement of liquidation measures in the subway in case of emergencies. The formulation of the problem involves reducing the overall time of the consequences of the emergency situation.

Keywords: subway, emergency situation, passenger transport, passenger traffic, passenger transport.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

Парфелюк А.М.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПІД'ЇЗНІ КОЛІЇ ЯК ОСНОВНА ЛАНКА МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Розглянуто проблему ефективного використання під'їзних колій на залізничних станціях України. Запропоновано шляхи вдосконалення роботи станцій у взаємодії з під'їзними коліями.

Ключові слова: *під'їзні колії, залізничний транспорт, промисловий транспорт, вантаж, станції примикання.*

Постановка проблеми. У теперішній час питання конкурентоспроможності залізниці є вкрай актуальним. Основною метою вантажних перевезень є своєчасна та якісна доставка вантажів до місця їх призначення. Промисловий транспорт є основною частиною технологічного комплексу підприємства та безпосередньо визначає якість його роботи. На під'їзних коліях відбувається значна затримка вагонів під вантажними операціями. Це, в свою чергу, порушує оптимальний оборот вантажних вагонів по залізниці та збільшує дефіцит вантажного рухомого складу, демонструючи неефективність взаємодії багатьох під'їзних колій та станцій примикання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання підвищення якості транспортного процесу завжди було актуальним. Саме тому дослідженням цієї проблеми займалася велика кількість вітчизняних вчених таких як: Бутько Т.В., Козаченко Д.М., Мілецька І.М., Вілкул О., Шумик Д.В. Для дослідження роботи під'їзних колій використовуються потужні математичні моделі та розробляються концепції сучасних автоматизованих систем управління. Вирішення також потребує питання щодо скорочення часу простою місцевого вагона. Рекомендації для усунення цього недоліку можна знайти у публікаціях Риженікової А.В., Регера А.А., Логачева В.В.

Мета статті: розгляд під'їзної колії як основної ланки магістрального та промислового залізничного транспорту та надання рекомендацій щодо удосконалення взаємодії станцій і під'їзних колій.

Виклад основного матеріалу. На даний час залізниці в основному задовольняють потреби суспільного виробництва та населення у перевезеннях. Проте стан виробничо технічної бази залізниць і технологічний рівень перевезень за багатьма параметрами не відповідає зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, що найближчим часом може стати перешкодою для подальшого соціально-економічного розвитку держави [1].

Залізничні під'їзні колії — це колії, що з'єднані із загальною мережею залізниць безперервною рейковою колією і які належать підприємствам, підприємцям, організаціям та установам незалежно від форм власності, а також громадянам – суб'єктам підприємницької діяльності. Під'їзні колії призначено для транспортного обслуговування одного або кількох підприємств у взаємодії із залізничним транспортом загального користування.

На під'їзних коліях промислових підприємств виконується більше ніж 90% об'єму навантаження та близько 80% об'єму вивантаження вантажів, тому технологічна взаємодія промислового та магістрального транспорту має велике значення.

Під'їзні колії складаються з таких елементів:

- колійне господарство;
- складські споруди;
- навантажувально-розвантажувальні механізми та пристрої;
- вагові прилади та інші.

На сьогодні система взаємодії магістральних залізниць і під'їзних колій промислових підприємств не забезпечує високого ступеня ефективності в їх роботі, про що свідчить суттєве збільшення тривалості часу знаходження вагонів на під'їзних коліях, їх затримка на магістральних станціях, а також часті пошкодження вагонів при виконанні вантажних операцій на підприємствах [2].

Стосовно технічного аспекту важливо забезпечити рівно виважене технічне оснащення під'їзних колій і станцій примикання, у взаємодії із залізничними напрямками, яке повністю буде враховувати сучасні умови взаємодії і завантаження усіх елементів логістичного ланцюга.

Відсутність конкуренції на ринку надання послуг з обслуговування під'їзних колій є основною проблемою співпраці промислового та магістрального транспорту в Україні. Причиною цього є статус АТ «Укрзалізниця» як монополіста, що в свою чергу, гальмує її розвиток. Внаслідок цього впродовж останніх років локомотивне господарство та вагонний парк занепадають [3].

Для кращого розуміння зазначених проблем розглянемо залізничну станцію Святошин у взаємодії з під'їзними коліями.

Станція Святошин є вантажною станцією 2 класу і розташована на дільниці Київ – Тетерів. Основним призначенням вантажної станції Святошин є приймання, обробка і відправлення транзитних поїздів, формування та розформування дільничних і збірних поїздів, виконання операцій з технічного обслуговування рухомого складу, обслуговування вантажовласників та пасажирів.

На станції діє 17 під'їзних колій. 11 під'їзних колій обслуговується локомотивом залізниці, 6 – власником під'їзної колії (ДП «Антонов», Філія ДП «Антонов» «Серійний завод Антонов», ЗАТ «Київмашпостачзбуд», ЗАТ «Форум-ДС», ДВ «Преса України» Державного управління справами, ЗАТ фірми «Укргідроспецбуд»). Подавання і забирання вагонів на під'їзні колії, які не мають своїх локомотивів, проводиться локомотивом станції по вказівці чергового по станції.

Виконання вантажних операцій на під'їзних коліях проводиться механізмами і силами вантажоодержувачів або вантажовідправників. Для вдосконалення роботи станції Святошин у взаємодії з під'їзними коліями, проводиться цільовий аналіз щодо розробки заходів для поліпшення використання технічних засобів, скорочення часу перебування вагонів під вантажними операціями на станції тощо.

Цільовий аналіз на станції ведеться як загальний, так і з окремих питань, наприклад з причин затримки поїздів на підходах до станції, якості комплексної інформації про підхід поїздів і вантажів, причин завищення простою вагонів під вантажними операціями, зниження собівартості переробки вагонів на станції тощо.

Висновки та пропозиції. Під'їзні колії – основна ланка взаємодії магістрального та промислового залізничного транспорту. Вони як складова частина залізничного апарату допомагають виконувати понад 90% вантажних операцій мережі, і забезпечують взаємодію щодо передачі вантажів між вантажовласниками і магістральним залізничним транспортом. Для підвищення конкурентноспроможності залізниці необхідно постійно удосконалювати технічне оснащення станцій примикання, рухомого складу та інших технічних пристроїв, в тому числі під'їзних колій. Тому для всебічного і ефективного використання залізничної мережі слід оновлювати і реконструйовувати саме систему під'їзних колій, на які здебільшого і припадає основна частка навантаження залізниці, і саме цьому присвячене магістерське дослідження автора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Головкова Л.С. Омельчак Г.В. Забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту України в умовах Євроінтеграції. *Сборник научных трудов Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна «Проблемы экономики транспорта»*. 2014 .№7. С. 80 – 81.
2. Берестов І.В., Шаповал Г.В., Мерзлякова Н.В. Підвищення ефективності взаємодії станції примикання та під'їзних колій. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. 2015. №156. С. 68-73.
3. Михайличенко К. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах здійснення структурних реформ

у галузі та забезпечення економічної безпеки держави. *Стратегічні пріоритети*, 2014. № 4 С. 70-76.

4. Рекун І.І. Стратегічні напрями розвитку залізничної галузі України. *Економіка та держава*. 2016. № 4 С. 34-37.

5. Стасюк О. М. Пріоритетні напрями розвитку залізничного транспорту України в нових умовах. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2016. №7. С.154-163.

6. Крищенко С., Трубій К. Забезпечення конкурентоспроможності залізниці шляхом підвищення якості вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. 2016. №36. С. 115-123.

REFERENCES

1. Holovkova L.S., Omelchak H.V. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznychnoho transport Ukrainy v umovakh Yevrointehratsii. *Sbornik nauchnykh trudov Dnepropetrovskogo natsionalnogo universiteta zheleznodorozhnogo transporta im. ak. V. Lazaryana «Problemy ekonomiki transporta»*. 2014. №7. S. 80 – 81.

2. Berestov I.V., Shapoval H.V., Merzliakova N.V. Pidvyshchennia efektyvnosti vzaiemodii stantsii prymykannia ta pidizny khkolii. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDUZT*. 2015. №156. S. 68-73.

3. Mykhailychenko K. M. Rozvytok zaliznychnoho transport Ukrainy v umovakh zdiisnennia strukturnykh reformulazui ta zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky derzhavy. *Zhurnal Stratehichni priorytety*. 2014. № 4. S. 70-76.

4. Rekun I.I. Stratehichni napriamy rozvytku zaliznychnoi haluzi Ukrainy. *Ekonomika ta derzhava*. 2016. № 4. S. 34-37.

5. Stasiuk O. M. Prioritetni napriamy rozvytku zaliznychnoho transport Ukrainy v novykh umovakh. *Zbirnyk naukovykh prats DETUT, Serii «Ekonomika i upravlinnia»*. 2016. №7. S.154-163.

6. Kryshchenko S., Trubii K. Zabezpechennia konkurentospromozhnosti zaliznytsi shliakhom pidvyshchennia yakosti vantazhnykh perevezen. *Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Serii «Ekonomika i upravlinnia»*. 2016. №36. S. 115-123.

Parfeliuk A.M.

**Group1-TT-mast.Faculty «Railway Transport Operation»,
University of Infrastructure and Technologies**

INDUSTRIAL SIDINGS AS THE MAIN LINK OF THE TRUNK AND INDUSTRIAL RAILWAY TRANSPORT

The problem of efficient use of industrial sidings at railway stations in Ukraine is considered. Ways to developing the work of stations in cooperation with the access roads are proposed.

Keywords: access roads, railway transport, industrial transport, tonnage, junction station.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
«Управління комерційною діяльністю залізниць» **Мироненко В. К.**

УДК 656.212.5

Павицький Д.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ ТЕТЕРІВ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ

Дослідження базується на вивченні особливостей організації роботи станції «Т», на систематизації методів збору та вивчення інформації про технологічні процеси роботи залізничної станції. Запропоновано вдосконалення відповідності технічного оснащення залізничної станції прогностичних обсягів роботи шляхом урахування змін структури вагонопотоків і технології їх обробки в часі. Це дозволяє підвищити якість оцінки відповідності технічного оснащення і технології залізничних станцій їх перспективним обсягами роботи.

Ключові слова: вантажна станція, під'їзні колії, вагонопотоки, конкурентоспроможність, технологія, технічні засоби.

Постановка проблеми. В сучасних умовах посилюється конкурентна боротьба між різними видами транспорту за залучення вантажопотоку. Залізничні станції є одним з основних елементів залізничної мережі. Ефективність їх роботи безпосередньо впливає на собівартість перевезень вантажів. У зв'язку з цим питання підвищення ефективності їх експлуатації є актуальним завданням для залізничного транспорту України.

Одним з важливих факторів покращення роботи залізниць є удосконалення взаємодії станцій і під'їзних колій, тому що саме на під'їзних коліях відбувається затримка вагонів під вантажними операціями, яка негативно впливає на простій та оборот вантажного вагона в цілому по залізниці та збільшує дефіцит рухомого складу.

Перевірка відповідності технічного оснащення і технології залізничної станції перспективним обсягам роботи є обов'язковим елементом розробки її технологічного процесу. Відповідно до чинних нормативних документів [1] оцінка техніко-експлуатаційних показників роботи залізничних станцій виконується на підставі побудови графічної моделі у вигляді плану графіка. З огляду на рутинність процедури побудова плану графіка виконується, як правило, на одну добу відповідно до розрахункових обсягів роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Неабиякий внесок щодо дослідження та удосконалення організації роботи залізничних станцій зробили такі автори: Вернигора Р.В., Козаченко Д.М., Яновський П.О., Яневич В.З., Церковний С.М. та інші.

В роботах зазначених авторів значне місце відведено визначенню розрахункових об'ємів роботи залізничних станцій в умовах зміни структури вагонопотоків. Також значну роль відіграє комплексна оцінка варіантів конструкції колійного розвитку залізничних станцій і їх порівняльного аналізу для вибору найбільш раціонального проектного рішення на основі сучасних математичних методів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Сучасний ринок транспортних послуг України характеризується жорсткою конкуренцією між перевізниками. У цих умовах для залізничного транспорту особливої актуальності набуває завдання зниження собівартості перевізного процесу. Як показує аналіз статистичних даних, за період 2014-2019 р величина обороту вантажного вагона зросла в 2 рази (з 4 діб до 8 діб. Слід також зазначити, що в структурі обороту вагона власне «чисте» час в русі становить усього близько 12%, а решту часу – це простій на станціях: під вантажними операціями (43%), на технічних станціях (43%) і на проміжних станціях (2%) [2]. У зв'язку з цим одним з основних напрямків забезпечення високої ефективності експлуатаційної роботи залізниць є мінімізація часу знаходження вагонів на станціях. З цією метою, з одного боку, станції повинні володіти достатнім резервом пропускної та переробної спроможності для погашення пікових навантажень; з іншого – необхідно мінімізувати власні витрати станцій, скорочуючи технічний потенціал. Приведення параметрів станцій до економічно раціонального рівня вимагає ефективних підходів до оцінки відповідних проектних рішень. Отримання такої оцінки неможливо без використання сучасного математичного апарату.

Отже, актуальним та відкритим залишається питання дослідження та удосконалення організації роботи станції з метою покращення показників її роботи.

Мета статті. Метою даного дослідження є вдосконалення організації роботи станції, відповідності технічного оснащення залізничної станції прогнозним обсягам роботи шляхом обліку змін структури вагонопотоків і технології їх обробки в часі.

Виклад основного матеріалу. На даний час залізничний транспорт України знаходиться у процесі реформування, яке проводиться з метою створення конкурентного середовища на ринку залізничних перевезень за прикладом функціонування провідних країн світу та підвищення ефективності діяльності галузі.

Залізничний транспорт України є складною системою технологічних підрозділів і технічних засобів, які повинні забезпечити перевезення вантажів із максимально можливою

продуктивністю, мінімальною собівартістю, гарантованою безпекою руху. Залізничні станції є одним з головних елементів транспортної інфраструктури і відіграють важливу роль у забезпеченні потреб держави і населення в перевезеннях.

Станція Тетерів є проміжною станцією 3 класу і розташована на дільниці Київ – Тетерів. Основним призначенням проміжної станції є приймання, обробка і відправлення транзитних поїздів, формування та розформування дільничних, збірних поїздів, виконання операцій з технічного обслуговування рухомого складу, обслуговування вантажовласників та пасажирів. Виконання на високому рівні цих видів робіт потребує відповідного технічного оснащення станції, розробки і впровадження в дію досконалих технологій роботи та кадрового забезпечення висококваліфікованими працівниками.

Основним резервом освоєння подальшого нарощування перевезень, покращення якісних показників роботи станції є впровадження нових технологій шляхом розробки технології роботи станції Тетерів.

До станції прилягають такі перегони:

- у парному напрямку: Тетерів – Спартак;
- у непарному напрямку: Тетерів – Ірша.

Всі прилеглі напрямки електрифіковані. Перегони Тетерів – Ірша та Тетерів – Спартак обладнані тимчасовими пристроями СЦБ для двостороннього руху поїздів, за сигналами АЛСН по неправильній колії. До станції є приписними зупиночні платформи Піски та Макалевичі. Станція обладнана електричною централізацією управління стрілок та сигналів. Керівництво стрілками та сигналами проводиться з одного поста ЕЦ. Рух пасажирських, прискорених пасажирських, приміських і вантажних поїздів на дільниці здійснюється електротягою.

Станція виконує такі операції:

- приймання та відправлення вантажних поїздів, приміських електропоїздів, пропуск пасажирських та прискорених пасажирських поїздів;
- маневрова робота з місцевими та транзитними вагонами;
- подавання та забирання вагонів на (з) фронти(ів) навантаження - вивантаження;
- комерційні операції по оформленню вантажних документів;
- технічне обслуговування та комерційний огляд вагонів під вантажні операції;
- технічне обслуговування відчеплених та причеплених груп вантажних вагонів;
- продаж квитків на приміські електропоїзди, посадка та висадка пасажирів, їх обслуговування, продаж квитків в далекому сполученні;
- комерційні операції станції виконуються згідно Тарифного керівництва №№ 1, 4;
- подавання та забирання вагонів на (з) під'їзні колії;
- навантаження та вивантаження вагонів на місцях загального користування і під'їзних коліях.

Маневрова робота виконується одним маневровим локомотивом серії ЧМЕ-3, який виконує роботу цілодобово. Маневровий локомотив обслуговуються машиністом в одну особу і складачем поїздів станції.

Залізнична станція Тетерів являє собою складну багатоканальну багатофазну систему масового обслуговування. В даному дослідженні в якості елементів залізничної станції розглядаються окремі парки колій, стрілочні горловини, маневрові засоби, вантажно-розвантажувальні комплекси. Зовнішнім середовищем по відношенню до станції є залізнична транспортна мережа, з якої відбувається обмін вагонопотоками.

З метою найбільш оптимальної організації вагонопотоків на мережі залізниць необхідно вирішити завдання ефективного використання інфраструктури і мінімізації експлуатаційних витрат взагалі по мережі. У даний час на залізничному транспорті з метою залучення додаткових обсягів перевезень потрібне удосконалення способів управління пропуском вантажних поїздів, що має забезпечувати скорочення сумарних витрат на перевезення. У зв'язку з цим виникає необхідність не тільки обґрунтування доцільності відправлення поїздів з вантажних станцій конкретного призначення плану формування за твердими нитками

графіка, але і зміни технології роботи систем формування станцій з переробки вагонопотоків. Ефективна робота системи формування вантажної станції повинна бути організована при зведенні до мінімуму сумарних середньодобових витрат при виконанні інфраструктурних обмежень по технічно допустимій кількості і потужності призначень поїздів, що формуються на вантажній станції, технічно допустимим розмірам вагонопотоку, що переробляється на станції, допустимого парку маневрових локомотивів. Для зменшення непродуктивних простоїв рухомого складу необхідно впровадження сучасних логістичних та інформаційних технологій на основі інтелектуальних транспортних систем.

Вхідний потік станції утворюють вагони з зовнішньої залізничної мережі, що надходить в обслуговування. Під обслуговуванням розуміється процес виконання технічних, комерційних і вантажних операцій, які виконуються з вагонами на станції. Вихідний потік утворюють вагони, що відправляються зі станції на зовнішню мережу. Залізнична станція, як система, характеризується як динамічна, оскільки її стан змінюється в часі і стохастична так, як інтенсивність вхідного потоку вагонів і тривалість їх обслуговування є випадковими величинами. Основними методами дослідження, які використовуються для оцінки відповідності технічного оснащення залізничних станцій прогнозованих обсягів роботи використовуються метод аналізу часових рядів, а також методи аналітичного і графо-аналітичного моделювання функціонування залізничних станцій.

Якісне виконання завдань, що покладені на вантажні станції вимагають відповідного технічного оснащення, ефективних технологій роботи, необхідного штату працівників з відповідною фаховою підготовкою. На теперішній час, що характеризується нестабільністю обсягів перевезень, змінами структури і напрямку транспортних потоків, необхідністю скорочення експлуатаційних витрат залізниць, основною метою удосконалення станцій є приведення їх конструкції і технології у відповідність з обсягами роботи.

Робота залізниць планується та оцінюється за експлуатаційними показниками. Показники експлуатаційної роботи залізничного транспорту умовно можна розділити на дві основні групи:

- кількісні, які дозволяють визначити обсяг запланованої або виконаної роботи;
- якісні, які дозволяють оцінити якість запланованої або виконаної роботи, особливо якість використання рухомого складу.

До певної міри кожний кількісний показник дає кількісну характеристику роботи, а кожний якісний показник відображає якість роботи.

Аналіз основних кількісних та якісних показників за період 2015 – 2019 рр. проведемо на основі статистичних даних станції Тетерів, які наведено в табл. 1 та табл. 2.

Таблиця 1. Кількісні показники вантажної станції Тетерів за період 2015 – 2019 рр.

Найменування показника	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Відправлення вагонів	24940	20462	15327	12148	12688
Навантаження вагонів	2193	2049	1255	1405	1183
Вивантаження вагонів	1524	1476	1377	1815	2325

Таблиця 2. Якісні показники вантажної станції Тетерів за період 2015 – 2019 рр.

Найменування показника	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Простій під 1 вантажною операцією	57,0	56,9	88,8	113,5	135,1
Простій місцевих вагонів	60,7	69,1	112,7	131,8	152,7

Виходячи з даних таблиці 1 видно, що піковим періодом по навантаженню вагонів на станції є період 2015 року і складає 2153 вагони, далі відбувається суттєве зменшення по обсягам навантаження вагонів. Що стосується обсягів по вивантаженню вагонів, то з 2015 до 2017рр. відбувається поступове зменшення кількості вагонів, а з 2018 року відбувається

збільшення кількості вивантажених вагонів. Середня річна кількість вивантажених вагонів станом на 2019 р. становить 6804 вагонів.

Основні кількісні показники роботи станції Тетерів зображені на рис. 1.



Рис. 1. Динаміка кількісних показників роботи вантажної станції Тетерів за 2015–2019 рр.

На рис. 2 зображено динаміку середнього простою місцевого вагона по у період з 2015 по 2019 р. та простій вагонів під однією вантажною операцією.

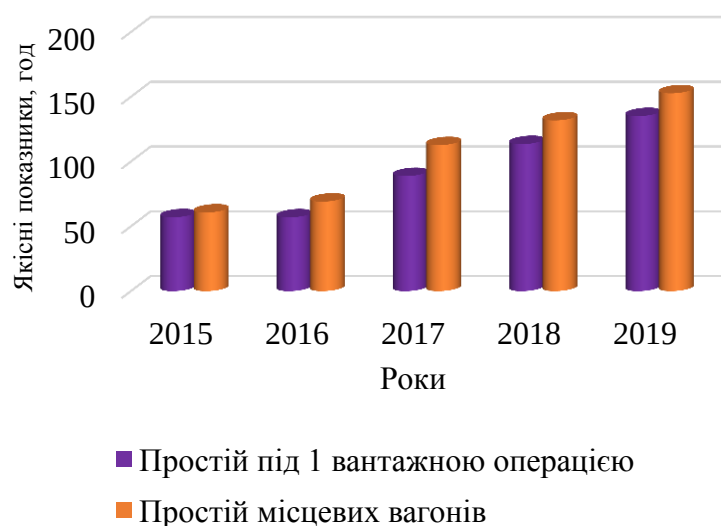


Рис. 2. Динаміка якісних показників роботи вантажної станції Тетерів за 2015–2019 рр.

З рисунка видно, що простій місцевого вагону та простій під однією вантажною операцією суттєво зменшилися/збільшилися, починаючи з 2017 року.

Час простою вагонів на станції має важливе значення для експлуатаційної діяльності залізниці. Саме від цього показника залежить ефективність використання вагонного парку. Скорочення простою вагонів за останнє десятиліття набуло неабиякого значення, тому що це прямий шлях до зменшення експлуатаційних витрат а отже і оптимізації роботи всієї залізниці в цілому. Простій місцевого вагона, в першу чергу, негативно впливає на просування вантажів, їх якість та швидкість доставки. Однією з найголовніших функцій залізничного транспорту є задоволення потреб населення в перевезенні вантажів.

Висновки та пропозиції. Аналіз роботи кількісних та якісних показників станції дозволяє об'єктивно оцінити організацію роботи вантажної станції Тетерів та визначити можливі варіанти удосконалення роботи з метою покращення показників роботи станції. Час простою місцевого вагона на вантажних станціях прямо пропорційно впливає на ефективність і якість роботи всіх підрозділів станцій. Саме неузгодженість в роботі станцій і під'їзних колій негативно впливає на обіг вагонопотоків. Покращення взаємодії станції з під'їзними коліями

полягає саме в зменшенні простою вагонів на станції, цю мету досягаємо зменшенням добових вагоно-годин простою місцевих вагонів під усіма технічними, вантажними, комерційними операціями і чеканням на станції (п/к) від моменту їх надходження до моменту відправлення. Досягти удосконалення роботи станції можливо за рахунок скорочення тривалості виконання комерційного огляду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Практичні рекомендації щодо складання технологічного процесу роботи станції. ЦД-0081: Затв.: Наказ Укрзалізниці 22.12.09. № 715-Ц. – Київ: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2010. – 230 с.
2. Бутко Т.В. Удосконалення управління процесом просування поїздопотоків на основі стабілізації обігу вантажного вагону / Т. В. Бутко, О. В. Лаврухін, Ю. В. Доценко. *Зб. наук. праць. ДонІЗТ*. Донецьк: ДонІЗТ, 2010. Вип. 22. С. 18-26.
3. Малашкін, В. В. Комплексна оцінка конструкції колійного розвитку залізничних станцій на основі методів теорії прийняття рішень / В. В. Малашкін, Р. В. Вернигора. *Транспортні системи і технології перевезень*. 2012. Вип. 3. – С. 25-30.
4. Мілецька, І. М. Дослідження показників вантажної роботи на місцях незагального користування в умовах підприємства Д [Текст] / І. М. Мілецька. *Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.* Харків: УкрДАЗТ, 2010. Вип. 118. С. 220 – 225.
5. Технологічний процес роботи станції Тетерів: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці. 2015. 68 с
6. Техніко-розпорядчий акт станції Тетерів Південно-Західної залізниці: нормативний документ. Рукопис. Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2015. 35 с

REFERENCES

1. Praktychni rekomendatsii shchodo skladannia tekhnolohichnoho protsesu roboty stantsii. TsD-0081: Zatv.: Nakaz Ukrzaliznytsi 22.12.09. № 715-Ts. Kyiv: TOV «NVP Polihrafservis», 2010. – 230 s.
2. Butko T.V. Udoskonalennia upravlinnia protsesom prosuvannia poizdopotokiv na osnovi stabilizatsii obihu vantazhnoho vagonu / T. V. Butko, O. V. Lavrukhin, Yu. V. Dotsenko // Zb. nauk. prats. DonIZT. Donetsk: DonIZT, 2010. – Vyp. 22. – S. 18-26.
3. Malashkin, V. V. Kompleksna otsinka konstrukttsii koliinoho rozvytku zaliznychnykh stantsii na osnovi metodiv teorii pryiniattia rishen / V. V. Malashkin, R. V. Vernyhora // Transportni systemy i tekhnolohii perevezen. 2012. Vyp. 3. S. 25-30.
4. Miletska, I. M. Doslidzhennia pokaznykiv vantazhnoi roboty na mistsiakh nezahalnoho korystuvannia v umovakh pidpriemstva D [Tekst] / I. M. Miletska // Zb. nauk. prats Ukr. derzh. akad. zaliznych. transp. Kharkiv: UkrDAZT, 2010. Vyp. 118. S. 220-225.
5. Tekhnolohichnyi protses roboty stantsii Teteriv: normatyvnyi dokument. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi. 2015. 68 s
6. Tekhniko-rozporiadchyi akt stantsii Teteriv Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi: normatyvnyi dokument. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoi zaliznytsi, 2015. 35 s

Pavitsky D.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE ORGANIZATION OF WORK OF TETER STATION WITH THE PURPOSE OF IMPROVING PERFORMANCE INDICATORS

The study is based on the study of the peculiarities of the organization of the station "T", on the systematization of methods of collecting and studying information about the technological processes of the railway station. It is proposed to improve the compliance of the technical equipment of the railway station with the forecast volumes of work by taking into account changes in the structure of car flows and the technology of their processing over time. This allows to improve the quality of assessment of compliance of technical equipment and technology of railway stations with their promising volumes of work.

Keywords: freight station, access tracks, car flows, competitiveness, technology, technical means.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Шиш В.О.**

Підвисоцький А.Р.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ НА ПРИКЛАДІ МОДЕРНІЗАЦІЇ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ ПІВНІЧНОЇ АМЕРИКИ

Проведено аналіз на основі розвитку американської сортувальної станції. Описані технічні та експлуатаційні характеристики сортувальної станції. Обґрунтована концепція сортувальної роботи на обмеженому числі технічно потужних станцій.

Ключові слова: сортувальна станція, вагонопотік з переробкою, вантажні поїзди, сортувальні пристрої.

Постановка проблеми. В транспортній системі України визначну роль відіграє залізничний транспорт. Його ефективне функціонування є необхідною умовою стабілізації та піднесення економіки, розвитку зовнішньоекономічної діяльності, підвищення життєвого рівня населення та забезпечення національної безпеки країни.

В Україні триває реформування залізничного транспорту, метою якого є підвищення якості надавання послуг при безпечній та ефективній організації виробничого процесу. При перевезенні вантажів залізничним транспортом важливу роль відіграють сортувальні станції. Одне із завдань, поставлених перед залізничним транспортом – вдосконалення технології роботи сортувальних станцій. Значна кількість сортувальних станцій має низьку пропускну спроможність у зв'язку з паралельним розташуванням окремих станційних парків і недостатню кількість колій у парку відправлення або відсутності окремо виділених колій відправлення [1]. На сортувальних станціях виконується значний обсяг роботи з формування збірних і групових поїздів, накопичення місцевих вагонів для їх подачі на вантажні фронти [2].

До 60% часу обігу вагону припадає на простой на сортувальних та інших технічних станціях, що зменшує швидкість доставки вантажів і зменшує привабливість для вантажовласників [3]. Враховуючи сказане, виникає потреба у покращенні технології роботи технічних станцій, зокрема сортувальних.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченням особливостей і аналізу розвитку сортувальних станцій займалися багато науковців та фахівців в галузі залізничного транспорту [4]. В роботі В.В. Кулешова висвітлюється обґрунтування концентрації сортувальної роботи на обмеженому числі потужних і добре технічно оснащених станцій [5].

Незважаючи на те, що питаннями швидкісного руху займається чимало науковців, невирішеним залишається проблема щодо подальшого вирішення удосконалення технології роботи сортувальних станцій в умовах розвитку інформатизації при застосуванні методів моделювання технології вантажних перевезень [6]. У нормативних документах, підручниках та навчальних посібниках не повно розкрито питання раціонального розташування сортувальних станцій, за допомогою яких можна забезпечити підвищення якості перевезень [7]. У дослідженнях було розглянуто сучасні підходи до визначення технічного рівня сортувальних станцій при перерозподілі на основі досвіду Північної Америки.

Мета статті. Метою є дослідження новітніх технологій роботи сортувальних станцій на прикладі станції Бейлі Ярд.

Виклад основного матеріалу. З метою підвищення ефективності роботи станцій необхідно інтегрувати розрізнені системи автоматизації роботою станції, а особливо сортувальних процесів, в єдиний комплекс. Для побудови комплексу необхідно, щоб сортувальні парки були повністю обладнані пристроями контролю, що забезпечують безперервне ведення достовірної цифрової моделі станції. Така модель повинна відображати

тільки фактичний стан пристроїв і розташування рухомого складу без технологічних процесів управління.

Основним завданням системи управління сортувальною станцією є підвищення ефективності роботи та скорочення до мінімуму ручного введення інформації. У тому числі такі системи повинні надавати оперативні дані диспетчерському персоналу в реальному часі для підвищення якості прийнятих рішень, а також аналітичний матеріал для виконання нормативних показників експлуатаційної роботи.

Світовий досвід експлуатації сортувальних комплексів показує, що проблема покращення процесу прийняття рішень і планування роботи станцій є актуальною, в тому числі для залізниць США. На цих залізницях частина вантажів, що перевозяться, перевищує 40% загального вантажообігу всіх видів транспорту. Провідні компанії США, що спеціалізуються в області програмного забезпечення для систем автоматизації, активно працюють над системами управління для вантажних і сортувальних станцій. Американські розробники прийшли до висновку, що необхідно раціонально використовувати дані, які були отримані в результаті автоматичної обробки.

Сьогодні одною з найбільших в світі вважається двостороння сортувальна станція Бейлі Ярд (Bailey Yard), що належить залізниці Union Pacific. Станція розташована в Норт-Платт (штат Небраска, США), має довжину майже 13 км і займає площу понад 1,1 тис га.

Колійний розвиток у 114 колій з резервами до 25% забезпечує високу пропускну, переробну спроможність і безперешкодне приймання поїздів в період пікових навантажень.

Добовий обсяг переробки складає до 10 тис вантажних вагонів. Близько 3 тисяч переробляються на двох гіркових сортувальних системах – «західній» і «східній». В режимі максимальної продуктивності, щохвилини з гірок скочується по чотири вагони, які потім направляються в парки, де відбувається завершальний етап формування поїздів (рис. 1). У сукупності на гірках є 18 приймальних і 16 відправних колій. У ремонтному цеху є три повністю оснащених ремонтно-екіпірувальних колії, які дозволяють виконувати весь комплекс роботи необхідних для ремонту вагонів в одному місці. В середньому ремонтується 50 вагонів на добу. Крім ремонту, в цеху виконують також плановий профілактичний огляд рухомого складу.

Управління рухом всієї території станції здійснюється з Центру (Bailey Command Center) з використанням сучасних комп'ютерних технологій. Центр управління станцією безпосередньо пов'язаний з Центром управління рухом в м. Омаху – головним диспетчерським центром залізниці Union Pacific. Технічне обслуговування та ремонт вагонів, що обслуговуються безпосередньо на станції Бейлі Ярд, дозволило скоротити час підготовки локомотивів до виходу в рейс на 12 год. Станція налічує 180 працівників. За місяць проводиться обслуговування понад 8,5 тис. локомотивних тягових двигунів.

В останні роки значно зросла кількість транзитно-маршрутних поїздів через Бейлі Ярд з вугіллям (32 поїзди на добу). Дана категорія поїздів не передбачає розформування і на станції перевіряється технічний стан вагонів, проводиться необхідне обслуговування, а також заправка локомотивів. Спеціально для пропуску таких поїздів на станції були споруджені транзитні (наскрізні) колії.

Зі збільшенням потреби регіону, що обслуговується в енергоносіях, компанія Union Pacific побудувала в західній системі станції 10 додаткових відправних колій і вугільний парк, де відбувається накопичення вагонів з вугіллям для формування поїздів. На семи резервних коліях можуть розміститися до 450 вагонів. Планується подальше посилення колійного розвитку парку, завдяки чому він зможе одночасно прийняти до 1,5 тис вагонів [8].

У східній горловині станції встановлено детекторний пристрій, який сканує рентгенівськими променями колеса вагонів для своєчасного виявлення дефектів. Перевірка проводиться в процесі руху і не вимагає зупинки поїзда.



Рис. 1. Сортивальна станція Bailey Yard (США)

На станції розташований цех по ремонту локомотивів – один з найбільших на мережі Union Pacific. Його територія перевищує за розміром площу трьох футбольних полів. Чисельність персоналу цеху становить приблизно 600 працівників, продуктивність (при цілодобовій роботі) 750 локомотивів на добу. Цех має 11 колій і оснащений усіма необхідними технічними засобами.



Рис. 2. Ремонтне депо

У США на сортувальних станціях широко використовуються системи автоматизації сортувальних процесів, обчислювальна техніка та нові високоефективні механізми і пристрої: радіолокаційні спідометри, електродинамічні сповільнювачі, прилади вимірювання швидкості і напрямку вітру, установки для вимірювання ступеня заповнення колій і управління вагонними сповільнювачами, швидкодіючі стрілочні переводи тощо. Велике значення в роботі персоналу має застосування мобільних пристроїв зв'язку, за допомогою яких здійснюється підтримка процесу обробки поїздів і вагонів від прибуття до відправлення. Впровадження нових систем мобільного зв'язку дозволяє істотно знизити експлуатаційні витрати.

В останні роки в Північній Америці на великих сортувальних станціях залізниць I класу здійснюється перехід від локальних пристроїв автоматизації окремих операцій до безперервно діючих систем управління розформуванням і формуванням складів.

Висновок. Сьогодні американський залізничний транспорт вирішує проблеми «вузьких місць» на сортувальних станціях шляхом поліпшеної координації технологічних операцій. Відбувається об'єднання так званих «островів автоматизації» (окремих дезінтегрованих систем), розташованих в різних місцях на території сортувальної станції, до єдиної комплексної системи управління роботою.

Основне завдання полягає в обміні достовірною інформацією між діючими системами станції, скороченні кількості помилок при обміні і обробці даними і розриву в часі. В свою чергу, це створює умови для більш ефективної роботи подачі вагонів під вивантаження, навантаження і формування нових складів поїздів.

На українських станціях відбувається також процес автоматизації процесів, але, на жаль, недостатньо швидко і комплексно. Тому лише пришвидшене впровадження засобів автоматизації та програмних комплексів для допомоги в прийомі управлінських рішень – запорука сталого розвитку залізничної галузі України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Музикіна, Г. І. Вплив параметрів накопичення вагонів на їх простій на сортувальній станції / Г. І. Музикіна, Т. В. Болвановська, Є. М. Жорова. *Вісник ДНУЗТ*. 2008. Вип. 20 С. 198-201.
2. Козаченко, Д. М. Дослідження впливу швидкості розпуску составів на переробну спроможність сортувальних гірок / Д. М. Козаченко, І. Ю. Левицький, Т. В. Болвановська. *Наука та прогрес транспорту*. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2012. Вип. 41. С. 61-63.
3. Вернигора, Р. В. Аналіз простоїв поїздів в очікуванні поїзних локомотивів на сортувальних станціях / Р. В. Вернигора, Л. О. Ельнікова. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. № 5/3 (59). С. 16-19.
4. Сіконенко, Г.М. Удосконалення методів визначення технічного рівня сортувальних станцій автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.22.20 / Г.М. Сіконенко; Укр. держ. акад. залізнич. тр-ту. Харків, 2005. 18 с.
5. Кулешов, В.В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем / В.В. Кулешов. *Зб. наук. праць*. Харків: УкрДАЗТ, 2011. Вип. 124. С. 83-90.
6. Бардась О.О. Удосконалення інтелектуальних технологій виконання поїзної роботи на сортувальних станціях. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2016. Вип. 11. С. 9–15.
7. Бутько, Т.В. До питання визначення оптимальної кількості сортувальних станцій / Т.В. Бутько, М.І. Данько, Г.М. Сіконенко. *Коммунальное хозяйство городов*. Харьков: Техника, 2004. № 45. С. 237 – 242.
8. Модернізація сортувальних станцій в Північній Америці / Б. С. Костюк [і ін.]. *Залізничний транспорт*. 2016. № 11. С. 71 – 75

REFERENCES

1. Muzykina, GI Influence of parameters of accumulation of cars on their idle time at sorting station / GI Muzykina, TV Bolvanovska, EM Zhorova // Visnyk of DNUZT. 2008. Vip. 20 P. 198-201.
2. Kozachenko, DM Research of influence of speed of dissolution of structures on processing capacity of sorting hills / DM Kozachenko, I. Yu. Levitsky, TV Bolvanovska // Science and progress of transport. 3. Vernigora, RV Analysis of train downtime in anticipation of train locomotives at sorting stations / RV Vernigora, LO Elnikova // East European Journal of Advanced Technologies. 2012. № 5/3 (59). P. 16-19.
4. Сіконенко, Г.М. Improvement of methods of determination of technical level of marshalling yards автореф. дис. канд. техн. sciences: 05.22.20 / Г.М. Сіконенко; Укр. state . акад. залізнич. тр-ту. it is Kharkiv, 2005. are 18 p.s
5. Kuleshov, VV Improving the information technology of working with cars of different forms of ownership in order to optimize the capacity of railway transport systems / V.V. Kuleshov // Zb. Science. wash. Kharkiv: UkrDAZT, 2011. Issue. 124. P. 83-90 .
6. Бардась О.О. Improving intelligent technologies for performing train work on sorting stations. Transport systems and transportation technologies. 2016. Vip. 11. S. 9–15.
7. Бутько, Т.В. To the question of determining the optimal amount of marshalling yards / Т.В. Бутько, М.І. Данько, Г.М. Сіконенко // of Technician, 2004. - № 45. - С. 237 - 242.
8. Modernization of sorting stations in North America / BS Kostyuk [etc.] // Railway transport. 2016. № 11. P.71– 75

Pidvysotskyi A.

**Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Transport**

LATEST TECHNOLOGIES OF WORK OF SORTING STATIONS ON THE EXAMPLE OF MODERNIZATION OF SORTING STATIONS OF NORTH AMERICA

The analysis is based on the development of the American sorting station. Technical and operational characteristics of the sorting station are described. The concept of sorting work at a limited number of technically powerful stations is substantiated.

Keywords: sorting station, wagon flow with processing, freight trains, sorting devices.

Науковий керівник – к.і.н., доцент «Технології транспорту і управління процесами перевезень» Горєцький О. А.

Піскун В.А.

*Група 1-ТТ-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ КОМПАНІЇ

В статті розглянута діяльність транспортно-експедиторської компанії «Смарт Райз Лоджистік». Запропоновано шляхи вдосконалення роботи підприємства шляхом розроблення стратегічного планування діяльності та розроблення інтегрованої системи управління перевезеннями для надання комплексних транспортно-логістичних послуг.

Ключові слова: транспортно-експедиторська діяльність, ефективність, результативність, конкурентна позиція, бізнес-модель.

Постановка проблеми. На даний момент економіка України характеризується високою конкурентоспроможністю ринку транспортних послуг і необхідність підвищення стійкості та стабільності роботи залізничного транспорту, його доступності, безпеки і якості наданих їм послуг для забезпечення єдиного економічного простору і загальнонаціонального економічного розвитку держави. Отже, аналіз діяльності роботи транспортно-експедиторських компаній є необхідною умовою для вироблення стратегії діяльності не лише окремих підприємств, а галузі залізничних перевезень в цілому.

Мета. Дослідити показники діяльності та запропонувати шляхи вдосконалення роботи транспортно-експедиторської компанії «Смарт Райз Лоджистік».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з економічними умовами в сучасній літературі проблемам вдосконалення роботи транспортно-експедиторських компаній почало приділятися все більше уваги. Особливо можна виділити наукові праці таких класиків, як А. Фейгенбаум, Е. Демінг, К. Ісікава, С. Сіро, Дж. Харрінгтон, наукові роботи яких допомогли багатьом нині розвиненим країнам перетворитися на країни-лідери світової економіки. Питанням ефективності і функціонування транспортно-експедиторської діяльності приділяли увагу такі українські і російські вчені і фахівці, як Воркут А.І., Воркут Г.А., Бурмистров М.М., Винников В.В., Кальченко А. Г., Лівшиць В.Н., Міхин А.А., Немчиков В.С., Примачов Н.Т., Раховецький А.Н., Румянцев А.П., Боровський В.М., Шарай С.М. та інші науковці [1–4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах посилення конкуренції все більш актуальним стає проведення аналізу діяльності транспортно-експедиторських компаній з метою визначення основних методів та інструментів підвищення показників прибутковості підприємств та посилення їх конкурентних позицій як на вітчизняному ринку послуг, так і за кордоном. Питання вироблення ефективної стратегії розвитку українських компаній залишається невирішеним.

Виклад основного матеріалу. Компанія «Смарт Райз Лоджистік» є одним з лідерів на українському транспортному ринку з точки зору обсягів і географії надання послуг залізничних перевезень. У той же час, у багатьох високоприбуткових ринкових сегментах, Компанія «Смарт Райз Лоджистік» працює в умовах гострої конкуренції з іншими видами транспорту.

Основними конкурентами холдингу є інфраструктури інших видів транспорту (автомобільного, трубопровідного, річкового), які останнім часом швидко розвиваються, а отже, бізнес-блока компанії чекають не тільки внутрішні технологічні, а й конкурентні, ринкові завдання щодо посилення позицій компанії в транспортній системі. Приклад наведено на рис. 1.

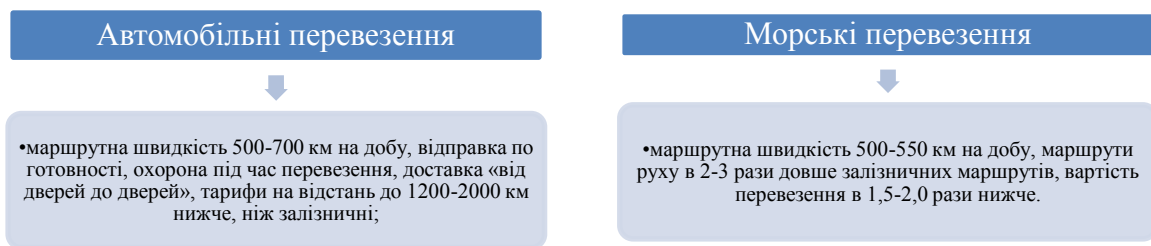


Рис. 1 . Приклад конкуренції залізничним транспортним компаніям

Отже, оцінка споживчих властивостей залізничних перевезень з боку клієнтів показала, що ключовими факторами при їх виборі є: доступність парку, рівень розвитку мережі терміналів та їх оснащення, вартість комплексної послуги, надійність і якість пропонованого сервісу, його безпека.

Сьогодні потрібна розробка і реалізації стратегії в області підвищення якості послуг, що надаються і рівня обслуговування клієнтів. Компанія «Смарт Райз Лоджистік» забезпечує просування на ринок успішних послуг та впровадження нових.

Перевізним і логістичним бізнес-блоком на горизонті до 2025 року передбачена реалізація стратегічних ініціатив щодо збільшення задоволеності клієнтів, підвищення маржинальності на тонну вантажу при традиційних перевезеннях, розширенню бізнесу Компанії за межі України.

Для успішної реалізації стратегії можна порекомендувати вдосконалення діяльності у таких напрямках:

1. Реалізація проєктів створення транспортно-логістичних центрів («Одеса-2», «Жмеринка» тощо).

2. Розвиток транзитних перевезень, включаючи синергію; ефективну взаємодію з прикордонними і митними органами; продажу транзитних перевезень через розширення логістичної мережі; розвиток партнерських відносин із суміжними залізницями, уніфікація транспортного права, зближення тарифів.

3. Експедиція, комплексна логістика (включаючи 3PL, 4PL), підвищення клієнтоорієнтованості, проактивні продажі послуг і підготовка пропозицій щодо оптимізації ланцюжків поставок; трансформація операційної моделі взаємодії «Смарт Райз Лоджистік» та інших компаній на ринку логістики; уніфікація процесів, створення єдиного інформаційного простору, розвиток IT-рішень; активне просування послуг на «просторі 1520», суміжних ринках; трансфер і розвиток логістичних технологій GEFCO в компанії; тісна координація з розвитком термінально-складського бізнесу.

4. Розвиток контейнерних перевезень, розширення придбання інноваційного рухомого складу, консолідація парку універсальних вагонів.

Система внутрішнього обміну послугами – це механізм внутрішньокорпоративної взаємодії для управління виробництвом і економікою бізнес-одиниць. Компанії на основі взаємних виробничих і економічних зобов'язань і відповідальності за їх дотримання, мотивації до ефективного використання ресурсів.

Система переводить взаємодію між бізнес-одиницями в площину відносин замовників і постачальників внутрішніх послуг, де прерогатива замовника - визначення і формалізація своїх потреб, а прерогатива постачальника – визначення способу їх задоволення і організація виконання замовлення, що дозволяє виміряти, оцінити і порівняти результати діяльності постачальника у вигляді послуг, які задовольняють його потребам, так і витрати для їх отримання .

Дана система сприяє запровадженню механізму взаємної економічної відповідальності бізнесу – одиниць за результатом діяльності, забезпечуючи технологічну єдність компанії та її ефективність, стимулює їх на пошук резервів поліпшення роботи - оптимізації витрат, нарощування доходів за рахунок зростання задоволеності зовнішніх клієнтів якістю та обсягом послуг; планування виробництва і витрат, інструментів і мотивації, які чинять тиск на витрати за конкретними послугами та процесами.

Інтеграція системи внутрішнього обміну послугами на основі маркетингу в існуючу систему управління дозволяє філіям в постійному режимі здійснювати взаємний контроль за досягненням параметрів замовлення – нарядів (інструментів документування взаємних зобов'язань дирекцій виробничого блоку), показників оцінки якості їх виконання.

Впровадження системи обміну послугами сприяє досягненню:

1) Оптимізації локальних господарських рішень та узгодження інтересів бізнес-одиниць між собою;

2) Введення їх економічної відповідальності за результати своєї виробничої діяльності, оцінці вкладу кожної бізнес – одиниці в ефективність внутрішніх процесів за допомогою порівняння виробничих витрат і вимірників по внутрішнім послуг.

Так, вантажообіг за квітень 2020 року збільшився в порівнянні з аналогічним періодом минулого року на 2,2% і становив 189,6 млн тарифних тонно-км. Вантажообіг з урахуванням пробігу вагонів в порожньому стані за цей же час виріс на 1,9% і склав 242,9 млн тонно-км [4].

Навантаження за січень-квітень 2020 року, за оперативними даними, склала 395,3 тис. тонн, що на 0,9% більше, ніж за аналогічний період 2019 року.

Залізницями занурене: кам'яного вугілля – 109,8 тис. т (+ 3,8% до січня-квітня 2019 року); коксу – 3,6 тис. тонн (-2,5%); нафти і нафтопродуктів – 79,7 тис. тонн (-7,9%); руди залізної і марганцевої – 35,9 тис. тонн (-1,5%); чорних металів – 23,8 тис. тонн (-2,7%); брухту чорних металів – 3,7 тис. тонн (-18,2%); хімічних і мінеральних добрив – 18 тис. тонн (+ 5,3%); цементу – 7 тис. тонн (-7,9%); лісових вантажів – 14,5 тис. тонн (+ 4,4%); зерна – 6,6 тис. тонн (+ 13,1%); будівельних вантажів – 41,6 тис. тонн (+ 21,5%); руди кольорової та сірчаної сировини – 6,7 тис. тонн (+ 4,9%); хімікатів і соди – 8,7 тис. тонн (+2,1%); промислової сировини і формувальних матеріалів – 9,6 тис. тонн (-6,1%). Вантажообіг з початку 2020 року склав 755,8 млн тарифних тонно-км (+ 0,9%), вантажообіг з урахуванням пробігу вагонів в порожньому стані – 970,6 млн тонно-км (+ 0,8%).

У квітні 2020 року на інфраструктурі «Смарт Райз Лоджистік» перевезено 80,7 тис. пасажирів, що на 1,3% менше, ніж за аналогічний період минулого року. В тому числі в приміському сполученні відправлено 73,9 тис. пасажирів (-1,7%), в дальньому сполученні – 6,8 тис. (+4,2%). Пасажирооборот в квітні склав 7,9 млн. пас-км, що на 1,5% більше, ніж за аналогічний період 2019 року. Усього за січень-квітень 2020 р відправлено 301,2 тис. пасажирів (-1,7% до 2016 р.). З них в дальньому сполученні перевезено 27,2 тис. пасажирів (+ 0,5%), в приміському сполученні – 273,9 тис. (-1,9%).

Пасажирооборот мережі «Смарт Райз Лоджистік» з початку 2020 р. знизився на 1,4% до рівня минулого року і склав 31,1 млн. пас-км [5].

Стратегічні ініціативи щодо виведення на ринок комплексних транспортних продуктів, основні напрямки розвитку системи управління «Смарт Райз Лоджистік в ринкових умовах, визначаються реформуванням залізничного транспорту, що змінює організаційно-правовий статус компанії як провідної галузі економіки країни і вимоги до її продукту [6].

Незважаючи на те, що глобальна присутність компанії «Смарт Райз Лоджистік» спостерігається в 47 країнах світу, пріоритетним напрямком стратегії для підприємства є розвиток міжнародних транспортних коридорів. Своє майбутнє компанія пов'язує з послугами на базі технологій Gefco, системно працюючи у напрямку перетворення компанії в міжнародний транспортний і транспортно-логістичний холдинг, з опорою на надання послуг комплексного обслуговування на базі технологій Gefco (75% акцій даної логістичної компанії були придбані в 2012 році).

У таблиці 1 розглянута трансформація бізнес-моделі «Смарт Райз Лоджистік».

На сьогоднішній день можна запропонувати наступну «Концепцію створення термінально-логістичних центрів і розвитку контейнерних перевезень на території України», що передбачить організацію мережі об'єктів двох класів:

- 1) залізничних портів;
- 2) термінально-логістичних центрів.

Таблиця 1. Трансформація бізнес-моделі компанії «Смарт Райз Лоджистік»

Попередня модель: «Смарт Райз Лоджистік» – перевізник.	Нова парадигма (модель на основі логістичного маркетингу): «Смарт Райз Лоджистік» – транспортно-логістична компанія
Низькі можливості для розвитку інфраструктури за власний рахунок і висока ступінь залежності від рішень держави в поточній бізнес-моделі. Високі ризики в разі економічної кризи через переважаючу частку постійних витрат в структурі витрат. Необхідність держави фінансувати істотну частину витрат на залізничну інфраструктуру. Низька прибутковість по дивідендах для власників акцій.	Прискорений розвиток в ринкових сегментах, спрощує і підсилює логістичний бізнес – це стратегія реалізації синергій. Фокус на клієнта і підвищення якості. Створення точок зростання в нерегульованих сегментах ринку. Зростання дивідендів.

В даний час можна розглянути кілька варіантів створення цільової моделі розвитку компанії на ринку транспортних послуг на залізницях країни, де враховуються питання дефіциту інвестиційних ресурсів і конкуренції послуг на транспорті.

Основною метою створюваних моделей повинна стати можливість зниження сукупних транспортних витрат для економіки України [7].

1) За допомогою спеціальних програмних комплексів сценарного моделювання надання послуг компанії «Смарт Райз Лоджистік» регулярно проводити макроекономічний аналіз довгострокового розвитку транспортної системи, соціально-економічний аналіз діяльності в цілому, з тим, щоб виявити ситуації, що призводять до криз, і підготувати процедури, пов'язані зі зняттям ризиків в реалізації проєктів. Сценарні моделі, що оцінюють вплив макроекономічних чинників на розвиток компанії «Смарт Райз Лоджистік», будуються для задач довгострокового планування з горизонтом 5, 10, 15 років. Для цього слід використовувати системний підхід в ідентифікації проблем бізнесу, пошуку якісних рішень за існування жорстких фінансових і тимчасових обмежень.

2) Переваги системного підходу в порівнянні з іншими полягають в можливості дослідження компанії «Смарт Райз Лоджистік», як динамічного об'єкта з надання послуг, як структурного утворення.

Оскільки найважливішим завданням компанії «Смарт Райз Лоджистік» є формування (надання) наскрізних транспортно - логістичних послуг, робота станцій, вантажних дворів, власників вагонів, то вся діяльність повинна бути інтегрована для надання комплексної транспортно-логістичної послуги та надання її на основі прозорої наскрізної ставки (наскрізного тарифу).

Висновки. Таким чином, реалізація транспортних і логістичних технологій дозволить збільшити переробну спроможність (потужність) станцій; забезпечити підвищення ефективності перевізного процесу; знизити транспортні та логістичні витрати; знизити інвестиційне навантаження при формуванні інфраструктури, забезпечивши більш швидке введення об'єктів в експлуатацію; знизити ймовірність виникнення умов для «кинутих поїздів» за рахунок структурування вантажопотоків; знизити екологічне навантаження і завантаження вулично-дорожньої мережі мегаполісів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васильців Н.М. Передумови та тенденції розвитку глобальної логістики. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»*. 2018. № 669. С. 267-274.
2. Савченко Л.А. Проблеми транспортної логістики. *Транспорт і логістика*. 2017. № 3 (17). С. 21
3. Дідківський М.А. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства: Навч. пос./ М.А. Дідківський. К.: Знання, 2010. 462 с.
4. Україна у цифрах у 2019 р. Статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 244 с.

5. Україна у цифрах у 2020 р. Статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 244 с.
6. Москвиченко И.М., Стадник В.Г. Управление качеством транспортно-экспедиторского предприятия. *Економічні інновації*: 36. наук. праць. Одеса: ІПРЕД НАН України, 2016. Вип. 46. С. 289-294.
7. Стратегічний план розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року. Міністерство інфраструктури України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/files/Стратегія%20Наказ%20547.pdf>

REFERENCES

1. Vasylytsiv N.M. Peredumovy ta tendentsii rozvytku hlobal'noi lohistyky. Visnyk natsional 'noho unive rsytetu «L'vivs'ka politehnika», 2010. № 669. 267-274p. [in Ukrainian].
2. Savchenko L.A. Problemy transportnoi lohistyky. Transport i lohistyka. 2017. № (17). 21 p. [in Ukrainian].
3. Didkivskyy M.A. Foreign trade enterprises. Kyiv: Knowledge, 2010. 462 p. [in Ukrainian].
4. Ukraine in figures in 2019. Statistical Yearbook. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine, 2020. 244 p. [in Ukrainian].
5. Ukraine in figures in 2019. Statistical Yearbook. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine, 2020. 244 p. [in Ukrainian].
6. Moskvychenko Y.M., Stadnyk V.H. Upravlenye kachest vom transportno- ekspedytorskoho predpriyatiya // Ekonomichni innovatsii: Zb. nauk. pr. – Odessa: IPREED NAN Ukrainy, 2016. – Vyp. 46. – 289 -294 p. [in Russian]
7. Stratehichniy plan rozvytku zaliznychnoho transportu na period do 2020 roku. Ministerstvo infrastruktury Ukrainy. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://mtu.gov.ua/files/Stratehiia%20Nakaz%20547.pdf> [in Ukrainian].

Piskun V.A.

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE WORK OF THE FORWARDING AND FORWARDING COMPANY

The article considers the activities of the freight forwarding company "Smart Rise Logistics". Ways to improve the work of the enterprise by developing strategic activity planning and developing an integrated transportation management system for the provision of comprehensive transport and logistics services are proposed.

Keywords: Freight forwarding activities, efficiency, effectiveness, competitive position, business model.

Науковий керівник – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Жукова Г. В.**

УДК 656.07

Польова Х. А.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МАЛОДІЯЛЬНИХ СТАНЦІЙ ТА ПЕРЕГОНІВ У ЗАЛІЗНИЧНИХ КОМПАНІЯХ СВІТУ

Постійне скорочення обсягів перевезень на залізничному транспорті призводить до поступового збільшення малодіяльних ліній. Негативний ефект роботи таких ділянок виражається у значному перевищенні витрат на їхнє утримання над доходами, отримуваними ними від перевезень вантажів і пасажирів. На основі проведеного аналізу закордонних тенденцій розвитку залізничного транспорту було встановлено, що малодіяльні ділянки на іноземних залізницях також існують, тому проблема підвищення ефективності їх використання є дуже актуальною. Стаття присвячена вивченню та систематизації вітчизняного і зарубіжного досвіду можливих напрямів експлуатації малодіяльних ділянок залізничного транспорту.

Ключові слова: малодіяльні станції, методи експлуатації, залізничний транспорт, консервація, приватизація.

Постановка проблеми. На залізничній мережі України функціонує 1521 станція, з яких 300 станціям присвоєно статус «малодіяльна». Найпростішим варіантом «боротьби» з такими станціями – є їх закриття. Але як же підприємства, населення для яких пасажирські перевезення – єдиний спосіб пересування? Як бути працівникам станцій які залишаються без роботи? І взагалі, не факт, що закриття вирішить всі проблеми. Адже якщо малодіяльна станція знаходиться на дільниці до станції з високими показниками навантаження/вивантаження вантажів, то все рівно потрібно буде фінансування на експлуатаційне утримання колії, амортизаційні витрати. Тому потрібно шукати альтернативні способи підвищення ефективності використання малодіяльних станцій, можливо запозичивши їх у залізничних компаніях світу.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Проблеми пов'язані з визначенням напрямів підвищення ефективності функціонування малодіяльних ділянок залізниць, досліджувалися у роботах Зоріної О.І.[1], Васильєва А.А.[2], Балаганської І.С.[3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Враховуючи проблему функціонування малодіяльних ділянок залізничного транспорту в умовах його реформування, нами було вивчено наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених, які займалися даною проблематикою. На основі результатів аналізу наукових джерел за даною проблематикою та в межах проведеного дослідження, в подальшому слід розробити заходи щодо підвищення ефективності їх роботи. Це важливе завдання, що сьогодні стоїть перед менеджментом залізничного транспорту і потребує негайного вирішення.

Метою написання статті є огляд та систематизація вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо можливих економічно обґрунтованих напрямів подальшої експлуатації малодіяльних станцій та ділянок залізницями України.

Виклад основного матеріалу. На початку ХХІ ст. всі країни Центральної та Східної Європи (ЦСЄ) мали переорієнтувати свою економіку, з метою адаптації до нових економічних та соціальних реалій. Ця переорієнтація призвела до не зовсім позитивних результатів економічного розвитку. Мало місце скорочення та структурні зміни в економіці країн, що суттєво зменшило обсяги експлуатаційної діяльності залізничного транспорту. Питома вага перевезень залізничним транспортом також мала стійку тенденцію до зниження, на користь автомобільного транспорту.

Отже, Польща має близько 20 тис. км залізничних колій, з яких 11 тис. км (близько 55%) потребують ремонту, а 6860 км (35% від загальної інфраструктури) – модернізації. Вантажообіг у Польщі досяг свого максимуму в 1981 р. (137 млрд. т. км). Потім до 1991 р. він скоротився майже на 51%. Та до теперішнього часу має стійку тенденцію до зменшення. Це відбулося за рахунок скорочення обсягів вугільних перевезень, зменшення імпорту зерна та проблем в металургійному секторі. Відповідно до національної статистики, середня частка залізниці складала 59%, хоча це може бути переоцінено через недостатню звітність приватного автотранспортного руху [4]. Переважають внутрішні перевезення (67% завантажених тон), а транзит становить лише 3% тонн. РКР (Польські залізниці) розраховує втратити частину короткошвидкісних перевезень вантажів на залізниці. У період з 1981 р. до теперішнього часу кількість працюючих скоротилася 43% до 213 тис. осіб [4].

Прибуток від вантажів використовується для субсидування пасажирських залізничних перевезень. Недостатньо коштів для нових вагонів.

Для модернізації інфраструктури та рухомого складу РКР необхідні були масовані інвестиції, щоб відповідати західноєвропейським стандартам. Після того, як проект закону про комерціалізацію, реструктуризацію та приватизацію РКР затвердиться парламентом, Польща отримала один з найбільш ліберальних режимів відкритого доступу в Європі. Приватизація, яка значною мірою йде за німецькою моделлю охоплює не тільки поїзні операції, а й інфраструктуру [4]. Проте РКР перебуває у дуже складному фінансовому становищі та стикається з проблемами з поточними фінансовими зобов'язаннями.

Україні слід звернути увагу на досвід Польщі, шлях якої найбільш близький нашій країні. Польща й Україна – дві постсоціалістичні держави, що мали приблизно однакові стартові

позиції на початку трансформаційних перетворень, досить схожу структуру економіки, подібне складне геополітичне становище та поляризовану політичну систему.

Польща, яка ще в 90-х рр. минулого століття чітко трималася курсу на євроінтеграцію, досягла більших економічних успіхів порівняно з Україною, яка намагалася отримати дивіденди, декларуючи інтеграційні прагнення одночасно в східному й західному напрямках.

Негативним явищем, спричиненим застарілою інфраструктурою, є відсутність можливостей для впровадження нових заходів, які можуть поліпшити економічну ефективність залізничних перевезень (наприклад, застосування чеських 47-вагонних потягів), а також розвиток вищої швидкості, щоб мати змогу конкурувати з автомобільним транспортом.

Стан будівель вокзалів та інших приміщень, в яких обслуговуються пасажирів, також відповідає іміджу залізничної інфраструктури. У лютому 2010 р. у Польщі було 2667 залізничних станцій, з яких тільки 966 функціонували. Комерціалізація мала б забезпечити функціонування РКР в ринкових умовах, що було однією з умов членства в ЄС, але ігноруються як загрози, так і можливості.

Після переходу польської залізниці РКР на ринкові умови значної переваги почали набувати незалежні перевізники, що до 2010 р. опанували близько 50% вантажних перевезень та 49% ринку пасажирських перевезень.

Вирішення проблем РКР – це взяти державі на себе більше відповідальності за діяльність перевізника, що означає збільшення субсидій і пошук можливостей використання різних фондів для реконструкції залізниці. Тому існує потреба в довгостроковій програмі з модернізації й розбудови залізничної інфраструктури, що заснована на реалії фінансування та економічної ефективності.

Для цього РКР потрібне додаткове фінансування, адже РКР має борг 5,8 млрд злотих. Тільки у 2009 р. 1,5 млрд злотих пішло на погашення відсотків за кредитами, а в 2010 р. ця сума становила 1 млрд злотих. Для погашення зобов'язань 2009 року рішенням Економічного форуму від 1/2017 №56 було випущено п'ятирічні облігації на суму 650 млн. дол.

У середині 2010 р. було прийнято рішення про викуп державою Польських залізничних ліній (PLK) – (Polskie Linie Kolejowe). Близько 6 млрд злотих було отримано групою РКР з польської скарбниці на термін до 2014 р. (термін повного викупу акцій РКР, що повністю піде на погашення боргів). До 2015 р. місцеві органи влади повинні отримувати 3,6 млрд злотих на закупівлю, модернізацію та ремонт рухомого складу. Додатково за рахунок коштів Програми споживчої інфраструктури і охорони середовища на 2007–2013 рр. було отримано 175 млн євро на підтримку міжміських маршрутів Польщі.

За рахунок приватних інвесторів було модернізовано залізничні станції в Катовіцах, Варшаві Західній, Варшаві та Познані Центральній та Східній, загальна вартість якої – близько 2 млрд злотих.

Бізнес-модель передбачає, що РКР надає землю в обмін на нові станції з роздрібною торгівлі та обслуговування, а також прибутки від діяльності торгівлі й обслуговування всіх об'єктів, які будуть створені навколо нової станції. У більшості випадків проблемою для потенційних інвесторів є пошук фінансових джерел. Водночас заважає проблема відсутності статусу власності на землю, на якій вони зводять нові будівлі, і відсутність їх регламентації (право власності на будівлю пов'язано з правом на землю). Завдяки вступу до ЄС Польща мусить слідувати моделі «вертикального ешелонування».

Шляхи підвищення ефективності роботи малодіяльних ліній інших країн, які мають досвід боротьби з малодіяльними станціями наведені у таблиці 1.

Чеські залізниці (ЧЗ) були утворені в 1993 році після розпаду Чехословаччини [5]. ЧЗ - це держава підприємство і 100% належить державі. Залізнична інфраструктура в даний час належить державі. ЧЗ працює під наглядом Міністерства транспорту та зв'язку. Головою Правління є міністр залізничного транспорту.

ЧЗ досягла швидкого прогресу у розвитку відкритого доступу. Уряд планує також прийняти найближчим часом законодавчі акти щодо державних службових зобов'язань, які повинні зменшити рівень перехресного субсидування пасажирських послуг. Це дозволить

розмістити ЧЗ у фрахтовому бізнесі в кращій позиції, щоб конкурувати з операторами відкритого доступу [6].

Таблиця 1. Закордонний досвід роботи з малодіяльними ділянками

Країна	Шляхи підвищення ефективності роботи малодіяльних ліній
Мексика	Концесійний підхід до лінії графіку малодіяльних ділянок
США	Реорганізація перевезень, як програма Державної підтримки; відчуження ділянок, закриття або оренда
Канада	Передача в управління приватних операторів експлуатацію збиткових ліній.
Німеччина	Наскрізне введення спрощених методів експлуатації; гнучка система тарифікації, розробка та вповноваження особливих типів рухомого складу; в особливих ситуаціях – переключення вантажо-; пасажиропотоку на інші види транспорту.
Нідерланди	Відчуження за конкурсом обраним оператором або вантажовласникам, розвиток інтермодального сектору.
Великобританія	Інтенсифікація експлуатації діяльності, в т.ч. за рахунок ремонтних робіт з удосконалення інфраструктури, систем зв'язку та СЦБ.
Фінляндія	Використання особливих технічних засобів перевезення, скорочення персоналу.

Більшість німецьких залізниць були побудовані в 19 столітті, деякі – приватними учасниками, деякі – державою [7]. Націоналізація залізниць мала місце в 1921 і 1925 роках, коли була створена національна залізниця.

Близько 45% вантажних перевезень є транскордонними. Завдяки своїй позиції німецькі залізниці спочатку були важливими для транзиту між сходом і заходом [7].

Реформа залізничного транспорту в Німеччині розпочалася майже п'ятнадцять років тому. Цей підхід був систематичним та амбіційним, а довгостроковий план був закріплений у законодавстві. Було досягнуто значного прогресу у проведенні реструктуризації та відкритості режим доступу, в тому числі складна система збору за пропуск на об'єктах інфраструктури [7].

Об'єднане Королівство. Залізниці Великої Британії (Англія, Шотландія та Уельс). Залізниці Північної Ірландії завжди були в управлінні державного сектору.

У XIX ст. будівництво залізниць Великої Британії здійснювалося приватним сектором [8].

Для усунення основних неефективних результатів, пов'язаних з дублюванням та надлишковими потужностями залізничний Акт 1922 об'єднав залізниці у 4 приватних регіональних компанії [8]. Приватизація залізниць у Великобританії була сміливим експериментом. Хоча зміни відповідають напрямку, встановленому Директивами ЄС, Великобританія є єдиним місцем в світі, де:

- вертикально відокремлена інфраструктурна компанія була приватизована;
- приватна компанія зайняла понад 85% ринку залізничного транспорту, але без прямого контролю інфраструктури.

Висновки і пропозиції. Кожен з розглянутих способів експлуатації малодіяльних ділянок залізничного транспорту має свої переваги і недоліки, але певною мірою дозволяє компенсувати витрати, понесені залізницями. Ці способи не є універсальними і будь-яка малодіяльна лінія вимагає індивідуального підходу і прийняття конкретного щодо неї рішення, яке буде залежати від ряду факторів.

Грунтовний аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових праць з підвищення ефективності функціонування малодіяльних ділянок дає можливість сформулювати основні положення, що визначають їх сутність. Стратегії переважно зводяться до закриття лінії, консервації, оптимізації технології обслуговування – модернізації або зменшення витрат на утримання малодіяльних ліній, передачу лінії суб'єктам ринку перевезень, її продаж або здачу в оренду. Кожна зі стратегій має право на життя.

Пропоную провести подальші дослідження та розробити критерії застосування кожної зі стратегій або їхнього комбінування при вирішенні питання доцільності та ефективності функціонування малодіяльних ділянок залізничного транспорту в Україні. Отже, використавши світовий досвід управління діяльністю малодіяльних ділянок на українських залізницях, можна говорити про можливість підвищення ефективності їх функціонування.

В подальшому слід розробити механізм прийняття управлінських рішень щодо обрання способу експлуатації кожної конкретної малодіяльної ділянки з урахуванням спеціально розроблених економічних критеріїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зоріна О. І. Організаційно-економічні методи забезпечення ефективності використання ділянок з малими обсягами перевезень. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків: УкрДАЗТ, 2011. № 35. С. 61-63.
2. Васильев А.А. Формирование и развитие малодетальных железнодорожных линий и решение проблемы их функционирования/ А.А. Васильев // Транспортная наука, техника, управление. – 2012. – № 10. – С. 17-19.
3. Балаганская И.С. Организация работы железнодорожных участков малодетальных линий [електронний ресурс]: <http://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/june-2016>.
4. <http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&cat=mc&mc=223&type=news&p=15&newsid=1772> Железные дороги Европы.
5. Czech Railways [Електронний ресурс] URL: <http://www.cd.cz/default.htm>.
6. Розвиток економічних взаємовідносин в світовому транспортному комплексі : монографія / за заг. ред. Котлубая О.М. та ін. Одеса, 2013 р.
7. DB NachtZug AG [Електронний ресурс] URL : <http://www.dbnachtzug.de>.
8. British Railways [Електронний ресурс] URL : <http://nationalrail.co.uk/>.

REFERENCES

1. Zorina O. I., Organizacijno-ekonomichni metodi zabezpechennja efektyvnosti vikoristannja diljanok z malimi obsjagami perevezen' //Visnik ekonomiki transportu i promislovosti – Harkiv: UkrDAZT, 2011. – № 35. – s. 61-63.
2. Vasil'ev A.A. Formirovanie i razvitie malodejatel'nyh zheleznodorozhnyh linij i reshenie problemy ih funkcionirovanija/ A.A. Vasil'ev// Transportnaja nauka, tehnika, upravlenie – 2012, – № 10 – S. 17-19.
3. Balaganskaja I.S. Organizacija raboty zheleznodorozhnyh uchastkov malodejatel'nyh linij [elektronnij resurs]: <http://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individualconferences/june-2016>.
4. <http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&cat=mc&mc=223&type=news&p=15&newsid=1772> Railways of Europe.
5. Czech Railways [Electronic resource] URL: <http://www.cd.cz/default.htm>.
6. Development of economic relations in the world transport complex: monograph / ed. Kotlubaya OM etc. Odessa, 2013 p.
7. DB NachtZug AG [Electronic resource] URL : <http://www.dbnachtzug.de>.
8. British Railways [Electronic resource] URL : <http://nationalrail.co.uk/>.

Polova H.A.

**Group 2-TT-mag., faculty Railway Transport Operation,
State University of Infrastructure and Technology**

AN OVERVIEW OF APPROACHES TO THE USE OF LOW-OPERATING STATIONS AND RACES IN THE WORLD'S RAILWAY COMPANIES

The constant reduction of the volume of traffic in railway transport leads to a gradual increasing low-traffic lines. The negative effect of such railroad lines is reflected in a significant excessing total costs over the income they receive from transportation of goods and passengers. Based on the analysis of overseas trends of railway transport development it was found that low-traffic lines also exist there, so the problem of improving the efficiency of their usage is very important. The article is devoted to the study and systematization of domestic and foreign experience of the possible ways of operation of lowtraffic lines of railway transport. It was highlighted relevant current and future problems in operation of low-traffic lines.

Keywords: low-traffic lines of railway transport, methods of operation, railway transportation, preservation, privatization.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Самсонкін В. М.**

Демченко Д.С.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЛІСОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УКРАЇНІ

У статті висвітлене проблемне питання організації перевезень лісових вантажів залізничним транспортом з позицій лісодобувних і лісопереробних компаній. Виконано порівняльний аналіз перевезень лісу у контейнерах open-top та піввагонах.

Ключові слова: лісні вантажі, логістика, залізничні перевезення, контейнери open-top.

Постановка проблеми. Ліс і лісоматеріал є затребуваним продуктом в сфері будівництва та легкої промисловості, тому послуги з перевезення лісних вантажів користуються підвищеним попитом на ринку вантажоперевезень.

Особливістю лісопромислового комплексу України як галузі є те, що більшість лісозаготівельних і лісопереробних підприємств сильно віддалене від споживачів. При величезній виробничій території лісозаготівельних підприємств і слаборозвиненою транспортної інфраструктури в регіонах видобутку лісової сировини значимість транспортних витрат в економіці галузі та її підприємств дуже істотна.

Несвоєчасне вивезення лісових вантажів з місць їх заготівлі призводить до значних втрат сировинних матеріалів лісової промисловості. Важливим параметром визначення дальності доставки лісоматеріалів, є асортимент і якість їх обробки. Це характерно і для перевезень всередині країни і для експортованих вантажів, незважаючи навіть на те, що в обсязі експорту переважають круглі лісоматеріали [1].

Доставку лісних вантажів можна здійснювати різними видами транспорту, але з огляду на масовість вантажопотоку та попередньо виконаного порівняльного аналізу видів транспорту перевага віддається залізничним перевезенням. Саме тому залізничні перевезення лісу є об'єктом впровадження логістичних концепцій. Стримуючим фактором для вантажовласників є високі тарифи на залізничні перевезення. Обсяги залізничних перевезень лісових вантажів за 2019 рік впали на 58,2% – це приблизно на 1,4 млн тонн до 1 млн тонн.

Метою статті є порівняльний аналіз існуючих логістичних підходів до організації перевезення лісових вантажів залізничним транспортом в Україні та виявлення перспективних шляхів розвитку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вчені-транспортники І. Аксьонов, Ю. Барашев, Д. Клиновий, Ю. Пашенко, вважають що логістичну науку можна використовувати не тільки на підприємстві транспорту, але у роботі залізничного транспорту. Їх внесок в науку полягає в застосуванні логістики у транспортній галузі під час формування ланцюгів постачання різних вантажів.

Викладання основного матеріалу. Основним перевізником лісових вантажів на далеку відстань є залізничний транспорт. На даний момент на території України склалася несприятлива ситуація із забезпеченням таких перевезень.

Стримуючим фактором для вантажовласників є високі тарифи на залізничні перевезення. Обсяги залізничних перевезень лісових вантажів за 2019 рік впали на 58,2% – це приблизно на 1,4 млн. тонн до 1 млн. тонн.

Проблема полягає в тому, що оператори рухомого складу, як власники, так і орендарі, вважають, що універсальні піввагони краще використовувати для перевезення більш високомаржинальних вантажів, оскільки для лісних вантажів спостерігаються:

- ✓ високий рівень обороту вагонів;
- ✓ великі простоти вагонів під вантажними операціями на станціях відправлення і прибуття;
- ✓ низький рівень тарифів на перевезення лісових вантажів;

✓ тривалі терміни узгодження і коригування заявок на перевезення.

Значущим чинником, що негативно впливає на якість перевезень лісових вантажів залізничним транспортом, є неритмічність надання вантажів до перевезення в вихідні та святкові дні. Особливо в експортних перевезеннях. Це, перш за все, пов'язано з неякісною роботою митних постів і фітосанітарного контролю.

Така нерівномірність вантажопотоку протягом тижня дестабілізує роботу транспорту. Особливо це впливає на роботу малодіяльних станцій низькоінтенсивних ділянок шляху, де найчастіше здійснюється навантаження, а саме: призводять до дефіциту навантажувальних ресурсів. Тому в технологіях перевезень лісових вантажів має бути присутня ритмічність відвантаження продукції, узгодженість контрольних органів з роботою виробників.

З метою підвищення конкурентоспроможності на ринку вантажних перевезень залізничного транспорту доцільно знаходити оптимальні шляхи розвитку регіональних логістичних схем транспортування лісових вантажів. Дослідження показали, що найбільш суттєві резерви в поліпшенні використання піввагонів і платформ при перевезенні лісових вантажів є саме в скороченні обороту вагонів за рахунок поліпшення якості залізничних перевезень. За розрахунками, з 10 діб обороту вагона при перевезенні лісових вантажів компанії в чистому русі він знаходиться тільки 26% від цього часу. А всі простой на технічних станціях становлять 31%. Але найбільших втрат часу припадають на початково-кінцеві операції на станціях навантаження і вивантаження – 43% або 4,3 доби від загального часу обороту вагона.

У зв'язку з дефіцитом залізничного рухомого складу, а саме: лісовозних платформ, на території України і для більш ефективного здійснення перевезень лісових вантажів залізничним транспортом пропонується альтернативний варіант здійснення цих перевезень. Доцільно операторським компаніям, придбати у власність фітінгові платформи з завантаженими на неї двома 40-футовими контейнерами – Open-Top.

Розглянемо економічну вигоду перевезень вантажів в контейнерах на прикладі деревини паливної, код ЄТСНВ 102026, в порівнянні з універсальним рухомим складом – піввагоном. Розрахунки приведені в програмі «ТМ Карта» [2].

Вартість перевезення одного піввагону зі станції Суми на станцію Черноморськ – Порт складає 28111,20 гривень за вагон завантажений на 40 тонн. Для перевезення контейнера Open-Top буде використана фітінгова платформа, вартість складатиме 11384,40 грн за одну платформу з двома контейнерами, та завантажену на 56 тонн [3]. Завантаження цього контейнера може відбуватися з самого нижнього складу лісового господарства підвозитись до вантажного району Укрзалізниці та перевантажуватись прямим варіантом на платформи. Отже, при використанні цього контейнера можна скоротити час на операціях навантаження та вивантаження до 2-х діб, що весь перевізний процес складає 23%.

Перевезення вантажів в контейнерах Open-Top має переваги:

- ✓ завантаження через відкритий дах негабаритних вантажів і вантажів, розміщення яких в контейнерах інших типів є важким через дверний проріз;
- ✓ контейнер досить мобільний, тому може очікувати навантаження не на платформі, а на майданчику, таким чином, знижується час простою;
- ✓ відсутність перевантаження вантажу, оскільки Open-Top контейнер може транспортуватися усіма видами транспорту;
- ✓ на одній платформі може перевозитися два контейнера;
- ✓ менші простой під вантажними операціями.

Недоліками є:

- ✓ конструкція даху ослаблена відсутністю зв'язків, що призводить до швидкого зносу і частіше вимагає серйозного конструктивного ремонту;
- ✓ неможливо забезпечити повну гідроізоляцію і герметичність;
- ✓ рівень безпеки та збереження вантажу нижче, ніж в суцільнометалевих контейнерах [4, 6].

Висновки та пропозиції. З огляду на світовий досвід та порівняльний аналіз використання різного залізничного рухомого складу при перевезенні лісних вантажів виявлено, що Контейнери Open-Top є аналогами піввагонів і особливо перспективні в змішаному сполученні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вільковський Є.К., Бакуліч О.О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад): Навчальний посібник/ Є.К. Вільковський, О.О. Бакуліч. Львів: Інтелект-Захід, 2007. 495 с.
2. ТМ карта. Online расчет жд тарифа. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://tmkarta.com/ru/online/online.php>
3. ProOrg. Правила розміщення та кріплення вантажів у вагонах і контейнерах. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://pro.org.ua>
4. How to export import. Open top containers. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://howtoexportimport.com/OPEN-TOP-CONTAINERS-964.aspx>
5. Крикавський Є.В. Економіка логістики: навч. посібник / Є.В. Крикавський [та ін.]; за заг. ред. Є.В. Крикавського, О.А. Похильченко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 640 с.
6. The geography of Transport Systems. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: https://transportgeography.org/?page_id=6585

REFERENCES

1. Vilkovskyj Ye.K., Bakulich O.O. Cargo Science (Cargo, Rules of Transportation, Rolling Stock): Textbook / Ye.K. Vilkovskyj, O.O. Bakulich. L'viv: Intellect-Zaxid, 2007. 495 p.
2. TM map. Online calculation of rail tariffs. [Electronic resource]. Access mode: <http://tmkarta.com/ru/online/online.php>
3. ProOrg. Rules for placement and fastening of goods in wagons and containers. [Electronic resource]. Access mode: <http://pro.org.ua>
4. How to export import. Open top containers. [Electronic resource]. Access mode: <https://howtoexportimport.com/OPEN-TOP-CONTAINERS-964.aspx>
5. Kry`kavs`kyi Ye.V. Economics of Logistics: / Є.В. Крикавський [and others]; Ye.V. Kry`kavs`kyi, O.A. Poxy`l`chenko. Lviv: Publishing of Lvivska Polytechnika, 2014.– 640 p.
6. The geography of Transport Systems. [Electronic resource]. - Access mode: https://transportgeography.org/?page_id=6585

Demchenko D.

**Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF PROBLEMS OF TIMBER TRANSPORTATION MANAGEMENT BY RAIL TRANSPORT IN UKRAINE

The paper highlights the problems of timber transportation management by rail from the standpoint of logging and processing companies. A comparative analysis of timber transportation in open-top containers and open wagons was performed.

Keywords: timber, logistics, railway transportation, open-top containers.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Булгакова Ю.В.**

УДК 656.34

Синельник А.М.

**Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ В МЕТРОПОЛІТЕНІ

У статті розглядається організація пасажирських перевезень та досліджується проблема забезпечення надійності перевізного процесу в метрополітені.

Ключові слова: громадський пасажирський транспорт, метрополітен, надійність перевезень, якість транспортних послуг, безпека руху.

Вступ та постановка проблеми. Метрополітен є одним з найбільш швидкісних видів громадського пасажирського транспорту сучасного мегаполісу. Основним завданням метрополітену є забезпечення безперервного перевезення пасажирів у місті відповідно із затвердженим планом та при взаємодії з іншими видами транспорту. Для освоєння значних обсягів пасажирських потоків робота метрополітену здійснюється в напружених умовах.

Відповідно до вимог пункту 1 статті 4 розділу II Закону України «Про міський електричний транспорт» метрополітен повинен надавати транспортні послуги із забезпеченням надійності перевезень на лініях, що передбачає запобігання незапланованим перервам руху та відновлення перевезень у разі їх виникнення.

Проблемою в метрополітені є виникнення під час інтенсивного руху електропоїздів позаштатних ситуацій, які зумовлені відмовою технічних засобів та іншими інцидентами, що спричиняють відхилення від планового графіка або перерву в русі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження та вдосконалення якості надання транспортних послуг щодо пасажирських перевезень, впливу факторів на її оцінку висвітлені в багатьох публікаціях таких авторів, як В.В. Біліченко, Є.Н. Водовозов, С.Л. Литвиненко, П.О. Яновський та інших.

Аналіз робіт авторів [1, 2, 3] показав, що одним із найважливіших показників, які впливають на якість транспортного обслуговування є забезпечення регулярності перевезень щодо виконання графіка руху поїздів.

Метрополітен може бути представлений у формі динамічної системи, яка відповідає визначеному типу математичної моделі. У такій моделі визначаючими параметрами є: ймовірність безперебійної роботи метро, середній час роботи до збою, середній час відновлення після збою тощо [4].

Система управління рухомого складу метрополітену потребує подальшого удосконалення, а саме у частині періодичності виконання технічних впливів, що забезпечує відповідний рівень надійності та працездатності рухомого складу, й трудомісткості даних технічних оглядів та ремонтів [5].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. На даний час не досліджено питання щодо класифікації факторів, що впливають на зниження надійності перевізного процесу в частині забезпечення регулярності перевезень у метрополітені. Аналіз виконання графіка руху поїздів ведеться щодо його порушення з вини метрополітену та з інших причин.

Метою статті є дослідження факторів, що спричиняють порушення графіка руху поїздів та впливають на зниження надійності перевізного процесу в метрополітені.

Виклад основного матеріалу. В основу організації перевізного процесу закладено чітке планування руху поїздів та централізація управління в залежності від обсягу пасажирських перевезень, контроль виконання плану та функцій управління. Рух поїздів у метрополітені організовується за графіками руху поїздів, якими встановлюються погодинні розміри руху та інтервали між поїздами, забезпечується злагоджена робота працівників експлуатаційних підрозділів метрополітену. Виконання графіку руху поїздів забезпечує виконання плану перевезень пасажирів, швидке, якісне, безпечне та зручне їх переміщення та безпеку руху поїздів, раціональне використання рухомого складу, ощадливі витрати електроенергії на їх тягу та оптимальну швидкість руху поїздів. За умови виникнення позаштатної ситуації на лінії метрополітену організація руху поїздів полягає в забезпеченні перевезення пасажирів на ділянках лінії, де немає перешкод для руху електропоїздів, з дотриманням вимог безпеки руху поїздів та безпечного перевезення пасажирів.

Рішення підвищення надійності перевізного процесу полягає у визначенні факторів, що зумовлюють виникнення збоїв в русі електропоїздів на лінії.

Чинниками збоїв у русі є виникнення несправностей або відмов у роботі рухомого складу, контактної та кабельної мереж, засобів сигналізації та централізації, споруд і пристроїв колійного господарства та інших, які задіяні у перевізному процесі. Ці чинники визначаються такими факторами внутрішнього середовища:

виробничі та експлуатаційні, що з вини метрополітену спричинені низьким рівнем технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, засобів, споруд і пристроїв тощо, виконання вимог ПТЕ і нормативних документів, недостатньою кваліфікацією обслуговуючого та експлуатаційного персоналу;

конструктивні, не залежні від метрополітену, що з вини виробника технічних засобів спричинені їх конструктивною ненадійністю.

Крім цього, визначається фактор зовнішнього середовища, не залежного від метрополітену, який спричинений виникненням збоїв у русі внаслідок падіння та знаходження на колії сторонніх осіб і предметів, що створюють перешкоду для руху поїздів; загрози терористичних проявів (отримання інформації або виявлення предметів з ознаками вибухонебезпечності) на станціях чи перегонах, у вагонах електропоїздів; пошкодження конструкцій тунелів чи огороження наземних ділянок.

Із позиції теорії надійності перевізному процесу притаманні певні властивості: безвідмовність випуску і руху рухомого складу; відновлюваність перевізного процесу [6].

Безвідмовність перевізного процесу полягає у безперервному збереженні стану його динамічної рівноваги протягом деякого періоду часу, тобто здійснення випуску та руху рухомого складу без збоїв. Вона відображає рівень технічного стану парку рухомого складу, засобів забезпечення перевізного процесу (рейкової колії, контактної та кабельної мереж тощо), системи підготовки до випуску та експлуатації на лінії.

Відновлюваність – це здатність відновлення випуску або руху рухомого складу за певний проміжок часу t_e , що розташовується залежно від виду збою, місця його виникнення та інших факторів у певному діапазоні $t_{e(\min)} \leq t_e \leq t_{e(\max)}$. Межі діапазону, тобто $t_{e(\min)}$ і $t_{e(\max)}$, визначаються на основі результатів розрахунків статистичної інформації про збої випуску та руху по метрополітену в цілому.

Відновлюваність відображає рівень професіоналізму диспетчерського персоналу, машиністів, працівників аварійно-відновлювальних формувань і т.д. Вона може бути використана для оцінки практичної діяльності персоналу, що задіяний у реалізації перевізного процесу.

Безвідмовність та відновлюваність повинні отримувати оцінку через показники, що у сукупності утворюють систему оцінки надійності перевізного процесу.

Висновки і пропозиції. Забезпечення належної якості транспортних послуг в метрополітені слід здійснювати шляхом об'єктивної оцінки надійності перевізного процесу та оперативного прийняття попереджувальних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко С.Л., Яновський П.О. Економічно-організаційні аспекти оптимізації роботи підприємств транспорту. К: Кондор, 2017. 231 с.
2. Водовозов Є.Н. Показники якості обслуговування міським громадським транспортом. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор»*. Економіка та управління національним господарством. 2019. Вип. 4. с. 37-41.
3. Біліченко В.В., Коробов С.С., Лановий Р.С., Свершок А.В. Аналіз чинників, що визначають якість транспортного обслуговування пасажирів у містах. Матеріали конференцій ВТНУ, 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua>
4. Кочетков А.А. Московский метрополитен. Аварийность, проблемы, перспективы. М.: Эдитус, 2020. 157 с.
5. Хворост М. В. Удосконалення системи управління технічним станом рухомого складу метрополітену. М. В. Хворост, В. Х. Далека, Р. В. Воронов. *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2017. Вип. 139. С. 22-25. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2017_139_6.
6. Поначугин В.А. Оценка надежности перевозочного процесса городского пассажирского транспорта: Монография. Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. 93 с.

REFERENCES

1. Lytvynenko S., Yanov'skyi P. Ekonomichno-orhanizatsiyni aspekty optymizatsiyi roboty pidpryyemstv transportu. Kyiv: Kondor, 2017. 231 p.
2. Vodovozov YE. Pokaznyky yakosti obsluhovuvanny mis'kym hromads'kym transportom. Naukovo-vyrobnychyy zhurnal «Biznes-navihator». Ekonomika ta upravlinnya national'nym hospodarstvom, 2019. V. 4. p. 37-41.
3. Bilichenko V., Korobov S., Lanovyy R., Svershok A. Analiz chynnykiv, shoho vyznachayut yakist transportnoho obsluhovuvannya pasazhyriv u mistakh. Materialy konferentsiy VTNU, 2018. Rezhym dostupu do resursu: <http://ir.lib.vntu.edu.ua>
4. Kochetkov A. Moskovskij metropoliten. Avarijnost', problemy, perspektivy. M.: Jeditus, 2020. 157 p.
5. Hvorost M., Daleka V., Voronov R. Udokonalennia systemy upravlinnya tekhnichnym stanom rukhomoho skladu metropolitenu. Municipal utilities. Series: Technical Sciences and Architecture. 2017. № 139. P. 22-25.
6. Ponachyhn V. Otsenka nadezhnosti perevozochnoho protsessa horodskoho passazhyrskoho transporta: Monohrafiya. N.Novhorod: NNHASU, 2012. 93 p.

Synelnyk Anastasiia

**Group 1-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure Technologies**

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING THE RELIABILITY OF THE TRANSPORTATION PROCESS IN THE SUBWAY

The article considers the organization of passenger traffic and examines the problem of ensuring the reliability of the transportation process in the subway.

Keywords: public passenger transport, subway, reliability of transportation, quality of transport services, traffic safety.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

УДК 656.212.5

Почтар Олексій

**студент 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ БАГАТОГРУПНИХ ПОЇЗДІВ НА ВИТЯЖНИХ КОЛІЯХ

У статті розглянуті питання такі як робота з багатогрупними складами яка є однією з основ елементів перевізного процесу. Її організація безпосередньо впливає на якість взаємодії станцій і колій незагального користування, роботу залізничних вузлів, ділянок залізниць, а також морських та річкових портів. Одним із напрямів удосконалення вказаної роботи є зменшення тривалості та витрат на формування багатогрупних складів, а також подача підібраних місцевих вагонів на колії незагального користування.

Ключові слова: процес перевезення, багатогрупні склади, залізничні перевезення.

Постановка проблеми. Переробка місцевих вагонопотоків, на відміну від розформування і формування поїздів дальніх призначень, є багатоетапною, тобто в умовах перевищення кількості груп над кількістю використовуваних колій вимагає повторного сортування вагонів [1]. При цьому потужність окремих призначень (груп) зазвичай недостатня для того, щоб виділяти під нього окрему сортувальну колію. Слід відмітити, що робота з добірки вагонів для необхідного розташування їх в кінцевому складі може відбуватись як на великих (технічних) станціях, так і безпосередньо на вантажних або основних припортових чи районних станціях. Так концентрація роботи з попередньої добірки вагонів на великих станціях, що мають відповідне технічне оснащення, при формуванні збірних, дільничних та

передавальних поїздів, по-перше, дозволяє вивільнити від цієї роботи дрібні станції, що мають недостатнє технічне оснащення та погано пристосовані для даної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За рахунок скорочення обсягів маневрової роботи, з'являється можливість вивільнити маневрові засоби на цих станціях, а також пришвидшити просування вагонів на завершальному етапі перевезення. По-друге, при обслуговуванні колій незагального користування добірка вагонів за заявкою клієнта (підїзними коліями, вантажних фронтах і іншими ознаками) може розглядатися як додаткова послуга, що відповідає принципам клієнтоорієнтованості і може служити додатковим джерелом доходу для станції. Тим не менше варто відмітити, що при відсутності на технічній станції спеціалізованого сортувального пристрою для багатогрупної добірки вагонів ця робота виконується на основних сортувальних пристроях з використанням технології та технічного оснащення, які не є оптимальними для організації цієї добірки [2]. В деяких випадках технічні станції із-за різних причин не можуть виконувати добірку вагонів для багатогрупних составів. У цьому разі така добірка виконується безпосередньо на недостатньо оснащених вантажних та припортових станціях. Оскільки формування багатогрупного составу в умовах обмеженої кількості колій є дуже складною комбінаторною задачею, то для забезпечення прийнятних показників вказаного процесу надзвичайно важливим є максимально повне та раціональне використання існуючого колійного розвитку (станційні колії різної спеціалізації, виходи на колії незагального користування тощо). Крім цього, при формуванні багатогрупних составів в описаних умовах дуже важливим є використання ефективної технології формування для будь-якого наявного сортувального пристрою, будь то витяжна колія, напівгірка чи гірка малої потужності.

Метою статті є удосконалення процесу формування багатогрупних составів, що вирішуються як за рахунок проектування нових спеціалізованих сортувальних пристроїв або групувальних парків з раціональними параметрами, так і за рахунок використання ефективних способів формування.

Викладення основного матеріалу. Конструктивні рішення більшості сортувальних станцій, побудованих в ХХ ст., були обґрунтовані їх використанням в якості основних місць переробки потужних вагонопотоків дальніх призначень. Робота з місцевим вагонопотоком розглядалася як другорядна та істотного впливу на конструкцію і технічне оснащення сортувальних станцій в той час не мала. Технічні рішення, що розроблялись вченими, наприклад роботи, які пов'язані з проектуванням місцевих парків, не завжди виявлялись затребуваними на практиці.

З урахуванням особливостей планової економіки, що забезпечують відносну стабільність вагоно- і поїздопотоків, станції могли стійко працювати при досить високому завантаженні пристроїв і прилеглих ліній без необхідності створення істотного запасу колійного розвитку.

При переході до умов ринкової економіки нерівномірність надходження вантажо- і вагонопотоків істотно збільшилася, а можливість їх достовірного прогнозування на тривалу перспективу знизилася [3]. У зв'язку з цим, безперервно змінюються не лише обсяги вагонопотоків, а й кількість призначень, які формуються сортувальними станціями; дана кількість призначень є випадковою величиною. Призначення збірних та передавальних поїздів розглядаються укрупнено – за напрямками або станціям, з добіркою на невелику кількість груп.

Крім цього, кількість призначень плану формування сортувальної системи впливає на переробну спроможність сортувальної гірки, що відображають галузеві дослідження.

На тлі розвитку основних (опорних) сортувальних станцій і потенційного збільшення їх переробної спроможності буде продовжуватись процес концентрації на цих станціях роботи з місцевими вагонопотоками [4]. При цьому деякі інші станції залізничних вузлів будуть звільнені від частини сортувальної роботи. Як наслідок, кількість призначень вагонів на сортувальних станціях помітно збільшилася, тому в ряді випадків для зниження навантаження на основні сортувальні пристрої зменшилася деталізація добірки. В результаті, з одного боку, технічне оснащення і можливості основних сортувальних гірок використовуються недостатньо ефективно, а, з іншого боку, ефективність роботи з

місцевими вагонопотоками виявляється недостатньою для скорочення експлуатаційних витрат на роботу з ними на проміжних, вантажних, припортових станціях, а також коліях незагального користування. Дана проблема актуальна і для інших країн СНД.

Вантажні станції, які обслуговують колії незагального користування, також часто не пристосовані до виконання багатогрупної добірки вагонів, не мають групувальних та спеціалізованих сортувальних колій[5]. В результаті, робота з формування багатогрупних поїздів мінімізована, а максимальна кількість груп становить не більше 6, а частіше – 3–4 групи, що, як правило, не відповідає глибині добірки вагонів за вантажними пунктами і тим більше за вантажними фронтами і клієнтами.

На залізницях світу, наприклад, в США і країнах Європи, проблема недостатніх резервів колійного розвитку не є такою актуальною. Це пов'язано з тим, що в умовах нерівномірності підходу вантажо- і вагонопотоків при ринковій економіці залізничний транспорт, для забезпечення необхідної провізної здатності, спочатку був змушений передбачати досить істотні резерви колійного розвитку і потужності станційних пристроїв. Крім цього, криза залізниць США 60-70-х років минулого сторіччя сприяв прискореному реформуванню системи залізничного транспорту, розвитку інфраструктури, механізації і автоматизації сортувального процесу. Таким чином, концепція розвитку інфраструктури залізниць в капіталістичних країнах спочатку відрізнялася від радянської через об'єктивні причини. Інша форма організації економіки в Америці і країнах Західної Європи змушувала створювати значні резерви колійного розвитку при яких проектується окремі парки з великою кількістю сортувально-групувальних колій для місцевих вагонопотоків і практично виключається ситуація перевищення кількості призначень над кількістю колій[6].

Висновки і пропозиції. В процесі розробки даної дипломної роботи були розглянуті питання удосконалення роботи методів формування багатогрупних составів. В першому розділі даної роботи виконано ґрунтовний аналіз значної кількості публікацій, які пов'язані з проблемою, що досліджується. В результаті виконаного аналізу були визначені як основні технічні рішення, які були покликані спростити роботу з багатогрупної підбіркою вагонів (секціонування колій по типу «ялинка», профільовані спеціалізовані витяжні колії, допоміжні сортувальні гірки), так і способи інтенсифікації виконання технологічних операцій (укрупнення призначень, заміна дійсних номерів призначень логічними номерами груп, використання ефективних методів формування). В результаті проведеного аналізу визначені основні напрямки удосконалення роботи з багатогрупними поїздами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бородин, А. Ф. Рациональное соотношение вместимости путей станций и вагонных парков с учетом увеличения доли частных вагонов / А. Ф. Бородин, Е. А. Сотников. *Железнодорожный транспорт*. 2011. № 3. С. 8–19.
2. Грунтов, П. С. Теоретические основы технологии и развития сортировочных станций как основных элементов транспортных систем : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08 / Грунтов Петр Степанович. М., 1977. 39 с.
3. Правдин, Н. В. Проектирование железнодорожных станций и узлов / Н. В. Правдин, Т. С. Банек. Минск : Высшая школа, 1975. 512 с.
4. Рыбин, П. К. К вопросу целесообразности корректировки прогноза объемов вагонопотоков, поступающих в адрес морского порта, в условиях неустойчивой экономической ситуации / П. К. Рыбин, А. А. Кузменков. *Вестник РГУПС*. 2011. № 1. – С. 130–136.
5. Здорова, А. Ч. Обзор методов прогнозирования объемов грузовых перевозок / А. Ч. Здорова. *Проектирование развития региональной сети железных дорог*. 2017. № 5. С. 126–133.
6. Елисеев, С. Ю. Взаимодействие железнодорожных станций с грузовыми терминалами на местах необщего пользования / С. Ю. Елисеев, С. Г. Волкова. *Мир транспорта*. 2016. № 4 (65). С. 188–200.

REFERENCES

1. Borodin, AF Rational ratio of capacity of tracks of stations and car parks taking into account the increase in the share of private cars / AF Borodin, EA Sotnikov. *Railway transport*. 2011. № 3. P. 8–19.
2. Gruntov, PS Theoretical foundations of technology and development of sorting stations as the main elements of transport systems: author. dis. ... Dr. Tech. Sciences: 05.22.08 / Gruntov Petr Stepanovich. M., 1977. 39 p.
3. Pravdin, NV Design of railway stations and nodes / NV Pravdin, TS Banek. Minsk: Higher School, 1975. 512 p.

4. Rybin, P.K. On the question of the expediency of adjusting the forecast of the volumes of wagon flows coming to the seaport, in the conditions of an unstable economic situation / PK Rybin, AA Kuzmenkov. *Vestnik RGUPS*. 2011. № 1. P. 130–136.

5. Zdorova, A. Ch. Review of methods for forecasting freight traffic / A. Ch. Zdorova. *Designing the development of a regional network of railways*. 2017. 5. - P. 126–133.

6. Eliseev, S. Yu. Interaction of railway stations with cargo terminals in non-public places / S. Yu. Eliseev, S. G. Volkova. *World of transport*. 2016. № 4 (65). S. 188-200.

Pochtar Oleksii

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

IMPROVEMENT OF INTERACTION OF WORK OF TRANSPORT AND FORWARDING COMPANIES WITH CARRIERS AND CLIENTS AT INCREASED VOLUMES OF TRANSPORTATION

The article considers the problem of effective formation of multigroup formations at both technical and small stations cannot be considered completely solved, and that is why this issue will be solved in the thesis taking into account the peculiarities of the planned economy, ensuring the relative stability of car and train flows

Keywords: stations, planned economy, effective formation of multigroup.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Процик О. П.**

УДК 656.223 : 629.42

Приболовец О. П.

**Група 2-TT-mag., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЛОКОМОТИВНИМ ПАРКОМ ЗА РАХУНОК ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ГОСПОДАРСТВА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У статті проаналізовано світовий досвід організації роботи дослідження методів удосконалення управління локомотивним парком за рахунок діджиталізації господарства перевезень.

Ключові слова: діджиталізація, локомотивний парк, інформаційні технології, ефективність роботи, оптимізація господарства перевезень.

Постановка проблеми. Все більшої актуальності набуває задача удосконалення управління локомотивним парком за рахунок діджиталізації

В останні роки в нашій державі збільшуються темпи економічного розвитку. Що сприяє популяризації всіх видів транспорту, зокрема і залізничний, але для його покращення потрібно удосконалювати методи управління локомотивним парком. Створення нових методів управління локомотивним парком, сучасних засобів діагностики, моніторингу та обробки інформації. Це є одним із ключових завдань АТ «Укрзалізниця», що підтверджується стратегією компанії на 2019-2023 рр. [1].

Метою статті є виявлення нової моделі удосконалення роботи управлінням господарства перевезень, оперативного планування локомотивного парку.

Залізничний транспорт є одним із основних галузей державної економіки та основою її транспортної системи. Все більшої актуальності набуває зменшення шкідливого впливу на

навколишнє середовище, адже політика Європейського Союзу налаштована на зменшення використання автомобільного транспорту [2]. Таким чином все більшу перевагу надають електрифікованому залізничному транспорту. Виходячи з цього кожного року буде збільшуватися попит на залізничні перевезення. Виникає потреба в розвитку діджиталізації господарства перевезень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи тему статті удосконалення роботи локомотивного парку працювали. Єльнікова Л. О. [3], Негода А.В., Пузир В. Г., Бутько Т. В. [4].

У рамках зазначених дослідницьких робіт доведено необхідність створення засобів, що забезпечать ув'язку розкладу руху поїздів із урахуванням оцінки якості підготовки локомотивів. Зокрема хотілось би виділити Єльнікову Лідію Олегівну з її працею: «Підвищення ефективності перевізного процесу на залізничних напрямках за рахунок удосконалення оперативного керування експлуатацією локомотивного парку» за те що піднімала тему структури та задачі адаптивної моделі оперативного керування роботою локомотивного парку на залізничному напрямку.

Виклад основного матеріалу досліджень. Наразі Укрзалізниця забезпечує майже 50 % пасажирських і 82 % вантажних перевезень, які здійснюються на території України. За обсягами вантажних перевезень акціонерне товариство «Укрзалізниця» займає четверте місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізницям Китаю, Росії та Індії. Підвищити ці показники допомогла б діджиталізація у локомотивному господарстві перевезень. Діджиталізацію, мають на увазі, як оцифровування документації, що призводить до ергономіки і швидкої обробки інформації. Що забезпечить методи імітаційного моделювання, а також методи теорії організації перевізного процесу залізниць використані для зображення роботи сортувальних станцій, як позакласних так і I, II, III, IV і V класів та локомотивного депо. Система штучних нейронних мереж використовується для прогнозування моменту прибуття вантажних поїздів на станції. Лінійне програмування та економіко-математичне моделювання використовується для розроблення оперативних планів роботи станції та локомотивного парку.

Наукові результати, які отримані в диспетчерській роботі, а також отримані методи можуть бути використані при розробці сучасних автоматизованих систем оперативного керування роботою локомотивного парку. Розроблені моделі допомагають узагальнити робочі характеристики, об'єктивно оцінювати рівень підготовки локомотивів та сортувальної станції в залежності від їх рівня завантаженості, досягнутих показників у процесі роботи. Провести первинний аналіз їх стану ще до початку формування чи на ранніх стадіях підготовки, що збільшить якість безпеки перевезень [5].

Дослідження світового досвіду реформування господарства перевезень виявило, що постійне інвестування в розвиток і модернізацію локомотивного господарства, є вирішальним фактором у розвитку залізниці. За даними досліджень банківської групи DVB (м. Франкфурт-на-Майні, Німеччина), загальні капітальні вкладення в розвиток залізничного транспорту в світі в даний час оцінюються приблизно в 70 млрд.дол. в рік, з яких 45 млрд. дол. припадає на інфраструктуру і 25 млрд. дол. на модернізацію рухомого складу [6].

Висновок. Для підвищення ефективності роботи господарства перевезень необхідно, виходячи з досвіду зарубіжних країн, йти шляхом реформування інфраструктури та діджиталізації локомотивного парку. При цьому локомотивний парк розподілений по дільниці обслуговування й має централізоване управління; локомотиви здійснюють перевезення у межах своїх дільниць обертання. А у свою чергу сортувальні станції у господарстві перевезень мають чи малий вклад в організації перевізного процесу. Застосування новітніх автоматизованих систем на сортувальних станціях пов'язаних з тяговим рухомим складом кожним роком постійно розширюється, охоплюючи все нові сфери керування та контролю. На сьогоднішній день сукупність автоматизованих систем є найважливішим елементом управління залізничного транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Єльнікова, Л. О. Підвищення ефективності перевізного процесу на залізничних напрямках за рахунок удосконалення оперативного керування експлуатацією локомотивного парку [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Л. О. Єльнікова. Д., 2016. 182 с.

2. Вернигора, Р.В. Перспективи створення адаптивної системи оперативного керування роботою локомотивів та локомотивних бригад [Текст] / Р. В. Вернигора, Л. О. Єльнікова. *Транспортні системи і технології перевезень*. 2012. № 4. С. 25–29.
3. Вернигора, Р.В. Проблемы оперативного планирования работы локомотивного парка Украины в современных условиях и пути их решения [Текст] / Р. В. Вернигора, Л. О. Ельникова. *Наука и транспорт*. – 2015. № 2 (31). С. 120–125.
4. Негода А.В. Діджиталізація логістичних процесів та ланцюгів постачань [Текст] / к.е.н., доц., доцент кафедри світового господарства і міжнародних економічних відносин КНУ ім. Тараса Шевченка
5. Структуры управления железных дорог Германии. [Текст] / Вилучено з: <http://1430mm.ru/structure-railways-Germany>.
6. Гапанович В.А. Разработка автоматизированных сортировочных систем [Текст] / В. А. Гапанович, А. Н. Шабельников. *Железнодорожный транспорт*. 2010. № 7. С. 23–25.

REFERENCES

1. Yelnikova, L.O. Increasing the efficiency of the transportation process on railway routes by improving the operational management of the operation of the locomotive fleet [Text]: dis. ... cand. tech. Sciences / L.O. Yelnikov. D., 2016. 182 p
2. Vernigora, R.V. Prospects for creating an adaptive system of operational management of locomotives and locomotive crews [Text] / R.V. Vernigora, L.O. Yelnikova. *Transport systems and technologies of transportation*. 2012. № 4. P. 25–29.
3. Vernigora, R.V. Problems of operational planning of the locomotive fleet of Ukraine in modern conditions and ways to solve them [Text] / R.V. Vernigora, L.O. Elnikova. *Science and Transport*. 2015. № 2 (31). P. 120–125.
4. Negoda A.V. DIGITALIZATION OF LOGISTICS PROCESSES AND SUPPLY CHAINS [Text] / Associate Professor, Associate Professor, Department of World Economy and International Economic Relations, Taras Shevchenko National University of Kyiv
5. German railway management structures. [Text] / Retrieved from: <http://1430mm.ru/structure-railways-Germany>.
6. Gapanovich V.A. Development of automated sorting systems [Text] / V.A. Gapanovich, A.N. Shabelnikov. *Railway transport*. 2010. № 7. P. 23–25.

Prybolovets Oleksandr

***Group 2-TT-mag., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technology***

RESEARCH OF METHODS OF IMPROVEMENT OF LOCOMOTIVE FLEET MANAGEMENT DUE TO DIGITALIZATION OF TRANSPORTATION ECONOMY

The article analyzes the world experience of organizing the study of methods of improving the management of the locomotive fleet through the digitalization of the transportation economy

Keywords: Digitization, locomotive fleet, information technologies, efficiency, optimization of transportation economy.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Зіненко О.Л.**

УДК 656.23

Радкевич І. В.

***Група 2- ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій***

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТАНЦІЙ

Розглянуто експлуатаційну роботу станції, кількісні та якісні показники її роботи. Визначено основні напрямки вдосконалення експлуатаційної роботи.

Ключові слова: експлуатаційна робота, проміжні станції, якісні показники, кількісні показники, обіг вагона, простої.

Постановка проблеми. В умовах реформування економіки України залізничному транспорту належить вирішувати складні задачі адаптації до роботи в ринкових умовах і забезпечення зростаючих умов до якості та ефективності до транспортних послуг. Залізничні станції в перевізному процесі займають провідну роль. Вони забезпечують приймання, відправлення і пропуск поїздів, формування і розформування составів, приймання і видачу вантажів, на станціях виконуються пасажирські і вантажні операції, ремонтується рухомий склад тощо. Важливою умовою підвищення ефективності, якості і чіткості роботи залізничного транспорту стійкого виконання плану перевезень і подальшого розвитку галузей залізничного господарства являється підвищення рівня експлуатаційної роботи на станціях, поліпшення організації руху і технології перевезень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У нормативних документах, підручниках та навчальних посібниках не в повній мірі відображено питання вдосконалення експлуатаційної роботи станції, за допомогою яких можливо забезпечити підвищення якості перевезень. Дослідженнями питань оптимізації технології експлуатаційної роботи, розрахунку технічного оснащення та застосування інформаційних технологій в роботі станцій займалися вчені: В.М. Акулінічев, Г. Ф. Бабушкін, В. І. Бобровський, Т. В. Бутько, Г. П. Гриневич, П. С. Грунтов, М. І. Данько, І. В. Жуковицький, Г. І. Загарій, та інші.

Мета статті: виявлення основних напрямків удосконалення експлуатаційної роботи станції та розробки пропозицій щодо підвищення якості її виконання в умовах зростаючих потреб суспільства у перевезеннях та в умовах наближення до нових стандартів якості надання транспортних послуг.

Виклад основного матеріалу. Однією з основних галузей економіки держави є залізничний транспорт. Він займає провідну роль у здійсненні зовнішньодержавних та внутрішньодержавних економічних зв'язків. Від ефективності та стабільності його функціонування залежить рівень життя населення, цілісність та взаємообмін між регіонами держави ресурсами та продуктами виробництва, конкурентоспроможність. У порівнянні з іншими видами транспорту, основна частина вантажообороту та пасажирообороту приходить на залізничний транспорт [1]. Тому він повинен забезпечувати регулярність руху, високу швидкість перевезень, велику пропускну і провізну спроможності. На даному етапі роботи залізниці задовольняють потреби суспільного виробництва та населення у перевезеннях. Проте, для подальшого соціально-економічного розвитку держави стає актуальним підвищення технологічного рівня та виробничо-технічної бази залізниць в умовах зростаючих потреб суспільства у перевезеннях та в умовах наближення до європейських стандартів якості надання транспортних послуг. Одним із напрямків підвищення технологічного рівня роботи залізничного транспорту є удосконалення планування та організації перевезень, тобто організації експлуатаційної роботи залізниць.

Із існуючих на даний час 1510 станцій вантажну роботу виконують 1158, тобто майже 80%. Вантажні операції виконують сортувальні, дільничні, вантажні і близько 61% проміжних станцій. Вантажними станціями виконується біля 55% всього навантаження-вивантаження, проміжними – біля 20% і майже 25% – сортувальними і дільничними. В середньому на одній проміжній станції виконуються вантажні операції з 3-5 вагонами за добу.

Серед загального числа станцій на мережі українських залізниць найбільшу кількість складають проміжні станції. За кожною з них закріплений район, транспортні потреби якого вона обслуговує. На проміжних станціях виконують технічні, вантажні, комерційні та пасажирські операції. Окремі проміжні станції також формують відправницькі та ступінчасті маршрути або окремі групи вагонів, обслуговують під'їзні колії (подача і прибирання вагонів, іноді - зважування вантажів), на зонних станціях здійснюється оборот приміських пасажирських составів. При цьому може бути передбачений невеликий штат оглядачів вагонів для перевірки їх технічного стану, усунення виявлених несправностей і випробування гальм. Для виконання вищевказаних операцій на проміжних станціях є наступні пристрої: колійний розвиток (3...4 приймально-відправних колії на станціях одноколійних ліній та 4...5 – на двоколійних лініях, 1...2 навантажувально-вивантажувальні, витяжні колії для маневрової роботи), пасажирська будівля з платформами й іншими

пристроями для обслуговування пасажирів, складські приміщення, майданчики, навантажувально-розвантажувальні механізми, пристрої СЦБ і зв'язку та ін. [2]

У пасажирській будівлі, як правило, розміщуються приміщення ДСП, що здійснює управління прийомом, відправленням і пропуском поїздів, маневровою роботою, а також приміщення ДС, товарного касира, інформаційного бюро. Всі ці приміщення обладнуються необхідними видами зв'язку, у тому числі й з пунктами вантаження – вивантаження, під'їзними коліями.

На мережі залізниць історично сформувалося досить велике різноманіття схем проміжних станцій, проте практика експлуатації виділила декілька найбільш раціональних схем, які рекомендовані інструкціями та нормами проектування [3].

Основні схеми проміжних станцій такі:

- поперечного типу з паралельним розташуванням приймально-відправних колій ;
- напівподовжнього типу – із зміщеним розташуванням приймально-відправних колій;
- подовжнього типу – з послідовним розташуванням колій.

Експлуатаційною роботою залізничного транспорту називається виробнича діяльність усіх підрозділів залізниць, спрямована на забезпечення перевізного процесу для задоволення потреб у перевезенні пасажирів, вантажів, багажу і вантажобагажу за безумовного забезпечення безпеки руху та збереження вантажу, що перевозяться, ефективного використання технічних засобів, виконання вимог охорони навколишнього середовища. Основою організації експлуатаційної роботи на залізницях України є система диспетчерського керівництва, яка передбачає єдиноначальність і централізоване оперативне керівництво рухом поїздів на станціях, дільницях напрямках і районах мережі, забезпечує погодженість дій усіх працівників, безпосередньо пов'язаних з рухом поїздів, що є безперечною умовою безпеки руху.

Відповідно до положення про залізничну станцію управління виробничою діяльністю проміжної станції здійснюється начальником станції. Оперативне керівництво роботою зміни здійснює черговий по станції. Черговий по станції здійснює керівництво змінними працівниками: касирами квитковими, контролерами перонними (квитковими), станційними робітниками.

Розпорядження чергового по станції по забезпеченню своєчасного виконання маневрових операцій, а також повного використання технічних засобів станції є обов'язковим для усіх працівників усіх служб, пов'язаних з маневровою та поїзною роботою. Керівництво поїзною та маневровою роботою здійснює черговий по станції. З метою кращої організації роботи станції та взаємного зацікавлення всіх підрозділів у підвищенні продуктивності праці на станції організовані зміни. Склад змін затверджується начальником станції. Керівником зміни є черговий по станції.

Згідно даних статистики, найбільша частка доходів від роботи залізниць приходить на внутрішньодержавні перевезення [1]. Тому буде доцільним пошук напрямків удосконалення експлуатаційної роботи залізниць в сфері вантажних перевезень.

Результат роботи станції оцінюється цілою низкою кількісних та якісних показників. Кількісні показники характеризують обсяг перевізної роботи.

Основними якісними показниками роботи залізниць та їх підрозділів є:

- виконання плану перевезень, графіка руху і плану формування поїздів;
- технічна, дільнична і маршрутна швидкість руху поїздів;

ступінь використання рухомого складу: обіг вагона і локомотива, статичне, динамічне навантаження і продуктивність вантажного вагона [4].

Найважливішим якісним показником на залізничному транспорті, що відображає роботу всіх основних підрозділів залізниць, є обіг вагона, який представляє собою середній час від початку навантаження вагона до початку його наступного навантаження. Отже, доцільним є детальний розгляд складових, які мають вплив на значення такого експлуатаційного показника, як обіг вагону. Одним з них є простій вагонів під однією операцією (навантаженням або вивантаженням). Для того, щоб мінімізувати значення цього простою

вантажовідправники та залізниці, з технологічної точки зору, повинні реагувати на зміну вантажопотоку в більшу або меншу сторону з потрібною швидкістю, яка б забезпечувала менше значення вищерозглянутого показника. Ще одним важливим часом, який впливає на значення обороту вагона є час простою вагонів на станціях в очікуванні подачі або відправлення [5, 6]. Чим вище простої, тим більше значення обігу, що вказує на нераціональне використання рухомого складу, яке може привести до нестачі порожніх вагонів, а значить до несвоєчасної подачі під навантаження, внаслідок якої залізниці можуть понести збитки. Отже, для подальшого досягнення поставленої мети, стає необхідним дослідження виконання місцевої роботи на обраному полігоні.

Системи, методи і технології, які використовуються на сучасному етапі роботи залізничного транспорту, не повною мірою враховують фактори, які впливають на процеси оперативного управління експлуатаційною роботою. До таких факторів можливо віднести людський, який є найбільш впливовим при виконанні оперативного управління. Справа в тому, що при прийнятті будь-якого управлінського рішення необхідно врахувати значну кількість чинників та факторів, встановити взаємозалежність та спрогнозувати результат, який відбудеться, при цьому він повинен бути раціональним, чітким, вигідним, оптимальним. Рішення повинне прийматися в оперативному порядку та багато разів за одну зміну. Для чітких, раціональних, оптимальних рішень оперативному працівнику потрібні не тільки висока кваліфікація, глибокі знання, досвід в роботі, зосередженість, а й невідчужуваність зовнішнім факторам – стомленню, відволіканню тощо. Врахування та усунення негативного впливу людського фактора можливо за рахунок створення автоматизованої системи, призначенням якої є надання рішень щодо оперативного управління експлуатаційною роботою.

Висновки та пропозиції. Розглянуто кількісні та якісні показники роботи транспорту, виявлено, що на обіг вагону негативно впливають простої в очікуванні подачі або відправлення та простоїв вагонів під однією операцією. Ці простої можливо скоротити за рахунок застосування нових та удосконалення існуючих технологій. Визначення основних напрямів удосконалення експлуатаційної роботи надасть можливість нових розробок, які сприятимуть усуненню існуючих недоліків та підвищення якості функціонування систем залізниці, що в подальшому призведе до уникнення збитків, підвищення доходів та конкурентоспроможності залізниць.

ЛІТЕРАТУРА

1. Публікація документів Державної Служби Статистики України [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrstat.org>.
2. Н. Б. Чернецька-Білецька, Є. В. Михайлов, С. О. Семенов. Технологія та управління роботою залізничних станцій: навчальний посібник. м. Северодонецьк, 2019.
3. Железнодорожные станции и узлы / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко; под ред. В.А. Акулиничева. Учеб. для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1992. 480 с.
4. Грунтов, П. С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте [Текст]: учебник / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макаровичкин. М.: Транспорт, 1994. 543 с.
5. Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України [Текст]. К.: Мін-во транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, головне управління перевезень, 2005. 99 с.
6. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України [Текст]. К.: Мін-во транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, головне управління перевезень, 2004. 48 с.

REFERENCES

1. Publication of documents of the State Statistics Service of Ukraine [electronic resource]. Access mode: <http://ukrstat.org>
2. NB Chernetskaya - Biletskaya, EV Mikhailov, SO Semenov. Technology and management of railway stations, textbook, Severodonetsk, 2019.
3. Railway stations and nodes / V.M. Akulinichev, NV Pravdin, V.Ya. Болотный, И.Е. Savchenko; under ed. V.A. Akulinicheva. Textbook. for railway universities transport. M.: Транспорт, 1992. 480 p.

4. Gruntov, PS Management of operational work and quality of transportation on railway transport [Text]: textbook / PS Gruntov, Yu. V. Dyakov, AM Makarochkin. M.: Transport, 1994. 543 p.
5. Guidelines for the organization of car traffic on the railways of Ukraine [Text]. - Kyiv: Ministry of Transport and Communications of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine, Main Department of Transportation, 2005. 99 p.
6. Instruction on operational planning of train and freight work on the railways of Ukraine [Text]. - Kyiv: Ministry of Transport and Communications of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine, Main Department of Transportation, 2004. 48 p.

Radkevich Iruna

**Group 2-TT-mast.Faculty «Railway Transport Operation»,
University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE RAILWAY STATION B OPERATION PERFORMANCE

The operational work of the station, quantitative and qualitative indicators of transport operation are considered. The main directions of improvement of operational work are defined.

Keywords: operational work, intermediate stations, qualitative indicators, quantitative indicators, car turnover, downtime.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Мироненко В. К.**

УДК 656.212

Pina C. B.

**Група 2-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗТАШУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПУНКТІВ КОМЕРЦІЙНОГО ОГЛЯДУ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ПОЛІГОНІ

У статті розглянуто методи з оптимізації розташування та технічного оснащення пунктів комерційного огляду поїздів на залізничному полігоні шляхом визначення раціональної їх кількості і встановлення оптимального рівня їх технічного оснащення. Для проведення дослідження запропоновані математичні методи теорії нечітких множин та техніко-економічного аналізу із застосуванням методу експертних оцінок. Встановлення раціональної кількості пунктів комерційного огляду поїздів і визначення оптимального рівня їх технічного оснащення за представленими методиками дозволяють встановити доцільність розташування пунктів комерційного огляду поїздів на технічних станціях певного залізничного полігону, склад їх оптимального технологічного оснащення а також порядок проведення комерційного огляду.

Ключові слова: комерційний огляд, пункт комерційного огляду, залізничний полігон, розташування, оптимізація, оснащення.

Постановка проблеми. У зв'язку з економічною та геополітичною необхідністю інтеграції України до європейської транспортної системи забезпечення високого рівня якості вантажних перевезень і збереженості вантажів є одним з ключових напрямків розвитку залізничної галузі. Цього можливо досягти шляхом впровадження сучасних підходів до технологій транспортного процесу залізничних перевезень. Досвід країн-учасниць UIC (Міжнародний союз залізниць) вказує на необхідність розробки і впровадження нових ресурсозберігаючих підходів до технології перевізного процесу та науково обґрунтованих рекомендацій щодо ефективного використання і оптимального технічного оснащення об'єктів забезпечення транспортної інфраструктури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з найважливіших напрямків на залізничному транспорті є розвиток систем обліку і аналізу порушень умов перевезень

вантажів. Проведення системного аналізу та побудова автоматизованих систем обліку і обробки статистичної інформації про порушення умов перевезень а також проведення на цій основі цілеспрямованих заходів дозволило стрімко скоротити кількість порушень перевізного процесу на залізницях Європи у 80-х роках. Вітчизняний і закордонний досвід вказує на ефективність розробки нових перспективних технологій, пов'язаних з процесами моніторингу перевезень вантажів на залізничному транспорті [1].

До сучасних розробок в сфері комерційного огляду слід віднести Російські системи «Транзит-Інспектор» та «Інспектор+». Системи призначені для раціоналізації експлуатаційної роботи і якісного та швидкого проведення комерційного огляду вантажних поїздів. Вони застосовуються на прикордонних і міждержавних передавальних залізничних станціях та на під'їзних коліях підприємств з масового наливу-зливу нафтопродуктів.

На пунктах комерційного огляду поїздів залізничних станцій ВАТ «РЖД» і країн СНД з 2000 р. активно впроваджуються сучасні системи автоматичного комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) [2]. АСКО ПВ є програмно-технічним комплексом засобів автоматизації у складі пункту комерційного огляду з подальшим збором, обробкою, зберіганням і документуванням результуючої інформації про комерційний стан вагонів і вантажів і передачею її у АСК ВП УЗ по стику з автоматизованою системою управління сортувальної або вантажної станції. АСКО ПВ застосовується на вантажних, сортувальних, прикордонних і міждержавних передавальних залізничних станціях. Система призначена для підвищення ефективності і швидкості виконання комерційного огляду бригадами приймальників поїздів, підвищення пропускної спроможності станції, підвищення безпеки роботи приймальників поїздів, а також дозволяє скоротити віддалені пункти комерційного огляду поїздів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Умови розподілу вагонопотоків на полігоні враховують ринкові умови господарювання, технічну оснащеність залізничних станцій і економічну ефективність функціонування транспортного комплексу. При цьому, потребу в комерційному огляді повинна задовольняти така найменша кількість пунктів комерційного огляду технічних станцій, при якій буде освоєний весь вагонопотік полігону і витрати залізниці будуть найменшими [3].

Метою статті є вибір методики з оптимізації розташування та технічного оснащення пунктів комерційного огляду поїздів на залізничному полігоні.

Виклад основного матеріалу. При постановці і вирішенні задачі з оптимізації розташування та технічного оснащення пунктів комерційного огляду поїздів на залізничному полігоні рекомендується її представити в двох частинах: визначення раціональної кількості пунктів комерційного огляду поїздів і встановлення оптимального рівня їх технічного оснащення [4]. Для проведення дослідження визначені математичні методи вирішення поставленої задачі: перша частина задачі вирішується із застосуванням теорії нечітких множин та техніко-економічного аналізу, друга являє собою застосування методу експертних оцінок.

На полігоні: P - площа полігона, на якому провадиться концентрація вантажного вагонопотоку, $S = \{s_1, s_2, \dots, s_i\}$ - множина технічних станцій, $M = \{m_1, m_2, \dots, m_i\}$ - множина вантажних поїздів, які прямують через полігон.

Дослідженнями полігона встановлюється, що комерційний огляд повинен виконуватись з усіма вантажними поїздами, які через нього прямують. Технічні станції виконують обслуговування вагонопотоку з огляду на існуюче на них технічне оснащення для виконання [5, 6] комерційних операцій. Крім того, радіус району тяжіння однієї технічної станції обмежений R_{s_i} , і відстань, через яку вантажний поїзд повинен бути оглянутий в комерційному відношенні обмежено $R_{m_{ij}}$. При цьому відстань між технічними станціями з розташованими на них пунктами комерційного огляду залежить від нормативних відстаней на періодичне проведення комерційного огляду. Якщо l_{ij} - відстань між суміжними технічними станціями, то вагонопотік буде перероблений пунктом комерційного огляду, якщо він знаходиться в радіусі його району тяжіння $R_{s_i} \geq l_{ij}$; і навпаки, вагонопотік буде

оброблений пунктом комерційного огляду, якщо до технічної станції відстань не більша, ніж він здатний подолати в межах норм комерційного огляду $R_{mjj} \geq l_{ij}$. Причому загальна площа районів тяжіння усіх технічних станцій полігона з розташованими на них пунктами комерційного огляду не менше площі розглянутого полігона $F \leq \pi R_{si}^2$, тобто повинний бути перероблений весь вантажний вагонопотік полігону.

У загальному вигляді задача концентрації вантажопотоків формулюється так

$$R(s) \equiv \min_{Q_i} \sum_i Q_i C_{i\delta\delta} . \quad (1)$$

При таких обмеженнях:

$$\begin{cases} Q_i \geq 0, \\ \sum Q_i = Q, \\ l \leq s \leq Z \end{cases} , \quad (2)$$

де $R(s)$ – загальні витрати на функціонування полігону, грн.;

Q_i – обсяг переробки пунктом комерційного огляду i -тої технічної станції, ваг;

$C_{i\delta\delta}$ – собівартість переробки одного вантажного вагона на полігоні, грн/ваг.;

Q – величина досліджуваного вагонопотоку, ваг;

s – кількість технічних станцій на полігоні з розташованими на них пунктами комерційного огляду;

Z – деяка гранична величина s .

Визначено складові витрат на функціонування полігону

$$R(s) = Qc_0 + \frac{Q}{q}(c_k + \omega_0 c_0) + as , \quad (3)$$

де c_0 – питома вартість технічного обслуговування вагонопотоку, грн/ваг.;

c_k – питома вартість комерційного обслуговування вагонопотоку, грн/ваг.;

ω_0 – довжина інформаційного повідомлення, віднесена до вантажного поїзда, Бт;

c_0 – вартість 1 біт повідомлення, грн/Бт;

q – розмір одного наданого відправником відправлення, ваг;

a – витрати на адміністративно-управлінське обслуговування полігону, грн.

Слід зазначити, що при збільшенні кількості пунктів комерційного огляду поїздів на полігоні зростають адміністративно-управлінські витрати, загальні витрати на виконання транспортного обслуговування і разом з тим знижуються витрати пов'язані зі збитками від незбережених перевезень.

Позначивши рівень концентрації вантажних вагонопотоків на технічних станціях полігону

через $\eta = \frac{Q}{s}$ і підставивши $s = \frac{Q}{\eta}$ перетворюємо вираз $R(s)$:

$$R(\eta) = \eta s c_0 + \frac{\eta s}{q}(c_k + \omega_0 c_0) + a \frac{Q}{\eta} \quad (4)$$

Для пошуку оптимального значення η диференційовано вираз $R(\eta)$, так як функція неперервна і має неперервну власну похідну по змінній η :

$$\frac{dR}{d\eta} = s c_0 + \frac{s}{q}(c_k + \omega_0 c_0) - \frac{aQ}{\eta^2} = 0 . \quad (5)$$

Розв'язавши рівняння, можна визначити оптимальний рівень концентрації пунктів комерційного огляду поїздів на досліджуваному полігоні

$$\eta = \sqrt{\frac{aQ}{sc_0 + \frac{s}{q}(c_k + \omega_0 c_0)}}. \quad (6)$$

Встановлення відповідного рівня концентрації дозволяє при заданому вантажному вагонопотоці досліджуваного полігону встановити оптимальну кількість пунктів комерційного огляду поїздів на технічних станціях, при якій функціонування транспортного комплексу на полігоні являється економічно ефективним.

У практиці проектування і управління широко застосовуються евристичні методи, зокрема метод експертних оцінок. Залучення кваліфікованих спеціалістів дозволяє визначити головні вимоги до технічних засобів пункту комерційного огляду залізничної станції, а також до рівня їх технічного забезпечення та його використання в організації процесу перевезень. Такий метод досліджень дає можливість виділити обґрунтовані критерії для розробки комплексу заходів щодо поліпшення технології роботи пунктів комерційного огляду поїздів з місцевими та транзитними вантажними вагонами на технічних станціях і підвищенню рівня використання їх технічних засобів.

В даний час існує декілька методів експертних оцінок: рангова кореляція, ранжирування з виключенням, оцінка в балах, парне надання переваги і парне порівняння. Перераховані методи відрізняються варіантами отриманих експертних оцінок, подальшій їх математичній обробці; кожен має сфери доцільності застосування.

Метод безпосередніх оцінок в балах є найбільш простим і не потребує спеціальної підготовки експертів. Він полягає в тому, що експерти відповідно до встановленої шкали присвоюють максимальний бал найбільш значущому чиннику. Далі, по мірі зменшення використання присвоюють факторам відповідну кількість балів.

Для оцінки рівня використання технічних засобів на пунктах комерційного огляду залізничних станцій розроблені наступні критерії (таблиця 1).

Таблиця 1. Критерії оцінки рівня використання технічних засобів залізничних станцій

Рівень використання технічних засобів пунктів комерційного огляду поїздів	Оцінка в балах
Дуже низький рівень використання	1
Низький рівень використання	2
Середній рівень використання	3
Високий рівень використання	4
Дуже високий рівень використання	5

У тому випадку, коли через залізничні станції проходять вантажі різної категорії за умовами розташування у рухомому складі, рівень використання технічних засобів встановлюється експертом на підставі аналізу роботи станції за формами ГУ-98 та КНО-5.

Ступінь впливу ранжирування чинників за оцінкою j -го експерта визначається пропорційно відносній масі:

$$\omega_{ij} = \frac{q_{ij}}{\sum_{i=1}^m q_{ij}}, \quad (7)$$

де q_{ij} – кількість балів, привласнених i -му чиннику j -м експертом;
 m – число експертів.

Підсумкова оцінка виконується по відносній масі, яка для експертів визначається за формулою:

$$\omega_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^m \omega_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \omega_{ij}}, \quad (8)$$

де n – число чинників, які оцінюються експертами.

Будуються чинники по мірі спадання відносних мас. Чиннику з найбільшою масою ω_{ij} привласнюється ранг 1. Таким чином встановлюється відповідність між відносними масами ω_{ij} і рангами R_{ij} .

Для оцінки узгодженості думок експертів у визначенні важливості чинників застосовується коефіцієнт координації:

$$\omega = \frac{12 \sum_{i=2}^n \alpha_i^2}{m^2 (n^3 - n)} \quad (9)$$

$$\alpha_i = \sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{m(n-1)}{2}. \quad (10)$$

Значення $\omega = 0$ означає, що між експертними оцінками не існує ніякої узгодженості, а $\omega = 1$ свідчить про повну узгодженість експертів в оцінці чинників.

Слід зазначити, що ефективність застосування методу бальної оцінки збільшується при ранжируванні великої кількості чинників, що дозволяє його застосовувати для оцінки рівня використання технічних засобів пункту комерційного огляду поїздів.

На основі аналізу роботи пункту комерційного огляду поїздів та його технічного забезпечення виконується оцінка ефективності функціонування. Критерії оцінки рівня розвитку технічних засобів пункту комерційного огляду поїздів приведені в таблицях 2 – 6.

Таблиця 2. Критерії оцінювання забезпечення відео спостереженням

Характеристика критерію	Оцінка в балах
Візуальний огляд чергового пункту комерційного огляду	1
Наявність оглядових веж	2
Чітке чорно-біле відео спостереження	3
Наявність системи кольорового відеоспостереження з чітким зображенням	4
Наявність системи кольорового відеоспостереження з чітким зображенням та можливість формування відео-архіву	5

Таблиця 3. Критерії оцінювання забезпечення контролю за масою поїзда

Характеристика критерію	Оцінка в балах
Наявність на станції статичних ваг	1
Наявність на станції динамічних ваг (на бокових коліях)	2
Наявність на станції динамічних ваг (на головних коліях, в горловині станції)	3
Наявність на станції тензометричних ваг серії Пульсар або серії BBT-200	4
Комбіновані електронні ваги, для зважування в русі	5

Таблиця 4. Критерії оцінювання розміщення пунктів комерційного огляду поїздів відповідно до географічного та адміністративного положення

Характеристика критерію	Оцінка в балах
Станції розміщують на тупиковій 1-колінійній лінії 3,4 категорії	1
Станції розміщують на 1-колінійній лінії або 3,4 категорії	2
Станції розміщують на лінії 1,2,3,4 категорії	3
Станція розміщується на перехрещенні залізничних ліній, є між залізничною	4
Станція розміщується в залізничному вузлі, є міждержавною	5

Таблиця 5. Критерії оцінки забезпечення методами огляду поїздів

Характеристика критерію	Оцінка в балах
Одногрупні бригади огляду поїздів	1
2-х групні бригади огляду поїздів	2
3-х групні бригади огляду поїздів	3-5

Таблиця 6. Критерії оцінювання забезпечення контролю за дотриманням габаритів навантаження

Характеристика критерію	Оцінка в балах
Відсутність габаритної рами	1
Наявність габаритної рами	2
Наявність на станції габаритних електронних воріт	3-5

Висновки та пропозиції. Таким чином визначення раціональної кількості пунктів комерційного огляду поїздів і встановлення оптимального рівня їх технічного оснащення за представленими у статті методиками дозволяє встановити доцільність розташування пунктів комерційного огляду поїздів на технічних станціях певного залізничного полігону, їх оптимальне технологічне оснащення а також порядок проведення комерційного огляду бригадами приймальників поїздів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Забезпечення безпеки руху і схоронності вантажів на залізницях/ М.М. Кузнецов. *Залізничний транспорт України*. 2005. №3/1. 19 с
2. Автоматизированные системы осмотра. АСКО ПВ [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.alfa-pribor.ru
3. Підвищення рівня схоронності вантажів, що перевозять по залізницях України / Д.В. Ломотко, М.М. Кузнецов, О.М. Пилипейко. *Наука в транспортном измерении*. ДНДЦ УЗ. 2006. 67 с.
4. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / перевод с французского В. Б. Кузьмина / Под редакцией С. И. Травника. М.: Радио и связь, 1982, 432 с
5. Смехов А. А. Модели транспортного рынка. *Ж/д тр – т*. 1997 №1. С. 57-59.
6. Сотников И. Б. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). М.: «Транспорт». 1972. С. 43 – 75.

REFERENCES

1. Safeguarding the security and burial of the vantages in the halls / M.M. Kuznetsov // *Foreign transport of Ukraine*. – 2005. – №3/1. 19 p
2. Automated inspection systems. ASKO PV [Electronic resource]. - Access mode: www.alfa-pribor.ru
3. Adjusted for the storage of vantages to be transported across Ukraine / D.V. Lomotko, M.M. Kuznetsov, O. M. Pilipeiko // *Science in the transport dimension*. - DNDC UZ. - 2006.67 p
4. Kofman A. Introduction to the theory of fuzzy sets / translated from French by V. B. Kuzmin / Edited by S. I. Travnik .M.: Radio and communication, 1982. 432 p
5. Smekhov A. A. Models of the transport market // *Railway tr – t*. 1997. №1. P. 57-59.
6. Sotnikov I.B. Operation of railways (in examples and tasks).M.:»Transport». 1972. P. 43 - 75.

Ripa S. V.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

OPTIMIZATION OF PLACEMENT AND TECHNICAL EQUIPPING OF TRAIN COMMERCIAL INSPECTION AT THE RAILWAY POLYGON

The article considers methods for optimizing the location and technical equipment of points of commercial inspection of trains at the railway site by determining their rational number and establishing the optimal level of their technical equipment. Mathematical methods of fuzzy set theory and technical and economic analysis using the method of expert evaluations were used for the research. Establishment of a rational number of points of commercial inspection of trains and determination of the optimal level of their technical equipment according to the presented methods allow to establish expediency of location of points of commercial inspection of trains at technical stations of a certain railway landfill, composition of their optimal technological equipment.

Keywords: commercial inspection, commercial inspection point, railway test site, location, optimization, equipment.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Кузнецов М.М.**

Руденко О.В.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ПЕРЕЇЗДУ

У статті розглядається одна з проблем на залізничному транспорті України – дорожньотранспортні пригоди на залізничному переїзді. У статті автор пропонує автоматизувати залізничні переїзди з інтенсивним автомобільним транспортом 1-3 категорії, які налічують від трьох тисяч автомобілів на добу.

Ключові слова: залізничний переїзд, бар'єр ПЗП, переїзди з інтенсивним автотранспортом, автоматизація, дорожньо-транспортні пригоди.

Постановка проблеми. Проблема забезпечення безпеки руху на залізничних переїздах є досить актуальною внаслідок різних, частково несумісних характеристик залізничного та автомобільного транспортів. Аварії на залізничних переїздах є причинами значних матеріальних та людських втрат. Близько третини всіх подій зі смертельним наслідком на залізничному транспорті стаються на залізничних переїздах. Переважна більшість таких аварій відбувається через порушення правил руху через переїзд водіями автотранспортних засобів і неможливості моментальної зупинки поїзда локомотивною бригадою при виявленні завади на шляху його руху. Щоб забезпечити безпечний пропуск поїздів і уникнути аварій на переїзді та аварійних ситуацій, особливо на переїздах 13 категорії з інтенсивним автотранспортом виникає проблема додаткового загородження переїзду [1, 2].

Мета статті: впровадження на переїздах з інтенсивним автомобільним транспортом пристроїв загородження переїзду, наприклад (рис. 1).



Рис.1. Пристрої загородження переїзду – бар'єри [3]

Основний матеріал. На регульованих залізничних переїздах, що обслуговуються черговими працівниками, застосовуються пристрої загородження УЗП. З їх допомогою виключається несанкціонований в'їзд транспортних засобів на переїзд після огорожування. Зараз не усі переїзди обладнані цими пристроями за межами України. За десятирічний період експлуатації ПЗП понижена аварійність близько в чотири з половиною рази [3].

ПЗП (пристрої загородження переїзду) комплект пристроїв, призначених для автоматичного огорожування колій на залізничному переїзді, шляхом підняття встановленого на шарніри загороджувального елемента, металеві плити або стовпці, які підіймаються загороджуючи проїзд (за винятком переїздів на малоактивних ділянках). УЗП

встановлюється в кількості 4-8 окремих пристроїв. В інших країнах, наприклад в Росії, застосовують пристрої загородження переїзду – бар’єрні плити. Бар’єрні плити призначенні для автоматичного огороження проїжджої частини автодороги на залізничних переїздах[4].

В даний час недосконалість відомих конструкцій пристроїв загородження залізничного переїзду призводять до зниження надійності їх роботи. Відомо пристрій загородження залізничного переїзду (рис. 2), що містить встановлені на переїзді загороджувальні елементи з правим і лівим розташуванням елементів загородження пов’язаних з електроприводами, виконаних у вигляді кришки, встановленої поперек автодороги в рівень з її покриттям, шарнірно на опорній підставі, розміщеній на фундаменті, при цьому кришка виконана з прокатних профілів з накладеним на них суцільним листом, а шарнірна опора виконана у вигляді труби, на якій закріплений за допомогою зварювання кронштейн з встановленою противагою, з’єднаний за допомогою тяги з робочим шиббером приводу загороджувального елемента. Однак вищевказана конструкція має ряд недосконалостей, а саме: при відмові в експлуатації одного з елементів кришки виникає необхідність в заміні всього вузла або проведення зварювальних робіт безпосередньо на переїзді; шарнірне з’єднання кришки схильне інтенсивному абразивному зносу через підвищеного коефіцієнта тертя, що призводить до частих відмов його в експлуатації [5].

Найбільш ефективну конструкцію має пристрій загородження залізничного переїзду, що містить встановлені в траншеї чотири загороджувальних пристрої правого і лівого виконання з піднімаються кришками, з пристроєм керування електроприводами, систему контролю вільності зон кришок загороджувальних пристроїв з чотирма датчиками контролю зайнятості, реєстратором зони контролю і справності датчиків, блоком базового контролю, два автоматичних шлагбаума, щиток управління і контролю. Однак така конструкція має ряд недосконалостей, а саме: при русі автомобілів по кришці, а також її підйомі і опусканні на привід діють ударні (динамічні) навантаження викликають руйнування основних елементів; при піднесеному стані кришки під неї потрапляють атмосферні опади і різні вантажі. Таким чином, недосконалості приводять до зниження надійності пристрою загородження залізничного переїзду в цілому. Основним завданням на сьогодні є підвищення надійності пристрою загородження залізничного переїзду шляхом вдосконалення загороджувальних елементів.

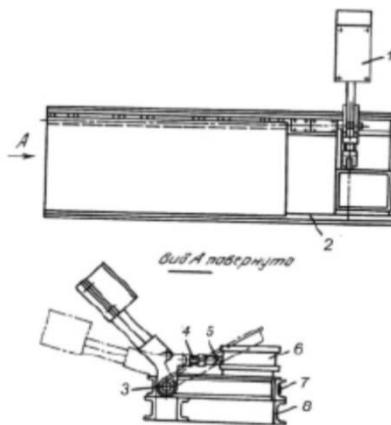


Рис. 2. Пристрій загородження переїзду:

1 – противага; 2 – кришка; 3 – вісь кришки; 4 – тяга; 5 – шиббер; 6 – привід; 7 – світловідбиваючі пластини; 8 – опорні підстави

У 2015р. на кафедрах «Промисловий транспорт» Карагандинського державного технічного училища і «Транспортна техніка і технології» Казахського агротехнічного університету ім. С. Сейфуліна виконана робота по вдосконаленню конструкцій пристрою загородження залізничного переїзду. В рамках даної роботи була розроблена конструкція пристрою загородження залізничного переїзду, яка містить: прокатні профілі, сталевий лист, з'єднувальний вал, електропривод, кронштейн, противагу, що відрізняється тим, що як загороджувальний елемент використовуються загороджувальні стовпчики, виготовлені із

сталевих труб покритих білою фарбою зі світло відбивними смугами червоного кольору , загороджувальні стовпчики забезпечені зверху ковпаками напівсферичної форми чорного кольору, виконаними з гуми, а внизу отвори для кріплення з з'єднувальним валом. Всі складові частини розробленого пристрою монтуються на підставу(рис.3), що представляє собою коробчасту конструкцію з прокатним профілем 1 ,верхня частина якої закрита сталевим листом 2 з гніздами для опускання в них загороджувальних стовпчиків 3. Безпосереднім загороджувальним елементом пристрою загородження залізничного переїзду є загороджувальні стовпчики, вони виготовляються зі сталевих труб покритих білою фарбою зі світло відбиваючими смугами 4 червоного кольору. На загороджувальний стовпчик зверху одягнений ковпак 5 напівсферичної форми чорного кольору , яка виконана з гуми. Знизу загороджувального стовпчика є отвір 6 для кріплення з з'єднувальним валом 7 проміжної ланки. Електропривод 8 через сполучний вал проміжної ланки здійснює підйом або спуск загороджувальних стовпчиків. До електроприводу через кронштейн 9 приєднанні противаги 10 який врівноважує загороджувальні стовпчики щодо з'єднувального валка і тим самим знижує навантаження на електродвигун електроприводу.

Технічним результатом пропонованого винаходу є підвищення надійності пристрою загородження залізничного переїзду. Цей технічний результат досягається тим, що пристрій конструкція якого містить прокатні профілі, сталевий лист, з'єднувальний вал, електропривод кронштейн, противагу внесені такі зміни: як загороджувальні елементи використовують загороджувальні стовпчики, виготовлені зі сталевих труб покритих білою фарбою зі світло відбивними смугами червоного кольору, загороджувальні стовпчики забезпеченні зверху ковпаками напівсферичної форми чорного кольору, виконаними з гуми (рис. 3) [6].

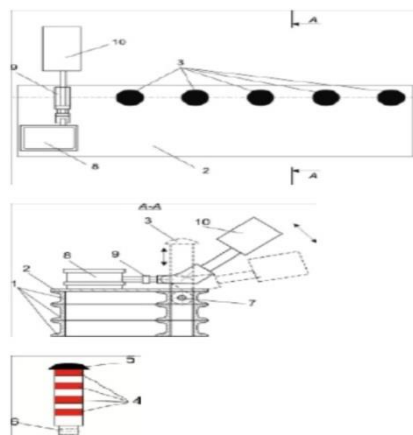


Рис. 3. Пристрій загородження переїзду

Висновок. Пропонований пристрій загородження залізничного переїзду підвищує надійність всієї конструкції і має такі переваги:

використання загороджувальних стовпчиків зменшує кількість відмов при експлуатації, а також руйнування основних елементів при підйомі і опусканні в зв'язку зі зниженням ударних навантажень;

ліквідація заклинювання при опусканні загороджувальних стовпчиків через атмосферні опади і різні вантажі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безпека на залізничних переїздах[Електронний ресурс].-Режим доступу: <http://uz.gov.ua>
2. Про затвердження інструкції з улаштування та експлуатації залізничних переїздів[Електронний ресурс]- Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Гуреневич В.Л., Щиголев С.А. Устройства заграждения на переездах. *Автоматика, связь, информатика*. 2015. №5. С.4-7.
4. Бойнік А.Б., Класифікація та безпека переїздів на залізницях України. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2015. Вип.158. С.80

5. Азбука СЖД от А до Я [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kirov.kp.ru>
6. Белгабеков Т.К., Балабаев О.Т., Маринченко О.С. Разработка устройства заграждения железнодорожного переезда. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017. №8. С.12-15;

REFERENCES

1. Zagalna informacija pro PAT «Ukrzaliznyca» / Rezhy m dostupu: <https://www.uz.gov.ua>
2. Pro zatverdzhennya instrukciyi z ulashtuvannya ta ekspluatatsiyi zaliznychnyx pereyizdiv[Elektronnyj resurs] – Rezhy m dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Gurenevych V.L., Shhygolev S.A. Ustrojstva zagrazhdenyya na pereezdax. *Zhurnal avtomatyka, svyaz, informatyka*, 2015, №5. S.4-7.
4. Bojnik A.B., Klasifikacija ta bezpeka pereyizdiv na zaliznycyax Ukrayiny. *Zbirnyk naukovyx prac UkrDAZT*, 2015, vy`p.158,-S.80
5. Azbuka SZhD ot A do Ya [Elektronnyj resurs] – Rezhy`m dostupu: <https://www.kirov.kp.ru>
6. Belgabekov T.K., Balabaev O.T., Marynchenko O.S. Razrabotka ustrojstva zagrazhdenyya zheleznodorazhnago pereyezda. *Mezhdunarodnyj zhurnal prykladnyx I fundamentalnyh issledovaniy*. 2017. №8. S. 12 – 15

Rudenko Oksana

**Group 2-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State Univercity of Infrastructure and Technology**

AUTOMATION of RAILWAY MOVE

In the article one of problems is examined on the railway transport of Ukraine are road and transportation adventures on a railway move. In the article an author suggests to automatize railway moves with an intensive motor transport 1-3 categories.

Keywords: railway move, barrier of, moves with an intensive motor transport, automation, road and transportation adventures.

Науковий керівник – к. т. н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Шиш В. О.**

УДК 656.212.2

Руденко М.В.

**Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ГОРЛОВИН СТАНЦІЇ ВАСИЛЬКІВ І З МЕТОЮ ПОДАЛЬШОЇ ЇЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Через зміни у структурі вагонопотоків наблизила необхідність реконструкції колійного розвитку станції Васильків І з метою удосконалення її експлуатаційної роботи. У роботі проведено аналіз існуючого стану речей із завантаженості горловин станції та запропоновано заходи реконструкції для підвищення продуктивності роботи.

Ключові слова: стрілка, час зайнятості, структурні і технологічні втрати, пропускна спроможність.

Постановка проблеми. Ускладнення та підвищення інтенсивності зв'язків економічної взаємодії в ринкових умовах потребує відповідного розвитку залізниць. А розвиток потребує інвестицій, які можуть виділятися тільки під відповідні розрахунки та відповідне обґрунтування доцільності їх залучення. Це стосується і реконструкції колійного розвитку станції Васильків І.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одними з основних напрямків підвищення ефективності роботи залізничних станцій є удосконалення їх конструктивних параметрів і технології роботи. При цьому особливу актуальність здобуває проблема ефективного техніко-економічного керування станціями, основне завдання якого – приймати економічно

обґрунтовані рішення як при оперативному керуванні, так і при плануванні організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності роботи станцій.

Ефективним засобом аналізу і оцінки показників функціонування станцій у різних експлуатаційних умовах є імітаційне моделювання станційних процесів на ЕОМ. Для цього доцільно використовувати ергатичну функціональну модель, в яких людина бере безпосередню участь у моделюванні, виконуючи функції диспетчера станції. Така модель найбільш точно враховує фактори пов'язані з поведінкою людини і дозволяє у процесі моделювання імітувати процеси прийняття управлінських рішень.

За допомогою ергатичної функціональної моделі можна отримати кількісні та якісні показники роботи станції у різних експлуатаційних умовах, які є основою для визначення найкращого варіанту її технічного оснащення і технології роботи за мінімальними приведеними витратами. Реалізація визначеного ефективного організаційно-технічного заходу, як правило, розбивається на декілька етапів, оскільки даний процес потребує значних інвестиційних вкладень. Черговість виконання організаційно-технічних заходів впливає на ефективність функціонування залізничної станції на різних етапах і на загальний економічний ефект [1].

Застосування інтелектуальної системи оцінки і відбору найкращих альтернатив серед можливих у сукупності з системою автоматизованого синтезу планів колійного розвитку залізничних станцій дозволяє значно скоротити час на пошук конкурентоспроможних варіантів проектних рішень та підвищити якість отриманих результатів [2].

Основною задачею, яку необхідно вирішити для автоматизації процесу розробки та аналізу технології роботи залізничних станцій, є збільшення ефективності людино-машинної взаємодії при побудові математичних моделей станційних процесів. При цьому структура моделі функціонування станції повинна забезпечувати автоматичний аналіз станційних процесів на основі мінімуму інформації, що вводиться людиною. Ефективним методом представлення процесів функціонування залізничних станцій на етапі розробки та комплексного аналізу їх технології є графоаналітичні моделі. Ці моделі забезпечують високу швидкість людино-машинної взаємодії та знижують бар'єр між когнітивною моделлю інженера-технолога того, чого він хоче досягнути, і «розумінням» комп'ютером поставлених перед ним задач [3].

Найефективнішим методом системного аналізу складних об'єктів є метод імітаційного моделювання. Більшість існуючих програмних систем імітаційного моделювання, таких як GPSS, SLAM, Simprocess, Arena, Extend, Witness тощо, підтримують тільки одну парадигму побудови імітаційних моделей та не дозволяють використовувати сучасний об'єктно-орієнтований підхід до опису моделей. Єдиною відомою на поточний час системою імітаційного моделювання, в якій реалізовані всі три сучасні парадигми побудови імітаційних моделей (системно-динамічна) є програмна система AnyLogic. Даний продукт дозволяє комбінувати всі три парадигми у рамках однієї моделі, що значно розширяє сферу застосування цієї системи у порівнянні з аналогічними програмами. Крім того, наявність сучасного графічного інтерфейсу дозволяє конструювати моделі готових об'єктів, які містяться у готових проблемно-орієнтованих бібліотеках. Наприклад, для створення імітаційних моделей роботи об'єктів залізничного транспорту існує «Залізнична бібліотека» [4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Через зміни у структурі вагонопотоків назріла необхідність реконструкції колійного розвитку станції Васильків І з метою удосконалення її експлуатаційної роботи. Це питання раніше не досліджувалося.

Мета статті – удосконалення експлуатаційної роботи станції Васильків І шляхом підготовки пропозицій по реконструкції її колійного розвитку.

Виклад основного матеріалу. Із позиції структури станція складається з парків, що поєднані горловинами. З парками все більш-менш зрозуміло. Крім місця для виконання технологічних операцій парк відіграє роль певного бункера, де вхідний потік, що має стохастичну природу перетворюється у вихідний потік. Якщо розмірковувати логічно, то зрозуміло, що приймально-відправний парк з 10 коліями має більші технологічні можливості ніж парк, що має 5 колій. У той же час горловина парку не піддається такій формалізованій оцінці. Вона являє собою множину стрілок, на які накладено павутину взаємозв'язків. І тут

вже не можна сказати, що 40 стрілок краще ніж 30, все залежить від того як ефективно можна прокласти одночасно маршрути у горловині.

Враховуючи, що оцінку горловині зі складною структурою дати складно, у діючих інструкціях ефективність горловини визначають по одній найбільш завантаженій стрілці або групі стрілок. Відповідно пропускна спроможність горловини розраховується із умови 100% її корисного завантаження. А такий підхід є не зовсім коректний, що можна проілюструвати на прикладі станції Васильків І.

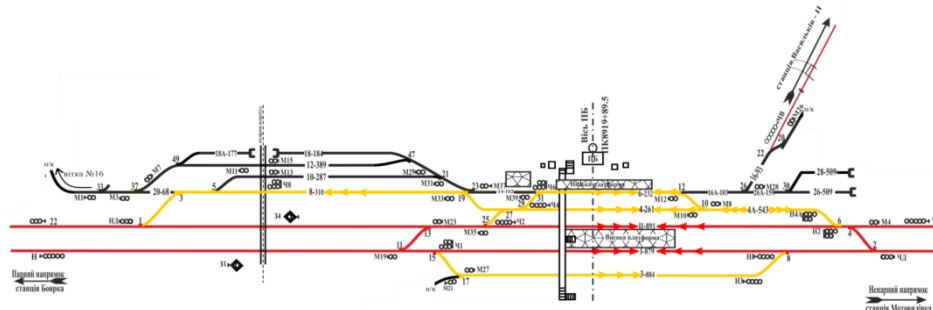


Рис. 1. Схематичний план станції Васильків І

Найбільш завантаженими є група стрілок 11, 13, 2, 4. Завантаження цієї групи стрілок виконується на одну третину операціями відправлення і на дві третини перестановкою вагонів. Але ця група стрілок не може бути адекватним представником всієї горловини при розрахунку її пропускної спроможності. Функціонально стрілки працюють в рамках «віртуальних» каналів, котрі можна розглядати не просто як структурні, а як структурно-технологічні одиниці. Кожний канал має функціональний зміст, він забезпечує одне незалежне пересування. У горловині нашої станції таких кілька.

Промодельовавши роботу горловини, можемо побачити, в якій мірі використовуються окремі частини каналу. Канал, до якого входить група стрілок, що розглядається, займається практично повністю, але іноді використовується лише його частина.

Так періодично стрілки 11 та 13 зайняті, а стрілки 2 та 4 – ні. Але в той же час додаткові пересування по ним виконуватися не можуть. А у ряді випадків задіяна інша група стрілок. Тому канал, як правило, зайнятий більше ніж окремі стрілки, що входять до нього. Але оскільки канал є функціональною одиницею, тому його завантаження ніяк не може перевищувати 100%.

Реконструкція станції Васильків І викликана тим, що вона працює на піці своїх можливостей, тому виникають великі затримки у вхідного світлофора. По результатам досліджень встановлено, що навіть при повному використанні пропускної спроможності станції максимальне завантаження стрілок не перевищує 70%. Отже, на 30% припадають певні втрати. Як ми можемо прогнозувати, ці втрати мають технологічну та структурну складові. При технологічних втратах стрілка не може бути зайнята через те, що немає готової технологічної операції. У технологічному процесі станції операції виконуються в певній послідовності та із заданою тривалістю. При структурних втратах виникає перерва між використанням, якщо затримка виникає через використання інших стрілок цього каналу.

Пропонується наступна технологія усунення технологічних втрат – виконання тільки операцій з вибраною групою стрілок. Тут послідовність виконання операцій визначається заданою технологією. Але операцію будемо запускати максимально часто, після закінчення однієї операції одразу запускаємо наступну, усуваючи таким чином технологічні втрати. У ході досліджень було встановлено, що зайнятість максимально завантажених стрілок становить 80 %, але 100 % досягнути не вдається, оскільки заважають структурні втрати.

Таким чином можна однозначно сказати, що корисне використання стрілок не може становити 100 %, що необхідно враховувати при реконструкції горловини станції Васильків І

Наприклад, якщо поїзд приймається по з'їздах 11/13, 25/27, 29/31 або 11/13, 25/27, а в цей час на підході до станції парний поїзд, то ДСП змушені всупереч інструкції з безпеки руху порушуючи графік руху поїзда тримати рухомий склад по 2 головній колії. Зовсім інша ситуація складалась би, якби були побудовані додаткові спарені стрілки.

Висновки і пропозиції. Проаналізувавши роботу горловин станції Васильків I було виявлено ряд проблемних місць та прийнято рішення про необхідність її реконструкції з метою удосконалення експлуатаційної роботи станції. Станція розміщена таким чином, що розмістити додаткові колії немає можливості по тій причині, що немає вільної земельної ділянки. Тому розмірковуючи над вирішенням цієї проблеми та провівши аналіз дійшли до висновку, що найменш затратним та проблемним процесом, було б, побудування додаткових спарених стрілок на існуючому полотні. Ці додаткові стрілки пропонується розмістити в парній горловині, яка дає можливість пропускати рухомий склад з парної колії як в парному, так і в непарному напрямку в той час, коли стрілки 25/27 зайняті рухомим складом. При такому розміщенні стрілок буде можливість обганяти поїзд як по 1, так і по 3 колії. Аналогічно пропонується розмістити спарені стрілки у непарній горловині таким чином щоб з 1 та 3 колії була можливість пропускати та відправляти рухомий склад як у парному, так і у непарному напрямку. Спостерігаючи за процесом роботи станції, було б добре, якби керівництво УЗ хоча б на 10% дослухалося до працівників руху, які безпосередньо кожен зміну стикаються з такими питаннями як вчасно виконувати поставлені задачі з переробки, прийняття, відправлення та пропуску вагонів. Усі працівники руху ясно розуміють, що в такий не легкий час для нашої держави, а для підприємства взагалі, не припустимо безглузвих витрат. Пропонуються найгуманніші версії покращення роботи: так як під'їзні колії розвиваються з кожним тижнем і вагонів з кожним прибуттям більше і більше, а можливості вчасно виконувати операції з кожним днем все менше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малашкін В.В. Підвищення ефективності функціонування залізничних станцій на основі реалізації раціональної черговості заходів по удосконаленню їх техніко-технологічних параметрів. *Транспортні системи та технології перевезень Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2014. Вип. 8. С. 100-109.
2. Малашкін В.В. Інтелектуальна система кількісної оцінки конструкції колійного розвитку залізничних станцій. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2015. № 11(1120). С. 128-134.
3. Верлан А.И. Графо-аналитическая модель функционирования железнодорожных станций. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2014. № 6/3 (72). –С. 21-26.
4. Рахмангулов, А.Н. Особенности построения имитационной модели технологии работы железнодорожной станции в системе ANYLOGIC : [Электронный ресурс] / А. Н. Рахмангулов, П. Н. Мишкurov // Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. 2012. Режим доступа: <https://www.sworld.com.ua/konfer29/744.pdf>.
5. Горбова А.В. Моделирование работы парка прибытия железнодорожной станции. *Транспортні системи та технології перевезень Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2017. Вип. 13. С. 19-25.
6. Куценко М.Ю. Аналіз досліджень, присвячених реконструкції проміжних роздільних пунктів при введенні швидкісного руху / М.Ю. Куценко, О.А. Дудін, А.В. Рибін та ін. *Зб. наук. праць УкрДУЗТ*. 2016. Вип. 161. С. 139-144.

REFERENCES

1. Malashkin V. Pidvyshchennia efektyvnosti funktsionuvannia zaliznychnykh stantsii na osnovi realizatsii ratsionalnoi chervovosti zakhodiv po udoskonalenniu yikh tekhniko-tekhnologichnykh parametriv. *Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen Zb. nauk. prats DNUZT im. akad. V. Lazariana*. 2014. Vyp. 8. P. 100-109.
2. Malashkin V. Intel'ektualna systema kil'kisnoi otsinky konstrukttsii koliinoho rozvytku zaliznychnykh stantsii. *Visnyk NTU «KhPI»*. 2015. № 11(1120). P. 128-134.
3. Verlan A. Grafo-analiticheskaja model' funkcionirovaniia zheleznodorozhnykh stancij. *Vostochno-Evropejskij zhurnal передovykh tehnologij*. 2014. № 6/3 (72). P. 21-26.
4. Rahmangulov, A., Mishkurov P. Osobennosti postroeniia imitacionnoj modeli tehnologii raboty zheleznodorozhnoj stantsii v sisteme ANYLOGIC : [Elektronnij resurs] // Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. 2012. Rezhim dostupu: <https://www.sworld.com.ua/konfer29/744.pdf>.
5. Gorbova A.V. Modelirovanie raboty parka pribytija zheleznodorozhnoj stantsii. . *Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen Zb. nauk. prats DNUZT im. akad. V. Lazariana*. 2017. Vyp. 13. P. 19-25.
6. Kutsenko M., Dudin O., Rybin A. ta in. Analiz doslidzhen, prysviachenykh rekonstrukttsii promizhnykh rozdilnykh punktiv pry vvedenni shvydkisnoho rukhu. *Zb. nauk. prats UkrDUZT*. 2016. Vyp. 161. P. 139-144.

ANALYSIS OF THE LOADING OF THE NECKS OF THE VASYLKIV I STATION FOR THE PURPOSE OF ITS RECONSTRUCTION

Due to changes in the structure of car flows, it is necessary to reconstruct the track development of Vasylkiv I station in order to improve its operational work. The analysis of the current state of affairs from the loading of the station necks is carried out in the work and reconstruction measures are proposed to increase the productivity of work.

Keywords: turnout, employment time, structural and technological losses, throughput.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

УДК 656.073.9

Рудницький В.О.
Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ПОШУК ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ СТАЛІ В РУЛОНАХ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

У статті висвітлене проблемне питання організації перевезень сталі в рулонах залізничним транспортом. Проаналізовані світові практики технологій перевезень та вантажних робіт сталі в рулонах. Виконано порівняльний аналіз ефективності використання залізничного рухомого складу різних типів для перевезення рулонів.

Ключові слова: сталь в рулонах, металургійна промисловість, логістика, залізничні перевезення, рухомий склад.

Постановка проблеми. Рулонна сталь є затребуваним продуктом в сфері автомобілебудування, будівній галузі, суднобудуванні, приладобудуванні, машинобудуванні. Україна є виробником та експортером цього виду металургійної продукції до ЄС, Туреччини, Єгипту та інших країн. Загальний обсяг експорту становить приблизно 3,6 млн. тон на рік [1]. Оскільки сталь в рулонах є готовим продуктом металургії, а не напівфабрикатом, на відміну від слябів та чавуну, економічний ефект для економіки країни від експорту є вагомим. В умовах протекціоністичних війн в глобальній економіці, для України утримання позицій експортеру сталі є стратегічно важливим.

Конкурувати із світовими виробниками є можливість за рахунок підвищення якості продукції та зниження її ціни.

До 20% вартості однієї тонни сталі в рулонах займає логістична, насамперед транспортна, складова. Оптимізація транспортного та логістичного обслуговування цього вантажопотоку має гарні перспективи для зниження його собівартості.

Роками склалась практика експортних поставок рулонів від виробника до споживача:

- 1) пряма доставка залізничним транспортом на умовах поставки DAP до границі України;
- 2) мультимодальна поставка із залізничною складовою від виробника до порту перевалки на умовах поставки CIF, FOB.

Автомобільний транспорт використовується тільки у мультимодальному сполученні при незначних відстанях наземного транспортування (до 30 км) та невеликих судових партіях.

Із вищезазначеного зрозуміло, що саме залізнична складова по території України є засобом впливу на транспортно-логістичні витрати.

В статті розглянуті альтернативні варіанти залізничного рухомого складу для перевезення сталі в рулонах.

Метою статті є порівняльний аналіз технологій перевезень сталі в рулонах з використанням рухомого складу різних типів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологічним удосконаленням логістичних ланцюгів постачань сталі в рулонах займаються передові світові компанії та спеціалісти.

Транспортуванню з перевалкою в морському порту притаманна нерівномірність подачі залізничного та морського транспорту, тому саме технологічний ланцюг «вагон-склад-причал-судно» є об'єктом удосконалення. TTS Liftech запропонувала систему спеціалізованих палет великої вантажопідйомності [2]. Технологія включає обладнання: палети для перевезення рулонів, напівпричепа з гідравлічною системою піднімання кузова та портові тягачі. Є декілька шляхів застосування системи палет на портових терміналах: переміщення та зберігання.

Висока транспортна ефективність палет дозволяє розміщувати склад порівняльно далеко від причалу, таким чином найдорожча частина порту звільняється. Крім того, зменшуються витрати на вантажні роботи та пошкодження вантажу, оскільки зникає необхідність піднімання вантажу відносно підлоги складу.

Фінська компанія Langh Ship запропонувала використання відкритих контейнерів для сталі в рулонах для морських перевезень. Конструкція контейнера представляє собою транспорту одиницю, нижня частина якої відповідає розмірам 40-футового контейнера, верхня частина має кутову конструкцію, зручну для встановлення рулонів. Контейнер використовується для перевезення рулонів різних розмірів, які можуть розвантажуватися у будь-якому порядку [3]. Основними перевагами використання контейнерів є безпечне транспортування, швидкі вантажні роботи.

Актуальним є розширення використання таких контейнерів на всьому шляху мультимодального перевезення.

Викладання основного матеріалу. На даний момент на території України для забезпечення відправників рулонів рухомих складом в більшій його частині використовують піввагони та спеціалізовані платформи.

Дослідження показали, що найбільш суттєві резерви в поліпшенні використання піввагонів і платформ при перевезенні сталі в рулонах є саме в скороченні обороту вагонів за рахунок поліпшення якості залізничних перевезень. При перевезенні сталі в рулонах час обороту вагона складає близько 12 діб, з яких в русі вагон знаходиться близько 35% від загального часу. А простій на сортувальних станціях складає приблизно 25% від всього часу. Великі втрати часу припадають на початково-кінцеві операції на станціях навантаження та вивантаження, а саме 40%, що приблизно дорівнює 4,8 доби від загального часу обороту вагона. Багато часу при завантаженні вагона займає підготовка дерев'яного кріплення для вантажу, та усунення його при вивантаженні. Це приблизно до 2-х діб, що є затратною частиною при знаходженні вагона під вантажними операціями.

Розглянемо можливість змінити рухомий склад на альтернативний варіант - фітингові платформи з завантаженням на них 20-футових контейнерів-касет. Схема контейнера зображена на рис. 1.

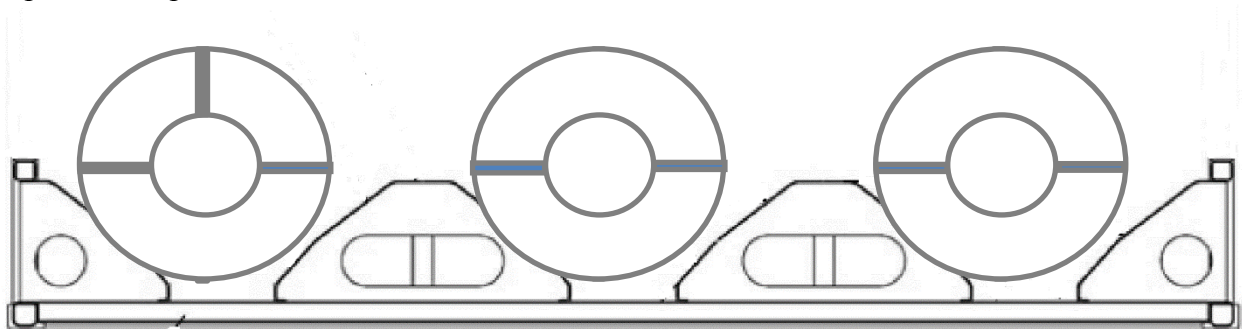


Рис 1. Контейнер-касета з вантажем

Розглянемо економічну привабливість перевезень сталі в рулонах, в контейнерах-касетах (код ЄТСНВ 324116), в порівнянні з універсальним рухомим складом - піввагоном. Розрахунки виконані в програмі «ТМ Карта».

Вартість перевезення одного піввагону зі станції Маріуполь-Сортувальний на станцію Новоград-Волинський складає 29316 грн за вагон [4], завантажений до повної вантажопідйомності, яка складає 65 тонн. Один рулон такої сталі важить приблизно від 8 до 13,7 тонн. При середній вазі рулона у 10,85 тонни в одому піввагон розміщується 6 рулонів та дерев'яні кріплення [5,6].

Для перевезення контейнера-касети буде використана 40-футова фітінгова платформа вантажопід'ємністю 70 тонн, моделі 13-4012-45. Вартість перевезення складає 18771 грн за одну платформу з двома контейнерами, та завантажену до 65 тонн.

При використанні касети можливо скоротити час на операціях навантаження та розвантаження до двох діб, що дорівнює 16,7% від всього перевізного процесу.

Перевезення вантажів в контейнерах-касетах має переваги:

- ✓ зменшення витрати на забезпечення надійного кріплення завдяки відсутності спеціальних рам, дерев'яних підкладок та інших матеріалів;
- ✓ збільшення швидкості вантажних операцій;
- ✓ можливість транспортування вантаж під тентом;
- ✓ можливість складати контейнери-касети один на інший для відправки їх порожніми на станцію відправлення для нового навантаження.

Недоліками використання контейнерів касет є:

- ✓ відсутність можливості використання спеціалізованого контейнера під інші види вантажу, крім циліндричного;
- ✓ неможливо забезпечити повну гідроізоляцію і герметичність при використанні тенту.

Висновки та пропозиції. Удосконалення технології перевезень сталі в рулонах в мультимодальному сполученні є актуальним питанням та є об'єктом досліджень вчених та практиків в Україні та світі. Технології контейнерів-касет та палет для рулонів, які насамперед проектувались для морських перевезень та операцій з рулонами в морських портах еволюціонували та знайшли своє використання на залізниці.

Попередній аналіз та розрахунки підтвердили ефективність використання контейнерів-касет у порівнянні з універсальними вагонами та спеціалізованими платформами-рулоновозами, які широко застосовуються на залізниці України в теперішній час.

ЛІТЕРАТУРА

1. European Business Association. Експорт, який ми втрачаємо. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://eba.com.ua/eksport-yakyj-my-vtrachayemo/>
2. TTS Liftec OY Cassette Systems An Innovation For Better Transports. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://ttsliftec.com/products/translifters>
3. Langh Ships Cradle Cassettes. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.langh.fi/cargosolutions/en/cradle_cassettes
4. ТМ карта. Online расчет ж/д тарифа. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://tmkarta.com/ru/online/online.php>
5. ProOrg. Правила розміщення та кріплення вантажів у вагонах і контейнерах. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://pro.org.ua>
6. Вільковський Є.К., Бакуліч О.О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад): Навчальний посібник/ Є.К. Вільковський, О.О. Бакуліч. Львів: Інтелект-Захід, 2007. 495 с.

REFERENCES

1. European Business Association. Export that we are losing. [Electronic resource]. Access mode: <https://eba.com.ua/eksport-yakyj-my-vtrachayemo/>
2. TTS Liftec OY Cassette Systems An Innovation For Better Transports. [Electronic resource]. Access mode: <http://ttsliftec.com/products/translifters>
3. Langh Ships Cradle Cassettes. [Electronic resource]. Access mode: http://www.langh.fi/cargosolutions/en/cradle_cassettes

4. TM map. Online calculation of rail tariffs. [Electronic resource]. Access mode: <http://tmkarta.com/ru/online.php>
5. ProOrg. Rules for placement and fastening of goods in wagons and containers. [Electronic resource]. Access mode: <http://pro.org.ua>
6. Vilkovskiy Ye.K., Bakulich O.O. Cargo Science (Cargo, Rules of Transportation, Rolling Stock): Textbook / Ye.K. Vilkovskiy, O.O. Bakulich - L'viv: Intellect-Zaxid, 2007. - 495 p.

Rudnitskiy V.

**Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

SEARCHING THE WAYS OF IMPROVEMENT OF COILS TRANSPORTATION BY RAILWAY

The urgent problem of the organization of coils transportation is highlighted in the paper. The global best practices of coils transportation and storage technologies were analyzed. The comparison of efficiency of different types of rolling stock for coils transportation were made.

Keywords: coils, metallurgical industry, logistics, railway transportation, rolling stock.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Булгакова Ю.В.**

УДК 656.34

Синельник А.М.

**Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ В МЕТРОПОЛІТЕНІ

У статті розглядається організація пасажирських перевезень та досліджується проблема забезпечення надійності перевізного процесу в метрополітені.

Ключові слова: громадський пасажирський транспорт, метрополітен, надійність перевезень, якість транспортних послуг, безпека руху.

Вступ та постановка проблеми. Метрополітен є одним з найбільш швидкісних видів громадського пасажирського транспорту сучасного мегаполісу. Основним завданням метрополітену є забезпечення безперервного перевезення пасажирів у місті відповідно із затвердженим планом та при взаємодії з іншими видами транспорту. Для освоєння значних обсягів пасажирських потоків робота метрополітену здійснюється в напружених умовах.

Відповідно до вимог пункту 1 статті 4 розділу II Закону України «Про міський електричний транспорт» метрополітен повинен надавати транспортні послуги із забезпеченням надійності перевезень на лініях, що передбачає запобігання незапланованим перервам руху та відновлення перевезень у разі їх виникнення.

Проблемою в метрополітені є виникнення під час інтенсивного руху електропоїздів позаштатних ситуацій, які зумовлені відмовою технічних засобів та іншими інцидентами, що спричиняють відхилення від планового графіка або перерву в русі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження та вдосконалення якості надання транспортних послуг щодо пасажирських перевезень, впливу факторів на її оцінку висвітлені в багатьох публікаціях таких авторів, як В.В. Біліченко, Є.Н. Водовозов, С.Л. Литвиненко, П.О. Яновський та інших.

Аналіз робіт авторів [1, 2, 3] показав, що одним із найважливіших показників, які впливають на якість транспортного обслуговування є забезпечення регулярності перевезень щодо виконання графіка руху поїздів. Метрополітен може бути представлений у формі

динамічної системи, яка відповідає визначеному типу математичної моделі. У такій моделі визначаючими параметрами є: ймовірність безперебійної роботи метро, середній час роботи до збою, середній час відновлення після збою тощо [4].

Система управління рухомого складу метрополітену потребує подальшого удосконалення, а саме у частині періодичності виконання технічних впливів, що забезпечує відповідний рівень надійності та працездатності рухомого складу, й трудомісткості даних технічних оглядів та ремонтів [5].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. На даний час не досліджено питання щодо класифікації факторів, що впливають на зниження надійності перевізного процесу в частині забезпечення регулярності перевезень у метрополітені. Аналіз виконання графіка руху поїздів ведеться щодо його порушення з вини метрополітену та з інших причин.

Метою статті є дослідження факторів, що спричиняють порушення графіка руху поїздів та впливають на зниження надійності перевізного процесу в метрополітені.

Виклад основного матеріалу. В основу організації перевізного процесу закладено чітке планування руху поїздів та централізація управління в залежності від обсягу пасажирських перевезень, контроль виконання плану та функцій управління. Рух поїздів у метрополітені організовується за графіками руху поїздів, якими встановлюються погодинні розміри руху та інтервали між поїздами, забезпечується злагоджена робота працівників експлуатаційних підрозділів метрополітену. Виконання графіку руху поїздів забезпечує виконання плану перевезень пасажирів, швидке, якісне, безпечне та зручне їх переміщення та безпеку руху поїздів, раціональне використання рухомого складу, ощадливі витрати електроенергії на їх тягу та оптимальну швидкість руху поїздів. За умови виникнення позаштатної ситуації на лінії метрополітену організація руху поїздів полягає в забезпеченні перевезення пасажирів на ділянках лінії, де немає перешкод для руху електропоїздів, з дотриманням вимог безпеки руху поїздів та безпечного перевезення пасажирів.

Рішення підвищення надійності перевізного процесу полягає у визначенні факторів, що зумовлюють виникнення збоїв в русі електропоїздів на лінії.

Чинниками збоїв у русі є виникнення несправностей або відмов у роботі рухомого складу, контактної та кабельної мереж, засобів сигналізації та централізації, споруд і пристроїв колійного господарства та інших, які задіяні у перевізному процесі. Ці чинники визначаються такими факторами внутрішнього середовища:

виробничі та експлуатаційні, що з вини метрополітену спричинені низьким рівнем технічного обслуговуванням і ремонту рухомого складу, засобів, споруд і пристроїв тощо, виконання вимог ПТЕ і нормативних документів, недостатньою кваліфікацією обслуговуючого та експлуатаційного персоналу;

конструктивні, не залежні від метрополітену, що з вини виробника технічних засобів спричинені їх конструктивною ненадійністю.

Крім цього, визначається фактор зовнішнього середовища, не залежного від метрополітену, який спричинений виникненням збоїв у русі внаслідок падіння та знаходження на колії сторонніх осіб і предметів, що створюють перешкоду для руху поїздів; загрози терористичних проявів (отримання інформації або виявлення предметів з ознаками вибухонебезпечності) на станціях чи перегонах, у вагонах електропоїздів; пошкодження конструкцій тунелів чи огороження наземних ділянок.

Із позиції теорії надійності перевізному процесу притаманні певні властивості: безвідмовність випуску і руху рухомого складу; відновлюваність перевізного процесу [6].

Безвідмовність перевізного процесу полягає у безперервному збереженні стану його динамічної рівноваги протягом деякого періоду часу, тобто здійснення випуску та руху рухомого складу без збоїв. Вона відображає рівень технічного стану парку рухомого складу, засобів забезпечення перевізного процесу (рейкової колії, контактної та кабельної мереж тощо), системи підготовки до випуску та експлуатації на лінії.

Відновлюваність – це здатність відновлення випуску або руху рухомого складу за певний проміжок часу t_{ϵ} , що розташовується залежно від виду збою, місця його виникнення та

інших факторів у певному діапазоні $t_{e(\min)} \leq t_e \leq t_{e(\max)}$. Межі діапазону, тобто $t_{e(\min)}$ і $t_{e(\max)}$, визначаються на основі результатів розрахунків статистичної інформації про збої випуску та руху по метрополітену в цілому.

Відновлюваність відображає рівень професіоналізму диспетчерського персоналу, машиністів, працівників аварійно-відновлювальних формувань і т.д. Вона може бути використана для оцінки практичної діяльності персоналу, що задіяний у реалізації перевізного процесу.

Безвідмовність та відновлюваність повинні отримувати оцінку через показники, що у сукупності утворюють систему оцінки надійності перевізного процесу.

Висновки і пропозиції. Забезпечення належної якості транспортних послуг в метрополітені слід здійснювати шляхом об'єктивної оцінки надійності перевізного процесу та оперативного прийняття попереджувальних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко С.Л., Яновський П.О. Економічно-організаційні аспекти оптимізації роботи підприємств транспорту. К: Кондор, 2017. 231 с.
2. Водовозов Є.Н. Показники якості обслуговування міським громадським транспортом. «Бізнес-навігатор» – Економіка та управління національним господарством. 2019. Вип. 4. С. 37-41.
3. Біліченко В.В., Коробов С.С., Лановий Р.С., Свершок А.В. Аналіз чинників, що визначають якість транспортного обслуговування пасажирів у містах. Матеріали конференцій ВТНУ. 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua>
4. Кочетков А.А. Московский метрополитен. Аварийность, проблемы, перспективы. М.: Эдитус, 2020. 157 с.
5. Хворост М. В. Удосконалення системи управління технічним станом рухомого складу метрополітену / М. В. Хворост, В. Х. Далека, Р. В. Воронов // Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура. – 2017. – Вип. 139. – С. 22-25. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2017_139_6.
6. Поначугин В.А. Оценка надежности перевозочного процесса городского пассажирского транспорта: монография. Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 93 с.

REFERENCES

1. Lytvynenko S., Yanov'skyi P. Ekonomichno-orhanizatsiyni aspekty optymizatsiyi roboty pidpryyemstv transportu. – Kyiv: Kondor, 2017. – 231 p.
2. Vodovozov YE. Pokaznyky yakosti obsluhovuvanny mis'kym hromads'kym transportom. Naukovo-vyrobnychyy. ZHurnal «Biznes-navihator» – Ekonomika ta upravlinnya national'nym hospodarstvom, 2019. V. 4. p.37-41.
3. Bilichenko V., Korobov S., Lanovyy R., Svershok A. Analiz chynnykiv, shoho vyznachayut yakist transportnoho obsluhovuvannya pasazhyriv u mistakh. Materialy konferentsiy VTNU, 2018. Rezhym dostupu do resursu: <http://ir.lib.vntu.edu.ua>
4. Kochetkov A. Moskovskij metropoliten. Avarijnost', problemy, perspektivy. – M.: Jeditus, 2020. – 157 p.
5. Hvorost M., Daleka V., Voronov R. Udoshkonalennia systemy upravlinnia tekhnichnym stanom rukhomoho skladu metropolitenu. Municipal utilities. Series: Technical Sciences and Architecture. 2017. № 139. P. 22-25.
6. Ponachyhyn V. Otsenka nadezhnosti perevozhnoho protsessa horodskoho passazhyrskoho transporta: Monohrafiya. – N.Novhorod: NNHASU, 2012 – 93 p.

Synelnyk Anastasiia

*Group 1-TT-mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure Technologies*

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING THE RELIABILITY OF THE TRANSPORTATION PROCESS IN THE SUBWAY

The article considers the organization of passenger traffic and examines the problem of ensuring the reliability of the transportation process in the subway.

Keywords: public passenger transport, subway, reliability of transportation, quality of transport services, traffic safety.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Овчаренко С.М.**

Денисюк І.П., Кравцов В.М., Баранівський В.О.

Група 2-ТТ-маг.,

Державний університет інфраструктури та технологій

ПРОБЛЕМИ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ УКРАЇНИ

У статті розглянуто сучасний стан локомотивної тяги, ефективність роботи та відсоток зношення рухомого складу.

Ключові слова: локомотив, пасажиропотік, модернізація, транспорт, станція.

Постановка проблеми. Для України саме залізничний транспорт є важливою складовою ланкою транспортної системи та відіграє важливу роль у процесі розвитку міжнародної співпраці. Перевізну роботу залізниць тяговим рухомим складом та утримання його у справному стані у відповідності до технічних вимог забезпечує локомотивне господарство. У західних країнах колишнього соціалістичного табору експлуатується досить багато локомотивів, віком понад 40 років. У країнах ЄС експлуатується близько 10 000 маневрових локомотивів віком понад 40 років. Вони продовжують працювати і користуються популярністю через свою простоту. Ця техніка підтримується в хорошому стані шляхом правильної експлуатації, своєчасного технічного обслуговування і модернізацій.

Ця робота організована на промислових підприємствах і депо, в рамках залізничних компаній кожної країни. Виникає питання – чому рухомий склад УЗ знаходиться у жалюгідному стані?

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аламбет С. В., Привалова Л. В. та Сергієнко М. М. [1 – 5] в результаті своїх досліджень змогли довести, що в ході аналізу витрат локомотивного господарства варто враховувати їх відповідно за видом сполучення, видом перевезень, видом тяги. Ними обґрунтовано, що вчасне виявлення відхилень за цими параметрами дасть можливість визначати резерви зниження витрат та допоможе приймати раціональні та ефективні управлінські рішення щодо напрямків оптимізації витрат на перевезення на залізничному транспорті

Метою статті є модернізація та закупівля сучасних локомотивів щодо розвитку артерій залізниці.

Виклад основного матеріалу. Ефективна та стабільна робота підприємств залізничного транспорту є основою оновлення економіки України та її виходу з довготривалою кризи. Це пов'язано з тим, що залізничний транспорт забезпечує 83 % загального обсягу вантажообороту та 38 % пасажирообороту.

Також зниження обсягів перевезень великою мірою пов'язано із станом тягового рухомого складу залізничного транспорту. Їх критичний стан не дозволяє доставляти вантажі швидко, вчасно та без витрат.

У парку УЗ сьогодні 3396 локомотивів, з яких експлуатується 2209, решта несправні або на ремонті. За останні 10 років, через старіння УЗ втратила близько 32% локомотивів магістрального і 41% маневрового робочого парку. За даними транспортного комітету Верховної Ради, на 1 травня 2018 року в парку УЗ 768 локомотивів мають перепробіг по капітальним видам ремонту, 297 локомотивів – перепробіг з поточних ремонтів. За вісім місяців 2018 го капітальний ремонт пройшли тільки 55 локомотивів з 222 за планом.

На сьогоднішній день Укрзалізниця готова купувати нові дорогочінні локомотиви за кордоном, коли здатна випускати свої.

Приклад – вантажно-пасажирський електровоз змінного струму ДС-3, створений спільно з концерном Siemens на Дніпропетровському ДП «НВК Електровозобудування» (ДЕВЗ). До 2008 року випущено 18 таких електровозів, замість планових 100.



Рис.1. Вантажно-пасажирський електровоз змінного струму ДС-3

Завод замовлення не отримує, розробки не фінансуються, хоча готувався черговий проект з випуску двосистемного локомотива ДС-4, так необхідного сьогодні. Завод планували приватизувати у 2018 р., але він був виключений з переліку і нині фактично підводиться під процедуру банкрутства.

Висновки та пропозиції. У даній статті висвітлені проблеми сучасного стану залізничного транспорту в Україні. Розглянуті актуальні питання щодо покращення локомотивного господарства. Правильний шлях – це покупка передових зарубіжних і вітчизняних технологій і створення на цій базі власного виробництва рухомого складу, у тісній міжнародній кооперації. Локомотиви – це не тільки транспортний засіб – це наука і інженерія, десятки тисяч робочих місць і престиж нації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз регуляторного впливу проекту наказу Міністерства інфраструктури України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mtu.gov.ua/uk/alias_166/print/42436.html
2. Гненний О. М., Вишнякова А. В. Проблеми оновлення тягового рухомого складу та оцінка ефективності інвестиційних проектів у локомотивному господарстві. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. *Проблеми економіки транспорту*. 2015. №. 9. С. 105-112.
3. Ейтутіс Г. Д., Пилипенко О. В. Діагностика стратегічних факторів та умов діяльності підприємств ремонту рухомого складу. Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер.: *Економіка і управління*. 2012. №. 21-22. С. 6-15.
4. Калабухін, Ю. Є. Сучасні напрями покращення роботи локомотивного господарства України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків: УкрДАЗТ, 2011. № 35. С. 64-66.
5. Каламбет С. В., Привалова Л. В., Сергієнко М. М. Методичні підходи щодо аналізу витрат підприємств локомотивного господарства залізничного транспорту України. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. 2006. №. 12. С. 237-240.

REFERENCES

1. Analysis of the regulatory impact of the draft order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine [Electronic resource]. – Access mode: http://www.mtu.gov.ua/en/alias_166/print/42436.html
2. Gnenny O.M., Vyshnyakova A.V. Problems of traction rolling stock renewal and evaluation of efficiency of investment projects in locomotive economy // Collection of scientific works of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. *Problems of transport economics*. 2015. №. 9. P. 105–112.
3. Eitutis G.D., Pilipenko O.V. Diagnosis of strategic factors and conditions of rolling stock repair enterprises // Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport. Ser. : *Economics and Management*. 2012. №. 21-22. P. 6-15.
4. Kalabukhin, YE Modern directions of improving the work of the locomotive industry of Ukraine. // *Bulletin of Transport Economics and Industry*. Kharkiv: UkrDAZT, 2011. №. 35. –P. 64–66.
5. Kalambet S.V., Privalova L.V., Sergienko M.M. Methodical approaches to the analysis of costs of enterprises of the locomotive industry of railway transport of Ukraine // *Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*. – 2006. №. 12. P. 237–240.

PROBLEMS OF LOCOMOTIVE TRACTION IN UKRAINE

The article considers the current state of locomotive traction, work efficiency and the percentage of rolling stock wear.

Keywords: locomotive, passenger traffic, modernization, transport, station.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Кириченко Г.І.**

УДК 621.331.001.2

Скоробогач А.А., Белих Д.А.

Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом», Державний університет інфраструктури та технологій

ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Аналізуючи сучасний стан залізничного транспорту в Україні актуальним і необхідним є вирішення питання реформування залізничної галузі. Одним з пріоритетних напрямків реалізації заходів з удосконалення технологій перевізного процесу є енергозбереження на залізничному транспорті.

Метою статті є дослідження та обґрунтування доцільності електрифікації залізничних ліній в контексті реалізації процесу енергозбереження на залізничному транспорті.

В роботі досліджено значення залізничного транспорту в транспортному комплексі України. В процесі дослідження визначено актуальність впровадження електрифікації залізниць, як один з складових етапів реформування залізничного транспорту України. Здійснено аналіз питомих енергозатрат різних видів транспорту в вантажних та пасажирських перевезеннях. Визначені основні переваги електрифікації залізничних ліній, а саме: збільшення швидкості руху поїздів, пропускної та провізної спроможності залізничних ліній, покращення екологічної ситуації, посилення енергетичної незалежності держави, економія витрат на енергоресурси. Після визначення перспектив впровадження електрифікації залізниць, розглянуто питання його фінансування.

На основі проведеного дослідження визначено процес електрифікації як перспективний засіб не тільки енергозбереження, а й підвищення експлуатаційних показників залізничного транспорту, якості організації вантажних та пасажирських перевезень, збереження навколишнього середовища.

Ключові слова: залізничний транспорт, електрифікація залізниць, енергозбереження, питомі енергозатрати, тепловозна тяга, електротяга.

Постановка проблеми. Залізничний транспорт є однією з базових галузей економіки, оскільки займає домінуюче місце в транспортному комплексі України як в області вантажних, так і пасажирських перевезень. Стабільне та ефективне функціонування залізничного транспорту є необхідною умовою для забезпечення не тільки обороноздатності, національної безпеки і цілісності держави, але й покращення рівня життя населення за рахунок підвищення економічної складової країни.

На даний час стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень перевезень за багатьма параметрами не відповідає зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, що найближчим часом може стати перешкодою для подальшого соціально-економічного розвитку держави [1]. Тому питання

електрифікації залізниць стає однією з складових частин процесу реформування залізничного транспорту.

Актуальність дослідження полягає в вагомому значенні діяльності залізничного транспорту в контексті розвитку як національної, так і міжнародної економічної складової. По-перше, важливість залізничного транспорту в системі транспортних комунікацій України посилюється тим, що через територію держави пролягають основні транспортні транс'європейські коридори: Схід – Захід, Балтика – Чорне море. [2]. По-друге, в порівнянні з іншими видами транспорту залізничний має такі переваги як низькі тарифи, масовість перевезень, відносна безпека, регулярність та незалежність перевезень, які підтверджують домінуюче місце залізничного транспорту в транспортному комплексі України.

Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми. Електрифікація залізниць є сучасним механізмом енергозбереження та ефективної експлуатації залізничного транспорту України. Це обумовлено тим, що процес електрифікації залізничного транспорту має на меті забезпечення максимальної економії дизельного палива та інших паливо-мастильних матеріалів, зменшення собівартості перевезень, збільшення пропускної спроможності залізничних ліній, поліпшення екологічного стану за рахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу, збільшення швидкості руху поїздів і т.д.

Питання ефективності впровадження електрифікації залізниць досліджували Творонович В. та Осіпович Т. В науковій статті було розглянуто проблеми та перспективи електрифікації залізниць України. Також було обґрунтовано необхідність електрифікації, як фактор підвищення ефективності функціонування та майбутнього розвитку, задоволення потреб національної економіки і населення в перевезеннях, покращення їх якості та зменшення величини транспортної складової у вартості товарів та послуг [3].

В своїй роботі Шапочка М.К., Рибіна О.І досліджували електрифікацію залізниць як чинник покращення екологічної ситуації в Україні [4]. В процесі дослідження ними були встановлені основні переваги від електрифікації залізничних ліній, а саме:

- покращення екологічної ситуації;
- покращення умов праці залізничників (зниження рівня шуму та уникнення контактів з паливно-мастильними матеріалами);
- посилення енергетичної незалежності держави;
- підвищення привабливості залізничного транспорту;
- підтримка вітчизняного виробника;
- економія витрат на енергоресурси.

В дисертації Доманського І.В. було визначено, що джерелом енергозбереження залізниць є подальша їх електрифікація на базі інноваційних технологій та реалізація енергооптимальних режимів роботи системи тягового електропостачання. Реалізація потенціалу енергозбереження залізниць повинна здійснюватися через цільові інвестиційні проекти і програми, прямо або побічно спрямовані на енергозбереження, а також через організаційні заходи господарств залізниць по енергозбереженню і підвищенню енергетичної ефективності їх діяльності [5].

Мета і завдання дослідження. Метою статті є дослідження та обґрунтування доцільності електрифікації залізничних ліній в контексті реалізації процесу енергозбереження на залізничному транспорті. Завдання дослідження полягає в аналізі ефективності проведення електрифікації залізниць в Україні з метою підвищення якості організації вантажних та пасажирських перевезень.

Матеріали та методи дослідження. Залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньо-транспортному комплексі країни, який забезпечує близько 80% вантажних і 40% пасажирських перевезень, здійснюваних всіма видами транспорту. Пріоритетно залізничний транспорт здійснює масові перевезення промислових, будівельних та інших вантажів, а також стабільні пасажиропотоки на ключових напрямках транспортної мережі [5].

Сьогодні залізничний транспорт України знаходиться на стадії реформування. Це пояснюється тим, що для ефективного функціонування залізничного транспорту в Україні

необхідним є оновлення основних фондів і рухомого складу, впровадження новітніх технологій та організація швидкісного руху, надання нових видів послуг і залучення нових секторів транспортного ринку, збільшення прибутковості перевезень вантажів і пасажирів та інтегрування до європейської транспортної системи. Однак нестача власних коштів та відсутність бюджетного фінансування унеможливають вирішення вище зазначених завдань і призводять до збільшення фізичного зносу та морального старіння основних фондів, втрати частки перевезень [6-7]. Зрозуміло, що процес реформування залізничного транспорту потребує залучення суттєвих інвестицій, але в той же час, за рахунок впровадження електрифікації залізниць можна не тільки зменшити експлуатаційні витрати за рахунок зменшення собівартості перевезень, але й збільшити пропускну спроможність залізничних ліній та впровадити швидкісний рух, що в часовій перспективі суттєво підвищить соціально-економічну ефективність залізничного транспорту.

Однією з істотних переваг залізничних перевезень є їх мала питома енергоємність, що в умовах енергодефіцитності і важко регульованої з боку держави цінової політики на енергоресурси дає вигідні умови для залізничного транспорту, який є одним з великих і стабільних споживачів енергоресурсів: 4–5%, що споживається щорічно в країні, електроенергії і до 9–10% дизельного палива [8]. Тобто, в умовах постійно зростаючих цін на нафтопродукти електрифікація залізниць набуває особливої актуальності. Питомі енергозатрати основних видів транспорту наведені в таблиці 1 [9].

Таблиця 1. Питомі енергозатрати транспорту в вантажних та пасажирських перевезеннях

Вид транспорту	Вантажні перевезення, Кгуп/10000 т-км	Пасажирські перевезення, Кгуп/ 100 пас-км
Авіаційний	3100	3,9
Автомобільний	280	3,1
Залізничний	35,2	0,8

Таким чином, показник найменшої складової споживання кілограмів умовного палива належить саме залізничному транспорту, що вже підтверджує його енергоефективність. Слід відмітити, що паливно-енергетична складова собівартості перевезень при електричній тязі в 6,5 разів нижче, ніж при тепловозній [10]. Позитивна різниця в собівартості перевезень між електричною та тепловозною тягою постійна протягом всього періоду електрифікації і має тенденцію до збільшення з роками.

Основна електрифікація залізничного транспорту в Україні здійснена в 60–80 рр. минулого століття, коли за рік вводилося в експлуатацію 500–600 км нових електрифікованих ліній. Державна програма електрифікації залізниць за період 1994–2004 рр. передбачала електрифікацію 2148 км залізниць з доведенням об'ємів перевезень електротягою до 80 %. За період з 1994–2011 роки було електрифіковано більше 1700 км експлуатаційної довжини залізничних ліній, а полігон електрифікованих ліній збільшено на 21 %, при цьому об'єм перевезень електротягою збільшився до 89,7 % [11]. Завдяки таким обсягам здійснення електрифікації залізниць в Україні на сьогодні питома вага електротяги у загальному вантажообігу складає близько 85 %, а собівартість перевезень на електрифікованих лініях, в порівнянні з використанням тепловозної тяги, нижча на 55 – 60 % [12].

Відповідно до Стратегічного плану розвитку залізничного транспорту на період до 2020 р. заплановано електрифікувати дільниці, що наведені в таблиці 2. Таким чином в найближчий період мають бути реалізовані проекти з електрифікації напрямків, що відповідають сучасним потребам економіки України. Загальна протяжність залізничних ліній, що планується електрифікувати складає 836 км колій.

Необхідно зазначити, що європейські залізниці підвищили свою енергоефективність, що збільшило попит на організацію як вантажних, так і пасажирських перевезень залізничним транспортом. У 2015 році європейські залізниці взяли на себе зобов'язання зменшити питомих рівень викидів вуглекислого газу (CO₂) на 40% до 2020 року.

Також планується знизити рівень викидів CO₂ на 30% до 2030 року [13]. Зазначена інформація свідчить про позитивну тенденцію європейських залізниць стосовно переходу з тепловозної тяги на електротягу, що підтверджує енергоефективність реалізації проектів з електрифікації залізничних ліній.

Таблиця 2. Запланована електрифікація дільниць відповідно до Стратегічного плану розвитку залізничного транспорту [11]

Напрямок	Експлуатаційна довжина, км	Очікувана економічна ефективність, млн. грн. на рік	Підвищення пропускної спроможності, т %
Долинська– Миколаїв	148	413,3	на 30%
Миколаїв –Колосівка	105	159,7	на 25%
Ковель – Ізов – Держкордон – (Хрубешув)	81	227,1	на 30%
Волноваха – Комиш-Зоря – Запоріжжя	240	324,	на 25%
Бердичів – Житомир – Коростень – Словечно – Держкордон – (Калінковичі)	196	537,3	на 30%
Чернігів – Горностаївка – Держкордон – (Гомель)	66	66,9 млн грн. на рік	на 25%

За міжнародними стандартами для країни з розвинутою інфраструктурою рекомендованою є електрифікація 50-60% експлуатаційної довжини залізничних дільниць з виконанням ними 90% загального обсягу перевезень. В Україні експлуатаційна довжина колій становить 19787 км, електрифіковані з них 9319 км, що складає 47 % від загальної довжини колій [3].

Питання підвищення швидкості руху поїздів є суттєвим в контексті розвитку залізничного транспорту України. Найяскравіше збільшення швидкості поїздів при впровадженні електричної тяги можна спостерігати в приміському пасажирському сполученні. Враховуючи той факт, що роздільні пункти в приміській зоні розташовані з невеликими відстанями, відповідно кількість зупинок поїзда є значною, що припускає велику кількість гальмувань та прискорень. Таким чином, дільнична швидкість приміських електропоїздів є на 15-20 % вищою, ніж приміських дизель-поїздів.

Враховуючи, що електрифікація залізниць є складним процесом, що включає в себе велику кількість техніко-експлуатаційних заходів та капіталовкладень, необхідним є дослідження питання фінансування. По-перше, джерелами фінансування оновлення і будівництва об'єктів електричної тяги повинні стати державні інвестиції за участю бюджетної підтримки регіонів і прибутку від інвестиційної складової тарифів на передачу (транзит) електроенергії. По-друге, для об'єктів, що забезпечують передачу електроенергії стороннім споживачам, також можуть залучатися кошти приватних інвесторів, а для об'єктів, що беруть участь в наданні системних послуг і послуг забезпечення надійності мереж зовнішнього електропостачання, додатково повинна використовуватися і частина прибутків, отриманих від реалізації цих послуг іншим суб'єктам електроенергетичного ринку [13].

Висновки. Використання залізничним транспортом дизельного пального, що виготовляється з імпоротної нафти, є фактором не тільки високих фінансових витрат, а також фактором забруднення навколишнього середовища сотнями тисяч тонн викидів в атмосферу вуглеводнів, вуглецю, оксидів азоту і т.д. Саме тому, в умовах зростання цін на дизпаливо та світову тенденцію до збереження навколишнього середовища, електрифікація залізниць є рушійним важелем соціально-економічного значення.

Таким чином, електрифікація залізниць – це ефективний засіб енергозбереження в транспортному секторі країни, який завдяки сукупності переваг, таких як збільшення швидкості руху поїздів, пропускної спроможності залізничних ліній, покращення екологічної

ситуації, посилення енергетичної незалежності держави, економія витрат на енергоресурси є важливим елементом в складному процесі реформування залізничного транспорту України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цвєтов Ю.М., Макаренко М.В., Цвєтов М.Ю. Проблеми та основні напрями реформування залізничного транспорту України. К.: КУЕТТ, 2007. С. 222-224.
2. Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту. Схвалено розпорядженням КМУ від 27.12.2006р. № 651-р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/60705298> (дата звернення 28.08.2020).
3. Творонович В.І., Осіпович Т.В. Електрифікація залізниці, як один із перспективних напрямів стратегічного розвитку підприємств галузі. Залізничний транспорт. 2014. С.178–183.
4. Шапочка М.К., Рибіна О.І. Електрифікація залізниць як чинник покращення екологічної ситуації в Україні. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/25828/1/Shapochka.pdf>; jsessionid=5 E3ECDB659FBBB721E12147BF775502 (дата звернення 08.09.2020).
5. Доманський І.В. Теоретичні основи енергоефективності та ресурсозбереження систем тягового і зовнішнього електропостачання залізниць : дис. канд. техн. наук: 05.22.09 / Харківський політехнічний інститут, Харків, 2018. Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. С. 33-119.
6. Strelko, O. H., Kyrychenko, H. I., Berdnychenko, Y. A., Sorochynska, O. L., Pylypchuk, O. Y. Application of Information Technologies for Automation of Railway and Cargo Owner Interaction, In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. №582 (1). P. 012029.
7. Strelko, O., Kyrychenko, H., Berdnychenko, Yu., Isaienko, S., Tverdomed, V. Analysis of the Intra-Day Irregularity of Intaken Empty Wagon-Flows During the Day Periods, In: Proceedings of 23rd International Scientific Conference, Transport Means. 2019. Part I. P. 16-21.
8. Статистичні дані про Українські залізниці. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html> (дата звернення 01.09.2020).
9. Meyer Gereon. Electrification of the Transport System. – European Commission, 2017. URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=34588&no=1> (дата звернення 11.09.2020).
10. Програма електрифікації залізниць дозволить зменшити собівартість перевезень на 55%. 2011. URL: http://www.uz.gov.ua/press_center/latest_news/archive/main_2011/310225/ (дата звернення 14.09.2020).
11. Инфографика: какие участки железных дорог электрифицированы за годы независимости Украины (Forbes). Центр транспортных стратегий. 2014. URL: https://cfts.org.ua/digest/infografika_kakie_uchastki_zheleznykh_dorog_elektrifitsirovany_za_gody_nezavisimosti_ukrainy_forbes_471 (дата звернення: 19.09.2020).
12. Мозолеви́ч Г.Я., Троян А.В. Енергоефективне керування поїздопотоком як засіб удосконалення перевізного процесу : зб. наук. пр. Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2015. № 10. С. 80–87.
13. Стратегічний план розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року. Міністерство інфраструктури України. 2015. №547. URL: <https://mtu.gov.ua/projects/view.php?P=23> (дата звернення: 22.09.2020).

REFERENCES

1. Tsvietov Yu.M., Makarenko M.V., Tsvietov M.Yu.. Problemy ta osnovni napriamy reformuvannia zaliznychnoho transportu Ukrainy. – K. KUETT, 2007. P. 222-224 [in Ukrainian].
2. Kontseptsiiia derzhavnoi prohramy reformuvannia zaliznychnoho transportu. Skhvaleno rozporiadzhenniam KМУ vid 27.12.2006r. № 651-r. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.kmu.gov.ua/npas/60705298> (accessed date 28.08.2020).
3. Tvoronovych V.I. Osipovych T.V. Elektryfikatsiia zaliznytsi yak odyin iz perspektyvnykh napriamiv stratehichnoho rozvytku pidpriemstv haluzi. Zaliznychnyi transport. 2014. Pp.178–183 [in Ukrainian].
4. Shapochka M.K. Rybina O.I. Elektryfikatsiia zaliznyts yak chynnyk pokrashchennia ekolohichnoi sytuatsii v Ukraini. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/25828/1/Shapochka.pdf>; jsessionid=5E3ECDB659FBBB721E12147BF775502 (accessed date 08.09.2020).
5. Domanskyi I.V. Teoretychni osnovy enerhoefektyvnosti ta resursozberezhennia system tiahovoho i zovnishnoho elektropostachannia zaliznyts : dys. kand. tekhn. nauk: 05.22.09 / Kharkivskyi politekhnichniy instytut, Kharkiv, 2018. Zaporizkyi natsionalnyi universytet. Zaporizhzhia, 2016. Pp. 33-119 [in Ukrainian].
6. Strelko, O. H., Kyrychenko, H. I., Berdnychenko, Y. A., Sorochynska, O. L., Pylypchuk, O. Y. 2019. Application of Information Technologies for Automation of Railway and Cargo Owner Interaction, In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 582 (1): 012029.
7. Strelko, O., Kyrychenko, H., Berdnychenko, Yu., Isaienko, S., Tverdomed, V. 2019. Analysis of the Intra-Day Irregularity of Intaken Empty Wagon-Flows During the Day Periods, In: Proceedings of 23rd International Scientific Conference, Transport Means 2019, Part I: 16-21.

8. *Statystychni dani pro ukrainski zaliznytsi*. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statystichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html> (accessed date 01.09.2020).
9. Meyer Gereon. Electrification of the Transport System. – European Commission, 2017. URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=34588&no=1> (accessed date 11.09.2020).
10. *Prohrama elektryfikatsii zaliznyts dozvolyt zmenshyty sobivartist perevezen na 55%*. 2011. URL: http://www.uz.gov.ua/press_center/latest_news/archive/main_2011/310225/ (accessed date 14.09.2020).
11. *Infografika: kakie uchastki zheleznyh dorog elektrifitsirovany za gody nezavisimosti Ukrainy* (Forbes). Centr transportnyh strategij. 2014. URL: https://cfts.org.ua/digest/infografika_kakie_uchastki_zheleznykh_dorog_elektrifitsirovany_za_gody_nezavisimosti_ukrainy_forbes_471 (accessed date 19.09.2020).
12. *Mozolevych H.Ya. Troian A.V. Enerhoefektyvne keruvannia poizdopotokom yak zasib udoskonalennia pereviznoho protsesu* : zb. nauk. pr., Dnipropetrovsk: DNUZT im. akad. V. Lazariana, 2015. № 10. Pp. 80–87 [in Ukrainian].
13. *Stratehichniy plan rozvytku zaliznychnoho transportu na period do 2020 roku*. Ministerstvo Infrastruktury Ukrainy. 2015. №547. URL: <https://mtu.gov.ua/projects/view.php?P=23> (accessed date 22.09.2020).

Skorobohach A.A., Belykh D.A.
Group 2-TT mag., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technology

ELECTRIFICATION AS A MEAN OF ENERGY SAVING ON RAILWAY TRANSPORT

Analyzing the current state of railway transport in Ukraine, it is topically and necessary to solution to a question of reforming the railway industry. One of the priority areas for implementing measures to improve the transportation process technologies is energy saving in railway transport.

The purpose of the article is to research and substantiate the feasibility of railway lines electrification in the context of energy saving in railway transport.

The importance of railway transport in the transport complex of Ukraine is investigated in the research. In the course of the research the topicality of introduction of railways electrification as one of the constituent stages of ukrainian railway transport reforming is defined. The analysis of specific energy consumption of different types of transport in freight and passenger traffic is carried out. The main advantages of railway lines electrification are determined, namely: increase of train speed, carrying capacity of railway lines, improvement of ecological situation, strengthening of energy independence of the state, saving of expenses for energy resources. After determining the prospects for the introduction of railway electrification, the issue of its financing was considered.

On the basis of the conducted research the electrification process is defined as a perspective means not only of energy saving, but also of increase railway operational characteristics, quality of freight and passenger transportations, preservation of environment.

Keywords: railway transport, railway electrification, energy saving, specific energy consumption, diesel traction, electric traction.

Науковий керівник – д.і.н., професор, професор кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Стрелко О.Г.**

УДК 656.214

Стременецкий Р. О., Водерко Р.В.
Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ СТВОРЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО АГРАРНОГО ХАБУ

Сучасна геополітична ситуація та конкуренція на ринку експортних перевезень зернових вантажів потребує від транспортного та аграрного секторів України глобальних рішень на міждержавному рівні. Усунення потенційних загроз для національного експортного сектору зернових та диверсифікація каналів постачання аграрної продукції на світовий ринок можливі шляхом входження України до європейської мережі аграрних хабів у якості повноцінного партнера з метою поєднання свого аграрного і транспортного потенціалу з транзитно-логістичним потенціалом країн ЄС. Взаємна інтеграція у цих напрямках дозволить Україні

розширити свій світовий ринок збуту аграрної продукції та призведе до потужного синергетичного ефекту у економічній і зовнішньополітичній сферах нашої держави.

Ключові слова: *аграрна продукція, аграрний хаб, диверсифікація, експорт, кластер, конкуренція, логістичний ланцюг, логістичні вузли, національна безпека, ринок збуту, стейкхолдер, транзит, транспортний потенціал.*

Постановка проблеми. Одним із першорядних питань національної безпеки України є диверсифікація ключових каналів постачання експортних товарів. Експортні логістичні ланцюги України вказують на значний обсяг перевезень через порти Азовського і Чорного морів. Сільськогосподарська продукція переважно перевантажується у чорноморських портах. Така ситуація становить чи не найбільшу потенційну загрозу для національної безпеки України. З урахуванням зовнішньополітичної ситуації, в тому числі нещодавніми діями з боку Російської Федерації з блокування Керченської протоки, одним із першочергових питань національної безпеки є диверсифікація ключових каналів постачання експортних товарів та заснування нових логістичних ланцюгів постачань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш реалістичним проектом із диверсифікації каналів постачання аграрної (а в перспективі й іншої) продукції на світовий ринок є створення «Європейського аграрного хабу» (англ. – European Agrarian Hub, скорочено – ЕАН) [1], у межах якого доцільно поєднати ресурсний потенціал України з транзитно-логістичними потенціалами Республіки Білорусь, Литовської Республіки і Республіки Польща. Така взаємна інтеграція, за умови її систематичного і зваженого проведення, може дати потужний синергетичний ефект і принести економічні і політичні вигоди всім її учасникам.

Проект ЕАН цілком вписується в концепцію іншого транс'європейського інтеграційного проекту – «Ініціативи трьох морів» [2], що передбачає тісну інфраструктурну взаємодію країн, які розташовані на берегах Балтійського, Адріатичного і Чорного морів. Як відомо, до цього проекту, ініційованого Польщею, вже долучилися Литва, Латвія, Естонія, Хорватія, Австрія, ФРН та Румунія. Тут доречно нагадати, що проект «Ініціативи трьох морів» має глибокі історичні корені і є сучасною інтерпретацією добре відомої концепції «Міжмор'я» (Балто-Чорноморського альянсу держав) А. Чарторийського та Ю. Пілсудського [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Формування ЕАН необхідне для створення найбільших на континенті майданчиків для торгівлі сільськогосподарською продукцією найширшого асортименту – від сировинних товарів до товарів глибокої переробки з високою часткою доданої вартості. При цьому ключовими ринками збуту цієї продукції мають стати країни Скандинавії, Великобританія, ФРН, Франція, Швейцарія, Австрія, Нідерланди, США і Канада на американському континенті, а також країни Азії на Сході та Півдні. По суті, йдеться про торговельну платформу для постачань аграрної продукції до найрозвиненіших країн світу. Таке завдання виглядає цілком реалістичним. Так, у січні 2019 року Україна посіла перше місце серед країн-постачальників кукурудзи до Великобританії. Українські експортери поставили на британський ринок 112,7 тис. тон, що становить 29% від усього імпорту кукурудзи до Великобританії. Перспективними ринками збуту для ЕАН є також країни Азії, насамперед Японія, КНР, Індія, Філіппіни та Індонезія [4].

Для України цей проект може стати надійним підґрунтям на шляху усунення потенційних загроз для національного експортного сектору зернових та диверсифікації каналів постачання національної аграрної продукції на світовий ринок. Адже взаємна інтеграція транспортних і аграрних потенціалів країн в рамках проекту ЕАН дозволить Україні розширити свій ринок збуту аграрної продукції та призведе до потужного синергетичного ефекту у економічній і зовнішньополітичній сферах нашої держави.

Метою статті є дослідження перспектив транспортної інтеграції України до європейської мережі аграрних хабів у якості повноцінного партнера шляхом поєднання свого аграрного і транспортного потенціалу з транзитно-логістичним потенціалом країн ЄС з метою усунення

потенційних загроз для національного експортного сектору зернових та диверсифікації каналів постачання національної аграрної продукції на світовий ринок.

Виклад основного матеріалу. Повертаючись до концепції Європейського аграрного хабу, оскільки в рамках проекту пропонується поєднання економічних потенціалів кількох країн, коротко зупинимося на кількісних та якісних характеристиках аграрного потенціалу України, а також транзитно-логістичних потенціалів Білорусії, Литви і Польщі.

Аграрний потенціал України можна окреслити у цифрах і фактах. Україна є найбільшою за площею європейською державою і займає 60,3 млн га. Дві треті сільськогосподарських угідь України або 27,8 млн га займають чорноземи, які є національним багатством країни. За запасами чорнозему Україна є четвертою країною у світі, а за їхньою площею, що припадає на одного мешканця країни, – другою у світі після Російської Федерації. Родючість українських чорноземів в поєднанні із сучасними аграрними технологіями дають можливість Україні посідати провідні позиції у виробництві та експорті багатьох видів аграрної продукції. За підсумками 2017–2018 маркетингового року Україна посіла перше місце у світі з виробництва соняшника і соняшникової олії, а також експорту соняшникової олії, четверте – з виробництва й експорту ячменю і кукурудзи, і п'яте – з експорту пшениці.

Українські виробники та експортери сільськогосподарської продукції є цілком конкурентоспроможними на аграрних ринках європейських країн, про це свідчить неухильне зростання українського аграрного експорту до країн ЄС. Якщо 2016 року він лише трохи перевищував 4 млрд дол., то вже 2017 року вже сягнув 5,8 млрд дол., а за підсумками 2018 року перевищив 6,3 млрд дол.

Розглянемо у загальних рисах транзитно-логістичний потенціал Республіки Білорусь, Литовської Республіки і Республіки Польща.

Республіка Білорусь є транзитною державою в торгівлі між країнами ЄС, Російською Федерацією та країнами Азії. Найкоротші шляхи, що поєднують країни Західної Європи, Скандинавії і Балтії з країнами СНД, а також порти Балтійського і Чорноморського басейнів, проходять територією Білорусії. Три з дев'яти європейських транспортних коридорів проходять територією Республіки Беларусь: II – Берлін – Москва, IX (порти Чорного моря, Кишинів – Київ, Санкт-Петербург – Хельсінкі), IXB на Калінінград/Клайпеда через Вільнюс/Мінськ. Це дає Білорусії важливе стратегічне положення та значний транзитний потенціал, тим паче, що на сьогодні пропускна спроможність цих транспортних коридорів на території Білорусії задіяна приблизно на одну третину. Зростання вантажопотоків у напрямку країни ЄС – країни Азії є основним економічним напрямком Республіки Білорусь при створенні ЕАН та збільшенні своєї частки транспортних послуг у якості транзитної країни.

Географічне положення Литви дає їй змогу контролювати морські транспортні шляхи Балтійським морем з усіма країнами Скандинавії, сухопутне сполучення між Латвією та Польщею, між Російською Федерацією та її анклавом – Калінінградською областю, сухопутно-морський транспортний коридор із Білорусі до скандинавських країн.

Територією Литовської Республіки проходять два міжнародних транспортних коридори та їхні відгалуження:

у напрямку Схід-Захід – міжнародний транспортний коридор IX з його відгалуженнями IXB та IXD;

у напрямку Північ-Південь – міжнародний транспортний коридор I та його відгалуження IA.

Все це робить Литву важливою ланкою у глобальних логістичних ланцюгах, обслуговуючи торговельні потоки зі Сходу на Захід та з Півночі на Південь. У цьому контексті досить перспективними є спільні проекти Литви, Білорусії та України в межах Транскаспійського транспортного коридору.

У цих проектів є надійне технічне та організаційне підґрунтя. Вже понад 15 років між портами Клайпеда і Чорноморськ (Одеська область, Україна) курсує потяг комбінованого транспорту № 1161/1162 «Вікінг», який проходить через Литву, Білорусь та Україну. Окрім

того Литва має намір брати активну участь у реалізації китайського інфраструктурного проекту «Новий Шовковий шлях», який передбачає нарощування обсягів торгівлі між Європою та Азією. Литовська і китайська сторони працюють над збільшенням транзиту контейнерним потягом «Сауле», який сполучає країни Європи з Китаєм. Влада китайської провінції Сінцзян підтримує ініціативу Литви продовжити маршрут потяга до міста Урумчі, яке невдовзі стане великим транспортним центром. У Литві сподіваються, що Урумчі стане східними транспортними воротами для Китаю та інших країн Азії, тим часом як Каунас разом із Клайпедським портом – західними воротами КНР у Європу.

Ключовим компонентом новітньої транзитно-логістичної системи Литви є громадські логістичні центри (public logistic centers), які розбудовуються у великих транспортних вузлах країни: Вільнюсі, Каунасі, Клайпеді та Шауляї.

Розглядаючи транзитно-логістичний потенціал Республіки Польща, слід звернути увагу на ряд фундаментальних обставин. Польща є найпотужнішою в економічному плані країною Східної Європи. З одного боку, Польща, як і Литва, є країною регіону Балтійського моря, має кілька вигідно розташованих морських портів – у Щецині, Гданську, Гдині та Свиноуйсьце. З іншого боку, це велика сухопутна країна, яка межує на заході з Німеччиною, на півдні – з Чехією і Словаччиною, на сході – з Україною та Білоруссю, на півночі – з Литвою і Калінінградською областю Російської Федерації. Через територію Польщі проходять кілька європейських транспортних коридорів, зокрема II, III і VI.

Існують беззаперечні транзитні та логістичні переваги Польщі для перевізників, а саме:

зручний транзит вантажів до Західної Європи залізничними лініями E-20 і E-30;

наявність морських портів на Балтійському морі, з'єднаних з мережею TEN-T, які можуть обслуговувати мультимодальний транспорт;

наявність Євротерміналу в місті Славкув. Термінал розташований на стику найзахіднішого відрізка залізничної колії 1520 мм і залізничних колій європейського стандарту 1435 мм. Польський Євротермінал у Славкуві може з часом відіграти роль логістичного центру для всієї Центральної Європи.

Окрім того Польща як і Білорусь характеризується відмінним станом транспортної інфраструктури, що робить її надійним і безпечним містком між країнами Західної та Східної Європи. Тому роль Польщі в запропонованому проекті є надзвичайно важливою, особливо з огляду на те, що ця країна на світовій арені відіграє роль своєрідного лобіста інтересів країн Східної Європи.

Реалізація такого амбітного проекту надасть можливість кардинально підвищити економічний статус країн колишнього «східного блоку», створивши у Східній Європі нові центри економічної сили [5].

Європейський аграрний хаб повинен базуватися на засадах державно-приватного партнерства. Склад засновників ЕАН повинен визначатися складом ключових стейкхолдерів, до яких повинні увійти:

а) державні компанії - оператори транспортної інфраструктури:

від України – АТ «Українська залізниця», Державне агентство автомобільних доріг України;

від Республіки Білорусь – державне підприємство і залізнична компанія Білоруська залізниця;

від Литовської Республіки – АТ «Литовські залізниці», Адміністрація автомобільних доріг, Клайпедський державний морський порт, Міжнародний аеропорт «Паланга»;

від Республіки Польща – Польська державна залізниця (PKP), Генеральна дирекція національних доріг і автострад (GDDKiA), Гданський морський порт, аеропорти в Гданську й Познані;

б) державні та приватні українські експортери аграрної продукції;

в) муніципалітети Клайпеди, Гданська і Познані;

г) литовські, польські і українські приватні інвестори.

Пропонується кластерний підхід до побудови хабу, коли кластери формуються навколо потужних транспортних і логістичних вузлів. До складу кластерів, у свою чергу, можуть входити різноманітні приватні й державно-приватні (або муніципально-приватні) ділові організації. Найкращими з точки зору транс'європейського та міжнародного сполучення місцями дислокації кластерів хабу є українські міста Одеса, Южне, Миколаїв, литовське місто Клайпеда та польські міста Гданськ і Познань. Два кластери ЕАН (Клайпедський і Гданський) орієнтовані переважно на морські порти, один (Познанський) – на суховантажний термінал, зернові термінали Одеси та Миколаєва орієнтовані на країни Чорноморського басейну і далі до країн Південної Європи, Африки і Азії. Значною конкурентною перевагою проекту є те, що ці міста вже інтегровані з діючими міжнародними транспортними коридорами.

Як основні постачальники аграрної продукції в межах хабу є українські експортери. Доставка товарів до кластерів відбуватиметься залізничним та автомобільним транспортом. У цьому разі має місце дуже коротке транспортне плече до цільових ринків збуту.

Інституційна структура ЕАН може мати такі елементи: товарна біржа; небіржові агротрейдери; потужності зі зберігання, сортування, фасування, первинної та глибокої переробки аграрної сировини; потужності з перевалки вантажів на морський, залізничний, авто- й авіатransпорт; митна інфраструктура; спеціалізовані науково-дослідні лабораторії та центри; лабораторії із сертифікації продукції; інтелектуальна інфраструктура (інформаційно-консультаційні центри, навчальні центри, бізнес-інкубатори аграрних стартапів).

В межах хабу традиційні біржові товари мають реалізовуватися на товарній біржі (у найсучаснішій формі електронних торгів), решта сільськогосподарської продукції – через оптові торговельні компанії, оптові ринки, агрогіпермаркети, логістичні (розподільчі) центри тощо. Успішна реалізація проекту означатиме, що центри світової торгівлі пшеницею, соняшником, олією, медом, продукцією тваринництва та іншими товарами цього ряду в перспективі можуть зміститися із Чикаго, Торонто або Мельбурна до Клайпеди, Одеси, Миколаєва, Гданська і Познані.

Реалізація проекту ЕАН відповідає корінним економічним та геополітичним інтересам кожного з його учасників. Зосередимо увагу на вигодах і перевагах проекту для України. Це питання доцільно розглядати з позицій мікро-, мезо- і макроекономіки [6].

Якщо в якості мікрорівня взяти рівень експортерів, то переваги проекту є очевидними. Хай би хто виступав у ролі експортера – великий агрохолдинг, фермерська асоціація або суб'єкт аграрного мікропідприємництва, – всі вони отримають відчутний економічний ефект у вигляді виходу на нові платоспроможні ринки збуту або збільшення присутності на них. За умов повернення валютного прибутку в Україну це означатиме суттєве зміцнення фінансово-економічного становища експортерів.

З точки зору мезорівня, тобто аграрного і переробного секторів економіки України, можна впевнено прогнозувати зміцнення цих секторів з одночасними структурними змінами в них. Очевидно, що суттєво посиляться підгалузі й напрямки аграрного та супутнього бізнесу, яким вітчизняні виробники й досі не надають належного значення, але для вимогливих західних ринків вони є вирішальними: виробництво екопродукції, виробництво екоупаковки, безвідходна переробка сільськогосподарської сировини, післяпродажний супровід експортованих товарів тощо. Перші два напрямки становлять ключовий тренд і суть вимог до якості продуктів харчування та упаковки у західних споживачів. Наразі ці напрямки в Україні перебувають в стані розвитку.

Багатовимірними є й економічні вигоди від реалізації проекту для України на макрорівні.

По-перше, українські співзасновники – державні транспортні компанії та приватні експортери аграрної продукції отримуватимуть дивіденди від участі у статутному капіталі хабу. Якщо на першому етапі реалізації проекту ці суми будуть вельми скромними, то завдяки розширенню проекту за рахунок збільшення вантажообігу дивіденди матимуть тенденцію до зростання.

По-друге, відбуватиметься істотний ріст податкових надходжень від експортерів і валютного прибутку – звісно, за умов сумлінного виконання податкових зобов'язань експортерами.

По-третє, можна прогнозувати активізацію внутрішніх і зовнішніх інвестицій в національний агро-промисловий комплекс та глибоку переробку аграрної сировини. Це відбуватиметься за рахунок внутрішніх фінансових ресурсів, репатріації раніше виведених за кордон коштів, а також прямих іноземних інвестицій.

Вчетверте, кардинально поліпшиться імідж України в діловому світі, зростуть рейтингові оцінки країни та її експортерів. Ця обставина змусить світових інвесторів побачити в Україні перспективний майданчик для реалізації своїх бізнес-проектів.

Висновки та пропозиції. Для нашої країни діяльність такої інтернаціональної бізнес-структури, як Європейський аграрний хаб, може стати потужним драйвером економічного зміцнення, підвищення темпів росту ВВП і розв'язання проблеми відтоку кваліфікованих кадрів за кордон. Загалом реалізація такого амбітного проекту дасть змогу кардинально підвищити економічний статус країн у Східній Європі, створивши нові центри економічної сили на континенті. Варто відзначити, що в напрямку практичної реалізації Європейського аграрного хабу Україною зроблено вже чимало: налагоджено конструктивні контакти з урядом і парламентаріями Литви, триває активний пошук партнерів у Польщі. На порядку денному – консолідація зусиль українських експортерів аграрної продукції і державних структур, які можуть стати співзасновниками цього проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Попова О.Л. Нові пріоритети Спільної аграрної політики ЄС на 2014 – 2020 роки: стратегічні орієнтири для розвитку агросфери України / О.Л. Попова. *Економіка АПК*. 2013. №12. С. 8996.
2. Савицький Ю. «Ініціатива трьох морів» об'єднує держави Центрально-Східної та Південної Європи навколо питань безпеки / Ю. Савицький. *Радіо Свобода*. 2017.
3. Міжмор'я – концепція партнерського блоку держав від Балтійського до Чорного й Адріатичного морів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Педько А. Український вимір європейського аграрного хабу [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://day.kyiv.ua/uk/article/ekonomika/ukrayinskyy-vymir-yevropeyskogo-agrarnogo-habu>
5. Варшавська Н.Г. Спільна аграрна політика ЄС: генезис, основні цільові орієнтири для України / Н.Г. Варшавська. *Економіка і управління*. 2016. № 2. С. 215 – 222.
6. Вітько Д.О. Детермінанти міжнародної конкурентоспроможності українських аграрних підприємств / Д.О. Вітько. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. Вип. 17. Ч. 1. С. 36-40.

REFERENCES

1. Popova O.L. New priorities of the Common Agrarian Policy of the EU for 2014-2020: strategic guidelines for the development of the agrosphere of Ukraine / O.L. Popova. *Economics of agro-industrial complex*. 2013. №12. S. 89 – 96.
2. Savitsky Y. "Three Seas Initiative" unites the states of Central and Eastern and Southern Europe around security issues / Y. Savitsky. *Radio Svoboda*. 2017.
3. The Mediterranean is the concept of a partner bloc of states from the Baltic to the Black and Adriatic Seas [Electronic resource]. - Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Pedko A. Ukrainian dimension of the European agrarian hub [Electronic resource]. Access mode: <https://day.kyiv.ua/uk/article/ekonomika/ukrayinskyy-vymir-yevropeyskogo-agrarnogo-habu>
5. Warsawska N.G. Common agrarian policy of the EU: genesis, main targets for Ukraine / N.G. Warsawska // *Economics and Management*. 2016. № 2. S. 215 – 222.
6. Vitko D.O. Determinants of international competitiveness of Ukrainian agrarian enterprises / D.O. Vitko // *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: International Economic Relations and the World Economy*. - 2018. Vip. 17. Ch. 1. S. 36 – 40.

Ctremeneckij R. O., Voderko R.V.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROSPECTS FOR TRANSPORTATION OF GRAIN CARGOES IN THE CONDITIONS OF CREATION OF A EUROPEAN AGRARIAN HUB

The current geopolitical situation and competition in the market of export transportation of grain cargo requires from the transport and agricultural sectors of Ukraine global solutions at the interstate level. Elimination of potential

threats to the national grain export sector and diversification of agricultural supply channels to the world market are possible by Ukraine joining the European network of agricultural hubs as a full partner to combine its agricultural and transport potential with the transit and logistics potential of EU countries. Mutual integration in these areas will allow Ukraine to expand its global market for agricultural products and lead to a strong synergistic effect in the economic and foreign policy spheres of our country.

Keywords: *agricultural products, agricultural hub, diversification, exports, cluster, competition, logistics chain, logistics hubs, national security, market, stakeholder, transit, transport potential.*

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Кузнецов М.М.**

УДК 656.025.4

Сурмак Наталля

*Група 1-ТТ-маг., факультету «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

Україна має значний транзитний потенціал, який через застарілу інфраструктуру та брак інвестицій використовується не повною мірою. В статті розглянуте питання покращення стану інфраструктури в межах транзитних коридорів та залучення інвестицій для їх реалізації. Розглянуто на прикладі вантажного району станції Вінниця заходи щодо збільшення його потужності.

Ключові слова: *транзитний потенціал, розвиток інфраструктури, транспорт, інвестиції.*

Постановка проблеми. Вступ України до міжнародних транспортних організацій і структур та ратифікація ряду міжнародних угод, конвенцій та інших документів з питань транспортних систем і перевезень став першим кроком, з якого почалась інтеграція транспортно-дорожнього комплексу України у міжнародну транспортну систему.

Вигідне географічне положення України на перетині шляхів з Європи в Азію, з Півночі на Південь на фоні перевантаження і перенасичення європейських транспортних вузлів створює передумови для інтеграції в міжнародну транспортну систему [1]

Україну перетинають потужні міжнародні транзитні й експортно-імпорتنі вантажопотоки. Найбільший серед них вантажопотік Захід – Схід, що з'єднує країни Європи з Росією та Закавказьким регіоном. Ця магістраль є найкоротшим залізничним шляхом із Центральної та Східної Європи на Північний Кавказ і Закавказзя, а з комбінованими перевезеннями (різними видами транспорту) – також і до Казахстану та Середньої Азії.

Вантажопотоки за цим напрямом представлені переважно транзитними вантажами (нафта і нафтопродукти, метали, хімічні продукти, бавовна), а також експортними товарами (чорні метали, продукти хімічної промисловості).

Але разом з тим, спостерігається достатньо загрозлива тенденція щодо зниження об'ємів перевезення вантажів в Україні [2]. Динаміка змін з лінією тренда наведена на рис. 1.

В 1996 році була розроблена Концепція створення в Україні транспортних коридорів та входження їх до міжнародної транспортної системи. В ній пропонувалося створити на всіх транспортних коридорах розвинуту мережу змішаних перевезень, в основі якої передбачаються контейнерні та контрейлерні перевезення.

Перевезення контейнерів і контрейлерів здійснюються морським, автомобільним і залізничним транспортом. Для їх перевалки, накопичення, сортування та підбирання за відповідними маршрутами передбачаються опорні ТСК-термінали, що створюються у великих транспортних вузлах, прикордонних пунктах пропуску в морських та річкових

портах. Таких пунктів - 46 із них спеціалізуються по трьох категоріях: 9 прикордонних, 16 сухопутних і 21 водний.

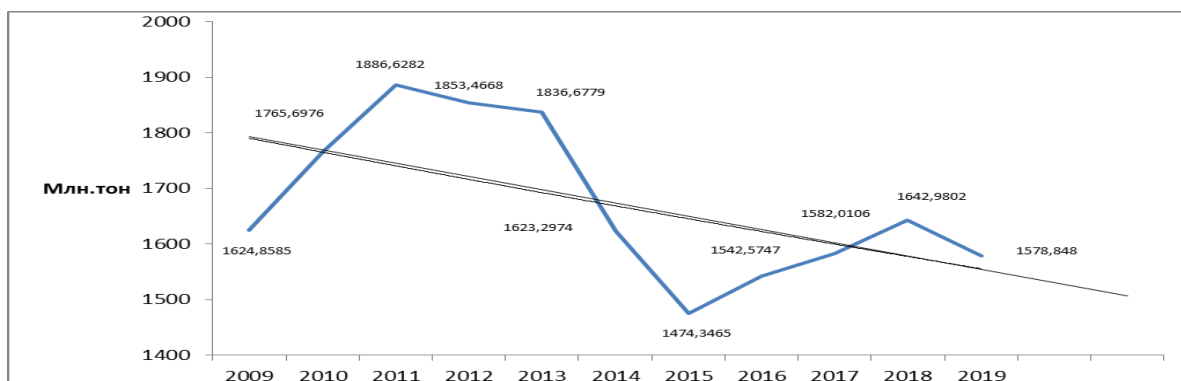


Рис. 1. Динаміка перевезення вантажів в Україні з лінією тренда

У формуванні транспортно-логістичних комплексів на території України ключову роль відіграє залізничний транспорт, що обумовлено:

розвиненою інфраструктурою шляхів сполучення, яка має резерви збільшення провізної спроможності;

єдиною централізованою вертикаллю оперативного управління перевезеннями;

потужною інформаційною базою, яка об'єднує всі інформаційні потоки залізничних перевезень (технології, канали зв'язку, програмно-обчислювальні комплекси);

автоматизованою системою управління перевезеннями;

правовою і юридичною базами, що дозволяють перейти на договірні взаємовідносини з усіма учасниками і користувачами послуг транспортного комплексу;

можливістю розробки та впровадження єдиних технологічних процесів роботи транспортних вузлів на базі автоматизованих систем управління;

значним ресурсним потенціалом підприємств галузі.[3]

Незважаючи на існування окремих проектів, фінансування інвестиційних проектів у транспортному секторі знаходиться на досить низькому рівні (табл. 1), а слабо розвинена транспортна інфраструктура не дає змоги повною мірою використати транзитні можливості.

Таблиця 1. Капітальні інвестиції у транспорт та складське господарство за 2010-2019 рр., млн.грн

Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього	249873,4	219419,9	273116,4	359216,1	448461,5	578726,4	623978,9
Складське господарство у сфері транспорту	13073,7	10837	9529,4	8126,3	13757,7	16962,7	17143,5
У %	5,2	4,9	3,5	2,3	3,1	2,9	2,7
Наземний транспорт	4535,1	3916,2	8120,1	15931,1	22245,7	31005,7	24569,7
У %	1,8	1,8	3,0	4,4	5,0	5,4	3,9

Таким чином приваблення інвестицій є важливою задачею. Часто вантажовласники є зацікавленими у розвитку потужностей інфраструктури в регіонах. Так, залізничний вузол міста Вінниця надає можливість сполучення, практично, з усіма обласними центрами України, країнами ближнього зарубіжжя: Білорусь, Молдова, Росія, Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина. Головним пасажирським терміналом залізниці у місті є вокзал – залізнична станція «Вінниця», а вантажним – товарна станція Вінниця-Вантажна. Залізнична станція Вінниця має вигідне географічне розташування, розвинуту інженерну і транспортну інфраструктуру та вихід до мережі автомобільного і залізничного (у т. ч. швидкісного) сполучення, що поєднує обласний центр зі столицею та морськими портами Чорного й

Азовського морів, а також зі всіма регіонами України. Через станцію проходить маршрут поїзда комбінованого транспорту «Вікінг», який є спільним проектом залізниць Литви, України і Білорусі, стивідорних компаній і портів Клайпеда, Іллічівськ і Одеса. Маршрут проходить через Україну, Білорусь і Литву і з'єднує ланцюг морських контейнерних і контейлерних ліній Балтійського регіону з аналогічною системою Чорного, Середземного і Каспійського морів. Регулярний рух поїзда комбінованого транспорту «ВІКІНГ» розпочато 6 лютого 2003 року.

Протягом першого півріччя поточного року на вантажному дворі станції Вінниця було навантажено 592 контейнерів 458 вагонів та вивантажено відповідно 574 контейнери 530 вагонів, проте потужності вантажного двору дозволяють обробку значно більшого об'єму вагонів та контейнерів, але в зв'язку із застарілим обладнанням та виходом з ладу деяких навантажувально-вивантажувальних механізмів немає змоги реалізувати наявні потужності. На станцію Вінниця звертаються вантажовідправники та вантажоодержувачі з бажанням організації перевезення, навантаження, вивантаження вагонів та контейнерів в значних об'ємах.

Так надійшло звернення від ТОВ «Крафтферкер Україна КФУ», що готовий при наявності необхідної інфраструктури вантажного двору (вчасна подача-забирання вагонів, наявність великотоннажних кранів, засобів ваговимірювальної техніки, майданчиків обладнаних твердим покриттям, складських приміщень придатних для накопичення тарно-штучних вантажів та інше.) організувати роботу терміналу по перевантаженню великотоннажних 20, 40, 45 футових контейнерів з автомобільного на залізничний транспорт та у зворотному напрямку, організацію контейлерних перевезень зі станції Вінниця через станцію Мостиська-2 на країни Західної Європи з загальним річним об'ємом до 25000 контейнерів на рік. Аналогічні звернення надійшли від ТОВ «Левада карго», ТОВ «Глобал Оушен Лінк».

Дана пропозиція надає змогу збільшити обсяги перевезень вантажів у контейнерах, а саме по станції Вінниця (Вантажна система), що забезпечить додатковий потік фінансових надходжень для Укрзалізниці в орієнтовній сумі 55500 тис. грн. в рік від перевезень. Ще одним джерелом залучення реальних інвестицій є розвиток контейлерних перевезень. Колія №52 вантажного двору обладнана високою торцевою платформою довжиною 49 м для навантаження на платформи автотракторної техніки на колісному і гусеничному ході, на якій є можливість організації контейлерних перевезень в напрямках Вінниця-Одеса, Вінниця-Чоп з подальшою відправкою в країни Західної Європи, Вінниця-Бережесть з подальшою відправкою в Білорусь та країни Прибалтики та в напрямку східних регіонів.

Контейлерні перевезення в даний час мають великий попит в зв'язку із ненайкращим станом автомобільних доріг, великою вартістю перевезень вантажів автомобільним транспортом (ціна 1 кілометра перевезення вантажів автомобільним транспортом в тричі вища ніж перевезення залізницею). Впровадження і розвиток контейлерних перевезень для України дозволило б вирішити низку проблемних питань: збереження автомобільних доріг, розвантаження автомагістралей, зменшення аварійності; перевага в часі під час перетину кордону (за рахунок проведення митного контролю не кожного авто, а всього складу поїзда, якого за графіком руху не можуть затримати більше, ніж на 5 годин). Передбачають, що впровадження і розвиток транзитних контейлерних перевезень, тобто перевезень великовантажних автопоїздів залізницею на спеціальних платформах буде вигідним для України і дасть змогу збільшити потоки транзиту через її територію.

Висновки. В останні часи залізничний транспорт стикається з викликами, пов'язаними економічною нестабільністю. Тому інтеграція залізничних транспортних мереж в міжнародну транспортну систему дозволить залучити валютні надходження в країну та збільшити частку експортного потенціалу України на міжнародному ринку транспортних послуг шляхом значного підвищення конкурентоспроможності українських перевізників. Це дозволить досягти скорочення транспортних витрат, наблизитися до міжнародних стандартів перевезень пасажирів та вантажів, енергетичних та екологічних показників роботи транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Концепції створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні // Поточна редакція від 25.08.2004, підстава –1118-2004-п <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/821-97-%D0%BF#Text>
2. Сайт Державного комітету статистики [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрану
- 3 Панченко С.В. Тенденції та домінанти розвитку залізничного транспорту України в умовах формування світової транспортно-логістичної системи товароруку. // Вісник економіки транспорту і промисловості № 50, 2016.
4. Міжнародні транспортні коридори України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.magistral.inc.ru>. – Назва з екрану
5. Н.В. Якименко Пріоритетні напрямки розбудови міжнародних транспортних коридорів на території України (з точки зору Харківського регіону) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/609/1/381-386_%D0%AF%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf.
6. Офіційний сайт проекту Viking-train // [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.vikingtrain.com/contacts> . – Назва з екрану

REFERENCES

1. Pro zatverdzhennya Konceptiyi stvorenniya ta funkcionuvannya nacionalnoyi merezhi mizhnarodnih transportnih koridoriv v Ukraini // Potochna redakciya vid 25.08.2004, pidstava - 1118-2004-p <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/821-97-%D0%BF#Text>
2. Sajt Derzhavnogo komitetu statistiki [Electronic resource] - access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Panchenko S.V. Tendenciyi ta dominanti rozvitku zaliznichnogo transportu Ukraini v umovah formuvannya svitovoyi transportno-logistichnoyi sistemi tovaroruhu. // Visnik ekonomiki transportu i promislovosti № 50, 2016
4. Mizhnarodni transportni koridori Ukraini [Elektronnij resurs] – access mode: <http://www.magistral.inc.ru>.
5. N.V. Yakimenko Prioritetni napryamki rozbudovi mizhnarodnih transportnih koridoriv na teritoriyi Ukraini (z tochki zoru Harkivskogo regionu) [Elektronnij resurs]. access mode –: http://eprints.kname.edu.ua/609/1/381-386_%D0%AF%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf.
6. Oficijnij sajт proektu Viking-train // [Elektronnij resurs] – access mode : <http://www.vikingtrain.com/contacts> .

Surmak Natalia

**Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

WAYS TO INCREASE THE TRANSIT POTENTIAL OF UKRAINE

Ukraine has significant transit potential, which is not fully used due to outdated infrastructure and lack of investment. The article considers the issue of improving the state of infrastructure within the transit corridors and attracting investments for their implementation. Measures to increase its capacity are considered on the example of the cargo area of Vinnytsia station.

Keywords: transit potential, infrastructure development, transport, investments.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Щербина Р.С.**

УДК 656.23

Cysid I. C.

**Група 1-ТТ-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ

У статті розглянуто перспективні напрямки вдосконалення взаємодії залізничного та водного видів транспорту. Встановлено, що взаємодія залізничного та водного видів транспорту має технічний, технологічний та організаційний аспекти рішення. Доведено, що

технічні засоби та устаткування повинні бути достатнього технічного рівня для забезпечення виконання сучасних технологій. Встановлено, що подальший розвиток інфраструктури станцій портів призведе до зниження простою вагонів. Резервом роботи залізничного та морського транспортів є ефективна їх взаємодія на основі єдиної технології. Доведена необхідність забезпечення узгодженої роботи залізничного та морського транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій.

Ключові слова: *взаємодія видів транспорту, напрямки розвитку взаємодії видів транспорту, причини затримки вагонів, технологічна взаємодія, організаційно-інформаційна взаємодія видів транспорту.*

Постановка проблеми. На теперішній час однією із основних тенденцій розвитку світової економіки є її глобалізація. Цей етап характеризується втягненням національних економік у світову економічну систему. Посилюються взаємозв'язки між національними економіками, їхня взаємозалежність та взаємний вплив. Це зумовило розвиток виробничих і невиробничих зв'язків між суб'єктами господарської діяльності різних країн світу, а також прискорення динаміки руху міжнародних потоків капіталу, інформації, ресурсів, товарів. Це в свою чергу вимагає високого рівня організації інфраструктурного забезпечення в тому числі транспортного. Світова транспортна система представлена сукупністю інтегрованих національних систем світу, які представлені різними взаємопов'язаними та взаємодіючими видами транспорту для забезпечення як внутрішніх так і міжнародних зв'язків.

Зовнішньоекономічна діяльність є однією із ефективних форм функціонування держави яка має велику роль у підвищенні економічного добробуту держави. Зовнішній товарообіг впливає на стан платіжного балансу та фінансову рівновагу країни.

Розвиток України на сучасному етапі, інтеграція у світове господарство, дають імпульс подальшому розширенню торговельно- економічних зв'язків з різними країнами. Це вимагає наявності високоефективної транспортної системи, її відповідності міжнародним нормам та стандартам в технічній, економічній, соціальній, організаційній та інформаційній сферах.

Транспортні перевезення товарів, в тому числі вивезення з України експортних товарів і ввезення імпортованих товарів здійснюється різними видами транспорту.

Актуальність. В структурі економіки України транспортний комплекс є важливою складовою від ефективного функціонування якого залежить подальший розвиток економіки, активізація зовнішньополітичної діяльності, забезпечення потреб у вантажних та пасажирських перевезеннях.

Окремо один від одного кожний з видів транспорту не може забезпечити системного вирішення логістики при реалізації перевезень вантажів за участю більше одного виду транспорту. Кожен вид транспорту функціонує не ізольовано, а є складовою єдиної транспортної системи. Результатом взаємодії різних видів транспорту є змішані (комбіновані) види перевезень вантажів з участю двох і більше видів транспорту.

Залізничний транспорт України займає провідну роль у транспортній системі країни. Залізничним транспортом виконується 85% вантажообігу.

Морськими маршрутами світової транспортної системи перевозяться понад 80% усіх зовнішньоторговельних вантажів. А 80% вантажів, що прибувають у порти передаються на залізниці. Ефективність транспортної системи залежить від взаємодії залізничного та морського транспортів. Тому питання подальшого удосконалення взаємодії залізничного транспорту з морським є необхідним і актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Резервом роботи залізничного та морського транспортів є ефективна їх взаємодія на основі єдиної технології. Удосконалення взаємодії морського та залізничного транспорту шляхом технічного удосконалення устаткування та пристроїв розглянуто.

Розглянуті перспективні конструкції контейнерів-цистерн, питання розміщення та надійності закріплення вагонів при перевезенні їх залізнично-паромним судном.

Зменшенню часу простоїв, оформленню документів, організації ритмічної роботи

на основі взаємної інформації, єдиної системи оперативного планування, контролю та аналізу взаємодії різних видів транспорту в умовах залізнично-водних транспортно-логістичних вузлів присвячені роботи [1].

Удосконалення взаємодії морського та залізничного транспорту на основі логістичного управління вагонопотоками розглянуто в [2]. Особливості організації морського та залізничного транспорту при відмінності розміру партії вантажу по своїм параметрам на морському та залізничному видах транспорту розглянуто в [3].

Система постачання перевезень на теперішній час є найпоширенішим видом організації змішаних перевезень вантажів. В роботі [3] наведені результати досліджень взаємодії морського та залізничного транспорту за допомогою факторного аналізу, запропонована методика вибору раціонального штабельного зберігання, що забезпечує безперебійну роботу контейнерного пункту, та визначені схеми зменшення простою вагонів під навантаженням та розвантаженням за рахунок багатоярусного складування контейнерів і без зупинної видачі з терміналу.

Подальший розвиток взаємодії морського та залізничного транспортів на основі перспективних контейнерних технологій перевезень сипких вантажів, в тому числі зернових вантажів з використанням м'яких контейнерів - міцних мішків з поліпропіленової тканини, які успішно використовуються у транспортно-технологічних схемах перевезення, складування та зберігання сипкої продукції по всьому світу розглянуто в [4 – 5].

У [6] висвітлено проблему прямого перевантаження з судна у вагони залізниці. Проблема математично формалізована та побудована модель постачання вагонів на вантажні фронти порту за критерієм вартості з урахуванням збитків за їх недостатньому постачанні чи несвоєчасному їх постачанні. На підставі аналізу наукових робіт встановлено, що при наявності

значної кількості публікацій з проблеми взаємодії видів транспорту, відсутні дослідження по узагальненню напрямків вдосконалення взаємодії водного та залізничного транспортів.

Мета даної роботи – обґрунтування напрямів розвитку взаємодії залізничного транспорту з морським видом транспорту

Виклад основного матеріалу. Більша частка вантажних перевезень здійснюється з участю двох і більше видів транспорту. Місцем взаємодії учасників перевезень є транспортні вузли. В Україні найбільшими є транспортні вузли взаємодії залізничного та водних видів транспорту. Якісне їх функціонування значно впливає на роботу транспортної галузі України, в тому числі залізничного транспорту.

Технічний аспект проблеми взаємодії вимагає конструкційну і потужну уніфікацію усіх елементів різних видів транспорту, які приймають участь в здійсненні перевезень у змішаних повідомленнях. Для цього необхідно узгодження пропускну та перероблюючої здатності стікуючих ліній, по котрим слідує потоки вантажів та пасажирів змішаного повідомлення, а також окремого устаткування у вузлах, наприклад, місткості залізничних колій на станціях та причалах порту, пристосованості техніки для перевантаження вантажів із вагонів в судна та автомобілі, потужності перевантажувальної техніки та ємності складів, наявності відповідних маневрових засобів.

Одним із головних інструментів якісної взаємодії залізничного транспорту з морським є наявність відповідних споруд (причали, заглиблення дна, хвилерізи, залізничні колії, складські приміщення, місця очищення вагонів), а також їх розташування відповідно до прийнятого за технічними, економічними, якісними та екологічними показниками роботи вузла взаємодії. Необхідна також відповідність параметрів рухомого складу взаємодіючих видів транспорту. Повинні мати відповідність: вантажопідйомність судна та склад поїзда (маса поїзда); вантажопідйомність вагону і автомобіля; спеціалізація судна та вагона.

Технічні засоби та устаткування повинні бути достатньо технічного рівня для забезпечення виконання сучасних технологій. Так для впровадження без перевантажувальних технологій та виключення перевантаження на наливних терміналах ведеться розробка контейнерів-цистерн. Використання таких контейнерів-цистерн дозволяє здійснити перевезення по технології

Залізнично-паромні перевезення – важлива складова комбінованих перевезень. Надійність закріплення вагонів відносно палуб головним чином впливає на стійкість паромного судна. Однією з причин загибелі морських суден та залізничних паромів є втрата їх стійкості та зміщення вантажу під час руху. Тому необхідно подальше удосконалення системи розміщення та закріплення вагонів відносно палуб паромних суден. В сучасних комбінованих перевезеннях залізнично-паромним повідомленням використовуються пристрої кріплення вагонів з палубою суден: ланцюгові стяжки з гвинтовими талрепами призначених для запобігання поздовжніх та вертикальних переміщень вагонів; упор-домкрати для розвантаження ресорного підвішування вагонів при перевезеннях; тупикові упори для сприйняття ударних навантажень при накочуванні вагонів на паром для утримання їх на колії від поздовжнього переміщення; система подачі стисненого повітря, яка підведена до кожного з тупикових упорів і підключення гальмівної системи вагонів з метою гальмування колісних пар при транспортуванні морем. Під колеса кожного вагону встановлюються башмаки. Стійкість кузовів вагонів відносно палуб забезпечується їх закріпленням за допомогою багато обертових засобів. Технічний аспект проблеми є достатньо складним і потребує подальшої розробки.

Технологічний аспект проблеми взаємодії потребує необхідності виконання операцій обробки вантажів у транспортних вузлах за єдиним порядком, без якого перехід вантажів з одного виду транспорту на інший не можливий. Це потребує узгодженості технологічних процесів. Це відноситься до залізничних станцій, портів, під'їзних колій клієнтури та іншим ланцюгам, які знаходяться у вузлах. В багатьох транспортних вузлах організовано взаємодію залізничного та морського транспорту за єдиним технологічним процесом. В основу нової технології взаємодії покладено «план-графік» роботи транспортного вузла.

У організаційному відношенні проблема взаємодії забезпечується розробкою стабільних документів, які регламентують експлуатаційну діяльність різних видів транспорту та використанням єдиної системи оперативного планування роботи. До стабільних документів відносяться контактні графіки руху транспортних одиниць на прилеглих лініях вузлу, які гарантують узгоджену частоту і рівномірність підводу одиниць до вузлу. Важливою складовою взаємодії морського та залізничного транспорту є організація процесу перевезення вантажу. На тривалість цього процесу впливає не тільки довершеність роботи технічного забезпечення, а й мінімізація часу простою в очікуванні черг.

На своєчасність перевантажень або перевезень вантажів на інший вид транспорту впливає процедура проходження митного контролю, розгляд та оформлення необхідних документів. Важливим інструментом вдосконалення організації взаємодії, зменшення часу простоїв та своєчасне оформлення документів є широке впровадження сучасних інформаційних технологій. Для ефективного функціонування залізничного та водного видів транспорту необхідно створення ефективної системи обліку інформацією між всіма учасниками перевезень. Чіткість взаємодії залізничного та морського на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій сприятиме вирішенню задач відповідності підведених вагонів спроможності порту, місткості складських приміщень обсягу вантажів. Рішення задач оптимізації взаємодії залізничних та водних транспортів можливе при реалізації комплексного функціонування вантажовідправників, залізничних та морських перевізників портів на основі єдиної логістичної системи.

Інформаційна взаємодія між логістичними центрами та іншими учасниками логістичного ланцюга дозволить своєчасно здійснювати всі документальні оформлення.

Висновки і пропозиції. На основі аналізу наукових робіт встановлено, що взаємодія залізничного та водного видів транспорту має технічний, технологічний та організаційний аспекти рішення. Доведено, що технічні засоби та устаткування повинні бути достатнього технічного рівня для забезпечення виконання сучасних технологій. Встановлено, що подальший розвиток інфраструктури станцій портів призведе до зниження простою вагонів. Резервом роботи залізничного та морського транспортів є ефективна їх взаємодія на основі єдиної технології. Доведена необхідність забезпечення узгодженої роботи залізничного та морського транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чеклов В.Ф. Аналіз взаємодії залізничних станцій з морськими портами та вплив їх роботи на екологію. В.Ф. Чеклов, В.М. Чеклова, О.І. Шеховцов, Т.О. Панас. *Залізничний транспорт України*. 2011. №2. С.19- 21.
2. Губачева Л.А. Особенности логистического управления грузопотоками в современных условиях. Л.А. Губачева, А.А. Андреев, Н.М. Найш. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2009. №4 [134]. Ч. 2. С. 119-122.
3. Губачева Л.А. Пути усовершенствования контейнерных перевозок. Л.А. Губачева, А.А. Андреев, В.П. Щербаков, Т.Б. Ивченко. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2008. №5 [123]. Ч.1. С. 158-161.
4. Михайлов Є.В. Аналіз переваг контейнеризації залізничних перевезень зернових вантажів / Є. В. Михайлов, М.М. Колесніков. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2011. №1 [155]. Ч. 2. С. 133-138.
5. Михайлов Є.В. Перспективні технології перевезення сипких вантажів. Є.В. Михайлов. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2010. №5 [147]. Ч.2. С. 61-64.
6. Слободянюк М.Е. Оптимізація витрат на пряме перевантаження судна в залізничні вагони у транспортному коридорі. М.Е. Слободянюк. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2012. №5 [176]. Ч. 2. С. 203-206.

REFERENCES

1. Cheklov V.F. Analiz vzaemodii zaliznichnih stancij z mors'kimi portami ta vpliv ih roboti na ekologiju / V.F. Cheklov, V.M. Cheklova, O.I. Shehovcov, T.O. Panas. *Zaliznichnij transport Ukraini*. 2011. №2. S.19-21.
2. Gubacheva L.A. Osobennosti logisticheskogo upravlenija gruzopotokami v sovremennyh uslovijah. L.A. Gubacheva, A.A. Andreev, N.M. Najsh. *Visnik Shidnoukrains'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja*. 2009. №4 [134]. Ch. 2. S. 119-122.
3. Gubacheva L.A. Puti usovershenstvovanija kontejner-nyh perevozok. L.A. Gubacheva, A.A. Andreev, V.P. Shher-bakov, T.B. Ivchenko. *Visnik Shidnoukrains'kogo nacio-nal'nogo universitetu im. V. Dalja*. 2008. №5 [123]. Ch.1. S. 158-161.
4. Mihajlov G.V. Analiz perevag kontejnerizacii zaliznichnih perevezen' zernovih vantazhiv / G.V. Mihajlov, M.M. Kolesnikov. *Visnik Shidnoukrains'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja*. 2011. №1 [155]. Ch. 2. S. 133-138.
5. Mihajlov G.V. Perspektivni tehnologii perevezennja sipkih vantazhiv. G.V. Mihajlov. *Visnik Shidnoukrains'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja*. 2010. №5 [147]. Ch.2. S. 61-64.
6. Slobodjanjuk M.E. Optimizacija vitrat na prjame pere- vantazhennja sudna v zaliznichni vagoni u transpor- nomu koridori. M.E. Slobodjanjuk. *Visnik Shidnoukrains'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja*. 2012. №5 [176]. Ch. 2. S. 203-206.

Sysid Igor

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF INTERACTION OF RAILWAY AND SEA TRANSPORT

Was examined the promising directions of improvement of interaction of railway and sea transport. Was found that the interaction of railway and sea transport has technical, technological and organizational aspects of the decision. Was proved that the facilities and equipment must be sufficient technical level to ensure implementation of modern technologies. Was found that the further development of the infrastructure of port stations will reduce the idle time of carriages. The reserve of railway and sea transport is their effective interaction based on a single technology. Was demonstrated the necessity of ensuring coordinated work of railway and sea transport on the basis of modern logistics and information technologies

Keywords: *interaction modes, the directions of the interaction modes of transport, reasons of delay of the carriages, technological interaction, informational interaction modes.*

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Процик О. П.**

Телюк В.М.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ МІЖРЕГІОНАЛЬНОГО СПОЛУЧЕННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ КЛІЄНТ-ОРІЄНТОВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В основному, впровадження інновацій на залізничному транспорті асоціюється з покращенням чи поступовим вдосконаленням технічного стану транспортного засобу. Проте такий момент, як сервісні інновації в обслуговуванні, як правило залишаються непомітними. Взаємодія зі споживачами є одним із ключових та рушійних факторів розвитку, адже саме ця інновація не буде конкурентоспроможна на ринку, якщо стратегія просування не орієнтована на клієнта.

Ключові слова: конкурентоспроможність підприємства, клієнт-орієнтований підхід, онлайн-сервіси.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день застосування клієнт-орієнтованого управління для підвищення конкурентоспроможності підприємства є відносно новим для вітчизняних підприємств. Але в сучасних умовах клієнт-орієнтований підхід стає основою для отримання прибутку, а налагоджені відносини та довготривала взаємодія з клієнтом стають основою інноваційного розвитку організації. Однією з характерних ознак організації майбутнього є активна роль клієнта. Це актуально саме для компаній, які розробляють сервіси, що орієнтовані на активне використання споживачами.

Клієнт-орієнтований підхід означає, що саме клієнти, а не тільки організації, визначають прогрес у способах і методах діяльності та розповсюдженні розробленого інноваційного продукту. У найближчому майбутньому українським підприємствам, які надають послуги з перевезення пасажирів потрібні будуть не лише технологічні та інформаційні інновації націлені на підвищення ефективності їх операційної діяльності, а й технології, здатні забезпечити високий рівень адаптації до нових потреб клієнтів.

У 2017 р. близько 10% річних доходів УЗ формувалися за рахунок перевезень пасажирів. При цьому, згідно із звітами УЗ, даний вид перевезень не є окупним і крос-субсидується за рахунок вантажних перевезень.

За чинним законодавством України, держава має компенсувати компанії вартість перевезення пільгових верств населення. Відповідно до звітів АТ «УЗ», протягом останніх трьох років така сума має становити до 90% вартості пасажирських перевезень. У дійсності, за нашими оцінками, держава компенсує компанії не більше 10% пільг [5]. Саме тому, не менш важливо обирати економічно вигідні шляхи вдосконалення сервісів з обслуговування пасажирів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним зі шляхів підвищення конкурентоспроможності підприємства в сучасних умовах господарювання, коли "класичний" маркетинг не може гарантувати залучення достатньої кількості споживачів, виступає клієнт-орієнтоване управління підприємством, яке є відносно новим методом підвищення конкурентоспроможності для вітчизняних підприємств. Зарубіжна практика показує, що сьогодні в умовах високої конкуренції, перенасичення інформацією та рекламою ефективним є не залучення нових споживачів, а утримання вже існуючих. Це підтверджує і правило Парето (відоме також як правило 80 – 20 і принцип малої кількості причин), яке, зокрема, наголошує на тому, що 20% клієнтів дають 80% прибутків. Використання клієнторієнтованого управління є дуже важливим для компаній-інноваторів, оскільки задоволення потреб клієнтів сьогодні є головною метою існування підприємства [1].

Клієнт-орієнтований підхід пов'язаний з поняттям якості, оскільки безперервне

підвищення останньої є конкурентною перевагою, що забезпечує утримання клієнтів та конкурентних позицій. Прагнення підприємств підвищити якість своїх послуг призвело до виникнення концепції тотального управління нею (загальний організаційний підхід, який ґрунтується на безперервному підвищенні якості всіх процесів запропонованих підприємством). Концепція TQM (з англ. TQM – Total Quality Management) перекладається як «тотальне управління якістю», але більш широко може трактуватися як загальний менеджмент якості. На сьогодні у світовій практиці накопичений і продовжує постійно розширюватися арсенал методів і засобів даної концепції, який дає можливість будь-якому підприємству використовувати їх для впровадження TQM з урахуванням специфічних умов розвитку організації.

Окрім TQM, до найбільш популярних сучасних методів менеджменту якості належать:

японська концепція постійного покращення Кайзен (KAIZEN) – системний підхід до покращення якості, орієнтований на здійснення постійних невеликих кроків по підвищенню якості, які впроваджуються кожним працівником компанії;

метод структурування функції якості QFD (Quality Function Deployment) – систематизований шлях вивчення потреб та побажань споживачів через розгортання функцій і операцій в діяльності компанії по забезпеченню якості на кожному етапі, щоб гарантувати отримання кінцевого результату, що відповідає очікуванням споживачів.

Основні положення клієнт-орієнтованого підходу [2]:

- Встановлення зв'язку з клієнтом, врахування його бажань, адаптація послуги і доведення її до клієнта в тому вигляді, який актуалізує та зробить більш привабливим для клієнта.
- Комплексний продукт (послуги і товари) або процес доведення його до клієнта, які не задовольняють потреб останнього, повинні бути модифіковані за умови, що цей клієнт входить в цільову аудиторію.
- Індивідуальне прохання клієнта про внесення змін до продукту і його зміна – перевага для підприємства, особливо в порівнянні з конкурентами, оскільки це дозволяє вивчити потреби клієнта та задовольнити їх.

Ефективність впровадження клієнт-орієнтованого підходу на підприємстві повинно базуватися на взаємодії трьох основних елементів: персонал (всі працівники компанії повинні бути клієнт-орієнтовані та керуватися клієнт-орієнтованим підходом у своїй роботі); процес (необхідний реінжиніринг усіх бізнес-процесів для закріплення RM - ініціативи з точки зору: «як бізнес-процес може допомогти більш якісно обслуговувати клієнтів»); технології (необхідні комп'ютерні програми та комплекси, які систематизують та узагальнюють інформацію про клієнтів). Наявність та взаємодія цих трьох елементів забезпечить впровадження клієнт-орієнтованого підходу на всіх рівнях підприємства та стабільність управління відносинами з контрагентами.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Здійснення пасажирських перевезень на залізничному транспорті має особливе соціально-економічне значення у житті суспільства та його громадян, а також є одним з найважливіших видів діяльності транспорту. У зв'язку з цим дослідження можливостей покращення якості надання послуг та комунікації між клієнтом, співробітниками та підприємством має велике значення.

Мета статті. Метою дослідження є удосконалення якості надання послуг пасажирських перевезень на залізничному транспорті за рахунок створення онлайн-сервісу для клієнтів, що дає можливість максимально зручно здійснювати операції пов'язані з пасажирськими перевезеннями на залізничному транспорті.

Виклад основного матеріалу. За останні 3 роки розвиток мобільних додатків змінив сприйняття сфери надання послуг. У клієнта з'явилась можливість не лише обирати рівень комфорту, а й давати оцінку, обирати найбільш відповідні вимоги.

Залізницям необхідно використовувати всі дослідження і напрацювання в області технологій, щоб зробити подорож на поїзді більш комфортабельною, більш доступною, більш надійною і більш економічно привабливою. Все це значною мірою визначається тим, як швидко і обґрунтовано впроваджуються інновації в реальну практику.

Досвід Великобританії. Великобританія має одну з кращих систем практичної роботи з інноваціями. В лютому 2017 року RSSB був опублікований План Можливостей реалізації Технічної залізничної стратегії, який ґрунтується на технічній стратегії залізничної галузі, опублікований в 2012 році. План був розроблений на основі консультацій з експертами залізничної галузі, інноваційною системою Великобританії і фахівцями по ланцюжках поставок [3].

Було виділено 12 ключових можливостей інновацій. Дванадцятьма ключовими можливостями інновацій є:

- рух поїздів ближче один до одного;
- мінімізація порушень в сервісах для поїздів;
- ефективна організація пасажирських потоків через станції і потяги;
- більша використання даних;
- оптимальне використання енергії;
- більше місця на потягах;
- вимірювані в секундах сервіси;
- інтелектуальні поїзда;
- індивідуальний досвід роботи з клієнтами;
- гнучкі вантажні перевезення;
- малозатратна залізничні рішення
- прискорене дослідження, розробка і впровадження нових технологій.

Для того, щоб реалізувати цей план в залізничній галузі і ланцюжках поставок, необхідно розгорнути співробітництво і створити нові механізми фінансування розробки і впровадження технологій в систему залізничного транспорту. Залізниці Великобританії і залізнична галузь перевозить 1,7 млрд. Пасажирів і 110 мільйонів тон вантажів на рік. З 1997/98 кількість поїздів збільшилася на 28%, а попит на залізничні перевезення, згідно з прогнозами, збільшиться на 58% протягом наступних 10 років. Швидке зростання і зміна очікувань клієнтів є проблемою і викликом для галузі, в тому, як поточні і звичайні інженерні та операційні рішення зможуть задовольнити цей попит. Довгострокове бачення та план дій щодо інтеграції нових технологій на залізниці мають потенціал для вирішення цих проблем і зможуть відкрити нові ринки для залізниці, з метою створення стійкої залізничної галузі, яка пропонує більш якісні послуги, кращі економічні умови своїм клієнтам і кращі доходи, в якості основної частини транспортної індустрії Великобританії. Передбачається, що ці інновації забезпечать ефективний, доступний, гнучкий і привабливий залізничний транспорт протягом наступних 30 років [2].

З технічної точки зору залізниця повинна чутливо реагувати на зміни в очікуваннях від клієнтів, так як і вони будуть змінюватися, як і ставлення до транспорту і зміни мобільності. Значні тенденції, які можуть впливати на цю точку зору, включають широкий вжиток мобільних підключених пристроїв, і їх використання в якості засобу визначення частини подорожі планування і покупки квитків.

Значні глобальні тенденції, такі як збільшення урбанізації і зміна ставлення до власності автомобіля і до роботи також можуть мати негативний вплив на деякі види послуг залізниці, які вона повинна пропонувати своїм клієнтам у майбутньому. Всі ключові можливості в рамках цього плану повинні відігравати певну роль в забезпеченні майбутньої залізниці Великобританії і підтримки ланцюгів поставок Великобританії, а так само в розробці нових продуктів і послуг, забезпечуючи місцеві потреби і експортний потенціал.

Індивідуальний досвід роботи з клієнтами:

орієнтований на клієнта дизайн залізниці і персоналізація надання послуг є центральним моментом. Для того, щоб залізниця відігравала активну роль в забезпеченні мобільності потрібна розробка більш глибокого розуміння клієнтів, як вантажних, так і пасажирських;

необхідна зміна в інформаційних каналах, що надаються громадськості. Така інформація, як і наскільки зайняті різні послуги і сервіси буде доступна в кожному поїзді. Сервіси точного позиціонування в реальному масштабі часу інформації дозволять клієнтам приймати

обґрунтовані рішення про свою подорож. Дані про переваги клієнта можуть бути використані залізницею, щоб впливати на вибір клієнта і формувати надання послуг для більш повного задоволення очікувань клієнта [4];

можливість отримати місце на улюбленому місці в поїзді займає чільне місце в зворотньому зв'язку з опитувань клієнтів. Технології, які можуть допомогти пасажиром поліпшити свої шанси знайти місце на зайнятому поїзді вже розгортаються, вимірюючи заповнення вагонів в реальному часі з використанням інформації про моделі посадки і висадки, щоб визначити, який простір буде доступним. Ця інформація може бути надана клієнтам за допомогою смартфонів, або за рахунок використання динамічних знаків платформи. Та ж сама технологія може бути використана для управління поїздом в частині більш ефективної організації посадки і висадки.

Можливості для розвитку клієнт-орієнтованих технологій в Україні.

Деякі з базових технологій, необхідних для забезпечення цих інновацій, знаходяться на рівні готовності високих технологій, але в інших галузях і секторах. Можливості заробити на відповідних переміщуваних технологіях з суміжних секторів повинні бути розглянуті і підтримані, щоб довести ці технології на ринку залізничних пасажирських перевезень.

Певний досвід онлайн сервісів з обслуговування клієнтів в Україні вже існує, приклади наведені в табл.1.

Таблиця 1. Існуючі онлайн сервіси з придбання квитків на території України та їх функції

Функції	Сервіс booking.uz.gov.ua [6]	Сервіс proizd.ua [7]
Можливість придбати електронний квиток без необхідності заміни в залізничних касах на друкований.	Наявність	Наявність
Наявність додатку на смартфон.	Відсутня (тимчасово призупинено)	Наявність
Можливість пошуку квитка за необхідною датою та часом.	Наявність	Наявність
Можливість пошуку маршрутів з пересадкою.	Наявність	Наявність
Відображує наявність вільних місць та кількості.	Наявність	Наявність
Відображує розміщення пасажирських місць у вагоні.	Наявність	Наявність
Відображує зручності у вагоні та їх розміщення відносно пасажирських місць.	Наявність	Наявність
Можливість обрати додаткові послуги (напій/постільна білизна)	Наявність	Наявність
Можливість обрати тип квитка (повний/дитячий/студентський/льготний)	Наявність	Наявність
Можливість додатково придбати перевізний на великогабаритний багаж/тварин/обладнання.	Наявність	Наявність
Можливість оплати онлайн	Наявність	Наявність
Збереження даних при поверненні з вікна оплати	Відсутня	Наявність

Відштовхуючись від досвіду Великобританії та існуючих умов в Україні, для прийняття пасажиром обґрунтованого рішення про свою подорож, та забезпечення максимального комфорту, враховуючи переважно довгу тривалість поїздок, є сенс надавати додаткові дані пасажиром під час придбання квитків.

1. *Актуалізація інформації про наявні послуги/зручності у потязі/вагоні.* Інформація про певну послугу, або зручність (можливість придбання напоїв, постільної білизни, наявність кондиціонування, розеток і т.д.) відноситься безпосередньо до самого потягу, або вагону, але не враховується ймовірність відсутності такої можливості в реальному часі, за певних технічних обставин та загальних умов, тому важливо надавати дану інформацію під час придбання білету, та надсилати сповіщення про умови, що змінились після придбання.

Приклад. Потяг може мати вагон-ресторан у своєму складі, але, з врахування епідеміологічного стану в країні, бути недоступним на момент поїздки.

2. *Прив'язати систему продажу білетів до системи формування бригад.* Включити особливі характеристики співробітників в умови для обрання вагону. Такі навички, як володіння іноземними мовами, проходження курсів з надання першої медичної допомоги і т.д.

Приклад. Іноземний пасажир, який не володіє українською мовою, зможе обрати вагон, співробітник на якому володіє англійською (яка є міжнародною мовою), або іншою, зручною йому мовою (за наявності такого співробітника).

3. *Більше інформації про пасажирів.* Обов'язкове вказання статі під час придбання квитка, ідентифікація пасажирів з дітьми та пасажирів, що перевозять тварин. Для пасажирок жіночої статі, повинна бути можливість, обрати фільтр, який позначає купе лише з пасажирами жіночої статі, або, де їх переважна більшість. Кожен пасажир повинен мати можливість вибору найбільш комфортної подорожі (за умови наявності місць).

Приклад. Наявність пасажирів з твариною в купе, може передбачувати дискомфорт для інших пасажирів у ньому, тому пасажирів зможуть обирати місце відштовхуючись від цього фактора.

4. *Можливість надавання оцінки та відгуку після поїздки.* Відображення оцінки бригади. Бонусация бригади за високу середню оцінку. Пасажир може обирати вагони залежно від оцінок на тій чи іншій бригаді, та ставити свою оцінку після завершення подорожі. Така система послужить об'єктивною оцінкою якості обслуговування для інших пасажирів, та мотивацією для співробітників.

Приклад. Якщо співробітники на вагоні максимально доброзичливі та професійні, вони отримають високу оцінку, а наступні пасажирів будуть обирати вагони з високою оцінкою, що в підсумку призведе до того, що на вагон до професійних співробітників буде більша посадка. Вища наповненість вагонів – справедливе нарахування бонусів.

5. *Створення робочих аккаунтів для співробітників бригади потяга з можливістю сканування QR-коду квитка та доступу до інформації згідно ньому.* Оскільки, в сучасних умовах, майже кожен має сучасний смартфон з можливістю сканування коду, тому, багатьом співробітникам буде набагато зручніше сканувати квитки пасажирів через власний смартфон, де підв'язаний його робочий акаунт в онлайн-сервісі з придбання квитків. Також це дозволить перевести організаційні моменти роботи борт-провідника в зручний режим.

Приклад. В аккаунті борт-провідника, під час сканування QR-коду, одразу заповнюється певне місце, яке вказане у цьому квитку, та вмикається нагадування о котрій годині і яке місце потрібно попередити про зупинку (за умови, якщо вона не кінцева).

Висновки та пропозиції. Вдосконалення обслуговування пасажирів міжрегіонального сполучення за рахунок впровадження клієнт-орієнтовних технологій, без перебільшень, відіграє дуже важливу роль для загального підвищення економічної ефективності пасажирських перевезень за допомогою залізничного транспорту, що в свою чергу приведе до зміцнення національної економіки, а також зменшення негативних відгуків, щодо якості обслуговування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прокофьева О. Клиенториентированность и мифы о ней // Энциклопедия маркетинга, [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.marketing.spb.ru/lib-mm/tactics/client-centeredness_myths.htm
2. Department for Transport. (2016). Rail Freight Strategy, Moving Britain Ahead. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/552492/rail-freight-strategy.pdf Retrieved: Feb, 2017
3. Rail Supply Group. (2016). Fast Track to the Future A strategy for productivity and growth in the UK rail supply chain. Retrieved from <http://www.railsupplygroup.org/wp-content/uploads/2016/01/RSGBrochure-Jan-2016.pdf> Retrieved: Feb, 2017
4. Николаев Д. Е. и др. Цифровая железная дорога – инновационные стандарты и их роль на примере Великобритании. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Т. 4. №. 10. С.55-61
5. Кузько В., Затворницька О. та ін. Лібералізація ринку залізничних перевезень в Україні. Уроки країн Європейського Союзу – 2019. С.15-16
6. Онлайн резервування та придбання квитків – Укрзалізниця [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://booking.uz.gov.ua/>
7. Купити у ж/д квитки Онлайн. *Усі потяги Укрзалізниці* [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://proizd.ua/?gclid=Cj0KCQjw8fr7BRDSARIsAK0Qqr5ANtrgcYdnSfrQiU1IPYr3EOYP3sPqoLRNzjV4Jzc6o28XUUBBjdwaAo0fEALw_wcB

REFERENCES

1. Prokofieva O. Client orientation and myths about it // Encyclopedia of Marketing, [Electronic resource]. Access mode: http://www.marketing.spb.ru/lib mm / tactics / client centeredness_myths.htm
2. Department for Transport. (2016). Rail Freight Strategy, Moving Britain Ahead. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data / file / 552492 / rail-freight-strategy.pdf Retrieved: Feb, 2017
3. Rail Supply Group. (2016). Fast Track to the Future A strategy for productivity and growth in the UK rail supply chain. Retrieved from <http://www.railsupplygroup.org/wp-content/uploads/2016/01/RSGBrochure-Jan-2016.pdf> Retrieved: Feb, 2017
4. Nikolaev DE, etc. Digital railway-innovation standards and their role in the example of Great Britain // International Journal of Open Information Technologies. - 2016. - Vol. 4. - №. 10. - P.55-61
5. Kuzko V., Zatvornytska O. and others. Liberalization of the railway transportation market in Ukraine. Lessons of the European Union. 2019. P.15-16
6. Online reservation and purchase of tickets - Ukrzaliznytsia [Electronic resource]. Access mode: <https://booking.uz.gov.ua/>
7. Buy UZ / D Tickets Online - All Trains of UkrZaliznytsia [Electronic resource]. Access mode: <https://proizd.ua/? Gclid = Cj0KCQjw8fr7BRDSARIsAK0Qqr5ANtrgcYdnSfrQiU1lPYcj6Y>

Teliuk V.M.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

IMPROVEMENT OF INTER-REGIONAL PASSENGER SERVICE AT THE EXPENSE OF CLIENT-ORIENTATION TECHNOLOGIES

Basically, the introduction of innovations in railway transport is associated with the improvement of the technical condition of the vehicle. However, such a point as innovations in the service, as a rule, remain invisible. Interaction with customer is one of the key and driving factors of development, because this innovation will not be competitive in the market if the promotion strategy is not customer-oriented.

Keywords: enterprise competitiveness, customer-oriented approach, online services.

Науковий керівник – д.т.н., професор кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» Мацюк В.І.

УДК 656.078

Філатов О. О.

**Група 1-TT-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СУХОГО ПОРТУ «Ж»

У цій статті показано унікальне місце Жмеринки, як великого залізничного вузла та розглянуті перспективи оновлення її структури. Впровадження новітніх технологій, швидкісного і високошвидкісного руху, надання нових видів послуг і захоплення нових секторів транспортного ринку, інтегруванням до європейської транспортної системи дозволить залучити нові вантажопотоки збільшити прибутковість перевезень вантажів і пасажирів.

Ключові слова: мультимодальне перевезення, транзит, вантажопотік, пропускна спроможність, конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Провідне місце серед всіх видів транспорту України належить, безумовно, залізничному. Маючи величезний потенціал у задоволенні потреб господарського комплексу і населення в перевезеннях, залізниці відіграють важливу роль у функціонуванні економіки нашої держави. Процес інтеграції України до ЄС триває. Станція Жмеринка розташована на перетині вагонопотоків з Південно-Західної, Львівської, Одеської залізниць,

а вони в свою чергу мають вихід до залізниць Республіки Молдова, Польщі та Румунії. Вона має велику пропускну спроможність, проте за останні роки відбувається спад перевезень та погіршення показників її роботи [1].

За минулий 2019 рік зі станції Жмеринка відправлено 1350 великовагових потягів, кількість перероблених вагонів склала 591720. За 2019 рік станція не виконала основний об'ємний показник -відправлення вагонів. Виконання склало лиш 82,4 %, а в абсолютних одиницях на 135168 вагонів менше плану. Одна з причин- це зменшення вагонопотоку під час проведення вікон по модернізації ремонту колії. Відправлення транзитних вагонів з переробкою збільшилось в порівнянні з 2018 роком на 2,97%, або 15694 вагонів. Відправлення транзитних вагонів без переробки в порівнянні з 2018 роком зменшилось на 24,7 %, або 74425 вагонів. Відправлення місцевих вагонів зменшилось в порівнянні з 2018 роком на 38,4 %, або 1757 вагонів. Загальний вантажообіг зменшений в порівнянні з минулим роком на 8,3% [2].

Якщо збережеться така тенденція, то можна зробити негативний прогноз до 2025 року.

Мета статті. Дослідження мультимодальних перевезень, можливих обсягів залучення транзиту та нових вагонопотоків за допомогою сухого порту «Ж».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зараз існує багато наукових видань, які направленні на вивчення різноманітних питань щодо розвитку мультимодальних перевезень за кордоном та в Україні. Але ми вважаємо що ці питання недостатньо систематизовані відносно сутті самого поняття «Мультимодальні перевезення» та «Сухий порт», а також самих проблем в розвитку комбінованих перевезень в Україні, та шляхів їх вирішення. Перспективами розвитку мультимодальних перевезень, транспортних систем, логістики та новітніх технологій перевезення вантажів вивчало широке коло науковців, серед них хто зробив невід'ємний вклад: Бакаєв О.О. [3], Григорак М.Ю., Крикавський Є.В. [4], Мироненко В.К., Міротін Л.Б., Неруш Ю.М., Ніколаєв Д.С. [5], Постан М.Я., Резер С.М., та інші.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом в світі можна спостерігати тенденцію до глобалізації послуг та товарних ринків. Це дає необхідність впроваджувати новітні технології транспортування вантажів від виробників до споживачів. Найбільш широко поширеною такою технологією є технологія мультимодальних перевезень. Мультимодальні перевезення – це логістичний сервіс внутрішньо державних та міжнародних перевезень вантажу, при якому в єдиному процесі транспортування задіяні водночас два або більше види транспорту. Найчастіше мультимодальні перевезення виконуються в універсальних контейнерах. Контейнеризація перевезень є перспективним напрямком в організації доставки вантажів. Такий напрям дозволяє значно скорочувати час доставки вантажів, кардинально зменшити витрати на транспортування вантажів, та в цілому покращити ефективність перевізного процесу. Міжнародний досвід мультимодальних вантажних перевезень накладає свій відбиток на весь процес надання сервісу, та формує особливий «Темперамент» логістики. А комбінації різних видів транспорту - це калейдоскоп можливостей і викликів в мінливому бізнес-середовищі.

Більшу частину міжнародної торгівлі здійснюють за допомогою морського транспорту. Даним видом транспорту перевозиться основна частина вантажів. Термінали прийому вантажу постійно перевантажені, що уповільнює обробку вантажу. Тому для вирішення ряду таких проблем використовують «Сухий порт». Сухий порт - це не що інше, як транспортний логістичний термінал, який здійснює обмін вантажем з морським портом і має власну інфраструктуру. Обмін вантажами відбувається різними видами транспорту. В основному це обмін між автомобільним, залізничним та морським транспортом. Сухий порт це є певний «інструмент» в роботі мультимодальних перевезень. Інструмент, який виконує функцію своєрідного перевалочного пункту, що дозволяє збільшити швидкість роботи морського порту. В нашому випадку порту Одеса, що дасть перспективи розвитку не тільки порту, але і нашого залізничного вузла за рахунок збільшення вагонопотоку. Сухий порт може поєднувати в собі ще функцію митного терміналу [6].

Перспективою станції Жмеринка буде розвиток системи мультимодальних перевезень та побудова сухого порту «Ж». Цей напрямок є найбільш ефективним для розвитку Жмеринсь-

кого вузла та транспортної системи України в цілому. Дивлячись на організацію транспортних перевезень в країнах Європи, можна зробити висновок, що створення мультимодальних транспортних систем буде сприяти збільшенню обсягів перевезень, вантажно та вагонопотоків станції Жмеринка, розвитку внутрішніх транспортних коридорів країни та підвищенню рівня міжнародного співробітництва, що дозволить залучити нові вантажопотоки і збільшити прибутковість перевезень [7]. Такі удосконалення допоможуть підняти рівень конкурентоспроможності України на світовому ринку та надалі буде сприяти інтегруванню України до європейської транспортної системи. Але разом з багатьма перевагами, мультимодальні перевезень це водночас є одним із найскладніших логістичних процесів.

Висновки та пропозиції. Побудова сухого порту з примиканням в районі Жмеринка-Подільська, який буде вміщати в собі:

- відкриті складські площі для зберігання контейнерів;
- накопичувальний транзитний майданчик;
- склад тимчасового зберігання;
- комплекс для обробки LCL вантажів (збірних вантажів);
- термінал для зберігання і підвищення якості зернових вантажів;
- логістичний офісний центр;
- автомобільний хаб;
- митний склад;
- вантажний митний комплекс;

«Сухий порт Ж» буде пропонувати різні міжнародні логістичні послуги, що послугують підвищенню ефективності ланцюгів поставок. Розвиток транспортної інфраструктури – складських та вантажно-перевалочних потужностей.

Вдосконалення логістичного маршруту Жмеринка – Одеса та встановлення в сухому порті митного терміналу дасть можливість збільшити швидкість та переробну спроможність порту «Одеса-Головна». Сухий порт зможе надійно виконувати практично всі функції морського порту, не пов'язані безпосередньо з обробкою самого судна, і так само здійснювати зв'язок з морем.

Прокладання європейської колії 1435 мм до сухого порту по маршруту Кишинів-Жмеринка, це ще один напрямок розвитку Жмеринського транспортного вузла. Пасажиропотік, який перейде на швидкісну залізницю, звільнить пропускні спроможності звичайних залізниць для додаткових перевезень.

Галузі отримають замовлення для вітчизняної чорної металургії, цементної, будівельної промисловості, машинобудування, а отже – розвиток економіки та нові робочі місця.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бакаєв О.О. Міжнародні транспортні коридори – пріоритет української економічної перспективи / О.О. Бакаєв, С.І. Пирожков В.Л. Ревенко. Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Україна в ХХІ ст.: концепції та моделі економічного розвитку: *Щорічник науковий праць*. 2001. Вип. 23. С. 474-491.
2. Григорак М.Ю. Концептуальні засади розвитку логістичної інфраструктури в умовах економіки знань / М.Ю. Григорак. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія: Економіка і управління*. 2013. Вип. 26. С. 212-222.
3. Комбіновані системи перевезень вантажів. Їх переваги та недоліки [Електронний ресурс].
4. Міжгалузеві питання – Мультимодальний транспорт. Заключний звіт 7.1. Грудень 2010.
5. Мультимодальне перевезення: визначення, види, схема [Електронний ресурс].
6. Соколова О.Є. Концептуальні засади формування мультимодальної системи перевезення вантажів / О.Є. Соколова. *Наукоємні технології*. 2014. № 1. С. 114-118.
7. Транспортна стратегія України на період до 2030 року, затверджена КМУ 31.05.2018 р., №430р.

REFERENCES

1. Bakaev OO International transport corridors - a priority of the Ukrainian economic perspective / O.O. Bakaev, SI, Pirozhkov VL Revenko // Socio-economic research in transition. Ukraine in the XXI century: concepts and models of economic development: Yearbook of scientific works. 2001. Vip. 23. P. 474-491.
2. Grigorak M.Yu. Conceptual principles of logistics infrastructure development in the conditions of knowledge

economy / M.Yu. Grigorak. Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport. Series: Economics and Management. 2013. Vip. 26. P. 212-222.

3. Combined cargo transportation systems. Their advantages and disadvantages [Electronic resource].

4. Intersectoral issues - Multimodal transport. Final report 7.1. December 2010.

5. Multimodal transportation: definition, types, scheme [Electronic resource].

6. Sokolova O.E. Conceptual principles of formation of a multimodal system of cargo transportation / O.E. Sokolova. Science-intensive technologies. 2014. № 1. P. 114-118.

7. Transport strategy of Ukraine for the period up to 2030, approved by the Cabinet of Ministers on 31.05.2018, №430, [Electronic resource].

Filatov O.O.

**Group 1-TT-mag., Faculty «Management of railway transport»,
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH OF TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF MULTIMODAL TRANSPORTATION FOR THE PURPOSE OF CREATING A DRY PORT «Ж»

This article shows the unique place of Zhmerynka as a large railway junction and considers the prospects of updating its structure. Introduction of the newest technologies, high-speed and high-speed movement, rendering of new kinds of services and capture of new sectors of the transport market, integration into the European transport system will allow to involve new freight flows and to increase profitability of transportations of freights and passengers.

Keywords: multimodal transportation, transit, freight traffic, capacity, competitiveness.

Науковий керівник – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Мироненко В.К.**

УДК 656.212

Форманюк О.А., Водерко Р.В.

**Грпна 2-Т-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

НОВІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВИСОКОВАТІСНИХ НАСИПНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЦЯМИ

У статті розглянуті питання досягнення економічного ефекту від модернізації технології міжнародних перевезень насипних вантажів шляхом застосування нових підходів до універсалізації їх пакування. Інновацією в цій сфері є застосування спеціалізованих вкладишів-драйлайнерів для перевезення насипних вантажів у контейнерах, які сьогодні можуть стати на заміну перевезенням насипних вантажів у вагонах-хоперах. Завдяки застосуванню драйлайнерів при змішаних перевезеннях логістична схема доставки насипних вантажів стає значно простішою через можливість високого рівня контейнеризації таких перевезень.

Ключові слова: насипні вантажі, драйлайнери, контейнер, контейнеризація перевезень, логістична схема, міжнародні перевезення.

Постановка проблеми. Підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС 21 березня 2014 р. під час Позачергового Саміту Україна – ЄС а також підписання 27 червня 2014 р. в ході засідання Ради ЄС між президентом України та керівництвом Європейського Союзу і главами держав та урядів 28 держав – членів ЄС її економічної частини зумовило необхідність вивчення можливостей входження транспортної мережі України у міжнародний транспортний ринок [1].

Як свідчить світова практика, ефективне функціонування системи міжнародних перевезень залежить від національного законодавства, що відповідає загальноприйнятим міжнародним нормам, його стабільності, оптимальної тарифно-цінової та податкової політики у цій сфері, розвинутої транспортної інфраструктури міжнародного значення та застосування су-

часних підходів та рішень з універсалізації вантажних перевезень із застосуванням різних видів транспорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для залізничного транспорту України перевезення високовартісних насипних вантажів на експорт, до яких у своїй основній масі відносяться зернові, є одним із пріоритетних напрямків діяльності. Традиційно більша половина зернових вантажів експортується. На світовому ринку найбільшим попитом серед зернових користується пшениця, торгівля якою в багатьох країнах залишається під державним контролем та регулюванням. Україна входить до десятки світових нетто-експортерів пшениці. Разом з тим серед основних експортерів пшениці існує напружена конкурентна боротьба за найбільші регіони збуту відповідної продукції, зокрема Північної Африки та Близького Сходу (кількість населення становить близько 350 млн. осіб, потенціал - майже 30 % світового імпорту пшениці) [2]. Лідерство в імпорті пшениці утримують Єгипет, Алжир, Марокко. За даними інституту аграрної економіки найбільшими імпортерами українського зерна залишаються країни Азії, Європи та Африки. Загалом у 2018-2019 роках імпортерами українського зерна були: Алжир, Арабська Республіка, Бангладеш, Єгипет, Іспанія, Італія, Ізраїль, Індонезія, Китай, Корея, Лівія, Марокко, Нідерланди, Саудівська Аравія, Сирія, Туніс, Туреччина, Японія. У своїй сукупності ці 18 країн сформували 2/3 вартісного обсягу всіх закупівель зернових України. Лідером є Єгипет з часткою 9,2%, однак він у 2018 році скоротив закупівлі українського зерна майже на 20%. Другу позицію другий рік поспіль займає Іспанія (8,9%), яка у 2018 році збільшила обсяги закупівель на 35% [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Збільшення обсягів перевезень зернових вантажів на експорт можливе за умови контейнеризації таких перевезень та можливості організації комбінованих вантажних перевезень. На сьогоднішній день інтенсивний зріст об'ємів перевезень вантажів у контейнерах викликаний не тільки розвитком світової економіки, але й тими перевагами, якими характеризується цей прогресивний варіант транспортування вантажу. Сьогодні контейнеризації підлягає більшість категорій вантажів. Головними напрямками розвитку контейнерних перевезень є поетапний перехід на засади міжнародної транспортної політики і створення та функціонування єдиної системи комбінованого транспорту, яка повинна розвиватись як державними підприємствами, що підпорядковані Міністерству інфраструктури України, так і приватними транспортними організаціями. Перевезення насипних і навалочних вантажів у світовій практиці все більше розвивається. Разом з тим підвищуються вимоги до екологічної безпеки перевезень, зручності прийнятої схеми транспортування для споживача та збереження вантажу. Крім того, існує проблема нестачі спеціалізованого залізничного рухомого складу та транспортного обладнання, що використовуються для цих перевезень. Спеціалізовані великотоннажні контейнери ISO використовуються для доставки навалом багатьох насипних матеріалів і продуктів. Проте при цьому вони підлягають негативному впливу вологи, токсичних повітряних домішок, забрудненню, що погіршує якісні показники продукції, яка перевозиться. Контейнеризація становить одну з основних тенденцій розвитку транспортування вантажів. Щоб не залишитися на узбіччі міжнародних транспортних шляхів, Українській залізниці необхідно нарощувати свій потенціал щодо контейнерних вантажних перевезень, у тому числі насамперед для високовартісних зернових вантажів, що експортуються, шляхом застосування нових прогресивних підходів до організації таких перевезень. Світовий досвід вказує, що ефективно вирішити цю проблему можна шляхом застосування спеціалізованих вкладишів-драйлайнерів в перевезенні високовартісних насипних вантажів, до того ж великою перевагою таких перевезень є те, що при їх здійсненні немає потреби в перевалці та переробці вантажу в пунктах зміни видів транспорту.

Метою статті є дослідження технологічної і економічної ефективності застосування спеціалізованих вкладишів-драйлайнерів в перевезенні високовартісних насипних вантажів залізничним транспортом та підвищення екологічності та збереженості таких перевезень.

Виклад основного матеріалу. Основною метою створення та використання драйлайнерів є підвищення ефективності доставки високовартісних насипних вантажів в універсальних

великотоннажних контейнерах ISO порівняно зі стандартними способами перевезень цих вантажів у вагонах-хоперах, м'яких малотоннажних контейнерах (біг-бегах), та іншій існуючій тарі. Світовий досвід переконливо засвідчує, що драйлайнери дають можливість більш ефективно використовувати об'єм великотоннажних контейнерів ISO і тим самим збільшити об'єми перевезень вантажів в них. Драйлайнери використовують для контейнерного транспортування насипних, порошкоподібних, гранульованих та зернових вантажів. Для вирішення задачі з визначення ефективності перевезень високовартісних насипних вантажів із застосуванням вкладишів-драйлайнерів проведемо техніко-економічне порівняння декількох варіантів перевезення на прикладі перевезень пшениці. Припустимо, що існує необхідність в перевезенні 10000 тон пшениці з елеватора у порт. Постає задача яким чином буде найвигідніше перевезти цей вантаж. Можливі чотири варіанти перевезень: в спеціальних вагонах (хоперах-зерновозах моделі 19-752) з перевалкою в порту; в мішках (50 кг) з поліетиленовим вкладишем в контейнері; в біг-бегах (1000 кг) в контейнері; в драйлайнерах в контейнері.

Визначимо необхідну кількість хопер-зерновозів для перевезення заданої кількості пшениці. В першому випадку це буде 143 вагони, так як вантажопідйомність одного хопера-зерновоза моделі 19-752 складає 70 кг. Стосовно мішків та біг-бегів необхідно врахувати, що для їх перевезення потрібні піддони. Тоді необхідна кількість мішків складе 200 000 штук, а піддонів для них знадобиться 10 000 штук; біг-бегів необхідно 10 000 штук, а піддонів для них - 10 000 штук. Далі визначимо плату за перевезення для всіх варіантів. Для цього необхідно в першу чергу визначити за Тарифним керівництвом №4 залізниць України [4] тарифну відстань перевезення, за Єдиною тарифною статистичною номенклатурою вантажів [5] - код, клас та мінімальну вагову норму вантажу. Також визначити, до якого виду відправки належить вантаж, який вид вагону буде використаний для перевезення і відповідно до якого вибрати тарифну схему. За допомогою Тарифного керівництва №1 [6] обирається тарифна схема та визначається ставка за перевезення, а також сума додаткових зборів.

Плату за перевезення в спеціальному рухомому складі визначають за тарифною схемою 2, а за перевезення в контейнерах - за схемою 9.

Термін доставки залізницею до порту, діб, визначаємо за формулою:

$$T_{\partial} = t_{\varepsilon} + \frac{L_{max}}{V_{c/\partial}} + t \quad (1)$$

де t_{ε} - встановлений час на операції на відправлення та прибуття вантажу (1 доба);

L_{max} - відстань між станціями відправлення та призначення, км;

$V_{c/\partial}$ - встановлена Правилами перевезень вантажів та Угодою УМВС швидкість перевезення вантажу, $V_{c/\partial} = 320$ км/год;

t_{∂} - час на додаткові операції, $t_{\partial} = 2$ доби.

Таким чином можна розрахувати термін доставки:

$$T_{\partial} = 1 + \frac{758}{320} + 2 = 5,37 \text{ діб}$$

Після визначення терміну доставки розрахуємо ще ряд показників:

плата за повернення вагона (контейнера) залізницею, грн./вісь (грн./конт.);

загальна плата за повернення вагона або контейнера залізницею, грн.;

сумарні витрати за перевезення залізницею, грн.;

термін повернення порожніх вагонів (контейнерів) залізницею, діб;

ціна оренди 1 вагона (1 контейнера), грн./добу;

середня вартість одиниці тари, грн.;

середня вартість всієї тари, грн.;

загальний термін перевезення судном (враховуючи зворотній шлях), діб;

загальна вартість оренди транспортних засобів, грн.;

загальна вартість переробки всього вантажу в порту, грн./т (грн./конт.);

загальна вартість фрахту, грн.

На основі вищевказаних показників розраховано економічну ефективність застосування драйлайнерів. Результати розрахунків зведено до таблиці 1.

Розрахунок економічних показників для оцінки ефективності впровадження драйлайнерів для перевезення високовартісних насипних вантажів.

Загальні витрати на перевезення в даному випадку складаються з витрат на перевезення залізницею, оренду транспортних засобів, тари для вантажу, перевантажувальні роботи в порту та фрахт судна.

$$B = B_{зал} + B_o + B_m + B_{пер.о} + B_{ф}, \quad (2)$$

де $B_{зал}$ – витрати на перевезення залізницею, $B_{зал} = 1429059$ грн.;

B_o – витрати на оренду транспортних засобів, $B_o = 717240$ грн.;

B_m – витрати на тару для вантажу, $B_m = 467040$ грн.;

$B_{пер.о}$ – витрати на перевантажувальні операції в порту, $B_{пер.о} = 1170102$ грн.;

$B_{ф}$ – витрати на фрахт, $B_{ф} = 7339200$ грн.

Загальні витрати на перевезення у драйлайнерах складуть:

$$B = 1429059 + 717240 + 467040 + 1170102 + 7339200 = 11122641 \text{ грн.}$$

Таблиця 1. Порівняння можливих варіантів перевезень для 10000 т пшениці

Можливий варіант перевезення	Хопер-зерновоз + перевалка в порту	Мішки (50 кг) з п/е вкладишами + контейнери	Біг-беги + контейнери	Драйлайнери + контейнери
1	2	3	4	5
Об'єми перевезення, т	10000	10000	10000	10000
Місткість однієї вантажної одиниці, т	70	0,05	1	24
Необхідна кількість вагонів (тарних засобів)	143	200000	10000	417
Кількість засобів тари в одному контейнері, шт.	-	400	20	1
Кількість контейнерів	-	500	500	417
Кількість піддонів для 1 конт., шт.	-	20	20	-
Середня ціна піддона, грн.	-	80	80	-
Вартість піддонів, грн.	-	800000	800000	-
Тарифна відстань, км	758	758	758	758
Тарифна ставка за перевезення 1 т (1 конт.), грн./т (грн./конт.)	1560	2238	2238	2238
Плата за перевезення 1 ваг./ (1 конт.), грн./ваг. (грн./т)	7221	2238	2238	2238
Плата за перевезення вантажу залізницею, грн.	1032603	1119000	1119000	933246
Термін доставки залізницею до порту, діб	5	5	5	5
Плата за повернення вагона (контейнера), грн./вісь (грн./конт.)	523	1189	1189	1189
Загальна плата за повернення вагона або контейнера, грн.	299156	594500	594500	495813
Витрати за перевезення залізницею, грн.	1331759	1713500	1713500	1429059
Термін повернення порожніх вагонів (конт.), діб	4	4	4	4
Ціна оренди 1 ваг. (1 конт.), грн./добу	400	30	30	30

Вартість тари, грн.	-	3,5	80	1120
Середня вартість всієї тари, грн.	-	700000	800000	467040
Загальний термін перевезення судном, днів	45	45	45	45
Загальна вартість оренди транспортних засобів, грн.	1503359	860000	860000	717240
Загальна вартість переробки всього вантажу в порту, грн./т (грн./конт.)	4840360	1403000	1403000	1170102
Вартість фрахту, грн.	8800000	8800000	8800000	7339200
Витрати на перевезення, грн.	16475478	13476500	13576500	11122641
Економія при використанні драйлайнерів, грн.	5352837	2353859	2453859	-

Прибуток це частина доходу, що залишається після відшкодування всіх витрат. Економічний ефект від впровадження інноваційних рішень являє собою або очікуваний прибуток, або його очікуване зростання.

Прибуток від реалізації продукції безпосередньо залежить від двох основних показників: обсягу реалізації продукції та її собівартості. Чим більший обсяг реалізованої продукції та нижча її собівартість, тим прибуток буде більший.

Прибуток визначається як різниця отриманого доходу та понесених витрат:

$$\Pi = D - B, \quad (3)$$

де D – отриманий дохід, $D = 100000000$ грн.; $\Pi = 100000000 - 11122641 = 88877359$ грн.

Рентабельність це відносний показник, який характеризує ефективність впровадження. Завданнями аналізу рентабельності є:

- оцінка виконання визначених параметрів (плану, прогнозу тощо);
- вивчення динаміки показників;
- визначення факторів зміни їхнього рівня;
- пошук резервів зростання рентабельності;
- розроблення заходів для використання виявлених резервів.

Рентабельність визначається відношенням отриманого прибутку до витрат:

$$P = \frac{\Pi}{B} * 100, \quad (4)$$

При здійсненні перевезень у драйлайнерах, рентабельність складе:

$$P = \frac{88877359}{11122641} * 100 = 799 \%.$$

Виходячи з цієї цифри, можна зробити висновок, що такий варіант перевезень є ефективним, адже прибуток перевищує витрати майже у 8 разів.

Коефіцієнт абсолютної економічної ефективності визначається як співвідношення середньорічного прибутку, який очікується отримати після реалізації проекту та відповідних капітальних вкладень:

$$k_{\text{еф}}^{\text{заг}} = \frac{\Pi}{K}, \quad (5)$$

де K – капітальні вкладення у здійснення проектних рішень, грн.

Щоб перевезти 10000 тонн пшениці потрібно 417 20-футових контейнера, а отже підприємство, яке планує перевезення, має закупити 417 драйлайнерів середньою ціною 1120 грн. Тоді капіталовкладення складуть:

$$K = 417 * 1120 = 467040 \text{ грн.}$$

Тепер порахуємо коефіцієнт абсолютної економічної ефективності:

$$k_{ef}^{заз} = \frac{88877359}{467040} = 190,3.$$

Термін окупності капіталовкладень це показник зворотний коефіцієнту абсолютної економічної ефективності, що характеризує кількість років необхідних для окупності капітальних вкладень.

$$T_{ок}^{заз} = \frac{K}{\Pi}. \quad (6)$$

Термін окупності складе:

$$T_{ок}^{заз} = \frac{467040}{88877359} = 0,005 \text{ року.}$$

Це означає, що якщо відправник вантажу закупить драйлайнери для перевезення своєї продукції, то не понесе значних втрат, адже термін окупності складе менше одного місяця. Тепер можна порівняти економічну ефективність при використанні драйлайнерів та при використанні інших варіантів пакування при перевезенні зерна (в мішках та в біг-бегах).

Коефіцієнт порівняльної економічної ефективності (одного варіанту по відношенню до другого) визначає питомий ефект з кожної додатково вкладеної гривні. Визначається за формулою:

$$k_{ef}^{пор} = \frac{E_1 - E_2}{K_1 - K_2}, \quad (7)$$

де E_1 та E_2 – експлуатаційні витрати по першому та другому варіантах, грн.

Термін окупності додаткових капіталовкладень це показник, зворотний коефіцієнту абсолютної економічної ефективності. Використовується для порівняння двох можливих варіантів та розраховується за формулою:

$$T_{ок}^{пор} = \frac{K_1 - K_2}{E_1 - E_2}. \quad (8)$$

Порівняння двох можливих варіантів перевезень з перевезеннями в драйлайнерах насипних вантажів. Першим порівнянням є ефективність перевезення насипних вантажів у драйлайнерах та у мішках з поліетиленовим вкладишем за таблицею 1. Експлуатаційні витрати по другому варіанту становлять - 13476500 грн. Необхідно визначити скільки становитимуть капіталовкладення при використанні цих мішків для перевезення 10000 т пшениці. Для цього треба знати вартість одиниці такої тари та її кількість для перевезення саме такого обсягу зерна. Та головне слід пам'ятати, що при перевезенні вантажу в такий тарі використовуються ще й піддони, тому потрібно також знати їх необхідну кількість та вартість однієї одиниці.

Отже, вартість одного мішка складає 3,5 грн., їх необхідно 200000 штук, а піддонів треба 10000 штук вартістю 80 грн. за одиницю. Тоді капіталовкладення становитимуть:

$$K = (200000 * 3,5) + 800000 = 1500000 \text{ грн.}$$

Далі розрахуємо коефіцієнт порівняльної економічної ефективності за формулою 7:

$$k_{ef}^{пор} = \frac{13476500 - 11122641}{1500000 - 467040} = 2,28.$$

Термін окупності додаткових капіталовкладень за формулою 8 становитиме:

$$T_{ок}^{пор} = \frac{1500000 - 467040}{13476500 - 11122641} = 0,44 \text{ року}$$

Наступним порівнянням є драйлайнери та біг-беги місткістю 1000 кг та середньою вартістю 80 грн. за одиницю. У другому випадку необхідно також врахувати витрати на купівлю піддонів.

Капіталовкладення становитимуть:

$$K = (10000 * 80) + 800000 = 1600000 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати за таблицею 1 - 13576500 грн.

Коефіцієнт порівняльної економічної ефективності двох варіантів:

$$k_{ef}^{пор} = \frac{13576500 - 11122641}{1600000 - 467040} = 2,17$$

Термін окупності додаткових капіталовкладень:

$$T_{ок}^{пор} = \frac{1600000 - 467040}{13576500 - 11122641} = 0,46 \text{ року}$$

Висновки та пропозиції. Розрахунки показали, що серед запропонованих варіантів перевезення, варіант перевезення у 20-футових контейнерах з використанням драйлайнерів виявився найбільш ефективним. Щодо економічних показників акцент було зроблено на тару, тому порівнювались три можливі варіанти перевезень, в яких застосовується тара. Проведенні порівняння економічних показників трьох можливих варіантів перевезення насипного вантажу з використанням такої тари, як драйлайнери, мішки з поліетиленовими вкладишами та біг-беги, показали, що застосування драйлайнерів є найефективнішим. Термін окупності драйлайнерів в розглянутому прикладі склав 18 діб в порівнянні з більше ніж 5 місяців для іншої тари.

ЛІТЕРАТУРА

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 21.03.2014р.
2. Названы топ-10 компаний по объемам ж/д перевозок зерна в 2018 году. [Електронний ресурс]. Режим доступу: cfts.org.ua
3. Экспорт украинского зерна в 2018 году принес 7,2 млрд долларов. [Електронний ресурс]. Режим доступу: cfts.org.ua
4. Тарифне керівництво №4 залізниць України
5. Єдина тарифна статистична номенклатура вантажів
6. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ним послуги Тарифне керівництво №1, затверджене наказом МТУ від 26.03.2009 №317.

REFERENCES

1. Association Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, on the other hand, dated 21.03.2014.
2. The top 10 companies were named in terms of the volume of railway grain transportation in 2018/ [Electronic resource]. Access mode: cfts.org.ua
3. The export of Ukrainian grain in 2018 brought \$ 7.2 billion/ [Electronic resource]. Access mode: cfts.org.ua
4. Tariff management of №4 railways of Ukraine.
5. Unified tariff statistical nomenclature of goods.
6. Collection of tariffs for transportation of goods by rail within Ukraine and related services Tariff Guide №1, approved by the order of the MTCU dated 26.03.2009 № 317.

Formanyk O.A., Voderko R.V.

**Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

OPTIMIZATION OF LOCATION AND TECHNICAL EQUIPMENT OF COMMERCIAL TRAIN INSPECTION POINTS AT THE RAILWAY TRAIN

The article considers the issues of achieving economic effect from the modernization of the technology of international transportation of bulk cargo by applying new approaches to the universalization of their packaging. An innovation in this area is the use of specialized liner liners for the transportation of bulk cargo in containers, which today can be replaced by the transportation of bulk cargo in hopper cars. Due to the use of dryliners in mixed transportation, the logistics scheme of delivery of bulk cargo becomes much simpler due to the possibility of a high level of containerization of such transportation.

Keywords: bulk cargo, dryliners, container, containerization of transportation, logistics scheme, international transportation.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Кузнецов М.М.**

Форостяню В.С.

Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО І МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

У статті розглянуто перспективні напрямки вдосконалення взаємодії залізничного та водного видів транспорту у перевезенні зернових вантажів. Встановлено, що взаємодія залізничного та водного видів транспорту має технічний, технологічний та організаційний аспекти рішення. Виявлено, що подальший розвиток інфраструктури станцій та портів призведе до зниження простою вагонів. Резервом роботи залізничного та морського транспортів є ефективна їх взаємодія на основі єдиної технології перевезення зернових вантажів. Доведена необхідність забезпечення узгодженої роботи залізничного та морського транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій

Ключові слова: взаємодія видів транспорту, напрямки розвитку взаємодії видів транспорту, перевезення зерна, контейнери, мультимодальні перевезення.

Постановка проблеми. Розвиток економіки України в умовах глобалізації суттєво залежить від можливості її підприємств спільно створювати конкурентоспроможні продукти на світовому ринку. Важливою запорукою успіху вітчизняних товарів є зменшення логістичних витрат, що вимагає узгодження дій вантажовідправників, перевізників, морських портів та інших учасників перевізного процесу продовж усього логістичного ланцюга. Одним із стратегічних продуктів, що пропонує на сьогодні економіка України, є зерно. Зернова галузь є базою та джерелом стійкого розвитку агропромислового комплексу та основою аграрного експорту України обсяги експорту зернових культур з України показують стабільну тенденцію до зростання. Так, за весь 2019 рік морські порти України обробили 60,4 млн.т зерна. Приріст перевалки у порівнянні з минулим роком склав 33,6 Відповідно збільшення виробництва зерна потребує удосконалення технології взаємодії між залізничним транспортом, що забезпечує основний доставки зерна до портів, та морським транспортом.



Рис. 1. Аналіз перевантаження вантажів у портах України

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В останні роки проблеми логістики експорту зерна та шляхи їх подолання є об'єктом дослідження багатьох як вітчизняних, так і закордонних науковців та практиків. Зокрема, у роботах проф. В. А. Колодійчука для вирішення проблем зернової логістики розроблено концепцію (модель) ефективного розвитку логістики зерна, яка базується на широкій інформатизації та часово-просторовій

синхронізації логістичних потоків зерна, а також на моніторингу міжрегіональних балансів зерна. Ґрунтовний аналіз проблем експорту українського зерна наведено в роботі Рустамова Р.Ш. Значний обсяг досліджень присвячено аналізу проблем та перспектив розвитку контейнерних перевезень, зокрема, зернових вантажів, в світі та в Україні. Разом з тим, майже відсутня оцінка економічної ефективності організації залізничних перевезень зерна в контейнерах, зокрема, з врахуванням власності рухомого складу, що є актуальним для сучасних умов роботи залізниць і потребує окремого дослідження.

Мета роботи. Метою роботи є обґрунтування напрямків розвитку взаємодії залізничного транспорту з морським видом транспорту при перевезенні зернових вантажів шляхом використання контейнерів.

Основний матеріал. Варіантами перевезення зернових вантажів при взаємодії залізничного і морського транспорту є:

- перевантаження зерна на судно по варіанту «вагон-судно»;
- перевантаження зерна на судно з пристані;
- пряме завантаження судна з зернових складів;
- довантаження суден на рейді;
- стафірування контейнерів.

Ефективною альтернативою вагонам-зерновозам та автозерновозам є перевезення зерна в універсальних та спеціалізованих контейнерах. Ця мультимодальна технологія з кожним роком все більше поширюється як у світі, так і в Україні. Так, у світі в контейнерах транспортується близько 1% зерна, разом з тим в США цей показник перевищує 10%, в Австралії –15%. Варто зазначити, що і в Україні обсяги перевезення зерна у контейнерах демонструють тенденцію до зростання, станом на 2019 рік до 5% зернових вантажів було перевезено у контейнерах [1].

У 2016 р. Укрзалізниця почала спорудження терміналу на станції Усатово (Регіональна філія УЗ «Одеська залізниця»), що призначений для обробки контейнерних потоків з зерном. Передбачається, що термінал буде щороку обробляти близько 100 тис т зерна у контейнерах призначенням у порти Південний, Одеса, Чорноморськ. Зерно термінал прийматиме насипом як з вагонів, так і з автомобілів, а потім перевантажуватиме у контейнери з подальшим формуванням контейнерних маршрутів у напрямку портів. До переваг перевезення зерна в контейнерах відносяться:

- гнучкість логістики та можливість організувати перевезення «від дверей до дверей»;
- можливість відвантаження зерна невеликими партіями (від 20 т), що дозволяє залучати до перевезення більш широке коло відправників, тобто можливість роботи з прямими покупцями і дрібними зернотрейдерами;
- можливість сертифікації зерна безпосередньо на елеваторі, а не в порту, що є дешевшим;
- забезпечення схоронності зерна, необхідність тільки одного запірно-пломбувального пристрою (ЗПП);
- зручність перевантаження з одного виду транспорту на інший.
- більш висока вартість зерна в разі відправки однакового сорту;
- більш низька вартість перевезення морським транспортом при доставці на великі відстані [2].

За просуванням опломбованих контейнерів з зерном простіше здійснювати пономерний облік і контроль. Крім того, відправник в кожен контейнер вкладає копію карантинного сертифіката, сертифікат якості, інвойс тощо. Ці документи в сукупності точно визначають кількість і якість зерна. При будь-яких відступах від контрактних умов продавцеві може бути пред'явлена відповідна претензія. Окрім того, зернові є сезонними вантажами, і обсяги їх перевезень зазнають суттєвих змін впродовж року. У зв'язку з цим, при використанні спеціалізованих вагонів і автомобілів, виникає проблема створення резервів рухомого складу для погашення пікових навантажень на транспортну систему. Контейнеризація ж пов'язана з використанням універсального рухомого складу, який, в період падіння обсягів перевезень може використовуватися для інших цілей [3].

Варто зазначити, що транспортування зерна в контейнерах дозволяє скоротити витрати на

перевезення. Як показали розрахунки, при перевезенні залізницею зерна у контейнері економія складає 2-8USD/т, у порівнянні з перевезенням у вагоні-зерновозі (а у порівнянні з транспортуванням у автозерновозі витрати можуть бути скорочені на 15-40%). Окрім того, будівництво та експлуатація фітінгових платформ дешевша, ніж зерновозів: якщо новий зерновоз коштує близько 38 тис USD, то платформа – близько 26 тис USD. За рахунок високої швидкості навантаження та розвантаження платформ тривалість їх простою під вантажними операціями зменшується у 2-3 рази [4 – 6].

Разом з тим, є і певні недоліки використання контейнерів для транспортування зерна:

- спеціалізований контейнер для перевезення зерна буде повертатися порожнім, що вимагає додаткових витрат, знижуючи прибутковість перевезень, хоча при перевезенні зерна в універсальних контейнерах з використанням додаткового обладнання (вкладишів, щитів тощо) в зворотному напрямку контейнер може бути завантажений іншим вантажем;

- контейнер на елеваторі завантажується повільніше, ніж вагон-хопер;

- далеко не всі елеватори мають можливість проводити завантаження в контейнери, зокрема, на багатьох елеваторах та залізничних станціях відсутні крани з вантажопідйомністю, достатньою для постановки стандартного ISO-контейнера (24 т) на автомобіль чи на залізничну платформу.

Висновки. Україна займає лідируючі позиції серед найбільших світових виробників і експортерів зерна. Однією з основних проблем при організації експорту українського зерна є низький рівень ефективності логістики його доставки від виробників в порти. Така ситуація призводить до істотного зниження конкурентоспроможності українського зерна на світових ринках і до відповідних втрат як для аграріїв, так і для країни в цілому. Існуюча система залізничних перевезень зернових вантажів на експорт часто демонструє свою неефективність. Серед основних причин – як дефіцит справних вагонів-зерновозів, так і низька ефективність їх експлуатації, що, зокрема призводить до значних простоїв вагонів як при навантаженні, так і під час вивантаження в портах. Ефективною альтернативою традиційним технологіям перевезення зерна є контейнеризація. У контейнерах залізничним транспортом перевозиться всього близько 2% зерна, що прямує на експорт. Разом з тим, значні переваги мультимодальних перевезень зерна дають всі підстави для широкого впровадження цієї технології. В цілому розвиток системи мультимодальних перевезень зерна в Україні дозволить підвищити ефективність логістики його експорту, зменшити вартість логістичної складової у кінцевій вартості українського зерна та відповідно збільшити його конкурентоздатність на зовнішніх ринках та валютні надходження до державного бюджету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сальман І.Ю., Ткаченко К.В. Сучасний стан світового ринку зернових культур та місце України в ньому. *Науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка»*. 2015[59]. Вип. 4. С.21 –24
2. Харчук О. Підвищення ефективності перевезення зернових вантажів залізничним транспортом / О. Харчук, І. Берлюта. Збірник наукових праць ДЕТУТ. Сер. : *Економіка і управління*. 2015. Вип. 34. С. 162-167. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2015_34_19
3. Козаченко Д. М., Рустамов Р. Ш., Матвієнко Х. В. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tstt.diit.edu.ua/article/view/24451>
4. Зернові культури / Пікша Г.Р., Бондаренка В.І.: Урожай, 1985. 272 с.
5. Закон України «Про зерно та ринок зерна в Україні». *Відомості БРУ*. №35-34. 2002.
6. Закон України «Про внесення змін до закону України «Про зерно та ринок в Україні». *Відомості БРУ*. №26.2005

REFERENCES

1. Salman I.Y., Tkachenko K.V. Suchasnyy stan svitovoho rynku zernovykh kultur ta mistse Ukrayiny v nomu // *Naukovo-vyrobnychyy zhurnal «Innovatsiyna ekonomika»*. 2015[59]. Vyp. 4. S.21 –24
2. Kharchuk O. Pidvyshchennya efektyvnosti perevezennya zernovykh vantazhiv zaliznychnym transportom / O. Kharchuk, I. Berlyuta // *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho ekonomiko-tekhnohichnoho universytetu transportu*.

Ser. : Ekonomika i upravlinnya. 2015. Vyp. 34. S. 162-167. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2015_34_19

3. Kozachenko D. M., Rustamov R. SH., Matviyenko KH. V. Napryamky pidvyshchennya efektyvnosti perevezen zernovykh vantazhiv zaliznychnym transportom – [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <http://tsst.diit.edu.ua/article/view/24451>

4. Zernovy kultury / Pishka G.R., Bondarenko V.I. Urozhay, 1985. – 272 s.

5. Zakon Ukraine «Pro zerno ta Rynok Zerna v Ukrainy» // Vidomosti VRU. - №35-34, 2002.

6. Zakon Ukraine «Pro vnesennia zmin do zakonu Ukrainy «Pro zerno ta Rynok v Ukrainy». Vidomosti VRU. № 26. 2005

Forostjanko V.S.

Group 1-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,

State University of Infrastructure and Transport

INTERACTION OF GRAIN CARGO TRANSPORTATION BY RAIL AND SEA TRANSPORT

The article considers promising areas for improving the interaction of rail and water transport in the transportation of grain. It is established that the interaction of rail and water transport has technical, technological and organizational aspects of the solution. It was found that further development of the infrastructure of stations and ports will reduce the downtime of cars. The reserve of railway and sea transport is their effective interaction on the basis of a single technology of grain transportation. The necessity of ensuring the coordinated work of railway and sea transport on the basis of modern logistics and information technologies has been proved.

Keywords: interaction of modes of transport, directions of development of interaction of modes of transport, grain transportation, containers, multimodal transportations.

Науковий керівник – старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Алексійчук Н.М.**

УДК 656.2

Хоменко В.В.

Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,

Державний університет інфраструктури та технологій

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

У статті розкрито сучасний стан контейнерних перевезень та їх значення для економічного розвитку країни. Розглянуто ефективність використання контейнерних перевезень завдяки їх зручності та економічності, а також як популярного, зручного і безпечного виду доставки будь-яких вантажів.

Проаналізовано раціональне планування ефективності перевезення вантажів в контейнерах, що дозволить покращити використання вантажопідйомності контейнерів та прискорити їх оборот. Розглянуто організацію контейнеропотоків, що призведе до прискорення доставки вантажів та зниження собівартості перевезень.

Ключові слова: Контейнер, контейнерні перевезення, контейнеропоток, порожній пробіг.

Постановка проблеми. Основною тенденцією в розвитку вітчизняного і світового транспорту є швидке зростання контейнерних перевезень. Даний вид перевезень зараз є найбільш розповсюдженим в більшості країн світу, оскільки контейнер забезпечує максимальну безпеку і збереження вантажу. Найчастіше вантажі перевозять у 20-ти та 40-ка футових контейнерах у транзитних та імпортно-експортних напрямках. Проте неефективне використання контейнерів, а саме простій та порожній пробіг призводять до технічних несправностей а також витрат на їх ремонт. Тож для вирішення даної проблеми необхідно удосконалити контейнерну мережу, а також здійснити заходи з поліпшення технічного оснащення терміналів та ремонтної бази [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перевезення вантажів за допомогою універсальних контейнерів досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені, такі як Ю.М. Цветов, Б.І. Шафіркіна, М.М. Дергаусов, П.В. Бех, М.М. Андрієнко, В.П. Корнієнко. Проте питання удосконалення контейнерної мережі досі залишається недостатньо дослідженим.

Метою статті є дослідження удосконалення системи контейнерних перевезень на залізничному транспорті.

Виклад основного матеріалу. Контейнерні перевезення або контейнеризація – це вантажоперевезення з використанням стандартних контейнерів. Дозволяють виконувати безперевантажувальну доставку товарів від відправника до одержувача, тим самим значно скоротивши обсяг проміжних вантажно-розвантажувальних робіт [2].

Контейнерні перевезення виконуються різними видами транспорту, в тому числі по воді (річкові та морські перевезення), суші (автомобільні і залізничні перевезення) і навіть повітря (повітряні перевезення, можуть перевозитися як контейнери стандарту ISO, так і спеціалізовані ULDren).

Розвантаження, сортування, тимчасове зберігання і навантаження контейнерів виконується на спеціально виділеній частині вантажного району – контейнерному пункті.

За класифікацією призначення контейнерів виділяють:

- універсальні контейнери;
- спеціалізовані контейнери.

В універсальних контейнерах можна транспортувати різні товари, при навантаженні, транспортуванні і вивантаженні яких не потрібні особливі транспортувальні умови. Наприклад, це можуть бути поодинокі або навіть рідкі товари, які поміщаються в контейнер будь-яким способом [3]. Таким чином, в контейнерах універсального призначення перевозять одяг, папір, дрібні товари, упаковані в окрему упаковку. Це можуть бути телефони, лампочки, побутова техніка. У більшості випадків універсальні контейнери є власністю транспортних організацій, і у них практично немає порожнього пробігу (тобто практично весь час в дорозі контейнери цього типу завантажені в прямому і зворотному напрямку).

Спеціалізовані контейнери призначені для перевезення одного певного виду вантажу, який часто вимагає певних умов транспортування: температури, тиску, вологості, газового середовища. Для транспортування спеціальних вантажів і були створені обігрівуючі контейнери, термоси, що охолоджуються контейнери, і такі контейнери, які можуть одночасно нагрівати і охолоджувати вантаж. Вантажами, які вимагають спеціальні умови транспортування, є рослини, які швидко псуються і найскладнішим в перевезенні є живий вантаж. Як правило, спеціалізовані контейнери є власністю компаній і підприємств, на яких цей самий вантаж виробляють, а в подальшому і транспортують в спеціалізованих контейнерах [4].

У представленого виду контейнерів є порожній пробіг, який дорівнює половині загального пробігу. Як приклад можна використовувати наступне: підприємство виробляє охолоджене м'ясо. У нього є спеціальні контейнери, в яких воно і транспортує свій вантаж в межах країни, між країнами. Покупцеві відправляють заповнені спеціалізовані контейнери, тоді як повертаються до виробника ці контейнери порожні. Причому і переправляти ці контейнери назад з іншим видом вантажу не можна, тому виникає великий порожній пробіг.

У зв'язку з тенденцією зростання контейнерних перевезень залізниці необхідно змінити свою стратегію в області контейнерних перевезень. Для цього потрібно опрацювати питання технології організації контейнерних перевезень, графік руху поїздів, оперативного планування і регулювання експлуатаційної роботи, а також технології роботи станцій і терміналів по переробці контейнерів.

Економічна ефективність контейнерної технології перевезень пов'язана з наступними показниками: плановані обсяги перевезень, експлуатаційні витрати, транспортні тарифи. Для забезпечення стабільних обсягів перевезень і поліпшення використання рухомого складу необхідне впровадження на мережі залізниць нових оптимізаційних моделей технології перевізного процесу, в тому числі вдосконалення організації контейнеропотоків і методики

Методика плану формування вагонів з контейнерами повинна передбачати прискорення обороту контейнера і доставки вантажу, скорочення кількості переробки контейнерів на всьому шляху проходження [5].

Методика єдина для розрахунку плану формування вагонів з середньотоннажними контейнерами і великотоннажними контейнерами. Розрахунок плану формування проводиться на підставі статистичних відомостей звітності по навантаженим і порожнім контейнеропотокам і виділення контейнерних потоків на одну станцію, на одну дорогу по мінімальному нормативі контейнеропотоку.

Оборот вагону характеризує тривалість виробничого циклу від одного навантаження вагона до наступного і складається з трьох елементів:

- 1) час перебування вагона на ділянках;
- 2) час перебування вагона на технічних станціях;
- 3) час перебування вагона під вантажними операціями.

Отже, для зменшення показника обороту вагону необхідно зменшити час перебування вантажного вагону на технічній станції і простій під вантажними операціями. Щоб цього досягти, можна побудувати таку структуру управління, яка б об'єднувала функції комерційного та вагонного господарств в одному підприємстві [6].

Висновки. Перевезення вантажів за допомогою контейнерів з кожним роком набуває все більшої популярності, оскільки контейнер забезпечує максимальну безпеку і збереження вантажу. Організація контейнерних поїздів дозволить збільшити обсяги перевезень, скоротити терміни доставки, зменшити витрати на перевезення і поліпшити в цілому фінансово-економічний стан галузі. Рішення даної проблеми лежить в площині докорінної зміни підходу до організації контейнерних перевезень на мережі залізниць, а саме необхідно рішуче перейти від плану формування контейнерів і плану формування вагонів з контейнерами до плану формування контейнерних поїздів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Окороків, А.М. Аналіз перспектив розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://tsst.diit.edu.ua/article/viewFile/57075/pdf_70. (дата 28.11.15) Назва з екрану.
2. Андрієнко, М.М. Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=728>. (дата 11.10.11). Назва з екрану.
3. Харчук, О.Г. Ефективність планування контейнерних перевезень на залізничному транспорті/ О.Г. Харчук, Я.В. Курмаз. *Збірник наукових праць ДЕТУТ*. 2015. Вип. 33. С. 161-168.
4. Вітер, Н.С. Аналіз критеріїв оцінки ефективності процесу обслуговування споживачів при контейнерних перевезеннях / Н. С. Вітер. *Наукові нотатки*. 2010. Вип. 28. С.107- 110.
5. Брайковська, А. Стан та перспективи розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні /А. Теплюк, А. Брайковська. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*. Вип. 36. 2016. 296 С.
6. Церковна, А.В. Харламова, В.В. Тенденції контейнерних перевезень в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rinek.onu.edu.ua/article/view/135561/136392>. (дата 06.02.18) – Назва з екрану.

REFERENCES

1. Okorokov, A.M Analysis of prospects for the development of the market of container traffic in Ukraine [Electronic resource] – Access mode: http://tsst.diit.edu.ua/article/viewFile/57075/pdf_70. (date 11/28/15) – Name from the screen.
2. Andrienko, MM Estimation of efficiency of container transportations on transport [Electronic resource] – Access mode: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=728>. (date 11.10.11) – Name from the screen.
3. Kharchuk, O.G. Efficiency of planning of container transportations on railway transport / O.G. Kharchuk, YV Kurmaz // Collection of scientific works DETUT. – 2015. – Vip. 33. – p. 161 – 168.
4. Viter, NS Analysis of criteria for assessing the effectiveness of the process of customer service in container transportation / NS Viter // Scientific notes. – 2010, Vip. 28., pp.107 – 110.
5. Braikovska, A The state and prospects of development of the market of container transportation in Ukraine / A. Braikovska, A. Teplyuk // Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport: Series «Economics and Management». – Vip. 36. – K.: DETUT, 2016. – 296 c.
6. Tserkovna, AV, Kharlamova, VV Tendencies of container transportation in Ukraine [Electronic resource] – Access mode: <http://rinek.onu.edu.ua/article/view/135561/136392>. (date 06.02.18) – Name from the screen.

IMPROVEMENT OF THE CONTAINER TRANSPORT SYSTEM BY RAIL TRANSPORT

The article reveals the current state of container traffic and their importance for the economic development of the country. The efficiency of container transportation due to their convenience and economy, as well as a popular, convenient and safe type of delivery of any cargo is considered.

Rational planning of efficiency of cargo transportation in containers is analyzed, which will allow to improve the use of container carrying capacity and accelerate their turnover. The organization of container flows is considered, which will accelerate the delivery of goods and reduce the cost of transportation.

Keywords: Container, container transportation, container flow, empty mileage.

Науковий керівник – доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень», к. т. н. **Зіненко О.Л.**

УДК 656.2

Бабешко В.Ю., Онищук В.П.
Група 1-ТТ-1-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ – ЦИФРОВА ЗАЛІЗНИЦЯ

У статті розглядається тема цифрової залізниці, це один із характерних прикладів інфраструктурних проектів в цифровій економіці. Також наведено перелік проектів, які розробляються при переході до цифрових залізниць.

Ключові слова: залізниці, інфраструктура, цифрові залізниці, цифрові технології.

Постановка проблеми. Розробка інновацій, особливо в галузі інформаційних систем та технологій, є трампліном для розвитку залізничного транспорту. Інноваційний підхід повинен зв'язати складові залізничної системи з навколишньою інфраструктурою і знайти спосіб інтегрувати інфраструктуру та механізми різних способів транспортування. Цифрова залізниця як нове поняття, – спосіб змінити архітектуру залізничних систем і розробку залізничних систем. Цифрові залізниці – це застосування електроніки, ІТ, та інших інноваційних наук у галузі транспортних систем в умовах збільшення ефективності транспортної системи та зменшення негативних аспектів транспортних процесів (особливо у забрудненні та аварій). Впровадження цих технологій призведе до збільшення пропускної здатності на залізниці, зменшення вартості перевезень, контроль в реальному часі руху складу, покращене інформування пасажирів і вантажовласників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню процесів інноваційного, зокрема цифрового, розвитку вітчизняного залізничного транспорту присвячено низку наукових публікацій, серед яких варто виділити таких учених, як: В.Л. Дикань [1], І.В. Токмакова [2], В.О. Овчиннікова [3], В. І. Мойсєєнко, О. М. Огар, В. В. Гаєвський [4], І.В. Воловельська, В.В. Компанієць, М.В. Корінь та ін. Однак, віддаючи належне вагомості наукових здобутків зазначених учених, слід указати, що на сучасному етапі якісної трансформації залізничної галузі більш ґрунтовного дослідження потребує питання щодо визначення наявного стану впровадження цифрових технологій на залізничному транспорті і подальших перспектив його цифрового розвитку.

Метою статті є дослідження тенденцій розвитку залізничних інформаційно-керуючих систем та інформаційних комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Викладення основного матеріалу. Інтелектуальні транспортні системи це – системи високого рівня, в якій описані функції та компоненти системи, а також взаємозв'язки між ними. Використання цих систем призведе до підвищення ефективності не тільки для транспортних підприємств, але і для всіх суб'єктів, що займаються транспортною діяльністю (пасажери, логістичні компанії тощо). Європейська система управління залізничного руху могла бути хорошим прикладом свого прикладного в системі залізничного транспорту та інших інноваційних технологіях. У 1996 році ЄС погодився, що система управління Європейського руху на залізничних лініях (ERTMS) повинна стати стандартом для всіх високошвидкісних залізничних ліній в Європі [6]. Саме це узгодження і дозволило організувати безшовне високошвидкісне залізничне повідомлення на європейському континенті. Далі це було поширене на звичайні європейські залізничні мережі. ERTMS є сигналізацією і системою управління рухом поїздів, яка призначена для полегшення транскордонних перевезень через Європу, для підвищення безпеки, надійності і потужності, зниження витрат на підтримання стану залізниць, вона включає в себе [7 – 8]:

систему сигналізації, управління і захисту поїздів, відому як європейська Система управління рухом поїздів (ETCS).

систему радіозв'язку (в даний час використовується на залізницях по всій Європі), яка забезпечує передачу голосу і даних, відому як GSM-R.

систему управління дорожнім рухом з метою оптимізації руху поїздів за рахунок «Розумної» інтерпретації графіків і даних поїздів.

набір правил експлуатації, відомих як європейські робочі правила.

Рівень 1 – Потяги оснащені технологією ETCS. Обладнання на коліях відповідає за виявлення руху поїздів і з перервами передає повноваження на управління рухом поїздів.

Схема першого рівня приведена на рис. 1.

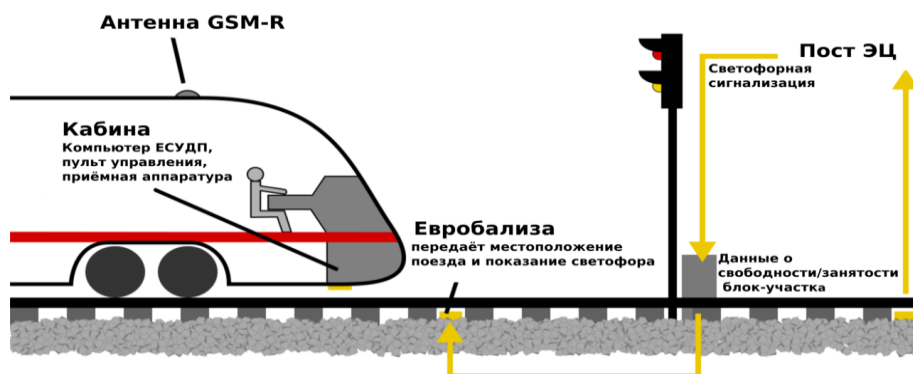


Рис. 1. Схема I рівня

Рівень 2 – виглядає практично як і рівень 1, за винятком того, що всі поїзди отримують майже постійно оновлювані дані від органу управління рухом з центру управління по радіо через радіопередачі по GSM-R. Обладнання на коліях відповідає за виявлення руху поїздів.



Рис. 2. Рівень 2 – ETCS

Рівень 3. Третій рівень має поки найменше поширення. При його реалізації рухомий склад на додачу до вже згаданих систем обладнується системою перевірки цілісності складу, що дозволить повністю відмовитися від польового обладнання виявлення поїзда (рейкових ланцюгів і пристроїв рахунку колісних пар). Обмін всім обсягом необхідної інформації відбувається по радіоканалу між центром радіо блокування і рухомим складом. Відпадає необхідність поділу перегону на блок-ділянки, що дозволяє безпечно скоротити інтервали попутного прямування і тим самим максимально збільшити пропускну здатність лінії.

Схема третього рівня приведена на рис 3.



Рис. 3. Схема рівня 3

Економічні висновки, докладені в 2016 році Парламенту показали, що система управління поїздами – може забезпечити до 40% більше потужності на певних пунктах перевезень, ніж в даний час, і близько 30% меншу вартість, ніж на звичайній лінії. Очікується, що відбудеться подальше зниження будівельних витрат і економія часу, які очікуються, прийдуть від більш простого, автоматизованого процесу проектування та усунення частини інфраструктури на шляхах, і в числі інших факторів, але це буде залежати від адаптації нової архітектури і ці економічні ефекти ще потрібно перевірити. Інші переваги будуть включати велику гнучкість. Наприклад, таке рішення дозволяє розрахувати, як працювати з повільними електричками, які можуть бути ближче один до одного в години пік, і швидкими поїздами (які повинні бути розташовані далі один від одного).

Висновки. Встановлено, що цифрова залізниця – парадигма і поняття і організаційні процеси, персонал і компоненти залізничної системи повинні бути змінені відповідно до цієї нової концепції (все повинно бути цифровим і взаємопов'язаним з цифровим середовищем). Впровадження стандартів ETCS позитивно відобразиться на роботі залізниці. Впровадження цифрових технологій на всій мережі дозволить збільшити її пропускну здатність на 20 %, ввести в обіг додаткові поїзда та підвищити рівень автоматизації роботи залізничного транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дикань В.Л. Управління реалізацією спільних інвестиційних проектів за участю підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації / В.Л. Дикань, Г.В. Обруч. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2020. С. 9 –21
2. Токмакова І. В. Цифрова трансформація залізничного транспорту як фактор його інноваційного розвитку / І. В. Токмакова, О. Ю. Чередниченко, І. М. Войтов, Я. С. Паламарчук. *Вісник економіки транспорту та промисловості*. 2019. №68. С. 125-134.
3. Овчиннікова В. О. Розвиток підприємств залізничного транспорту України в умовах цифровізації / В. О. Овчиннікова, В. І. Торопова. *Вісник економіки транспорту та промисловості*. 2019. № 68. С. 175-181.
4. Мойсеєнко В. І., Огар О. М., Гаєвський В. В. Розвиток залізничних цифрових систем та технологій у контексті інженерії 4.0. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2019. С. 11 – 20
5. Єлізаренко А. О. Особливості впровадження сучасних цифрових радіотехнологій на мережах зв'язку залізниць / А. О. Єлізаренко, І. О. Єлізаренко // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – 2018. С. 10 – 16
6. Европейская система управления движением поездов. Режим доступа: <https://www.wikiwand.com>
7. Cunha, A., Macedo, N. Validating the Hybrid ERTMS/ETCS Level 3 concept with Electrum. *Int J Softw Tools Technol Transfer* 22, P. 281–296 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10009-019-00540-4>.

8. Zhang Yong, Zhang Sirui, Typical Train Virtual Coupling Scenario Modeling and Analysis of Train Control System Based on Vehicle-Vehicle Communication, *Control Science and Systems Engineering (ICCSSE)2020 IEEE 6th International Conference on*, pp. 143-148, 2020.

REFERENCES

1. Dykan V.L. Upravlinnia realizatsiiei spilnykh investytsiinykh proektiv za uchastiu pidpriemstv zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsii / V.L. Dykan, H.V. Obruch // *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. – 2020. S. 9 – 21
2. Tokmakova I. V. Tsyfrova transformatsiia zaliznychnoho transportu yak faktor yoho innovatsiinoho rozvytku / I. V. Tokmakova, O. Yu. Cherednychenko, I. M. Voitov, Ya. S. Palamarchuk // *Visnyk ekonomiky transportu ta promyslovosti*. 2019. №68. S. 125 – 134.
3. Ovchynnikova V. O. Rozvytok pidpriemstv zaliznychnoho transportu Ukrainy v umovakh tsyfrovizatsii / V. O. Ovchynnikova, V. I. Toropova // *Visnyk ekonomiky transportu ta promyslovosti*. 2019. № 68. S. 175 – 181.
4. Moiseienko V. I. Rozvytok zaliznychnykh tsyfrovyykh system ta tekhnolohii u konteksti inzhenerii 4.0 / V. I. Moiseienko, O. M. Ohar, V. V. Haievskiy // *Informatsiino-keruiuchi systemy na zaliznychnomu transporti*. 2019. S. 11 – 20
5. Yelizarenko A. O. Osoblyvosti vprovadzhennia suchasnykh tsyfrovyykh radiotekhnolohii na merezhakh zviazku zaliznyts / A. O. Yelizarenko, I. O. Yelizarenko // *Informatsiino-keruiuchi systemy na zaliznychnomu transporti*. – 2018. S. 10 – 16.
6. Evropeiskaia_systema_upravleniia_dvyzheniem_poezdov. Rezhym dostupu: <https://www.wikiwand.com>
7. Cunha, A., Macedo, N. Validating the Hybrid ERTMS/ETCS Level 3 concept with Electrum. *Int J Softw Tools Technol Transfer* 22, P. 281 – 296 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10009-019-00540-4>.
8. Zhang Yong, Zhang Sirui, Typical Train Virtual Coupling Scenario Modeling and Analysis of Train Control System Based on Vehicle-Vehicle Communication, *Control Science and Systems Engineering (ICCSSE)2020 IEEE 6th International Conference on*, pp. 143 – 148, 2020.

Babeshko V., Onyshchuk V.
Group 1-TT-1 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF RAILWAY TRANSPORT – DIGITAL RAILWAY

The article considers the topic of digital railways, it is one of the typical examples of infrastructure projects in the digital economy. There is also a list of projects that are being developed in the transition to digital railways.

Keywords: railways, infrastructure, digital railways, digital technologies.

Науковий керівник – к.і.н., доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Горецький О.А.**

УДК 656.225

Коваль І.В.
Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

УДОСКОНАЛЕННЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ І ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПРАВНОГО ПАРКУ, НА ПРИКЛАДІ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ УКРАЇНИ

У статті досліджується особливості застосування основних напрямів удосконалення колійного розвитку і технології організації роботи приймально-відправного парку які являються важливими системними елементами в структурі економіки країни в сучасних умовах. Узагальнено характеристику світового досвіду удосконалення технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції. Запропоновано шляхи удосконалення технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції. Проведено огляд методів і обґрунтовано застосування даних методів для розв'язання логістичних задач залізничного перевезення, а також роботи приймально-

відправного парку вантажної станції. Оцінено відповідність ємності колійного розвитку вантажних станцій вагонопотокам, які на них переробляються, з метою скорочення часу перебування вагона на технічній станції і простою. Запропоновано алгоритм перевірки достатності кількості колій та ємності існуючого колійного розвитку вантажних станцій, який дозволить прискорити та спростити процедуру визначення необхідних розмірів колійного розвитку роботи приймально-відправного парку вантажної станції.

Ключові слова: *приймально-відправний парк, вантажна станція, методи організації роботи станції, колійний розвиток, вантажні пункти, вантажні фронти.*

Постановка проблеми. Ефективність роботи приймально-відправного парку станції значною мірою знаходиться в залежності від рівня управління різноманітними за характером своєї діяльності її підрозділами. Мережа залізниць України повинна ефективно забезпечувати пропуск потоків вантажів в межах країни, а також в межах міжнародного простору, застосовуючи для даної системи усі перспективи транспортних коридорів. Вирішення даної транспортної задачі імовірно при застосуванні двох шляхів: підвищення ефективності існуючої відповідності ємності колійного розвитку роботи приймально-відправного парку вантажної станції чи розвиток основних напрямів роботи приймально-відправного парку вантажної станції. Зведення нових залізничних ліній являється значною видатковою статтею державного бюджету, а також являється довготривалою процедурою модернізації існуючої системи. Тому, оптимальним варіантом удосконалення технології перевезення являється перший варіант, у рамках реалізації якого потрібно дослідити властивості потоків поїздів та функціонування транспортної мережі, визначити перевізні можливості мережі та оптимізувати рух поїздів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тематику технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції та колійного розвитку в сучасних умовах досліджує значна кількість науковців. Зокрема, наукові праці А. А. Абрамов [1], А. А. Юнушкин [5], А. П. Бочаров [4], А. Ю. Миронов [6], В. И. Бобровский [3], Г. Поттгофф [7], Г. С. Ларионова [9], Д. Н. Козаченко [3, 11, 13], Д. М. Козаченко [14], Д. Р. Фалкерсон [8], І. Л. Журавель [14, 15], Л. Р. Форд [8], Н. И. Березовый [11], Р. В. Вернигора [11], Р. Г. Коробйова [14], Р. Ш. Рустамов [12], С. В. Гревцов [12] присвячені основним напрямам удосконалення технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції та колійного розвитку в рамках глобалізаційних процесів, які вплинули на розвиток та становлення економіки країни.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на велику кількість оригінальних та змістових праць як зарубіжних, так і вітчизняних вчених з досліджуваної проблематики, слід визначити, що практично відсутні дослідження, присвячені проблемам аналізу основних напрямів удосконалення технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції та колійного розвитку в сучасних умовах. Загальне вирішення цієї проблеми й надалі залишається актуальним.

Мета статті. Метою роботи є дослідження основних напрямів удосконалення технології організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції та колійного розвитку в сучасних умовах. Для досягнення мети визначено наступні завдання:

1. визначити основні методи організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції;
2. проаналізувати основні напрями удосконалення організації роботи приймально-відправного парку вантажної станції.

При проведенні дослідження були використані загальнонаукові й спеціальні методи дослідження, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз.

Виклад основного матеріалу дослідження. Система організації роботи приймально-відправного парку станції із наявних вагонопотоків впливає на поточні якісні показники стосовно експлуатаційної роботи залізниць та результативної діяльності залізничних станцій,

тому нагальними принципами стосовно ефективної організації вагонопотоків на перспективу повинні виходити з забезпечення мінімальних витрат на просування вагонопотоків, накопичення складів поїздів та підготовку вагонів на станціях при дотриманні прогресивної технології їх роботи, інтенсивному використанні колійного розвитку станцій, технічних пристроїв і рухомого складу.

Виконання заданого обсягу перевезень забезпечується встановленням для кожної ділянки приймально-відправного парку відповідних розмірів руху вантажних поїздів різних категорій, із забезпечення безпеки руху поїздів з дотриманням технічних нормативів, на основі вимог стосовно порядку прийому, відправлення і проходження поїздів та виконання маневрової роботи. Найбільш ефективно застосування пропускної, проїзної та переробної спроможності станцій забезпечує раціональний графік руху поїздів, чергування прибуття до великих станцій транзитних і переробних поїздів, а також перевірка пропуску поїздів по вхідних і вихідних потокам на станціях [1].

Оскільки, залізничні перевезення являються логістичною діяльністю, котра забезпечує організацію та регулюванню процесів руху товару від постачальника до споживача, та являється корпоративною стратегією, котра враховується наявність власного рухомого складу, оперативного кваліфікованого персоналу і вміння організовувати залізничні транспортні потоки [2].

Нинішній етап організації роботи приймально-відправного парку станції проходить в умовах глибоких змін, що торкнулися як самої залізничної галузі, так і вантажо-створюючого середовища, де при цьому істотно змінюються вимоги до процесів інформатизації та автоматизації. Оперативний аналіз ситуації на великому полігоні при наявності величезних оперативних баз даних вимагає створення автоматизованих аналітичних систем [3, с. 7; 4, с. 18]. У свою чергу, вибір оптимального динамічного процесу вимагає спеціальних динамічних моделей організації перевезення.

Перехід до нових методів організації роботи приймально-відправного парку неможливий без оцінки міжнародного досвіду в даній сфері [5, с. 33; 6, с. 27]. У роботах зарубіжних авторів велика увага приділяється визначенню ефективності роботи приймально-відправного парку та організації колійного розвитку станцій в умовах нерівномірності виробничих процесів і побудови раціональної маршрутної мережі [7, с. 215; 8, с. 124].

Для вибору оптимального розподілу роботи приймально-відправного парку станції на розгалужених полігонах розроблена методика, що ґрунтується на теорії графів та потоків в мережах. Сутність якої полягає в тому, що схема колійного розвитку диспетчерського кола дорожнього диспетчера або полігону дороги представляється у вигляді графу, на якому кожній ділянці приведена у відповідність його пропускна здатність.

Для кожного кола дорожнього диспетчера доцільно розробити таблицю з черговістю розподілу поїздопотоків при перевищенні пропускної спроможності найкоротшого шляху проходження. При розробці таких таблиць варто техніко-економічно обґрунтовувати ефективність використання обхідних шляхів слідування.

Для реалізації розглянутих можливостей регулювання насичення ділянок варто, щоб число прибуваючих поїздів не перевищувало пропускної спроможності розгалуженого полігону залізниці кола дорожнього диспетчера. Організація місцевої роботи і оперативне планування вивантаження повинні бути підпорядковані своєчасному надходженню вагонів на станції призначення і найбільш повному забезпеченню ниток подач на вантажний фронт вагонами, щоб розмір вивантаження був максимальний.

Для підвищення ефективності експлуатації та обслуговування в сучасних економічних умовах може бути використаний зарубіжний досвід використання технології RFID [9]. RFID (Radio Frequency Identification - радіочастотна ідентифікація) - це технологія безконтактного обміну даними, заснована на використанні радіочастотного електромагнітного випромінювання. RFID застосовується для автоматичної ідентифікації та обліку об'єктів [10]. Іншими словами, RFID – це новий інструмент, здатний вирішити сучасні проблеми залізничного транспорту, шляхом виведення на новий рівень систем управління ланцюгами

поставок [9]. В даний час проектується впровадження в масову експлуатацію системи маркування радіочастотними мітками пасажирських і вантажних поїздів - званої RFID-технологією. Також будуть маркуватися самі залізничні колії і вузли повідомлення. Завданням RFID системи є зберігання інформації про об'єкт з можливістю її зручного зчитування [10].

У даних умовах одним з ефективних методів вдосконалення роботи приймально-відправного парку станції може бути відправна маршрутизація вагонопотоків, де втілення даного методу надасть можливість залучення інвестицій для розвитку залізничного транспорту вантажовідправників і вантажоодержувачів [11, с. 42].

Формування маршрутизації вагонопотоків вимагає розвитку шляхової ємності вантажних станцій та колійного розвитку для відстою порожніх і завантажених вагонів, а також розвитку вантажної потужності елеваторів. Маршрутизація перевезень є ефективною при наявності рухомого складу та інфраструктури для формування маршрутів, де при наявності відповідних елементів витрати на маршрутні відправки практично дорівнюють витратам на вагонні, а витрати на перевезення вантажів вагонними відправками є найоптимальнішими [12, с. 33]. Ефективність маршрутизації вагонопотоків в порівнянні з формуванням складів поїздів без участі вантажовідправників базується на:

- раціональному використанні технічних засобів залізниць, вантажних станцій, вантажовідправників і вантажоодержувачів;
- накопиченні вагонів певного призначення на приймально-відправного парку вантажної станції;
- суворому дотриманні плану сформованих вантажних поїздів і плану організації відправних маршрутів та забезпеченні пропуску відправних маршрутів в повному складі від станцій формування до станцій призначення;
- концентрації вантажопотоків шляхом накопичення навантаження вантажів в окремі призначення при календарному плануванні навантаження вантажів по призначеннях.

Надання тарифних знижок для відправних маршрутів може бути ефективним стимулом для вантажовідправників до формування відправних маршрутів, що забезпечить зниження навантаження на приймально-відправний парк вантажної станції. Тому з огляду на те, що Укрзалізниця займає монопольне становище на ринку залізничних перевезень в країні, то формування тарифів на послуги її інфраструктури та локомотивної тяги здійснюється державою [13, с. 211].

Одним зі шляхів приведення плану колійного розвитку існуючого приймально-відправного парку вантажної станції до нових умов їх функціонування є секціонування колій, які мають нормативну довжину, з метою одержання групи колій меншої довжини для добірки та накопичення вагонів за відповідними вантажними пунктами та фронтами або операторами вагонного парку без втрати загальної ємності колій. Це дозволяє уникнути повторного сортування вагонів і відповідних експлуатаційних витрат, а також можливого збільшення кількості маневрових локомотивів. Тобто, ефективністю роботи приймально-відправного парку вантажної станції вважаємо зменшення маневрової роботи на станції та відповідних експлуатаційних витрат за умови раціонального використання її колійного розвитку. У разі недостатності секціонування колій приймально-відправного парку вантажної станції для підвищення ефективності її роботи, необхідно розглядати доцільність впровадження додаткового колійного розвитку, або, у разі достатньої розвинутої схеми – використання додаткового маневрового локомотива.

Удосконалений метод оцінки відповідності ємності колійного розвитку приймально-відправного парку вантажної станції вагонопотокам, які на них переробляються, шляхом використання ймовірнісних методів дозволяє оцінювати використання колійного розвитку будь-якого приймально-відправного парку вантажної станції з урахуванням нерівномірності перевезень. Підвищення ефективності роботи станцій із суттєвим завантаженням можливо за рахунок впровадження секціонування колій [15, с. 158]. Приклад секціонування для навантажувальної ділянки вантажної станції наведено на рис. 1.

2. Железнодорожные перевозки грузов в России. URL: http://www.zpu-center.ru/press/senders/senders_15.html (дата звернення 12.10.2020).
3. Бобровский В. И., Козаченко Д. Н. Информационные технологии в проектировании железнодорожных станций и узлов. *Заліз. трансп. України*. 1999. №6 (15). С.6–10.
4. Бочаров А. П. Создание автоматизированных центров управления перевозками. *Заліз. трансп. України*. 2001. №4. С.17–19
5. Юнушкин А. А. Распределение потоков в транспортных сетях (зарубежный опыт). *Вестник транспорта*. 2007. №12. С. 31–34
6. Миронов А. Ю. Перевозочному процессу – инновационные технологии. *Железнодорожный транспорт*. 2004. № 8. С. 26–31.
7. Поттгофф Г. Теория транспортных потоков. Берлин. 1968. 618 с.
8. Форд Л. Р., Фалкерсон Д. Р. Потоки в сетях: [пер. С англ.]. Москва: Мир, 1966. 372 с.
9. Ларионова Г. С. Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2015. Т. 13. С. 4176–4180. URL: <https://e-koncept.ru/2015/85836.htm> (дата звернення 12.10.2020).
10. РСТ-Инвент. RFID-технологии. URL: <http://www.rst-invent.ru/faq/> (дата звернення 12.10.2020).
11. Козаченко Д. Н., Вернигора Р. В., Березовый Н. И. Проблемы использования частных локомотивов для выполнения перевозок на магистральном железнодорожном транспорте. *Збірник наукових праць ДНУЗТ «Транспортні системи і технології перевезень»*. 2012. Вип. 3. С. 40–46.
12. Коробйова Р. Г., Рустамов Р. Ш., Гревцов С. В. Внедрение бимодальных технологий перевозки зерновых грузов в Украине. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2015. Вип. 9. С. 29–34. URL: <file:///C:/Users/111/Downloads/vnedrenie-bimodalnyh-tehnologiy-perevozki-zernovyh-gruzov-v-ukraine.pdf> (дата звернення 12.10.2020).
13. Козаченко Д. Н. Проблемы стимулирования отправительской маршрутизации на железнодорожном транспорте. *Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля*. 2013. № 3 (192). С. 207–211.
14. Свідомство про реєстрацію авторського права на твір № 58932 – комп'ютерна програма «Норми часу на маневрові операції» від 16.03.2015 р. / Д. М. Козаченко, Р. Г. Коробйова, І. Л. Журавель. // Рішення про реєстрацію авторського права на твір № 1-9/2291 від 23.03.2015 р.
15. Журавель І. Л. Підвищення ефективності роботи вантажних станцій за рахунок удосконалення їх колійного розвитку: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 656.212 / Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. 257 с.

REFERENCES

1. Abramov A. A. Tekhnolohyia y upravlenye rabotoi zheleznodorozhnykh uchastkov y napravlenyi: Uch. pos. Moskva: RHOTUPS, 2004. 309 с.
2. Zheleznodorozhnye perevozky hruzov v Rossyy. URL: http://www.zpu-center.ru/press/senders/senders_15.html (data zvernennia 12.10.2020).
3. Bobrovskiy V. Y., Kozachenko D. N. Ynfomatyyonnye tekhnolohy v proektyrovanny zheleznodorozhnykh stantsiy y uzlov. Zalizn. transp. Ukrainy. 1999. №6 (15). S.6–10.
4. Bocharov A. P. Sozdanye avtomatyzirovannykh tsentrov upravleniya perevozkamy. Zalizn. transp. Ukrainy. 2001. №4. S.17–19
5. Iunushkyn A. A. Raspredelenye potokov v transportnykh setiakh (zarubezhnii opit). Vestnyk transporta. 2007. №12. S. 31–34
6. Myronov A. Yu. Perevozochnomu protsessu – ynnovatsyyonnye tekhnolohyy. Zheleznodorozhnyi transport. 2004. № 8. S. 26–31.
7. Potthoff H. Teoryia transportnykh potokov. Berlyn. 1968. 618 s.
8. Ford L. R., Falkerson D. R. Potoky v setiakh: [per. S anhl.]. Moskva: Myr, 1966. 372 s.
9. Laryonova H. S. Ynnovatsyyonnye tekhnolohyy na zheleznodorozhnom transporte. Nauchno-metodycheskyi elektronnyi zhurnal «Kontsept». 2015. T. 13. S. 4176–4180. URL: <https://e-koncept.ru/2015/85836.htm> (data zvernennia 12.10.2020).
10. RST-Ynvent. RFID-tekhnohohyy. URL: <http://www.rst-invent.ru/faq/> (data zvernennia 12.10.2020).
11. Kozachenko D. N., Vernyhora R. V., Berezovyy N. Y. Problemi yspolzovanyia chastnykh lokomotyvov dlia vipolnennia perevozok na mahystralnom zheleznodorozhnom transporte. Zbirnyk naukovykh prats DNUZT «Transportni systemy i tekhnolohii perevezen». 2012. Vyp. 3. S. 40–46.
12. Korobiova R. H., Rustamov R. Sh., Hrevtsov S. V. Vnedrenye bymodalnykh tekhnolohiy perevozky zernovykh hruzov v Ukrayne. Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen. 2015. Vyp. 9. S. 29–34. URL: <file:///C:/Users/111/Downloads/vnedrenie-bimodalnyh-tehnologiy-perevozki-zernovyh-gruzov-v-ukraine.pdf> (data zvernennia 12.10.2020).
13. Kozachenko D. N. Problemi stymulyrovanyia otpravytelskoi marshrutyzatsyy na zheleznodorozhnom transporte. Visn. Skhidnoukr. nats. un-tu im. V. Dalia. 2013. № 3 (192). S. 207–211.
14. Svidotstvo pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir № 58932 – kompiuterna prohrama «Normy chasu na

manevrovi operatsii» vid 16.03.2015 r. / D. M. Kozachenko, R. H. Korobiova, I. L. Zhuravel. // Rishennia pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir № 1-9/2291 vid 23.03.2015 r.

15. Zhuravel I. L. Pidvyshchennia efektyvnosti roboty vantazhnykh stantsii za rakhunok udoskonalennia yikh koliinoho rozvytku: dysertatsiia na здобuttia naukovoho stupenia kandydata tekhnichnykh nauk: 656.212 / Dnipropetrovskyi natsionalnyi universytet zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana. Dnipropetrovsk, 2015. 257 c.

Koval I. V.

**Group 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

THE IMPROVEMENT OF RAILWAY DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY OF WORK OF THE RECEIVING AND DELIVERY PARK, ON THE EXAMPLE OF A FREIGHT STATION STATION OF UKRAINE

The paper studies the peculiarities of the application of the main directions of improvement of track development and technology of organization of the receiving and dispatching park, which are important system elements in the structure of the country's economy in modern conditions. The characteristic of the world experience of improvement of technology of the organization of work of receiving and dispatching park of cargo station is generalized. Ways to improve the technology of organization of the receiving and dispatching fleet of the freight station are proposed. A review of the methods and substantiation of the application of these methods to solve the logistical problems of railway transportation, as well as the work of the receiving and dispatching fleet of the freight station. The conformity of the capacity of track development of freight stations to the car flows, which are processed on them, is estimated in order to reduce the time of the car at the technical station and downtime. An algorithm for checking the adequacy of the number of tracks and the capacity of the existing track development of freight stations, which will speed up and simplify the procedure for determining the required size of track development of the receiving and dispatching fleet of the freight station.

Keywords: receiving and dispatching park, cargo station, methods of organization of station work, track development, cargo points, cargo fronts.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Яновський П.О.**

УДК 656.07

Огороднік В.О.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технології**

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СТАНЦІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ ВІДПРАВНИЦЬКИХ ЗЕРНОВИХ МАРШРУТІВ

У статті досліджується особливості застосування основних методів підвищення ефективності роботи залізничної станції як один із важливих системних структурних елементів економіки країни в сучасних умовах, при формуванні відправницьких зернових маршрутів. Проаналізовано сутність категорії «залізничні перевезення» та узагальнено характеристику світового досвіду застосування основних методів підвищення ефективності роботи залізничної станції при формуванні відправницьких маршрутів. Розглянуто основні проблеми організації залізничних перевезень в сучасних умовах. Запропоновано методи підвищення ефективності роботи залізничної станції при формуванні відправницьких зернових маршрутів. Проведено огляд методів і обґрунтовано застосування маршрутизації перевезень для розв'язання логістичних задач при формуванні відправницьких зернових маршрутів. Для скорочення часу перебування вагона на технічній станції і простою запропоновано формули розрахунку, для мінімізації простою вагона та зменшення величини економії витрат залізничної станції. Встановлено, що залізничний транспорт здійснює перевезення в умовах критичного зносу основних засобів та підвищення конкуренції зі сторони інших видів транспорту.

Ключові слова: залізничні перевезення, залізничний транспорт, залізничні станції, методи, відправницькі маршрути, маршрутизація перевезень.

Постановка проблеми. Ефективність функціонування залізничної станції знаходиться у значній мірі в залежності від рівня управління різними структурними підрозділами, а саме при формуванні відправницьких маршрутів. Оскільки мережа залізничних станцій України повинна раціонально забезпечувати пропуск потоків вантажів в межах національного та міжнародного простору. Вирішення даних логістичних завдань імовірно при імплементації відповідних ефективних методів, задля підвищення ефективності існуючої залізничної мережі, де даним методом являється маршрутизація перевезень, завдяки реалізації яких гарантується пришвидшення поточного обороту вагонів, що у свою чергу знижує процес переробки вагонів на технічних станціях та зменшення термінів доставки вантажів. Оптимізація відправних маршрутів на залізничних станціях в основному доторкається до інтересів вантажовідправників та вантажоодержувачів, де дані дії вимагають необхідність збільшення вантажно-розвантажувальних потужностей та шляхових ємностей у вантажовідправників та вантажоодержувачів, завдяки процесам поліпшення застосування залізничної інфраструктури та тягового рухомого складу. Тож, реалізація основних методів задля підвищення діяльності залізничних станцій на етапі формування відправницьких зернових маршрутів зумовлює актуальність проведення даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тематику методологій підвищення ефективності діяльності залізничних станцій на етапі формування відправницьких зернових маршрутів в сучасних умовах досліджує значна кількість науковців. Зокрема, наукові праці А. А. Абрамов, А. И. Верлан, А. И. Шепета, А. О. Зановська, В. О. Шиш, Д. В. Константинов, Д. Н. Козаченко, Н. И. Березовый, Р. В. Вернигора, Р. Г. Коробйова, Р. Ш. Рустамов, С. В. Гревцов, С. В. Мямлин присвячені методології підвищення ефективності діяльності залізничних станцій в сучасних умовах в рамках трансформаційних процесів, які вплинули на розвиток та становлення економіки країни.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на велику кількість оригінальних та змістових праць як зарубіжних, так і вітчизняних вчених з досліджуваної проблематики, слід визначити, що практично відсутні дослідження, присвячені проблемам аналізу методології підвищення ефективності діяльності залізничних станцій на етапі формування відправницьких зернових маршрутів. Загальне вирішення даної проблеми й надалі залишається актуальним.

Мета статті. Головною метою роботи є дослідження методології підвищення ефективності діяльності залізничних станцій на етапі формування відправницьких зернових маршрутів. Для досягнення мети визначено такі завдання:

визначити основні методики діяльності залізничних станцій;

проаналізувати застосування даних методів на етапі формування відправницьких зернових маршрутів.

При проведенні дослідження були використані загальнонаукові й спеціальні методи дослідження, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Система організації залізничних перевезень із наявних вагонопотоків впливає на поточні якісні показники стосовно експлуатаційної роботи залізниць та результативної діяльності залізничних станцій, тому нагальними принципами стосовно ефективної організації вагонопотоків на перспективу повинні виходити з забезпечення мінімальних витрат на просування вагонопотоків, накопичення складів поїздів та підготовку вагонів на станціях при дотриманні прогресивної технології їх роботи, інтенсивному використанні колійного розвитку станцій, технічних пристроїв і рухомого складу.

Виконання заданого обсягу перевезень забезпечується встановленням для кожної ділянки відповідних розмірів руху пасажирських і вантажних поїздів різних категорій із забезпечення безпеки руху поїздів з дотриманням технічних нормативів, на основі вимог стосовно порядку прийому, відправлення і проходження поїздів та виконання маневрової роботи. Найбільш

ефективне застосування пропускну, проїзної та переробної спроможності станцій забезпечує раціональний графік руху поїздів, чергування прибуття до великих станцій транзитних і переробних поїздів, а також перевірка пропуску поїздів по вхідних і вихідних потоках на станціях [1]. Оскільки, залізничні перевезення є логістичною діяльністю, котра забезпечує організацію та регулюванню процесів руху товару від постачальника до споживача, та являється корпоративною стратегією, котра враховується наявність власного рухомого складу, оперативного кваліфікованого персоналу і вміння організовувати залізничні транспортні потоки [2].

Структури, котрі здійснюють та забезпечують діяльність залізничного транспорту відіграють важливу роль у переміщенні вантажів і пасажирів. Однак поряд із значущістю галузі для транспортної системи України вона має безліч проблем. Основні фонди залізниць являються досить застарілими, при експлуатації застарілого та зношеного рухомого складу, спричинила зростання вартості ремонтних робіт та зниженні рівня та безпеки перевезень. Пасажирські і вантажні вагони та локомотиви не відповідають технічним вимогам сьогодення, тому вони вимагають не тільки оновлення, а й заміни на більш досконалі та сучасні [3, с. 120].

В даний час для Укрзалізниці знос локомотивного парку є нагальним: магістральні тепловози 99% та магістральні електровози 90%. Працюючі локомотиви, враховуючи витрати на технічне обслуговування і ремонти, на 40-60% дорожче в експлуатації в порівнянні з сучасними моделями. Знос інфраструктурного комплексу Укрзалізниці перевищує 80%. Істотні проблеми пов'язані з переробкою вагонопотоків на сортувальних гірках. Сортувальні гірки на залізницях України обладнані фізично і морально застарілими системами механізації процесу розформування складів. Продуктивність праці на сортувальних гірках України в 6 разів нижче в порівнянні з сучасними сортувальними гірками [4, с. 45].

У даних умовах одним з ефективних методів вдосконалення логістики залізничних перевезень може бути відправна маршрутизація вагонопотоків, де втілення даного методу надасть можливість залучення інвестицій для розвитку залізничного транспорту вантажовідправників і вантажоодержувачів [5, с. 42].

Формування маршрутизації вагонопотоків вимагає розвитку шляхової ємності залізничних станцій для відстою порожніх і завантажених вагонів, а також розвитку вантажної потужності елеваторів. Маршрутизація перевезень є ефективною при наявності рухомого складу та інфраструктури для формування маршрутів, де при наявності відповідних елементів витрати на маршрутні відправки практично дорівнюють витратам на вагонні, а витрати на перевезення вантажів вагонними відправками є найоптимальнішими [6, с. 33]. Ефективність маршрутизації вагонопотоків в порівнянні з формуванням складів поїздів без участі вантажовідправників базується на:

- раціональному використанні технічних засобів залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів, власників шляхів незагального користування;
- накопиченні вагонів певного призначення на шляхах незагального або загального користування;
- суворому дотриманні плану сформованих вантажних поїздів і плану організації відправних маршрутів та забезпеченні пропуску відправних маршрутів в повному складі від станцій формування до станцій призначення;
- концентрації вантажопотоків шляхом накопичення навантаження вантажів в окремі призначення при календарному плануванні навантаження вантажів по призначеннях.

Надання тарифних знижок для відправних маршрутів може бути ефективним стимулом для вантажовідправників до формування відправних маршрутів, що забезпечить зниження навантаження на магістральну інфраструктуру. Тому з огляду на те, що Укрзалізниця займає монопольне становище на ринку залізничних перевезень в країні, то формування тарифів на послуги її інфраструктури та локомотивної тяги здійснюється державою [7, с. 211].

Оскільки конкурентоспроможним товаром, що експортуються Україною на міжнародний ринок є зерно, де в останні роки країна затвердила позицію як одного з лідерів з експорту зерна.

Відповідно до стратегічного плану розвитку зернового сектора обсяги виробництва зернових будуть збільшуватися, де за даних кондицій перед економікою країни стоять

виклики, які потребують розробки ефективних логістичних технологій. Дослідження в області вдосконалення логістики експорту зерна широко ведуться як за кордоном, так і в Україні, де проблемним питанням являється зміст резервного парку рухомого складу для вивезення зернових в пікові періоди. Країнам, що розвиваються напрямком перевезень зернових вантажів є також і їх контейнеризація. Проблемним питанням для залізничного транспорту України являється стан вагонів зерновозів [8, с. 33], де середній вік зерновозів в Україні становить 28,4 року при нормативному терміні експлуатації 30 років. Даний стан парку вагонів в найближчому майбутньому призведе чи до зростання експлуатаційних витрат, чи до необхідності капітальних вкладень задля модернізації парку.

При використанні для перевезень зерна вагонів власності залізниць витрати, пов'язані з перевезенням зерна можна розрахувати за такою формулою (1):

$$S_{жд} = S_{пв} + S_{ел} + S_{пп} + \frac{S_{інф} + S_{ів} + S_{пз} + S_{доп}}{q_{ваг}}, \quad (1);$$

де $S_{пв}$ – вартість підвезення вантажу до елеватору автомобільним транспортом, грн / т;

$S_{ел}$ – витрати, пов'язані з перевантаженням зерна на елеваторі, грн / т;

$S_{пп}$ – вартість перевалки зерна в порту, грн/т;

$S_{інф}$, $S_{ів}$, $S_{пз}$, $S_{доп}$ – відповідно витрати, пов'язані з оплатою за тарифом залізниць за використання інфраструктури і вагонів парку залізниць, додатковими платами і зборами, які стягується залізницями, а також отриманням різних сертифікатів і додатковими платежами, грн / ваг.

При використанні власних (орендованих) вагонів витрати на доставку зерна можуть бути визначені за формулою (2):

$$S_{жд} = S_{пв} + S_{ел} + S_{пп} + \frac{S_{інфг} + S_{інфп} + S_{св} \theta_{в} + S_{пз} + S_{доп}}{q_{ваг}}, \quad (2);$$

де $S_{інфг}$, $S_{інфп}$ – відповідно витрати, пов'язані з оплатою за тарифом залізниць за використання інфраструктури відповідно при перевезенні власного завантаженого і порожнього вагону.

$S_{св}$ – ставка за користування вагоном, грн / ваг. доба;

$\theta_{в}$ – оборот вагона, діб.

Аналізуючи результати розрахунку стосовно витрат на перевезення зерна в вагонах залізниць, а також в вагонах, взятих у неї в оренду істотно не відрізняються, а послуги залізниць порівняно з іншими видами транспорту являються конкурентоспроможними на відстанях більше 230 км. Оцінюючи вартості нових вагонів зерновозів вартість перевезення в них зерна є досить високою, ніж при використанні вагонів власності залізниць [6, с. 32].

За даних умов для різноманітних учасників перевізного процесу мають місце різні кондиції стосовно ефективності маршрутизації перевезень [9, с. 23], де у даному випадку, може бути відображена у вигляді таких формул (3):

$$\begin{cases} E_{го} = \Delta n e_{нн} - E_{го}^{доп} \pm K_{го} \geq 0 \\ E_{жд} = N e_{нн}^{ср} \sum r + E_{н} + E_{к} + E_{уп} + E_{ув} \pm K_{жд} \geq 0 \\ E_{гп} = - E_{гп}^{доп} \pm K_{гп} \geq 0 \end{cases} \quad (3);$$

де $E_{го}$, $E_{жд}$, $E_{гп}$ – економія витрат вантажовідправника, залізниці і вантажоодержувача відповідно;

Δn – зменшення експлуатаційного парку вантажних вагонів, задіяного для зернових перевезень;

$E_{го}^{доп}$, $E_{гп}^{доп}$ – додаткові витрати, взаємопов'язані із здійсненням на їх під'їзних шляхах початкових і кінцевих операцій зі створення і погашення поїздо-потоків відповідно;

$E_{н}$, $E_{к}$ – зменшення експлуатаційних витрат станцій примикання до під'їзних шляхів навантаження і вивантаження через переміщення здійснення початкових і кінцевих операцій на під'їзних шляхах;

$E_{уп}$, $E_{уе}$ – зменшення експлуатаційних витрат залізничних установ через відсутність перевезення вагонів на ділянках, котрі примикають до станцій навантаження і вивантаження, в збірних, вивізних, передавальних поїздах відповідно.

$K_{го}$, $K_{жд}$, $K_{гп}$ – компенсування учасникам перевізного процесу додаткових витрат, котрі взаємопов'язаних з маршрутизацією зернових перевезень.

Показник поточної економії витрат залізничної станції при застосуванні методу маршрутизації зернових перевезень містить економічну вигоду на початкових та кінцевих операціях і економію, котра з'являється у період перевезення через виключення переробки вагонів і застосування поїздів більш дорогих категорій на початковому і кінцевому етапах перевезення [10, с. 77].

Отже, ефективним методом зниження витрат в логістичних ланцюгах постачання вантажів є відправка маршрутизація перевезень вантажів. Тому з урахуванням всіх вимог, які були проаналізовані, постає задача імплементування підвищення ефективності діяльності залізничних станцій на етапі формування відправницьких зернових маршрутів при функціонуванні конкурентних транспортних компаній, за умов виконання запланованих обсягів перевезень вантажів по всій мережі залізниць України.

Висновки і пропозиції. Одним із основних методів підвищення ефективності діяльності залізничних станцій є застосування сучасних методів організації та формування відправницьких зернових маршрутів, які враховують, в першу чергу, економічну ефективність від перевезення вантажів за рахунок зменшення собівартості перевезень і підвищення ефективності застосування рухомого складу та залізничної інфраструктури. Методом підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на коротких відстанях, а також згладжування нерівномірності перевезень може бути використання економічно-вигідних технологій перевезень. Удосконалення технологій перевезень зернових вантажів залізничним транспортом в Україні є ефективним за рахунок впровадження відправницької маршрутизації перевезень вантажів та визначено вплив, який чинить маршрутизація відправляючи вагонопотоки на роботу станцій, які формують маршрут перевезень зернових вантажів.

Тому за даних умов використання методів організації та формування відправницьких зернових маршрутів в межах держави, де технологія функціонування залізничного транспорту повинна передбачати раціональну взаємодію між різними учасниками перевізного процесу для асекурації вимог стосовно своєчасної та якісної доставки вантажів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов А. А. Технология и управление работой железнодорожных участков и направлений: Уч. пос. Москва: РГОТУПС, 2004. 309 с.
2. Железнодорожные перевозки грузов в России. URL: http://www.zpu-center.ru/press/senders/senders_15.html (дата звернення 09.10.2020).
3. Константинов Д. В., Зановська А. О. Удосконалення пасажирських перевезень на залізничному транспорті в Україні. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2018. Вип. 177. С. 120. URL: file:///C:/Users/111/Downloads/Znpudazt_2018_177_9.pdf (дата звернення 09.10.2020).
4. Шиш В. О. Автоматизація та механізація технологічних процесів на сортувальних станціях. *Залізничний транспорт України*. 2011. № 3. С. 44-47.
5. Козаченко Д. Н., Вернигора Р. В., Березовый Н. И. Проблемы использования частных локомотивов для выполнения перевозок на магистральном железнодорожном транспорте. *Збірник наукових праць ДНУЗТ «Транспортні системи і технології перевезень»*. 2012. Вип. 3. С. 40-46.
6. Коробйова Р. Г., Рустамов Р. Ш., Гревцов С. В. Внедрение бимодальных технологий перевозки зерновых грузов в Украине. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2015. Вип. 9. С. 29-34. URL: <file:///C:/Users/111/Downloads/vnedrenie-bimodalnyh-tehnologiy-perevozki-zernovyh-gruzov-v-ukraine.pdf> (дата звернення 09.10.2020).
7. Козаченко Д. Н. Проблемы стимулирования отправительской маршрутизации на железнодорожном транспорте. *Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля*. 2013. № 3 (192). С. 207-211.
8. Мямлин С. В., Козаченко Д. М., Вернигора Р. В. Проблемы и перспективы перевозки зерновых грузов железнодорожным транспортом в Украине. *Залізничний транспорт України*. 2013. № 2(99). С. 32-34.

9. Верлан А. И., Козаченко Д. Н., Шепета А. И. Совершенствование организации вагонопотоков в логистической цепи поставки железорудного сырья с Полтавского ГОКа в транспортный узел ТИС. *Транспортні системи та технології перевезень* : зб. наук. пр. / ДНУЗТ. Дніпро, 2012. Вип. 3. С. 20–24.

10. Верлан А. И. Совершенствование методов стимулирования отправительской маршрутизации на железнодорожном транспорте. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. 2014. № 1. С. 75-85. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2014_1_9 (дата звернення 09.10.2020).

REFERENCES

1. Abramov A. A. *Tekhnolohyia y upravlenye rabotoi zheleznodorozhnykh uchastkov y napravlenyi*: Uch. pos. Moskva: RHOTUPS, 2004. 309 с.

2. Zheleznodorozhnye perevozky hruzov v Rossyy. URL: http://www.zpu-center.ru/press/senders/senders_15.html (data zvernennia 09.10.2020).

3. Konstantinov D. V., Zanova A. O. Udoshkonalennia pasazhyrskykh perevezen na zaliznychnomu transporti v Ukraini. Zbirnyk naukovykh prats Ukrainskoho derzhavnoho universytetu zaliznychnoho transportu. 2018. Vyp. 177. S. 120. URL: file:///C:/Users/111/Downloads/Znpudazt_2018_177_9.pdf (data zvernennia 09.10.2020).

4. Shysh V. O. Avtomatyzatsiia ta mekhanizatsiia tekhnolohichnykh protsesiv na sortovalnykh stantsiakh. *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. 2011. № 3. S. 44-47.

5. Kozachenko D. N., Vernyhora R. V., Berezhnyi N. Y. Problemy yspolzovanyia chastykh lokomotyvov dlia vypolneniia perevozk na mahystralnom zheleznodorozhnom transporte. Zbirnyk naukovykh prats DNUZT «Transportni systemy i tekhnolohii perevezen». 2012. Vyp. 3. S. 40-46.

6. Korobiova R. H., Rustamov R. Sh., Hrevtsov S. V. Vnedrenie bymodalnykh tekhnolohiyi perevozky zernovykh hruzov v Ukrainy. *Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen*. 2015. Vyp. 9. S. 29-34. URL: <file:///C:/Users/111/Downloads/vnedrenie-bimodalnyh-tehnologiy-perevozki-zernovyh-gruzov-v-ukraine.pdf> (data zvernennia 09.10.2020).

7. Kozachenko D. N. Problemy stymulirovaniia otpravytelskoi marshrutyzatsyy na zheleznodorozhnom transporte. *Visn. Skhidnoukr. nats. un-tu im. V. Dalia*. 2013. № 3 (192). S. 207–211.

8. Miamlyn S. V., Kozachenko D. M., Vernyhora R. V. Problemy y perspektivy perevozky zernovykh hruzov zheleznodorozhnyim transportom v Ukrainy. *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. 2013. № 2(99). S. 32-34.

9. Verlan A. Y., Kozachenko D. N., Shepeta A. Y. Sovershenstvovanye orhanyzatsyy vahonopotokov v lohystycheskoi tsepy postavky zhelezorudnoho syria s Poltavskoho HOKa v transportnyi uzel TYS. *Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen* : zб. nauk. pr. / DNUZT. Dnipro, 2012. Vyp. 3. S. 20–24.

10. Verlan A. Y. Sovershenstvovanye metodov stymulirovaniia otpravytelskoi marshrutyzatsyy na zheleznodorozhnom transporte. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana*. 2014. № 1. S. 75-85. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2014_1_9 (data zvernennia 09.10.2020).

Ogorodnik V.O.

**Group 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

METHODS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE STATION IN THE FORMATION OF SENDING GRAIN ROUTES

The paper investigates the peculiarities of the application of the main methods of increasing the efficiency of the railway station as one of the important systemic structural elements of the country's economy in modern conditions, in the formation of sending grain routes. The essence of the category "railway transportation" is analyzed and the characteristic of the world experience of application of the basic methods of increase of efficiency of work of railway station at formation of departure routes is generalized. The main problems of the organization of railway transportations in modern conditions are considered. Methods of increase of efficiency of work of railway station at formation of sending grain routes are offered. The review of methods and substantiation of application of routing of transportations for the decision of logistical problems at formation of sending grain routes is proved. To reduce the time of the car at the technical station and downtime, calculation formulas are proposed, to minimize the downtime of the car and reduce the cost savings of the railway station. It is established that railway transport carries out transportation in the conditions of critical depreciation of fixed assets and increase of competition from other types of transport.

Keywords: railway transportations, railway transport, railway stations, methods, departure routes, transportation routing.

Науковий керівник – доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень», к.т.н., доцент **Яновський П. О.**

Хотинська О.С.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ КИЇВСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

У статті наведені результати дослідження сучасного стану інфраструктури київського залізничного вузла, обсягів виконуваної місцевої роботи на під'їзних коліях, наведено прогноз перспективних обсягів роботи та запропоновані напрями розвитку під'їзних колій в київському вузлі, в тому числі з врахуванням містобудівних вимог.

Ключові слова. *Київський вузол, існуючий стан, залізничний транспорт, перевезення, під'їзні колії, перспективи розвитку.*

Постановка проблеми. Київський вузол – один з найбільших на мережі залізниць України. Вузол забезпечує транспортні потреби столиці України – м. Києва з населенням понад 2,6 млн. осіб, адміністративного та культурного центру. Прилеглі до вузла дільниці Ніжин – Київ – Фастів є складовою частиною міжнародних транспортних коридорів (МТК) №3 та №9 [1].

До складу промрайону входять промислові підприємства, розташовані в м. Києві, з під'їзними коліями, що примикають до станцій Київського залізничного вузла. Зміни, що відбулися у останні десятиріччя, негативно вплинули на роботу промислового комплексу м. Києва, на багаторазове зменшення випуску продукції, надходження сировини та комплектуючих.

Актуальність дослідження. Існуючий стан інфраструктури та обсягів місцевої роботи київського залізничного вузла, та містобудівні вимоги щодо екологічної та техногенної безпеки об'єктивно підводять до необхідності ґрунтовного комплексного аналізу сучасного стану вузла з позицій транспортного обслуговування промисловості та напрямів його розвитку з врахуванням перспективних обсягів місцевої роботи.

Об'єктом дослідження є київський залізничний вузол як складового елементу транспортного вузла міської агломерації.

Предметом є дослідження сучасного стану та напрямів розвитку під'їзних колій з огляду на перспективні обсяги місцевої роботи та з врахуванням містобудівних вимог.

Виклад основного матеріалу. Київський залізничний вузол формують чотири двоколійних підходи з боку Фастова, Коростеня, Ніжина і Гребінки та одноколійний - з боку Миронівки. Всі підходи до вузла і внутрішні дільниці електрифіковані та обладнані автоблокуванням. За схемою вузол близький до кільцевого типу.

До складу Київського залізничного вузла входять 11 станцій, які забезпечують його експлуатаційну роботу і спеціалізуються за характером роботи на сортувальні, пасажирські та вантажні. Організація перевезень, що склалася в вузлі, базується на таких основних засадах:

південне півкільце на ділянці Київ-Волинський – Київ-Петрівка – Київ-Деміївський спеціалізовано суто для пасажирського руху, включаючи приміський; на ділянці Київ-Волинський – Київ-Товарний – Київ-Деміївський – для вантажного та частково для приміського руху; на ділянці Київ- Деміївський – Дарниця – для змішаного руху;

північне півкільце спеціалізовано для вантажного та в незначній мірі для приміського руху (5 % від загального обсягу) [2].

Організація перевезень у вузлі

Організація перевезень, що склалася у вузлі, базується на наступних основних засадах:

південне півкільце на ділянці Київ-Волинський – Київ-Петрівка – Київ-Деміївський спеціалізовано суто для пасажирського руху, включаючи приміський; на ділянці Київ-Волинський – Київ-Товарний – Київ- Деміївський – для вантажного та частково для приміського руху; на ділянці Київ- Деміївський – Дарниця – для змішаного руху;

північне півкільце спеціалізовано для вантажного та в незначній мірі для приміського руху (5 % від загального обсягу).

Сортувальна робота на вузлі

Сортувальна робота транзитного вагонопотоку сконцентрована у вузлі на двосторонній сортувальній станції Дарниця, яка оснащена двома механізованими гірками. На цій же станції виконується формування (розформування) внутрішньовузлових передач з вагонопотоку призначенням на станції, що обслуговують місцеву роботу вузла, підбір груп вагонів під вантажні операції для місць загального користування і під'їзних колій промислових підприємств і баз Дарницького промислового району, що тяжіє до ст. Дарниця та парку Ліски, формування (розформування) передаточних і збірних поїздів на станції прилеглих до вузла дільниць.

Сортування місцевих вагонів на більшості вантажних станцій вузла виконується за допомогою малопродуктивних немеханізованих засобів. Місцева вантажна робота у вузлі виконується на місцях загального користування і під'їзних коліях підприємств та організацій, які обслуговуються станціями вузла – Почайна, Київ-Деміївський, Дарниця, Київ-Волинський, Грушки, Жуляни, Київ-Дніпровський, Святошин та Київ-Товарний.

Обсяг місцевої роботи вузла з 2000 року збільшився у 2 рази (прибуття) та у 1,2 рази (відправлення). У зв'язку зі спадом промислового виробництва значно зменшилась номенклатура вантажів у відправленні, з неї зникло багато найменувань продукції, наприклад, по станції Дарниця замість 110 назв «інших» вантажів залишилося тільки 17.

На під'їзних коліях в останні роки виконувалося близько 80 % місцевої роботи вузла – 12853.2 тис. т [3].

Рівень механізації вантажно-розвантажувальних і ремонтних робіт, а також загальний рівень організації роботи більшої частини під'їзних колій невисокий. В результаті їх розпиленості і недостатньої забезпеченості технічними засобами мають місце завищені простой вагонів.

В місцях загального користування виконано 12.5 % (1836.1 тис. т) місцевої роботи вузла. З цього обсягу роботи 36 % виконано на вантажних районах 5 вантажних станцій вузла [4].

В таблиці 1 наведено обсяги відправлення і прибуття вантажів (в тонах) по роках станцій Київського залізничного вузла.

Таблиця 1. Обсяги відправлення і прибуття вантажів (в тоннах) по роках станцій Київського залізничного вузла

Станції	2005р		2010р		2015р		2016р		2017р	
	Відправлено вантажів, тон	Прибуло вантажів, тон	Відправлено вантажів, тон	Прибуло вантажів, тон	Відправлено вантажів, тон	Прибуло вантажів, тон	Відправлено вантажів, тон	Прибуло вантажів, тон	Відправлено вантажів, тон	Прибуло вантажів, тон
Дарниця	311065	1563147	144368	1033454	118474	1084429	112464	1234258	135842	1402459
Почайна	664584	2708536	306265	1476084	97181	1582071	107378	1834766	158793	1845370
Київ-Пас	3781	13093	6767	12940	1548	3275	2659	6689	3086	5086
Київ-Тов	3961	58496	1338	15661	0	6495	0	755	40	300
Київ-Дем.	78997	4452335	139486	2219631	160394	1989002	122543	2506431	147149	2831866
Київ-Дніпр	39542	190879	44602	67157	33906	65475	29394	44157	25114	45492
Грушки	165118	951677	34716	336943	23331	271923	27700	277882	45208	254581
Київ-Ліски	20949	99662	16948	121065	23038	92575	363	119014	47440	227048
Святошин	8656	687353	9361	288694	2893	450126	1458	469068	806	469718
Всього	1296653	10725178	703851	5571629	460765	5545371	403959	6493020	563478	7081920

Як видно з таблиці за останні роки відбувалися суттєві зміни у обсягах перевезень в бік їх зменшення, а обсяги прибуття вантажів значно перевищують обсяги відправлення.

Для прийняття зваженого рішення щодо перспективного розвитку вузла необхідно визначитися з основними недоліками в його роботі, оснащенні і перспективними обсягами роботи. Наведемо ті недоліки, які безпосередньо пов'язані з місцевою роботою [5].

Вузол має значну кількість «вузьких місць», які негативно впливають на його експлуатаційну діяльність, економічні показники та пропускну спроможність. До основних недоліків слід віднести такі:

концентрація сортувальної роботи вузла практично на одній станції Дарниця викликає значний перепробіг місцевого та кутового вагонопотоків, додаткове непродуктивне завантаження головних внутрішньовузлових ходів;

обмеженість розвитку станції вузла за умов стиснених територіальних можливостей чи містобудівних норм;

розпиленість місцевої вантажної роботи на великій кількості (більше 200) під'їзних колій, на значній частині яких незначний вагонооборот, низькі рівні механізації і загальної організації вантажно-розвантажувальних робіт;

відсутність необхідних розв'язок в різних рівнях, що призводить до затримок поїздів на «ворожих» маршрутах;

наявність одноколісного мостового переходу через р. Дніпро на двоколісному Північному півкільці.

До недоліків вузла слід віднести також і те, що розміщення окремих його станцій, підприємств чи об'єктів суперечить містобудівним вимогам «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень», що створює дискомфорт в середовищі життєдіяльності населення. (Даний аспект є надзвичайно важливим не тільки для європейських столиць, але і для великих міст Європи). Це насамперед сортувальна станція Дарниця, робота якої зорієнтована, перш за все, на залізничну мережу, що зумовлено історичною складовою розбудови залізничного транспорту.

В табл. 2 наведені прогнозні (перспективні) дані вантажного потоку вузла.

Таблиця 2. Прогнозні перспективні дані вантажного потоку вузла

Назва дільниці	Вантажопотік, млн. т на рік			
	до вузла		від вузла	
	Етап 7 р.	Етап 20 р.	Етап 7 р.	Етап 20 р.
Ніжин - Дарниця	32.12	35.21	21.9	25.32
Гребінка - Дарниця	17.52	21.73	10.95	15.16
Миронівка - Київ-Деміївський	7.3	10.33	5.48	8.22
Фастів - Київ	29.57	32.17	40.88	45.63
Тетерів - Київ	17.52	20.45	10.95	15.61
Всього	104.03	119.89	90.16	109.94

Загальний вантажооборот вузла на розрахунковий період (15 – 20 років) досягне 229.83 млн. т (етап 7 років – 194.19), у т.ч. обсяги місцевої роботи вузла очікуються на рівні 16,0 млн. т на етап 7 років та 18.0 млн. т на етап 20 років. Тобто, у порівнянні з базовим 2017 роком загальний вантажооборот збільшиться в 4,8 рази. Обсяги місцевої роботи у порівнянні з 2017 р. збільшаться в 2,35 рази (розрахункові терміни відповідають проектним розробкам [2, 3]. (Базовий 2017 рік встановлено виходячи з можливості на практиці отримання необхідних вихідних звітних даних).

Враховуючи існуючі реалії: перехід економіки на ринкові відносини, реструктуризацію промисловості, закриття або перепрофілювання окремих підприємств, виведення частини підприємств за межі міста, обсяги на рівні 90-х років видаються недосяжними, навіть, у далекій перспективі [6]. Додатковими чинниками, що стримують зростання обсягів роботи під'їзних колій є:

наявність резервів переробної спроможності на місцях загального користування (вантажні райони);

подальший розвиток контейнерних перевезень, зокрема, автотранспортом.

Подальший розвиток контейнерних перевезень надає ряд переваг вантажовласникам:

перевезення контейнерами «від дверей до дверей» у стислі терміни;

контейнерні перевезення не потребують наявності під'їзної колії для навантаження – завантаження, контейнер може бути поданий автотранспортом у будь-який підрозділ підприємства;

можливий перерозподіл перевезень між залізничним транспортом та автотранспортом на користь останнього.

Наведене може спонукати власників малодіяльних під'їзних колій розглянути питання доцільності їх збереження. Можливість використання місць загального використання для розвантаження–завантаження вагонів може спонукати частину підприємств відмовитися від необхідності утримання малодіяльних колій [7].

Виходячи з вищевикладеного становиться очевидним, що в планувальній організації промислового залізничного транспорту може бути запропонована ліквідація під'їзних колій до об'єктів, які підлягають винесенню у зв'язку з екологічними і санітарними вимогами, зміною функціонального призначення територій, будівництвом об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури. Основні з них наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Пропозиції щодо ліквідації під'їзних колій до об'єктів, які підлягають винесенню

ст. Дарниця	- група під'їзних колій Позняківської промислової зони; група під'їзних колій в районі житлового мікрорайону № 5 Рембази
ст. Київ-Деміївський	- всі під'їзні колії, крім кондитерської фабрики і маргаринового заводу
ст. Київ-Товарний	- всі під'їзні колії
ст. Почайна	- під'їзні колії вантажного району, колії першого і другого району Київського річкового порту, група колій між вул. Межигірською і вул. Костянтинівською в районі вулиць Заводської-Оленівської
ст. Київ-Дніпровський	- всі колії, крім очисних споруд Деснянського водозабору і заводу «Граніт»
ст. Київ-Пас.	- всі під'їзні колії

В районі Телички вважається доцільним ліквідувати всі під'їзні колії в зоні громадської забудови, яка намічена генеральним планом розвитку м. Києва. Під'їзні колії до ТЕЦ-5 та інші з цієї групи планується обслуговувати зі станції Дарниця [4].

Важливим в організації місцевої вантажної роботи на перспективу слід вважати винесення значного обсягу місцевої роботи вузла, орієнтовно 5,0 млн. т, за межі щільної міської забудови на станції, до яких буде тяжіти робота (ст. Васильків-1, ст. Трипілля, ст. Вишгород, ст. Підгірці, ст. Нові Безрадиці, ст. Бровари, інші).

Поступове скорочення обсягів роботи вантажних районів на станціях Київ-Товарний, Київ-Дніпровський, Почайна і подальше їх закриття повинно в перспективі здійснюватися в комплексі з поступовою концентрацією місцевої вантажної роботи, яка тяжітиме до місць загального користування в межах міста на двох вантажних районах – ст. Дарниця (Ліски) і ст. Жуляни, що зумовить необхідність їх реконструкції.

Очікується також поступова зміна структури вантажопотоків – зниження частки масових вантажів з великим статичним навантаженням і збільшення вантажів з меншим статичним навантаженням, у разі залучення транзиту Європа – Азія. Приріст розмірів руху буде випереджати приріст вантажопотоків. Випереджаюче зростання розмірів руху призведе, в свою чергу, до збільшення потреби в рухомому складі, як вагонів так і локомотивів [8].

Висновки і пропозиції. 1. Спад промисловості призвів до значного падіння обсягів роботи під'їзних колій у період 1990 – 2019 років.

2. В останні роки має місце тенденція зростання перевезень, але рівень 1989 – 1990 років видається недосяжним у найближчій перспективі.

3. Значна частина існуючих під'їзних колій може бути віднесена до малодіяльних.

4. Враховуючи наявність значної переробної спроможності на місцях загального користування (вантажні райони) та розвиток контейнерних перевезень, які не потребують

наявності під'їзних колій, видається можливою відмова деяких підприємств від утримання власних під'їзних колій з економічних міркувань.

5. Важливим в організації місцевої вантажної роботи на перспективу слід вважати винесення значного обсягу місцевої роботи вузла, орієнтовно 5,0 млн. т, за межі щільної міської забудови, що сприятиме зменшенню техногенного та екологічного навантаження на прилеглу територію.

6. Реконструктивні зміни в складі інфраструктури київського вузла потребують значних проектних і будівельно-монтажних робіт та відповідних коштів. Прийняття управлінських рішень щодо розвитку вузла повинно здійснюватися з використанням методик проектного аналізу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мережа міжнародних транспортних коридорів України/Міністерство інфраструктури України // <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transport.html>
2. Територіальне планування в Україні: європейські засади та національний досвід/ В.С.Куйбіда, Ю.М.Білоконь. – К.: Логос, 2009. – 108 с. 2004. – 248 с.
3. Генеральна схема розвитку Київського залізничного вузла. Звіт ДП «Київдіпротранс» 2019 р. (архів).
3. Генеральний план міста Києва та приміської зони. Залізничний транспорт (розділ) Звіт КП (Інститут Генплану міста Києва) 2020 р.
4. О. Шоповалов, Т. Алябєва У Києві залізничні колії поєднують з магістралями для автотранспорту. *Вечірній Київ* від 27.03.2019.
5. Ломотко Д.В. Формування транспортного процесу залізниць України на базі логістичних принципів : автореф. дис. докт. техн. наук / Д.В. Ломотко. Харків, УкрДАЗТ, 2008. 38 с.
6. Яновський П.О. Рационалізація взаємовідносин виробництва і транспорту / П.О. Яновський. *Залізничний транспорт України*. 2014. №1. С. 41 – 49.
7. Баязитов Л.Р. Таможенные аспекты логистики / Л.Р. Баязитов, А.Б. Егоров, О.И. Платонов, А.П. Шейко. К. Аллегро – Плассе. 2009. 568 с.
8. Мозяж А.В. Регулювання взаємовідносин залізниць України та власників під'їзних колій / А.В. Мозяж. *Українські залізниці*. 2014. №1(7). С.34 – 37.

REFERENCES

1. Merezha mizhnarodnykh transportnykh korydoriv Ukrainy/Ministerstvo infrastruktury Ukrainy // <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transport.html>
2. Terytorialne planuvannya v Ukraini: yevropeyski zasady ta natsionalnyi dosvid/ V.S.Kuibida, Yu.M.Bilokon. K.: Lohos, 2009. –108 s. 2004.
2. Heneralna skhema rozvytku Kyivskoho zaliznychnoho vuzla. Zvit DP «Kyivdiprotrans» 2019r (arkhiv).
3. Heneralnyi plan mista Kyieva ta prymiskoi zony. Zaliznychnyi transport (rozdil) Zvit KP (Instytut Henplanu mista Kyieva) 2020 r.
4. O. Shopovalov, T. Aliabieva U kyievi zaliznychni kolii poiednaiut z mahistraliamy dlia avtotransportu. // *Vechirniy Kyiv* vid 27.03.2019.
5. Lomotko D.V. Formuvannya transportnoho protsesu zaliznyts Ukrainy na bazi lohistychnykh pryntsyypiv : avtoref. dys. dokt. tekhn. nauk / D.V. Lomotko. Kharkiv, UkrDAZT, 2008. 38 s.
6. Ianovskiy P.O. Ratsionalizatsiia vzaiemovidnosyn vyrobnytstva i transportu / P.O. Yanovskiy // *Zaliznychnyi transport Ukrainy*. 2014. №1. S. 41 – 49.
7. Baiazytov L.R. Tamozhennyye aspekty lohystyky / L.R. Baiazytov, A.B. Ehorov, O.Y. Platonov, A.P. Sheiko. K. Alleghro – Plasse. 2009.– 568 s.
8. Moziyazh A.V. Rehuliuвання vzaiemovidnosyn zaliznyts Ukrainy ta vlasnykiv pidiznykh kolii *Ukrainski zaliznytsi*. 2014. №1(7). S.34 – 37.

Khotynska O.

**Group 2-TT-mast., Faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ACCESS RAILWAYS OF KYIV RAILWAY NODE

The article presents the results of the study of the current state of the infrastructure of the Kyiv railway junction, the volume of local work performed on the access tracks, provides a forecast of promising volumes of work and suggests directions for the development of access tracks at the Kyiv junction, including urban planning requirements.

Keywords. Kyiv junction, current condition, railway transport, transportation, access tracks, development prospects.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Торопов Б.І.**

Чорна Н.В.

*Група 1-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ МЕРЕЖІ ВНУТРІШНІХ ТЕРМІНАЛІВ В УКРАЇНІ

В статті наведені результати дослідження проблем розбудови мережі внутрішніх терміналів – «сухих портів». Оцінені перспективи вдосконалення транспортнотехнологічного комплексу України для обробки вантажів у контейнерах. Дано оцінку першочерговим заходам з точки зору фахівців України, Європи та Китаю. Визначені перспективи розвитку вантажно-логістичних комплексів залізничного транспорту у найближчій (до 2030 року) перспективі.

Ключові слова: «сухий порт», транспортно-складські комплекси, складська логістика, перевезення контейнерів.

Постановка проблеми. Статистика свідчить про те, що частка внутрішньорегіональної торгівлі в загальному обсязі товарообігу в нашому регіоні продовжує зростати. Разом з тим існує небезпека того, що в силу незадовільного стану необхідним вимогам транспортної інфраструктури та логістичних послуг таке зростання може сповільнитися. Розміщення «сухих портів» з добре налагодженою мережею повідомлень в стратегічно вигідних місцях суші між Чорним та Балтійським морем. Відповідні заходи допоможуть реалізувати концепцію міжнародної комплексної інтермодальної транспортно-логістичної системи для регіону.

Основна частина. Сучасні контейнерні судна, здатні перевозити 22 000 TEU, по найбільш перспективних міжконтинентальних морських шляхах, наприклад по маршруту Азія – Західна та Центральна Європа, і заходять лише в невелике число портів, які задовольняють вимогам таких судів в плані опадів, причалів і берегового обладнання. Раптовий візит великого числа контейнеровозів і необхідність забезпечення оперативного обороту судів послужить випробуванням не тільки для портів, але і для мереж наземної транспортної інфраструктури, а також повідомлень з внутрішніми районами країни або таких вузлів, як «сухі порти». Одним словом, у міру все більш тісної інтеграції морського судноплавства і операцій, вироблених в портах, потреба в досягненні аналогічного рівня інтеграції наземного транспорту і терміналів, розташованих у внутрішніх районах країни, в рамках високопродуктивних інтермодальних мереж буде зростати [1 - 6].

Визначаючи значення інтермодальної інфраструктури в розширенні мереж Європейських та Азіатських залізниць, які є важливим цінним надбанням регіону, необхідним для сприяння більш справедливому економічному зростанню. Економічна і соціальна комісія для Азії і Тихого океану (ЕСКАТО) на своїй шістдесят шостій сесії, що відбулася в 2010 році, рекомендувала докласти зусиль в напрямку розробки міжурядової угоди по «сухим портам». Виконуючи це доручення, секретаріат розгорнув процес переговорів щодо угоди на регіональній нараді в Бангкоку в листопаді 2010 року, в ході якого були обговорені інституційні, регулятивні, технічні та оперативні питання, що стосуються розвитку «сухих портів». Остаточний варіант проекту угоди був схвалений Комітетом з транспорту на його третьої сесії в жовтні 2012 року, а Міжурядова угода про «сухих портах» було прийнято Комісією на шістдесят дев'ятої сесії в 2013 році. Угода була відкрита для підписання 7 листопада 2013 року на другій сесії Форуму міністрів транспорту країн Азії. Тоді цю Угоду підписали 14 держав-членів, в тому числі одне з яких здало на зберігання свій документ про ратифікацію. Згодом Сторонами Угоди стали ще дві країни, а саме: Республіка Корея (на підставі ратифікації в квітні 2014 роки) і В'єтнам (на підставі затвердження в жовтні 2014

роки); а ще три країни, а саме: Бангладеш у вересні 2014 року, Шрі-Ланка в травні 2014 року і Туреччина в грудні 2014 року стали учасниками цієї Угоди.

В цих умовах перед Міністерством інфраструктури особливої актуальності набуває питання реалізації політики, спрямованої на вирішення проблем інтенсифікації розвитку інфраструктури транспорту та глобальної транспортної логістики, що складається в формуванні та використанні поліваріантних транспортних логістичних ланцюжків для оптимізації вантажопотоків, зниження витрат і прискорення доставки, в тому числі практичної реалізації ідеї «нового Шовкового шляху».

В першу чергу це стосується мультимодальних контейнерних і контрейлерних маршрутів в рамках міжнародних транспортних коридорів, таких як Північне море, Балтика - Чорне море, ТРАСЕКА, Європа – Азія, «Шовковий шлях». Для цього нам потрібно перейти до практики розбудови мережі внутрішніх контейнерних терміналів – «сухих портів».

Ми розуміємо, що за своїми можливостями залізничний транспорт поступається морському, але перевантаженість традиційних маршрутів, коли виникають нові регіони, генеруючі вантажопотоки, такі як Західний Китай, Північна Індія і інші, виникає нагальна потреба розвитку існуючих і формування нових логістичних маршрутів.

Важливою умовою формування мультимодальних логістичних ланцюжків є забезпечення однакової пропускної спроможності всіх ланок інфраструктури, в іншому випадку в «вузьких місцях» виникають затори, знижуючи загальну пропускну здатність всього ланцюга. На даний момент такі «вузькі місця» - обмежена пропускна здатність окремих ділянок залізниць, затримки при перетині кордонів, перевантаження з одного виду транспорту на інший і технологічні збої, що, в свою чергу, знижує якість послуг.

Стратегія формування мультимодальних логістичних маршрутів повинна базуватися на підвищенні ролі енергозберігаючих та екологічних видів транспорту: залізничного, морського, річкового. Питома витрата палива цих видів транспорту на порядок нижче, ніж автомобільного.

Тим часом в Україні склалася негативна тенденція будівництва складських логістичних комплексів далеко від залізничних і водних магістралей, тобто орієнтованих тільки на автомобільний транспорт. Міністерство, на жаль, поки не проводить активної політики щодо цілеспрямованого формування мережі логістичних терміналів. Необхідна узгоджена з місцевими органами влади політика виділення земельних ділянок для будівництва складських логістичних комплексів поблизу залізничних колій, на основних прикордонних станціях. Для цього «Укрзалізниця» необхідно зберігати мережу під'їзних шляхів і підготувати пропозиції органам місцевого самоврядування щодо оптимізації розміщення складських логістичних комплексів, виходячи з вимог максимального використання залізничного транспорту для підвезення і вивезення вантажів.

У той час як в Європі успішно розвивається внутрішній водний транспорт, Україна досі не приєдналася до найважливішого для річкового транспорту Європейської угоди (1996 г.). За судноплавним каналам Рейн – Майн – Дунай і розгалуженій системі внутрішніх водних шляхів та гирлових портів Амстердам, Роттердам, Антверпен, Констанца вантаж може бути доставлений внутрішнім водним транспортом практично по всій Європі. Для України перспективні внутрішні водні маршрути Одер – Вісла – Прип'ять – Дніпро і Західна Двіна – Прип'ять – Дніпро з гирлового порту Рига - Херсон.

Взагалі в умовах глобалізації світової економіки та збільшення товарообігу темпи попиту на логістичні послуги, які оцінюються в 10% ВВП, неухильно ростуть: в Європі – на 5-6% в рік, в Америці – на 18 -20%. Особливо швидкими темпами розвиваються комплексні послуги з управління ланцюгами поставок. По Україні таких офіційних даних немає. Логістикою у нас займаються в основному західні компанії. Національним транспортним компаніям дістаються замовлення на виконання робіт на окремих ділянках, тобто комусь «вершки», а комусь «корінці».

Незважаючи на те, що логістичний ринок України знаходиться на етапі становлення, вже формуються передумови до розвитку 3PL і 4PL провайдерів, здатних вирішувати всі питання

– від виконання окремих операцій в сфері логістики до надання комплексних послуг та інтегрованого управління логістичними ланцюжками підприємства-клієнта.

У структурі українського транспортно-логістичного ринку головну частину складають транспортно-експедиторські послуги, значно меншу – складування і митно-брокерські послуги, а також управлінська логістика.

Ємність ринку контрактної логістики оцінюється в Україні в 11-14 млрд USD. У Німеччині ж ця сфера діяльності за прибутковістю посідає третє місце після автомобілебудування та фармацевтики.

Важливу роль відіграє формування мережі логістичних центрів, що надають комплексні послуги, що включають зберігання, дистрибуцію, упаковку, сортування товарів, а також інформаційні, консалтингові, фінансові послуги.

Висновки. Основні завдання, які стоять сьогодні перед транспортною галуззю і вимагають невідкладного рішення, такі:

обґрунтований прогноз збільшення обсягів транспортної роботи, який буде відповідати зростанню ВВП України і її зовнішньоторговельному обігу, а також прогнозованим транзитним потокам;

сформована на основі цього прогнозу Програма комплексного розвитку залізничної інфраструктури, портів переробних комплексів, припортових залізничних станцій і підходів до них, а також автомобільних доріг;

реалізація концепції і стратегічних програм реформування і розвитку всіх видів транспорту;

розробка і реалізація інвестиційних проектів розвитку інфраструктури;

удосконалення системи регулювання транспортних тарифів;

створення загального інформаційного поля для всіх учасників транспортного процесу;

формування оптимальної мережі логістичних центрів в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.

2. Директива Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць Співтовариства (Офіційний вісник ЄС, L 237, 24 серпня 1991 р., с. 25-28) [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення 10.04.2017). Назва з екрана.

3. Директива Ради 95/18/ЄЕС «Щодо залізничних підприємств» від 19 червня 1995 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (дата звернення 10.04.2017). Назва з екрана.

4. Директиви Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 про розвиток залізниць Спільноти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (дата звернення 10.04.2017). Назва з екрана.

5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17.

6. Мироненко В. К. Умови ефективності функціонування технологічної транспортної лінії транзиту при зміні переробної спроможності пунктів входу і виходу транспортної мережі [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич. *Залізничний транспорт України*. Київ, 2012. № 18. № 5. С. 14 – 16.

REFERENCES

1. Derzhavna tsilova prohrama reformuvannia zaliznychnoho transportu na 2010 – 2019 roky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.

2. Dyrektyva Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 r. pro rozvytok zaliznyts Spivtovarystva (Ofitsiinyi visnyk YeS, L 237, 24 serpnia 1991 r., s. 25-28) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.

3. Dyrektyva Rady 95/18/IeES "Shchodo zaliznychnykh pidpriemstv" vid 19 chervnia 1995 roku [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952 (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.

4. Dyrektyvy Rady 91/440/IeES vid 29 lypnia 1991 pro rozvytok zaliznyts Spilnoty [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (data zvernennia 10.04.2017). – Nazva z ekrana.
5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk// Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes. – 2017. – Vol. 1. P. 12-17.
6. Myronenko V. K. Umovy efektyvnosti funktsionuvannia tekhnolohichnoi transportnoi linii tranzytu pry zmini pererobnoi spromozhnosti punktiv vkhodu i vykhodu transportnoi merezhi [Tekst] / V. K. Myronenko, V. I. Matsiuk, H. S. Vysotska, O. H. Rodkevych //Zaliznychnyi transport Ukrainy. – Kyiv, 2012. – № 18. – № 5. – S. 14 – 16.

Chorna Nataliia

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF WAREHOUSING LOGISTICS IN UKRAINE

The article presents the results of a study of the problems of building a network of internal terminals – «dry ports». Prospects for improving the transport and technological complex of Ukraine for handling cargo in containers are assessed. The assessment of priority measures from the point of view of experts from Ukraine, Europe and China is given. Prospects for the development of freight and logistics complexes of railway transport in the near (until 2030) are identified.

Keywords: «dry port», transport and warehousing complexes, warehouse logistics, transportation of containers.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Технології транспорту і управління процесами перевезень» **Мацюк В.І.**

УДК 656.23

Шірна В.О.

**Група 1-ТТ-1 маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ СТАНУ І ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ

У статті розкрито поточний стан контейнерних перевезень та їх значення для розвитку економіки України. Перелічена номенклатура основних вантажів, що перевозяться транзитом у контейнерах залізницями України у напрямку Європа – Китай, Китай – Європа. Проаналізовано обсяги та маршрути перевезення контейнерів залізницею та у контейнерних поїздах в 2020 році порівняно до обсягів 2019 року. Розглянуто створення мережі контейнерних терміналів ТОВ «Левада Карго».

Ключові слова: контейнери, контейнерні перевезення, контейнерні термінали, рівень контейнеризації, контейнерні поїзди.

Постановка проблеми. Залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньотранспортному комплексі країни, який забезпечує майже 82% вантажних перевезень, що здійснюються всіма видами транспорту. Основною задачею вантажних перевезень є збереження вантажу, зручне перевантаження, раціональне розміщення на складах та збереження якості та кількості вантажу при перевезенні. Одним із напрямлень забезпечення виконання даної задачі є подальший розвиток контейнерних перевезень вантажів. Перевезення контейнерних вантажів є важливою ланкою транспортного ринку. На сьогодні стан контейнерних перевезень не найкращий, контейнери ще так і не стали поширеним та масовим способом перевезення вантажів у країні. Економіка світу пішла вперед, а в списку найбільших терміналів світу за вантажообігом контейнерів українських терміналів немає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням та аналізом контейнерних перевезень займалися: В.К. Мироненко, Н.М. Алексійчук, І.М. Аксьонова, М.М. Андрієнко, В.І. Апатцева, Л.А. Заборського, В.П. Клепікова, Л.А. Когана, Г.І. Музикіної, Є.В. Нагорного, В.С. Наумова та інші.

Метою статті є визначення стану контейнерних перевезень на залізниці України, порівняння обсягів контейнерних перевезень у контейнерних поїздах до попереднього року та їх аналіз, умов розвитку мережі контейнерних терміналів на базі ТОВ «Левада Карго».

Матеріали і результати дослідження. Широке розповсюдження контейнеризація отримала на початку 50-х років, у зв'язку зі значним зростанням міжнародної торгівлі між Західною Європою, США та Японією. На початку 90-х вітчизняна контейнернотранспортна система представляла собою розвинуте господарство з крупним інвентарним парком контейнерів масою бруто 3,5 та 20 (24) т [1]. За часів Радянського Союзу по території сучасної України проходила частина транзиту з Далекого Сходу до Європи. Втім розпад СРСР та втрата майже всіх економічних зв'язків між республіками призупинив подальший розвиток контейнерних перевезень.

Залізниці України на даний час не мають такого рухомого складу та інфраструктури, як залізниці США, що здійснюють регулярні перевезення контейнерів на спеціальних платформах у два яруси, по 100 вагонів у поїзді, між портовими та сухопутними терміналами [2].

Незважаючи на це, українські залізниці мають досвід організації контейнерних перевезень. Зокрема, передбачена технологія формування спеціалізованих поїздів з контейнерами. З метою збільшення обсягів перевезення, прискорення доставки та збереження вантажів у контейнерах Укрзалізницею організовані наступні контейнерні поїзди і поїзди комбінованого транспорту в напрямках міжнародних транспортних коридорів, а також територією України, наприклад: «Ленд Брідж» (Китай-Угорщина), проект «ФІАТ» (Пескара, Італія – Тихонове, Росія), «Слов'янський-Експрес», «Чардаш» (Будапешт-Москва), «Одеса», «Хрещатик», «Дніпровець», «Поділля», Запоріжжя – Варшава – Запоріжжя, Нікополь – Іллічівськ – Нікополь, Варшава – Одеса-Ліски – Варшава, Маріуполь – Київ-Ліски, Румунія – Москва – Румунія, Київ-Ліски – Дорнешти, контейнерний поїзд «Вікінг» [3].

Важливу роль у збільшенні транзиту на території України контейнерних перевезень відіграє сполучення Китай – Європа. Із Китаю, везуть готову продукцію Samsung, LG (телефони, кондиціонери побутової техніки, мікрофони), одяг, папір, хімікати, та ін. Із Європи, натомість, везуть чорні метали, автозапчастини, продукцію хімічної, будівельної промисловості.

Загальні підсумки першого півріччя 2020 року для контейнерних перевезень залізницями України є досить хорошими.

Станом на початок травня місяця поточного року в складі контейнерних поїздів територією України перевезено 109 440 ДФЕ, що майже вдвічі більше, ніж у 2019 році та становить 59% від загального обсягу перевезених контейнерів територією України.

Наразі територією України на регулярній основі курсує 36 контейнерних поїздів. Протягом 2019 року було організовано курсування 19 контейнерних поїздів, географія контейнерних поїздів зображена на рис.1.

За підсумками минулого року найбільш завантаженими залишаються маршрути) (рис. 2):

- ✓ Київ-Ліски – Чорноморська (ТІС),
- ✓ Рожнятів – Одеса-Порт,
- ✓ Тернопіль – Чорноморська (ТІС),
- ✓ Нижньодніпровськ – Чорноморська (ТІС),
- ✓ Нікополь – Чорноморське (ТІС)

Загалом у 2019 році територією України залізничним транспортом перевезено 384 018 тис. контейнерів у двадцятифутовому еквіваленті, що на 14,64% більше за обсяги перевезень контейнерів за 2018 рік [4].



Рис. 1. Географія контейнерних поїздів територією України станом на 2019 р.

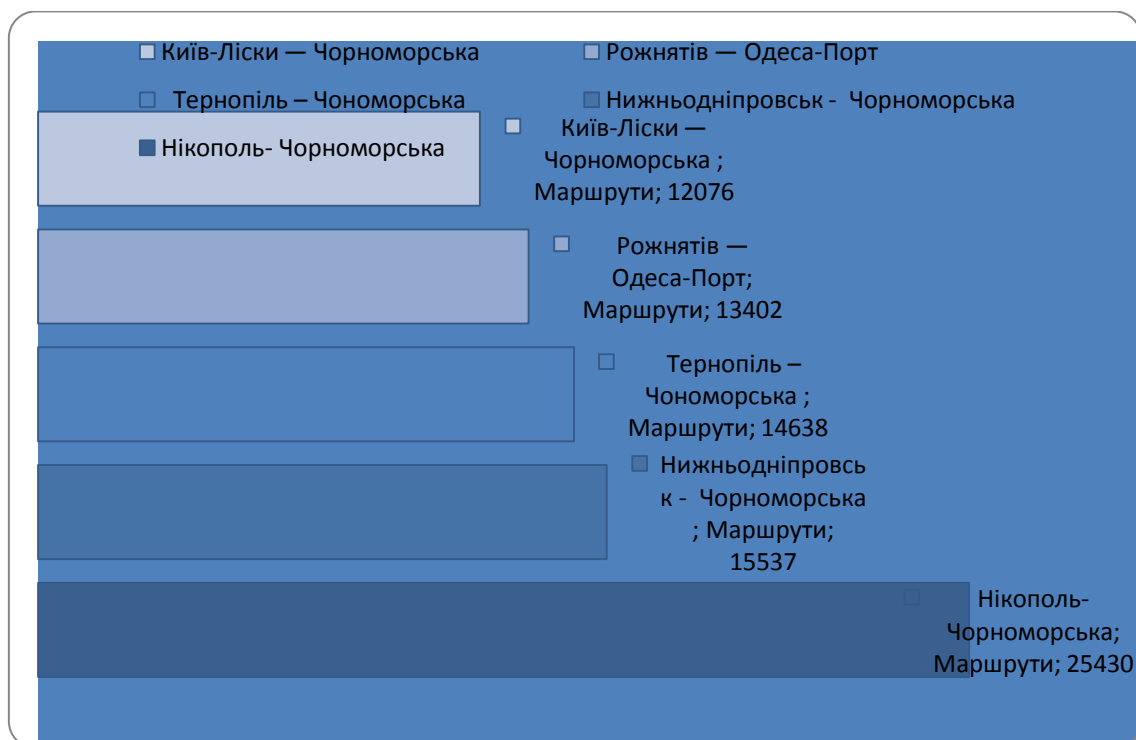


Рис. 2. Діаграма завантаженості контейнерних поїздів за 2019 р.

За 5 місяців 2020 року залізничним транспортом територією України перевезено 185545 ДФЕ. Контейнерні перевезення складають 2,3 % у загальних обсягах перевезень вантажів залізничним транспортом, тоді як за відповідний період 2019 року – 1,77%. За даними дослідників станом на 2019 рік доля ринку контейнерних перевезень в країнах ЄС складає 17-19%, в Україні – 1,77 тоді як в світі в цілому – 55% [5].

Залізничний транспорт України має значний потенціал для розвитку перевезень вантажів у контейнерах.

На мережі України лідером виступає Державне підприємство Український державний центр транспортного сервісу «Ліски» – ДП УДЦТС «Ліски», а серед приватного сектору передове місце займає транспортно-експедиторська компанія, мультимодальний контейнерний оператор «Левада Карго».

Компанія має досвід в управлінні логістичними проектами і організації комплексних транспортно-логістичних рішень «від дверей до дверей», на тисячі різних напрямків, що дозволяє швидко і ефективно доставляти вантажі в будь-яку точку світу.

На даний момент ТОВ «Левада Карго» має:

- парк власних фітінгових платформ, в тому числі інноваційних фітінгових платформ (з можливістю транспортування 2-х важких танк-контейнерів): 330 од.
- танк-контейнери різного об'єму для перевезення наливних вантажів (в т.ч. небезпечних вантажів): 216 од.
- Інноваційні балк – контейнери для перевезення сипучих і палетованих вантажів: 174 од.
- Універсальний 30-футовий контейнер.

ТОВ «Левада Карго» є оператором контейнерного поїзда «Вікінг», який відкриває швидкий і економічний спосіб доставки вантажів між Україною, країнами Балтійського і Північного морів. Експедитування здійснюється за власним залізничним та транзитним кодом.

Основні послуги компанії:

- ✓ Залізничні контейнерні перевезення;
- ✓ Морські контейнерні перевезення;
- ✓ Експедитування у порту;
- ✓ Перевезення вантажів у власних інноваційних контейнерах;
- ✓ Інші логістичні, експедиторські послуги, митне оформлення та послуги на митних складах тимчасового зберігання [6].

На даний момент, оператор має 2 контейнерні площадки, які розташовані в Києві та Одесі. Протягом п'яти років планується будівництво 5 контейнерних терміналів в місцях, які охоплюють регіони, де зосереджені основний економічний потенціал та населення країни, також основним критерієм вибору є певний масив із залізничною гілкою, яка розміщена недалеко від вантажної станції (рис. 3).

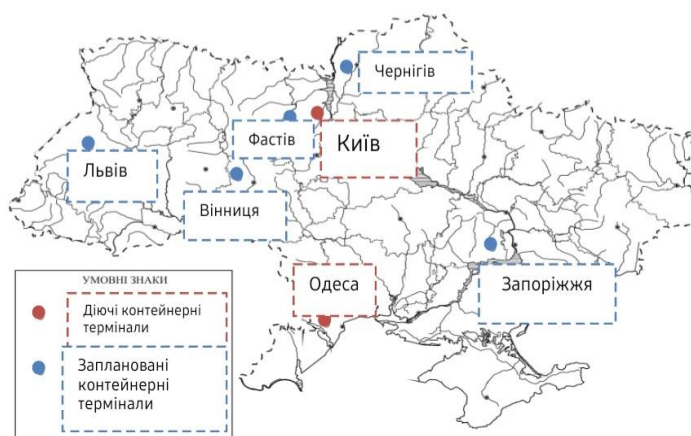


Рис. 3. Діючі та заплановані регіони обслуговування терміналів ТОВ «Левада Карго»

Роль обслуговування терміналів усе більше зростає у міжнародних перевезеннях. Розвивати мережу терміналів необхідно комплексно, не ускладнюючи процес доставки, а підвищуючи якість обслуговування.

Що стосується, України можна зробити висновок, що поділ території України зонами результативного транспортного сервісу контейнерних перевезень на базі терміналів ТОВ «Левада Карго», охоплює регіони, які розташовані на території всієї країни, в основних масивах. Більш вигідними можливостями транспортно-логістичного обслуговування є Захід і Центральний регіони.

Технологія майбутньої транспортної інфраструктури (залізничні вантажні станції, прикордонні перевантажувальні комплекси, порти) вже мають потрібне технічне оснащення, а найголовніше – досвід, який необхідний для проведення транспортно-логістичних операцій.

На жаль, на даний момент в Україні немає відповідної бази, яка визначала організаційне та правове підґрунтя здійснення мультимодальних перевезень. Обговорення проекту закону «Про мультимодальні перевезення» та його підготовка відбувається протягом декількох років.

Висновки. Необхідною та обов'язковою умовою для розвитку контейнерних перевезень є підтримка законодавства України, разом із тарифною і технічною політикою. На території України потрібно розвивати комплекс транспортно-логістичного обслуговування перевезень вантажів контейнерами на базі існуючих терміналів ТОВ «Левада Карго», враховуючи міста з великим населенням, магістралі різних видів транспорту.

Найявне технічне та технологічне оснащення, інформаційне та кадрове забезпечення України дозволяють на основі існуючих регіональних підприємств ТОВ «Левада Карго», розвивати системи транспортно-логістичного обслуговування, однією із основних стане залізнична складова.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієнко М. М. Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=728>.
2. Double-stack rail transport [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack_rail_transport.
3. Офіційний сайт ДП УДЦТС «Ліски» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.liski.com.ua>.
4. Центр транспортних стратегій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cfts.org.ua>.
5. 2020 Rail. Insider. Інформаційно-аналітичне видання про залізницю України. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://railinsider.com.ua>.
6. Офіційний сайт ТОВ «Левада Карго» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.levadacargo.com.ua/about/>.

REFERENCE

1. Andrienko, M.M. Evaluation of the efficiency of container transportation in transport [Electronic resource]. Access mode: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=728>.
2. Double-stack rail transport [Electronic resource]. Access mode: http://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack_rail_transport.
3. Official website of the state enterprise SE «USCTS Liski ». [Electronic resource]. Access mode: <http://www.liski.com.ua>.
4. The center for transport strategies [Electronic resource]. Access mode: <https://cfts.org.ua>.
5. 2020 Rail.insider. Information and analytical publication about the railway in Ukraine [Electronic resource]. Access mode: <https://railinsider.com.ua>.
6. Official website of «Levada cargo LLC». [Electronic resource]. Access mode: <https://www.levadacargo.com.ua/about/>.

Shirpal V.

**Gr. 2-TT-1 mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF THE STATUS AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF CONTAINER TRANSPORT BY RAILWAYS OF UKRAINE

The article reveals the current state of container transportation and its significance for the development of the Ukrainian economy. The nomenclature of the main cargo transported in transit in containers by Ukrainian Railways in the direction of Europe – China, China – Europe is listed . The volumes and routes of container transportation by rail

and in container trains in 2020 compared to the volumes of 2019 are analyzed. The creation of a network of container terminals of « Levada cargo LLC» is considered.

Keywords: containers, container shipping, container terminals, containerization level, container trains.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Алексійчук Н.М.**

УДК 656.23

Шмерица А.О.

**Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ – ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

В роботі було визначено роль цифровізації в процесі забезпечення ефективності функціонування та конкурентоспроможності залізничного транспорту. Проведено загальний аналіз наявних моделей інноваційного процесу, виділено основні компоненти. Встановлено, що діджиталізація є безперервним процесом, який має величезний потенціал для підвищення ефективності та розвитку залізничного транспорту.

Ключові слова: цифрові трансформації, конкурентоспроможність, діджиталізація, інноваційний процес, залізничний транспорт.

Постановка проблеми. Діджиталізація стрімкими темпами охоплює всі сфери діяльності, в тому числі і транспортну інфраструктуру. Процеси цифровізації вже тривалий час знаходяться в центрі уваги й це підштовхнуло експертів транспортної галузі провести дослідження – з'ясувати переваги та ризики впровадження цифрових рішень в транспортній галузі та оцінити очікування учасників ринку від актуальних діджитал-рішень. Більшість експертів транспортного ринку дійшли висновку, що вже найближчим часом на транспортну галузь чекає новий вид конкуренції – цифрова конкуренція. Рівень надання послуг буде оцінюватись з позиції діджитал-можливостей компанії, яка їх надає. Потребу йти на зустріч змінам усвідомлюють, як бізнес, так і державні органи влади. Але для глобальної цифровізації транспортної інфраструктури на перешкоді стоїть брак коштів на впровадження діджитал-рішень. Важливо, що державні органи та бізнес однозначно розуміють важливість синхронізації для прискорення та ефективності впровадження діджиталізації на всіх рівнях діяльності. І це, однозначно, важливе стратегічне рішення як для бізнесу, так і для держави в цілому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні тема дослідження розвитку залізничного транспорту України досить популярна, їй присвячено багато робіт, зокрема таких авторів як: В. Дикань, В.Овчиннікова, Ю. Бараш, Т. Чаркіна та ін. Однак їх здобутки не розкривають особливості процесу цифровізації підприємств залізничного транспорту.

Даний напрямок висвітлювався в роботі [1], де авторами встановлено, що цифрові трансформації в процесі розвитку залізничного транспорту в Україні та у світі займають ключові позиції. Визначена роль цифровізації в процесі забезпечення ефективності функціонування та конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту України.

Дослідження детальних положень цифровізації залізничного транспорту, зайшли своє місце в роботах Гараєва М. [2], Компанієць В. [3] та ін. В цих роботах висвітлені узагальнюючі положення цифровізації підприємств залізничного транспорту. Разом з тим необхідні нові базові пропозиції, що визначають напрямки цифровізації залізничного транспорту, які стануть першоосновою для забезпечення ефективності його господарювання.

Проте теоретичні та практичні аспекти інноваційної діяльності залізничного транспорту наведено в роботах таких науковців, В. Овчиннікова, О. Дикань, І. Токмакова [4 – 7]. Наукові

розробки зазначених учених охоплюють значний спектр знань. У них визначено понятійний апарат, принципи, методи якості, розглянуто підходи до управління якістю, сформовано нормативну базу якості. Однак докорінна зміна умов господарювання залізничного транспорту вимагає нових наукових здобутків у зазначеній площині досліджень.

Мета статті – дослідження особливостей та загальних понять цифровізації залізничного транспорту.

Виклад основного матеріалу. Сучасна політика управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту повинна перш за все ґрунтуватись на трансформації самого інноваційного процесу. Щодо наявних моделей інноваційного процесу, то вони не відповідають сучасним реаліям функціонування світового залізничного транспорту [8].

Враховуючи досвід Європейського Союзу у розвитку транспортних систем та курс на Industry 4.0 – концепція промислового розвитку, що передбачає широке впровадження «кіберфізичних систем» (Cyber Physical Systems – CPS) у тому числі й на транспорті, можна дійти висновку, що європейська спільнота вже розпочала процес переходу на експлуатацію «розумних» транспортних засобів. Четверта промислова революція, що набирає обертів в Європейському Союзі, передбачає процес формування транспортних систем шляхом діджиталізації та створення інноваційних екологічно безпечних технологій. На сьогоднішній день, можна виділити такі інноваційні риси трансформації транспортних систем [9]:

1. Діджиталізація транспорту. На основі використання технологій BigData сьогодні можна контролювати кожний транспортний засіб та значно розвантажити транспортні потоки, а також підвищити рівень безпеки руху. Наприклад, перевагою діджиталізації є спрощення комунікації між людиною та транспортною системою. Вже сьогодні у пасажирів є можливість за допомогою девайсів отримувати дані про кількість вільних місць в найближчому транспортному засобі, а у перевізників є можливість отримувати інформацію про кількість пасажирів в режимі реального часу та направляти додаткові рейси туди, де вони необхідні. Діджиталізація транспорту тісно пов'язана з логістичними ІТ-системами. Оскільки, використовуючи сучасні «хмарні» логістичні ІТ-системи, можна не лише швидко підібрати клієнта, прорахувати економічно найвигідніший маршрут, але й підібрати попутний вантаж на зворотній шлях. Сьогодні ставиться задача впровадження гібридних систем з використанням альтернативної логістики, щоб доставка виконувалась у відповідності з бажанням клієнта. Також набирає популярність упереджувальна логістика, на основі аналізу Big Data.

2. Створення інтелектуальних транспортних систем та засобів. У центрі уваги, як європейського, так і світового транспортних ринків знаходяться інтелектуальні транспортні системи. Чимало компаній працюють у зазначеній сфері, прагнучи довести «автономність» своїх моделей до досконалості. Вже сьогодні створюють «розумні» транспортні магістралі, де за допомогою транспортних детекторів можна гнучко регулювати щільність транспортних потоків. Діджиталізація та розвиток безпілотного транспорту неможливі без «впровадження» транспортних засобів до Інтернету речей, де штучні системи поєднуються у глобальну «екосистему» та взаємодіють між собою, а також з навколишнім середовищем частково або повністю без участі людини.

Ще одним інноваційним інструментом удосконалення транспортних систем можна вважати використання дронів, що особливо ефективно в таких сферах як сільське господарство, енергетика, транспорт та логістика, нафтогазова промисловість, військова сфера та ін.

В той же час, прискорення темпів глобального високоінтелектуального розвитку обумовлює цифрову трансформацію інноваційного процесу на залізничному транспорті України, відповідно, постійне вдосконалення інтелектуально-інформаційних систем та технологій управління інноваційними процесами. Цифрова трансформація є безперервним процесом, який, має величезний потенціал для підвищення ефективності та розвитку галузі, а також передбачає кардинальні зміни концептуальних положень інноваційних бізнес-процесів [8].

Новий підхід до інноваційного процесу повинен передбачати формування інтегрованого інтелектуально-інформаційного середовища взаємодії філій залізничного транспорту, адже одним з важливих напрямів стратегічного управління підприємством є процес прийняття управлінських рішень, що в сучасних умовах формування значних інформаційних потоків та невизначеності зовнішнього середовища значно ускладнюється. Отже, нині керівництву залізничного транспорту слід обов'язково сформувати інтелектуально-інформаційну платформу управління інноваціями, яка повинна стати в подальшому ключовою ланкою, що буде підтримувати інноваційні бізнес-процеси в галузі. Адже її особливістю є концентрація та відображення інформації щодо впливу кожної філії та елементу залізничного транспорту на процеси реалізації інноваційних змін в галузі. Ефективність протікання інноваційних процесів у залізничній галузі значною мірою залежить від якості формування інтегрованої інтелектуально-інформаційної платформи забезпечення інноваційних змін у залізничній галузі, що, з одного боку, створює умови для впровадження та використання провідних інтелектуально-інформаційних систем та технологій розвитку, а з іншого боку, забезпечує їх стратегічну взаємодію в межах віртуального простору.

Висновки та пропозиції. Отже, країни ЄС активно впроваджують масштабні та далекосяжні програми інвестування з метою модернізації транспорту та інфраструктури шляхом їх «екологізації» для мінімізації негативного впливу на довкілля та збереження конкурентних позицій. На шляху до інтеграції вітчизняного транспортно-логістичного комплексу до європейського Україні необхідно досягти високої економічної та екологічної ефективності функціонування транспортних систем. Тому через реалізацію можливостей співробітництва у сфері транспорту ЄС та України вітчизняний транспортний комплекс може значно наблизитися до ефективної інтеграції транспортної системи в європейську.

Єдине інформаційне середовище залізничного транспорту слід забезпечити сукупністю вже наявних єдиних автоматизованих систем управління вантажними та пасажирськими перевезеннями, інфраструктурою, послугами тяги, виробництва та сервісу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Овчиннікова В. О., Торопова В. І. Розвиток підприємств залізничного транспорту України в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. № 68. 2019. С.175. 181
2. Гараєв М. В. Управління інвестиційними проектами на підприємствах залізничного транспорту в умовах цифровізації економіки / М. В. Гараєв. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 40. С. 76–80.
3. Компаниец В. В. Развитие и будущее экономики на основе цифровых технологий: критическое осмысление / В. В. Компаниец. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 61. С. 36–46.
4. Дикань В. Перспективы развития экономики Украины в условиях формирования международных транспортных коридоров в системе мировой глобализации экономики. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2013. Вип. 42. С. 144–149.
5. Овчиннікова В. Стратегічне управління розвитком залізничного транспорту України. Харків : УкрДУЗТ, 2017. 427 с.
6. Дикань О. Організаційно-економічний інструментарій забезпечення конкурентоспроможності промислових підприємств залізничного транспорту. Харків : УкрДУЗТ, 2016. 443 с.
7. Токмакова І. Забезпечення гармонійного розвитку залізничного транспорту України. Харків : УкрДУЗТ, 2015. 403 с.
8. Овчиннікова В. О. Діджиталізація процесу інноваційної діяльності залізничного транспорту / В. О. Овчиннікова, С. В. Панкратов. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Економіка і управління*. 2019. Т. 30(69), № 4(2). С. 25–29. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30%2869%29_4%282%29_7
9. Конкурсна наукова робота «Соціально-економічні перспективи співробітництва у сфері транспорту ЄС та України» / Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт за напрямом «Актуальні питання співробітництва з Європейським Союзом». – Режим доступу http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/konkyrs_stud/ES/2_2.pdf

REFERENCES

1. Ovchinnikova V. O., Toropova V. I. Rozvitok pidpriemstv zaliznichnogo transportu ukrayini v umovah tsifrovizatsiyi. *Visnik ekonomiki transportu i promislovosti*. №68. 2019. S.175 – 181

2. Garaev M.V. Upravlinnya investytsiynymy proektamy na pidpryyemstvakh zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsiyi ekonomiky (2019) [Management of investment projects at railway enterprises in conditions of digitalization of economy]. Black Sea Economic Studies. №. 40. P. 76–80.

3. Kompaniets V.V. Razvitiye i budushcheye ekonomiki na osnove tsifrovyykh tekhnologiy : kriticheskoye osmysleniye. (2018) [Development and the future of the economy based on digital technologies: a critical reflection]. Newsletter of transport and industry. № 61. P. 36-46.

4. Dikan V. (2013). Perspektivy razvitiya ekonomiki Ukrainy v usloviyakh formirovaniya mezhdunarodnykh transportnykh koridorov v sisteme mirovoy globalizatsii ekonomiki [Prospects for the development of the Ukrainian economy in the context of the formation of international transport corridors in the system of world globalization of the economy]. Newsletter of transport and industry, no. 42, pp. 144–149. (in Ukrainian)

5. Ovchinnikova V. (2017). Stratehichne upravlinnya rozvytkom zaliznychnoho transportu Ukrayiny [Strategic management of outbound travel of Ukraine]. Kh. : UkrDUZT, 427 p. (in Ukrainian)

6. Dikan O. (2016). Orhanizatsiyno-ekonomichnyy instrumentariy zabezpechennya konkurentospromozhnosti promyslovykh pidpryyemstv zaliznychnoho transportu [Organizational and economic tools for ensuring the competitiveness of industrial and public transport]. Kh. : UkrDUZT, 443 p. (in Ukrainian)

7. Tokmakova I. (2015). Zabezpechennya harmoniynoho rozvytku zaliznychnoho transportu Ukrayiny [Provision of harmonious development of railway transport of Ukraine]. Kh. : UkrDUZT, 403 p. (in Ukrainian)

8. Ovchinnikova V. O. Didzhitalizatsiya protsesu Innovatsiynoyi diyalnostI zaliznichnogo transportu / V. O. Ovchinnikova, S. V. Pankratov // VchenI zapiski Tavriyskogo natsionalnogo unIversitetu ImenI V. I. Vernadskogo. SerIya : Ekonomika I upravlinnya. 2019. T. 30(69), № 4(2). - S. 25-29. Rezhim dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30\(69\)_4\(2\)_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30(69)_4(2)_7)

9. Konkursna naukova robota «Sotsialno-ekonomichni perspektivi spIvrobItnitstva u sferI transportu ES ta UkraYini» / VseukraYinskiy konkurs studentskih naukovih robIt za napryamom «Aktualni pitannya spIvrobItnitstva z Evropeyskim Soyuzom». – Rezhim dostupu : http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/konkyrs_stud/ES/2_2.pdf

Shmeryha A.O.

**Group 2-TT- graduate student, faculty «Railway Transport Operation»,
State University of Infrastructure and Technologies**

DIGITALIZATION – EXPERIENCE OF MANAGEMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY OF RAILWAY TRANSPORT

The role of digitalization in the process of ensuring the efficiency of operation and competitiveness of railway transport was determined in the work. The general analysis of available models of innovation process is carried out, the basic components are allocated. It has been established that digitalization is a continuous process that has a huge potential for improving the efficiency and development of railway transport.

Keywords: digital transformations, competitiveness, digitalization, innovation process, railway transport.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Юрченко О.Г.**

УДК 656.212

Юла О. Я.

**Група 1-ТТ-2-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СТАНЦІЙ «К-П» У ВЗАЄМОДІЇ З МІСЦЯМИ ЗАГАЛЬНОГО ТА НЕЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

У статті розглянуто пропозицію по удосконаленню роботи станції «К-П». Запропоновано вдосконалити взаємодію залізниць з власниками під'їзних колій, що значно підвищує ефективність використання вантажних вагонів.

Ключові слова: залізничний транспорт, під'їзна колія, вантажні перевезення, технологія.

Постановка проблеми. В час реформування залізничного транспорту для економіки України є важливим збільшення обсягів перевезень вантажів впровадженням інноваційних

транспортних та логістичних технологій. Підвищення прибутковості перевезень шляхом зниження собівартості та підвищення рентабельності перевезень, удосконалення організації перевезень, подальшої електрифікації залізничних ліній. Збільшення конкурентоздатності вантажних перевезень впровадженням нової гнучкої системи тарифів. Зростання рівня професіональних якостей за рахунок втілення передових технологій організації бізнес-процесів та сучасного обладнання. [1, 2] Основною проблемою являється неузгоджена взаємодія вантажної станції і промислових підприємств в забезпеченні роботи залізниць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам удосконалення діяльності залізничних станцій присвятили свої праці багато науковців та фахівців в галузі залізничного транспорту. Підходи до підвищення ефективності роботи станції при взаємодії з під'їзними коліями у своїх роботах розглядали Г. С. Бауліна, І. В. Дашкова [4]. Аналіз технології взаємодії під'їзної колії і станції показав, що значна частина підприємств та організацій не виконує задані норми переробної спроможності, а рівень використання рухомого складу не відповідає сучасним вимогам. У зв'язку з цим для удосконалення використання вагонів необхідно розробити комплексні технології експлуатаційної роботи станцій і під'їзних колій. Аналіз Д. В. Ломотько, Р. О. Пивоварського, Д. Ф. Семенюк [5] складових елементів обігу вантажного вагона показав, що найбільша частина обігу приходить на вантажні операції. Це має велике значення, оскільки більша частина обсягів навантаження і розвантаження (близько 90 %) припадає на під'їзні колії промислових підприємств.

Мета статті. Метою дослідження є та удосконалення роботи станції «К-П» у взаємодії з місцями загального та незагального користування.

Викладання основного матеріалу. Для покращення роботи під'їзних колій підприємств і станцій примикання велике значення має організація їх діяльності на основі єдиної технології – це один із найважливіших резервів покращення експлуатаційної роботи магістрального і промислового транспорту, забезпечення споживчої потреби народного господарства в перевезенні вантажів та прискоренні обороту вагонів. З цією метою розробляються Єдині технологічні процеси роботи під'їзних колій і станцій примикання, задачею яких є надійне забезпечення транспортного обслуговування підприємств при раціональному використанні вагонів по часу і вантажопідйомності. Він сприяє виконанню планів перевезення вантажів, утриманню вагонного і локомотивного парків в технічно справному стані, забезпеченню схоронності рухомого складу при навантаженні та вивантаженні вантажів.

Взаємовідносини станції з під'їзними коліями промислового підприємства регламентуються Статутом залізниць України, Правилами обслуговування залізничних під'їзних колій, Договорами про експлуатацію залізничних під'їзних колій, Договорами про подачу та забирання вагонів. Робота станції, промислового підприємства залізничного транспорту і під'їзних колій виконується на підставі Єдиного технологічного процесу.

Оперативна робота станції і під'їзних колій проводиться, опираючись на змінно-добовий план, що передбачає розміри навантаження і вивантаження, формування маршрутів і груп вагонів, час і послідовність обробки поїздів та вагонів. Оперативна робота станції і під'їзних колій проводиться, опираючись на змінно-добовий план, що передбачає розміри навантаження і вивантаження, формування маршрутів і груп вагонів, час і послідовність обробки поїздів та вагонів.

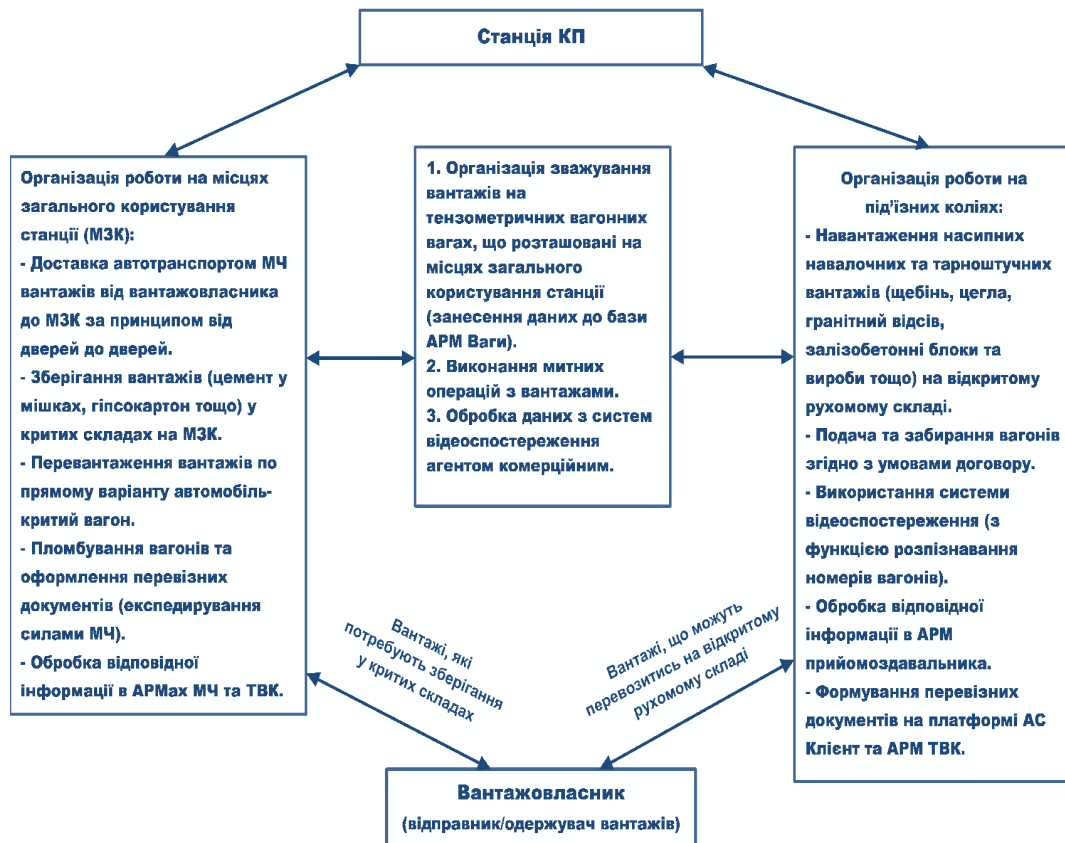


Рис. 1. Схематичне зображення організації роботи місць загального користування у взаємодії з під'їзними коліями станції «К-П»

Станції «К-П» має вантажний район загального користування, а також примикаючі під'їзні колії незагального користування. Вантажовласник займається видобутком на кар'єрах щебеню, шлаку, відсіву, гіпса та вапна, що є сировиною для виготовлення цементу. На власній під'їзній колії вантажовласник навантажує у піввагони щебінь, шлак, відсів, але не має змоги виконувати операції по навантаженню вантажу, що потребує більшої місткості фронту та відокремлення від факторів зовнішнього кліматичного впливу.

Навантаження вантажу, цементу і гіпсу, раціонально виконувати на місцях загального користування вантажного району станції в криті вагони разом із спеціальними технічними навантажувальними засобами та обладнаними складськими приміщеннями, майданчиками для здійснення процесу зберігання до моменту початку операцій із навантаження.

Застосування методу перевезення на певну відстань цементу і гіпсу автомобільним видом транспорту від вантажовласника до вантажного району станції дає змогу власнику скоротити витрати на закупівлю спеціальної техніки для переміщення і навантаження вантажу у вагони, складування і зберігання вантажу.

Організація роботи на під'їзних коліях включає:

- навантаження насипних навалочних та тарно-штучних вантажів (щебінь, гранітний відсів, тощо) на відкритому рухомому складі;
- подача та забирання вагонів згідно з умовами договору;
- використання системи відеоспостереження (з функцією розпізнавання номерів вагонів);
- обробка відповідної інформації в АРМ прийомоздавальника;
- формування перевізних документів на платформі АС Клієнт та АРМ ТВК.

Організація роботи на місцях загального користування станції (МЗК):

- доставка автотранспортом МЧ вантажів від вантажовласника до МЗК за принципом від дверей до дверей;
- зберігання вантажів (цемент у мішках, гіпсокартону тощо) у критих складах на МЗК;
- перевантаження вантажів по прямому варіанту автомобіль-критий вагон;

- пломбування вагонів та оформлення перевізних документів (експедирування силами МЧ);
- виконання митних операцій з вантажами;
- обробка даних з систем відеоспостереження агентом комерційним.

Висновки та пропозиції. Отже, вантажна станція – складна система взаємодіючих один з одним транспортних об'єктів – парків станцій, сортувальних пристроїв, вантажного району, складських приміщень, спеціалізованих майданчиків для великовагових та інших вантажів, під'їзних колій, тому їх узгоджена взаємодія є необхідною умовою виконання всіх технологічних операцій, пов'язаних з перевезенням вантажів.

Запропоноване удосконалення роботи станції «К-П» у взаємодії з місцями загального та незагального користування, а саме перевезення цементу і гіпсу автомобільним видом транспорту від вантажовласника до вантажного району станції дає змогу власнику скоротити витрати на закупівлю спеціальної техніки для переміщення і навантаження вантажу у вагони, складування і зберігання вантажу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМУ від 16.12.2009 № 1390, деякі акти законодавства ЄС у сфері залізничного транспорту, схваленими розпорядженням КМУ від 26.11.2014 № 1148.
2. Статут залізниць України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 р., № 457. Зі змінами. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF.Text>
3. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Затверджено Наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 N 644 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0875-00>
4. Г. С. Бауліна, І. В. Дашкова, Підходи до підвищення ефективності роботи станції при взаємодії з під'їзними коліями. Збірник наукових праць УкрДУЗТ 2018, с. 135-136.
5. Д. В. Ломотко, Р. О. Пивоварський, Д. Ф. Семенюк, Удосконалення технології роботи на під'їзних коліях в умовах великої нерівномірності вагонопотоків, Збірник наукових праць УкрДУЗТ 2018, с. 186.
6. Технологічний процес роботи вантажної станції Київ-Петрівка: нормативний документ. Рукопис. – Київ: Упр. Південно-Західної залізниці, 2018. – 60 с.

REFERENCES

1. Decision of the CMU from 16.12.2009 № 1390. Some EU legislation in the field of rail transport, approved by the CMU from 26.11.2014 № 1148.
2. Statut zaliznycj Ukrajinjy. Zatverdzheno postanovju Kabinetu Ministriv Ukrajinjy vid 06.04.1998 r., # 457. Zi zminamy. Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF.Text>
3. G. S. Baulin, I. V. Dashkov, Approaches to improving the efficiency of the station, In interaction with access roads, the Scientific Collection UkrDUZT 2018, p. 135-136.
4. D. V. Lomotko, R. O. Pivovarsky, D. F. Semenyuk. Improving sub-cluster technology in a highly uneven Conditions of great irregularity of wagons, the Scientific Collection UkrDUZT 2018, p. 186
5. D. V. Lomotjko, R. O. Pyvovarskyj, D. F. Semenyuk, Udoshkonalennja tekhnologhiji roboty na pid'iznykh kolijakh v umovakh velykoji nerivnomirnosti vagonopotokiv, Zbirnyk naukovykh pracj UkrDUZT, 2018, p. 186.
6. Tekhnologichnyj proces roboty vantazhnoji stanciji Kyjiv-Petrivka: normatyvnyj document. Rukopys. Kyiv: Upr. Pivdenno-Zakhidnoji zaliznyci, 2018, 60 s.

Yula O.

**Group 1-TT-2 mag., faculty of Railway Transport Operation,
State University of Infrastructure and Technologies**

RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE «K-P» STATION IN INTERACTION WITH PLACES OF GENERAL AND NOT GENERAL USE

The work considered a proposal to improve the work of the «K-P» station. Improved interaction of railways with access road owners proposed, which significantly improves the efficiency of freight wagons, during the novelty, the turnover of the wagon will increase.

Keywords: rail transport, access road, freight transport, technology.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Васілова Г. С.**

Ющенко Т.О.

*Група 1-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НОВІЙ ЛІНІЇ КП «КИЇВСЬКИЙ МЕТРОПОЛІТЕН»

У статті наведено актуальні питання покращення роботи КП «Київський метрополітен» на основі впровадження новітніх технологій експлуатаційної роботи, а саме інтелектуальної системи відеоконтролю. Розглянуто інноваційні підходи, що покращують якість обслуговування пасажирів та експлуатаційну роботу станцій, а також шляхи впровадження цих технологій та їхня ефективність в покращенні роботи метрополітену. Виконано розрахунки капітальних вкладень, економії експлуатаційних витрат та обґрунтовано необхідність інтелектуальної системи відеоконтролю.

Ключові слова: безпека руху, енергозбереження, пасажиропотік, інтелектуальна система відеоконтролю, екологія.

Постановка проблеми. Київський метрополітен – швидкісна транспортна система столичного мегаполісу, яка кожного дня перевозить населення столиці та є найбільш зручним і надійним видом міського транспорту. На сьогодні, це єдиний вид транспорту, що здатний перевозити такі значні маси пасажиропотоку за відносно малий проміжок часу [1].

Але не зважаючи на це, Київський метрополітен досі не оснащений сучасною та надійною системою безпеки пасажирів. Застарілі вентиляції, рухомий склад, дренажні системи, тягові підстанції, відсутність відеонагляду та його неякісність на багатьох станціях, все це є причиною низького рівня безпеки пасажирів, частої зупинки руху з технічних причин та високою вірогідністю виникнення позаштатних ситуацій, які призводять до порушення нормальної роботи метрополітену.

У житті великих міст метрополітен є найбільш зручним та надійним видом міського пасажирського транспорту для населення. Тому його розвиток є ефективним вирішенням проблем пасажирських перевезень в великих містах.

Метою статті є огляд та пропозиції інноваційних підходів, що покращують експлуатаційну роботу та обслуговування пасажирів на станціях нових ліній Київського метрополітену.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Метрополітен являє собою складний комплекс різноманітних інженерних споруд, оснащений сучасною автоматизованою технікою, призначеною забезпечити безперервність пасажирських перевезень по чіткому графіку [2].

Фахівці та експерти метрополітену займаються питаннями покращення роботи метро, підвищення безпеки та надійності його роботи, проектуючи нові лінії та нові станції, при цьому звертаючи особливу увагу на теперішні проблеми та шляхи їх подолання.

Проте, враховуючи всю їхню роботу, деяким питанням та проблемам до цих пір не приділено значну кількість уваги.

Викладання основного матеріалу. Зрозуміло, що забезпечити безпеку в метро – завдання дуже складне, тому що контролювати потрібно не тільки кожен вагон кожного поїзда, але і всі вестибюлі, станції, підземні та пішохідні переходи. Крім того, посправжньому ефективна система повинна враховувати всі більш-менш реальні загрози – від загорянь, нещасних випадків на ескалаторі і падінь людей на рейки до терористичних актів – а зробити це, як ми розуміємо, майже неможливо. Проте робота ведеться, і в кожній країні знаходять свої шляхи вирішення цього завдання.

Незважаючи на те, що транспортні події в метрополітені трапляються дуже рідко, їх наслідки дуже вагомі. Тому підвищення безпеки руху в метрополітені залишається дуже актуальною проблемою, як і для будь якого рейкового транспорту взагалі.

Кількість метрополітенів з автоматичним управлінням зростає. Однак уже є метрополітени, де машиністів не залишилося зовсім або з кожним роком стає все менше.

Причина, по якій Київський метрополітен не готовий для поїздів-безпілотників – занадто інтенсивний рух [3]. Щоб в метрополітені могли безпечно курсувати поїзди без машиністів, інтервал між ними повинен складати близько двох з половиною хвилин, в той час як в Києві він часто значно менше. Також можна відзначити такі основні проблеми, як можливі несправності, усунути які неможливо дистанційно.

Існує також величезна перешкода впровадження автоматичного управління рухом поїздів – це фінансові витрати. Не факт, що вони окупляться стосовно ідеї заміни машиніста на робота. Причому потрібно значне переоснащення составів поїздів, станцій, колійного господарства і системи сигналізації на лінії.

Відеоспостереження в метро здійснюється в багатьох містах світу, що стосується СНД, то подібні системи безпеки є, наприклад, в Москві, Санкт-Петербурзі, Мінську та Києві. На жаль, основною причиною подібних технічних нововведень стали аж ніяк не приємні події. Після ряду терористичних вибухів у метрополітені Москви і Мінська, які спричинили за собою численні людські жертви, відеоспостереження на станціях і в рухомих складах стало необхідністю і запорукою безпеки пасажирів метро [4].

Для оперативного отримання інформації про тривожні події, патрульні служби, які здійснюють контроль за порядком на території метрополітену, а також інші співробітники метрополітену мають бути оснащені мобільними терміналами. На них будуть надходити оперативні повідомлення про тривожні події, що вимагають швидкого реагування, в тому числі про появу осіб, що представляють інтерес для патруля.

Отже, впровадження системи відеонагляду допоможе реалізувати як технологічні задачі так і убезпечення експлуатаційної роботи [5].

Аналізуючи показники роботи метрополітену ми можемо робити висновки про перевезення в цілому та про якість його надання.

Охорона навколишнього середовища є одною з найважливіших і найбільш гострих проблем, які стоять перед людиною. Рациональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки населення – невід’ємна частина стійкого економічного і соціального розвитку країни [6].

Вантажно-розвантажувальні роботи під час ремонту рухомого складу повинні виконуватись з максимальним використанням засобів механізації та автоматизації. Робочі місця виробничих приміщень, де проводяться процеси пайки, фарбування, зварювання, промивання деталей в керосині, продувки та інше, в залежності від технологічних процесів та шкідливості яка виділяється, повинні бути обладнанні примусовою загально-обмінною вентиляцією.

Всі технологічні процеси та операції, які мають джерела виділення токсичних речовин, повинні бути розміщені на суворо фіксованих місцях з максимальним захистом, герметизацією з вбудованою місцевою витяжною вентиляцією яка забезпечує нормальний стан повітряного середовища та параметрів мікроклімату на робочих місцях. При плануванні витрат на поточне утримання метрополітену необхідно враховувати витрати на природоохоронні заходи [7].

ТЕО розробляється для об’єктів виробничого призначення, які потребують детального обґрунтування відповідних рішень та визначення варіантів і доцільності будівництва чи модернізації об’єкта. ТЕР застосовується для технічно нескладних об’єктів виробничого призначення. ТЕО (ТЕР) узагальнює потужність виробництва, номенклатуру та якість продукції, кооперацію виробництва, забезпеченням сировиною, електро- та теплоенергією, водою і трудовими ресурсами, включаючи вибір конкретної ділянки для будівництва, кошторисну вартість будівництва і головні техніко-економічні показники [8].

При підготовці ТЕО (ТЕР) повинна проводитись усестороння оцінка впливу запланованої діяльності на стан навколишнього середовища (ОВНС); рекомендовані рішення ТЕО (ТЕР) повинні ґрунтуватися на основі результатів ОВНС; матеріали ОВНС, оформленні у вигляді спеціального розділу документації, є обов'язковою частиною ТЕО (ТЕР) [9]. ТЕО після погодження, схвалення при традиційному проектуванні або затвердження ТЕР при двостадійному проектуванні за встановленим порядком є підставою для розробки наступної стадії проектування.

Таблиця 1. Орієнтовні витрати на придбання нового обладнання для впровадження ІСВК на одній із нових ліній

Нове устаткування	Кількість, шт	Вартість, грн
1	2	3
Відеокамери	56	336 000
Комп'ютер	2	240 000
Сервер	2	480 000
Програмне забезпечення сервера 1-го рівня	1	3 600 000
Програмне забезпечення сервера 2-го рівня	1	3 600 000
Комунікації	5 км	600 000
Модернізація та монтаж кабелів	1	70 300
Спеціальні табло для спостереження	8	600 000
Офісні меблі	1	251 500
Ремонт приміщень	1	251 500
Разом:	-	10 029 300
Техніко-економічне обґрунтування	1	1 002 930
Розробка проектування	1	2 005 860
ВСЬОГО:	-	13 038 090

Фонд оплати праці (ФОП) – основний економічний показник з оплати праці, що широко використовується у господарській практиці, статистичній звітності, економічному аналізі. Розрахунок ФОП здійснюється за формулою

$$ФОП = Ч_{яв} \cdot (МТС + C_{зал} + C_{прем}), \quad (1)$$

де $Ч_{яв}$ – явочна чисельність, чол;

$МТС$ – місячна тарифна ставка, грн;

$C_{зал}$ – надбавка працівникам метрополітену за вислугу років, почесні звання, грн;

$C_{прем}$ – премія на одного працівника виплачується у розмірі 10 % від місячної тарифної ставки, грн.

Отже, техніко-економічні розрахунки полягають в розрахунку капітальних витрат на впровадження нової інтелектуальної системи відеоконтролю (ІСВК) і експлуатаційних витрат на поточний утримання цих пристроїв. Найпоширенішою формою реальних інвестицій є капітальні інвестиції або капітальні вкладення, які забезпечують просте та розширене відтворення національної економіки. Головна функція капітальних вкладень –

відтворення основних виробничих фондів і фондів соціальної інфраструктури та всієї сукупності соціально-економічних умов життя й праці людини.

За рахунок впровадження нової системи також буде збільшуватись і дохід від пасажирських перевезень.

Кількість років, за які повертаються первинні інвестиції, називається періодом окупності. Прийнято вважати, що метод окупності характеризує ліквідність, а не прибутковість інвестицій. І тому цей метод найбільш популярний у період інфляції. Чим швидше окупаються інвестиції, тим менше впливає на них інфляція.

Висновки та пропозиції. Отже, провівши детальний огляд інноваційних підходів, що використовуються на метрополітенах світу (автоматичне управління рухом поїздів, конструкції платформних розсувних дверей і огорожі, що виключають падіння пасажирів та предметів на колію, системи відеонагляду) та на підставі аналізу цих підходів було прийняте рішення щодо розробки інтелектуальної системи відеоконтролю (ІСВК) пасажиропотоку на станціях нової лінії Київського метрополітену для забезпечення процесу перевезень та підвищення привабливості метрополітену у конкуренції з іншими видами міського транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Київський метрополітен Київ, 2017. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. Офіційний сайт КП Київський метрополітен <http://www.metro.kiev.ua/node/90>
3. Как управляют поездами без машиниста, Москва, 2014. URL: <http://www.gazeta.ru/tech/2014/07/15>
4. Підземна транспортна магістраль міста Києва 56 років тому і сьогодні Київ, 2018. URL: <http://www.metro.kiev.ua/node/90>
5. Как сделать метро безопасным, Киев, 2013. URL: <http://ntn.ua/ru/video/news/2013/07/24/11444>.
6. Зель В.І., Семенцова Л. А. Положення про систему екологічного управління КП «Київський метрополітен». Київ, 2017. 64 с.
7. Технологии будущего. Системы безопасности минского метрополитена и его соседей, Москва, 2013. URL: <https://42.tut.by/329335>
8. Кислий, Д. М. Визначення енергозаощаджуючих режимів ведення поїздів / Д. М. Кислий // *Наука та прогрес транспорту*. 2016. № 1 (61). С. 71–84. doi:10.15802/stp2016/60983.
9. Колб, А. А. Использование энергии рекуперации электротранспорта для управления качеством электроэнергии / А. А. Колб. *Вісн. Кременч. нац. ун-ту ім. Михайла Остроградського*. Кременчук, 2010. Вип. 4 (63), ч. 1. С. 98–102.

REFERENCES

1. Kiev Metro Kiev, 2017. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. Official site of KP Kiev Metro <http://www.metro.kiev.ua/node/90>
3. How trains are operated without a driver, Moscow, 2014. URL: <http://www.gazeta.ru/tech/2014/07/15>
4. The underground transport main of the city of Kiev 56 rocks in the same year Kiev, 2018. URL: <http://www.metro.kiev.ua/node/90>
5. How to make the metro safe, Kiev, 2013. URL: <http://ntn.ua/ru/video/news/2013/07/24/11444>.
6. Zel V.I., Sementsova L. A. Regulations on the environmental management system of the KP «Kiev metropolitan». Kiev, 2017. 64 p.
7. Technologies of the future. Security systems of the Minsk metro and its neighbors, Moscow, 2013. URL: <https://42.tut.by/329335>
8. Kyslyi, D. M. Vyznachennia enerhozaoshchadzhuichykh rezhymiv vedennia poizdiv / D. M. Kyslyi. *Nauka ta prohres transportu*. 2016. № 1 (61). S. 71–84. doi: 10.15802/stp2016/60983.
9. Kolb, A. A. Yspolzovanye enerhyy rekuperatsyy elektrottransporta dlia upravleniya kachestvom elektroenerhyy / A. A. Kolb // *Visn. Kremen. nats. un-tu im. Mykhaila Ostrohradskoho*. Kremenchuk, 2010. Vyp. 4 (63), ch. 1. S. 98–102.

Yushchenko T.
Gr. 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology

RESEARCH AND RECOMMENDATIONS ON THE INTRODUCTION OF THE LATEST OPERATIONAL TECHNOLOGIES ON THE NEW LINE TO THE KP «KYIV SUBWAY»

The article deals with topical issues of improvement of the work of the ME «Kyiv Subway» on the basis of the introduction of innovative means intelligent video control system. The ways of introduction of these technologies and their effectiveness in improving the work of the subway are considered. Calculations of the payback period for the introduction of intelligent video surveillance systems and their impact on traffic safety have been made.

Keywords: traffic safety, labor protection, ecological environment, environment, intelligent video control system.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Грушевська Т.М.**

УДК 656.22

Флярковська В.О.
Група 2-ТТ-2маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОБОТИ СТАНЦІЇ «К-В» ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕРОБКИ МІСЦЕВИХ ВАГОНІВ

Переробка місцевих вагонів є основною роботою станції Київ-Волинський. У статті виконано аналіз переробки місцевих вагонів та покращення роботи станції завдяки їх раціоналізації.

Запропоновані основні напрямки зменшення часу переробки місцевих вагонів та шляхи їх вирішення.

Ключові слова: місцевий вагон, простий місцевий вагон, переробка місцевого вагона, автоматизація процесів управління.

Постановка проблеми та мета статті. Відповідно до сучасних принципів організації розвозу місцевих вагонів у розвинених залізничних вузлах місцеві вагони приймаються спочатку на сортувальну (технічну) станцію вузла. Це пов'язано із тим, що розташування вагонів у складах поїздів, які прибувають до станції, неупорядковане, тому на вхідних сортувальних станціях місцеві вагони проходять такий самий комплекс операцій та процедур, що й транзитні із переробкою вагонів.

Через великий час простою вагонів на станції зростає конкуренція з боку автомобільного транспорту, даються взнаки і зношеність основних фондів залізничного транспорту, що може призвести до втрати залізницями сегменту транспортного ринку.

Тому в сучасних умовах важливо визначати оптимальну модель поведінки транспортної системи з урахуванням економічних, політичних, технологічних, природних факторів і кон'юнктури транспортного ринку країни.

Одним із можливих засобів одночасного зменшення тривалості переробки місцевих вагонів та зниження техніко-експлуатаційних витрат на переробку зазначеного вагонопотоку є скорочення простою місцевих вагонів на станції «К-В» завдяки автоматизації процесів управління.

Основний зміст дослідження. З технологічного процесу станції «К-В» [1] знаємо, що до місцевої роботи на станції Київ-Волинський відносяться: маневрова робота з вагонами, які надходять на станцію під вивантаження і навантаження; подача і забирання вагонів на під'їзні колії. До станції «КВ» примикають шістнадцять під'їзних діючих колій, які потребують постійної взаємодії, а саме: подачі та забирання груп вагонів з їх комерційною обробкою. Інформація про наявність

вагонів, що прибули на станцію, дається по конкретним коліям: 13, 34. І якщо з документальним прийомом або здачею все досить просто, то з фактичною частиною процесу справи складаються складніше.

Згідно з [2] до факторів, що впливають на величину простою вагонів та залежать від роботи станцій, відносять:

- обсяг і характер роботи, яка виконується на станції та її елементах;

- відповідність технічної потужності станції та її елементів обсягам роботи, що виконується;

- відповідність інтенсивності обслуговування вхідному потоку вимог при забезпеченні експлуатаційної надійності на кожному складовому елементі станції;

- тривалість технологічних перерв у роботі обслуговуючих пристроїв;

- наявність резервів переробної спроможності та можливостей згладжування впливу коливань тривалості обслуговування;

- якість оперативного та поточного планування роботи станції та взаємодіючих з нею елементів;

- рівень інформаційного забезпечення;

- ступінь використання ЕОМ та автоматизованих систем управління.

В умовах значного розвитку інформаційних технологій слід розглядати проблему зменшення простоїв вагонів на станціях через їх обладнання останніми винаходами автоматизації процесів. Тому автор пропонує такі напрямки підвищення ефективності роботи станцій:

- комплексний підхід до питання автоматизації та поліпшення роботи з урахуванням коливання обсягів перевезень;

- раціональне використання існуючого потенціалу з мінімізацією експлуатаційних витрат;

- впровадження ресурсозберігаючих технологій, орієнтованих на приведення технічного оснащення станцій до потрібних обсягів роботи.

Автоматизація процесів управління оперативною роботою станції повинна здійснюватися на основі синтезу алгоритмічних методів і інтелектуальних технологій. Аналіз типового технологічного процесу роботи станції дозволив виявити комплекс важливих експлуатаційних завдань, які оперативно-диспетчерського персоналу необхідно вирішувати для забезпечення ефективної переробки вагоно- і поїздопотоків в оперативному режимі.

Для вирішення цих задач запропоновано використання штучних нейронних мереж [3]. Штучні нейронні мережі — це обчислювальні системи, натхнені біологічними нейронними мережами, що складають мозок тварин. Такі системи навчаються задач (поступально покращують свою продуктивність на них), розглядаючи приклади, загалом без спеціального програмування під задачу. ШНМ ґрунтується на сукупності з'єднаних вузлів, що називають штучними нейронами (аналогічно до біологічних нейронів у головному мозку тварин). Кожне з'єднання між штучними нейронами може передавати сигнал від одного до іншого. Штучний нейрон, що отримує сигнал, може обробляти його, й потім сигналізувати штучним нейронам, приєднаним до нього.

Невід'ємною і, безумовно, важливою частиною оперативного управління роботою станції є організація і планування поїзних і маневрових пересувань по станційних коліях за допомогою формування відповідного керуючого рішення. Ця функція в даний час виконується черговим по залізничній станції (ДСП). Підвищена інтенсивність руху поїздів, одночасне переміщення в горловині кількох індивідуальних рухомих одиниць, а також часте виникнення ворожості маршрутів пересування при прийомі (відправленні) поїздів і маневрових роботах викликають підвищену завантаження ДСП при виконанні цієї технологічної операції.

Така модель формування команд на операції з рухомих складом на сортувальній станції із застосуванням апарату ІНС дозволяє інтелектуалізувати даний процес, в результаті чого є можливість як в штатних, так і в аварійних ситуаціях робити точний і технологічно правильний вибір шляху і парку приймання поїзда на станцію [4]. Вихідними даними для побудови моделі є;

- маршрути та перелік елементарних поїзних і маневрових маршрутів, з яких вони складаються;

- моменти часу, в які потрібно вибирати порядок і черговість виконання маршрутів при різних станах маневрового району [5];

- розрахункові значення швидкостей руху при виконанні маршрутів [6].

Висновки. Ефективність комплексу нейромережових моделей в складі єдиної інтелектуальної системи управління станцією визначається виходячи з зниження основних видів технологічних витрат в її роботі. Зокрема модель прогнозування пересування рухомого складу дозволяє максимально виключати дострокове виконання технологічних операцій і непотрібні переміщення робочих і рухомого складу, дає можливість мінімізації дублювання операцій без погіршення результатів процесу. Економічний ефект досягається за рахунок скороченням вагоно-годин простою на станції, скороченням простою на станції в складі поїздів, економією локомотиво-годин поїзних, маневрових локомотивів і локомотивних бригад, а також за рахунок економії трудомісткості виконання операцій станційним персоналом. Нейромережові моделі управління оперативною роботою дозволяють нарощувати потужності станцій, що створює додатковий технологічний резерв. При цьому найбільший ефект може бути досягнутий на основі вдосконалення методів управління з усього комплексу станційних технологічних процесів і операцій.

Інформаційне забезпечення комплексу моделей управління технологічними процесами станції здійснюється із застосуванням діючих інформаційних систем і спеціальних пристроїв, що дозволяють формалізувати дані про хід виконання технологічних операцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічний процес станції «К-В».
2. Техніко-розпорядчий акт станції «К-В»: нормативний документ
3. Музикіна Г., Болвановська Т. Скорочення простою вагонів на сортувальних станціях за рахунок підвищення ефективності їх роботи // Збірник наукових праць ДЕГУТ. Серія «Транспортні системи і технології». – 2007. – №12. С. 131 – 147
4. OuHai-tao, ZhangWen-yuan, YangYu-pu, XuXiao-ming. Моделирование потока транспорта на автостраде с помощью нейронной сети RBF. vol. 34, no5, 2000. (p. 665 – 668). In Chinese.
5. Мацюк В.І. Підвищення ефективності переробки місцевих вагонопотоків у залізничних вузлах // Проблеми економіки транспорту: Тези доповідей III міжнародної наукової конференції (2003 р.). – Д.: ДНУЗТ ім. В. Лазаряна, 2003. – С. 97.
6. Мацюк В.І. Прискорення переробки місцевих вагонів в залізничних вузлах // Перспективні системи управління на залізничному транспорті: Матеріали 16-ї міжнародної конференції (13–20 вересня 2003 р.). – Алушта: УкрДАЗТ, 2003. – № 6. –С. 75 – 76.

Flyarkovska Viktoria

**Group 2-TT-2mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology**

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF WORK OF STATION "K-V" AT THE EXPENSE OF RATIONALIZATION OF PROCESSING OF LOCAL CARS

Processing of local cars is the main work of the Kyiv-Volyn station. The article analyzes the processing of local cars and improves the operation of the station due to their rationalization.

The main directions of reducing the processing time of local cars and ways to solve them are proposed.

Keywords: local car, idle local car, processing of local car, automation of control processes.

REFERENCES

1. Tekhnolohichni protses stantsii «K-V».
2. Tekhniko-rozporiadchiy akt stantsii «K-V»: normatyvnyi dokument
3. Muzykina H., Bolvanovska T. Skorochennia prostoiu vahoniv na sortuvalnykh stantsiakh za rakhunok pidvyshchennia efektyvnosti yikh roboty // Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Seriia "Transportni systemy i tekhnolohii". - 2007. - №12. S 131-147
4. Ou Hai-tao, Zhang Wen-yuan, Yang Yu-pu, Xu Xiao-ming. Modelyrovanye potoka transporta na avtostrade s pomoshchiu neironnoi sety RBF. // J. Shanhai Jiaotong Unvi., vol. 34, no.5, 2000. (p. 665- 668). In Chinese.
5. Matsiuk V.I. Pidvyshchennia efektyvnosti pererobky mistsevykh vahonopotokiv u zaliznychnykh vuzlakh // Problemy ekonomiky transportu: Tezy dopovidei III mizhnarodnoi naukovoï konferentsii (2003 r). - D.: DNUZT im. V. Lazariana, 2003. - S. 97.
6. Matsiuk V.I. Pryskorennia pererobky mistsevykh vahoniv v zaliznychnykh vuzlakh // Perspektyvni systemy upravlinnia na zaliznychnomu transporti: Materialy 16-i mizhnarodnoi konferentsii (13-20 veresnia 2003 r.). - Alushta: UkrDAZT, 2003. - № 6. - S. 75 - 76.

Науковий керівник – доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень», к.т.н., доцент **Яновський П. О.**

УДК 656.02

Холявко О.С.

*Група 2-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ВПРОВАДЖЕННЯ ШВИДКІСНОГО РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Проведено дослідження механізму впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів на території України. Рівень розвитку транспортної системи, розкривається як один з найважливіших ознак технологічного прогресу і конкурентоспроможності. Також, зазначено, що геополітичне розміщення України дозволяють успішно використовувати внутрішні транспортні системи для транзиту товарів між країнами Європи, Азії і Близького Сходу. Визначено основні проблеми впровадження швидкісного руху, пасажирських поїздів на території України.

Ключові слова: швидкість руху поїздів, криві ділянки, рухомий склад, пропускна і провізна спроможність, високошвидкісні магістралі.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день сучасна Україна володіє єдиною транспортною системою, яка повною мірою задовольняє потреби народного господарства і населення в перевезеннях, важливою ланкою системи виступає залізничний транспорт. На залізниці припадає близько 80% вантажних і 40% пасажирських перевезень [1].

Фундаментальна особливість залізничного транспорту криється у його механізмах масових перевезень, що стосуються будь-яких вантажів на далекі відстані, а також порівняно низькою собівартістю, їх масовістю, регулярністю, надійністю і швидкістю здійснення перевезень. Також немаловажною особливістю виступають: повсюдність розташування мережі, можливість роботи незалежно від пори року і кліматичних умов [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах сьогодення, спостерігається стрімкий розвиток наукових спостережень, щодо питання впровадження швидкісного руху, пасажирських поїздів з метою удосконалення роботи залізничних підрозділів.

В даному напрямку, на протязі багатьох років працюють багато як зарубіжних так і вітчизняних вчених. До їх числа варто віднести: О. Ф. Вергун, В. І. Науменко, М. Й. Семенюк, В. Г. Кузнецов, Н. В. Шинель, А. А. Єрофєєв, Є. А. Єрофєєва, П. В. Долгополов, В. В. Петрушов, А. О. Довгаль, О. А. Малахова, О. М. Кузіна, та ін..

Загалом, наукові розробки щодо впровадження швидкісного руху, пасажирських поїздів з метою вдосконалення графіків руху поїздів на ЕОМ розпочалися з 1970 року, були опубліковані, зокрема, праці Е. М. Тишкина [3] та Н. А. Самарина [4], що стали початковою теоретичною базою для впровадження швидкісного руху, пасажирських поїздів та автоматизації процесу керування.

Мета роботи – дослідити механізм впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів на території України. В основу удосконалення роботи залізничних підрозділів покладено впровадження гнучкого графіка руху поїздів.

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. Основною причиною проблем функціонування залізничного транспорту України є відставання процесів реформування галузі як у порівнянні з іншими видами транспорту в Україні, так і у порівнянні із залізничними транспортними системами сусідніх країн, стосовно державного рівня, та зниження функціональності залізничних підрозділів, у зв'язку з недосконалим складанням графіку руху поїздів – на місцевому та регіональному рівнях.

Виклад основного матеріалу дослідження. В Україні процес розвитку швидкісного руху обумовлюється її інтеграцією в світову економічну систему, яка веде до збільшення обсягів товарних операцій з іншими країнами світу. З огляду на це, рівень розвитку транспортної системи, як один з найважливіших ознак технологічного прогресу і конкурентоспроможності, а також геополітичне розміщення України дозволяють успішно використовувати внутрішні транспортні системи для транзиту товарів між країнами Європи, Азії і Близького Сходу [5].

На міжнародному ринку представлено велику кількість високошвидкісних поїздів які курсують зі швидкістю до 350 км/год. До найбільш популярних варто віднести:

Talgo 250 – швидкісні електропоїзди змінного і постійного струму з автоматичною системою нахилу кузова, вироблені іспанською компанією «Patentes Talgo S.L.». В Іспанії іменуються відповідно RENFE S130;

Pendolino – торгова марка, яка об'єднує серію швидкісних і високошвидкісних електропоїздів, вироблених компанією Alstom на заводах в місті Савільяно в Італії і Уошвуд-Хіті (Великобританія). Особливістю серії є вагони з кузовами, що нахиляються в повороті. Електропоїзди використовуються в Італії (оператор Eurostar Italia), Іспанії, Португалії, Словенії, Фінляндії (оператор Suomen Valtion Rautatiet (VR)), Росії, Чехії, Словаччини, Великобританії, Швейцарії, Китаї, Польщі. Планується введення в експлуатацію в Румунії і на Україні;

TGV – французька мережа швидкісних електропоїздів, розроблена GEC-Alsthom (нині Alstom) і національним французьким залізничним оператором SNCF. В даний час управляється SNCF. Перша лінія була відкрита в 1981 році між Парижем і Ліоном;

Eurostar – компанія, що займається високошвидкісними залізничними пасажирськими перевезеннями в Європі. Потяги компанії з'єднують Лондон і графство Кент у Великобританії з містами Париж і Лілль у Франції і Брюсселем у Бельгії. Потяги Eurostar перетинають Ла-Манш через Євротунель.

У зарубіжному сполученні курсування високошвидкісних поїздів максимально підтримується технічною складовою залізничних сполучень, на території України найбільш серйозними елементами колії, стримуючими введення швидкісного руху поїздів, є криві ділянки колії з малими радіусами, недостатня довжина перехідних кривих і розташовані на кривих горловини станцій. Недостатня довжина прямих вставок між кривими також є серйозною перешкодою при підвищенні швидкостей руху поїздів.

Усунення цих перешкод, зняття обмежень по параметрам плану траси відбувається за трьома напрямками:

реконструкція постійних споруд та залізниць;

будівництво нової спеціалізованої високошвидкісної залізничної магістралі;

часткова реконструкція технічного оснащення існуючих залізниць і будівництво на деяких ділянках нової лінії, тобто частковий винос лінії на нову трасу [6].

Підвищення швидкостей руху пасажирських поїздів вимагає перебудови кругових кривих. Для досягнення максимальної швидкості 120 км / год потрібно перевлаштувати 12,5% кривих, 140 км / год – близько 80%, і 160 км / год – майже 100% кривих [7].

У нормах Міжнародного союзу залізниць (МСЗ) на будівництво і експлуатацію залізниць допустима швидкість в кривих визначається за формулою:

$$\vartheta = \sqrt{\frac{u+u_f}{11,8}} \cdot r, \text{ км/год} \quad (1)$$

де r – радіус кривої, м;

ϑ – швидкість поїзду по кривій, км/год;

u – підвищення зовнішньої рейки;

u_f – похибка піднесення.

Така реконструкція допустима за умови, що вигода від підвищення швидкості руху пасажирських поїздів виправдає капіталовкладення в перебудову лінії. Тому технічна політика в цій галузі, особливо по відношенню до впровадження швидкісного руху поїздів, повинна бути ґрунтовно опрацьована.

Розвивати швидкісний залізничний рух доцільно одночасно з будівництвом виділених високошвидкісних магістралей. Організація високошвидкісного залізничного руху вимагає спеціальних поїздів зі строго певними технічними характеристиками (насамперед співвідношенням маси поїзда і його тягової потужності), високими аеродинамічними властивостями. Такі показники можуть бути досягнуті тільки у поїздів постійного формування, тобто поїздів, які після виходу з заводу не переформовуються у процесі експлуатації. Також необхідні спеціально побудовані лінії – високошвидкісні магістралі.

Звичайні залізниці навіть після комплексної реконструкції не здатні забезпечити регулярний рух зі швидкостями вище 200 км / год, перш за все, через великі проблеми в організації спільної ефективної експлуатації поїздів. Всі без виключення параметри високошвидкісних магістралей – колії, станційне господарство, контактна мережа, система енергопостачання, екологічне забезпечення повинні бути прийняті, виходячи з встановленої максимальної експлуатаційної швидкості. Також необхідне устаткування спеціальних систем сигналізації, централізації і блокування

Застосовувані на високошвидкісних магістралях технології, в основному, аналогічні стандартним технологіям залізничного транспорту. Однак висока швидкість руху призводить до зростання відцентрових сил, що виникають при проходженні поїздом кривих ділянок шляху, і опору руху. В цілому підвищення швидкості руху поїздів обмежують такі фактори:

аеродинаміка;

механічний опір шляху;

тягові і гальмівні потужності;

динамічна стійкість руху;

надійна струмосистема.

Для поліпшення аеродинамічних показників поїзда мають обтічну форму передньої частини і мінімальне число виступаючих частин, а виступаючі частини обладнуються спеціальними обтічними кожухами. Додатково під вагонне обладнання закривається спеціальними щитами. Ці конструктивні заходи знижують також аеродинамічний шум і поїзд стає менш шумним.

Механічний опір в основному полягає у взаємодії коліс з коліями, тобто для зниження опору потрібно знизити прогин рейок. Для цього, перш за все, посилюють залізничну колію за рахунок застосування рейок важких типів, залізобетонних шпал, щебеневого баласту.

Також знижують навантаження від коліс на рейки застосуванням в матеріалах кузовів вагонів алюмінієвих сплавів і пластика.

Введення швидкісного руху поїздів без істотної перебудови плану колії (не збільшуючи радіуси кривих) також можливо при застосуванні спеціально створеного рухомого складу з примусовим нахилом кузова всередину. В результаті чого знижується відцентрове прискорення в кривих, що діє на пасажирів і не погіршується комфортабельність їзди. У Великій Британії створено поїзд АРТ, який дозволяє проходити криві ділянки шляху зі швидкістю приблизно на 50% більше, ніж звичайні поїзди. Ускладнення конструкції таких вагонів призводить до подорожчання вартості і експлуатації вагонів.

Основні характеристики рухомого складу – його конструкційна швидкість і сума витрат за життєвий цикл, які в кінцевому підсумку визначають конкурентоспроможність ВШМ по відношенню до авіації і автомобільного транспорту. За минулі роки конструкційна швидкість високошвидкісних поїздів збільшилася з 230 км / год (1964 г.) до 380 км / год (2020 р) [8].

Наявність змішаного вантажного і пасажирського руху, тенденції до відомого збільшення вантажних перевезень, фактичне вичерпання резервів пропускної здатності, створюють серйозні додаткові труднощі при введенні швидкісного руху поїздів.

Тому завдання збільшення швидкостей руху пасажирських поїздів необхідно розглядати спільно із завданням ліквідації дефіциту пропускної і провізної здатності, що виникає внаслідок зростаючого знімання вантажних поїздів та прискорення пасажирських поїздів. Таким чином, поставлена задача збільшення швидкостей змикається з проблемою нарощування пропускної і провізної здатності експлуатованих залізниць, яка протягом багатьох десятиліть була предметом уваги багатьох дослідників.

Також при організації високошвидкісного руху поїздів пред'являються підвищені вимоги до системам автоматики, телемеханіки та зв'язку, що визначають забезпечення функціонування при високих швидкостях, безпеку руху і надійність пристроїв і систем управління [8].

Система управління ВШМ розглядається як єдиний комплекс, що включає пристрої управління рухом поїздів, єдину обчислювальну середу, прилади забезпечення безпеки, зв'язку та порядок технічного обслуговування і ремонту пристроїв. Ця система покликана забезпечувати:

- безпеку перевізного процесу;
- виконання графіка руху поїздів;
- надійність функціонування технічних засобів;
- мінімізацію експлуатаційних витрат [1].

В сучасних умовах технології виробництва і експлуатації систем ВШМ будуються на основі концепції життєвого циклу, який передбачає наявність процедур аналізу ризику і доказів безпеки. При цьому аналіз відмов технічних систем, призводить згодом до порушень безпеки руху, показує, що більше половини причин всіх відмов закладається на ранніх стадіях життєвого циклу, а саме:

- розробка вимог до системи 44%;
- проектування 15%;
- монтаж і пусконаладжувальні роботи 6%;
- експлуатація і технічне обслуговування 15%;
- модифікація і заміна обладнання 20%.

Висновки і пропозиції. Таким чином, в сучасних умовах ефективне функціонування залізничного комплексу можливо тільки при постійному розвитку залізничних станцій, вдосконалення їх технічних засобів та залізничного господарства, будівництві других колій і модернізації вже існуючих з метою підвищення пропускної спроможності і прискорення пасажирських поїздів, забезпечення належної безпеки руху, впровадження сучасних інформаційно-керуючих систем і захисту прав громадян на транспортне обслуговування.

Розвиток мережі високошвидкісного руху дозволить стимулювати не тільки економічний розвиток, але і соціальні умови, підвищити мобільність населення, буде сприяти зростанню

міжнародного престижу країни і її визнанню як держави, повноцінно включеної у світові процеси.

Як подальші дослідження пропонується дослідження принципів створення додаткових автоматизованих систем управління швидкісним рухом пасажирських поїздів на території України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Полтавська Ольга. Проблеми розвитку швидкісного руху залізничного транспорту. / О. Полтавська // *Науковий вісник Одеського національного економічного університету: зб. наук. праць*; за ред.: М.Д.Балджи (голов.ред.). (ISSN 2409-9260). Одеса: Одеський національний економічний університет. 2015. № 7(227). С. 139-155.
2. Бауліна, Г. С. Формування цільової функції експлуатації швидкісних поїздів [Текст] / Г. С. Бауліна, В. С. Левченко. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. 164. С. 223-230.
3. Тишкін Е. М. Автоматизация разработки графика движения поездов [Текст] / Е. М. Тишкін. *Труды Всесоюз. науч.исслед. ин-та ж.-д. трансп.* М.: Транспорт, 1974. Вып. 517. – 136 с.
4. Самарина, Н. А. Составление двухпутного графика движения поездов на ЭВМ [Текст] / Н. А. Самарина. М.: Транспорт, 1973. 123 с.
5. Бауліна, Г. С. Визначення ефективності використання швидкісних перевезень на мережі залізниць [Текст] / Г. С. Бауліна, Г. Є. Богомазова, А. В. Скубяк. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. 165. С. 5-11.
6. Костенников А. М. Перспективи підвищення ефективності функціонування залізничної пасажирської галузі швидкісних перевезень / А. М. Костенников, А. С. Бауліна, А. Е. Богомазова, Д. В. Никишин, М. В. Панкратов. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту.* 2017. Вип. 173. С. 209-216. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2017_173_32
7. Програма модернізації України: бачення та рекомендації провідних європейських експертів. Віхи заради завтрашнього дня // Агенство модернізації України, Europe part. 2015. – С. 90–93. [Електронний ресурс]. – Доступний з: http://www.google.com.ua/url?url=http://modernization.fru.org.ua/images/documents/Europe_part.pdf&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiq9Zyal8DLAhWCIPoKHZGhCbsQFggTMAA&sig2=YVvwUgO9G6GWcbbmjCYow&usg=AFQjCNFUJMp0n_iGt_hsRmfg3dnmk_I26Q
8. Реформи залізничного транспорту [Електронний ресурс]. – Доступний з: // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1411-2019-%D1%80#Text>

REFERENCES

1. Poltavska Olha. Problemy rozvytku shvydkisnoho rukhu zaliznychnoho transportu. / O. Poltavska // *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu: zb. nauk. prats; za red.: M.D.Baldzhy (holov.red.).* (ISSN 2409-9260). – Odessa: Odeskyi natsionalnyi ekonomichnyi universytet. 2015. № 7(227). S. 139-155.
2. Baulina, H. S. Formuvannia tsilovoi funktsii ekspluatatsii shvydkisnykh poizdiv [Tekst] / H. S. Baulina, V. S. Levchenko // *Zb. nauk. prats Ukr. derzh. un-tu zaliznych. transp.* – Kharkiv: UkrDUZT, 2016. Vyp. 164. S. 223-230.
3. Tyshkyn E. M. Avtomatyzatsiya razrabotky hrafyka dvyzheniya poezdov [Tekst] / E. M. Tyshkyn // *Tруды Vsesoiuz. nach.yssled. yn-ta zh.-d. transp.* – M.: Transport, 1974. – Вып. 517. – 136 s.
4. Samaryna, N. A. Sostavlenye dvukhputnogo hrafyka dvyzheniya poezdov na ЭВМ [Tekst] / N. A. Samaryna. M.: Transport, 1973. 123 s.
5. Baulina, H. S. Vyznachennia efektyvnosti vykorystannia shvydkisnykh perevezen na merezhi zaliznyts [Tekst] / H. S. Baulina, H. Ye. Bohomazova, A. V. Skubiak // *Zb. nauk. prats Ukr. derzh. un-tu zaliznych. transp.* Kharkiv: UkrDUZT, 2016. Vyp. 165. S. 5-11.
6. Kostennykov A. M. Perspektyvy pidvyshchennia efektyvnosti funktsionuvannia zaliznychnoi pasazhyrskoi haluzi shvydkisnykh perevezen / A. M. Kostennykov, A. S. Baulyna, A. E. Bohomazova, D. V. Nykyshyn, M. V. Pankratov // *Zbirnyk naukovykh prats Ukrainskoho derzhavnoho universytetu zaliznychnoho transportu.* 2017. Vyp. 173. – S. 209-216. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2017_173_32.
7. Prohrama modernizatsii Ukrainy: bachennia ta rekomendatsii providnykh yevropeiskykh ekspertiv. Vikhy zarady zavtrashnoho dnia // Ahenstvo modernizatsii Ukrainy, Europe part. 2015. S. 90–93. [Elektronnyi resurs]. – Dostupnyi z: http://www.google.com.ua/url?url=http://modernization.fru.org.ua/images/documents/Europe_part.pdf&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiq9Zyal8DLAhWCIPoKHZGhCbsQFggTMAA&sig2=YVvwUgO9G6GWcbbmjCYow&usg=AFQjCNFUJMp0n_iGt_hsRmfg3dnmk_I26Q
8. Reforms zaliznychnoho transportu [Elektronnyi resurs]. – Dostupnyi z: // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1411-2019-%D1%80#Text>

Kholyavko O.
Group 2-TT-mag., Faculty of Railway Transport Management,
State University of Infrastructure and Technology

**RESEARCH OF THE MECHANISM OF INTRODUCTION OF HIGH-SPEED MOVEMENT
OF PASSENGER TRAINS ON THE TERRITORY OF UKRAINE**

The research of the mechanism of introduction of high-speed movement of passenger trains on the territory of Ukraine is carried out. The level of development of the transport system is revealed as one of the most important signs of technological progress and competitiveness. Also, it is noted that the geopolitical location of Ukraine allows the successful use of domestic transport systems for the transit of goods between Europe, Asia and the Middle East. The main problems of introduction of high-speed traffic, passenger trains on the territory of Ukraine are determined.

Keywords: train speed, curved sections, rolling stock, throughput and carrying capacity, high-speed highways.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» **Шиш В.О.**

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Демура Є.В., Качур О.О.

*Група 1-КІКС-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПРОВІДНИХ WI-FI МЕРЕЖ

В роботі досліджуються безпроводні IP мережі WI-FI, переваги та недоліки існуючих архітектур, використання архітектур залежно від виду та розміру мережі, основні алгоритми функціонування безпроводних WI-FI мереж, використанням маршрутизаторів, а також запропоновано їх використання залежно від обраної топології мережі, завдань які має виконувати мережа та методів захисту трафіку.

Ключові слова: Wi-Fi мережа, параметри безпроводних мереж, відношення сигнал/шум, IP протокол.

Постановка проблеми. Швидкий розвиток галузі телекомунікацій, сприяє швидкій зміні поколінь техніки, причому швидкість цього розвитку є зростання вимог до якості надання послуг та зростання різноманітності видів інформації, що передаються: дані, мова, відеоінформація реального часу.

Важливою перевагою застосування Wi-Fi мереж є те, що вони можуть поєднувати декілька різних комп'ютерів в безпроводну локальну мережу з одночасним доступом до мережі Інтернет. Завдяки цій технології доступ до мережі Інтернет стає мобільним і гнучким, що надає користувачу можливість використовувати безпроводну технологію як в межах однієї кімнати так і по всьому світу.

Безпроводна мережа являє собою локальну мережу, що використовує для зв'язку і передачі даних між вузлами височастотні радіохвилі, а не кабельні з'єднання [1]. Це гнучка система передачі даних, яка застосовується як розширення або альтернатива кабельній локальній мережі всередині однієї будівлі або в межах певної території. Локальна комп'ютерна мережа – комп'ютерна мережа для обмеженого кола користувачів, що об'єднує комп'ютери в одному приміщенні або в рамках одного підприємства [2].

Переваги безпроводної локальної мережі:

- гнучкість;
- зручність;
- простота підключення;
- доступність;
- низька вартість побудови;
- доступ до мобільних пристроїв.

Безпроводна локальна мережа повинна забезпечувати: обмін інформацією між працівниками, обмін текстової, звукової та відео інформації в реальному часі, забезпечення надійності каналів, розподілення навантаження, швидкий доступ до інформації, віддалене керування та можливість збереження інформації.

Метою статті є вирішення актуальної науково-технічної задачі – дослідження безпроводних IP мереж WI-FI, визначення переваг та недоліків існуючих архітектур, запропонувати використання архітектур залежно від виду та розміру мережі.

Основний матеріал дослідження. Основою даної роботи є дослідження безпроводної IP мережі та імітаційне моделювання її роботи.

Основні параметри, які досліджуються в безпроводних мережах це: поляризація антен, коефіцієнти підсилення антен, втрати в вільному просторі, відношення сигнал/шум, дальність роботи безпроводного каналу зв'язку, розрахунок зони Френеля [3].

Поляризація антен. Важливою характеристикою антени є її поляризація. У системах WI-FI використовують антени з вертикальною, горизонтальною і круговою (з правим і лівим обертанням) поляризаціями.

Облік поляризації дозволяє отримати додаткові енергетичні переваги при вирішенні завдань електромагнітної сумісності. При заповненні певного простору точками доступу до граничного рівня, після якого взаємні радіоперешкоди починають заважати нормальній роботі мереж, достатньо змінити поляризацію антен, після чого можна продовжувати нарощувати радіомережі.

У плоскій електромагнітній хвилі вектори вертикального електричного E і магнітного H полів в кожен момент часу орієнтовані в просторі певним чином. Поляризація електромагнітної хвилі є її просторово-часовою характеристикою і визначається видом траєкторії, що описується кінцем вектора електричного поля у фіксованій точці простору. На антенах з поляризацією, на задній стороні є вказівник у вигляді стрілки, який і визначає необхідну поляризацію.

При круговій або циклічній поляризації електромагнітне поле обертається навколо осі X з певним циклом, або кроком, так, що в різних точках простору приймає або вертикальну або горизонтальну поляризацію. Такий вид поляризації порівняно рідко застосовується.

Коефіцієнти підсилення антен [4]

Коефіцієнт підсилення є мірою спрямованості антени. Цей параметр визначається як відношення потужності сигналу, випроміненого в певному напрямку, до потужності сигналу, випромінюваного ідеально ненаправленою антеною в будь-якому напрямку.

$$L = 10 \lg \frac{P_1}{P_2}, \text{ дБ} \quad (1)$$

де P_1 – виміряна потужність;

P_2 – еталонна потужність.

Поширення сигналу

При поширенні сигнал, що випромінюється антеною, може огинати поверхню Землі, відбиватися від верхніх шарів атмосфери або розповсюджуватися вздовж лінії прямої видимості.

Дифракції електромагнітних хвиль [5]

При огинанні поверхні Землі шлях поширення сигналу в тій чи іншій мірі повторює контур планети. Передача може здійснюватися на значні відстані, набагато перевищуючи межі прямої видимості. Даний ефект має місце для частот до 2 МГц. На здатність сигналів, що належать даній смузі частот, повторювати кривизну земної поверхні впливає фактор дифракції електромагнітних хвиль. Дане явище пов'язане з поведінкою електромагнітних хвиль при наявності перешкоди.

Розсіювання електромагнітних хвиль вказаного діапазону в атмосфері відбувається таким чином, що у верхні атмосферні шари ці хвилі не потрапляють.

Поширення хвиль вздовж лінії прямої видимості

Якщо частота радіосигналу перевищує 30 МГц, то огинання їм земної поверхні і відображення від верхніх шарів атмосфери стають неможливими. У цьому випадку зв'язок повинен здійснюватися в межах прямої видимості.

При зв'язку через супутник сигнал з частотою понад 30 МГц не відображатиметься іоносферою. Такий сигнал може передаватися від наземної станції до супутника і назад за умови, що супутник не знаходиться за межами горизонту. При наземному зв'язку передавальна і приймаюча антени повинні знаходитися в межах ефективної лінії прямої видимості. Використання терміну «ефективний» пов'язане з тим, що хвилі надвисокої частоти викривляються і переломлюються атмосферою. Ступінь і напрям викривлення залежать від різних факторів. Однак, як правило, викривлення надвисокочастотних хвиль повторюють кривизну поверхні Землі. Тому такі хвилі поширюються на відстань, що перевищує оптичну лінію прямої видимості. Так як зв'язок між точками доступу, що працює

в стандартах 802.11a, 802.11b і 802.11g звичайно розраховується на лінію прямої видимості, то розглянемо, як впливає навколишнє середовище на корисний сигнал.

Передача сигналу в межах лінії прямої видимості

Для будь-якої системи зв'язку справедливе твердження, що сигнал, який приймає, відрізняється від переданого сигналу. Даний ефект є наслідком різних спотворень в процесі передачі. При передачі аналогового сигналу спотворення призводять до його випадкової зміни, що проявляється в погіршенні якості зв'язку. Якщо ж передаються цифрові дані, спотворення призводять до появи двійкових помилок – двійкова одиниця може перетворитися в нуль і навпаки. Розглянемо різні типи спотворень, а також їх вплив на пропускну спроможність каналів зв'язку в межах прямої видимості. Найбільш важливими є наступні типи спотворень:

- загасання або амплітудне спотворення сигналу;
- втрати у вільному просторі;
- шум;
- атмосферне поглинання.

Втрати в вільному просторі

Для будь-якого типу безпроводного зв'язку сигнал, що передається розсіюється в міру його розповсюдження в просторі. Отже, потужність сигналу, прийнятого антеною, буде зменшуватися в міру віддалення від передавальної антени.

$$\frac{P_t}{P_r} = \frac{(4\pi)^2(d)^2}{G_r G_t \lambda^2}, \text{ дБ} \quad (2)$$

де

- P_t – потужність сигналу передаючої антени;
- P_r – потужність сигналу, що надходить на антену приймача;
- G_r – коефіцієнт підсилення передаючої антени;
- G_t – коефіцієнт підсилення антени приймача;
- λ – довжина хвилі несучої;
- d – відстань, що проходить сигнал між двома антенами.

Відношення сигнал/шум [6]

Відношення сигнал/шум – це відношення енергії сигналу на 1 біт до щільності потужності шумів на 1 герц (E_b/N_0). Розглянемо сигнал, що містить двійкові цифрові дані, передані з певною швидкістю – R біт/с. Нагадаємо, що $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$, і обчислимо питому енергію одного біта сигналу: $E_b = ST_b$ (де S – потужність сигналу; T_b – час передачі одного біта). Швидкість передачі даних R можна виразити у вигляді $R = 1/T_b$. Враховуючи, що тепловий шум, присутній у смузі шириною 1 Гц, для будь-якого пристрою або провідника становить

$$N_0 = kT, (\text{Вм/Гц}) \quad (3)$$

де

- N_0 – щільність потужності шумів у ватах на 1 Гц смуги;
- k – постійна Больцмана, $k = 1,3803 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$;
- T – абсолютна температура (температура в Кельвінах).

Звідси:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{S/R}{N_0} = \frac{S}{kTR} \quad (4)$$

Відношення E_b/N_0 має велике практичне значення, оскільки швидкість появи помилкових бітів є зменшенням функції даного відношення. При відомому значенні E_b/N_0 , необхідному для отримання бажаного рівня помилок, можна вибирати всі інші параметри в наведеному рівнянні. Необхідно відзначити, що для збереження необхідного значення E_b/N_0 при

підвищенні швидкості передачі даних R буде потрібно збільшувати потужність сигналу, що передається по відношенню до шуму.

Дальність роботи безпроводного каналу зв'язку [7]

Наведемо формулу для розрахунку дальності. Вона береться з інженерної формули розрахунку втрат у вільному просторі:

$$FSL = 33 + 20(\lg(F) + \lg(D)), \text{ дБ} \quad (5)$$

де

FSL (free space loss) – втрати у вільному просторі (дБ);

F – центральна частота каналу на якому працює система зв'язку (МГц);

D – відстань між двома точками (км).

FSL визначається сумарним посиленням системи. Воно вважається таким чином:

$$Y = P_t + G_t + G_r - P_{min} - L_t - L_r, \text{ дБ} \quad (6)$$

де

P_t – потужність передавача;

G_t – коефіцієнт підсилення передаючої антени;

G_r – коефіцієнт підсилення приймаючої антени;

P_{min} – чутливість приймача;

L_t – втрати сигналу в коаксіальному кабелі передаючого тракту;

L_r – втрати сигналу в коаксіальному кабелі приймального тракту.

Для кожної швидкості приймач має певну чутливість. Як приклад у таблиці 1 наведено кілька характеристик [7].

Таблиця 1. Залежність чутливості від швидкості передачі даних

Швидкість	Чутливість
54 Мбіт/с	-66 дБмВт
48 Мбіт/с	-71 дБмВт
36 Мбіт/с	-76 дБмВт
24 Мбіт/с	-80 дБмВт
18 Мбіт/с	-83 дБмВт
12 Мбіт/с	-85 дБмВт
9 Мбіт/с	-86 дБмВт
6 Мбіт/с	-87 дБмВт

Розрахунок зони Френеля [8]

Радіохвиля в процесі поширення в просторі займає об'єм у вигляді еліпсоїда обертання з максимальним радіусом в середині прольоту, який називають зоною Френеля (рис. 1). Природні (земля, горби, дерева) і штучні (будівлі, стовпи) перешкоди, що потрапляють в цей простір, послаблюють сигнал.

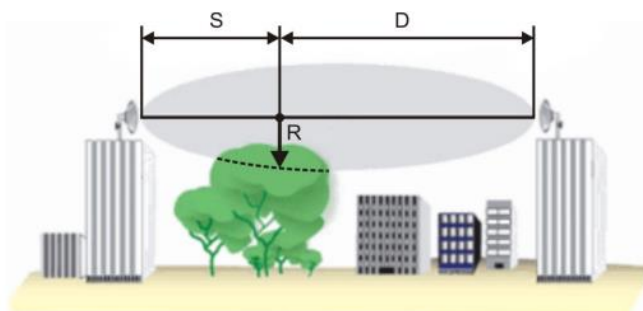


Рис. 1. Зона Френеля

Радіус першої зони Френеля над передбачуваної перешкодою, може бути розрахований за допомогою формули:

$$R = 17.3 \sqrt{\frac{1}{f} \frac{SD}{S+D}}, \text{ м} \quad (7)$$

де

R – радіус зони Френеля (м);

S, D – відстань від антен до самої вищої точки перешкоди (км);

f – частота (ГГц).

Висновки. Розглянуті параметри безпроводної мережі дозволяють оцінити можливість її побудови, визначити якісні і кількісні показники функціонування мережі WI-FI. Використовуючи отримані показники можна забезпечити якісний обмін інформацією між працівниками, обмін текстової, звукової та відео інформації в реальному масштабі часу, забезпечити надійність каналів, розподілення навантаження, швидкий доступ до інформації, віддалене керування та можливість збереження інформації. Точне визначення та врахування розглянутих параметрів при дослідженні безпроводної мережі забезпечить раціональну гнучкість мережі, дозволить збільшити радіус дії та швидкість передачі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: ЭКОМ, 2000. 308 с.
2. Милославская Н.Г., Толстой А.И. Интрасети: доступ в Internet, защита. Учебное пособие для ВУЗов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 527 с.
3. Гайер Дж. Беспроводные сети. Первый шаг. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 192 с.
4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2010. 944 с.
5. Семенов Ю.В. Проектирование сетей следующего поколения. СПб.: Наука и Техника, 2005. 240 с.
6. Палмер М., Синклер Р.Б. Проектирование и внедрение компьютерных сетей. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 756 с.
7. Щербаков А. К. Wi-Fi: Все, что Вы хотели знать, но боялись спросить. М.: Бук-Пресс, 2005. 352 с.
8. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Чирков Д.Н. Беспроводные сети Wi-Fi. М.: Бином, 2007. 216 с.

Evgen Demura, Oleksander Kachur

*Group 1-KIKS-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology*

RESEARCH OF WIRELESS WI-FI NETWORKS

In this paper analyzes the wireless IP network WI-FI, the strengths and weaknesses of existing architectures, architectures use depending on the type and size of the network, the core algorithms of wireless WI-FI networks using routers, and suggests their use depending on the selected network topology, tasks that should be done by network traffic and security methods.

Keywords: *Wi-Fi network, wireless network parameters, signal-to-noise ratio, IP protocol.*

Науковий керівник – к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту **Герцій О.А.**

Іванов В.В, Тріщук А.А.

*Група 1-КІКС-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

В роботі розглянуто сучасні протоколи маршрутизації, які базуються на принципово різних алгоритмах вибору оптимального шляху та запропоновано їх використання в залежності від мережі. Досліджені основні алгоритми маршрутизації в IP-мережах, протоколи маршрутизації, що використовують ці алгоритми, а також запропоновано використання їх залежно від обраної мережі, завдань, які має виконувати мережа та які мають бути заходи безпеки.

Ключові слова: маршрутизатор, автономна система, протокол маршрутизації, алгоритм, телекомунікаційна мережа.

Постановка проблеми. Більшість комп'ютерів об'єднані в різні комп'ютерні мережі від малих локальних в офісах до глобальних типу Internet. Тенденція до об'єднання комп'ютерів у мережі обумовлена рядом важливих причин, таких як прискорення передачі інформаційних повідомлень, можливість швидкого обміну інформацією між користувачами, одержання й передача повідомлень не відходячи від робочого місця, можливість миттєвого одержання будь-якої інформації з будь-якого місця земної кулі, а також обмін інформацією між комп'ютерами, що працюють під різним програмним забезпеченням.

Сучасні комп'ютерні мережі будуються з використанням пакетної технології передачі інформації з подальшою маршрутизацією пакетів між мережами. Оскільки маршрутизація кожного пакета відбувається незалежно, розв'язок завдань маршрутизації отримує першочергову важливість.

Розвиток комп'ютерних мереж виявляє тенденцію ускладнення топологій. Ця тенденція веде до все більш зростаючої значимості завдання маршрутизації, тому що якість розв'язку цього завдання прямо впливає на продуктивність і ефективність використання мережі в цілому.

Маршрутизацією називається вибір найбільш раціонального шляху передачі інформації, а її розв'язок є однією з головних завдань мережного рівня. Ця проблема ускладнюється тим, що самий короткий шлях не завжди найкращий. Часто критерієм при виборі маршруту є час передачі даних, який залежить від багатьох факторів, наприклад, пропускної здатності каналів і інтенсивності трафіка, яка у свою чергу може змінюватися із часом. Вибір маршруту може здійснюватися й за іншими критеріями, такими як: надійності передачі, ширина смуги пропускання каналу, завантаження інтерфейсного буфера та ін.

Таким чином, складність проблеми маршрутизації полягає в її багатофакторності. Яким чином привести в єдність і відповідність критерії врахування факторів для того, щоб об'єктивно вибрати кращий маршрут? Врахування багатьох факторів зводить завдання маршрутизації до завдання оптимального розподілу ресурсів мережі. Проблема оптимального розподілу ресурсів – вічна проблема, даний клас завдань характеризується не одним, а цілою множиною розв'язків, звідси-неоднозначність розв'язку завдання оптимального розподілу ресурсів.

Метою статті є дослідження протоколів маршрутизації та моделювання роботи алгоритмів для визначення оптимальних маршрутів залежно від топології та розміру мережі.

Основний матеріал дослідження. Комп'ютерні мережі, як правило, представляються у вигляді графів, при цьому комутатори і маршрутизатори мереж є вузлами графа, а лінії зв'язку є ребра графа. Ряд понять з теорії графів виявляються корисними при розробці мереж і алгоритмів маршрутизації. Для об'єднаної мережі, такої як Інтернет або інтранет,

представлення у вигляді орієнтованого графа також є прийнятним. В цьому випадку кожній вершині відповідає маршрутизатор.

У рамках дворівневої моделі весь Internet розглядають як безліч автономних систем (autonomous system – AS). Автономна система – це безліч комп'ютерів, які утворюють досить щільну взаємодію, де існує безліч маршрутів між двома комп'ютерами, що належать цьому співтовариству. У рамках цього співтовариства можна говорити про оптимізацію маршрутів з метою досягнення максимальної швидкості передачі інформації. На противагу цьому щільному конгломерату, автономні системи зв'язані між собою не так тісно як комп'ютери усередині автономної системи. При цьому й вибір маршруту з однієї автономної системи може ґрунтуватися не на швидкості обміну інформацією, а надійності, безвідмовності й т.п.

Зовнішні протоколи служать для обміну інформацією про маршрути між автономними системами. Внутрішні протоколи служать для обміну інформацією про маршрути усередині автономної системи.

У реальній практиці побудови локальних мереж, корпоративних мереж і їх підключення до провайдерів потрібно знати, головним чином, тільки внутрішні протоколи динамічної маршрутизації. Зовнішні протоколи динамічної маршрутизації необхідні тільки тоді, коли слід побудувати ще більшу закриту систему, яка із зовнішнім світом буде з'єднана тільки невеликим числом захищених каналів даних.

Розглянемо приклад маршрутизаторів і мереж, показані на рис. 1. Пунктирні лінії показують широкомовні повідомлення RIP.

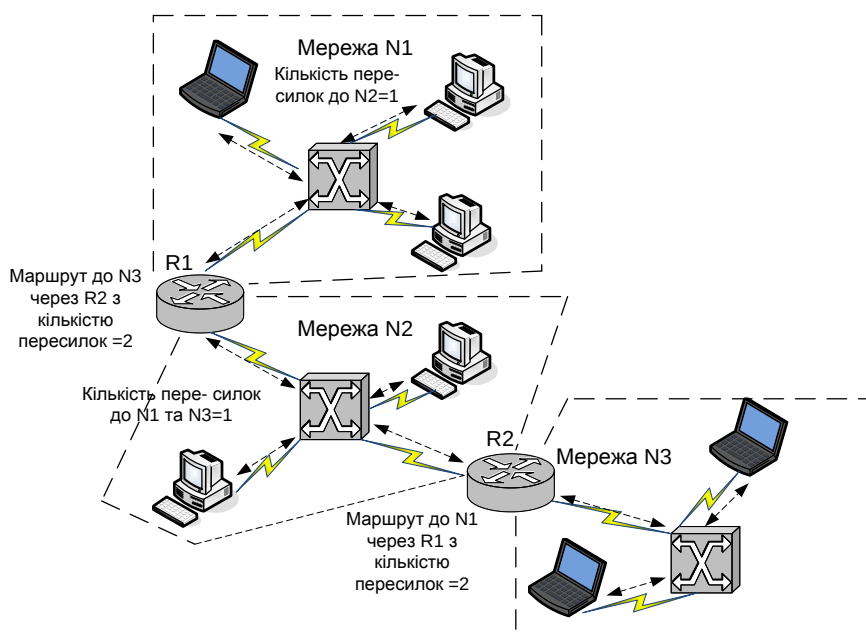


Рис. 1. Приклад маршрутизаторів і мереж

Маршрутизатор R1 повідомляє маршрут до N2 з лічильником пересилань рівним 1, пославши широкомовне повідомлення на N1. (Безглуздо повідомляти маршрут до N1 у широкомовнім повідомленні, посланому на N1.) Він також повідомляє маршрут до N1 з лічильником пересилань рівним 1, пославши широкомовне повідомлення на N2. Точно так само, R2 повідомляє маршрут до N2 з показником 1 і маршрут до N3 з показником 1. Якщо суміжний з нами маршрутизатор оголосив маршрут до віддаленої мережі з лічильником пересилань рівним 1, то для нас показник до цієї мережі буде рівний 2, так пакет необхідно послати спочатку на наш маршрутизатор, щоб одержати доступ до мережі. У прикладі, наведеному нище, показник до N1 для R2 рівний 2, так само як і показник до N3 для R1.

Так як кожний маршрутизатор посилає свої таблиці маршрутизації сусідам, визначається кожна мережа в кожній автономній системі (AS). Якщо всередині AS існує

кілька шляхів від маршрутизатора до мережі, маршрутизатор вибирає шлях з найменшою кількістю переходів і ігнорує інші шляхи.

Більшість алгоритмів пошуку маршруту з найменшою вартістю, що застосовуються в мережах з комутацією пакетів і об'єднаних мережах, є варіації одного з двох загальних алгоритмів, відомих як алгоритм Дейкстри (Dijkstra) і алгоритм Беллмана – Форда (Bellman – Ford). Будемо розглядати обидва алгоритми.

Вихідні дані

Матриця суміжності для топології 1

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	0	0	5	0	1	5
R2	0	0	0	3	2	4
R3	2	0	0	6	4	0
R4	0	6	2	0	0	0
R5	1	5	5	0	0	0
R6	6	6	0	0	0	0

Зважений орієнтований граф, побудований по матриці суміжності топології 1

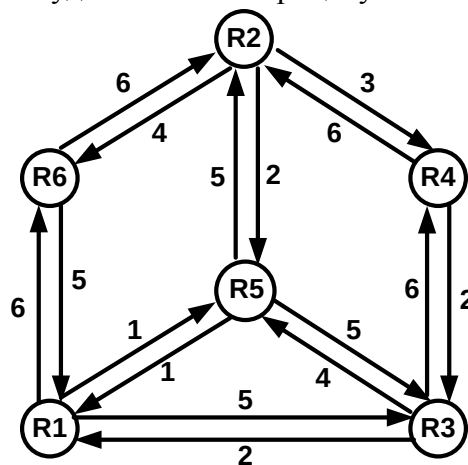


Рис. 2. Математичний граф, побудований по матриці суміжності топології 1

Матриця суміжності для топології 2

	R1	R2	R3	R4
R1	0	5	0	8
R2	4	0	6	0
R3	0	3	0	2
R4	6	0	4	0

Зважений орієнтований граф, побудований по матриці суміжності топології 2

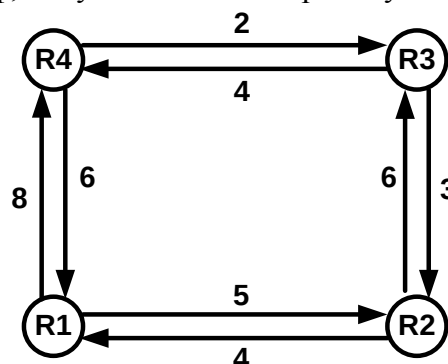


Рис. 3. Математичний граф, побудований по матриці суміжності топології 2

Алгоритм Дейкстри може бути сформульований таким чином. Алгоритм знаходить

найкоротші шляхи від даної вершини-джерела до всіх останніх вершин, перебираючи шляхи в порядку збільшення їх довжин. Робота алгоритму проходить поетапно. До k -го кроку алгоритм знаходить k найкоротших (з найменшою вартістю) шляхів до k вершин, найближчих до вершини-джерела.

Ці вершини утворюють множину T . На кроці $(k + 1)$ до множини T додається вершина, найближча до вершини – джерела серед вершин, що не входять в множину T . При додаванні кожної нової вершини до множини T визначається шлях до неї від джерела.

Результати імітаційного моделювання. Імітаційне моделювання проводилося за допомогою спеціалізованого програмного рішення Cisco Packet Tracer, яке було розроблене компанією CISCO для набуття практичних навичок роботи з обладнанням не використовуючи при цьому фізичного обладнання, але можна моделювати, аналізувати, досліджувати роботу мережі та обладнання.

Програмне рішення Cisco Packet Tracer дозволяє імітувати роботу різних мережних пристроїв: маршрутизаторів, комутаторів, вузлів бездротового доступу, персональних комп'ютерів, мережних принтерів, IP-телефонів і т.д. Робота з інтерактивним симулятором дає досить правдоподібне відчуття налаштування реальної мережі, яка складається з десятків або навіть сотень пристроїв. Налаштування, у свою чергу, залежить від характеру пристроїв: одні можна настроїти за допомогою команд операційної системи Cisco IOS, інші – за рахунок графічного веб-інтерфейсу, треті – через командний рядок операційної системи або графічні меню.

Завдяки такій властивості Cisco Packet Tracer, як режим візуалізації, користувач може відстежити переміщення даних по мережі, появу й зміну параметрів IP-пакетів при проходженні даних через мережні пристрої, швидкість і шлях переміщення IP-пакетів. Аналіз подій, що відбуваються в мережі, дозволяє зрозуміти механізм її роботи й виявити несправності.

Cisco Packet Tracer може бути використаний не тільки як симулятор, але і як мережний додаток для симулювання віртуальної мережі через реальну мережу, у тому числі Інтернет. Користувачі різних комп'ютерів, незалежно від їхнього місця розташування, можуть працювати над однією мережною топологією, роблячи її налаштування або усуваючи проблеми. Ця функція багатокористувацького режиму Cisco Packet Tracer широко застосовується для організації командної роботи, а також для проведення ігор і змагань між учасниками.

Крім цього, за допомогою Cisco Packet Tracer користувач може симулювати побудову не тільки логічної, але й фізичної моделі мережі й, отже, одержувати навички проектування. Схему мережі можна накласти на креслення реально існуючого будинку або навіть міста й спроектувати всю його кабельну мережу, розмістити пристрої в тих або інших будинках і приміщеннях з урахуванням фізичних обмежень, таких як довжина й тип кабелю, що прокладається, або радіус зони покриття бездротової мережі.

Симуляція, візуалізація, багатокористувацький режим і можливість проектування роблять Cisco Packet Tracer унікальним інструментом для навчання мережним технологіям. На рис. 4 зображено приклад вікна програми Cisco Packet Tracer.

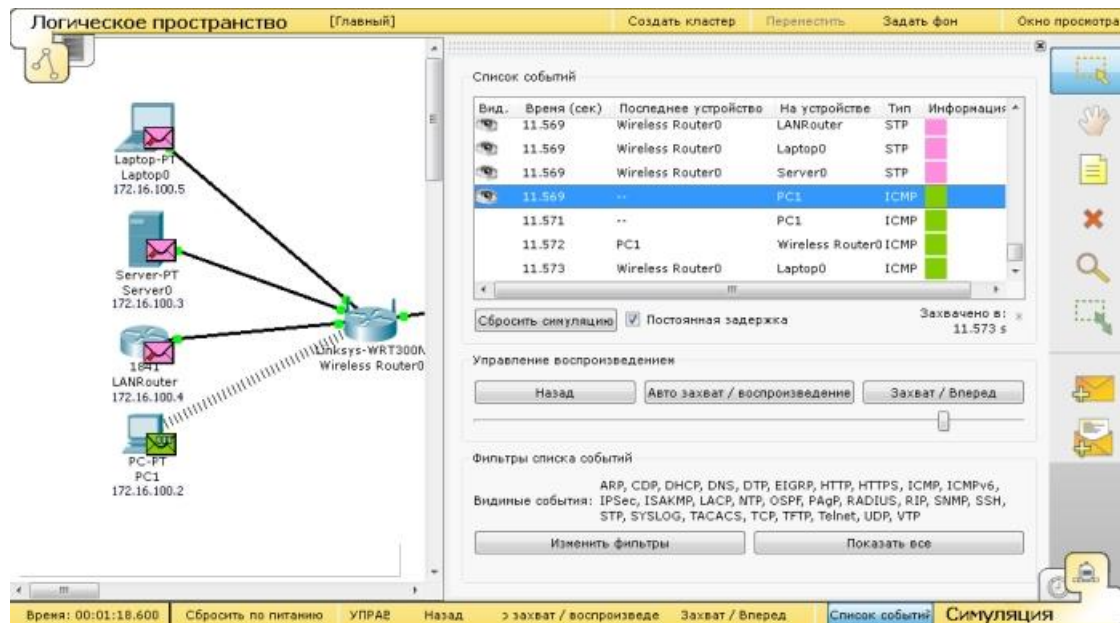


Рис. 4. Приклад вікна програми Cisco Packet Tracer

Отже, використовуючи дану програму в нашій роботі, ми мали можливість промодельовати роботу мережі. Мережа, яку ми будемо досліджувати складається з маршрутизаторів та ліній зв'язку які мають різну пропускну спроможність, що дає можливість нам дослідити мережу та порівняти значення, які ми отримаємо. Для цього нами було обрано маршрутизатори CISCO модель 2811, які з'єднані між собою за допомогою мідних кабелів стандарту 100BASE-T та 10BASE-T. Було налаштовано роботу усіх Ethernet інтерфейсів, а також протоколи маршрутизації, де для порівняння ми обрали протоколи RIP та OSPF. Топологія, яка досліджувалась, з обраними протоколами маршрутизації наведена на рис. 2, 3 де наведена топологія з протоколом маршрутизації RIP, і топологія з протоколом OSPF.

Для порівняння результатів з результатами, які отримали при моделюванні математичними графами ми обираємо маршрутизатори як базові і до них будемо шукати найкоротші маршрути.

Провівши імітаційне моделювання, ми впевнились в тому, що розрахунок найкоротшого маршруту виконано правильно, та співпадає з результатами розрахованими за допомогою математичних графів. У підсумку обидва алгоритми пошуку найкоротшого шляху привели нас до однакового результату. Але по алгоритму Беллмана-Форда результат ми досягли швидше.

Перевагою алгоритму Дейкстри є те, що на кожному кроці ми знаходимо найкоротшу відстань ще до однієї вершини, а по алгоритму Беллмана-Форда найкоротша відстань до будь-якої вершини визначається тільки після проходження всього алгоритму.

Висновки. Проведено аналіз існуючих протоколів маршрутизації, в результаті чого були виявлені переваги, недоліки та область використання протоколів. Аналіз показав, що на даний час використовується багато різних протоколів, використання яких залежить від багатьох факторів та від самої мережі, її структури. Але не існує протоколу маршрутизації, який не мав би недоліків, тому це питання залишається актуальним і на сьогоднішній день.

Промодельована робота IP-мережі за допомогою математичних графів, в якій використовувались два протоколи маршрутизації, що побудовані за різними алгоритмами та порівняно їх результати з роботою цієї мережі в середовищі спеціалізованої програми-емулятора. За отриманими результатами досліджень були запропоновані рекомендації щодо використання цих алгоритмів маршрутизації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корнышев Ю.Н. и др. Теория телетрафика: учебник для вузов / Ю.Н. Корнышев, А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич. М.: Радио и связь, 1996. 272 с.
2. А.Н. Назаров. Модели и методы расчета структурно-сетевых параметров сетей АТМ. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 256 с.
3. Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас. Методы анализа сетей. М.: Мир, 1984. 496 с.
4. Савельев А. Современные протоколы маршрутизации. [Електроний ресурс] Режим доступу: http://www.citforum.ru/nets/articles/sovr_marsh.shtml
5. Плешаков В. Основы маршрутизации. [Електроний ресурс] Режим доступу: <http://www.citforum.ru/nets/ito/2.shtml>

Vladislav Ivanov, Anatoliy Trischuk

**Group 1-KIKS-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology**

MODELING OF ALGORITHMS ROUTING IN COMPUTER NETWORKS

The paper considers modern routing protocols based on fundamentally different optimal path selection algorithms and proposes their use depending on the network. The basic routing algorithms on IP networks, routing protocols using these algorithms, and their use depending on the selected network, the tasks to be performed by the network and what security measures should be explored.

Keywords: router, autonomous system, routing protocol, algorithm, telecommunication network.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту **Герцій О.А.**

УДК 681.51

Майдан Д.С.

**Група 1-KIKS-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ПРИКЛАДНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Розглянуто загальні методи побудови та моделювання прикладних комп'ютерних систем управління. Наведено загальну характеристику комп'ютерних систем контролю і управління різними складними об'єктами. Оцінено ступінь невизначеності стану об'єкта контролю. Розглянуто комп'ютерний комплекс мікропроцесорної диспетчерської централізації.

Ключові слова: кібернетичні системи, автоматизовані системи контролю і управління, ентропія, інформація.

Постановка проблеми. Диспетчерська централізація – комплекс пристроїв залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку, призначений для управління стрілками, сигналами та іншими об'єктами лінійних станцій залізничної дільниці, що знаходиться на значній відстані від поста централізації, реалізації сучасних принципів управління експлуатаційною роботою, автоматизації функцій управління та контролю технологічного процесу рухом поїздів з використанням засобів обчислювальної техніки при узгодженні їх з системами автоматики, телемеханіки та зв'язку.

Впровадження сучасних комп'ютеризованих систем диспетчерської централізації, дозволяє вибірково перевести окремі станції на телеуправління з диспетчерського центру управління перевезеннями. Системи диспетчерської централізації та контролю є джерелом автоматично сформованої інформації для побудови диспетчерських центрів управління перевезеннями різних рівнів.

Теоретична кібернетики вивчає проблеми математичного опису процесів управління, а технічна кібернетика розробляє керовані інформаційні системи (ІС), то прикладна кібернетика з'ясовує можливості її застосування в життєдіяльності людини.

Інформаційні ресурси в кібернетичних системах представлені теорією інформації, теорією автоматичного регулювання, теорією моделювання та теорією обчислювальних машин.

На практиці використовуються експертні системи різних типів: інтерпретація (опис ситуації згідно інформації, яка надходить із сенсорів, рецепторів), прогноз (визначення вірогідних наслідків ситуацій), діагностика (виявлення причин неправильного функціонування системи за результатами спостереження), проектування (побудова конфігурації об'єктів при заданих обмеженнях), планування (визначення послідовності дій), спостереження (порівняння результатів спостережень з очікуваними результатами), налагодження (складання рецептів виправлення неправильного функціонування системи), ремонт (виконання послідовності необхідних виправлень), навчання (діагностика, налагодження та виправлення поведінки системи, що самонавчається), управління (управління поведінкою системи в цілому) [1].

Метою статті є аналіз та дослідження методів побудови та моделювання прикладних кібернетичних систем і дослідження мікропроцесорних систем диспетчерської централізації для підвищення функціональних можливостей їх застосування на залізниці.

Основний матеріал дослідження. Теорія автоматичного регулювання (управління) призначена для розробки проблем, пов'язаних із забезпеченням автоматичного регулювання в апаратах, пристроях, комплексах та системах. Ця теорія розглядає прості (одноконтурні) та складні (багатоконтурні) системи. В свою чергу, як прості, так і складні системи можуть бути детермінованими, такими, що працюють за жорсткою програмою та імовірністними системами, які самонавчаються.

Системи з автоматичним управлінням можуть працювати в трьох режимах:

- компенсаційному, коли кібернетична система безперервно виключає неузгодженість між заданим програмою станом і тим станом, в який система введена тією чи іншою дією (наприклад, термостат, в якому автоматично підтримується певна температура);
- моніторинг (спостереження), коли відбувається автоматичне управління за певною, попередньо заданою програмою (наприклад, робота автомата);
- саморегулювання відбувається в складних кібернетичних системах, як правило біологічних, починаючи від окремої клітини і завершуючи цілісним організмом [2].

Робота систем із зворотним зв'язком піддається точному опису і розрахунку. Теорія автоматичного регулювання займається математичним формулюванням цих описів.

У зв'язку з тим, що принципи управління для технічних та інших систем єдині, теорія автоматичного управління успішно використовується і в прикладних кібернетичних системах.

На початку розвитку прикладної кібернетики користувалися описом систем у вигляді перетворення вхідних сигналів у вихідні із прихованою внутрішньою структурою, який виявився незадовільним для опису динамічних систем [1].

Таким чином, прикладна кібернетична система характеризується входом, станом та виходом. Метою керуючих впливів можуть бути будь-які задані програми, збереження структури, підтримання заданих параметрів, показників тощо. Управління, що здійснюється за участі людини та використання технічних засобів називається автоматизованим, а те ж саме, але без участі людини – автоматичним.

Метою моделювання можуть бути формулювання та обґрунтування гіпотез про властивості об'єктів, оцінка та прогноз впливу на них різноманітних зовнішніх факторів; відпрацювання моделей розвитку подій тощо.

Зворотний зв'язок в кібернетичних системах може бути позитивним, коли зворотний сигнал збільшує ефект входу, що сприяє втраті стійкості до збурення системи, або негативним, який підвищує їх стійкість та забезпечує підтримку рівноваги.

Загальна характеристика комп'ютерних систем контролю і управління. Для того, щоб правильно судити про хід процесу контролю і управління, а також про стан і положення

об'єкта, який контролюється і управляється, необхідно контролювати велику кількість параметрів різної фізичної природи. Тому багато вимірювальних і керуючих пристроїв доводиться сконцентровувати в одному місці. Використання централізованих комп'ютерних систем контролю і управління позбавляє необхідності користування показниками численних пристроїв [1, 2].

Основне призначення комп'ютерних систем контролю і управління – правильно визначити протягом заданого інтервалу часу стан і положення об'єкта та управляти ним з урахуванням стану. У випадку появи відхилення або неполадок система має забезпечувати виявлення відхилення або відмови місця неполадки з заданою точністю.

Все частіше останнім часом комп'ютерні системи контролю і управління використовуються також для прогнозування працездатності і положення об'єкта в цілому або його функціональних елементів.

Комп'ютерна система дозволяє, крім ефективного контролю і управління, проводити оптимізацію цих процесів, а також накопичувати інформацію для прогнозування відмов системи контролю і управління об'єктом.

За цільовим призначенням такі системи можна розділити на системи: стабілізації, програмного управління, спостережні, оптимальні і змішані.

Багатовимірні КСКУ стабілізації призначені для одночасної підтримки з визначеною точністю багатьох вихідних параметрів. Багатовимірні КСКУ програмного управління призначені для автоматичного управління декількома фізичними процесами за заданою програмою з визначеною точністю. Багатовимірні спостережні КСКУ призначені для одночасного відтворення всіма вихідними параметрами невідомих наперед різних законів управління. Оптимальні багатовимірні КСКУ мають оптимізатор, який дозволяє отримувати оптимальні значення вихідних параметрів. Багатовимірні змішані КСКУ можуть одночасно спостерігати, стабілізувати, управляти за програмою і оптимізувати множину параметрів.

Багатовимірні КСКУ – це складні інформаційні системи, які характеризуються інтенсивними потоками інформації. У зв'язку з цим становить інтерес проведення оцінювання стану і функціонування КСКУ використанням положень теорії інформації.

Кібернетика встановлює загальні принципи й закони, згідно з якими різні системи виконують цілеспрямовані дії на основі процесів передачі, перетворення й використання інформації. Таке абстрагування надає кібернетиці спільність, дозволяє їй застосовувати для дослідження інформаційних процесів, незалежно від того, до якої категорії явище належить, методи точних наук, увесь сучасний математичний апарат.

При контролі і управлінні об'єкт можна розглядати як багатовимірну динамічну систему, на яку водночас із закономірними і випадковими керуючими впливами або сигналами контролю впливають різні випадкові завади у вигляді зовнішніх і внутрішніх збурень. Стан такої системи визначається деякими вихідними параметрами, певним чином пов'язаними з впливами на систему через вектор-оператор системи.

У зв'язку з випадковим характером різних впливів і збурень вихідні параметри об'єкта будуть також випадковими функціями часу.

Повними ймовірнісними характеристиками як вихідних параметрів, так і самого об'єкта, є диференціальні багатовимірні закони розподілу, а також рівняння для визначення ймовірності стану виходів системи при різних ймовірностях стану вхідних сигналів. Однак вони не дають інтегральної якісної і кількісної оцінки невизначеності об'єкта при контролі і управлінні, а також інтегральної оцінки зміни невизначеності об'єкта в процесі контролю і управління. Цей недолік усувається при використанні інформаційних характеристик об'єкта в процесі контролю і управління. Для інтегральної оцінки невизначеності об'єкта з неперервною множиною станів у процесі контролю і управління, зручно застосовувати диференціальну ентропію стану об'єкта.

Контроль – це один з різновидів процесу отримання, перетворення, передачі і накопичення інформації. Під контролем в усіх випадках практики розуміється процес отримання людиною або машиною інформації про дійсний стан об'єкта контролю.

Інформація, отримана в результаті контролю, кількісно оцінюється зменшенням ентропії від значення $h(X)$, яке характеризує невизначеність об'єкта контролю перед контролем, до значення $h(X/Y)$, яке залишається після отримання результату контролю Y , тобто:

$$I = h(X) - h(X/Y) \quad (1)$$

Апостеріорна ентропія $h(X/Y)$ визначається розподілом ймовірностей похибок контролю. Оскільки апостеріорна ентропія $h(X/Y)$ обумовлює зменшення кількості інформації, отриманої при контролі, то говорять, що похибки контролю здійснюють дезінформаційну дію [3].

Дезінформаційна дія похибки у загальному випадку визначається законом розподілу останньої, причому при різних законах розподілу отримують різні значення $h(X/Y)$ навіть у тому випадку, якщо дисперсії похибок однакові.

Рівномірним законом розподілу, яке вносить таку ж дезінформаційну дію, що і похибка з даним законом розподілу ймовірностей.

Потрібно зауважити, що викладене стосується випадку, коли контроль параметрів здійснюється за критерієм кількісної оцінки, тобто по суті зводиться тільки до вимірювання величини параметрів. У тих випадках, коли контроль здійснюється за допусковим критерієм, тобто коли метою контролю є встановлення, знаходиться чи не знаходиться величина параметру, що контролюється, в межах допуску, ентропія похибки контролю має визначатися співвідношенням:

$$H(X/Y) = -\{P_{er}\log_2 P_{er} + (1 - P_{er})\log_2(1 - P_{er})\}, \quad (2)$$

де P_{er} – загальна безумовна ймовірність помилкового розв'язку відносно стану контрольованого параметру.

Під інформаційною здатністю пристрою контролю мається на увазі еквівалентне число різних інтервалів, яке визначає кількість інформації, отримуваної від пристрою контролю.

Таким чином, згідно з визначенням інформаційна здатність пристрою контролю N може бути встановлена зі співвідношення:

$$I = \log_2 N, \quad (3)$$

де I – кількість інформації, отримуваної при контролі.

Поняття ентропії та інформації є зручними узагальненими характеристиками при описуванні складних систем автоматичного управління.

Будь-який процес, який належить автоматичному управлінню, можна охарактеризувати сукупністю координат $x_1, x_2, \dots, x_r$. Ці координати практично завжди мають розкид відносно номінальних значень. Цей розкид обумовлений численними факторами і має випадковий характер. Для оцінювання невизначеності процесу може бути використана ентропія розподілу ймовірностей координат керованого процесу, яка виражається такою ж формулою, що й ентропія.

Незважаючи на спільність математичних виразів, ентропія процесу суттєво відрізняється від інформаційної ентропії. У системах передачі інформації після отримання інформації ентропія об'єкта зменшується. Ентропія ж процесу, після отримання спостерігачем інформації про його стан, не змінюється. Отже, ентропію розподілу ймовірності координат процесу не можна змінити вимірюванням цих координат. Дія зміни ентропії процесу необхідне управління або відновлення [1].

Якщо проводити аналогію з процесом контролю параметрів як процесом передачі інформації, то введене поняття ентропії процесу відповідає при контролі ентропії параметрів за рахунок їх флуктуації внаслідок зовнішніх збурюючих впливів.

Ентропія процесу може бути змінена тільки за рахунок впливу на цей процес. Основним призначенням автоматизованого управління процесом є зменшення відхилень процесу від

заданого, зменшення невизначеності перебігу процесу, тобто зменшення ентропії процесу. Отримана інформація опрацьовується обчислювальним пристроєм. Опрацьована інформація надходить в систему виконання, яка формує керуючі впливи, які впливають на керований процес в напрямку зменшення його ентропії. Управління процесом може бути неперервним або дискретним в часі, коли управляючі впливи надходять на керований процес через інтервали часу T .

Комп'ютерна система диспетчерської централізації «Каскад»

На залізниці широко застосовують комп'ютерні системи управління для підвищення ефективності управління перевезеннями. На рис. 1 наведено комплекс диспетчерської централізації «Каскад», який виконує функції обробки, збереження, формування, захисту інформації, людино-машинного інтерфейсу, підтримки глобальних та локальних мереж зв'язку [4].

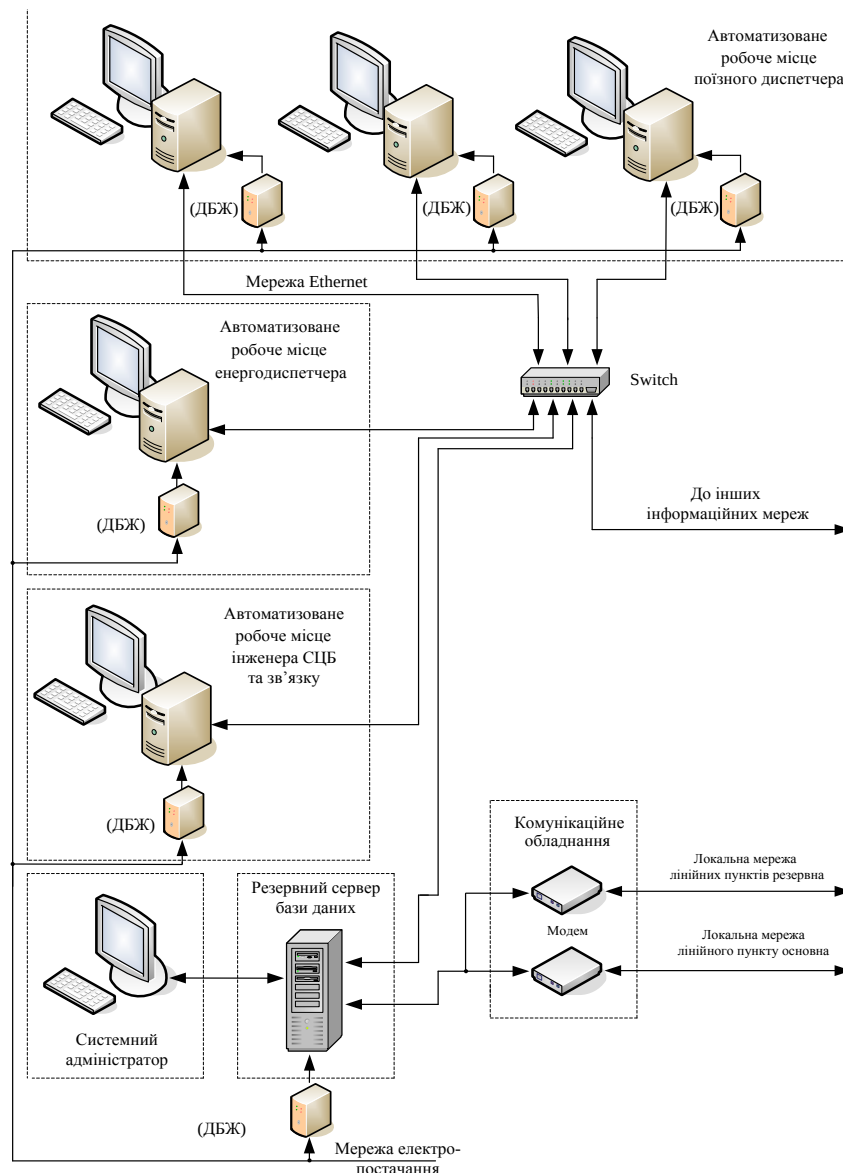


Рис. 1. Структурна схема «ДЦ Каскад»

До складу програмно-апаратного комплексу «Каскад», розташованого в центрі управління перевезеннями, належать:

- автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера;

- автоматизоване робоче місце енергодиспетчера;
- автоматизоване робоче місце інженера;
- локальна мережа зв'язку між АРМами;
- сервер бази даних з робочим місцем системного адміністратора;
- каналоутворювальна апаратура, до якої входять модеми та локальна мережа зв'язку;
- джерела безперебійного живлення;
- системне та прикладне програмне забезпечення для функціонування системи.

Для відображення контролю перевізного процесу, контрольної інформації від пристроїв СЦБ та іншої необхідної інформації в режимі реального часу та за заданий період, використовують монітори. Також монітори встановлено у інженера енергопостачання та СЦБ і зв'язку, для контролю стану та управління, підпорядкованих їм пристроями. Для введення змін в схематичний стан станцій та іншої потрібної інформації на дільниці диспетчерської централізації, передбачено встановлення на центральному посту «системного адміністратора».

Висновки. В роботі розглянуто загальні методи побудови та моделювання прикладних комп'ютерних систем управління. Досліджено принципи побудови мікропроцесорних систем диспетчерської централізації. В мікропроцесорній системі ДЦ «Каскад» всі логічні функції, які впливають на безпеку руху поїздів, здійснюються апаратними і програмними засобами комп'ютерів і програмованих контролерів, а безпосередній зв'язок з напольним обладнанням виконується існуючими релейними схемами управління і контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. И. В. Кузьмин. Оценка эффективности и оптимизация автоматизированных систем контроля и управления. М.: Советское радио, 1971 г. 296 с.
2. А. О. Голяченко, І. В. Кузьмін, В. С. Кілівник та ін. Математичне моделювання процесів управління охороною здоров'я. Тернопіль: Лілея, 2015. 96 с.
3. И. В. Кузьмин, В. А. Кедрус. Основы теории информации и кодирования. К.: Вища школа, 1977. 280 с.
4. Данько М.І., Мойсеєнко В.І., Рахматов В.З., Троценко В.І., Чепцов М.М. Мікропроцесорна диспетчерська централізація "КАСКАД": Навч. посіб. Х.: УкрДАЗТ, 2005. 176 с.
5. Герцій О.А., Рудик С.Л. Методи побудови прикладних кібернетичних систем . VII Міжнародна науково-технічна конференція «Інформаційні системи та технології – ICT 2018». Харків: ХНУРЕ, 2018.

Dmitro Maydan

**Group 1-KIKS-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology**

ANALYSIS OF METHODS OF CONSTRUCTION OF APPLIED COMPUTER CONTROL SYSTEMS

The general methods of modeling and application of cybernetic systems are considered in the article. An overall description of the automated monitoring and control systems of various complex objects is given. Uncertainty of the object of control was estimated. The computer complex of dispatching centralization "Cascade" is considered.

Keywords: computer systems, automated monitoring and control systems, entropy, information.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту **Герцій О.А.**

Лиманюк Т.С.

*Група 2-ВВГ-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АДАПТЕРА БУКСОВОГО ВУЗЛА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА

Аналіз стану безпеки руху у вагонному господарстві свідчить, що найчастіше відчеплення вагонів на шляху прямування відбувається через технічні несправності підшипників кочення буксових вузлів. Оптимізація параметрів, або зміна існуючих конструкцій буксових вузлів та їх складових елементів є невід'ємною частиною пошуку нових технічних рішень, спрямованих на забезпечення виконання призначених функцій та збільшення ресурсу роботи підшипникових вузлів. У статті розглянута можливість використання альтернативної конструкції адаптеру буксового вузла вантажного вагона з конічними двоохрядними роликовими підшипниками типу TBU в першому ступені підвішування.

Ключові слова: адаптер буксового вузла, касетний підшипник, радіальне навантаження, надійність, вантажний вагон.

Постановка проблеми. Існуючі конструкції буксових вузлів з циліндричними підшипниками, які використовуються на візках моделі 18-7055 вантажних вагонів в теперішній час не задовольняють сучасним умовам експлуатації: збільшенню швидкості руху, сприйняттю осьового навантаження, не достатнім ресурсом роботи. Одним з шляхів підвищення надійності роликових букс є використання дворядних конічних підшипників касетного типу. Ресурс роботи буксового вузла в значній мірі залежить від міцнісних характеристик корпусу, або його окремої конфігурації, а також характеру розподілу радіальних і осьових навантажень на тіла кочення підшипників. При збільшенні осьового навантаження вагона зменшується довговічність підшипникових вузлів. Залежно від особливостей конструктивного виконання буксового вузла загальний ресурс роботи підшипників може змінюватись. З метою визначення впливу збільшення осьового навантаження вагона на міцнісні якості буксового вузла та підвищення ресурсу роботи конічних підшипників необхідно провести дослідження з пошуку його раціонального комплексного конструктивного виконання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні і за кордоном проводяться дослідження з модернізації та підвищення надійності буксових вузлів з підшипниками кочення, що безумовно пов'язано з питаннями забезпечення безпеки руху поїздів при дотриманні дійсних нормативних вимог. Зусилля вчених і конструкторів спрямовані на оптимізацію параметрів існуючих конструкцій буксових вузлів та їх складових елементів, а також на пошук нових конструктивних і технологічних рішень провідних фірм, які спеціалізуються на виробництві підшипників: «SKF» (Швеція), «Timken» та «Brenco» (США), «FAG» (Німеччина), «NSK» (Японія) та інші. В нашій країні розробкою конструкцій підшипників займається Харківський підшипниковий завод «HARP» і Луцький підшипниковий завод.

У роботі [1] представлений аналіз надійності буксових вузлів. Проведені дослідження пов'язані з пошуком основних причин появи відмов, які призводять до пошкоджень елементів роликових букс. Авторами статті [2] відмічено що осьові сили, які діють на підшипникові вузли здатні досягати високих значень. Причиною є наявність в конструкції візка лише другого (центрального) ступеня підвішування. Бічна рама візка, яка має більшу масу і прискорення, що виникає при проходженні бічних нерівностей колії безпосередньо спирається на корпус букси. Передача осьового зусилля здійснюється через ролики лише одного з підшипників в залежності від напрямку дії. Безпосередній тиск на торцеве

кріплення призводить до його послаблення, а при сприйманні більших динамічних сил і накопиченні дефектів в металі – до руйнування елементів підшипника. Встановлено, що дія осьових сил на циліндричні роликові підшипники приводить до перекосу роликів, в результаті чого створюються кососиметричні навантаження в сепараторі. В поєднанні з високими динамічними зусиллями це призводить до появи тріщин від втоми в кутах вікон сепараторів, з наступним їх руйнуванням. Перекоси роликів створюють додаткову концентрацію напружень в зоні контакту ролика з доріжками кочення кілець і тим самим призводять до інтенсивного утворення раковин.

У статті [3] проведено аналіз впливу модернізацій буксового вузла на динаміку, безпеку руху та знос в системі «колесо-рейка» вантажного вагона на прикладі типової вагон-цистерни. Розглянуті варіанти виконання буксових вузлів зі зміненими схемами передачі навантажень з використанням математичних моделей по прогнозуванню безвідмовної роботи вагон-цистерн із збільшенням міжремонтного пробігу за рахунок модернізації ходових частин. Відмічено, що використання буксового адаптера МИИТ із зміненою схемою передачі навантажень допомагає виключити кромкову контактну взаємодію, тим самим знижуючи навантаження на підшипники і збільшуючи їх ймовірну безвідмовність в роботі.

За проведеним дослідженням [4] використання буксових адаптерів дозволить покращити показники вписування рухомого складу в криві ділянки колії, і відповідно, зменшити підріз гребенів колісних пар. Проведений авторами статті аналіз показав, що величина вертикальної жорсткості буксових адаптерів типової конструкції в розглянутих межах від 1 до 30 МН/м практично не впливає на показники зносу бандажів колісних пар і повинна обиратися з аналізу вертикальної динаміки вагонів. Рекомендоване значення повздовжньої жорсткості складає 1,5-2,5 МН/м. Величина поперечної жорсткості в розглянутих межах мало впливає на знос і стійкість та повинна обиратися з конструктивних міркувань.

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Значна частина несправностей, які виявляються при планових оглядах, а також більшість аварійних відмов є наслідком недостатньо обґрунтованої конструктивної схеми буксового вузла, або буксового вузла та адаптера. Важливим недоліком в питанні збільшення осьового навантаження (від 25 тон на вісь і більше) є недостатнє зниження не обресореної маси буксового вузла. Це негативно відображається на збільшенні напружено-деформованого стану контактних поверхонь елементів підшипників і подальшій передачі навантажень колісним парам візка.

Для забезпечення більш рівномірного розподілу навантажень від бічної рами через адаптер на підшипниковий вузол необхідно провести удосконалення адаптера шляхом зміни геометрії контактної взаємодії його опорних поверхонь з бічною рамою візка і застосуванням гнучких пружних елементів в буксовому ступені підвішування. Концепція підвищення ресурсу буксових роликопідшипників заснована на зниженні статичних і динамічних навантажень при взаємодії деталей буксового вузла і бічної рами.

Важливим напрямком в підвищенні показників надійності роликопідшипників в умовах важких режимів навантаження є зниження контактних напружень від зовнішніх навантажень на доріжках кочення кілець і поверхнях кочення роликів. Це може бути досягнуто за рахунок: зміни жорсткості адаптеру, або його елементів; покращенням розподілу навантаження між тілами кочення в корпусі підшипникового вузла з підібраними параметрами жорсткості; оптимізацією геометричної форми тіл кочення і доріжок кочення кілець; збільшенням кількості тіл кочення; зміною маси тіл кочення.

Мета статті. Метою статті є аналіз можливості використання альтернативної конструкції адаптеру буксового вузла вантажного вагона з конічними двохрядними роликовими підшипниками типу TBU в першому ступені підвішування. Розглянуто ряд завдань, які охоплюють питання підвищення надійності роботи підшипникових вузлів за рахунок змін пружних властивостей буксових адаптерів та зменшення рівня радіальних сил, що передаються на ролики підшипника. Окрему увагу приділено дослідженню міцності елементів адаптерів, визначенню номінального ресурсу роботи при запровадженні конструктивних змін. В даній роботі особлива увага зосереджена на дослідженні змін

жорсткості елементів адаптеру спеціального типу, запропонованого замість адаптера традиційної конструкції, та його впливі на довговічність підшипника. У якості базового обрано адаптер буксового вузла касетного підшипника типу TBU 130×250×160, який застосовується на візках 18-7020 типу 2, що експлуатуються під вантажними вагонами: напіввагонами моделей 12-7023, 12-7023-01 та вагонами-хоперами моделей 19-7016-01, 19-7023-01 з осевим навантаженням 23,5 т.

Основні матеріали дослідження. Адаптер буксового вузла вантажного вагона типової конструкції має ряд принципових недоліків, пов'язаних з жорсткістю конструкції, яка не дозволяє змінювати її пружно-дисипативні властивості та передавати зменшені статичні та динамічні навантаження на підшипник буксового вузла. Збільшення осевого навантаження вагона є актуальною задачею сьогодення, яка потребує розробки конструкторських рішень, що направлені на пошук раціональної конструкції буксового адаптера з варіативними параметрами жорсткості.

Одним з запропонованих варіантів може бути модель адаптера буксового вузла подана на рис. 1.

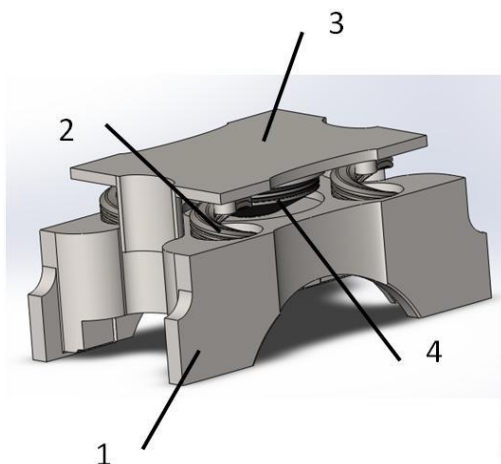


Рис. 1. Альтернативний варіант конструкції адаптера буксового вузла вантажного вагона для осевого навантаження 23,5 т:

1 – корпус адаптера; 2 – набірний пружний комплект; 3 – верхня плита;
4 – пружно-еластичний комплект

Особливістю даної конструкції є використання набору спеціальних пружних 2 і пружно-еластичних елементів 4 (рис. 1), що дозволяє отримати змінні характеристики жорсткості адаптера.

Набірний пружний комплект складається з чотирьох сталевих витих одиниць трапецеподібної форми поперечного перерізу, який спрацьовує при стисненні і передає зменшені вертикальні зусилля на корпус адаптера 1. Симетричне розташування чотирьох комплектів відносно базової поверхні корпусу створює необхідні умови для рівномірного розподілу навантажень. Направляючі поверхні твірних верхньої плити 3 є додатковими обмежувачами, які взаємодіють з корпусом адаптеру 1, не дозволяють виникненню перекосів і перерозподілу навантажень під час коливального руху на пружні комплекти.

Основним вузлом, який безпосередньо сприймає максимальні навантаження є пружно-еластичний комплект. Він складається з попарно зібраних набірних елементів – металевих і гумових пластин. Товщина однієї пластини становить 3 мм, її діаметр – 125 мм. Як матеріал для металевих пластин запропоновано використовувати конструкційну ресорно-пружину сталь марки 60С2А, а для пружних елементів – гуму марки 7-ІРП-1347 з твердістю по Шору А від 78 до 86 умовних одиниць.

Розроблений тип адаптера має білінійну характеристику жорсткості. В процесі передачі навантаження від рами візка на буксовий вузол через адаптер, спочатку спрацьовують його

набірні пружинні комплекти, які частково зменшують дію вертикальних сил, а потім включається в роботу пружно-еластичний комплект.

При дослідженні напружено-деформованого стану основних робочих елементів адаптеру запропонованої конструкції визначено що рівень напружень (рис. 2) при дії вертикальних сил, які відповідають статичному навантаженню 117,5 кН становлять:

для набірного пружного комплекту – $\sigma_n = 505$ МПа ;

для пружно-еластичного комплекту – $\sigma_{n.e.} = 410$ МПа .

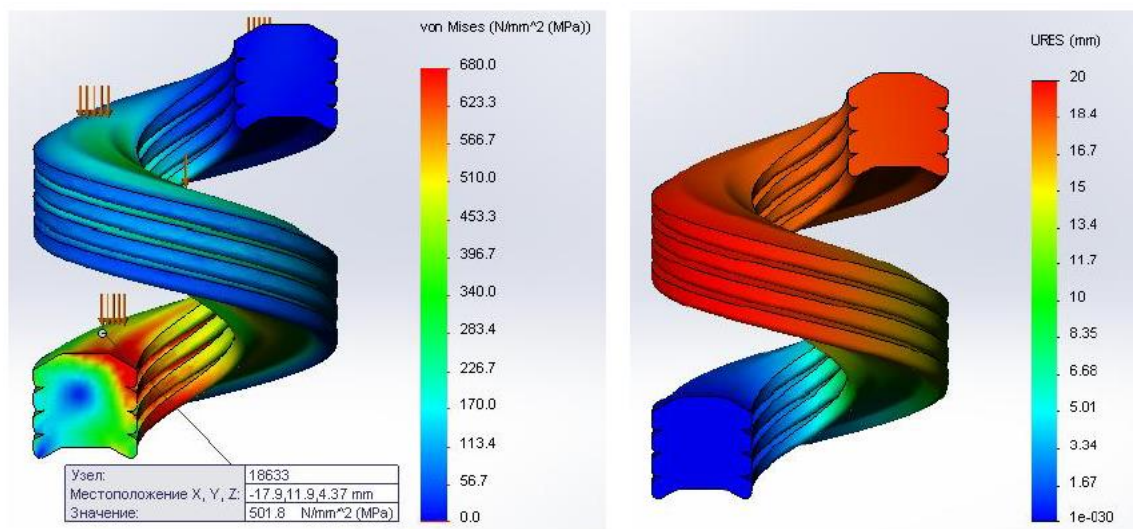


Рис. 2. Епюри напружено-деформованого стану набірного пружного комплекту адаптера

Величини деформацій (рис. 3), що відповідають заданим навантаженням становлять:

для набірного пружного комплекту – $\varepsilon_n = 20$ мм ;

для пружно-еластичного комплекту – $\varepsilon_{n.e.} = 5,85$ мм .

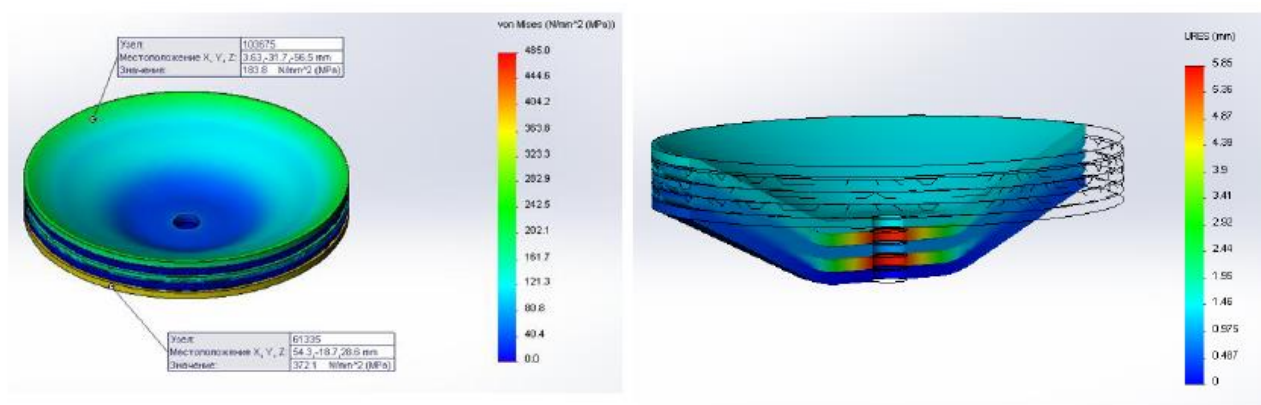


Рис. 3. Епюри напружено-деформованого стану пружно-еластичного комплекту адаптера

За результатами проведених досліджень міцності засобами комп'ютерного моделювання, з використанням програмно-апаратного забезпечення SolidWorks [5] встановлено що за рівнем напружень основні елементи конструкції адаптера не перевищують встановлених нормативних значень $[\sigma_{0.2}] = 1375$ МПа для пружинної сталі з матеріалу 60C2A і мають достатній конструктивний запас міцності.

Білінійну характеристику роботи можна описати графічно, як показано на рис. 4.

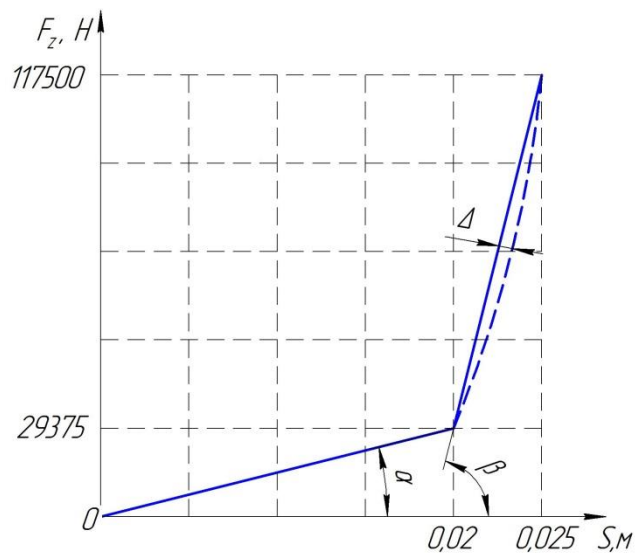


Рис. 4. Силова характеристика адаптера пружного типу

Геометричні розміри та контактні зони альтернативної конструкції адаптера з бічною рамою візка вантажного вагона (рис. 5) надають можливість використовувати її як взаємозамінну по відношенню до типової конструкції адаптера.

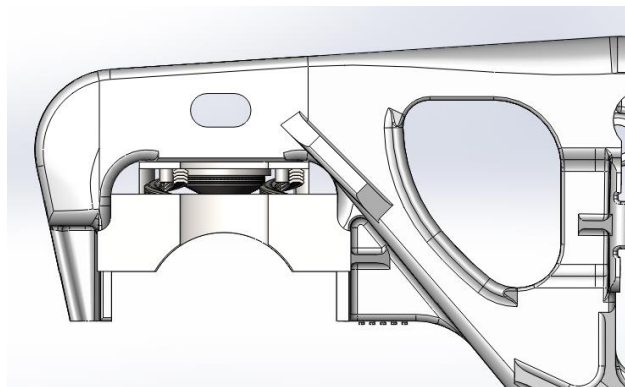
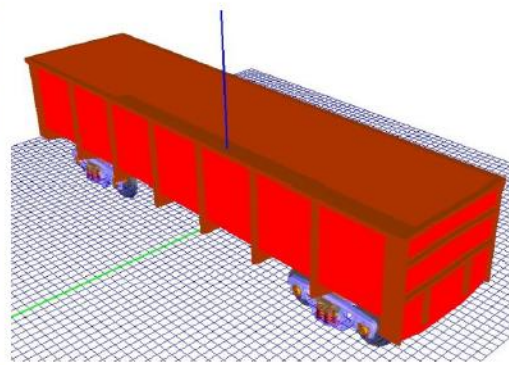


Рис. 5. Розташування адаптера в щелепній зоні бічної рами візка

На базі створеної комп'ютерної моделі динаміки вантажного вагона 12-7023 (рис. 6) в програмному комплексі «УМ» [6] проведено дослідження змін вертикальних сил, які передаються на буксові вузли вагона з адаптерами типової і запропонованої конструкцій.



а)



б)

Рис. 6. Вантажний вагон моделі 12-7023:

а) прототип; б) комп'ютерна модель

Модель містить дві підсистеми візків «Візок 1» і «Візок 2», кожна з яких включає по дві підсистеми колісних пар з буксовими вузлами («КП+Б1» і «КП+Б2»), які сформовані з використанням стандартної підсистеми колісної пари (SubS1), розробленої в ПК «UM», та чотири підсистеми «Адаптер1Л», «Адаптер2Л», «Адаптер1П», «Адаптер2П». Модель вантажного вагона сформована з 39 твердих тіл, 64 лінійних і 102 контактних елементів.

Відповідно до вхідних умов проведення досліджень виконано багатоваріантне комп'ютерне моделювання руху вантажного вагона на прямій ділянці колії з встановленими швидкостями в діапазоні від 15 до 120 км/год. Для порівняння між собою розглянуті типові і альтернативні конструктивні варіанти виконання буксових адаптерів. В процесі проведення комп'ютерного моделювання визначений розподіл максимальних вертикальних сил, які передаються на буксові вузли вагона при застосуванні двох типів адаптерів – жорсткого і пружного типу.

Ці значення для заданого діапазону швидкостей отримані методом ітераційного інтегрування (сканування) проекту, в якому варіативним параметром є швидкісний режим та час інтегрування за заданими вхідними параметрами. Отримані графічні залежності змін рівнів максимальних зусиль від швидкостей руху показані на рис. 7.

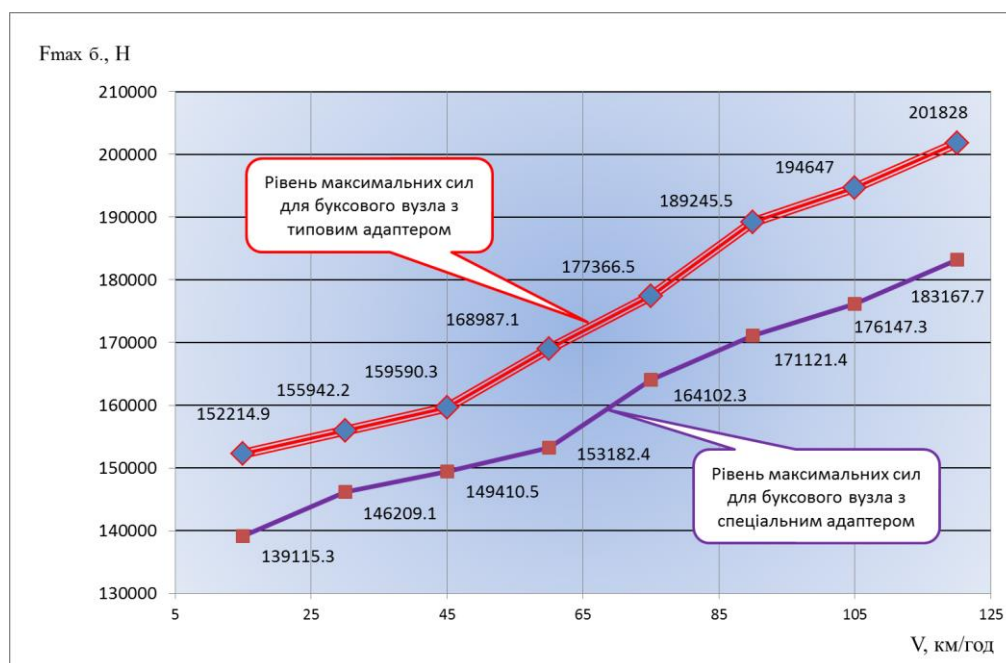


Рис. 7. Дослідження впливу зміни конструкції адаптера на передачу вертикальних зусиль в діапазоні руху $V = 15 \dots 120$ км/год.

Надійність буксових вузлів вагонів головним чином визначається довговічністю буксових підшипників. Згідно з [7] основним показником, що характеризує його довговічність, є номінальний ресурс.

Номінальний ресурс визначається за такою формулою:

$$L_{10} = \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^{10/3}, \quad (1)$$

де C_r – динамічна радіальна вантажопідйомність, Н

P_r – динамічне еквівалентне радіальне навантаження, Н

Динамічну радіальну вантажопідйомність конічних роликів підшипників розраховують за формулою:

$$C_r = b_m \cdot f_c \cdot (i \cdot L_{we} \cdot \cos \alpha)^{7/9} \cdot Z^{3/4} \cdot D_{we}^{29/27}, \quad (2)$$

де b_m – оціночний коефіцієнт для загартованої підшипникової сталі високої якості, в умовах налагодженого виробництва, величина якого змінюється в залежності від типу і конструкції підшипника, $b_m = 1,10$ (згідно табл. 6 [7, с. 14]);

f_c – коефіцієнт, який залежить від геометрії деталей підшипника, точності виготовлення різних деталей і матеріалу, $f_c = 88,2$ (згідно табл. 7 [7, с. 14]);

i – кількість рядів тіл кочення, $i = 2$;

L_{we} – ефективна довжина ролика, яка використовується для розрахунку вантажопідйомності, $L_{we} = 50$ мм;

α – номінальний кут контакту, $\alpha = 11^\circ$;

Z – кількість тіл кочення в одному ряду багаторядного підшипника з однаковою кількістю тіл кочення в кожному ряду, $Z = 18$ од.;

D_{we} – діаметр ролика, який використовується при розрахунку вантажопідйомності, $D_{we} = 31$ мм.

Отже маємо:

$$C_r = 1,1 \cdot 88,2 \cdot (2 \cdot 50 \cdot \cos 11^\circ)^{7/9} \cdot 18^{3/4} \cdot 31^{29/27} = 1200716,205 \text{ Н}$$

Динамічне еквівалентне радіальне навантаження при діючих постійно радіальних і осьових навантаженнях розраховують за формулою:

$$P_r = X \cdot F_r + Y \cdot F_a, \quad (3)$$

де X – коефіцієнт динамічного радіального навантаження;

Y – коефіцієнт динамічного осьового навантаження;

F_r – радіальне навантаження підшипника (радіальна складова фактичного навантаження підшипника), Н;

F_a – осьове навантаження підшипника (осьова складова фактичного навантаження підшипника), Н.

Значення X і Y встановлюються за умови $\frac{F_a}{F_r} \leq e$. Граничне значення відношення осьового навантаження до радіального e для двохрядного підшипника визначається за формулою:

$$e = 1,5 \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (4)$$

Тоді $X = 1$, $Y = 0,45 \cdot \operatorname{ctg} \alpha$. При $\alpha = 11^\circ$ $Y = 0,45 \cdot \operatorname{ctg} 11^\circ = 2,31$.

При дії статичного навантаження, коли $F_r = 15,01$ кН визначимо P_r :

$$P_r = 1 \cdot 15010 + 2,31 \cdot 1801,2 = 19179,87 \text{ Н}$$

Номінальний ресурс підшипника становитиме:

$$L_{10} = \left(\frac{1200716,205}{19179,87} \right)^{10/3} = 0,974 \text{ млн. об.}$$

Визначимо довговічність підшипника від дії радіальних і осьових сил в діапазоні змін радіального навантаження від 10 до 25 кН і осьового навантаження, яке складатиме 12 відсотків від радіального. В результаті розрахунків отримаємо графічну залежність, показану на рис. 8. Як видно, при дії радіальних зусиль на ролик підшипника до 22 кН ресурс роботи підшипника не виходить за межі гарантованого пробігу 800 тис. км. З урахуванням того, що радіальні і осьові сили, які діють на ролики підшипника та носять циклічний характер в умовах знакозмінних навантажень і особливостей експлуатаційної роботи, яка призводить до їх перерозподілу і ускладненої несприятливої комбінованої дії, доцільно намагатись зменшити дію таких сил, що призведе до збільшення довговічності підшипникових вузлів.

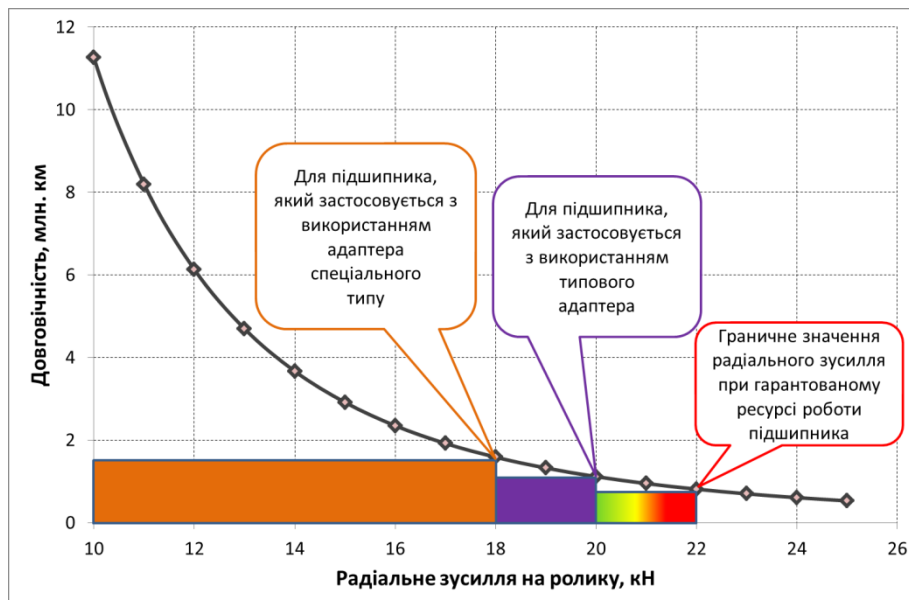


Рис. 8. Графік залежності довговічності підшипника від змін радіальних зусиль на найбільш навантаженому ролику

Розрахунки довговічності для дворядних конічних підшипників касетного типу TBU з габаритними розмірами 130×250 мм свідчать, що їх базова довговічність при радіальному навантаженні $F_r = 117,5$ кН, яка відповідає половині максимально допустимого осьового навантаження дорівнює $L_{б.л.} = 6,57$ млн. км.

Висновки

1. До найбільш перспективних конструкцій буксових вузлів, які найбільш ефективно сприймають вертикальні і повздовжні навантаження та мають більший ресурс роботи порівняно з іншими, можна віднести буксові вузли з конічними роликовими підшипниками. Особливістю конструкцій таких вузлів є використання спеціальних адаптерів, які можуть мати змінну геометричну форму, відмінні від корпусів букс характеристики міцності та пружності. Основним недоліком адаптерів існуючих конструкцій є неспроможність зменшувати дію вертикальних навантажень від верхньої надбудови. Розроблена комп'ютерна модель адаптеру буксового вузла альтернативного типу зі змінними пружно-дисипативними властивостями дозволить збільшити осьові навантаження та підвищити довговічність підшипникових вузлів.

2. За результатами комп'ютерного моделювання з використанням програмно-апаратного забезпечення SolidWorks при проведенні досліджень міцності, встановлено що за рівнем напружень основні елементи адаптера запропонованої конструкції не перевищують встановлених нормативних значень $[\sigma_{0.2}] = 1375$ МПа для пружинної сталі з матеріалу 60С2А і мають достатній конструктивний запас міцності. Разом з тим, завдяки білінійній характеристиці роботи пружних елементів розробленої конструкції можна досягти оптимального значення жорсткості, що може призвести до зменшення силового впливу на нижню будову адаптера і відповідно на передачу сил від адаптера на підшипниковий вузол.

3. За результатами досліджень в програмному комплексі «Универсальный механизм» побудовані графічні залежності змін рівнів максимальних зусиль від швидкостей руху, які свідчать, що при використанні буксового вузла зі спеціальним (пружним) адаптером максимальні значення вертикальних сил, які передаються на буксові вузли є меншими в заданому діапазоні швидкостей на 6 - 9%, порівняно зі значеннями вертикальних сил, які діють на буксові вузли при використанні адаптерів типової конструкції.

4. Відповідно до проведених результатів розрахунку довговічності дворядних конічних підшипників касетного типу TBU з габаритними розмірами 130×250 мм встановлено, що їх базова довговічність при радіальному навантаженні $F_r = 117,5$ кН, дорівнює

$L_{6.л.} = 6,57$ млн. км. При використанні типового адаптера вертикальні зусилля на найбільш навантаженому ролику підшипника досягають значень у 20 кН при конструкцій швидкості руху, що відповідає номінальному ресурсу роботи підшипника $L_{10s} = 1,11$ млн. км. При застосуванні запропонованого варіанту спеціального типу адаптера на швидкості руху $V = 120$ км/год вертикальні зусилля зменшуються до 18 кН, що відповідає номінальному ресурсу роботи підшипника $L_{10s} = 1,58$ млн. км.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мартинов І. Е. До питання оцінки показників надійності торцевого кріплення букс вантажних вагонів / Харківська державна академія залізничного транспорту. *Збірник наукових праць*. Харків, 2001. Вип. 46. С. 76-79.
2. Варфоломеев В. А., Мотовилов К. В., Мартынов И. Э. и др. Исследование осевых сил, действующих на буксовые узлы грузовых вагонов. М., 1990. 13 с.
3. Петров, Г. И. Буксовые адаптеры в контексте модернизации / Г. И. Петров, В. Г. Воротников, Ш. А. Секерова. *Мир транспорта*. 2012. № 4. С. 38-43.
4. Ковалев Р. В., Котов С. В., Симонов В. А., Погорелов Д. Ю. Влияние параметров буксовых адаптеров для тележки типа 18–100 на показатели износа бандажей колесных пар и устойчивость движения грузовых вагонов. *Вестник БГТУ*. 2004. № 1.
5. SolidWorks Simulation: Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. Москва: ДМК Пресс, 2015. 562 с.
6. Погорелов Д.Ю. Моделирование контактных взаимодействий в задачах динамики систем тел [Текст] / Д.Ю. Погорелов, А.Э. Павлюков, Т.А. Юдакова, С.В. Котов / Под ред. В.И. Сакало. *Динамика, прочность и надежность транспортных машин*. Сб. науч. трудов. Брянск. 2001. –С. 11-23.
7. ГОСТ 18855-2013 Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальный ресурс.

Tatiana Limaniuk

**Group 2-BBГ-mag., Faculty of Infrastructure and Rolling Stock of Railways
State University of Infrastructure and Technology**

IMPROVEMENT OF THE DESIGN OF THE AXLE BOX ADAPTER OF THE FREIGHT WAGON

Analysis of the state of traffic safety in the car industry shows that most often the uncoupling of cars on the way is due to technical malfunctions of the rolling bearings of the axle boxes. Optimization of parameters, or change of existing designs of axle boxes and their constituent elements is an integral part of search of the new technical decisions directed on maintenance of performance of the appointed functions and increase in service life of bearing knots. The article considers the possibility of using an alternative design of the adapter of the axle box of a freight car with tapered double-row roller bearings of the TBU type in the first stage of suspension.

Keywords: axle box adapter, cassette bearing, radial load, reliability, freight car.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри «Вагони та вагонне господарство» **Щербина Ю. В.**

УДК 666.972.16

Потопальський Р. С.

**Група 1-ЗС-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГІДРОФОБНИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ ЦЕМЕНТОБЕТОНУ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

У статті розглядаються властивості цементобетонного покриття з ефективними гідрофобними добавками. Встановлено, що добавка 136-157М дозволяє зменшити В/Ц на 5% для малорухливих сумішей. При використанні більш пластичних сумішей процент зменшення В/Ц досягає 9%. Гідрофобні добавки підвищують морозостійкість (на 30...45%),

водонепроникність (в 2,5...3,0 рази), міцність на удар (на 26...30%) та зменшують стирання (на 50...58%).

Ключові слова: цементобетонне покриття, гідрофобні добавки, морозостійкість, водонепроникність, міцність.

Постановка задачі. Враховуючи постійний ріст навантажень і швидкості, загальної вантажопідйомності автомобілів і їх кількість, виникає потреба побудувати нові дороги і забезпечити зберігання існуючих доріг. Осьові навантаження (11,5 – 13,0 т) стають фактично стандартами, тоді як раніш побудовані дороги були спроектовані в розрахунку на 6 - 10 т. Пропуск машин з більш високою вантажопідйомністю приводить до підвищеного зносу і руйнуванню доріг.

Вирішувати ці проблеми можливо за рахунок будівництва доріг з цементобетонним покриттям, які мають переваги: високу міцність цементобетону (в 5-7 разів) і загальну жорсткість покриття у порівнянні з асфальтобетоном; значну довговічність цементобетону (строки роботи до капремонту – 40 - 50 років); нарощування міцності цементобетону у часі за рахунок поглиблення гідратації цементу; високу корозійну стійкість, морозостійкість і водонепроникність при застосуванні сучасних хімічних добавок; стабільність деформативних властивостей при дії температури навколишнього середовища; здібність суттєво полегшити роботу ґрунтового шару дорожнього одягу при проїзді важкого транспорту; необхідність досить доступного обладнання для швидкісного будівництва бетонного покриття з високими показниками рівності; досить стабільний показник коефіцієнта зчеплення цементобетонного покриття з колесами автомобіля і слабкою залежністю його від ступеня зволоження; більш низькі витрати на експлуатацію (покриття майже не потребує утримання крім догляду за швами); здібність бетонної плити розподіляти навантаження від транспортних засобів на велику площу дозволяє використовувати її при будівництві на слабких ґрунтах, на дорогах, матеріал основи яких має незначний модуль деформації, на високих насипах; підвищена безпека руху за рахунок кращих кольорових показників видимості поверхні під час поганих умов проїзду (число ДТП на 32% менша у порівнянні з асфальтобетоном); нові технологічні рішення забезпечують зменшенні ціни цементобетонного покриття, що довгий час було аргументом на користь асфальтобетону [1,2,3].

До основних дефектів цементобетонного покриття відносять шелушіння; необхідність герметизації швів; руйнування кромки; зміщення по висоті плит, що знаходяться поряд. Але ці дефекти не вказують на недоліки цементобетону, як будівельного матеріалу для дорожнього покриття. Головними причинами появи дефектів є відставання в області матеріалів, технологій, методів проектування, культури виробництва. Досвід Франції, Німеччини, Бельгії, Великобританії, Австрії та інших держав показав, що якщо вартість бетонних покриттів трохи вище або дорівнює асфальтобетонним, то з точки зору довговічності та експлуатації більш економічними є цементобетонні покриття доріг. Особливий вплив на властивості цементобетонного покриття має застосування спеціальних цементів. В Україні майже відсутні необхідні види і марки дорожнього цементу, тому дослідження і застосування існуючих в'язучих з ефективними добавками є актуальною проблемою, рішення якої дозволить розширити номенклатуру цементних в'язучих для дорожнього будівництва, підвищити довговічність і стійкість цементобетонного покриття доріг, мостів і аеродромів, а також вирішувати питання безпеки руху. Для цього можливо використовувати хімічні добавки, що колюматують пори, надають поверхні бетону гідрофобізуючі властивості, втягують в бетонну суміш повітря. Базуючись на сучасних уявленнях фізико-хімічних поверхневих процесів, можна зробити висновок, що введення в бетонну суміш малої кількості кремнійорганічних речовин разом з водою зачинення, дасть можливість значно покращити довговічність і стійкість проти одночасно діючих на бетон агресивних факторів і зовнішнього навантаження. На морозостійкість, корозійну стійкість і довговічність цементобетону дорожнього покриття великий вплив має характер загальної пористості бетону, розмір окремих пор, їхня форма і взаємний зв'язок між ними. Ці фактори

змінюються в процесі твердіння цементобетону та його експлуатації. Впливати на ці характеристики можна хімічним і фізичним методами[4,5].

Добавки, що модифікують цементний бетон покриття доріг, повинні задовольняти певним вимогам : хімічні добавки, що підвищують водостійкість, морозостійкість і корозійну стійкість, повинні бути досить ефективними для того, щоб при малих дозах вони знижували капілярне підсмоктування, водопоглинання і підвищували водонепроникність бетонів дорожніх покриттів; дія добавок повинна бути довготривалою; добавки, віддозовані в оптимальній кількості і концентрації, не повинні негативно впливати на інші властивості цементобетонного покриття доріг; добавки повинні бути нетоксичними, доступними та економічно доцільними, а їх використання в дорожньому будівництві має бути простим, технологічним і обґрунтованим. Добавки, що підвищують водостійкість, морозостійкість і корозійну стійкість цементобетонних покриттів можна розділити таким чином: тонкомолоті, з гідралічними властивостями або властивостями колоїдних речовин; добавки, що підвищують гідрофобність бетонів дорожніх покриттів; полімерні добавки, що полімеризуються в бетоні; солі неорганічних кислот, що прискорюють процеси гідратації і структуроутворення цементного каменю дорожніх бетонів. Для підвищення стійкості і витривалості цементобетону покриття доріг і аеродромів за кордоном, в країнах СНД і Україні широко використовують модифіковані поверхнево-активні домішки (СНВ, ССБ, СДБ, КБМ та інші.). Деякі з них є досить ефективними при втягуванні в бетонну суміш додаткової кількості повітря (3-5%). Однак кожен відсоток втягнутого в бетон повітря знижує міцність бетону при стиску на 4...6%, на розтягання при вигині – на 2...4%, що призводить до зниження несучої здатності покриття доріг.

Виникла потреба в таких добавках для бетонного покриття доріг, що не знижують його фізико-механічних властивостей, підвищують стійкість проти агресивного впливу розчинів хлористих солей, а також морозу, висихання і зволоження. Дослідження, виконані в останні роки показують, що добавки кремнійорганічних сполук (КОС) дуже ефективні, дозволяють істотно підвищити водостійкість і водонепроникність, морозо- і корозійну стійкість бетону при багаторазовому заморожуванні і відтаюванні в агресивних розчинах без зниження фізико-механічних властивостей. Найширше застосування в дорожньому будівництві знайшли добавки КОС поліетилгідросилоксанового типу (ГКЖ-94); метилсиліконат натрію (ГКЖ-10); етилсиліконат натрію (ГКЖ-11). На практиці застосовувана кількість КОС у вигляді добавок коливається в дуже широких межах: від 0,01 – 1% до 1 – 5%, що вимагає уточнення їх оптимальної витрати. До загальних недоліків КОС відносять їхні порівняно високу вартість, дефіцитність для будівельної індустрії України. У той же час аналіз стану виробництва КОС показав, що при їх одержанні утворюються побічні продукти, що не знаходять практичного застосування в дорожньому будівництві. Являє науковий і практичний інтерес проведення дослідницьких робіт, спрямованих на виявлення і використання суміші кремнійорганічних речовин. Орієнтовні розрахунки показують, що їх вартість може буде дешевше, ніж чистих кремнійорганічних сполук. Їхнє застосування в дорожньому будівництві дозволить розширити асортимент КОС; сприяти одержанню ефективних, довговічних модифікованих цементобетонних покриттів доріг і аеродромів; вирішувати актуальні проблеми поліпшення екологічного стану в регіонах промислового виробництва КОС в Україні (Дніпропетровська і Запорізька області).

Виклад основного матеріалу. Відповідно ДБН В.2.3 – 4 об'єктом досліджень є цементний бетон класу при стисканні В 35 (М 450); при згині - $V_{\text{б}} 4,4$ ($V_{\text{б}} 60$); морозостійкість бетону одношарової або верхнього шару двошарового цементобетонного покриття автомобільних доріг загального користування повинна бути не менше F 150. В якості в'язучого використовувався цемент Здолбунівського цементного заводу ПЦ-1-500 Н. В якості крупного заповнювача використовувався гранітний щебінь Малинського КДЗ, крупністю від 10 до 20 мм. В якості дрібного заповнювача використовувався пісок річний, дніпровський. З метою покращення фізико-механічних показників цементобетонного покриття доріг (підвищення міцності, морозостійкості, зниження водонепроникності) в даній

роботі досліджувався вплив гідрофобних добавок на властивості бетону. У дослідженнях використовували три види (КОС): поліетилгідросилоксан ГКЖ-94 (газоутворююча) /ДСТ 10834/; етилсілікат натрію ГКЖ-10 (повітрявтягуюча) /МРТУ 6-02-271/; поліметилгідридсілоксан 136-157М (газоутворюючий та повітрявтягуючий полімер)/ТУ6-02-6/. Перші дві КОС широко відомі, як добавки в бетон, тоді як третя – 136-157М лише недавно була використана для модифікації в'язучих. До цього ця кремнійорганічна сполука застосовувалася лише для поверхневої обробки керамічних, ситалових, шлакоситалових і цементобетонних матеріалів. Вона відзначається тим, що її проникність в щільні матеріали вище (до 5 мм у бетон), гідрофобність зберігається довше, ефект від її застосування більший за рахунок газоутворення і повітрявтягування в бетонну суміш при перемішуванні. Ефективність дії добавки визначалась на зразках (4x4x16 см) дрібнозернистого бетону складу 1:3. Результати досліджень ефективності дії добавок приведені в табл. 1.

Таблиця 1. Ефективність дії добавок на міцність при стиску

Вид добавки	Кількість добавки, % від ваги цементу	Міцність при стиску, МПа через діб				Водонепроникність, МПа через діб		
		1	3	28	КЕ _ф ΔR*	28	90	КЕ _ф ΔW*
Без добавки	-	5,0	11,0	20,3	-	0,4	0,8	-
ГКЖ-10	0,1	4,7	11,1	20,8	2,46	1,0	1,4	150
	0,15	4,8	11,2	20,9	2,96	1,0	1,4	150
	0,20	4,8	11,1	20,9	2,96	1,0	1,4	150
ГКЖ-94	0,1	4,6	11,3	21,0	3,45	1,0	1,4	150
	0,15	4,9	11,3	21,0	3,45	1,0	1,4	150
	0,20	4,9	11,3	21,1	3,94	1,0	1,4	150
136-157М	0,1	5,1	12,1	23,6	16,27	1,1	1,5	175
	0,15	5,2	12,3	23,6	16,27	1,1	1,5	175
	0,20	5,2	12,2	23,7	16,76	1,1	1,5	175

Примітка. * ΔR = $\frac{R_o - R_k}{R_k} \cdot 100$.

З даних наведених в табл. 1 видно, що кількість гідрофобізатора в межах 0,1-0,2 майже не змінює R_{ст} і водонепроникність. Тому рекомендується при майже однаковому результаті вибирати мінімальну кількість добавки. В подальших дослідках прийнята кількість добавки – 0,1% від ваги цементу з врахуванням 100% гідрофобної добавки. Дослідження проводились на бетоні складу: цемент – 500 кг/м³; пісок - 650 кг/м³; щебінь - 1100 кг/м³; водоцементне співвідношення (В/Ц) – 0,43. Визначали можливість зменшення В/Ц при заданій легкоукладальності; міцність при стиску R_{ст}; міцність на розтяг при згині R_{зг}; міцність на осьовий розтяг R_{о.р.}; морозостійкість (200 ц); водонепроникність, МПа; стиранні, см; міцність при ударі, Дж/см³. Данні про вплив гідрофобних добавок на зменшення В/Ц при заданій легкоукладальності наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Вплив гідрофобної добавки на легкоукладальність бетонної суміші

Наявність добавки	Склад бетону, кг/м ³				Осадки конусу, см
	Ц	П	Щ	В/Ц	
-	500	650	1100	0,43	5-7
136-157М (0,1)	500	650	1100	0,41	5-7
-	550	600	900	0,47	15-18
136-157М (0,1)	550	600	900	0,43	15-18

З табл. 2 видно, що застосування гідрофобної добавки 136-157М дозволяє зменшити В/Ц на 5% при заданій легкоукладальності для малорухливих сумішей. При використанні більш пластичних сумішей (ОК =15-18) процент зменшення В/Ц досягає 9%. Це дає можливість прогнозувати підвищену морозостійкість та водонепроникливість. Результати досліджень впливу добавки 136-157М на механічні властивості наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Вплив добавки 136-157М на механічні властивості бетону

Назва Показника	Час твердіння, діб	Еталон	ГКЖ-94 (0,1%)	136-157М (0,1%)
Міцність при стиску $R_{ст}$, МПа	7	30,00	32,20	32,60
	14	36,90	38,40	39,60
	28	40,00	42,00	42,30
	90	46,70	49,70	51,90
	180	49,10	51,50	54,70
Міцність на розтяг при згині $R_{зг}$, МПа	7	3,10	3,42	3,49
	14	3,63	4,05	4,10
	28	4,55	4,90	4,98
	90	5,14	5,62	5,98
	180	5,68	6,10	6,25
Міцність на осьовий розтяг $R_{о.р.}$, МПа	7	2,00	2,91	2,92
	14	2,60	2,80	2,89
	28	2,81	3,02	3,14
	90	3,29	3,86	3,88
	180	3,45	3,93	3,98

З наведених у табл. 3 даних видно, що міцність при стиску ($R_{ст}$) та осьовому розтягу ($R_{о.р.}$) підвищується після 28 діб на 11%...15%, Поряд з основними показниками визначались співвідношення цих характеристик, що дозволяє зробити висновки щодо якості структури бетону. Такими показниками є співвідношення $R_{ст}/R_{о.р.}$ (чим більше значення даного співвідношення, тим нижча однорідність та якість бетону). Для еталону цей показник – 14,23/100%, для добавки ГКЖ-94 – 13,9/98% і для добавки 136-157М відповідно на 13,47/95%. Дані дослідження морозостійкості, водонепроникливості, стирання та міцності на удар наведені в табл. 4. Морозостійкість досліджувалась при заморожуванні при $t = -20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ і відтаюванні у 5%-му розчині NaCl. Водонепроникність визначалась за стандартною методикою до появи “микрої плями” на зразках. Стирання визначалося в сантиметрах після 840 та 1120 обертів на кругу ЛКІ-3, міцність на удар – на копрі Пейджа. За даними, наведеними в табл. 4, видно, що домішки КОС підвищують морозостійкість (на 30...45%), водонепроникність (в 2,5...3,0 рази), міцність на удар (на 26...30%) та зменшують стирання (на 50...58%), що зумовлюється впливом домішок на процеси структуроутворення бетону.

Таблиця 4. Вплив домішок КОС на морозостійкість, водонепроникність, стирання та міцність на удар цементобетону

Наявність домішок КОС	Морозостійкість (200 циклів)			Водоне-проникність, МПа після діб		Міцність при ударі, Дж/см³	Стирання, см. після обертів
	R _{ст} , МПа	Середовище відтаювання					
		H ₂ O	5%NaCl				
		R _{ст} /K _м , МПа	R _{ст} /K _м , МПа	28	90		840/1120
Без домішок	57,5	50,5/0,89	42,0/0,33	0,4	0,8	2,50	0,26/0,32
ГКЖ-94	61,2	64,3/1,00	55,1/0,90	1,0	1,4	2,95	0,16/0,19
136-157М	61,8	66,4/1,00	60,8/0,98	1,2	1,4	3,15	0,11/0,17

Таким чином, встановлено, що домішки КОС дозволяють одержати цементобетонні покриття доріг з підвищеними фізико-механічними властивостями і значною довговічністю. Наведені дані дозволяють прогнозувати підвищену тріщиностійкість цементобетонного покриття. Тріщиностійкість безпосередньо визначалася за допомогою відомого методу «кільце Лерміта». Суть методу полягає в тому, що цементний камінь у середині кільця обтискує сталевий стержень, який не деформується, а тому в зразку виникають тріщини. Цей метод дозволяє оцінити вплив домішок на такі властивості: усадка, повзучість, розтяжність, модуль пружності і міцність цементного каменю. Поряд з цим методом тріщиностійкість оцінювалась на зразках-призмах 4x4x16 см, виготовлених з цементного розчину з металевим стержнем. Досліджувався вплив гідрофобних добавок на цементний камінь нормальної густини та розчин (1:3 з В/Ц=0,4). Час, коли з'явилися перші тріщини, визначався візуально. На зразках цементного каменю без домішок вже через 2,5 год. з'явилася перша прямолінійна тріщина з розкриттям 0,5–0,8 мм. У зразках з гідрофобними добавками тріщини з'явилися після 13–16 год., при цьому вони розгалужувалися, перетворюючись на систему мілких тріщин з розкриттям 0,1–0,3 мм. У цементному розчині без добавок поява тріщини зафіксована після 28 год. і через 100–150 год. у зразках з гідрофобними добавками. Зменшення тріщиноутворення досягається за рахунок зниження деформації усадки; зменшення концентрації внутрішніх напружень, що гальмує зростання тріщин, їхню кількість і ступінь розкриття. Гідрофобні домішки дозволяють частково перерозподілити концентрацію напружень не лише в процесі структуроутворення бетону, але і під час його навантаження, що добре підтверджується даними міцності цементного бетону на стиск і розтяг осьовий та при згині, що дозволяє прогнозувати підвищене зчеплення розчину з заповнювачем, арматурою та старим бетоном. У зв'язку з тим, що цементобетонне покриття доріг твердіє в природних умовах, були проведені дослідження механічних властивостей цементного розчину який тверднув в умовах відносної вологості 65...70 % і $t=20^{\circ}\text{C}$. Фіксувалася усадка призм, час утворення тріщин кільцевим методом, випробувалися зразки-вісімки на осьовий розтяг. З результатів досліджень видно, що без добавок тріщиноутворення почалося через 5 годин, з домішкою 0,1% ГКЖ-94 – через 30 год., з домішкою 0,1% 136-157М – через 82 год. Дані по випробуванню деформативності бетону при осьовому розтягу показують, що підвищення однорідності бетону та зниження дефектності кристалоутворень і контактів їх зрощування за рахунок застосування гідрофобних добавок веде до значного підвищення деформативності при осьовому розтягу на 20 % при незначному підвищенні міцності на стиск. Завдяки зміні характеру структури і розподілу пор вдалося підвищити щільність і однорідність, розтяжність та міцність на осьовий розтяг, зменшити усадку, що зумовлює підвищення тріщиностійкості та довговічності цементобетону покриття доріг модифікованих кремнійорганічними добавками. Межі внутрішнього мікротріщиноутворення в бетоні без добавок і з гідрофобними добавками в процесі навантаження зразків визначалися за методикою О.Я. Берга (показники меж мікроруйнувань і меж мікротріщиноутворень). Одним із шляхів визначення цих показників є метод ультразвукових вимірів. Розвиток мікроруйнувань у структурі бетону приводить до зниження швидкості ультразвукових коливань, які розширюються поперек лінії дії стискаючого напруження. Таким чином, навантаження R^0_T відповідає початку зменшення швидкості ультразвуку, і візуально фіксуються появою мікротріщин на поверхні зразка. Областю умовної пружної роботи бетону є час від початку навантаження до напружень, при яких утворюються перші мікротріщини по поверхні зчеплення цементного каменю з заповнювачем. При цьому межа пружної роботи відповідає найбільшому скороченню часу проходження ультразвуку. При подальшому підвищенні навантаження мікротріщини утворюються в цементному камені з появою пластичних деформацій. Верхня межа області розвитку пластичних деформацій відповідає підвищенню коефіцієнта поперечної деформації, тобто максимального значення теоретично можливого для суцільного тіла. Крива прирощення швидкості проходження ультразвукового імпульсу проходить через екстремум і наближується до початкового значення, характерного для

ненавантаженого бетону і прийнятого за умовний нуль. Підвищення верхньої межі тріщиноутворення (R^V_T) дозволяє прогнозувати більш високу витривалість і довговічність цементного бетону дорожнього покриття під дією багаторазового прикладання навантажень. Таким чином, проведеними дослідженнями встановлена висока ефективність застосування КОС у технології дорожнього цементобетона, зростання фізико-механічних властивостей, довговічності і тріщиностійкості цементобетонного покриття доріг. В зв'язку з тим, що бетонна суміш для влаштування цементобетонного покриття транспортується деякий час, необхідно перевіряти, як впливає витримка бетонної суміші на кінетику набору міцності при стиску. Для цього з тільки що приготовленої бетонної суміші з добавкою КОС і без неї виготовляють зразки, які досліджували через 3, 5, 8, 12 годин та 1, 3, 7 і 28 діб. Частина бетонної суміші витримувалась 20 і 40 хвилин, після чого з неї також готувалися зразки. Результати цих досліджень наведені в табл. 5.

Таблиця 5. Вплив часу витримання бетонної суміші з добавками КОС та міцність при стиску

Час витримання суміші в хв.	Наявність добавки	Міцність при стиску, МПа через							
		годин				діб			
		3	5	8	12	1	3	7	28
-	еталон	0,2	0,5	1,7	3,9	9,7	19,3	29,1	34,1
	136-157М	0,2	0,4	1,6	3,8	9,8	20,4	30,3	36,0
20	еталон	0,3	0,6	1,7	4,2	9,9	22,4	31,0	34,8
	136-157М	0,3	0,6	1,9	4,8	10,5	23,8	33,7	38,9
40	еталон	0,4	0,7	1,9	4,8	11,2	24,4	34,9	35,0
	136-157М	0,4	0,8	2,2	5,4	12,6	26,9	37,8	41,1

З даних наведених в табл.5 видно, що бетон з добавкою КОС має міцність вищу у порівнянні з еталоном під час досліджень кінетики набору міцності, тобто таку суміш можна транспортувати до місця укладання без зменшення міцності.

Висновки. В результаті проведення досліджень встановлено:

- гідрофобна добавка 136-157М позитивно сприяє проходженню фізико-хімічних процесів гідратації цементу у порівнянні з еталоном і добавкою ГКЖ-94;
- оптимальна кількість добавки знаходиться в межах 0,1-0,15% від ваги цементу;
- застосування гідрофобної добавки 136-157М дозволяє за рахунок повітря втягування і газоутворення зменшити В/Ц при заданій легкоукладальності;
- гідрофобна добавка 136-157М дозволяє підвищити механічні властивості бетону (через 28 діб $R_{ст}$ на 5%; $R_{зг}$ на 9%; $R_{о.р.}$ на 11,7%);
- водопроникність бетону з гідрофобною добавкою через 28 діб підвищилася майже в 2 рази, а морозостійкість на 40 %;
- водопоглинання зменшилось на 70 %, а капілярне підсмоктування на 90 %;
- тріщиноутворення зменшилось в 5 разів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Москва: Стройиздат. 1990. 400 с.
2. Хигерович М.И., Байер В.В. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов. Москва: Стройиздат. 1979. 126 с.
3. Карибаев К.К. Поверхностно-активные вещества в производстве вяжущих материалов. Алма-Ата: Наука. 1980. 336 с.
4. Пашенко А.А., Сви́дeрcкий В.А. Кремнийорганические покрытия для защиты от биокоррозии. Киев: Техника. 1988. 136 с.
5. Защепин А.Н., Янбых Н.Н. Рекомендации по применению кремнийорганических добавок при строительстве цементобетонных покрытий дорог и аэродромов. – СОЮЗДОРНИИ. Балашиха – 6. Московская обл. 1970. 20 с.

STUDY OF THE INFLUENCE OF HYDROPHOBIC ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF CEMENTOBTON OF TRANSPORT STRUCTURES

The article considers the properties of cement-concrete coating with effective hydrophobic additives. It is established that the additive 136-157M allows to reduce W/C by 5% for sedentary mixtures. When using more plastic mixtures, the percentage of reduction of W/C reaches 9%. Hydrophobic additives increase frost resistance (by 30...45%), water resistance (2.5...3.0 times), impact strength (by 26...30%) and reduce abrasion (by 50...58%).

Keywords: cement-concrete covering, hydrophobic additives, frost resistance, water impermeability, durability.

Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Залізнична колія та колійне господарство»
Дорошенко О.Ю.

УДК 666.972.16

Саєнко А. М.
Група 1-3С-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНИХ ДОБАВОК НА ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОНУ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПОХОВАННЯ ТОКСИЧНИХ ВІДХОДІВ

Для отримання бетонів високої міцності найбільш ефективно застосування не окремих добавок, а спеціально підібраних комплексних добавок поліфункціональної дії залежно від призначення бетону і вимог, що пред'являються до нього. В статті розглядаються властивості цементного бетону з використанням комплексної добавки на основі прискорювача твердіння та пластифікатора. Встановлено, що комплексна добавка дозволяють одержати цементобетон з підвищеними фізико-механічними властивостями і значною довговічністю.

Ключові слова: бетон, транспортні конструкції, добавки, прискорювачі твердіння, пластифікуючі добавки.

Постановка задачі. В період різкого збільшення транспортних потоків до якості бетону пред'являються підвищені вимоги щодо міцності, морозостійкості, водонепроникності, стійкості проти агресивного впливу рідких середовищ, стирання, тріщиностійкості та довговічності. Ці вимоги до бетону транспортних споруд можуть бути задоволені шляхом застосування добавок у цементобетон [1,2,3]. В Україні хімічні добавки застосовуються практично у всіх технологіях виробництва бетону, що сприяє появі нових технологій, реалізувати які без добавок було б просто неможливо. Завдяки ефективним хімічним добавкам, сучасний бетон перетворюється у все більш складний композиційний матеріал, властивості якого можуть набагато перевищувати традиційні склади.

Однак для отримання бетонів високої міцності найбільш ефективно застосування не окремих добавок, а спеціально підібраних комплексних добавок поліфункціональної дії залежно від призначення бетону і вимог, що пред'являються до нього [4]. Склад комплексної добавки повинен відповідати обраній технології і заданим властивостям бетону.

На сьогоднішній день ми знаходимося на новому етапі у розвитку технологій цементобетону – цілеспрямоване управління властивостями бетону за допомогою комплексних добавок нового покоління.

На вирішення цих завдань спрямовані дослідження авторів даної статті. Результати цих досліджень підтверджують, зокрема, особливу перспективність широкого застосування комплексних добавок поліфункціональної дії.

Бетонна суміш відноситься до складу бетонних сумішей, які вміщують модифікуючі добавки і можуть бути застосовані при виготовленні монолітних, збірних бетонних і залізобетонних конструкцій для шахтного і транспортного будівництва при бетонуванні покриття летовищ, місць для зупинок літаків [5,6,7].

Задача досліджень – підвищення ранньої міцності литого бетону, його водонепроникливості, зчеплення арматури з бетоном, а також заощадження цементу.

Виклад основного матеріалу

При проведенні досліджень були використані такі матеріали:

- портландцемент - ПЦ І - 500-Н (ДСТУ Б В.2.7.-46-96) (15,16...17,16 %);
- пісок кварцовий, дніпровський намівний, $M_{кр} = 1,41$; насипна маса в сухому стані – 1500 кг/м³ (25,00...27,00 %);
- щебінь гранітний (ДСТУ Б В.2 ,7-75-98) фракції 5...10 мм, 10...20 мм, насипна маса в сухому стані 1350 кг/м³ (45,40...51,44 %);
- комплексна добавка: прискорювач твердіння бетону CaCl_2 і NH_4NO_3 (ГОСТ 450-77, ГОСТ 2-85Е) (1% + 1%); пластифікатор С-3 (порошкоподібна форма) є продуктом конденсації нафталінсульфокислоти і формальдегіду, що містить в основному поліметіленнафталінсульфонати..

Комплексну хімічну добавку вводять в бетонну суміш у вигляді водних розчинів разом з водою зачинення.

Швидкий набір міцності бетонної суміші на запропонованому в'язучому з комплексною хімічною добавкою дозволить майже в три рази скоротити час витримування бетону в опалубці (5-8 годин замість 24 години на звичайному портландцементі).

Запропонована бетонна суміш характеризується більшою пластичністю, що пояснюється наявністю водно цементної суспензії іонів Cl^- , NH_4^+ , які, як відомо, є негативно гідратуючими і змінюють властивості води: підвищують рухомість молекул води навколо іонів і потенціальну енергію, зменшують в'язкість води та інше. Спільне введення у воду зачинення іонів NH_4^+ і Cl^- , які упорядковано розміщуються разом в структурній сітці води, діє на систему цемент-вода, створює умови для кращої диспергації частинок цементу в наслідок зменшення в'язкості води. Такий комплексний вплив добавки дозволяє максимально використовувати в'язучі властивості цементу, підвищувати ступінь його використання в бетоні, отримати бетон з меншою кількістю мікро- і макротріщин. Крім того при взаємодії з цементом утворюється невелика кількість аміаку, який частково підвищує пластичність бетонної суміші і утворює мілко пористу структуру цементного каменю, яка дозволяє прогнозувати більш високу морозостійкість бетону, покращити його водо непроникливість і зменшити водопоглинання.

З наведених у табл. 1 результатів бачимо, що міцність при стиску ($R_{ст}$) та осьовому розтягу ($R_{о.р}$) підвищується після 28 діб нормального твердіння на 11%...15%. Поряд з основними показниками визначались співвідношення цих характеристик, які дозволяють зробити висновки щодо якості структури бетону. Такими показниками є співвідношення $R_{ст}/R_{о.р}$. (чим більше значення даного співвідношення, тим нижча однорідність та якість бетону), коефіцієнт призмальної міцності КПМ ($\text{КПМ} = R_{пр}/R_{ст.куб}$), показники умовної розтяжності $R_{р.зг}/E_{0,5R_{пр}} \times 10^5$ та $R_{р.зг}/R_{ст.куб}$. Зразки тверділи 28 діб в нормальних умовах (табл. 2).

Таблиця 1. Вплив комплексної добавки на міцнісні і деформативні властивості цементного бетону

Назва показника	Час твердіння, доби	Еталон	Комплексна добавка
1	2	3	4
Міцність при стиску R_{ct} (МПа)	7	30,00	38,50
	14	36,90	39,60
	28	40,00	42,30
	90	46,70	51,90
	180	49,10	54,70
Міцність на розтяг при згині R_{zt} (МПа)	7	3,10	3,49
	14	3,63	4,10
	28	4,55	4,98
	90	5,14	5,98
	180	5,68	6,25
Міцність на осьовий розтяг $R_{o.p.}$ (МПа)	7	2,00	2,92
	14	2,60	2,89
	28	2,81	3,14
	90	3,29	3,88
	180	3,45	3,98
Міцність при стиску призм R_{pr} (МПа)	7	22,90	23,20
	14	26,40	29,10
	28	30,00	32,60
	90	33,80	36,80
	180	35,50	37,80

Таблиця 2. Показники якості цементного бетону з комплексною добавкою

Назва показників	Еталон	Комплексна добавка
$R_{ct}/R_{o.p.}$	14,23/100*	13,47/95
$R_{pr}/R_{ct.куб}$ (КІМ)	0,750/100	0,771/103
$R_{p.zt}/R_{ct.куб}$	0,114/100	0,118/104
$R_{p.zt}/E_{0,5}R_{pr}$	1,326/100	1,491/112

* - відсотки

Таблиця 3. Вплив комплексної добавки на морозостійкість, водонепроникливість, стирання та міцність на удар цементобетонну

Наявність домішок	Морозостійкість (200 циклів)			Водоне-проникливість, МПа після діб		Міцність при ударі, Дж/см³	Стирання, см, після обертів
	R _{сг} , МПа	Середовище відтаювання					
		H ₂ O	5%NaCl				
		R _{сг} /Км, МПа	R _{сг} /Км, МПа	28	90		
Без домішок	59,5	56,5/0,95	50,0/0,84	0,4	0,8	2,50	0,26/0,32
Комплексна добавка	66,8	66,4/1,00	59,1/0,97	1,2	1,4	3,15	0,11/0,17

Дані дослідження морозостійкості, водонепроникливості, стирання та міцності на удар наведені в табл.3. Морозостійкість досліджувалась при заморожуванні при $t = -20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ і відтаюванні у 5% розчині NaCl. Водонепроникливість визначалась за стандартною методикою до появи «мокрої плями» на зразках. Стирання визначалося в сантиметрах після 840 та 1120 обертів на крузі ЛКІ-3, міцність на удар – на копрі Пейджа. За даними, наведеними в табл.3, видно, що добавка підвищує морозостійкість (на 7...10%), водонепроникливість (в 2,5...3,0 рази), міцність на удар (на 26...30%) та зменшують стирання (на 50...58%), що обумовлюється впливом домішок на процеси структуроутворення бетону.

Висновок. Встановлено, що комплексна добавка дозволяють одержати цементобетон з підвищеними фізико-механічними властивостями і значною довговічністю. Запропонована комплексна добавка на основі прискорювача і пластифікатора дає можливість підвищити міцність бетону при стиску і згині, водо непроникливість, зчеплення з арматурою, сульфатостійкість та зменшити витрати цементу на 20 – 30%

ЛІТЕРАТУРА

1. *Баженов Ю.М.* Бетон с химическими добавками / Ю.М. Баженов, Ф.М. Иванов. –М.: ЦМИПКС, 1987. 59 с.
2. *Батраков В.Г.* Применение суперпластификатора в бетоне / В.Г. Батраков, Ф.М. Иванов, В.Р.Фаликман. *Строительство и архитектура: Обзорная информация. Серия: строительные материалы и изделия.* М.: 1981. 285 с.
3. *Бертов В.М.* Модифицированные бетоны высоких эксплуатационных свойств на строительстве Зейской ГЭС / В.М. Бертов, В.Г. Батраков. *Бетон и железобетон – пути развития.* Том 3. Технология бетона. Сборник трудов 2 Всероссийской конференции. М. 2005. С. 636...642.
4. *Добролюбов Г.* Прогнозирование долговечности бетона с добавками / Г. Добролюбов, В.Б. Ратинов, Т.И. Розенберг. М.: Стройиздат, 1983. 212 с.
5. *Дорошенко Ю.М.* Добавки, повышающие прочность и водонепроницаемость цементных бетонов / Ю.М. Дорошенко, В.Б. Вишневский, В.В. Чистяков. *Повышение долговечности конструкций водохозяйственного назначения. Тезисы докладов всесоюзной конференции.* Ростов-на-Дону, 1981. С. 131-135.
6. *Демьянова В.С.* Высокоэффективные гидрофобизаторы для цементных композиций. / В.Ю. Нестеров, Г.Н. Казина И.Е. Ильина. *Экспресс-информация*, 2004. Выпуск 1. С. 42...47.
7. *Демьянова В.С.* Гидрофобизаторы для сухих строительных смесей. / П.Г. Василик, К.Н. Махамбетова. *Пластические массы*, 2003. №7. С.43...44.

Saenko A.

**Group 1-3C-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology**

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF COMPLEX ADDITIVES ON THE MANUFACTURE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES FOR DISPOSAL OF TOXIC WASTE

To obtain high-strength concretes, the most effective use is not individual additives, but specially selected complex additives of multifunctional action, depending on the purpose of concrete and the requirements for it. The article considers the properties of cement concrete using a complex additive based on hardening accelerator and plasticizer. It is established that the complex additive allows to receive cement concrete with the increased physical and mechanical properties and considerable durability.

Keywords: concrete, transport structures, additives, hardening accelerators, plasticizing additives.

**Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Залізнична колія та колійне господарство»
Дорошенко О.Ю.**

УДК 666.983

Сохинчук Н.М.

**Група 1-3С-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Державний університет інфраструктури та технологій**

ВПЛИВ ДИСПЕРСНОГО АРМУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ ЦЕМЕНТОБЕТОНУ

Розглянуто ефективний будівельний матеріал – фібробетон; вплив сталевих волокон на властивості бетонної суміші; міцність при стиску кубів, призм; міцність при розтязі розколом і при осьовому розтязі. Рекомендовано оптимальний вміст волокон і область застосування.

Ключові слова: бетон, транспортні конструкції, фібробетон, сталевих волокон, міцність.

Постановка задачі. Відомо, що цементний бетон в процесі його виготовлення (якість компонентів перемішування; ущільнення; умови твердіння та інше) накопичує багато дефектів, які значно зменшують його теоретичну міцність (по даним японських дослідників теоретично міцність на стиск бетону може досягти до 2000-2500 МПа).

Однією з головних причин недобору міцності може бути тріщиноутворення, яке виникає в момент коли навантаження перевищують міцність бетону. Напруження, які виникають при цьому в бетоні, можуть пояснюватися дією зовнішніх сил (постійні навантаження від руху транспорту на магістралях; надто важке обладнання, погане обпирання бетонного покриття на ґрунт), так і внутрішніх сил, які обумовлені фізико-хімічними процесами, що відбуваються під час твердіння бетону [1].

Найчастіше внутрішнє тріщиноутворення спричиняється усадкою свіжеукладеної бетонної суміші, що обумовлено процесами твердіння в початкові строки і швидким випаровуванням води на протязі перших 24 годин після укладання і ущільнення бетону. Спочатку тріщини можуть бути непомітними (початок тріщиноутворення), але стають помітними після тужавіння бетону або розширення їх до видимих розмірів під дією зовнішніх навантажень. Найчастіше такі тріщини проходять через усю плиту і порушують цілісність конструкції ще до того, як бетон набуде запроектованої міцності.

Одним із перспективних конструкційних матеріалів є дисперсно-армовані бетони, що являють одну з різновидностей широкого класу композиційних матеріалів, які в наш час все більш широко використовуються в різних галузях будівництва. Дисперсне армування здійснюється волокнами-фібрами, рівномірно розповсюдженими в об'ємі бетонної матриці.

Для отримання більш міцних композицій необхідно виконувати ряд вимог:

- волокна потрібно рівномірно розподіляти по всьому об'єму матриці, але вони не повинні безпосередньо дотикатися одна до одної;
- матриця повинна бути хімічно інертною по відношенню до дії волокон;
- волокна повинні мати більш високий, порівняно з матрицею, модуль пружності;
- бажано, щоб матриця мала достатньо високу міцність при зсуві;
- слід прагнути до орієнтованого розподілу волокон в матриці (бетоні, розчині).

Існують три основні технологічні етапи при виготовленні дисперсно-армованих бетонів: отримання фібрової арматури, приготування фібро-армованої бетонної суміші, формування виробів [2].

Металеві волокна, які використовуються в якості арматури, виготовляються різними методами: електромеханічним, формуванням із розплавів, але найбільш розповсюджений – це механічний.

Найбільш важке в технологічному відношенні – введення волокон (фібр) в необхідної кількості в бетонну суміш з одночасним забезпеченням відповідної рівномірності і дисперсності їх розподілення. При традиційних методах перемішування в бетонній суміші при введенні волокон спостерігається утворення характерних накопичень волокон у вигляді “їжаків”, які перешкоджають подальшому рівномірному їх розподілу в об'ємі матриці. Це спостерігається при використанні різних видів волокон незалежно від застосованого в'язучого.

Тому можуть виникнути ситуації, при яких склад волокон і ступінь їх розповсюдження в бетонному розчині будуть неоднаковими і недостатніми для утворення оптимального рівня. Це може призвести до того, що міцність на розтяг і згин буде недостатньою.

На можливості рівномірного розподілу волокон в бетонній суміші впливає ряд факторів, які залежать в значній мірі від відношення довжини волокон до діаметра, їх об'ємного вмісту, розміру часток заповнювача, його кількості, а також способів перемішування.

Особливо великий вплив на технологічні процеси виявляє довжина волокон. Встановлено що оптимальне співвідношення – це відношення $l/d = 100$ (l , d – довжина і діаметр фібри).

Важливе значення мають питання стосовно введення фібр в бетонну суміш. Якісне одержання фіброармуючої бетонної суміші може бути досягнуте при умові забезпечення

рівномірної і поступової подачі фібрової арматури в бетонозмішувач під час перемішування компонентів бетонної суміші.

Пошуки оптимальних методів введення фібр в бетонну суміш призвели до розробки нових пропозицій. Однією з них є пропозиція здійснювати подачу фібр в бетонозмішувач за допомогою, встановленого над ним, спеціального улаштування у вигляді “білячого колеса” барабана, в яких поміщаються наважки фібр під час замісу суміші. В процесі обертання барабана фібри під дією центродіючих сил поступово і рівномірно подаються в змішувач під час перемішування в ньому компонентів бетонної суміші.

Друга пропозиція складається з того, що в зоні над бетонозмішувачем установлюється прилад для одержання фібр з вихідної заготівлі (сталеві проволочи). Прилад працює одночасно з роботою бетонозмішувача. Під час перемішування компонентів бетонної суміші здійснюється процес нарізання проволочи на фібри та одночасної їх подачі в бетонозмішувач. В даний випадок відпадає необхідність в упаковці фібр.

При відносній довжині фібр $l/d = 100$ граничний вміст їх, який вдається ввести в бетонну суміш при звичайних способах перемішування, складає 2–3% по об’єму. Зі зменшенням довжини фібри їх кількість, яка може бути введена в бетонну суміш без погіршення при цьому її однорідності, збільшується і навпаки, при збільшенні довжини фібри їх кількість зменшується.

Важливою проблемою, яка виникає при армуванні волокнами бетонних матеріалів, є зниження легкоукладальності бетонної суміші по мірі збільшення в ній складу волокнистого заповнювача. Встановлено, що як із збільшенням довжини волокна, так із зменшенням його діаметра – зниження легкоукладальності бетону при інших рівних умовах виявляється більш помітним. Збільшення рівня легкоукладальності звичайно досягається за рахунок збільшення водоцементного відношення і об’єму розчинної частини матеріалу, а також завдяки використанню різних пластифікуючих добавок.

Типовий армований фібрами бетон повинен відрізнятися від звичайного більш високим вмістом цементу, витрати якого в залежності від наявності в бетоні крупного заповнювача і геометричних параметрів фібрової арматури – 350 – 550 кг/м³. При цьому водоцементне відношення – 0,35 – 0,55. Витрати цементу можуть бути знижені за рахунок добавок золи – виносу та інших активних мінеральних добавок.

Великий вплив на технологічний процес має наявність в бетонній суміші крупного заповнювача. Зазвичай склад крупного заповнювача рекомендується знизити до 20 – 25 % від об’єму, а максимальний розмір його зерен повинен складати не більше 10 – 15 мм. Зі збільшенням вмісту крупного заповнювача об’ємний вміст арматури, який може бути введений в бетон без комків, лінійно зменшиться. При армуванні бетону волокнами крупного діаметра, вплив крупного заповнювача на властивості композиції може виявитися негативним, тому в цих випадках використання крупного заповнювача зовсім не рекомендується, а композиція виготовляється на основі мілкозернистого бетону, складу Ц:П = 1:2...1:3. Чим більший діаметр волокон, тим відповідно, менше негативного впливу крупного заповнювача. При цьому можуть бути навіть покращені формовочні властивості армованого бетону і його показники міцності [1].

Неабияке значення з технологічної точки зору мають різного роду добавки, які вводять в бетонну суміш для покращення її якості. Для оптимізації технологічного процесу доречно використовувати добавки пластифікаторів або суперпластифікаторів, уповільнювачі та прискорювачі тужавіння, добавки, які знижують вологовміст і водопотребу. Волокна, як правило, не спричиняють якого-небудь впливу на дію добавок.

Особливий інтерес представляє використання при виготовленні дисперсно – армованих бетонів і конструкцій на їх основі спеціальних технологічних заходів, які дозволяють покращити якість готової продукції. Тут перш за все необхідно вказати на великі можливості вібропрокату і вібропресування в поєднанні з вакуумуванням, центрифугуванням, формуванням під тиском (з навантаженням).

Технологічні процеси пов'язані з укладкою, ущільненням і оздобленням армованих волокнами бетонних матеріалів практично не відрізняються від традиційних. При виготовленні дисперсноармованих бетонів слід приділити велику увагу часу віброобробки. Час віброобробки являє значний вплив на рівномірність розподілу фібр в об'ємі бетону. Перевищення часу вібрації бетону над визначеним (в залежності від його складу) може призвести до розшарування армованої суміші. Внаслідок різниці в об'ємних масах бетону і сталі під дією сил гравітації фібри в процесі вібрації суміші прагнуть опуститися вниз. Інколи ця властивість використовується для сприяння зонного армування, коли по розрахунку в деякій ділянці виробу існує потреба в більш високому рівні армування. Регулювання часу вібрації для сприяння рівномірного або зонного армування здійснюється на стадії виготовлення виробу [2].

Властивості дисперсно-армованих бетонів розширюють можливості виготовлення будівельних виробів із складними геометричними контурами, із різними якість і фактурою поверхонь. Для цього використовуються різного роду катки, пуасони і пневматичні види опалубок, форми не тільки з жорсткими, а й з гнучкими піддонами і рельєфною поверхнею.

Виклад основного матеріалу. Були використані такі матеріали: портландцемент марки 400, пісок з модулем крупності 1,7, сталіні волокна ($d = 0.5\text{мм}$, $l = 50\text{мм}$).

Склад бетонної матриці був прийнятий у наступних співвідношеннях: Ц:П = 1:1,5; 1:2,5 В/Ц = 0,4; в якості пластифікуючої добавки використовували комплексну добавку: 0,5 % С-3 + 0,2 % СДБ від маси цементу.

Процент армування μ приймали по об'єму фібробетону. Було встановлено, що в результаті введення фібри жорсткість бетонної суміші різко збільшувалась, що ускладнює її приготування, транспортування, укладку, ущільнення. Сталефібробетонну суміш виготовляли у змішувачах примусової дії роторного типу.

В процесі дослідження визначали середню щільність і консистенцію свіжо приготовленої суміші, а також її міцнісні характеристики після 28 діб витримування в нормальних умовах.

Таблиця 1. Залежність властивостей фібробетону від вмісту сталевих волокон

Склад матриці Ц:П	μ , % від об'єму бетону	Консистенція суміші, Жорсткість (сек.) / осадка конусу (см)	Середня щільність бетонної суміші, г/см ³	Міцність на стиск, МПа	Міцність на розтяг при згині, МПа	Міцність на розтяг при розколі, МПа
1:1.5	-	- / 12	2,10	35,00 / 100	4,40 / 100	2,64 / 100
	1	- / 10	2,26	40,30 / 115	7,95 / 224	6,50 / 246
	2	- / 3	2,32	42,00 / 120	13,60 / 309	6,99 / 275
	3	10 / -	2,36	43,00 / 134	18,40 / 420	9,68 / 380
1:2.5	-	3 / -	2,06	16,80 / 100	3,50 / 100	2,10 / 100
	1	3 / -	2,20	33,00 / 201	7,50 / 212	4,60 / 210
	2	13 / -	2,28	39,60 / 244	13,00 / 365	5,42 / 258
	3	60 / -	2,34	38,20 / 238	16,00 / 467	7,50 / 357

У процесі дослідження встановлено, що зразки армовані сталініми волокнами при всіх значеннях μ мають високі міцнісні значення. А саме при $\mu = 1$ % від об'єму бетону міцність на стиск на 15 % більше у порівнянні з еталонм, міцність на розтяг при згині - в 2,24 рази, міцність на розтяг при розколі – в 2,46 рази; при $\mu = 2$ % від об'єму бетону міцність на стиск – на 20 %, міцність на розтяг при згині - в 3,09 рази, міцність на розтяг при

розколі – в 2,75 рази; а при $\mu = 3\%$ від об'єму бетону міцність на стиск – на 34 %, міцність на розтяг при згині – в 4,2 рази, міцність на розтяг при розколі – в 3,8 рази.

За даними таблиці 1 видно, що приріст міцності на стиск та на розтяг при згині більший у зразках з більшою кількістю піску.

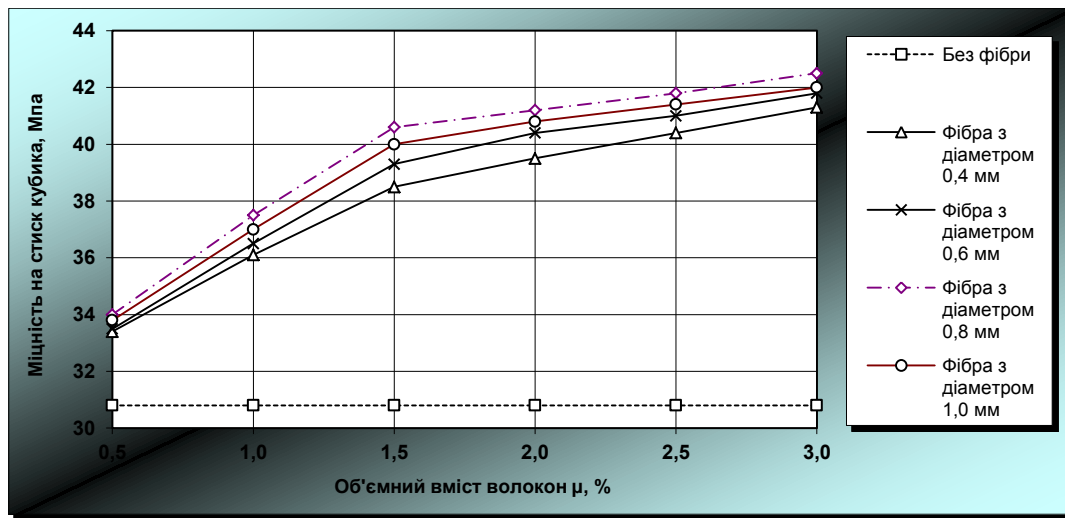


Рис. 1. Результати дослідження впливу об'ємного вмісту волокон (μ) і діаметра на міцність на стиск кубиків 10х10х10 см

При збільшенні відсотку введення сталевих волокон в бетонну суміш помітно збільшуються її міцнісні характеристики, але поруч з цим збільшується і її жорсткість, що призводить до складності перемішування бетонної суміші під час її укладання.

Вплив вмісту волокон (μ) і їх діаметру на міцність при стиску досліджувалась на кубиках 10х10х10 (рис. 1) і призмах 10 х 10 х 40 (рис. 2), при $l/d = 100$; $C:P = 1:2$; $B/C = 0,4$.

При збільшенні діаметру волокон збільшується міцність на стиск як кубиків так і призми. Найбільша міцність у порівнянні з еталоном досягнута на зразках армованих волокнами діаметром 1,0 мм.

З точки зору об'ємного вмісту волокон, то найефективніше використовувати його в межах 2-3 % від об'єму бетонної суміші. Адже, при їх збільшенні збільшується не тільки міцність, але і жорсткість. При $\mu = 2-3\%$ міцнісні значення більш стабілізуються, а це дає нам змогу заощадити арматуру.

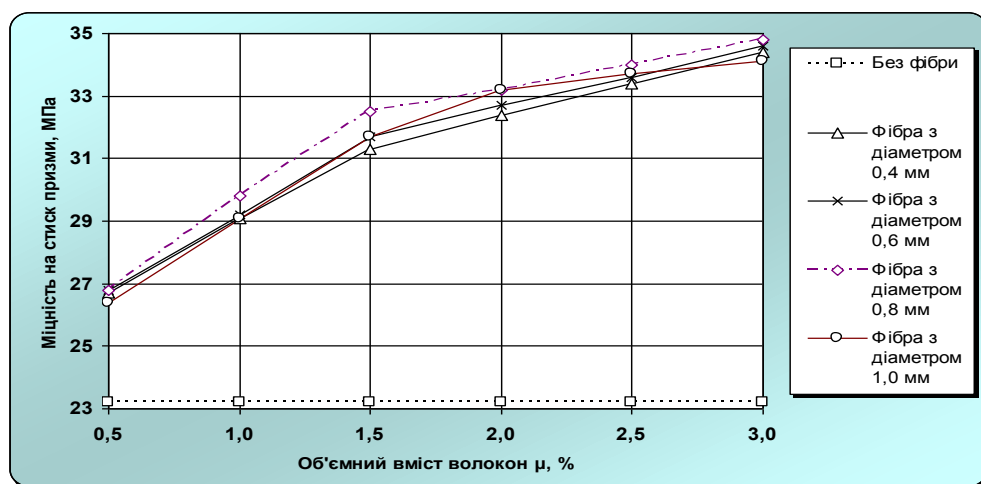


Рис. 2. Результати дослідження впливу вмісту волокон (μ) і діаметру на міцність при стиску призми 10х10х40 см

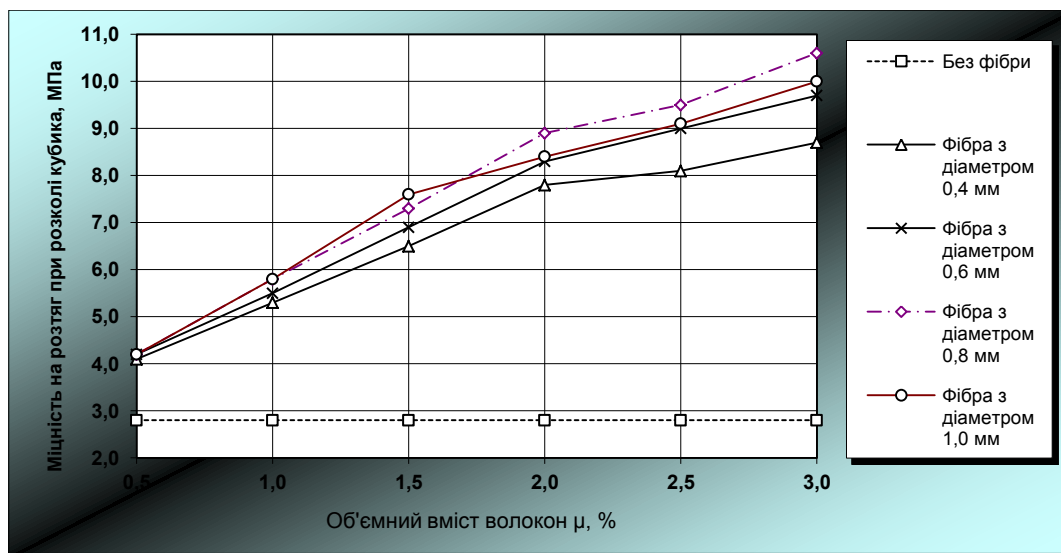


Рис. 3. Результати дослідження впливу об'ємного вмісту волокон (μ) і діаметра на міцність кубика під час розтягу розколом

Попередньо проведені дослідження показали, що наявність сталевих волокон в цементному бетоні (2 % по об'єму) за рахунок підвищення щільності і однорідності; зменшення тріщиноутворення дозволяє прогнозувати більш високу витривалість і довговічність цементного бетону дорожнього покриття. Дані досліджування морозостійкості, водонепроникливості, стирання та міцність на удар наведені в таблиці 2. Морозостійкість досліджувалась при заморожуванні ($18 \pm 2^{\circ} \text{C}$) і відтаюванні у 5 % розчині NaCl . Водонепроникливість визначалась за стандартною методикою до появи „микрої плями” на зразках. Стирання визначалося в сантиметрах після 840 та 1120 оборотів на Крузі ЛК j-3, міцність на удар – на копрі Пейджа.

Таблиця 2. Вплив сталевих волокон на морозостійкість, водонепроникливість, стирання та міцність при ударі

Наявність сталевих волокон	Морозостійкість (200 ц)			Водонепро- никливість, МПа після діб		Міцність при ударі, Дж/см ³	Стирання, см після обертів	
	R _{ст} , МПа контрольні	5 % NaCl		28	90		840	1120
		R _{ст} , МПа	K _м					
Без волокон	46,0	37,3	0,81	0,4	0,6	2,50	0,26	0,32
Волокна (2%) d=1 мм	55,2	50,8	0,92	0,6	1,2	3,15	0,14	0,18

За результатами, наведеними в таблиці 2, видно, що наявність волокон підвищує морозостійкість (на 12 %), водонепроникливість (на 50...100 %), міцність на удар (на 30 %), зменшує стирання (на 40-44 %).

Виходячи з проведених досліджень і світової практики застосування волокон в бетонні суміші доцільно рекомендувати застосовувати фібробетон при будівництві бетонних покриттів доріг, мостів, злітних смуг аеродромів, причалів, площ, тротуарів та інших об'єктів.

Висновки

– Збільшення міцності бетонної суміші на стиск, на розтяг при згині, на розтяг при

розколі, на осьовий розтяг залежить від збільшення величини діаметру і об'ємного вмісту волокон;

- при збільшенні діаметра і об'ємного вмісту волокон збільшується і жорсткість бетонної суміші, що негативно впливає на її легкоукладальність;
- оптимальний діаметр 0,8 – 1,0 мм і об'ємний вміст волокон 2-3 % об'єму бетонної суміші;
- морозостійкість підвищується на 12 %, водонепроникливість на 50-100 %, ударостійкість на 30 %, стирання зменшується на 40-44 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рабинович Ф.Н. Дисперсно армированный бетон. – М.: Стройиздат, 1989. – 176 с.
2. Сунак О.П. Сталеві фібробетонні конструкції. – К.: ІЗІМН, 1999. – 158 с.

Sokhinchuk N.

**Group 1-3C-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology**

INFLUENCE OF DISPERSED REINFORCEMENT ON PROPERTIES OF CEMENT CONCRETE

An effective building material - fiber concrete; the effect of steel fiber on the properties of the concrete mixture; compressive strength of cubes, prisms; tensile strength, splitting and axial tensile strength. The optimal fiber content and scope are recommended.

Keywords: concrete, transport structures, fiber concrete, steel fiber, strength.

**Науковий керівник – к.т.н., доцент кафедри «Залізнична колія та колійне господарство»
Дорошенко О.Ю.**

УДК 621.395.74

Ткалич В.В.

**Група 1-КІКС-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Державний університет інфраструктури та технологій**

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖ

В роботі розглядаються методи оцінки якості зв'язку мультисервісних мереж. Інформаційні потоки телекомунікаційних мереж сильно розрізняються за своїм складом і вимогами, що можна пояснити стрімким зростанням кількості нових мережевих додатків, а також зміною співвідношення між вже існуючими і новими мережевими послугами. Організована на базі IP-технології вона є орієнтованою для передачі даних і сама по собі не може гарантувати належне обслуговування трафіка реального часу. В зв'язку з цим було розроблено цілий ряд механізмів забезпечення якості обслуговування.

Ключові слова: мультисервісна мережа, якість обслуговування, оцінка параметрів якості.

Постановка проблеми. При проектуванні мультисервісних мереж прагнуть знайти такий варіант побудови їх оптимальної структури, який би задовольняв необхідну потребу в зв'язку при найменших загальних витратах, обслуговуванні та наступному розвитку мережі. При цьому просте нарощування об'ємів інфокомунікаційних послуг мережі може негативно позначитися на показниках якості обслуговування базових послуг зв'язку і роботи мережі взагалі. До того ж, покращення функціонування мережі шляхом нарощування її структурних елементів не є економічно доцільним, що в умовах сучасного економічно-орієнтованого

підходу є визначальним. Все це вимагає проведення детального аналізу структури та майбутніх функцій самої мережі при її проектуванні чи модернізації в напрямку мультисервісності, а поява нових властивостей мережевого трафіку та необхідність забезпечення високої якості обслуговування різних категорій додатків, роблять необхідним розробку сучасних механізмів забезпечення якості роботи таких мереж.

Метою статті є вирішення актуальної задачі – дослідження критеріїв оцінки якості функціонування мультисервісних мереж, визначення переваг та недоліків існуючих механізмів забезпечення якості послуг, запропонувати нормовані характеристики IP-мереж з розподілом по класам забезпечення якості.

Основний матеріал дослідження. Характер інформації, що передається пакетними мережами, сьогодні дуже швидко змінюється. Крім передачі даних, сучасні мультисервісні мережі використовуються для прослуховування музики, перегляду відео, обміну голосовою інформацією, проведення конференцій, оперативного контролю та інших додатків реального часу. Тобто, на відміну від мереж з комутацією каналів, у тому самому інформаційному потоці може передаватися різномірний трафік. При цьому кожний з типів трафіка характеризується різними параметрами, значення яких і повинна забезпечувати мережа.

Зокрема якість доставки в сучасних мультисервісних мережах базується на використанні IP-протоколу [1], що працює за принципом так званої “найкращої можливості” (Best Effort). Дана концепція передбачає пропорційне розділення всіх доступних ресурсів мережі між абонентами та забезпечення максимально можливої швидкості передачі за даних умов, проте не забезпечує доставку пакетів в правильному порядку, не гарантує ніяких значень часу доставки пакетів.

Транспортні протоколи, що реалізовані в устаткуванні користувачів, також не забезпечують необхідної якості обслуговування трафіка, чутливого до затримок. Зокрема протокол TCP, хоч і гарантує достовірну доставку інформації, але переносить її з непередбаченими затримками. Протокол UDP, який, як правило, використовується для переносу інформації в реальному часі, забезпечує менший, у порівнянні із протоколом TCP, час затримки, але не містить ніяких механізмів підтримки якості обслуговування.

Таким чином, ні у вузлах МСМ, ні у обладнанні користувачів не передбачалося ніяких механізмів забезпечення необхідного рівня якості обслуговування. Як наслідок, довгий час телекомунікаційні мережі існували без таких механізмів. Це пояснюється в основному двома причинами.

По-перше, більшість додатків, що використовувалися мережею, були “невимогливими”. Тобто для таких додатків затримки пакетів або зміна середньої пропускної спроможності в досить широкому діапазоні не приводили до значної втрати функціональності. Прикладами “невимогливих” додатків є найпоширеніші в мережах минулого століття додаток електронної пошти E-mail або віддалене копіювання файлів.

По-друге, сама пропускна спроможність мереж у багатьох випадках не була дефіцитом. Так, розподілений сегмент мережі, до якого було підключено невелика кількість абонентських станцій, що зрідка передавали невеликі файли, обсяг яких не перевищує кілька сотень кілобайт, дозволяв трафіку кожної пари взаємодіючих абонентів поширюватись мережею так швидко, як це необхідно було цим додаткам.

З появою трафіку реального часу підхід до організації роботи мережі був змінений. Зокрема це було обумовлено іншим характером профілю навантаження. Так, на відміну від короткочасних сплесків активності, що були характерні звичайним додаткам, трафік реального часу характеризувався неперервним та відносно рівномірним характером проходження. Такий трафік є досить чутливим до затримок передачі, що у звичайних пакетних мережах могла досягати недопустимих значень. Все це зумовило необхідність розробки додаткових методів оптимізації роботи мережі, які б дозволили реалізувати так звану політику забезпечення якості обслуговування – QoS (Quality of Service).

До основних переваг QoS-обслуговування трафіка відносять [1, 2]:

- Підтримку існуючих та нових мультимедійних служб і додатків;
- Передачу контролю над ресурсами мережі операторові;

- Забезпечення гарантії обслуговування та диференціювання трафіка;
- Можливість надання додаткових послуг поряд зі стандартними послугами негарантованої доставки даних.

Механізми підтримки якості обслуговування самі по собі не забезпечують збільшення пропускної спроможності. Так що фактична пропускна спроможність каналів зв'язку й транзитного комунікаційного обладнання являються відправною точкою для роботи механізмів QoS. Однак QoS дозволяє управляти розподілом наявної пропускної спроможності відповідно до вимог додатків і налаштуваннями мережі.

При цьому функції якості обслуговування полягають у забезпеченні гарантованого й диференційованого обслуговування мережевого трафіка шляхом передачі контролю над використанням ресурсів і завантаженістю мережі її операторові. QoS забезпечує наскрізну гарантію передачі даних і оснований на системі правил контролю над засобами підвищення продуктивності IP-мережі, такими як механізми розподілу ресурсів, комутація, маршрутизація, механізми обслуговування черг і механізми відкидання пакетів.

Необхідність нормування та забезпечення параметрів якості знайшло своє відображення в діяльності Міжнародного союзу електрозв'язку. Зокрема сектор стандартизації опублікував рекомендацію ITU-T Y.1540, у якій представив перелік найбільш значимих показників, що задають стандарти якості передачі пакетів в IP-мережах [3].

Так до основних параметрів пакетних мереж зв'язку були віднесені:

- пропускна спроможність;
- надійність мережевих елементів;
- величина затримки;
- варіація затримки (джитер);
- величина втрат пакетів.

Пропускна спроможність мережі визначається як ефективне значення швидкості передачі даних в бітах за секунду і залежить від параметрів тієї чи іншої служби. Можливість забезпечення ефективного функціонування певного набору служб визначає загальну пропускну спроможність мережі. Параметри пропускної спроможності кожної зі служб можуть бути визначені на основі рекомендацій ITU-T Y.1221. Значення основних з них представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Параметри основних служб IP-мереж

Служби		Параметри			
		Швидкість передачі, Кбіт/с	Навантаження, Ерл	$K_{\text{пач}}$	$K_{\text{ефектIP}}$
Послуги Internet	WWW	4,8...128	*	5...50	0,9
	E-mail	2,4...64	**	2...5	0,9
	FTP	64...2048	***	2...5	0,9
Інші послуги	IP-Tlf	6,4...64	0,1/канал	2...10	0,25...0,75
	FAX	9,6...64	0,15/канал	2...10	0,6...0,8
	V/Tlf	128...384	0,03/канал	5...50	0,4...0,8
	V/Conf	512...2048	****	5...20	0,4...0,8

Надійність мережевих елементів визначається рядом параметрів, серед яких найчастіше використовують коефіцієнт готовності обладнання [4], що представляє собою відношення часу дієздатності об'єкта до загального часу експлуатації. В ідеальному випадку коефіцієнт готовності повинен відповідати 1, що відповідає 100%-й готовності мережі. На практиці коефіцієнт готовності оцінюється числом дев'яток після коми у записі коефіцієнта (табл. 2).

Таблиця 2. Коефіцієнти готовності обладнання та відповідні періоди простою

Коефіцієнт готовності K	Час простою обладнання
0,9	До 36 днів за рік
0,99	До 89 годин за рік
0,999	До 9 годин за рік
0,9999	До 53 хвилин за рік
0,99999	До 5,3 хвилин за рік

Затримка доставки пакета IPTD (IP packet Transfer Delay) визначається як різниця часу між двома подіями – введенням пакета у вхідну точку мережі в момент T_1 і виводом пакета з вихідної точки мережі в момент T_2 . Загалом, параметр IPTD визначається як час доставки пакета між джерелом і одержувачем для всіх пакетів – як успішно переданих, так і спотворених помилками. Середня затримка доставки пакета IP специфікована у Рекомендаціях Y.1540 і визначається як середня арифметична величина затримок пакетів в обраному наборі переданих і прийнятих пакетів. Значення середньої затримки залежить від переданого в мережі трафіка й доступних мережевих ресурсів, зокрема, від пропускної спроможності останньої. Ріст навантаження й зменшення доступних мережних ресурсів ведуть до росту черг у вузлах мережі і як наслідок до збільшення середніх затримок доставки пакетів.

Варіація затримки пакета IPDV (IP Packet Delay Variation) характеризує як різниця часу між абсолютною величиною затримки при доставці пакета з індексом та певною еталонною (або опорною) величиною затримки доставки пакета IP, для тих же мережевих точок (еталонна затримка доставки пакета IP, між джерелом і одержувачем визначається як абсолютне значення затримки доставки першого пакета IP між даними мережевими точками). Варіація затримки пакета, або джитер, проявляється в тому, що послідовні пакети прибувають до одержувача в нерегулярні моменти часу. У цифрових системах IP-телефонії це, наприклад, веде до викривлень звуку, в результаті чого мова стає нерозбірливою.

Коефіцієнт втрати пакетів IPLR (IP Packet Loss Ratio) визначається як відношення сумарного числа загублених пакетів до загального числа прийнятих в обраному наборі переданих і прийнятих пакетів. Втрати пакетів у мережах IP виникають у тому випадку, коли значення затримок при їхній передачі перевищує певне нормоване значення. Втрата пакетів при передачі інтерактивного трафіку веде до спотворення прийнятих даних, адже при цьому відсутня можливість повторної передачі. Серед причин, що викликає втрати пакетів, необхідно відзначити ріст черг у вузлах мережі, що виникають при перевантаженнях.

Коефіцієнт помилок пакетів IPER (IP Packet Error Ratio). Коефіцієнт IPER визначається як сумарне число пакетів, прийнятих з помилками, до суми успішно прийнятих і пакетів, прийнятих з помилками.

Перераховані параметри являються основними характеристиками роботи IP-мереж на міжнародних трактах зв'язку. Їх значення нормуються відповідно до рекомендацій ITU-T Y.1541 і представлені табл. 3 [1, 2, 5]. Вони представляють собою, відповідно, верхні границі для середніх затримок, джитера, втрат та помилково прийнятих пакетів. При цьому норми на параметри розподілені по різним класам QoS, що визначаються залежно від вимог додатка.

Таблиця 3. Норми характеристик IP-мереж з розподілом по класах QoS

Мережеві характеристики	Класи QoS					
	0	1	2	3	4	5
Затримка доставки пакету IP (IPTD)	100 мс	400 мс	100 мс	400 мс	1 с	Н
Варіація затримки пакету IP (IPDV)	50 мс	50 мс	Н	Н	Н	Н
Коефіцієнт втрат пакетів IP (IPLR)	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	Н
Коефіцієнт спотворень пакетів IP (IPER)	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	Н

Примітка. Н – не нормовано.

Висновки. Конвергенція телекомунікацій, реалізована в мультисервісних мережах, поставила питання забезпечення якості обслуговування на одну з ключових позицій в забезпеченні функціонування мережі. Огляд сучасних підходів до забезпечення QoS показав, що реалізація існуючих методів не в повній мірі забезпечує вирішення даного питання. А тому подальший розвиток питання забезпечення якості буде йти шляхом розробки комплексних підходів та методик.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: учебник для ВУЗов. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 400 с.
2. Букатов А.А., Шаройко О.В. Методы распределения емкости телекоммуникационных каналов и обеспечения качества сетевого обслуживания. ЮГИНФО Южного федерального университета, 2008. 23 с.
3. Гургенидзе А.Н. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. М.: Эко-Трендз, 2000. 400 с.
4. Яновский Г.Г. Качество обслуживания в сетях IP. Вестник связи, 2008. №1. С. 1-16.
5. Герцій О.А., Гребінь Р.О. Методи забезпечення якості зв'язку мультисервісних мереж. Збірник наук. праць ДЕТУТ. Серія "Транспортні системи і технології". Вип. 20. К.: ДЕТУТ, 2012. С.191-196
6. Столлингс В. Современные компьютерные сети. 2-е изд. СПб.: Питер, 2003. 783 с.

Vyacheslav Tkach

Group 1-KIKS-mag., faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock
State University of Infrastructure and Technology

ANALYSIS OF THE QUALITY CRITERIA OF FUNCTIONING OF MULTISERVICE NETWORKS

This paper considered the problems of quality evaluation in multi-service network. Information streams of telecommunication networks differ greatly in their composition and requirements, which can be explained by a sharp increase in the amounts of new network complements, as well as by the change in correlation between the already existing and new network services. Being based on IP-technology, it is approximate for transmitting information and in itself cannot guarantee the proper maintenance of the real time traffic. For this reason, a number of mechanisms for providing the quality of service (QoS) have been developed.

Keywords: multi-service network, quality of service, estimation of parameters of quality.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту Герцій О.А.

Івчук О.О.

*Група 2-ВВг.-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕМОНТУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ГНУЧКИХ ПОТОКОВИХ ЛІНІЙ

За останній період вагонне господарство України не тільки не здійснило інноваційного стрибка вперед, а й частково втратило свій потенціал. Деяким підприємствам уже більше 70 років, фізичний та моральний знос сягає близько 70%, більшість підприємств використовують стаціонарний метод ремонту вагонів, працюють по неповному ремонтному циклу, не мають сучасного високопродуктивного обладнання. В таких умовах досягти високого рівня якості ремонту рухомого складу та відповідності європейським нормам та стандартам дуже важко. Метою даної статті є розглянути особливості та недоліки існуючих методів ремонту вантажних вагонів та обґрунтувати перспективи розвитку організаційно-технологічних структур вагоноремонтних підприємств з використання гнучких поточкових ліній.

Ключові слова: вагоноремонтне підприємство, гнучкість потоку, поточе виробництво, трудомісткість, ремонтна позиція, пропускна спроможність.

Постановка проблеми. Протягом останніх років індекс залізничної інфраструктури має тенденцію падіння, на відміну від портової та дорожньої, які хоч і посідають значно нижчі місця, але поступово покращуються. Зниження позиції пов'язане, в першу чергу, з неможливістю використання інфраструктурних об'єктів частини Донецької, Луганської областей та АР Крим. Загалом з рейтингу видно, що транспортна інфраструктура України потребує модернізації. За оцінками експертів, її знос складає 70-90 %. Загальна потреба в інвестиціях на 2019 рік оцінюється в 6,5-8 млрд дол. За оцінками UIF 1 дол. інвестицій в інфраструктуру дає 2-3 дол. приросту номінального ВВП, а створення 1 робочого місця у транспортному секторі призводить до створення 6 робочих місць в інших секторах [1].

Однією з основних галузей залізничного транспорту є вагонне господарство, на частку якого припадає близько 20% основних фондів залізничного транспорту, 15% контингенту працівників і 11% поточних витрат. Безпосередня відповідальність вагонного господарства – деповський і капітальний ремонт вантажних вагонів, їх технічне обслуговування на шляху прямування, а також підготовка вантажних вагонів для навантаження [2].

Основна задача вагоноремонтних підприємств полягає у підвищенні якості ремонту вагонів та зростанні продуктивності праці, що спричинить покращення безпеки руху поїздів, збільшення пропускної спроможності підприємств і скорочення часу перебування вагонів в ремонті. Проте на сьогоднішній день для покращення деповської вагоноремонтної бази необхідно не тільки матеріальні засоби, а й прогресивні технічні рішення й інноваційні технології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням вдосконалення технології ремонту та технічного обслуговування вагонів, а також загальними питаннями розвитку вагонного господарства і вагоноремонтних підприємств займалися багато спеціалістів, серед яких варто відмітити І.Д. Борзилов [3], Копачьов С.В. [4], В.Л. Дикань [5], І.Е. Мартинов [6], В.В. Мямлін [7], Т.В. Нескуба [8] та інші. Проте дані питання потребують постійного обговорення та вдосконалення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. За останній період вагонне господарство України не тільки не здійснило інноваційного стрибка вперед, а й частково втратило свій потенціал. Деяким підприємствам уже більше 70 років, фізичний та моральний знос сягає близько 70%, більшість підприємств використовують стаціонарний

обладнання [9]. В таких умовах досягти високого рівня якості ремонту рухомого складу та відповідності європейським нормам та стандартам дуже важко.

Метою статті є розглянути особливості та недоліки існуючих методів ремонту вантажних вагонів та обґрунтувати перспективи розвитку організаційно-технологічних структур вагоноремонтних підприємств з використання гнучких поточкових ліній.

Виклад основного матеріалу. В даний час на вагоноремонтних підприємствах використовуються дві принципово різні форми організації виробництва: стаціонарна і потокова.

Більш примітивним є стаціонарний метод. При стаціонарному методі ремонту весь комплекс робіт виконується на одному робочому місці. За межами цього місця виконуються тільки ті операції, які потребують застосування спеціального обладнання. Цей метод характеризується низькою продуктивністю і внаслідок цього великою тривалістю ремонтного циклу.

На відміну від стаціонарної форми виробництва, потокова форма має цілу низку незаперечних переваг. Особливо це видно при масовому виробництві нових виробів.

Як правило, потоковою називається така форма організації виробництва, при якій спеціалізовані позиції розміщуються в чіткій послідовності з прийнятим технологічним процесом, а предмети праці постійно переміщуються між цими позиціями до повного завершення циклу. Такий метод носить ще назву «потоково-предметний». Можливий варіант, коли предмети праці знаходяться на місці, а переміщуються тільки виконавці. Тут ми маємо справу з «потоково-бригадним» методом організації виробництва. Будь-який поточковий метод навіть в найпростішій своїй реалізації є більш ефективним в порівнянні з непоточковим, так як дозволяє за рахунок спеціалізації позицій і оснащення їх необхідним технологічним обладнанням підвищити продуктивність праці [7].

Головним недоліком «жорсткого» потоку при ремонті вагонів стало постійне недотримання регламентованого такту. Через те, що всі вагони відрізняються дуже великою різноманітністю ремонтних робіт, час виконання яких знаходиться в широкому діапазоні, вагоноремонтне виробництво носить імовірнісний характер. Спроба домогтися синхронізації часу виконання ремонтних робіт на позиціях поточкових ліній стала «каменем спотикання». При жорсткій структурі потокової лінії постійно виникають ситуації, коли на одних позиціях вагони вже відремонтовані, а на інших - ремонт ще триває. Тому робітники і обладнання тих позицій, на яких ремонт вже завершений, починають простоювати через те, що не надходять нові об'єкти ремонту. Таким чином, має місце велика втрата робочого часу, яка позначається на продуктивності потокової лінії.

Таким чином, основна проблема, що виникає при організації потоково-конвеєрних ліній (ПКЛ) ремонту вагонів в існуючих депо, пов'язана з дотриманням жорсткого такту. Для цього необхідно, щоб виконання ремонтних операцій на всіх позиціях закінчувалося одночасно. Тому потрібно точна синхронізація часу виконання ремонтних робіт між окремими позиціями лінії, чого досягти на практиці зробити не можливо.

Теоретичні методи дослідження організації ремонту вантажних вагонів за весь їх період використання зазнали дуже глибоких змін і пройшли тривалий шлях, що охоплює широкий спектр форм: від стаціонарного до гнучкого поточного.

На відміну від машинобудування та приладобудування, поточкові методи в вагоноремонтному виробництві мають свої особливості. Тому просте перенесення поточних форм організації виробництва з машинобудівних галузей в ремонтні, не дає бажаних результатів.

Якщо на перших етапах впровадження поточкових методів ремонту вагонів створювалася певна ремонтна структура зі своїми наперед заданими параметрами, а під неї вже намагалися «підігнати» зовнішнє середовище (об'єкти ремонту), то зараз, як показав досвід, треба робити все навпаки – зовнішнє середовище залишити в тому вигляді, в якому воно є, а під нього «підганяти» ремонтну структуру. Іншими словами, не об'єкти ремонту повинні підлаштовуватися під ремонтну структуру, а навпаки – ремонтна структура повинна мати можливість адаптуватися до кожного окремого об'єкта ремонту.

Таким чином, для нейтралізації головної негативної причини потрібно впровадження нових адаптивних вагоноремонтних систем, а це, в свою чергу, вимагає використання нових

оригінальних планувань. Для можливості індивідуального і надійного переміщення кожного вагона між позиціями ремонтного потоку, не заважаючи при цьому іншим вагонам, які перебувають на потоці, також потрібні оригінальні планування вагоноремонтної ділянки, що в корені відрізняються від традиційних планувань існуючих вагонних депо, які передбачають досить непрактичну систему переміщення вагонів.

Для «згладжування» можливої різноманітності середовища, яку ремонтують (вагони), необхідно протиставити і різноманітність середовища, яка ремонтує. Таким рішенням може стати мультифазний поліканальний багатопредметний асинхронний гнучкий потік. Асинхронний гнучкий потік може бути представлений у вигляді окремих технологічних позицій, спеціалізованих на виконанні конкретних ремонтних робіт, між якими є різноманітний транспортний зв'язок. Кожна позиція в свою чергу може включати в себе певну кількість модулів [7]. Під «модулем» розуміють ремонтне місце, оснащене технологічним обладнанням, укомплектоване певною кількістю виконавців і призначене для розміщення тільки одного вагона. Всі модулі однієї позиції ідентичні між собою і, отже, взаємозамінні. Чим більше часу вагон знаходиться на позиції, тим і більшу кількість модулів повинно бути на цій позиції. Такий потік за рахунок використання спеціальних архітектурно-транспортно-технологічних рішень дозволяє переміщати вагони з будь-якого ремонтного модуля j -ї позиції на будь-який ремонтний модуль, що звільнився, $(j+1)$ позиції. Структура такого потоку добре адаптована до особливостей ремонтного виробництва, і тому широкі розбіжності трудомісткостей ремонтних робіт на вагонах, не відіграють для нього істотної ролі. При цьому ніякого жорсткого такту не потрібно, вагони переміщаються індивідуально, залежно від закінчення виконання ремонтних робіт на позиціях. Кожен вагон буде знаходитися в ремонті рівно стільки часу, скільки того вимагає його технічний стан. Транспортні пристрої розташовані таким чином, що дозволяють безперешкодно здійснювати індивідуальне переміщення всіх вагонів, дотримуючись при цьому техніки безпеки і не заважаючи роботі технологічного обладнання, розташованого на інших позиціях, а також виробничого персоналу.

До переваг асинхронного гнучкого потоку належить те, що тривалість перебування кожного вагона в ремонті визначається, в основному, його технічним станом і не залежить (або мало залежить) від простою інших вагонів, як це має місце при організації традиційних поточкових ліній. Покинути позицію вагон може тільки в тому випадку, якщо весь комплекс робіт, регламентований для даної позиції, буде повністю виконаний. З огляду на те, що трудомісткості ремонту вагонів навіть одного і того ж типу дуже відрізняються один від одного, то, природно, що і простої їх також будуть різними. У зв'язку з тим, що час перебування вагонів на позиціях гнучкого потоку не є строго детермінованим, як у випадку з жорсткими потоками, коли робота конвеєра прив'язана до величини заданого такту, то є можливість в єдиному потоці ремонтувати вагони різних типів і навіть виробляти різні види ремонтів.

Висновки і пропозиції. Проаналізувавши методи ремонту вагонів можна зробити висновок, що найбільш оптимальним варіантом організації ремонтного виробництва є застосування гнучких потоково-конвеєрних ліній. Цей вид потокового виробництва має низку переваг перед іншими основними формами організації ремонтів, він дозволяє враховувати ймовірну природу вагоноремонтного виробництва. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропоновано значно ефективніші методи організації ремонту рухомого складу залізниць, які можуть бути покладені в основу при проектуванні, будівництві та реконструкції конкретних підприємств нового покоління з ремонту рухомого складу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інтегрований звіт ПАТ «Укрзалізниця» за 2017 рік: Офіційний веб-сайт ПАТ «Укрзалізниця». Дата оновлення: 09.11.2018. URL: <https://goo.gl/tGBWBY> (дата звернення 11.06.2019)
2. Braikowska, N., & Nychyporuk, A. (2019). Перспективи розвитку організаційно-технологічних структур вагоноремонтних підприємств з використання гнучких поточкових ліній ремонту вагонів. *Транспортні системи і технології*, (34), 19-29. <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-34-1-2>

3. Борзилов І. Д., Равлюк Н. Г., Князьков Н. С. Методика визначення граничних значень параметрів технічного стану вузлів вагонів швидкісного руху. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. Харків, 2017. Вип. 173. С. 56-62.

4. Копачёв С. В. Совершенствование организации ремонта подвижного состава на основе математического моделирования трудоёмкости технологической подготовки производства: автореф. дис. .канд. техн. наук: 05.02.22. Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). Москва, 2012. 22 с.

5. Дикань В. Л. Підвищення ефективності функціонування вантажних вагонних депо у сучасних ринкових умовах. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків, 2013. Вип. 42. С. 122-125.

6. Мартинов І. Е. Вагоноремонтні машини та обладнання. Харків: УкрДАЗТ, 2013. 108 с.

7. Мямлин В.В. Теоретические основы создания гибких поточных производств для ремонта подвижного состава: монография. Дн-вск, 2014. 380 с.

8. Нескуба Т. В. Розвиток потенціалу залізничного транспорту України в умовах глобалізації. *Молодий вчений*. 2015. № 2(6). С. 1269-1271.

9. Борзилов І.Д. Забезпечення якості ремонту вагонів в умовах реформування галузі. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. 2013. Вип. 139. С. 87-94.

О. Ivchuk

**Group 2-VVg -mag., Faculty "Infrastructure and rolling stock of railways",
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH EFFICIENCY OF REPAIR FREIGHT CARS BY APPLICATION OF FLEXIBLE FLOW LINES

Recently, the car industry of Ukraine not only did not make an innovative leap forward, but also partially lost its potential. Some companies are more than 70 years old, physical and moral wear reaches about 70%, most companies use a stationary method of repairing cars, work on an incomplete repair cycle, do not have modern high-performance equipment. In such conditions, it is very difficult to achieve a high level of quality of rolling stock repair and compliance with European norms and standards. The purpose of this article is to consider the features and shortcomings of existing methods of repair of freight cars and to justify the prospects for the development of organizational and technological structures of car repair companies using flexible production lines.

Keywords: car repair enterprise, flow flexibility, flow production, labor intensity, repair position, throughput.

Науковий керівник – к.е.н., старший викладач кафедри «Вагони та вагонне господарство» **Нечипорук А. В.**

УДК 629

Римша С. О.

**Група 2-ВВг.-маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,
Державний університет інфраструктури та технологій**

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ РОЗСУВНИХ КОЛІСНИХ ПАР SUW2000

Актуальність впровадження технологій переходу пасажирськими поїздами пунктів стику залізниць колії 1520 мм і колії 1435 мм в автоматичному режимі з використанням систем розсувних колісних пар є безперечною. Традиційна технологія переходу вагонів через стики залізниць різного стандарту шляхом зміни ходових частин, яка використовувалась, принципово не відповідає сучасним вимогам до пасажирських міжнародних перевезень. Метою даної статті є дослідження конструктивних особливостей системи розсувних колісних пар SUW2000

Ключові слова: розсувні колісні пари, міжнародні перевезення, колісперевідний пристрій, SUW 2000.

Постановка проблеми. Протягом останніх років в Україні реалізуються нові науковотехнічні проекти, які спрямовані на переозброєння залізниць, що в майбутньому сприятиме поліпшенню економічного становища як залізничного транспорту, так і країни в

одним з пріоритетних завдань, які поставлено перед вітчизняними залізницями, є забезпечення пасажирських перевезень у міжнародному сполученні. Проте існує безліч проблем, які постають перед міжнародними пасажирськими перевезеннями. Однією із таких проблем є автоматичний перехід вагонами стикових пунктів залізниць колії 1520 мм і колії 1435 мм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням дослідження систем розсувних колісних пар займалися багато спеціалістів та науковців, серед яких варто відмітити Ю.В. Дьоміна [1], Сувальски Р.М. [2], Гайдаров Н. [3] та інші. Проте дані питання потребують постійного обговорення та вдосконалення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Актуальність впровадження технологій переходу пасажирськими поїздами пунктів стику залізниць колії 1520 мм і колії 1435 мм в автоматичному режимі з використанням систем розсувних колісних пар (РКП) є безперечною. Традиційна технологія переходу вагонів через стики залізниць різного стандарту шляхом зміни ходових частин, яка використовувалась, принципово не відповідає сучасним вимогам до пасажирських міжнародних перевезень. Потенційна небезпека, яку складають для пасажирів технологічні операції з підймання на домкратах вагонів, шумові й ударні дії під час перестановочних робіт, порушення санітарно-гігієнічних умов, тривалість процесу перестановки – все це не сприяє популяризації зарубіжних поїздок залізницею. При цьому, окрім позбавлення пасажирів від перестановочних незручностей, час перетину кордону може скоротитися не менше ніж в 3,5 рази.

Метою статті є дослідження конструктивних особливостей системи розсувних колісних пар SUW 2000.

Виклад основного матеріалу. До найбільш відпрацьованих систем автоматичного переходу вагонів з колії одного стандарту на колію іншого стандарту належить польська система SUW2000, розроблена доктором Ришардом Сувальським. Оригінальними складовими частинами цієї системи є: розсувні колісні пари; триангелі з пересувними гальмовими колодками; колійний перевідний пристрій.

Головні елементи розсувної колісної пари системи SUW2000 подано на рис. 1. Ця колісна пара складається з осі (1), коліс (2), блокувальних механізмів (3), типових буксових вузлів (4), зовнішніх захисних кожухів (5), внутрішніх захисних кожухів (6), опірного кільця (7), контргайки (8) [4].

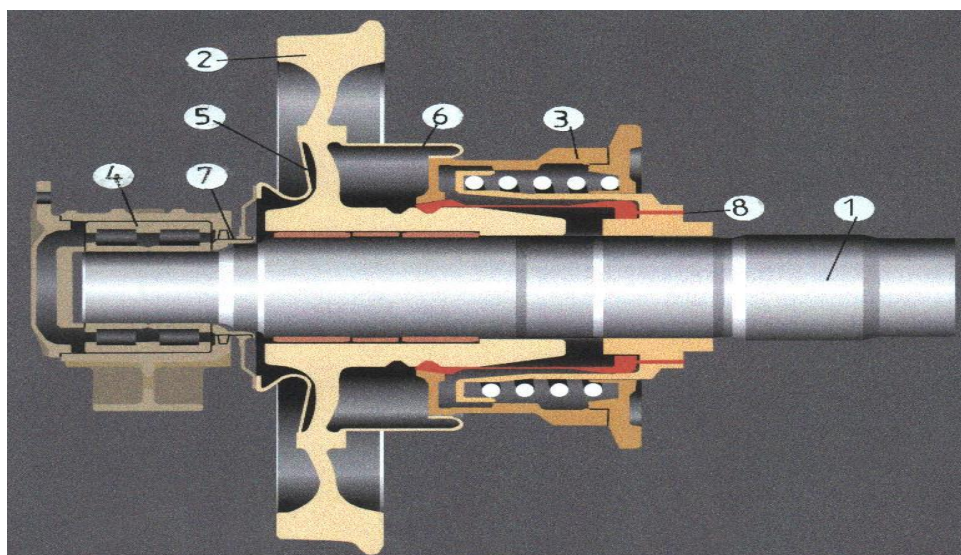


Рис. 1. Колісна пара системи SUW2000

Система SUW2000 головним чином передбачає використання дискових гальм. Тому на середній частині колісних пар розміщуються гальмові диски. Таке вирішення гальмової системи значно спрощує систему переходу вагонів з колії на колію. Для випадків, коли використовуються колодкові гальма, розроблено триангелі зі змінним розміщенням колодок.

Блокувальний механізм складається з блокувальної, розтискної (пружинистої) та внутрішньої втулок, фланця пружини і з'єднуючих гвинтів. Колеса, призначені до блокувальної функції, встановлені по відношенню до осі колісної пари в поздовжньому напрямку і з'єднані з віссю таким чином, що це не дозволяє їх самостійного оберту, що забезпечує центрування колісної пари під час її проходження рейками [5].

Перевідний пристрій виготовляється з типових елементів стрілочних переводів. Він складається з двох робочих рейок з жолобчастим перетином, двох відблокувальних рейок, що взаємодіють з механізмом блокування колісних пар, зовнішніх і внутрішніх захисних рейок, які розміщуються з обох сторін робочих рейок. Завдяки несиметричності конструкції перевідного пристрою спочатку переміщується у нове положення одне колесо колісної пари, а потім – друге. Загальна довжина перевідного пристрою становить 27,1 м. Таким чином, при проходженні вагона колієперевідним пристроєм, наприклад, зі швидкістю руху 30 км/год, процес перелаштування колісної пари на потрібну ширину колії становить 3,25 с.

Висновки і пропозиції. Колісні пари системи SUW2000 пройшли серію випробувань як в лабораторних, так і в натурних умовах. Після тривалих експлуатаційних випробувань у складі візків пасажирських і вантажних вагонів, вони були демонтовані. Огляд і технічні вимірювання показали, що елементи механізмів блокування практично не мали зносу. За результатами комплексних випробувань колісні пари системи SUW2000 допущено до експлуатації на мережі залізниць РКР. Переваги її перед іншими подібними системами полягають в такому:

- застосування як для пасажирських, так і для вантажних вагонів;
- перехід вагонів через колієперевідний пристрій не вимагає розвантаження коліс як це, наприклад, необхідно для системи Talgo;
- високі динаміко-експлуатаційні характеристики ходових частин (візків типу 25 AN/S);
- завершеність науково-практичного відпрацювання прийнятих технічних рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дьомін Ю.В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення) / Ю.В. Дьомін. К.: «Юнікон-Прес», 2001. 342 с.
2. Сувальски Р.М. Усовершенствования технология перехода с одной ширины колеи на другую / Сувальски Р.М., Люстих М., Голашевски А.. *Бюллетень ОСЖД*. №1, 2001. С.10-15.
3. Гайдаров Н. Тележки с раздвижными колесными парами. *Бюллетень ОСЖД*. № 3-4.1992. С. 20-23.
4. Исследование условий допуска вагонов с раздвижными колесными парами SUW2000 и разработка проектов оснащения ими тележек колеи 1520 мм. Ходовые динамические испытания пассажирского и грузового вагонов на тележках с раздвижными колесными парами системы SUW2000. Отчет о НИР. Науч. рук. Дёмин Ю.В. – К.: КУЭТТ, 2001. – 75 с.
5. Тимчасова інструкція по експлуатації пасажирських вагонів, обладнаних візками типу 25 AN/S з розсувними колісними парами системи SUW2000. К.: Укрзалізниця, 2003. 35 с.

S. Rymsha

**Group 2-VVg.-mag., Faculty "Infrastructure and rolling stock of railways",
State University of Infrastructure and Technology**

RESEARCH OF DESIGN FEATURES OF THE SUW2000 SLIDING WHEEL PAIR SYSTEM

The relevance of the introduction of technologies for the transition of passenger trains at the junction of railway junctions of 1520 mm and 1435 mm in automatic mode using sliding wheel pairs is indisputable. The traditional technology of passing cars through the junctions of railways of different standards by changing the running gear, which was used, in principle does not meet modern requirements for international passenger traffic. The purpose of this article is to study the design features of the system of sliding wheel pairs SUW2000

Keywords: sliding wheelsets, international transportation, track switching device, SUW 2000.

Науковий керівник – к.е.н., старший викладач кафедри «Вагони та вагонне господарство» **Нечипорук А. В.**

EKOHOMIKA

*Донецький Ярослав Олегович
здобувач другого (магістерського) РВО, факультету управління і технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій*

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ МОРСЬКИХ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ

У статті розглянуто сучасний стан вітчизняної портової галузі і встановлено необхідність застосування низки заходів політичного, економічного, технологічного характеру з метою використання наявних у портової галузі сприятливих конкурентних переваг для залучення інвестицій в інфраструктуру, налагодження міжнародних зв'язків, підвищення конкурентоспроможності морських портів України. Виокремлено фактори, що впливають на конкурентоспроможність морського торговельного порту, визначено напрями підвищення конкурентоспроможності морських торговельних портів як запоруки зміцнення конкурентних позицій України на світовому ринку морських вантажних перевезень.

Ключові слова: конкурентоспроможність, морські торговельні порти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Конкурентоспроможність підприємства є однією з найважливіших категорій ринкової економіки і характеризує можливість та ефективність адаптації підприємства до умов конкурентного середовища. Конкурентоспроможність є головним показником стану економіки країни і перспектив її розвитку [1].

Питання формування конкурентних переваг є досить актуальними і для підприємств морського господарства, особливо у портовому сегменті. Порти є ключовим елементом, на якому замикається діяльність практично всіх підприємств і організацій морегосподарського комплексу України. Фактори, що впливають на конкурентоспроможність морського торговельного порту, можна розділити на дві великі групи: внутрішні та зовнішні.

До зовнішніх факторів слід віднести [2]:

1. Діяльність державних владних структур (фіскальна та кредитно-грошова політика, законодавство). Наприклад, залежно від характеру податкової політики (розміри податкових ставок) морський порт буде отримувати більш чи менш високий прибуток.

2. Кон'юнктура ринків сировинних та матеріальних ресурсів, ринків трудових ресурсів, ринків засобів виробництва, ринків фінансових ресурсів.

3. Розвиток споріднених та підтримуючих галузей. У даному випадку мова йде про розвиток нових технологій (ресурсозберігаючих, технологій глибокої переробки), нових матеріалів та джерел енергії. Їх упровадження у виробництво підвищує науковий та виробничий потенціал порту.

4. Параметри попиту. Вони включають ріст попиту на товари, що виробляються підприємством, його стабільність і дозволяють підприємству отримувати більш високі прибутки, а також закріпити своє положення на ринку. Нестабільний попит, зміна вимог покупця до якості продукції підприємства, зниження покупної можливості населення, навпаки, не створюють умов для забезпечення певної конкурентоспроможності підприємства.

До внутрішніх факторів належать такі [2]:

1. Діяльність керівництва та апарату управління підприємства (організаційна та виробнича структури управління, професійний та кваліфікаційний рівень керуючих кадрів тощо).

2. Система технологічного оснащення. Оновлення устаткування та технологій, тобто заміна їх на більш прогресивні, забезпечує підвищення конкурентоспроможності підприємства, підсилює внутрішню гнучкість виробництва.

3. Сировина, матеріали і напівфабрикати. Якість сировини, комплектність її перероблення та величина відходів серйозно впливають на конкурентоспроможність підприємства. Зменшення виходу готової продукції із сировини (це особливо характерно для харчової промисловості), не комплексна її переробка приводять до збільшення витрат виробництва, а значить, до зменшення прибутку, що, в свою чергу, не дозволяє розширити виробництво. Внаслідок цього знижується конкурентоспроможність. І навпаки, покращення використання сировини, його комплексна переробка знижують витрати виробництва, а отже, підвищують конкурентоспроможність.

4. Збут продукції: його об'єм та витрати. Цей фактор суттєво впливає на підвищення конкурентоспроможності підприємства: можна мати високі результати у виробництві, випускаючи продукцію вищої якості і відносно невисокої собівартості, але все буде зведене нанівець через непродуману збутову політику.

Якщо розглядати конкурентне середовище в межах портової діяльності, то основними його компонентами є кон'юнктура, бар'єри входу до ринку, бар'єри виходу з ринку і концентрація конкурентів. На рівні національного ринку конкурентне середовище розширюється за рахунок чинників зовнішнього середовища: соціально-економічних, технологічних, геополітичних, міжнародних, форс-мажорних тощо [3].

Морські торговельні порти України за підсумками 2019 року збільшили обсяги перевалки вантажів на 18,4%, річний обсяг перевалки вантажів 13 діючих портів вперше перевищив 160 млн тонн [4].

За результатами роботи у 2019 р. топ-5 портами України у перевалці вантажів морським транспортом стали порти: Південний (питома вага якого становить 53,9%), Миколаїв (33,4%), Чорноморськ (26,2%), Одеса (25,3%), Маріуполь (6,5%) [5].

Розглянемо деякі аспекти діяльності морського торговельного порту на прикладі Маріупольського морського торговельного порту (далі – ДП «ММТП»). Порт оснащений криголамом і криголамними буксирами, що робить його роботу незалежною від зимових погодних умов. В останні роки тут реконструйовані морвокзал і прилеглі території, обладнані спеціалізовані приміщення для прикордонної, митної, карантинної служб. Найближчим часом планується відкриття пасажирського і вантажного сполучення з Туреччиною, Грецією, Італією та іншими середземноморськими країнами [6].

Маріупольський морський торговельний порт – найбільший порт Азовського моря. Акваторія порту включає в себе внутрішній і зовнішній рейди, а також підхідні канали Вугільної гавані і порту Азовсталь. Внутрішній рейд складається з аванпорту, Вугільної, Хлібної та Західної гаваней. Рейд захищений від хвиль Північним, Південним, Східним і Західним молами і огорожувальними дамбами. На зовнішньому рейді є три райони якірних стоянок суден.

Необхідно зазначити, що металопродукція є профільним вантажем ДП «ММТП», питома частка якого в загальному оброблюваному підприємством вантажопотоці за останні 10 років становить 46%, а за останні 2 роки – 71%. Вантажна база ДП «ММТП» складається основним чином з вантажів, які транспортуються з/на металургійні комбінати міста Маріуполь («МК ім. Ілліча» та «МК Азовсталь»). В імпортному напрямку – це коксівне вугілля, в каботажному – залізорудна сировина для комбінатів, в експортному напрямку – це металопродукція. Маріупольський порт робить все можливе для забезпечення стабільного виробничого процесу на підприємстві. Постійно впроваджуються заходи із залучення додаткових вантажопотоків, ведуться переговори з вантажовласниками та експедиторами [6].

Найважливішим показником діяльності підприємства є його фінансова стійкість – це стан майна підприємства, що гарантує йому платоспроможність. Проаналізувавши фінансову стійкість підприємства, виявлено, що Маріупольський порт у 2019 році почав працювати продуктивніше, ніж у 2018. Збільшився на 0.1 коефіцієнт автономії. Фінансування зросло з 5,6 до 6,2. Поточна заборгованість склала 0,1. Фінансова стійкість зросла з 0,9 до 0,94.

Перебіг конфлікту на Сході України, його періодичне загострення безпосередньо впливають на діяльність Маріупольського морського торговельного порту. Проте,

незважаючи на близькість лінії розмежування з окупованою частиною Донецької області, будівництво Керченського мосту тощо – ДП «ММТП» поступово намагається відновити свої потужності. Керівництво порту робить все можливе для забезпечення стабільного виробничого процесу на підприємстві у теперішній час та у майбутньому. Постійно впроваджуються заходи із залучення додаткових вантажопотоків, ведуться переговори з вантажовласниками та експедиторами. Це забезпечує керовану ситуацію в порту і дозволяє в повному обсязі виконувати фінансові зобов'язання, своєчасно виплачувати заробітну плату, дотримуватися соціальних гарантій за колективним договором та інвестувати у подальший розвиток порту. Саме застосовуючи ці заходи для розвитку, підприємство може вийти на новий рівень прибутку і обслуговування суден, які заходять у порт, а звідси – нові можливості в частині залучення інвестицій, модернізації інфраструктури, вирішення завдань розвитку, кінцевою метою чого є підвищення конкурентоспроможності підприємства. Зважаючи на роль і місце ДП «ММТП» для міста Маріуполя, значення таких перетворень у соціально-економічному житті регіону важко переоцінити.

На базі аналізу стану вітчизняної портової галузі та показників діяльності найбільш значущих за обсягами обробки вантажів морських торговельних портів (зокрема Маріупольського морського порту) визначено напрями підвищення конкурентоспроможності морських торговельних портів, які передбачають вирішення внутрішніх завдань (підвищення якості сировини; удосконалення роботи керівництва; оновлення основних засобів; проведення днопоглиблювальних робіт тощо) і зовнішніх завдань (удосконалення нормативно-правової бази; стимулювання розвитку портів з боку держави; гармонізація портових норм з нормами ЄС; інтеграції морських торговельних портів у міжнародні системи обслуговування вантажопотоків; удосконалення під'їзду до порту іншими видами транспорту; запровадження мультимодальних технологій тощо). Вирішення цих завдань дозволить забезпечити такі напрямки розвитку морських торговельних портів, як: залучення інвестицій у портову інфраструктуру; виконання плану дій щодо дотримання вимог безпеки на морі; оптимізація кількості та розміру портових зборів; скорочення часу обробки вантажів у морських портах; збільшення потужності морських портів для обслуговування суден високої валової місткості тощо.

Висновки з даного дослідження і перспективи. Аналіз літературних джерел та власні дослідження з питання підвищення конкурентоспроможності морських торговельних портів України показали, що в сучасних реаліях морська галузь України за критеріями якості і швидкості надання послуг з перевезень відстає від більшості європейських держав, а українські порти нині неспроможні забезпечити збільшення обсягів вантажообігу через зношеність основних засобів, технологічну відсталість, недосконалість нормативно-правової бази, низький рівень впровадження інформаційно-комунікаційних технологій тощо. Внаслідок цього морські торговельні порти України витісняються з міжнародних ринків транспортних послуг. З огляду на зазначене механізм функціонування морських торговельних портів потребує удосконалення з метою підвищення їхньої конкурентоспроможності перш за все завдяки:

- а) використанню наявних у портової галузі сприятливих передумов для залучення інвестицій в інфраструктуру,
- б) налагодженню міжнародних зв'язків; в) виконанню плану дій щодо дотримання вимог безпеки на морі;
- г) оптимізації кількості та розміру портових зборів; д) скороченню часу обробки вантажів у морських портах;
- д) збільшенню потужності морських портів для обслуговування суден високої валової місткості тощо.

Включення України в європейські інтеграційні процеси вимагає термінового реформування української морської галузі, зокрема портової сфери, реалізація чого сприятиме досягненню морськими портами України європейського рівня надання послуг з

обробки вантажів і дозволить зайняти конкурентні позиції як на внутрішньому, так і зовнішньому глобалізованому ринку морських перевезень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скиба Г. І. Конкурентоспроможність як категорія і як властивість підприємства, що функціонує в умовах ринкової економіки. *Облік і фінанси*. 2012. № 1. С. 135-138. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Oif_apk_2012_1_30
2. Горбаченко С. А. Методичні засади формування конкурентних переваг морських портів Одеського регіону. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*. 2015. № 1. С. 131-138. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/uazt_2015_1_16
3. Кібік О.М., Жихарєва В.В. Формування конкурентних переваг підприємств морського транспорту України. *Економічні інновації*. 2011. Вип. 45. С. 98–104.
4. Морські порти за підсумками 2019 року збільшили обсяги перевалки вантажів на 18,4% URL: <https://mind.ua/news/20206656-morski-porti-za-pidsumkami-2019-roku-zbilshili-obsyagi-perevalki-vantazhiv-na-184>
5. Грузопотоки портов Украины – 2019 URL: https://cfts.org.ua/infographics/gruzopotoki_portov_Ukrainy_2019.
6. Маріупольський морський торговельний порт: ласкаво просимо на офіційний сайт морського порту Маріуполя. URL: <https://marport.net/uk/>

*Донецкий Ярослав Олегович,
студент второго (магистерского) уровня факультета управления и технологий,
Государственный университет инфраструктуры и технологий*

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОРСКИХ ТОРГОВЫХ ПОРТОВ УКРАИНЫ

В статье рассмотрено современное состояние отечественной портовой отрасли и установлена необходимость применения ряда мер политического, экономического, технологического характера с целью использования имеющихся в портовой отрасли благоприятных конкурентных преимуществ для привлечения инвестиций в инфраструктуру, налаживание международных связей, повышение конкурентоспособности морских портов Украины. Выделены факторы, влияющие на конкурентоспособность морского торгового порта, определены направления повышения конкурентоспособности морских торговых портов как залог укрепления конкурентных позиций Украины на мировом рынке морских грузоперевозок.

Ключевые слова: конкурентоспособность, морские торговые порты.

*Donetsky Yaroslav
Student of the Master's Degree Faculty of Management and Technology,
State University of Infrastructure and Technology*

DIRECTIONS OF INCREASING SEA TRADING PORTS OF UKRAINE COMPETITIVENESS

The article considers the current state of the domestic port industry and establishes the need to apply a number of political, economic and technological measures to use the favorable competitive advantages in the port industry to attract investment in infrastructure, establish international relations, increase the competitiveness of Ukrainian seaports. The factors influencing the competitiveness of a sea trade port are singled out, the directions of increasing the competitiveness of sea trade ports as a guarantee of strengthening Ukraine 's competitive position on the world market of sea freight transportation are determined

Keywords: competitiveness, seaports.

Науковий керівник – д.е.н., професор Карпенко О.О.

Науково-виробниче видання

МОЛОДИЙ НАУКОВЕЦЬ
Збірник наукових праць студентів

Випуск № 7

Призначений для студентів ДУІТ, професорсько-викладацького
й адміністративного складу ДУІТ та інших зацікавлених осіб.

Рекомендовано до випуску Вченою радою ДУІТ
(протокол № 3 від 10.12.2020 р.)

Підписано до випуску 10.12.2020 р.
Замовлення № 2110-15/20.