


Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Управління залізничним транспортом»
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри УКДЗ
д. т. н., професор


(підпис) **Мироненко В.К.**

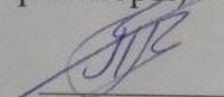
«14» червня 2021 року

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи
освітній ступінь «**Бакалавр**»

на тему: «Організація процесу доставки вантажів у змішаному сполученні на
основі принципів логістики»

Виконав: студент 3 курсу, групи ТТ (зі
скороченим терміном навчання)
ОПП «Транспортні технології (на залізничному
транспорті)»


(підпис)

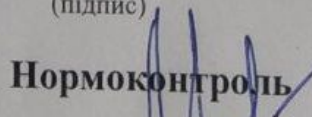
Ткачук Я.В.
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник


(підпис)

Процик О.П.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

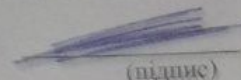

(підпис)

Рудюк М.В.
(прізвище та ініціали)

Київ- 2021 рік

Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Управління залізничним транспортом»
Кафедра «Управління комерційною діяльністю залізниць»
Спеціальність «Фізика»
Навчальний курс «Транспорт»
Навчальна програма «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри УКДЗ,
д. т. н., професор


(підпис)
«01» березня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (БАКАЛАВРСЬКУ) РОБОТУ

студента Тхачук Ярослав Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація процесу доставки вантажів у змішаному сполученні на основі принципів логістики

наук. керівник Процик О. П., к.т.н., доцент
(ІНБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інфраструктури та технологій від «20» лютого 2021 року № 09.2-05-123/С

2. Строк подання студентом роботи «11» червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: Технологічний процес роботи станції «К»; технічно-ремонтний акт станції «К»; наукові публікації.

4. Висвітлювальні записки (назва розділів основного матеріалу):

1. Аналіз процесу доставки вантажів залізничним транспортом.

2. Аналіз підприємства та процесів перевезень вантажів залізничним транспортом;

3. Технологія обробки вагонопотоку.

4. Проектні цілі щодо удосконалення процесу доставки вантажів.

5. Опорна праця на залізничній станції.

6. Варіанти навколишнього середовища.

Висновки. Список використаних джерел.

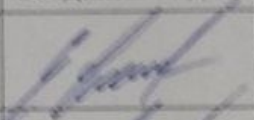
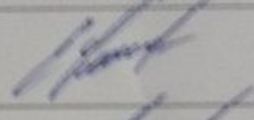
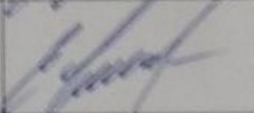
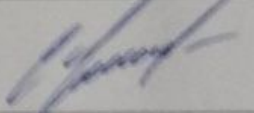
5. Перелік презентаційного матеріалу (з точки зазначенням обов'язкових креслень):

В електронному вигляді:

Аналіз наукових досліджень щодо удосконалення процесу управління залізничними вантажними перевезеннями; Техніко – експлуатаційна характеристика залізничної станції; Техніко – експлуатаційна характеристика залізничної станції; Оцінка ефективності діяльності станцій; Аналіз показників діяльності залізничної станції; Оцінка пропозицій щодо удосконалення процесу доставки вантажів; Охорона станції та праці та заходи щодо її покращення; Охорона навколишнього середовища.

В паперовому вигляді: відсутній

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона навколишнього середовища	к. і н., доцент Сорочинська О. Л.		
Охорона праці	к. і н., доцент Сорочинська О. Л.		

7. Дата видачі завдання «01» березня 2021 року.


КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Період виконання етапів роботи
1	Вступ, збір літератури, її опрацювання, підготовка 1 розділу	01.03.2021-11.03.2021
2	Розробка 2 розділу	12.03.2021-19.03.2021
3	Збір інформації, її аналіз, розробка 3 розділу	20.03.2021-29.03.2021
4	Розробка 4 та 5 розділу	30.3.2021-08.04.2021
5	Розробка основної частини роботи, характеристика виробництва	09.04.2021-15.04.2021
6	Розрахунок економічного ефекту запропонованих у роботі виробництва	16.04.2021-22.04.2021
7	Оформлення джерел, підготовка розділу про охорону праці	23.04.2021-29.04.2021
8	Підготовка розділу про організацію безпеки руху на станції	30.04.2021-09.05.2021
9	Розробка розділу про захист навколишнього середовища	10.05.2021-16.05.2021
10	Оформлення висновку, додатків та списку використаних джерел	17.05.2021-30.05.2021
11	Підготовка презентаційного матеріалу та доповіді	01.06.2021-11.06.2021
12	Подання роботи	11.06.2021

Студент


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

Ткачук Я.В.
(прізвище та ініціали)

Процик О.П.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Актуальність теми. Залізничний транспорт займає провідне місце в задоволенні потреб виробничої сфери та населення у перевезеннях, є важливим фактором забезпечення соціально-економічного зростання України, розвитку її зовнішньоекономічних зав'язків. Проте, існуюча структура управління залізничним транспортом, стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень організації перевезень за багатьма параметрами не відповідають зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, не сприяють підвищенню ефективності функціонування галузі. Ефективне функціонування залізничного транспорту в Україні нерозривно пов'язане з оновленням основних фондів і рухомого складу, впровадженням новітніх технологій та організацією швидкісного руху, наданням нових видів послуг і залученням нових секторів транспортного ринку, збільшенням прибутковості перевезень вантажів і пасажирів та інтегруванням до європейської транспортної системи.

Мета дослідження даної кваліфікаційної (бакалаврської) роботи є підвищення ефективності процесу доставки вантажів у змішаному сполученні на основі принципів логістики.

Об'єктом дослідження є: процес доставки вантажів у змішаному сполученні.

Предметом дослідження є вплив логістичного підходу на ефективність процесу доставки вантажів у змішаному сполученні. .

Задачами дослідження даної кваліфікаційної (бакалаврської) роботи є:

- проаналізувати сучасний стан організації вантажних перевезень;
- обґрунтувати критерій ефективності функціонування транспортних схем доставки вантажів у змішаному сполученні ;

- розглянути різновиди та характеристики видів сполучення при доставці вантажів;
- з'ясувати перспективи вибору вантажних перевезень у міжнародному сполученні;
- провести оцінку ефективності запропонованих методів підвищення ефективності транспортного процесу.;

Методи дослідження - для формалізації об'єкта дослідження були застосовані методи математичного моделювання і системний підхід. З метою визначення залежності критерію ефективності від параметрів потоку заявок застосовані методи регресійного аналізу.

1 АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

1.1 Характеристика обсягів перевезення вантажів залізничним транспортом

Протягом останніх десяти років обсяг перевезених усіма видами транспорту вантажів коливався у межах від 601 до майже 812 млн т, сягнувши максимуму у 2011 р., мінімуму у 2015 р. і завершивши 2019 р. на позначці 676 млн т. У 2020 р. підприємствами транспорту України перевезено 600,0 млн т вантажів, що становить 88,8% від обсягів 2019 р.

Внаслідок географічних особливостей держави та структури реального сектору економіки, особливо експортно-орієнтованих сегментів, залізничний транспорт, надаючи послуги, що забезпечують потреби матеріального виробництва та невиробничої сфери (зокрема, в частині військових та спеціальних перевезень), є ключовою ланкою усього вантажного транспортно-логістичного комплексу України, яка щорічно перевозить найбільшу частину вантажів, навіть з урахуванням зниження обсягів з пікових 468 млн т у 2011 р до 312,9 у 2019 р. та встановивши антирекорд у 2020 р. - 305,5 млн т.

За попередніми підсумками ДССУ у 2020 р. вантажообіг підприємств транспорту становив 290,3 млрд т-км, або 85,7% від обсягу 2019 р., частки видів транспорту у загальному вантажообігу розподілилися таким чином: залізничний - 60,5%, автомобільний - 14,6%, водний - 1%, трубопровідний - 23,9%, авіаційний - 0,1%.

Дослідження ринку було проведено у чотирьох ключових блоках загального бізнес-процесу, які, зокрема, мають відмінності за ступенем концентрації та станом конкуренції:

– перевезення вантажів залізничним транспортом — монопольне становище АТ «Укрзалізниця» з часткою 100%, конкуренція відсутня, вихід МСП на ринок унеможливорює стан законодавства;

– надання послуг магістральних вантажних локомотивів - монопольне становище АТ «Укрзалізниця» з часткою 100%, конкуренція відсутня, вихід МСП на ринок унеможливорює стан законодавства; надання в користування вагонів у межах України - ознаки монопольного (домінуючого) становища АТ «Укрзалізниця» з часткою, що перевищує 35%, бар'єрів для виходу на ринок не виявлено;

– надання в користування інфраструктури залізничного транспорту - АТ «Укрзалізниця» є суб'єктом природної монополії.

В НПА ринку виявлено 37 цілей регулювання, які часто дублюються з незначними змінами формулювань, 72% яких передбачено законами і 28% - підзаконними нормативними актами, а також 14 інструментів регулювання, що безпосередньо впливають на споживачів послуг залізничних вантажних перевезень. Окремо слід зазначити, що з 2006 року список цілей практично не змінювався і переносився з однієї концепції та програми до іншої, чи то - до стратегії та плану заходів. Це свідчить про малий прогрес або ж відсутність прогресу в залізничній реформі протягом останніх 14 років, що в підсумку і призвело до теперішньої ситуації, яку, зокрема, у Звіті ЄС назвали критичною.

У результаті аналізу виявлено поточні бар'єри на шляху підвищення ефективності та якості залізничних вантажних перевезень, зокрема: критична зношеність рухомого складу та інфраструктури, неефективне державне регулювання, управління та адміністрування, невикористання експортного та транзитного потенціалу.

Експерти BRDO вважають, що галузь потребує змін, які забезпечать досягнення державної цілі розвитку, а наявні проблеми у функціонуванні залізничного транспорту вимагають провадження певних регуляторних заходів задля їх вирішення, у тому числі, але не виключно:

- розділення організаційної та фінансової функцій оператора інфраструктури та перевізника;
- запровадження нової моделі організації пасажирських перевезень з метою припинення практики кроссубсидіювання із вантажними перевезеннями;
- запровадження інвестиційної складової у тарифі, забезпечення прозорих умов встановлення тарифу на послуги інфраструктури і подальшого використання коштів виключно на утримання і ремонт об'єктів інфраструктури;
- виділення операторів вантажних вагонів Укрзалізниці в окремі юридичні особи, що виведе їх із під впливу природньої монополії та поставить у рівні, конкурентні умови з приватними операторами рухомого складу;
- запровадження Державних цільових програм щодо оновлення рухомого складу;
- демонополізація ринку локомотивної тяги (створення належної законодавчої бази та видача дозволів на використання приватної тяги на магістральних коліях).

Обсяги вантажоперевезень в Україні знизилися на 11,2%. У 2020 році підприємствами транспорту перевезено 600 млн тонн вантажів, що на 11,2% менше, ніж у 2019 році. Про це повідомляє Державна служба статистики.

Вантажообіг минулого року становив 290,3 млрд т/км, або 85,7% від обсягу 2019 року. Щодо залізниці, то за даними служби результати такі:

- вантажоперевезення – 305 млн тонн (-2,4%);
- вантажообіг – 175 млрд тонн/км (-3,4%).

Стратегічним шляхом щодо обмеження монополізму та розвитку конкуренції, створення рівних умов для розвитку господарської діяльності підприємств транспорту є наполегливе виконання зобов'язань України за Угодою про асоціацію в частині залізничного транспорту, які полягають у запровадженні нової моделі ринку, аналогічної європейським залізничним системам.

При цьому виконання наведених зобов'язань можливе лише за умови забезпечення прийняття нових законів України «Про залізничний транспорт України» та «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері транспорту». Затримка із прийняттям цих надважливих законодавчих актів містить загрозу настання непоправних наслідків для стану залізничного транспорту в Україні.

Таблиця 1.1

Вантажні перевезення за видами транспорту

	Вантажообіг		Перевезено вантажів	
	млн.ткм	у % до 2019	млн.т	у % до 2019
Транспорт	290342,6	85,7	600,0	88,8
залізничний	175587,2	96,6	305,5	97,6
автомобільний	42296,7	86,5	191,3	78,3
водний	2866,0	84,6	5,6	91,7
трубопровідний	69281,8	66,3	97,5	86,5
авіаційний	310,9	105,2	0,1	93,3

Динаміка вантажообігу транспортних підприємств така (рис.1.1):

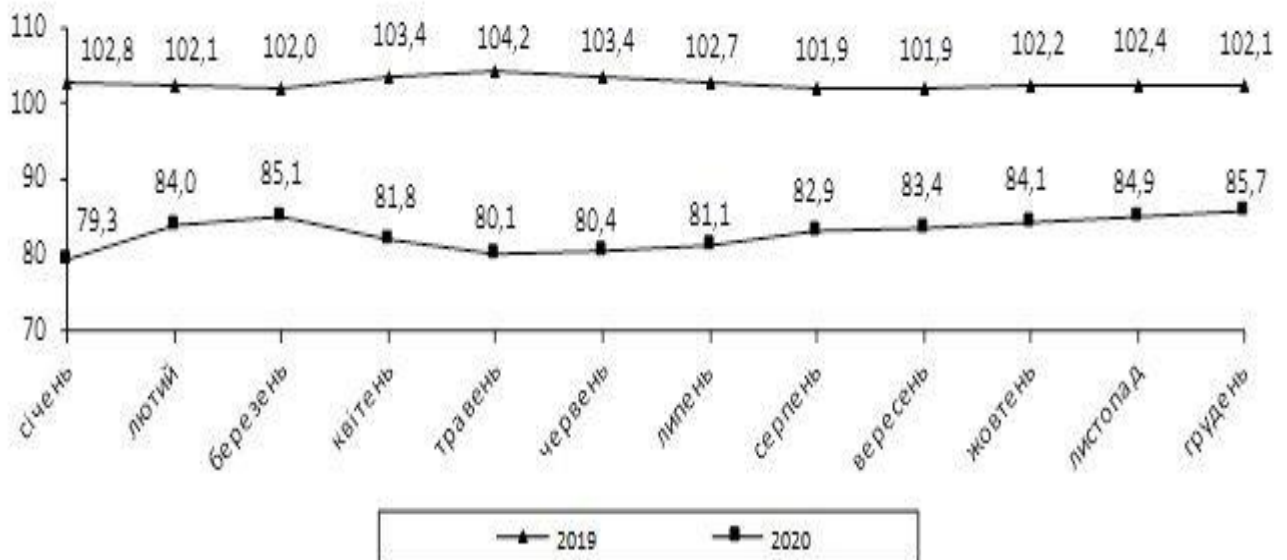


Рисунок 1.1 - Динаміка вантажообігу транспортних підприємств

Таблиця 1.2

Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту / Volume of freight transportation by type of carrier

Залізничний/ Railway	Морський/ Sea	Річковий/ River	Автомобільний/ Motor vehicles	Авіаційний/ Air	Трубопровідний/ Pipeline
349994,8	3291,6	3155,5	1020604,0	69,1	97231,5
343433,5	3032,5	3641,8	1085663,4	74,3	106729,2
339550,5	2253,1	3640,2	1121673,6	82,8	114810,4
322342,1	1892,0	3698,0	1205530,8	99,1	109418,2
312938,9	2120,3	3990,2	1147049,6	92,6	112656,4
305480,4	1812,2	3788,4	1232391,9	88,3	97464,7

Загалом залізниця показала найкращі результати. У той час як автотранспорт продемонстрував найбільше падіння – до 191,3 млн тонн (-21,7%), хоча й залишився на другому місці.

1.2 Аналіз діяльності корпоратизація АТ «Укрзалізниця»

АТ «Укрзалізниця» було створено у 2014 році, фактична реєстрація відбулась 21 жовтня 2015 року. До цього часу Укрзалізниця поєднувала функції залізничного перевізника і адміністрації залізничного транспорту та складалась із 6 окремих регіональних державних підприємств. З 2015 року АТ «Укрзалізниця» надає послуги пасажирських і вантажних перевезень, а державну політику та регулювання залізниці здійснює Міністерство інфраструктури України. Компанія складається з 28 філій, 6 регіональних філій та 2 представницьких офісів. Єдиним акціонером компанії є Кабінет Міністрів України.

Корпоратизація АТ «Укрзалізниця» пов'язана із декількома факторами: по-перше, із зміною принципів управління державними підприємствами в

Україні, по-друге – з зобов’язанням України стосовно організації залізничного транспорту в межах Угоди про Асоціацію є Європейським Союзом. Відповідно до прийнятих зобов’язань, до 2023 року Україна має привести у відповідність до вимог директив ЄС принципи організації та регулювання залізничного транспорту, в тому числі здійснити лібералізацію доступу до ринку та інфраструктури, розділення пропускнуої здатності залізничної інфраструктури, організувати стягнення зборів за користування нею тощо. На практиці це означає, що зі структури АТ «Укрзалізниця» мають виокремитись оператор інфраструктури залізничного транспорту та оператор(и) залізничних перевезень. При цьому оператор інфраструктури має бути незалежним від будь-якого оператора залізничних перевезень.

1.3 Поточна модель управління АТ «Укрзалізниця»

У своїй організаційній структурі АТ «Укрзалізниця» має широкий перелік активів (основних засобів). Основні засоби УЗ включають рухомий склад, колії, підприємства сфери перевезень пасажирів, Лібералізація ринку залізничних перевезень в Україні. Уроки країн Європейського Союзу 13 вантажу, а також низку підприємств сфери промисловості (виробництва), будівництва, закладів освіти, науки та охорони здоров’я (табл. 1).

Отже, під час розділення активів Укрзалізниці між окремими компаніями (пасажирські перевезення, вантажні перевезення, оператор інфраструктури) кожна з них має вирішити, в якому обсязі їм потрібні ці послуги, та укласти договори з надавачами послуг зв’язку, охорони тощо.

Разом з тим, рівень зносу основних засобів УЗ та середній вік вантажних вагонів перебуває на критичному для функціонування компанії рівні.

Таблиця 1.3

Перелік підприємств, які входять до сфери управління АТ

«Укрзалізниця»

Напрямки Належність	Пасажирські перевезення ⁸	Вантажні перевезення ⁹	Допоміжна діяльність ¹⁰	Інші сегменти ¹¹
Підприємства АТ «УЗ»	Регіональна філія «Південно-Західна залізниця» Регіональна філія «Південна залізниця» Регіональна філія «Львівська залізниця» Регіональна філія «Донецька залізниця» Регіональна філія «Придніпровська залізниця» Регіональна філія «Одеська залізниця»			
			Філія «Український центр механізації колійних робіт» Філія «Центр з ремонту та експлуатації колійних машин» Філія «Центр діагностики залізничної інфраструктури»	Філія «Попаснянський вагоноремонтний завод» Філія «Дарницький вагоноремонтний завод» Філія «Стрийський вагоноремонтний завод»
			Філія «Центр будівельно-монтажних робіт та експлуатації будівель і споруд» Філія «Кременчуцький завод залізобетонних шпал» Філія «Старокостянтинівський завод залізобетонних шпал»	Філія «Панютинський вагоноремонтний завод» Філія «Центр транспортної логістики»
	Філія «Українська залізнична швидкісна компанія» Філія «Пасажирська компанія»	Філія «Рефрסקераторна вагонна компанія» Філія «Укрспецвагон» Філія «ЦТС "Ліскан"»		
	Філія «Центр забезпечення виробництва» Філія «Віницятрансприлад» Філія «Центральна станція за'язку» Філія «Донбасшляхпостач» Філія «Головний інформаційно-обчислювальний центр» Філія «Єдиний розрахунковий центр залізничних перевезень» Філія «Проктисно-випробувальний інститут залізничного транспорту» Філія «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» Філія «Відомча посилована охорона» Філія «Енергозбут» Філія «Енергоремтранс» Філія «Центр професійного розвитку персоналу» Філія «Проктисно-конструкторське технологічне бюро інформаційних технологій» Філія «Центр управління промисловістю» Філія «Центр сервісного забезпечення» Філія «Центр охорони здоров'я»			
Управління корпоративними правами			ПрАТ «Гніванський завод спеціальоботому» (100%) ПрАТ «Коростенський завод залізобетонних шпал» (100%)	ПрАТ «Дніпропетровський тепловозоремонтний завод» (100%) ПрАТ «Запорізький електровозоремонтний завод» (100%) ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» (100%) ПрАТ «Київський електровозоремонтний завод ім. Січневого повстання 1918 року» (100%)

Нині приналежність окремих компаній/філій до певного напрямку діяльності Укрзалізниці складно визначити, оскільки вони надають декілька видів послуг:

- регіональні філії УЗ одночасно надають послуги перевезень, утримання/будівництва інфраструктури, експлуатації та послуг організації перевезень в межах окремих територій, де вони розташовані;
- вісімнадцять філій УЗ надають транспортно-складські послуги, послуги зв'язку, виробництва та постачання матеріалів, охорони, науково-дослідних розробок.
- у структурі Укрзалізниці є також об'єкти, які надають широкий спектр послуг, не концентруючись на одному напрямку діяльності, наприклад: воєнізована охорона, центральна станція зв'язку, центр сервісного забезпечення.

Прогноз зростання вантажних перевезень в Україні – від 1,3% до 3,3% щорічно. За оцінками Укрзалізниці, до 2030 року очікується щорічне зростання вантажоперевезень в середньому на 1,6-3,3%. Найшвидші темпи зростання очікуються від експорту (від 2,6 до 7,3 млн тонн щорічно) та внутрішніх перевезень (від 2,0 до 6,3 млн тонн щорічно - детальніше – рис. 7 та 8).

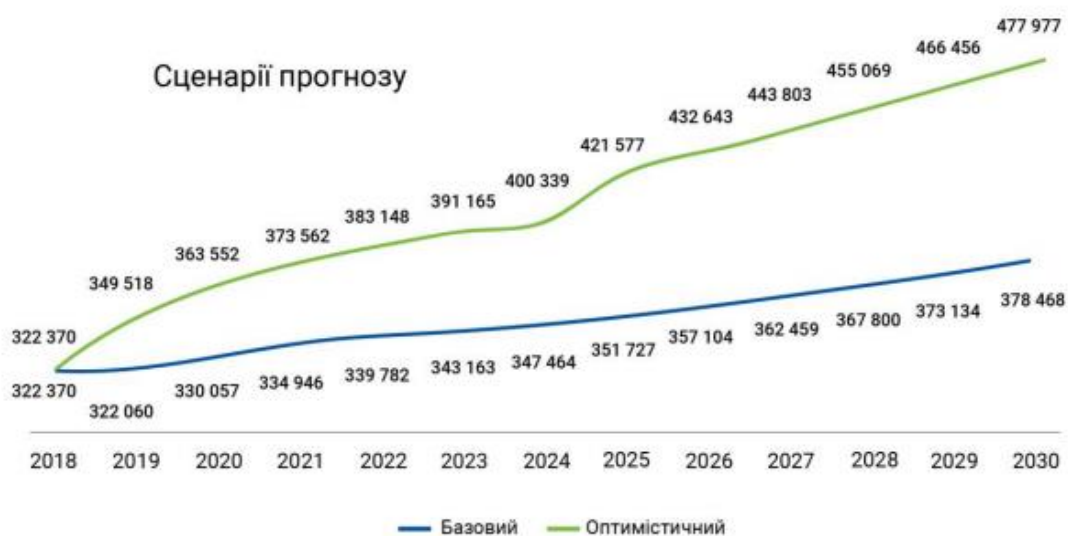


Рисунок 1.2 - Прогноз зростання вантажів до 2030 року

, За оцінками Укрзалізниці, до 2030 року очікується щорічне зростання вантажоперевезень в середньому на 1,6-3,3%. Найшвидші темпи зростання очікуються від експорту (від 2,6 до 7,3 млн тонн щорічно) та внутрішніх перевезень (від 2,0 до 6,3 млн тонн щорічно).

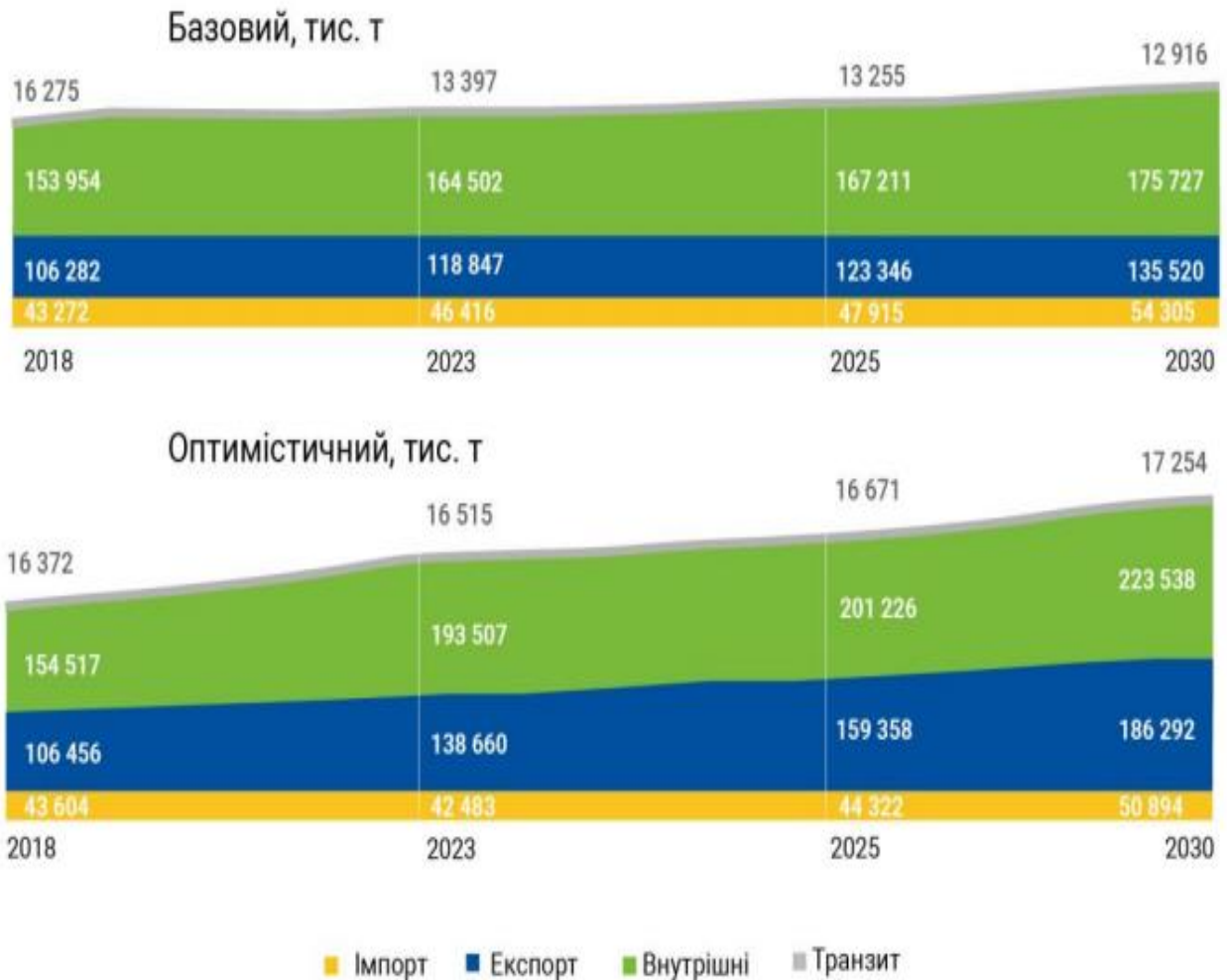


Рисунок 1.3 - Прогноз зміни обсягу вантажів за типами перевезень до 2030 року

Щодо довгострокових економічних прогнозів, то найбільший горизонт планування має МВФ (див. Таблицю 3). Фонд очікує, що в 2019-2023 роках реальний ВВП України зростатиме в середньому на 3,1% щорічно. Світовий банк та консенсус-прогноз експертів менш консервативний: відповідно, щорічно 3,4% та 3,3% в 2019-2021 роках

Найбільш оптимістичні прогнози озвучує Кабінет Міністрів України. Відповідно до прогнозу основних макропоказників на 2020-2022, КМУ очікує зростання реального ВВП на 3,3%-4,1%¹⁷.

За видами вантажів структура перевезень залишиться незмінною. За оцінками УЗ, до 2030 року 71% перевезених вантажів становитимуть: залізна руда (23-25%), мінбудматеріали (21-24%), зернові (13- 15%) та вугілля (9-12%). У підсумку, прогнози міжнародних організацій, уряду та Укрзалізниці свідчать про необхідність забезпечення вчасного перевезення дедалі більшого обсягу експортних та внутрішніх вантажів для зростаючої української економіки. В іншому випадку, транспортна інфраструктура може стати вузьким місцем, яке гальмуватиме економічне зростання. Отже, для забезпечення зростання економіки на 3-4% щорічно та збільшення перевезення основних експортних товарів необхідно налагодити безперебійну та своєчасну перевізну роботу залізничного сектору та вирішити проблемну транспортну логістику, на що ми звернули увагу у передмові.

Працюючи зі стейкхолдерами та експертами, ми будували роботу за трьома напрямками: анонімне опитування/анкетування основних стейкхолдерів в Україні, зустрічі-обговорення із експертами ЄС в сфері залізничних перевезень, детальний аналіз актуальних висновків експертів та міжнародних організацій, що працюють над темою лібералізації залізничних перевезень в Україні. Протягом червня-липня 2019 року ми провели опитування/анкетування стейкхолдерів в Україні. Участь в опитуванні була анонімною та конфіденційною, тому результати подаються в узагальненому вигляді, без розкриття конкретних осіб чи організацій, які висловили ту чи іншу думку.

Також у червні 2019 року, у співпраці з Офісом зв'язку українських аналітичних центрів в Брюсселі та Флорентійською школою регулювання, ми провели закритий бізнес-сніданок, під час якого дослідження було презентовано європейським експертам, після чого відбулося обговорення на основі європейського досвіду. Участь в обговоренні взяли представники

Співтовариства європейських залізниць та інфраструктурних компаній, Європейської консультативної ради з дослідження залізниці, Європейської комісії, Європейської конфедерації профспілок, Посольства України в Бельгії та Місії України при ЄС. Також були проведені окремі глибинні інтерв'ю з метою агрегування досвіду європейських залізниць, операторів інфраструктури щодо уроків лібералізації ринку залізничних перевезень в ЄС. Додатково ми взяли до уваги аналіз результатів роботи проекту Twinning в Україні, що мав на меті підтримку у запровадженні умов для застосування європейської моделі залізничного транспорту в Україні, а також фінальні рекомендації експертів та дослідження Світового банку щодо модернізації Укрзалізниці.

Учасники опитування в переважній більшості відзначили, що прогрес лібералізації залізничних перевезень відсутній або надто повільний. Закон про залізничний транспорт досі не прийнятий, підзаконні нормативні акти застарілі та потребують оновлення, хоч і повинні виконуватись. Тарифний посібник перейшов у спадок з радянських часів. Учасники ринку очікують якнайшвидшого допуску приватної тяги до магістралей загального користування та прийняття відповідного закону про залізничний транспорт, який вже зареєстрований у Верховній Раді.

Практично всі респонденти підтримують лібералізацію залізничних перевезень, виходячи з двох міркувань залежно від цілей організації: виконання транспортної секції Угоди про Асоціацію з ЄС та/або організація перевізного процесу власними локомотивами. Респонденти вважають, що лібералізація ринку перевезень має створити максимально рівні конкурентні умови для всіх учасників ринку та для залучення в транспортну галузь приватних інвестицій. Прикметно, що ставлення до лібералізації ринку протягом тривалого часу не змінювалось.

Негативний вплив мають наступні чинники: значні негативні зміни в економіці країни, відсутність позитивних результатів, приватизація залізничної інфраструктури, невідповідність дій кінцевій меті.

Висновок до розділу 1

Не зважаючи на оптимістичні прогнози щодо розвитку залізничного транспорту та збільшення обсягів перевезення, на даний час спостерігається падіння обсягів вантажообігу. Негативний вплив мають наступні чинники: значні негативні зміни в економіці країни, відсутність позитивних результатів, приватизація залізничної інфраструктури, невідповідність дій кінцевій меті.

2 ТЕХНОЛОГІЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

Технологія визначає ефективну чергу виконання відповідних операцій, із зазначенням їх тривалості, послідовності, обладнання яке використовується, витрат матеріалів та праці. Метою розробки технології є забезпечення найбільшої доцільності і економічності операцій у заданих конкретних умовах і обмеженнях. Технологія повинна спонукати розвиток техніки та способів організації праці. Ще на початку ХХ-го століття Ф.У.Тейлор відзначив, що добра організація роботи з використанням застарілої техніки, дає кращі результати, ніж передова техніка при поганій організації праці.

Технологія, як сукупність та черга операцій, фіксується у службових документах. Технологія та організація транспортного процесу повинні забезпечити додержання встановлених законоположень, виконання чинних правил технічної експлуатації видів транспорту, своєчасне виконання перевезень.

При визначенні технології транспортування вантажу магістральними видами транспорту традиційно на кожному з них розглядають можливості маршрутизації перевезень, узгодження плану та графіків перевезень, вибір рухомого складу та спроможність виконувати контроль та корегування транспортного процесу.

У цілому, доставка вантажів включає в себе, більш широке коло операцій, що пов'язані із складуванням, зберіганням, упаковкою, агрегуванням, транспортуванням, тощо. У загальному випадку транспортування вантажу від відправника до одержувача передбачає виконання груп операцій щодо вибору видів транспорту та сполучень, підготовки вантажу до перевезень, доставки його на термінал магістрального транспорту, виконання навантажувально-розвантажувальних та складських робіт, транспортування та передачі вантажу з одного виду магістрального транспорту на інший, перевезення вантажу з терміналу магістрального виду транспорту до адресата. При виконанні кожної

групи операцій можуть варіюватись технічні засоби, способи та методи організації роботи, тощо.

Всі операції розподіляють на три основні групи: операції підготовки вантажів до перевезень, операції транспортування вантажів магістральними видами транспорту і операції в транспортних вузлах.

2.1. Транспортно-технологічні системи доставки вантажів

Загально визнаної класифікації транспортно-технологічних систем доставки вантажів не існує. За вітчизняною термінологією виконання перевезень вантажів одним видом транспорту називається доставкою в прямому сполученні. При участі у перевезеннях декількох видів транспорту, система носить назву доставки у змішаному сполученні. Різновидністю цієї системи є доставка у прямому змішаному сполученні, при якій перевезення виконуються різними видами транспорту за єдиним транспортним документом. При передачі вантажу в пунктах перевалки з одного виду транспорту на інший разом з вантажною ємністю, в яку вантаж був улаштований у пункті відправлення, сполучення називається безперевантажним.

Змішанні перевезення вантажів часто визначають, як вид вантажних перевезень транспортним конвеєром, що організований послідовно різними видами транспорту між відправником та одержувачем вантажів, але з обов'язковим збереженням транспортного упакування в процесі перевантаження з одного транспортного засобу на інший. Є також визначення змішаних перевезень, як планомірної взаємодії або систематичної кооперації різних видів транспорту в організації транспортних конвеєрів.

У фаховій вітчизняній та зарубіжній літературі зустрічається поряд з різною термінологією для визначення однієї і тої самої транспортно-технологічні системи доставки вантажів, однакова термінологія для визначення різних систем доставки вантажів. Наприклад, на загальноєвропейській конференції міністрів транспорту країн ЄС (1994 р.) було прийняте рішення, відповідно до яких інтермодальним вважається перевезення одним видом транспорту, але з перевантаженням опломбованого контейнера в шляху проходження. У 1997 р. ця міжнародна організація при визачені інтермодальності вказувала можливість домінування одного виду транспорту над іншим, що вже передбачає задіяними у виконані перевезень не менше двох видів транспорту. У матеріалах ООН Економічної і соціальної Ради відзначено: інтермодальними є перевезення вантажів в одній і тій же вантажній одиниці або на тому самому транспортному засобі послідовно використовуваними видами транспорту без опрацювання самих вантажів при зміні виду транспорту.

Найбільш структуризованими з точки зору класифікації транспортно-технологічних систем є визначення UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development). За якими:

Інтермодальним є перевезення вантажів декількома видами транспорту, при яких один із перевізників організує всю доставку від одного пункту відправлення через один або більш перевалочних пунктів до пункту призначення. У залежності від розподілу відповідальності за перевезення видаються різноманітні види транспортних документів.

Мультимодальним є перевезення в тому випадку, якщо особа, що її організує, відповідає за вантаж на всьому шляху проходження незалежно від кількості видів транспорту, що приймають участь, при оформленні єдиного перевізного документа.

Комбінованими є перевезення вантажів у одному і тому ж самому вантажному місці або транспортному засобі і шляхом комбінації автомобільного, залізничного і внутрішнього водяного транспорту.

Юнімодальним (одновидовим) є перевезення перевезення вантажів, здійснюване одним видом транспорту і одним або декількома перевізниками. У випадку декількох перевізників один із них може видати наскрізний коносамент, що охоплює все перевезення.

Сегментованим (роздільним) є перевезення це коли перевізник, що організує транспортування, може приймати на себе відповідальність лише за частину перевезення, яке їм самим здійснюється. У цьому випадку він видає коносамент на інтермодальне або комбіноване перевезення.

Взаємний зв'язок термінологічних термінів і різновидів змішаних перевезень наведено на рис.2.1-2.2.

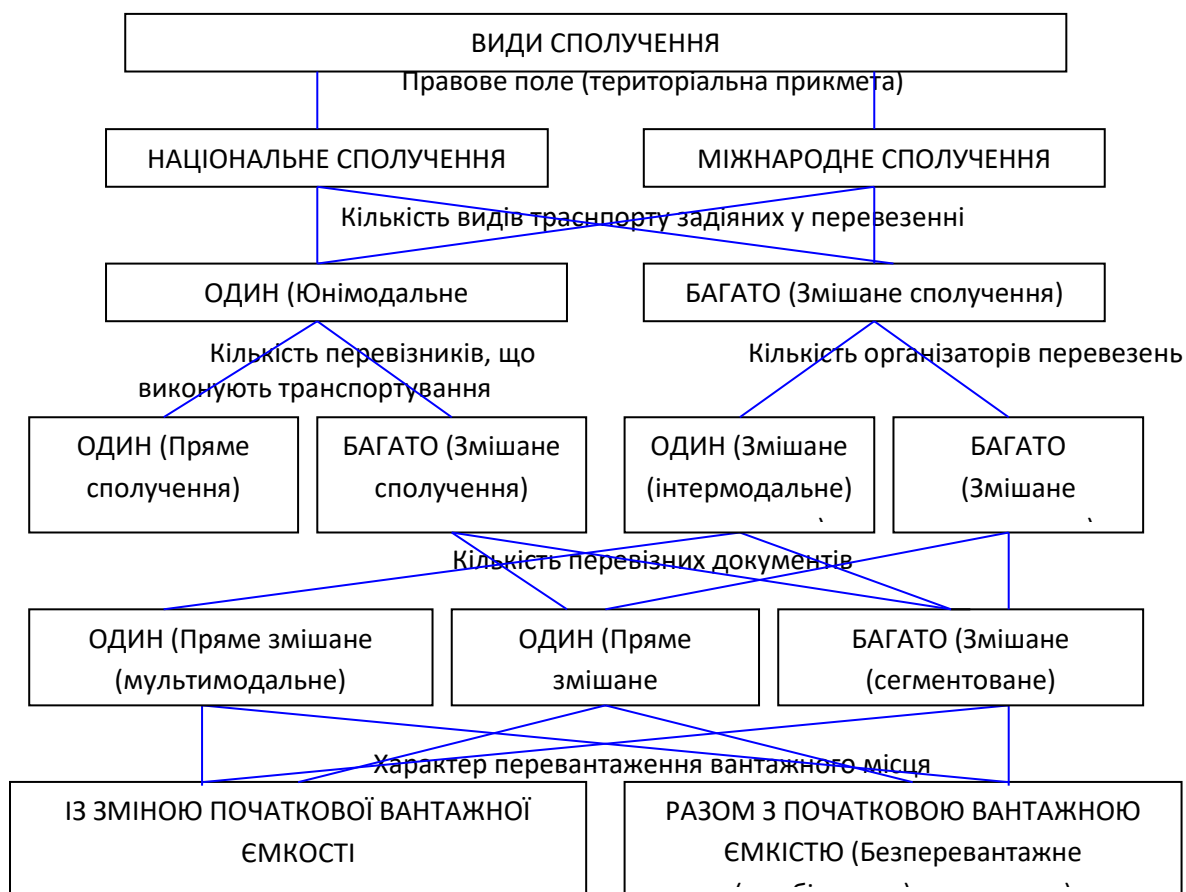


Рисунок 2.1- Взаємний зв'язок термінологічних термінів і видів сполучення

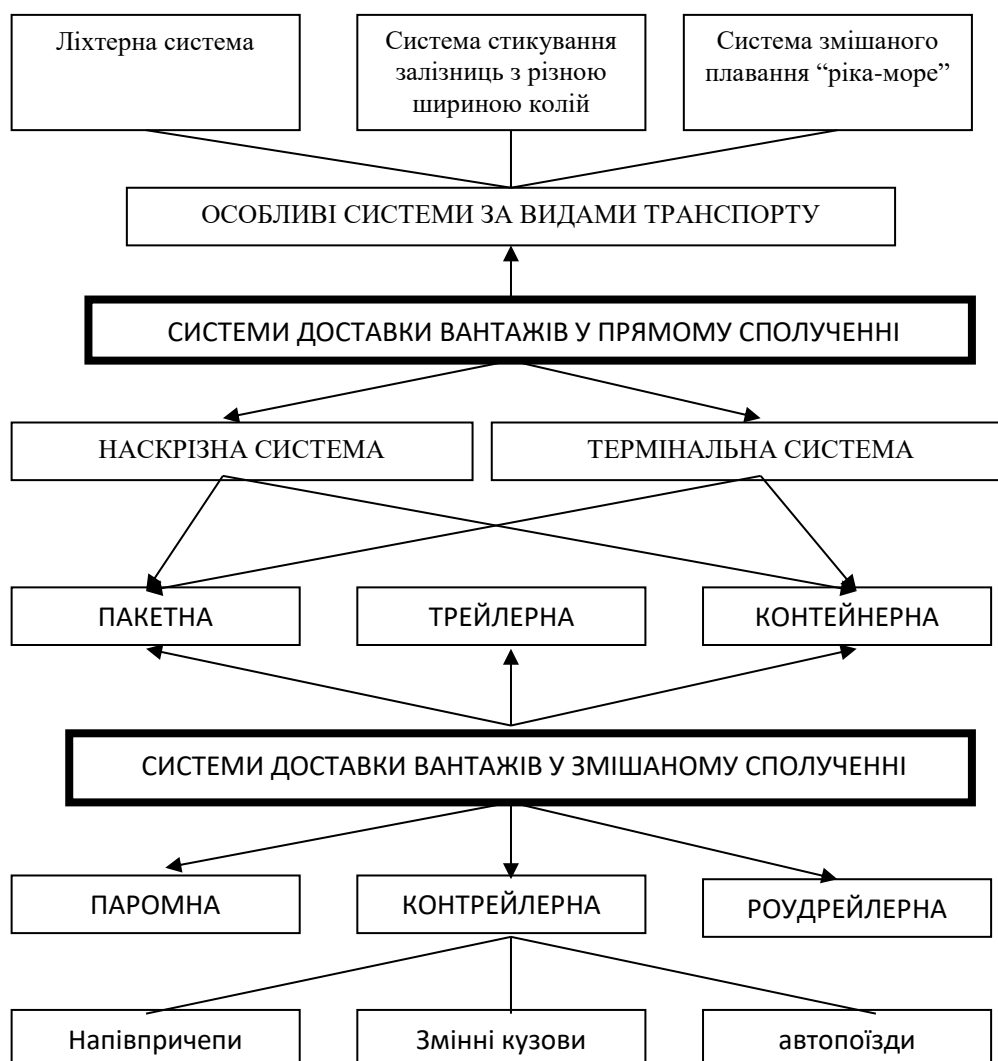


Рисунок 2.2 - Транспортно-технологічні системи доставки вантажів

У європейських країнах найчастіше пов'язують перспективу розвитку змішаних перевезень з передачею вантажних перевезень, що виконуються на значну відстань, з автомобільного транспорту на більш ресурсозберігаючий і екологічно безпечний залізничний транспорт. Для окремих транспортних зв'язків, економічних центрів і регіонів, раціональним учасником змішаних перевезень може бути водний транспорт.

При перевезеннях на великі відстані часто використовують послідовно декілька видів транспорту, що потребує узгодження класифікації вантажу та

його упакування. Основною метою пакування є збереження вантажу. На вантаж, під час транспортування, діють значні поздовжні, вертикальні та бокові сили. Ці сили значно більші за величиною на залізничному транспорті, ніж на автомобільному. При транспортуванні залізницею, на вантаж додатково діють удари при переформуванні поїздів на сортувальних гірках (де негайна зупинка викликає сили більші у 3-8 разів за силу тяжіння). Але найбільші сили за величиною та різноманітністю характерні для морських перевезень (під час штормів, тощо). Тому узгодження конструкції та параметрів транспортної тари, при змішаних перевезеннях, має важливе значення. Розробка раціональної тари пов'язана ще з відмінністю різних видів транспорту за вантажопідйомністю та геометричними розмірами вантажних просторів рухомого складу (різниця досягає 5-10 разів і більше). Крім цього, транспортна тара потребує узгодження з конструкцією навантажувально-розвантажувальних засобів.

Технологія безперевантажних перевезень дозволяє в 2,0-2,5 рази скоротити витрати коштів за рахунок механізації операцій, збільшити швидкість доставки, зменшити імовірність пошкодження вантажу. Недолік цієї технології - велика маса тари.

Класичними системами безперевантажних сполучень є пакетні і контейнерні перевезення.

Завдяки роботі міжнародної організації з стандартизації (ІСО, сьогодні у більшості випадків використовуються стандартизовані контейнери. Вирішення технічної проблеми – стандартизації контейнерів - тривало 10 років. Основним результатом розробок стали міжнародні угоди з стандартів міцності та розмірів контейнерів, побудові спеціалізованого рухомого складу та навантажувально-розвантажувальних засобів.

Контейнери ІСО мають поперечний переріз 2,5х2,5 м із шкалою довжин 3, 6, 9 і 12 м. Контейнери бувають тонкостінні (без теплоізоляційного ефекту), ізолюючі (не мають системи регулювання температури) та рефрижератори.

2.2. Термінальна система перевезень

Термінал уявляє собою пункт у транспортній системі призначений для виконання різноманітних робіт пов'язаних із забезпеченням переміщення вантажів і пасажирів. Іноді під терміналом розуміють спеціалізовану ділянку транспортного вузла. Всі види транспорту при перевезеннях використовують у різній мірі термінали.

Сукупність терміналів об'єднаних системою технологічних, технічних, інформаційних, правових та економічних стосунків, які забезпечують перевезення вантажів, утворює термінальну систему.

Основними функціями термінальної системи є концентрація та розсіювання вантажопотоків, забезпечення безперервного руху вантажів з високою швидкістю, зменшення вартості перевезень, зберігання вантажів. Частиною термінальної системи яка забезпечує функцію розсіювання і концентрації вантажопотоків іноді у фаховій літературі називають фідерною системою перевезень.

Діяльність з консолідації вантажопотоків сприяє укрупненню партій вантажів. Окремі підприємства направляють партії вантажів на термінал, де відбувається їх переформування за напрямками доставки і накопичення об'єднаних партій вантажів у певному напрямку. Потім збірну партію вантажів відправляють потужним рухомим складом до терміналу призначення. Об'єднання партій вантажів і пасажирів може приносити вигоду при раціональному управлінні транспортними фірмами провізною здатністю завдяки більш повному використанню потенційних можливостей рухомого складу. При цьому необхідно зважати на можливу шкоду об'єднання партій вантажів і пасажирів із-за затримок пов'язаних з очікуванням повного заповнення рухомого складу. З іншого боку, об'єднання транспортних партій (з одним пунктом призначення) може поліпшувати сервіс, так як ці партії

вантажів і пасажирів не потребують переформування на кожному проміжному терміналі розташованому на шляху до кінцевого пункту призначення.

Іншим способом зменшення вартості перевезень є розсіювання вантажного і пасажирського потоків. Ця діяльність направлена на поділ великих партій вантажів і пасажирів на дрібні, зручні для доставки у кінцеві пункти призначення транспортом малої потужності.

Об'єднання і розсіювання транспортних потоків виконується одночасно у багатьох видах терміналів.

Крім цього, сервісні послуги терміналу включають операції: завантаження, відправлення, зберігання вантажів або послуги для транзитних пасажирів, захист вантажів і пасажирів від різноманітних впливів навколишнього середовища, а також маршрутизацію, систему надання інформації, інвентаризацію, тощо. Багато типів терміналів передбачають сервісне обслуговування транспортних засобів.

Окремі термінали споруджувались для обслуговування транспортних засобів і надання послуг їх екіпажам.

Узагальнення різних видів терміналів дозволяє запропонувати класифікацію терміналів, наведену на рис.2.1.

Прикмети	Термінали			
Вид транспорту	Міжвидові		Внутрішньовидові	
Об'єкт перевезень	Вантажні	Пасажирські	Змішані	
Функції, що виконуються	Змішані			
	Спеціалізовані			
	Збірні	Розвізні	Перевантажувальні	Сортувальні
	Технічного обслуговування транспорту	Відпочинку екіпажів транспортних засобів	Передрейсового обслуговування вантажів і пасажирів	

Рисунок 2.3 - Класифікація терміналів

У науковій літературі [3,4] наводяться різні методики визначення кількості терміналів. Так, В.М. Беляєв рекомендує визначати кількість терміналів за залежністю:

$$n_{\text{опт}} = \sqrt[3]{\frac{k^2}{2}} \quad (2.1)$$

де k - кількість пунктів охоплених транспортним обслуговуванням.

Визначення кількості терміналів тільки на основі кількості господарчих зв'язків не гарантує одержання оптимального рішення з економічної точки зору.

Значно обгрунтованішою є методика визначення оптимальної кількості терміналів у А.А. Смехова [4], проте прикра помилка при виводі залежності привела до невірному результату і висновку про те, що із збільшенням потужності вантажопотоку кількість терміналів повинна зменшуватись.

Мережа терміналів визначає зони обслуговування, маршрути доставки у магістральному сполученні, розміри об'єднаних партій вантажів. З розмірами партій вантажів і відстанями доставки пов'язано вибір рухомого складу і маршрутів руху як при завозі-вивозі на термінал, так і при магістральних перевезеннях. При цьому, кількість терміналів визначає капітальні вкладення і поточні витрати. Для вирішення задачі обгрунтування мережі терміналів необхідно у конкретних умовах встановити зазначені залежності. На підставі встановлення функціональних залежностей факторів від кількості терміналів можна визначити оптимальну кількість терміналів.

Сумарні витрати на доставку вантажу визначаються залежністю:

$$C = (C_x + E_n \times \Pi_r) \frac{q \times n}{2\lambda} + \frac{C_{km,m} \times L}{q} + \frac{C_{km,b}}{q} \sqrt{\frac{S}{n}} + \frac{C_e \times n}{q} \quad (2.2)$$

2.3. Єдині технологічні процеси

Технологічний процес доставки вантажів представляє в цілому сукупність окремих операцій та технологій. Організація транспортного процесу, яка заснована на попередньо розробленій раціональній технології взаємодії підприємств транспорту та суспільного виробництва називається єдиним технологічним процесом. Його суттю є погодження спільної роботи декількох підприємств.

Розробка єдиного технологічного процесу полягає у визначенні об'єкту перевезень та ресурсного забезпечення, згідно до яких розробляють комплексну технологію доставки товарів, яка узгоджує між собою технології виконання окремих груп операцій, що здійснюються на підприємствах, які взаємодіють (рис.2.2).



Рисунок 2.2. Структура єдиного технологічного процесу

Розробка єдиного технологічного процесу починається з аналізу транспортного процесу. Вивчаються: технічне оснащення підприємств, що взаємодіють; характеристика вантажів; технологія вантажної та комерційної роботи, що існує; потоки вантажу та інформації; робота транспорту. При цьому систему доставки вантажів оцінюють, за відповідями на питання: - сучасний рівень перевезень чи ні?; - що уявляють основні операції та яка їх вартість?; - хто, чому, коли і де виконує ту чи іншу операцію?; - потрібна вона чи ні?; - які можливі альтернативи.

На основі обсягу перевезень, характеристики вантажів та термінів доставки, з урахуванням особливостей місцевої транспортної системи вибирають: вид транспорту та сполучення, місця складувань та агрегування вантажів, вид транспортної тари, пункти взаємодії різних видів транспорту, транспортні засоби, тощо. З метою скорочення кількості аналізуємих варіантів транспортно-технологічних схем, використовують методи експертного аналізу та типові рішення.

Основними критеріями при виборі конкурентноспроможних транспортно-технологічних схем є: термін доставки вантажу (характеризує час обігу матеріальних об'єктів), транспортні витрати (визначає нову вартість продукції), регулярність перевезень (характеризує виробничі та гарантійні запаси сировини на підприємствах), рівень перевезень (рівень надання послуги) та обмеження на рух автомобільного транспорту, які дедалі стають більш жорсткими.

Після вибору найкращої транспортно-технологічних схем доставки вантажу виконують нормування операцій. Нормування передбачає встановлення системи показників кількості та якості, з допомогою яких виконуються роботи з планування та обліку роботи, аналізу та оцінці виконання плану, виявляються резерви подальшого вдосконалення технології. Наступним етапом роботи над технологією перевезень є розробка системи управління, яку виконують у напрямку створення централізованої системи управління доставкою вантажів. Розробка календарного планування, що зв'язує

в одне ціле виробничі процеси з транспортними, завершує ще один етап роботи над технологією. Розділ організації грузової та комерційної роботи охоплює питання черговості виконання операцій переробки вантажів. Черговість встановлюється графіками (навантаження, перевезення, розвантаження, документообігу, тощо). На основі графіків складається план-графік роботи терміналу на добу. Заключним етапом розробки технології є методика її впровадження, яку розробляють з використанням програмно-цільового методу.

Розробка єдиних технологічних процесів доставки вантажів є одним із елементів логістичних систем, які у останній час набувають широкого впровадження.

Висновок до розділу 2

В другому розділу технології доставки вантажів різними видами транспорту, що дає можливість підвищувати ефективність доставки вантажів залізничним транспортом при його взаємодії з іншими видами транспорту.

3 ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ВАГОНПОТОКУ

3.1 Комерційна і вантажна робота в експлуатаційній діяльності залізниць

Вантажна і комерційна робота (або ж комерційна експлуатація) — це єдина сфера діяльності залізниць, метою і результатом якої є одержання доходів від перевезень вантажів. Перевезення вантажобагажу, багажу і пасажирів також приносять залізницям певні доходи, але часто більше збитків, ніж доходів, як, наприклад, приміські перевезення пасажирів, де доходи покривають видатки лише на 7-8%.

Комерційна експлуатація залізниць (або ВКР) - це єдина сфера діяльності залізниць, де відбувається їхня взаємодія із зовнішнім середовищем: вантажовідправниками, вантажоодержувачами, експедиторами, іншими видами транспорту, іноземними залізницями.

Тому саме ВКР належить вирішальне місце у задоволенні "зростаючих потреб людей" у перевезеннях. Саме сфера ВКР визначає в значній мірі привабливість (або непривабливість) залізничного транспорту для його користувачів і партнерів.

На кожне відправлення вантажу відправник повинен подати станції навантаження накладну (комплект перевізних документів). Накладна є складовою частиною комплексу перевізних документів, до якого, крім неї, входять: дорожня відомість, корінець дорожньої відомості та квитанція про приймання вантажу. Бланки цих документів видаються вантажовідправникам залізницею за плату згідно з тарифом. Накладна є обов'язковою двосторонньою письмовою формою угоди на перевезення вантажу, яка укладається між відправником та залізницею на користь третьої сторони - одержувача. Накладна одночасно є договором застави вантажу для забезпечення гарантії внесення належної провізної плати та інших платежів за перевезення. Накладна разом з

дорожньою відомістю супроводжує вантаж на всьому шляху перевезення до станції призначення, де видається вантажоодержувачу. Квитанція про приймання вантажу до перевезення видається відправнику. Корінець дорожньої відомості залишається на станції відправлення вантажу. Сама дорожня відомість в комплекті перевізних документів з відмітками переходів із залізниці на залізницю слідує до станції призначення, а після розкредитування документів направляється в фінансову службу залізниці призначення для розрахунків між залізницями-учасницями перевезення. Інші складові комплекту перевізних документів також мають важливе значення для учасників перевізного процесу.

Корінець дорожньої відомості залишається на станції відправлення вантажу і призначення для обліку відправлених вантажів.

Квитанція про приймання вантажу видається на руки вантажовідправнику і є підставою для його банківських розрахунків з вантажоодержувачем. Комплект перевізних документів поєднує звичайну текстову інформацію із кодовою інформацією для розрахункових центрів з перевезень.

Відправка - це партія вантажу, прийнята до перевезення за однією залізничною накладною. Види відправок: дрібна, контейнерна, вагонна, групова та маршрутна. Дрібна - це партія вантажу за однією накладною в такій кількості, для перевезення якої не потрібно надавати окремий вагон. Контейнерна - партія вантажу за однією накладною для перевезення в універсальному контейнері або порожній контейнер. Вагонна - партія вантажу за однією накладною в такій кількості, для перевезення якої потрібне надання окремого вагона. Групова - партія вантажу за однією накладною в кількості, для перевезення якої надається не менше 2-х вагонів, але менше маршруту. Маршрутна - партія вантажу, за однією накладною в кількості, яка відповідає ваговій нормі, встановленій для маршруту. Це визначено в Статуті залізниць України, затвердженому Постановою Каб.Мін.України від 6 квітня 1998 р. №457.

3.2 Початкові операції перевізного процесу залізниць

Початкові операції є вантажні і комерційні, вони виконуються на станції приймання. Комерційні операції:

- планування перевезення вантажу;
- оформлення перевізних документів;
- візування накладної;
- нарахування та стягнення перевізної оплати;
- нарахування та стягнення плати за користування вагонами і контейнерами;
- облік виконання плану перевезень, стягнення штрафів;
- облік вантажів прийнятих до перевезення;
- фінансова звітність.

Вантажні операції:

- підготовка і подавання вагонів і контейнерів на навантаження;
- зважування і маркування вантажів;
- зберігання вантажів на складах після їх приймання;
- навантажування вантажу у вагони, сортування вантажів і контейнерів;
- розміщення та кріплення вантажів у вагонах, відповідно до ТУ;
- пломбування вагонів.

Обчислення термінів доставки вантажів і умови, що впливають на терміни доставки. Залізниці зобов'язані доставити перевезти вантаж у відведені терміни згідно з Правилами обчислення термінів доставки вантажів:

а) вантажною швидкістю:

- маршрутними відправками - 1 доба на кожні 320 км;
- вагонними відправками та відправками великовагових контейнерів - 1 доба на кожні 200 км;

– дрібними відправками та середньотоннажними контейнерами - 1 доба на кожні 150 км.

б) великою швидкістю:

– швидкопсувних вантажів у рефрижераторних вагонах і секціях - 1 доба на кожні 320 км;

– тварин маршрутами - 1 доба на кожні 230 км;

– інших вантажів вагонами відправками - 1 доба на кожні 250 км;

– вантажів у рефрижераторних контейнерах - 1 доба на кожні 230 км.

Термін доставки визначається згідно з формулою:

$$T_d = t_{оп} + L / v + \Sigma t_d \quad (3.1)$$

де $t_{оп}$ - встановлений час на операції по відправленню та надходженню вантажу (одна доба);

L - відстань перевезення вантажу;

v - фіксована швидкість переміщення вантажу (Правила перевезень);

Σt_d - час на додаткові операції в добах (перехід через переправи, передача вантажів на автотранспорт, переадресування і т. ін.)

Термін доставки вважається виконаним при умові подачі вагона з вантажем станцією призначення вантажовласнику до закінчення встановленого терміну доставки.

Основними задачами організації вантажної та комерційної роботи є:

максимальне прискорення обороту вагонів;

зниження собівартості вантажно-розвантажувальних робіт;

введення рівномірності вантажної роботи на протязі доби;

забезпечення збереження вантажів та вагонів при повному виконанні безпеки руху.

Керівництво вантажною та комерційною роботою на станції “М” здійснюється заступником начальника станції з вантажної роботи.

Безпосередньо керує вантажними та комерційними операціями завідуючий вантажним районом, на складах і контейнерних площадках - головні прийомоздавачі.

Вантажною та комерційною роботою на під'їзних коліях керують заступники начальників транспортних цехів з експлуатації.

Робота на станції та під'їзних коліях відбувається цілодобово.

Взаємозв'язки між залізницею та під'їзними коліями регламентуються договорами на експлуатацію під'їзної колії та на подачу і забирання вагонів.

На під'їзних коліях підприємств передбачається ефективно використання діючих засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт, правильна розстановка робочої сили. Подача та збирання вагонів на заводі "Буддеталь" по вантажним пунктам виконується по розробленому в транспортному цеху графіку, узгодженому з розкладом руху передач.

Згідно з узгодженим розкладом розроблюються графіки робіт вантажно-розвантажувальних машин з урахуванням строків на навантаження, вивантаження вагонів, при зміні в різні дні для вступу вагонів по періодам діб встановлюються наскрізні графіки роботи машин. Дані графіка доводяться до відома керівників, вантажників транспортного цеху, відділу технічного постачання, відділу збуту, машиністів локомотивів та вивішуються на видному місці для щоденного їх використання.

Організація комерційних операцій

Подані під навантаження вагони в комерційному відношенні оглядаються прийомоздавачем. Виявлені дефекти усуваються до навантаження вагонів.

Навантаження вагонів вантажем виконується на підставі плану формування. Після закінчення вантажної операції прийомоздавач приймає вагон по зовнішньому огляду з перевіркою положення пломб та стану вантажу (якщо вантаж навантажував вантажовідправник), або пломбує сам, якщо навантаження виконується силами залізниці, складає вагонний лист. Потім здає в товарну контору накладні та вагонні листи для подальшої обробки.

При вивантаженні вантажу прийомоздавач також перевіряє, чи очищено вагон від залишків вантажу, чи закриті люки. Якщо вивантаження вагонів проводиться силами залізниці, прийомоздавач слідкує за технікою безпеки робітників, зайнятих на вантажно-розвантажувальних роботах.

Станція зобов'язана подавати під навантаження справні, очищені контейнери. Здатність контейнера до перевезення даного вантажу визначається вантажовласником. Навантажуються контейнери на складах підприємств та на станцію ввозяться згідно нарядів, складених на основі завізованих перевізних документів. Після цього прийомоздавач підписує вагонний лист, проставляє в ньому час подачі та прибирання вагонів.

На основі розгорнутих планів перевезень та декадних завдань експедитори заводів складають накладні на вагонні та маршрутні відправки готової продукції. Товарний касир станції "М" перевіряє правильність заповнення накладних, візує їх та накладає календарний штампель про прийом вантажу до перевезення.

Розрахунки за перевезення виконуються централізовано згідно звіту про відправлення вантажів з доданням до нього корінців дорожніх відомостей.

Визначення строків навантаження та вивантаження вантажів

Строки навантаження та вивантаження немеханізованим способом визначаються у відповідності з [5] в залежності від роду вантажу та вагонів.

При визначенні строків навантаження та вивантаження механізованим способом враховано, що вони для всієї партії вагонів, які вміщуються на навантажувально-розвантажувальному фронті, не повинні перевищувати в загальній складності строку навантаження та вивантаження немеханізованим способом.

Для шестивісних вагонів строки навантаження та вивантаження, які встановлені для чотиривісних вагонів, збільшуємо на 50%, для восьмивісних - у 2 рази.

Початком простою вагонів під навантаженням або вивантаженням на

станційних коліях враховується момент подачі їх під вантажну операцію, а закінченням - момент одержання станцією повідомлення про готовність до прибирання всієї одночасно поданої партії вагонів.

Для групи вагонів з різними строками навантаження або вивантаження, які поставлені по фронту, пред'являються строки, встановлені для вагонів з найбільшим строком на ці операції.

Для визначення потреби вантажно-розвантажувальних машин необхідно знати надходження вантажів(контейнерів), процент прямих операцій, тривалість та змінність роботи машин за добу та їх продуктивність.

Кількість машин для складу $M_{\text{скл}}$, шт, визначається за формулою:

$$M_{\text{скл}} = \frac{365 (Q_{\text{сум}}^{\text{прям}} + Q_{\text{сум}}^{\text{відпр}}) (2 - K_n - K_c)}{n_{\text{зм}} m (365 - T_p)} \quad (3.2)$$

де $K_n=0,1-0,2$ - частка безпосереднього навантаження за прямим варіантом “автомобіль-вагон” для ВР;

$K_c=0,2-0,5$ - коефіцієнт, який враховує сортування, зважування та інші операції всередині складської переробки вантажів;

$n_{\text{зм}}$ - змінна норма роботи машин;

$m=3\text{зм}$ - кількість змін роботи машин у продовж доби;

$T_p=10-12\text{діб}$ - час простою машин у ремонті.

Прийняті строки на навантаження та вивантаження заданих вантажів та вибрані засоби механізації наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Строки навантаження та вивантаження вантажів та засоби механізації.

Шахта							
Лісоматеріали	ПВ	В	Відкрита площа	Козловий кран	1	5	56
Металоконструкції	ПЛ	В	Відкрита площа	Рід вантажу	Рід вагону	Операція	Місце виконання
Вугілля	ПВ	Н	Бункерна естакада	Бункер	3	25	24
Завод "Буддеталь"							
Залізобетонні вироби	ПВ	В	Відкрита площа	Козловий кран	2	12	50
Металовироби	ПВ	В	Відкрита площа	Козловий кран	1	6	45
Будівельні матеріали	ПВ	Н	Відкрита площа	Козловий кран	2	20	50
Вантажний район							
Тарноштучні вантажі	КР	В/Н	Критий склад	Електронавантаж.	2	16	86
Контейнери	ПВ	В/Н	Контейн. площа	Козловий кран	2	16	26

3.3 Організація маневрової роботи

Керівництво маневровою роботою на станції “М” здійснює маневровий диспетчер.

Станція “М” є безгірковою, тому маневри виконуються ізольованими поштовхами. Зв'язок маневрового диспетчера з складацькою бригадою здійснюється за допомогою радіозв'язку, керування стрілками та маневровими сигналами за допомогою електричної централізації.

Підбирання вагонів для подання на вантажний район здійснюється на сортувальних коліях станції. Подача вагонів здійснюється вагонами вперед. Перед подаванням виконується прибирання з вантажно-розвантажувальних фронтів вагонів, з якими закінчені вантажні операції.

Після цього здійснюється подавання та розстановка вагонів по вантажним фронтам.

Керуючись даними інформації про підхід поїздів, наявність і розташування вагонів на станційних та під'їзних коліях маневровий диспетчер встановлює черговість розформування составів, складає план роботи з кожним составом з таким розрахунком, щоб одночасно з розформуванням забезпечити формування нових составів.

Вагоні з контейнерами та дрібними відправками подаються і розставляються згідно вказівок прийомоздавача у відповідності з спеціалізацією ділянок контейнерного майданчика і вантажосортувальної платформи.

Подавання вагонів зі станції “М” на під'їзні колії заводу "Буддеталь" виконується локомотивом заводу, а на під'їзні колії шахти - локомотивом станції.

При необхідності розстановки вагонів по вантажно-розвантажувальним фронтам локомотивом станції по заяві адміністрації заводу і з дозволу

начальника станції або його заступника представниками станції та під'їзних колій перевіряється технічний стан колій і стрілок, габарити, стан переїздів, після чого складається акт про можливість виконання маневрів локомотивом станції на коліях заводу.

Інформатор станції "М" повідомляє під'їзні колії про подавання вагонів не пізніше ніж за дві години до подачі.

Шахта виконує навантаження відправницьких маршрутів.

Оперативне керівництво маневровою роботою по подаванню вагонів під вантажні операції та прибиранню вагонів з вантажно-розвантажувальних пунктів здійснює диспетчер транспортного цеха.

При вступі на чергування і отриманні завдання на зміну, диспетчер знайомиться з наявністю вагонів на вантажних пунктах, станом вантажно-розвантажувальних фронтів, з наявністю на місцях робітників, з готовністю механізмів до виконання вантажних операцій.

Керуючись завданням диспетчера складач перед поданням вагонів під вантажні операції виконує підбирання вагонів по пунктам подання з таким розрахунком, щоб забезпечити мінімальні витрати часу і маневрових засобів під час подання, розстановки та прибирання вагонів з вантажних фронтів.

Розташування колій на кривих малого радіусу, недостатня видимість при маневрах, наявність переїздів і переходів в одному рівні, невелика довжина колій потребує обмеження швидкостей руху при маневрах:

не більш 10 км/год. - при прямованні по заводським коліям;

не більш 5 км/год. - при прямованні по стрілка та переїздам;

не більш 3 км/год. - при прямованні по коліям біля високих платформ.

При виконанні маневрових пересувань по поданню та забиранню вагонів, переведення стрілок виконує складацька бригада.

В бакалаврській роботі здійснено нормування маневрової роботи станції на основі типових норм часу на маневрову роботу.

Технологічний час на розформування состава на витяжній колії T_p , хв., визначається за формулою

$$T_p = T_c + T_{oc} \quad (3.3)$$

де T_c - час на сортування состава, хв.;

T_{oc} - час на осадження вагонів, хв.

Технологічний час на сортування вагонів T_c :

$$T_c = A \cdot g + B \cdot m_c = 0,41 \cdot 14 + 0,32 \cdot 40 = 18,54 \text{ хв} \quad (3.4)$$

де A , B - нормативні коефіцієнти, які залежать від способу сортування, ухилу витяжних колій і стрілочної зони;

g - число відчепів в составі.

Технологічний час на осадження вагонів T_{oc} :

$$T_{oc} = 0,06 \cdot m_c = 0,06 \cdot 40 = 2,4 \text{ хв.} \quad (3.5)$$

$$T_p = 18,54 + 2,4 = 20,94 \text{ хв.}$$

Для побудови графічної моделі технологічний час на розформування состава на витяжній колії приймаємо $T_p = 25$ хв.

На графічній моделі необхідно відобразити час заняття колій приймально-відправного парку в процесі переставлення состава на маневрову витяжку t , хв. Розрахунок виконуємо за формулою

$$t = a + b \cdot m_c, \quad (3.4)$$

де a , b - нормативні коефіцієнти часу на напіврейси;

m_c - склад поїзду в фізичних вагонах.

Розрахунок часу заняття колій приймально-відправного парку в процесі переставлення состава на маневрову витяжку доцільно навести у вигляді таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Визначення технологічного часу на переставлення составу з колій приймання на маневрову витяжку

Найменування операцій	Довжина напіврейсу, м.	Коефіцієнт τ	Тривалість операцій, хв.
а	б		
1. Заїзд локомо-тива в ПВП за составом	$L_3 = L_{гор} + L_{лок} = 400 + 35 = 435$	1,32	-
2. Витягування состава на МВ	$L_B = L_3 + l_B \cdot m_c = 435 + 15 \cdot 40 = 1035$	2,25	0,040

Для побудови графічної моделі технологічний час на заїзд локомотива в ПВП за составом приймаємо $t_3 = 5$ хв., час на витягування состава на МВ приймаємо $t_B = 5$ хв.

Також необхідно розрахувати тривалість закінчення формування составів на витяжній колії при накопиченні вагонів на одній колії $T_{зф}$, хв. Розрахунок виконуємо наступним чином:

$$T_{зф} = T_{пте} + T_{підт} \quad (3.5)$$

де $T_{пте}$ - час, необхідний на розставлення вагонів в составі поїзда у відповідності з вимогами ПТЕ (усунення розбіжностей поздовжніх осей автозчеплення більше ніж на 100 мм, поставлення вагонів прикриття), хв;

$T_{підт}$ - час на підтягування вагонів для ліквідування "вікон", хв.

$$T_{пте} = B + E \cdot m_{\phi} = 1,60 + 0,10 \cdot 40 = 5,60 \text{ хв} \quad (3.6)$$

де m_{ϕ} - число вагонів, які включають у формуємий состав;

B, E - нормативні коефіцієнти, які залежать від середнього числа операцій розчеплення вагонів c_0 , необхідних для розстановлення згідно з ПТЕ.

Таблицяк 3.3

Графік обробки поїзда, що поступив у розформування

Операція	Час, хв.	Викона вєць
До прибуття поїзда	Після прибуття поїзда 0 5 10 15	
Отримання від сусідньої станції повідомлення про відправлення поїзда	Черговий по станції	
Інформування причетних робітників СТЦ, ПТО, ПКО, про номер, час прибуття і колію прийому поїзда	Черговий по станції	
Вихід на колію робітників, які беруть участь в обробці поїзда	Робітники ПТО, ПКО, СТЦ	
Списування составу на ходу поїзда у вхідній горловині	Оператор СТЦ	
Отпуск автогальм та відчеплення локомотиву	Локомотивна бригада, робітники ПТО	
Передавання документів на прибулий поїзд оператору СТЦ	Локомотивна бригада, оператор СТЦ	
Розмітка натурного листа та звіряння документів	Оператор СТЦ	
Технічний огляд составу, роз'єднання та підвішування рукавів автогальм	Робітники ПТО	
Комерційний огляд товару	Робітники ПКО	
Загальний час		

Таблицяк 3.4

Графік обробки маршруту, що прибув під вивантаження на під'їзну колію

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття поїзда	Після прибуття поїзда	
Отримання телеграми-натурного листа	Оператор СТЦ	
Отримання від сусідньої станції повідомлення про відправлення поїзда	Черговий по станції	
Інформування причетних робітників СТЦ, ПТО, ПКО, про номер, час прибуття і колію прийому поїзда	Черговий по станції	
Вихід на колію робітників, які беруть участь в обробці поїзда	Робітники ПТО, п/к, приймальники поїздів, оператор СТЦ	
Отпуск автогальм та відчеплення локомотиву, огороження составу	Локомотивна бригада, робітники ПТО	
Передавання документів на прибулий поїзд оператору СТЦ	Оператор СТЦ	
Звіряння документів прибулого поїзда		Оператор СТЦ
Технічний огляд составу та безвідчепний ремонт вагонів		Робітники ПТО
Комерційний огляд составу та приймально-здавальні операції		Приймальники поїздів, робітники п/к
Загальний час		

Таблиця 3.5 - Графік обробки поїзда свого формування.

Операція	Час, хв.	Виконавець
До прибуття поїзда	Після прибуття поїзда	
Узгодження колії відправлення	Черговий по станції, маневровий диспетчер	
Інформування робітників технічної контори, ПТО, прийомоздавачів	Черговий по станції	
Вихід на колію робітників, які беруть участь в огляді поїзда	Робітники ПТО, прийомоздавачі, оператор СТЦ	
Звіряння складу та підготування документів	Оператор СТЦ	
Технічний огляд складу та усунення несправностей	Робітники ПТО	
Комерційний огляд складу	Прийомоздавачі	
Причеплення поїзного локомотива, проба автогальм, вручення документів та відправлення поїзда	Локомотивна бригада, оглядачі, автоматчики, оператор СТЦ, черговий по станції	
Загальний час		

$$T_{\text{підг}} = 0,08 \cdot m_{\text{ф}} = 0,08 \cdot 40 = 3,20 \text{ хв.} \quad (3.7)$$

$$T_{\text{зф}} = 5,60 + 3,20 = 8,8 \text{ хв.}$$

Для побудови графічної моделі технологічний час на закінчення формування составів на витяжній колії при накопиченні вагонів на одній колії приймаємо $T_{\text{зф}} = 10 \text{ хв.}$

Висновок до розділу 3

В розділі наведено основні етапи комерційна і вантажна робота в експлуатаційній діяльності залізниць, також наведено приклад розрахунків.

4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ

КАЛИНІВКА I

4.1 Аналіз методів визначення теоретичних показників роботи станції

Калинівка I

Калинівка I, як лінійна станція регіональної філії «Південно-Західна залізниця», знаходиться на дільниці Козятин I – Вінниця між блокпостами Варшиця і Сальницький, що вказує на її важливе значення при організації руху вантажних поїздів через дану станцію. До того ж від станції відходить лінія до станції Турбів, ще один напрямок для вантажного руху.

Короткотерміновий прогноз роботи станції необхідний для прогнозування обсягів роботи станції. Він має велике значення тому що на основі отриманих даних буде базуватися план роботи станції, обсяг маневрової, місцевої та вантажної роботи [11].

Дослідження й численні прогнозні розрахунки дозволяють зробити висновок про те, що найбільш прийнятними для прогнозування об'ємних і якісних показників розвитку транспорту є наступні методи, що використовуються, як правило, комплексно: розробка регресійних моделей з елементами дисперсійного аналізу; екстраполяція в сполученні із прямими розрахунками взаємоув'язки прогнозованих показників та ін. [12].

Передбачення економічних показників, засноване на використанні різних видів моделей (тимчасових, виробничо-нормативних та ін.) звичайно сполучено з наявністю відхилень, розрахованих значень досліджуваної величини від фактичних (у ретроспективний період). Ці відхилення є результатом різних недоробок у моделях, отриманих за допомогою тих або інших методів.

Як показала практика моделювання різних економічних показників, основною причиною відсутності достатньої адекватності моделі досліджуваному процесу є неповний облік усіх факторів, що впливають на його розвиток. Поліпшенню якості розроблювальних моделей може сприяти

вивчення зазначених відхилень і включення їх величин у модель прогнозування.

Для характеристики такої складної виробничої системи, як залізнична станція, недостатньо знати лише обсяги вантажних і пасажирських перевезень і головні заходи щодо технічної реконструкції або посилення її постійних пристроїв, здійснення яких планується у розглянутий перспективний період. Необхідно знати, як, з якими показниками (якісними, натуральними й вартісними) ця система буде функціонувати при існуючій тенденції технічного переозброєння й відновлення її господарства. Це дозволить вживати відповідні заходи до поліпшення керування системою. Самостійним питанням є вибір кількості прогнозованих об'єктів і якісних показників роботи станції. Залізниця – досить складна система, яку неможливо охарактеризувати навіть із експлуатаційних позицій одним – двома показниками.

Однак, збільшення кількості показників до декількох десятків помітно ускладнює аналіз, всі інформаційні й обчислювальні процедури. І тому для виконання короткотермінового прогнозування обирають метод прогнозування на основі експоненціального згладжування. Перевагою цього методу є те, що підставою для прогнозування може служити декілька показників, і при цьому точність його не зменшується завдяки корегуванню моделі після кожного кроку. Підставою для прогнозування є головний ряд, при цьому колишні значення мають меншу питому вагу в прогнозі, ніж інші значення. Суть адаптації або самонавчання полягає в тому що по проходженню кроку моделювання прогнозне значення, що отримане від моделі корегується. Таким чином, процес розвивається на кожному кроці. Це дозволяє отримувати кінцевий розрахунок високої достовірності.

4.2 Моделювання процесу документообігу на станції Калинівка І

Бурхливий процес математизації та комп'ютеризації призвів до формування сучасних математичних методів з використанням електронних обчислювальних машин (ЕОМ). Моделювання засноване на системі подібності процесів, станів. Ціллю моделювання виступає прогноз поведінки процесу або стану. Сутністю будь-якої моделі виступає ступінь подібності моделі моделюємому об'єкту.

Припустимо, що є складна динамічна система документообігу на станції Калинівка І по прибуттю та по відправленню, яка складається з окремих елементів, вони визначають знаходження документів в тому чи іншому стані. Для знаходження ймовірності знаходження перевізних документів в будь-якому із станів необхідно побудувати граф станів і визначити інтенсивність переходу із стану в стан [13].

Розмічений граф схеми документообігу на станції Калинівка І по прибуттю матиме наступний вигляд (рис. 1).

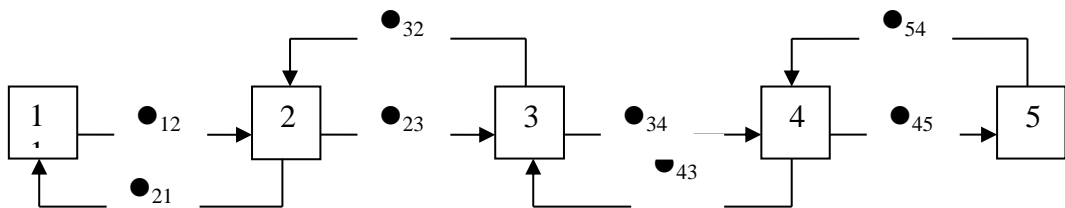


Рисунок 4.1 - Розмічений граф станів документообігу на станції Калинівка І по прибуттю

На основі графа складаємо систему диференційних рівнянь Колмогорова:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dP_1}{dt} = \lambda_{21} \cdot P_2 - \lambda_{12} \cdot P_1; \\ \frac{dP_2}{dt} = \lambda_{12} \cdot P_1 + \lambda_{32} \cdot P_3 - \lambda_{21} \cdot P_2 - \lambda_{23} \cdot P_2; \\ \frac{dP_3}{dt} = \lambda_{23} \cdot P_2 + \lambda_{43} \cdot P_4 - \lambda_{32} \cdot P_3 - \lambda_{34} \cdot P_3; \\ \frac{dP_4}{dt} = \lambda_{34} \cdot P_3 + \lambda_{54} \cdot P_5 - \lambda_{45} \cdot P_4 - \lambda_{43} \cdot P_4; \\ \frac{dP_5}{dt} = \lambda_{45} \cdot P_4 - \lambda_{54} \cdot P_5. \end{array} \right. \quad (4.1)$$

Документообіг на станції прибуття для розміченого графа станів представлений у вигляді п'яти станів:

1 – приймання документів від локомотивної бригади оператором технічної контори (ТК), пересилання в ТК дорожніх відомостей і накладних;

2 – приймання документів у ТК, запис до книги прибуття, контрольне таксування, розклад документів до комірки документотеки;

3 – операції по оформленню прибуття вантажів товарним касиром, розрахунки з вантажоодержувачем;

4 – видання товарним касиром вантажоодержувачу накладної, складання звіту касиром, пересилання даних відомості в управління регіональної філії прибуття;

5 – оформлення і видача вантажу прийомоздавачем.

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 у системі диференціальних рівнянь – це імовірності знаходження документів у кожній фазі станів.

Для вирішення системи диференціальних рівнянь визначимо статистичним методом інтенсивність переходу λ_{ie} , як величину оборотну середньому часу знаходження в кожному стані. Для документообігу на станції Калинівка I по прибуттю $\lambda_{ie} = 1,54$.

Вирішимо систему диференційних рівнянь за допомогою методу Рунге-Кутта у програмі MATLAB. Тіло програми наведено нижче.

```
%function sss = s2( input_args )
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
c = dsolve(...
'Dx1 = 1.54*x2-1.54*x1',...
'Dx2 = 1.54*x1+1.54*x3-1.54*x2-1.54*x2',...
'Dx3 = 1.54*x2+1.54*x4-1.54*x3-1.54*x3',...
'Dx4 = 1.54*x3+1.54*x5-1.54*x4-1.54*x4',...
'Dx5 = 1.54*x4-1.54*x5',...
'x1(0)=0',...
'x5(0)=37',...
'x2(0)=0',...
'x3(0)=0',...
'x4(0)=0')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
VERSION 3%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
var='n'; %<-----??? ??????????
measure='documentov'; %<-----????????? ??????????
tmax=24.0; %<-----????????????? ??????
k=40; %<-----?????? ??????????
zz=size(struct2cell(c));st=tmax/k;t = (0:st:tmax)';
for j=1:zz(1);
nn=c.(strcat('x',num2str(j)));
w = vpa(subs(nn),8);
%w =subs(nn,'x');
c1=mod(j,2); c2=mod(j-c1,4)/2; c3=mod(j-2*c2-c1,8)/4;
clr=[c1 c2 c3].*.8;
plot(t,double(w),'-rs','Color',clr,'LineWidth',2,'Marker','o',...
'MarkerEdgeColor',clr,'MarkerFaceColor','w','MarkerSize',1.5);
z=texlabel(strrep(char(vpa(nn,4)), 'exp', 'e^'));
v=strcat('\leftarrow\it','\bf',var,'_',num2str(j),...
'(t)\rm\it=',z);b=fix(j*(0.8*k/zz(1)));
text(double(t(b)),double(w(b)),v,'Color',...
clr,'EdgeColor',clr,'Rotation',20,'FontSize',14);
hold on
end
xlabel('t','FontSize',14,'FontName','Times New Roman Cyr');
ylabel({var;strcat('\it(',measure,')')},...
'FontSize',14,'FontName','Times New Roman Cyr');
set(gca,'Ylim',[0 37])
hold off
```

А графік наведено на рисунку 2.

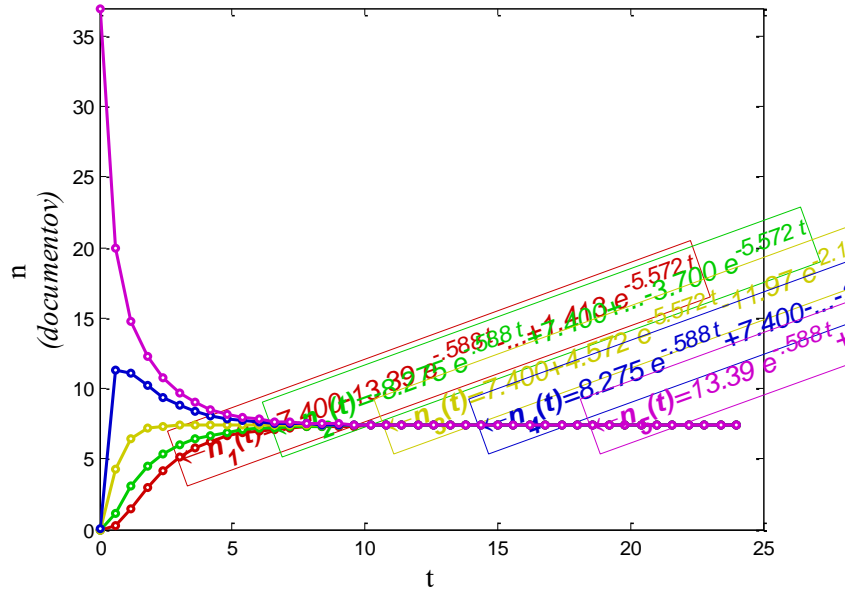


Рисунок 4.2 - Моделювання системи документообігу на станції Калинівка I по прибуттю

Розмічений граф схеми документообігу на станції Калинівка I по відправленню матиме наступний вигляд (рис. 3).

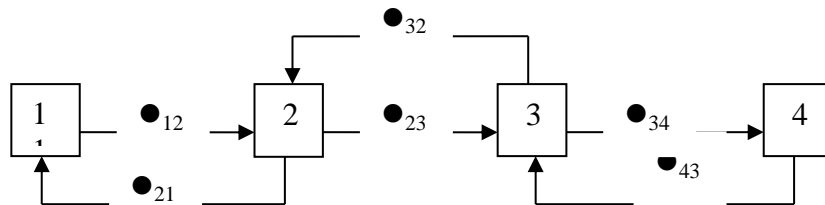


Рисунок 4.3. Розмічений граф станів документообігу на станції Калинівка I по відправленню

На основі графа складаємо систему диференціальних рівнянь Колмогорова за формулою 4.2.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dP_1}{dt} = \lambda_{21} \cdot P_2 - \lambda_{12} \cdot P_1; \\ \frac{dP_2}{dt} = \lambda_{12} \cdot P_1 + \lambda_{32} \cdot P_3 - \lambda_{21} \cdot P_2 - \lambda_{23} \cdot P_2; \\ \frac{dP_3}{dt} = \lambda_{23} \cdot P_2 + \lambda_{43} \cdot P_4 - \lambda_{32} \cdot P_3 - \lambda_{34} \cdot P_3; \\ \frac{dP_4}{dt} = \lambda_{34} \cdot P_3 + \lambda_{54} \cdot P_5 - \lambda_{45} \cdot P_4 - \lambda_{43} \cdot P_4. \end{array} \right. \quad (4.2)$$

Документообіг на станції відправлення для розміченого графа станів рис. 3 представлена у вигляді чотирьох станів:

1 – заповнення накладної вантажовідправником, перевірка правильності заповнення накладної товарним касиром, візування і попереднє таксування;

2 – доставка накладної прийомоздавачу, перевірка наявності візи на накладній, перевірка натуре вантажу з записом в накладній, оформлення накладної, запис до книги здавання і здавання в товарну контору;

3 – перевірка документів товарним касиром, таксування, оформлення дорожньої відомості, перевірка правильності виписування дорожньої відомості товарним касиром, розрахунки товарного касира з вантажовідправником;

4 – добірка документів і пересилання їх до станційного технологічного центру, добірка по натурному листу, вручення документів локомотивній бригаді.

Для документообігу на станції відправлення $\lambda_{ie} = 1,54$.

Вирішимо систему диференційних рівнянь за допомогою методу Рунге-Кутта у програмі MATLAB. Програма матиме наступний вигляд:

```
%function sss = s2( input_args )
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
c = dsolve(...
'Dx1 = 1.54*x2-1.54*x1',...
'Dx2 = 1.54*x1+1.54*x3-1.54*x2-1.54*x2',...
'Dx3 = 1.54*x2+1.54*x4-1.54*x3-1.54*x3',...
'Dx4 = 1.54*x3-1.54*x4',...
'x1(0)=0',...
'x4(0)=37',...
'x2(0)=0',...
'x3(0)=0')
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%VERSION 3%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```

var='n'; %<-----??? ??????????
measure='documentov'; %<-----????????? ??????????
tmax=24.0; %<-----????????????????? ??????
k=40; %<-----?????? ??????????
zz=size(struct2cell(c));st=tmax/k;t = (0:st:tmax)';
for j=1:zz(1);
nn=c.(strcat('x',num2str(j)));
w = vpa(subs(nn),8);
%w =subs(nn,'x');
clr,'EdgeColor',clr,'Rotation',20,'FontSize',14);
hold on
end
xlabel('t','FontSize',14,'FontName','Times New Roman Cyr');
ylabel({var;strcat('\it(',measure,')')},...
'FontSize',14,'FontName','Times New Roman Cyr');
set(gca,'Ylim',[0 37])
hold off

```

А графік представлено на рисунку 4.4.

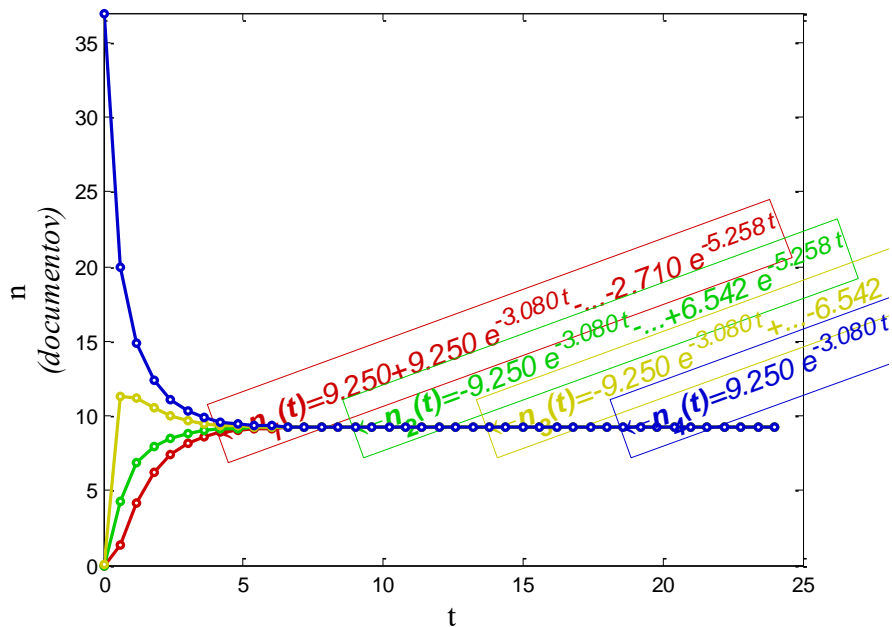


Рисунок 4.4 - Моделювання системи документообігу на станції Калинівка I по відправленню

Аналізуючи отримані за результатами розрахунків програми графіки можна зробити висновок, що система документообігу станції Калинівка I входила у рівновагу на 9 годині доби по прибуттю (рис. 2) і на 6 годині по відправленню (рис. 4), при цьому система спроможна обробити 37 комплектів перевізних документів по прибуттю і 37 по відправленню за добу, як середнє значення по станції Калинівка I.

4.3 Загальна характеристика

Калинівка I, як лінійна станція регіональної філії «Південно-Західна залізниця», знаходиться на дільниці Козятин I – Вінниця між блокпостами Варшиця і Сальницький, що вказує на її важливе значення при організації руху вантажних поїздів через дану станцію. До того ж від станції відходить лінія до станції Турбів, ще один напрямок для вантажного руху [17].

Для удосконалення технології організації поїздопотоків при вантажних та пасажирських перевезеннях в умовах залізничної станції Калинівка I необхідно проаналізувати долю основних поїздопотоків.

Протягом звітного періоду збільшився середній базовий рівень цін на перевезення як в Україні, так і інших країнах. Обсяги залізничних вантажних перевезень у 2020 році збільшились на 1,8 раз в умовах карантину. Середня відстань вантажних перевезень 947 км, збільшилась на 8 км за рахунок збільшення середньої відстані перевезень (+15 км).

Для скорочення технологічного часу обробки поїздопотоків на залізничній станції Калинівка I необхідна уніфікація вимог до технічного стану вагонів і порядку його контролю (рис. 4.5). Використання на сусідніх залізничних станціях практично однакових нормативів дає можливість уникнути повторного огляду вагонів.

У методах, застосовуваних при дослідженнях даних процесів, відзначається два напрямки: детермінований та ймовірнісний. У першому випадку станції, які беруть участь в обслуговуванні поїздопотоків розглядаються як своєрідний конвеєр, а їхні складові – основні пристрої – ланки, де зв'язки між елементами представлені у вигляді постійних аналітичних залежностей. У другому випадку виходять із того, що експлуатаційні процеси є ймовірними, а не однозначно детермінованими.



Рисунок 4.5 – Напрямки підвищення ефективності управління поїздопотоками в умовах залізничної станції Калинівка I

Реальний транспортний процес не можна розглядати як ланцюг випадкових подій, тому що він регламентується організованими складовими – графіком руху поїздів, технологічним процесом і схемою станції. Тому два підходи повинні поєднуватися у формі середніх величин (час ходу, інтервали прибуття й відправлення) і експлуатаційних констант (коефіцієнти варіації, параметри нагромадження).

Формули, розроблені на підставі тільки ймовірного або детермінованого походу до транспортних процесів, часто не відповідають існуючій системі роботи залізничних станцій.

З основних методів моделювання транспортних процесів на залізничних станціях обрано наступні методи дослідження.

Лінійне програмування, засноване на визначенні шляху використання ресурсів або можливостей організації транспортного процесу для досягнення мінімальних витрат або максимального прибутку.

Імітаційне моделювання, використовуване при великому числі змінних величин, складності математичного аналізу залежностей між цими змінними. Найбільш оптимальну методику імітаційного моделювання технічних станцій запропонував вчений Е. Лещинський.

Теорія масового обслуговування, застосовувана при моделюванні ймовірнісних систем, із введенням кореляційних залежностей. По цьому питанню проводилися дослідження багатьма вченими (проф. В. М. Акулінічев, Н. Н. Шабалін, Н. И. Федотов, И. Б. Сотніков).

Системотехнічне моделювання застосовується при проектуванні технічних систем великого масштабу, побудова макро- і мікроструктур, робить оцінку функціонування й прогнозування розвитку ситуації, ґрунтується на знанні технології моделюємого об'єкта, його схем, і характеру взаємодії з потоком будь-якої заданої структури. Дані методики пропонувалися такими вченими, як В. А. Персианов, К. Гуд і В. Маккой.

При моделюванні технології обслуговування залізничних станцій треба знати, що складність алгоритмів не повинна бути занадто значною, тому що в міру написання програм, деталізації зв'язків, що враховуються, і збільшення обсягу вихідної інформації, витрати на моделювання зростають, позитивний ефект від моделювання або повністю відсутній, або збільшується незначно.

Математичні методи взяті самі по собі, поза зв'язком з конкретними особливостями перевезень, не можуть дати вірного підходу до рішення даної проблеми, охопити різні сторони взаємодії його елементів і процесів, дають рекомендації для практичних дій.

На підставі виконаного аналізу розвитку систем обслуговування поїздопотоків та удосконалення технології організації поїздопотоків станції Калинівка I, можна зробити висновок, що запропонована технологія управління поїздопотоками на залізничних станціях повинна базуватися на основі обраних типових сполучень робіт існуючої технології по організації поїздопотоків з урахуванням умов внесених міжнародним досвідом.

4.4 Моделювання основних параметрів технології організації поїздопотоків по станції Калинівка I

Неможливість існуючої технології забезпечити оптимальну організацію поїздопотоків визначає необхідність постійного удосконалювання технології організації, яка забезпечувала на практиці можливість рішення задачі раціонального та ефективного використання ресурсів технологічних ліній підсистем залізничних станцій.

У дослідженнях транспортних систем відзначається, що складність рішення задач організації поїздопотоків, обумовлена різноманіттям технологічних вимог і обмежень, суперечить критеріям керування. У якості

одного з головних засобів одержання очікуваних оцінок ефективності прийнятих рішень є математичне моделювання транспортного процесу.

На першому етапі при створенні моделі – мета оптимальної організації поїздопотоків визначено у виборі такого варіанту обслуговування поїздів в моделюючих підсистемах, щоб сумарні експлуатаційні витрати, оберталися в мінімум. Для рішення цієї задачі розроблені нова технологія і розроблена модель, які забезпечили рішення задачі створення і удосконалення рішень по організації поїздопотоків по станції Калинівка I [2].

Моделюється робота підсистеми «Парк прийому-відправлення» транспортного комплексу «Залізнична станція Калинівка I».

На початок моделювання колії парку прийому станції Калинівка I приймаються повністю вільними, а показники системи починають ураховуватися лише після переходу системи в стаціонарний режим, на що досить однієї доби. Перевагою цього способу є економія часу й засобів на дослідження законів розподілу числа вагонів і составів поїздів на початок моделювання, а також скорочення обсягу вихідної інформації.

Змінюючи режим моделювання, можна визначати стан системи як через будь-яку кількість тактів (запусків переходів), так і через заданий проміжок часу. Програмний продукт дозволяє у табличному виді вести статистику по позиціях і переходам. При цьому, статистичні показники можуть змінюватися після кожного такту моделювання.

У таблицях 1 та 2 надано стан моделі функціонування підсистеми «Парк приймання» після переходу її в стаціонарний режим, тобто через добу (1440 хвилин). Тривалість усіх операцій, а, отже, і тимчасові показники, задані у хвилинах, можуть первісно корегуватися користувачем моделі (залежно від особливостей станції й конкретних умов роботи).

З таблиці 1 видно, що за добу (1440 хвилин) через горловину парку приймання заданої станції Калинівка I прослідувало 63 состава. Зайнятість горловини склала 173 хвилини, тобто завантаження склало 12,01% часу

моделювання (див. статистику по 1-му переходу). 852 хвилини (59,17% часу) перехід Т1 був блокований через неможливість прийняття в парк прийому більше К(Р) поїздів (для нашого приклада $K(P) = 7$). З 63 прибувчих поїздів у 62 було зроблене відчеплення поїзного локомотива й огороження, що в сумі вийшло 220 хвилин (статистика по Т2).

Таблиця 4.1

Статистика по переходах підсистеми «Парк приймання станції Калинівка І»

№ п/п	Число спрацьовань	Активний час		Час блокування		Назва
		абс	(%)	абс	(%)	
1	63	173	12,01	852	59,17	Зайнятість горловини парку прийому
2	62	220	15,28	0	0,00	Огородження складу, відчеплення локомотива
3	58	131	9,10	0	0,00	Час на підхід бригад пункту технічного огляду (ПТО)
4	62	144	10,00	0	0,00	Час на підхід бригад пункту комерційного огляду (ПКО)
5	61	135	9,58	0	0,00	Час на підхід бригад
6	57	1370	95,14	0	0,00	Простій під ПТО
7	61	1370	95,14	0	0,00	Простій під ПКО
8	56	1370	95,14	0	0,00	Простій під оглядом
9	57	219	30,00	0	0,00	Час на подачу составів
10	55	432	31,82	0	0,00	Час на подачу составів під перевантаження
11	19	55	82,64	0	12,31	Час на подачу составів під навантаження
12	26	1190	82,99	214	14,86	Зайнятість пункту
13	16	1196	82,79	185	12,86	Зайнятість пристроїв
14	16	1739	185,76	152	10,56	Зайнятість пристроїв при перевантаженні

Огляд у технічному відношенні за добу пройшло 57 складів, у комерційному – 61. Сумарний час простою під кожною з операцій склало 1370 хвилин (переходи Т5 і Т6). За добу було оброблено 55 составів (Т9) і в цілому 2760 вагонів (Т8).

Таблиця 4.2

Статистика по позиціях підсистеми «Парк приймання станції Калинівка І»

№ п/ п	Маркування			Загаль ний час	Назва
	Ти- пове	Мак- си- мум	Обме- ження		
1	4	4	4	987	Зайнятість блок ділянок у вхідних світлофорів
2	7	7	7	1397	Зайнятість колій парку прийому
3	62	62	2000	1397	Лічильник прибулих поїздів
4	4	5	7	1298	Наявність составів готових до ТО
5	0	5	7	1220	Наявність составів до КО
6	1	5	7	1325	Наявність составів до огляду
7	0	2	5	102	Число вільних бригад ПТО
8	0	2	5	92	Число вільних бригад ПКО
9	1	3	5	35	Число вільних бригад
10	1	1	5	1211	Робота бригад ПТО
11	1	1	5	1208	Робота ПКО
12	1	1	5	1210	Робота бригад
13	0	1	7	25	ТО закінчено, состав готовий до обробки
14	4	5	7	976	КО закінчено, состав готовий до обробки
15	3	5	7	432	Огляд закінчено, состав готовий до обробки
16	40	50	60	426	Число вагонів вантажних
17	1	2	4	1440	Число вагонів пасажирських
18	2760	2760	32000	1362	Число вагонів з перевантаженням
19	10	50	60	420	Число вагонів без перевантаження
20	55	55	2000	1355	Лічильник оброблених вагонів
21	340	350	10000	1397	Лінія документообігу

У таблиці 4.2 наведено стан системи на сучасний момент часу моделювання (стовпчик 2), а також показники обмеження по граничній місткості $K(P)$ позицій (стовпчик 4) і максимальне число фішок (числа поїздів, вагонів, локомотивів або бригад ПТО, ПКО), що перебували в кожній з позицій за період моделювання (через 1440 хвилин) (стовпчик 3). В 5-й стовпчику показаний сумарний час зайнятості кожної з позицій моделі. Наприклад, сумарний час зайнятості блок-дільниць при вході на станцію становить 987 хвилин. При цьому у вхідних світлофорів на даний момент часу перебуває 4 поїзда, що становить максимум від можливого (по граничній місткості). Зі статистики по позиції Р4 видно, що в даний момент часу 4 состави перебувають у стані очікування ТО, у той час чекаючи КО – 0 составів (Р5). Аналогічно на поточний момент часу можна визначити й число вільних технічних пристроїв, поїзних локомотивів, бригад ПТО, ПКО, число оброблених вагонів і составів.

Результати моделювання функціонування підсистеми «Парк приймання станції Калинівка І». У таблицях 3 і 4, аналогічно підсистеми «Парк приймання станції Калинівка І», надано стан моделі функціонування підсистеми «Парк відправлення станції Калинівка І» після переходу її в стаціонарний режим, тобто через добу (1440 хвилин). Тривалість усіх операцій, а, отже, і тимчасові показники, задані у хвилинах і можуть первісно корегуватися користувачем моделі (залежно від особливостей станції й конкретних умов роботи).

У таблиці 4 наведено стан системи на сучасний момент часу моделювання (стовпчик 2), а також показники обмеження по граничній місткості $K(P)$ позицій (стовпчик 4) і максимальне число фішок (числа поїздів, вагонів, локомотивів або бригад ПТО, ПКО), що перебували в кожній з позицій за період моделювання (через 1440 хвилин) (стовпчик 3). В 5-й стовпчику показаний сумарний час зайнятості кожної з позицій моделі.

За допомогою розробленої моделі, на основі добового поїздопотоків станції (див. рис. 2) одержані середні значення простоїв поїздів, в залежності

від кількості вагонів у складі поїзда відповідно в парку приймання (див. рис. 4.3) та парку відправлення (див. рис. 4.4).

Таблиця 4.3

Статистика по переходах підсистеми «Парк відправлення станції
Калинівка І»

№ п/ п	Тип	Число спрацьо вуань	Активний час		Час блокування		Назва
			абс	(%)	абс	(%)	
1	ТІ	50	2720	94,38	0	0	Зайнятість ділянки 1
2	ТІ	45	2892	100,0	0	0	Зайнятість ділянки 2
3	ТІ	30	2240	77,72	0	0	Зайнятість ділянки 3
4	ТІ	25	1985	69,98	0	0	Зайнятість ділянки 4
5	ТІ	20	2100	72,97	0	0	Зайнятість ділянки 5
6	ТІ	20	2882	100,0	0	0	Зайнятість ділянки 6
7	ТХ	20	54	12,23	0	0	Розділення вагонопотоку (розсунення колісних пар)
8	ТХ	78	122	42,12	0	0	Розділення поїздопотоку
9	ТХ	54	178	56,23	0	0	Розділення вагонопотоку (перевантаження)
10	ТІ	127	327	11,35	17,6	61,1	Зайнятість горловини парку прийому
11	ТІ	127	436	15,13	0	0	Огородження складу, відчеплення локомотива
12	ТІ	127	292	10,13	0	0	Час на підхід бригад ПТО
13	ТІ	127	297	10,31	0	0	Час на підхід бригад ПКО
14	ТІ	127	236	9,54	0	0	Час на підхід бригад огляду
15	ТІ	124	488	16,35	17,3	60,3	Час заїзду маневрового локомотива

Таблиця 4.4

Статистика по позиціях підсистеми «Парк відправлення станції
Калинівка І»

№ п/п	Маркування			Час маркування			Назва
	Ти- пове	Мах	Обме- ження	Абс.	Блок.	Загаль не	
1	0	2		0	0	0	Зайнятість блок-дільниць у вхідного світлофора
2	0	10	70	203	1645	1848	Очікування надходження поїздів у парк прийому
3	0	1	7	121	0	2794	Зайнятість колій у парку прийому
4	127	127	2000	0	0	2793	Лічильник составів, які прибули
5	6	2	7	5	0	86	Наявність составів готових до ТО
6	6	2	7	3	0	54	Наявність составів готових до КО
7	5	2	7	4	0	65	Наявність составів готових до огляду
8	6	3	4	105	0	2167	Число вільних бригад ПТО
9	0	3	4	104	0	2241	Число вільних бригад ПКО
10	1	3	4	103	0	2213	Число вільних бригад
11	1	4	7	400	1642	2368	ТО закінчено, состав готовий до подальшої обробки
12	2	4	7	402	1633	2384	КО закінчено, состав готовий до подальшої обробки
13	2	4	7	399	1625	2347	Огляд закінчено, состав готовий до подальшої обробки
14	2	5	7	102	1522	2384	Число вільних маневрових локомотивів

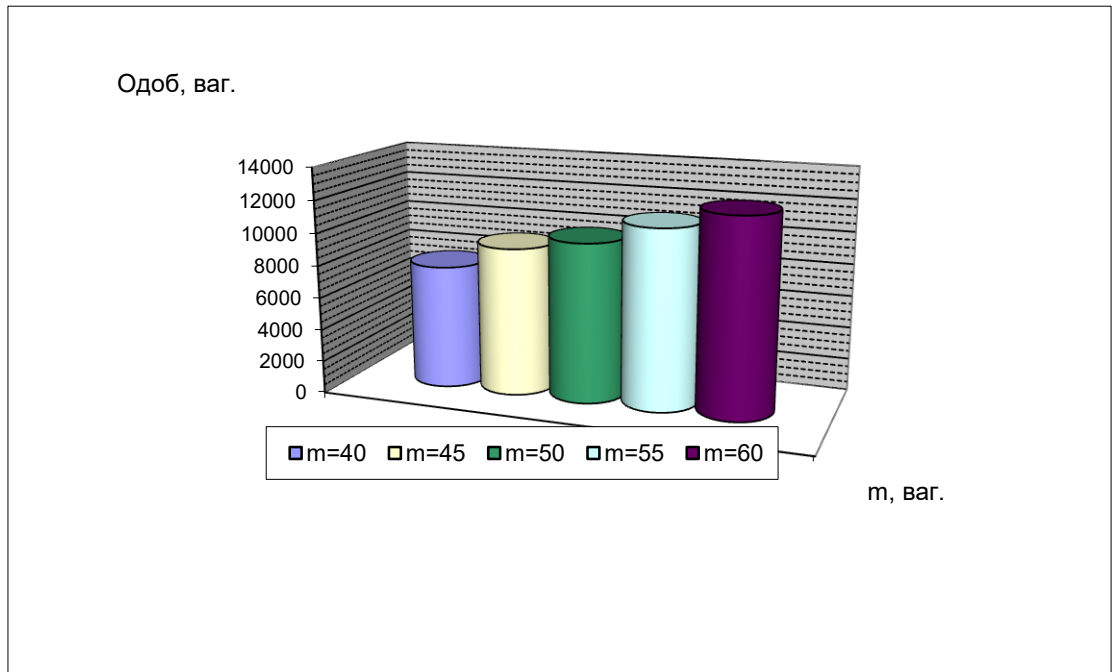


Рисунок 4.2 – Добовий вагонообіг станції Калинівка I

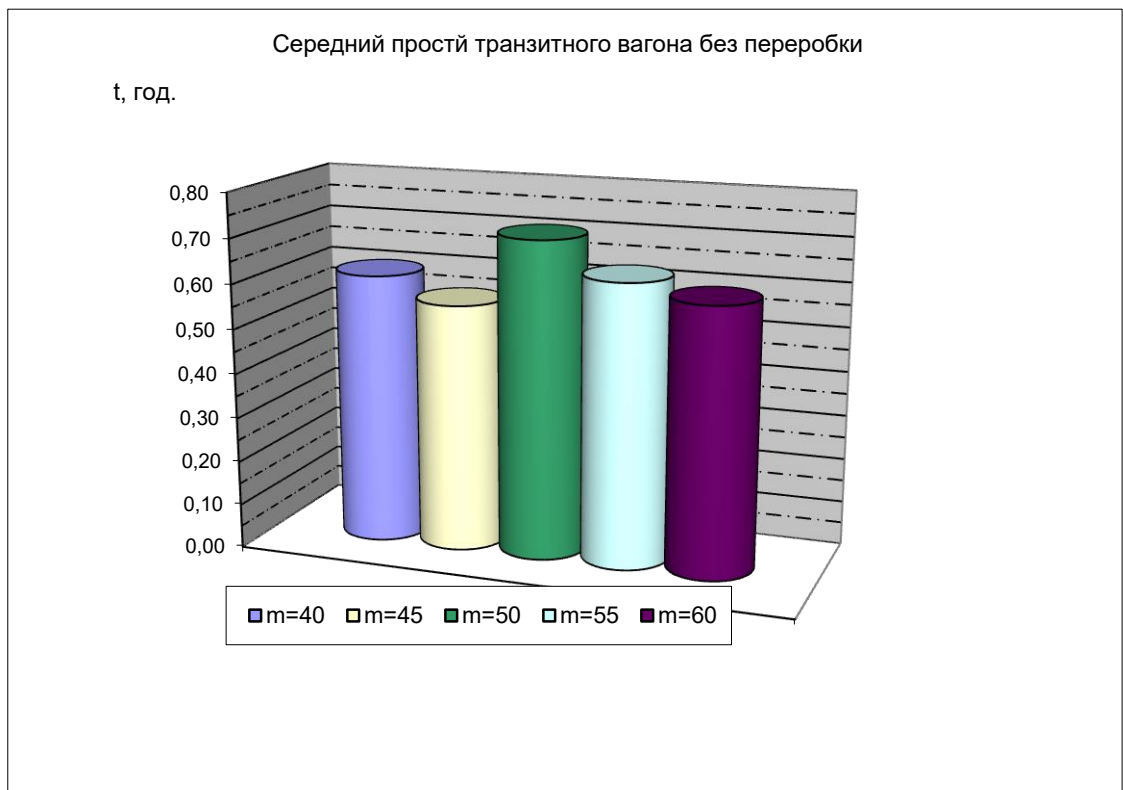


Рисунок 3 – Середній простий транзитного вагону на станції Калинівка I

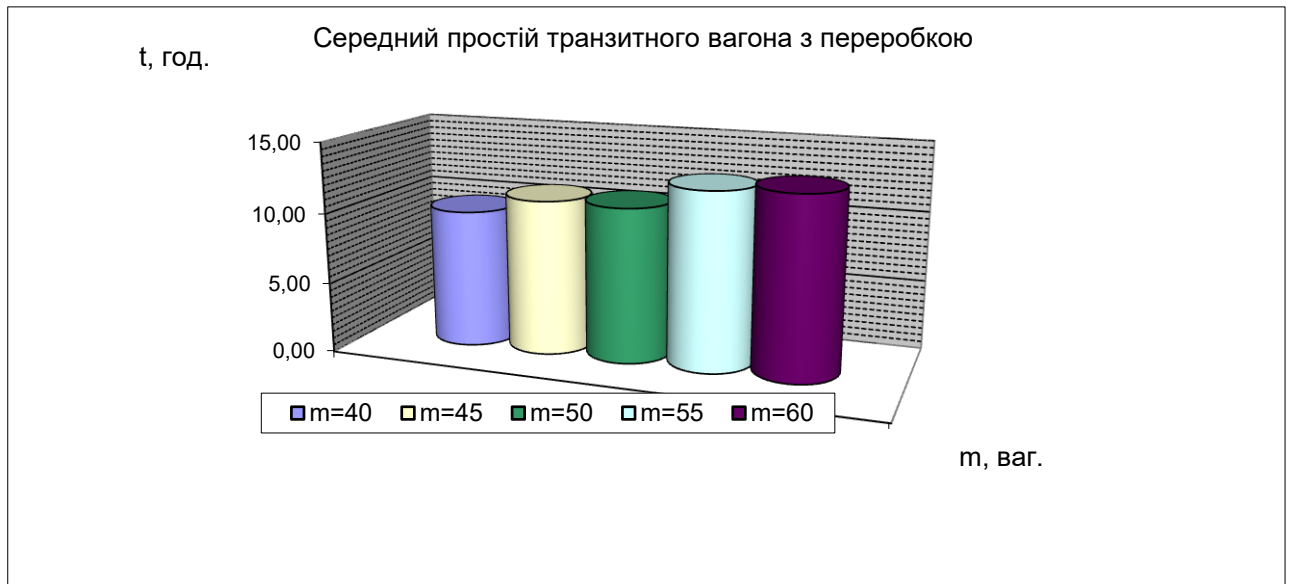


Рисунок 4.4 – Середній простій транзитного вагона з переробкою на станції Калинівка І

Значення простоїв дає можливість у подальшому дослідженні аналізувати завантаження, як окремих технічних пристроїв та підсистеми у цілому, розподіл ресурсів між її ланками, вибір найкращого критерію (надання пріоритету, вибір місця обслуговування, співвідношення категорії поїздів).

Для введення пріоритету в організації вагонопотоку при перевезеннях вантажів необхідно визначити не тільки економію витрат, пов'язаних з цим, але так само і визначити додаткові експлуатаційні витрати, а також розглянути співвідношення цих показників [13].

Для цього на даному етапі аналізу розглянути залежності часу простою поїздів від частки категорії вагонів, які прослідують станцію Калинівка І. Розглянуто найбільш імовірні залежності часу простою від співвідношень часток категорій вагонів, які прибувають до підсистеми станції.

Для вибору оптимального варіанту роботи системи обслуговування поїздопотоку на станції Калинівка І вибирається критерій:

$$C(m) = \sum_{i=1}^n (D'_0 + E \sum_{j=1}^K D'_{2j} + \sum_{j=1}^K D'_{3j}) \rightarrow \min, \quad (4.1)$$

де E – коефіцієнт приведення;

D – дохід, отриманий при обслуговуванні поїздопотоків, тис. грн;

D'_0 – витрати на обслуговування додаткового поїздопотоків, тис. грн;

D'_2 – витрати на створення технологічної лінії для пріоритетного обслуговування поїздопотоків, тис. грн;

D'_3 – витрати на експлуатацію пріоритетної лінії, тис. грн;

K – число пріоритетних ліній на маршруті прямування;

n – число маршрутів.

Приймемо умову, що $2D > C(m)$.

Експлуатаційні витрати на обслуговування поїздопотоків:

$$D'_0 = C_s \cdot Q, \quad (4.2)$$

де Q – поїздопотік;

C_s – собівартість 10 т-км при електричній тязі, тис. грн.

Створення однієї технологічної лінії для пріоритетного обслуговування вимагає середніх витрат D'_2

$$D'_2 = E(E_s + E_K + E_N + E_{TN} + E_C), \quad (4.3)$$

де E_s – вартість будівництва нового будинку або реконструкції наявних приміщень на станції для роботи інформаційно-технологічного відділу (ІТВ), у функції якого буде входити організація перевезень, інформаційне забезпечення, диспетчерське керування поїздопотоків;

E_K – вартість технічного оснащення ІТВ організаційною технікою, засобами сучасного зв'язку та комунікацій;

E_N – вартість пристроїв спостереження на станції за поїздами, які прибули для схоронності вантажу;

E_{TN} – вартість пристроїв спостереження за технічним станом рухомого складу на вхідних горловинах станції;

E_C – вартість нових технічних засобів для пунктів технічного та комерційного оглядів.

Експлуатація однієї технологічної лінії з пріоритетного обслуговування поїздопотоків в одиницю часу вимагає відносних витрат D_3'

$$D_3' = \frac{(Z_P + Z_{ITO} + Z_K + Z_h + Z_M + Z_B)}{T_P}, \quad (4.4)$$

де Z_P – витрати по заробітній платі працівників ПТО і ПКО, тис. грн;

Z_{umo} – витрати по заробітній платі працівників інформаційно-технологічного відділу, тис. грн;

Z_K – витрати по обслуговуванню технічних пристроїв, тис. грн;

Z_h – витрати на комунальні платежі, тис. грн;

Z_M – витрати на маневрову роботу, тис. грн;

Z_B – витрати через брак у роботі технологічної лінії, тис. грн;

T_P – час експлуатації лінії, років.

$$Z_M = \sum T n e_B + \sum N l e_L, \quad (4.5)$$

де $\sum T n$ – сумарний простій вагонів на станції в результаті очікування обслуговування й знаходження під обслуговуванням, год.;

$\sum N l$ – сумарний пробіг локомотивів на станції, км;

e_B, e_L – вартість однієї вагоно-години та локомотиво-км відповідно, грн;

n – поїздопотік.

Операції, які доводиться аналізувати для вибору оптимального рішення, розвиваються як випадкові процеси. Для того щоб знайти числові параметри, що характеризують ефективність таких операцій побудована імовірнісна модель досліджуваного об'єкта, а для математичного опису операцій застосовано метод мереж Петрі.

Випадковий процес, що протікає у розглянутій системі S , марківський, тому що для кожного моменту часу t_0 ймовірність стану системи в майбутньому (при $t > t_0$) залежить тільки від стану в сьогодні (при $t = t_0$) і не залежить від того, коли і яким чином система прийшла у цей стан.

Станція, зокрема її складова, лінія з обслуговування транзитного поїздопоток, являє собою реальний об'єкт, у якому вимоги (поїзда) проходять обробку в послідовно-паралельному режимі через систему масового обслуговування (технологічні лінії обробки поїздів).

У цій системі можуть утворюватися необмежені черги, тобто на станціях тривалість очікування й довжина черги не обмежуються.

Можна приймати системи з обмеженою чергою або відмовами, але в цьому випадку поїзди залишаються на підходах або сусідніх станціях, відмова буде характеризувати обмеження пропускної здатності станції.

Число станів системи S звичайно й з кожного стану можна перейти в інший, але граничні ймовірності існують і не залежать від початкового стану системи. Отже, існує стаціонарний режим, тобто кожен зі станів здійснюється з деякою постійною ймовірністю, що являє собою середній відносний час перебування в системі в даному стані, що є числовою характеристикою системи

$$T_{cp} = \frac{\rho}{\lambda(1-\rho)}, \quad (6)$$

де ρ – рівень навантаження системи обслуговування.

Для аналізу роботи пріоритетної технологічної лінії з обслуговування транзитних поїздів різної категорії при організації міжнародних перевезень пропонуються наступні технічні параметри:

1. Середнє число заявок у системі $Z_s = \frac{\rho}{1-\rho}$,
2. Середнє число заявок під обслуговуванням $Z_{ob} = \rho$,
3. Середнє число заявок у черзі $Z_{och} = Z_s - \rho$,
4. Середній час перебування в черзі $\omega_{och} = \frac{\rho^2}{\lambda(1-\rho)}$,
5. Ймовірність того, що всі канали системи зайняті обслуговуванням й s вимог перебуває в черзі при $s > 0$ $P_{n+s} = \frac{\rho^{n+s}}{n!n^s} P_0$,
6. Середнє число вільних від обслуговування каналів $N_0 = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n-k}{k!} \rho^k P_0$,
- 7 Коефіцієнт простою технологічної лінії $K_n = \frac{N_0}{n}$,
- 8 Середнє число зайнятих обслуговуванням каналів $N_3 = n - N_0$.

По цих технологічних параметрах проводиться оцінка й прогнозування роботи ліній пріоритетного обслуговування вантажних поїздів на станції Калинівка I в умовах обслуговування додаткового поїздопотуку.

Час знаходження поїздів у системі в очікуванні операцій й обслуговування залежить від структури вагонопотуку та технічної оснащеності елементів технологічних ліній станцій з обробки документів, інформації та вагонів. Цей час можна скоротити за рахунок збільшення потужності окремих пристроїв і введення нової технології обслуговування поїздопотуку, що зажадає капітальних додаткових вкладень та експлуатаційних витрат. За рахунок зменшення часу знаходження вагонів на станціях і числа зупинок поїздів у шляху прямуювання буде отримана економія експлуатаційних витрат при обслуговуванні поїздопотуку. Варіюванням окремими показниками системи можна вибрати кращий варіант обслуговування поїздопотуку на залізничних станціях.

Висновки з розділу 4

Виходячи зі структури системи обслуговування поїздопотоків на станції Калинівка I, як найбільше адекватна модель, пропонується використати метод динаміки середніх заснований на теорії ймовірностей.

Опис структури технології обслуговування поїздопотоку зроблено на підставі розроблених графів. Запропонований метод використовується для моделювання роботи технологічних ліній по обслуговуванню поїздопотоків різної категорії при різних інтенсивностях вхідного потоку.

Для визначення ефективності функціонування системи по обслуговуванню поїздопотоку визначені параметри, що характеризують її роботу. Запропонований й обґрунтований критерій оптимального рішення завдання для підвищення ефективності обслуговування поїздопотоку на станції Калинівка I – сумарні економічні витрат

5 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

5.1 Політика залізниці в сфері охорони навколишнього природного середовища

Сьогодні проблеми екології займають чималу частку у роботі Південної залізниці, оскільки високий рівень життя та здоров'я населення можливі тільки за умови підтримки якості навколишнього природного середовища. На залізниці на зміну споживацькому ставленню до навколишнього природного середовища вже давно прийшло розуміння необхідності інноваційних технологій в сфері екології.

На магістралі, відповідно до статті 11 Закону України «Про залізничний транспорт», забезпечують охорону навколишнього природного середовища. Робота з охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів відокремленими підрозділами залізниці здійснюється згідно з екологічним законодавством, державними, відомчими та іншими документами.

Природоохоронні заходи по залізниці, спрямовані на покращення загального екологічного стану за рахунок зменшення кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, гідросферу та земельні ресурси.

Має місце зменшення викидів в атмосферу від дизелів тепловозів завдяки проведеній електрифікації дільниць залізниці (перехід із тепловозної тяги на електричну).

У рамках охорони та раціонального використання водних ресурсів здійснюється утримання та ремонт споруд для очищення виробничих господарсько – побутових стічних та зворотних вод, ремонт, очищення, ревізія систем каналізації, утримання каналізаційних мереж і споруд на них, ремонт споруд первинної стадії очищення, створення та ремонт огорож зон санітарної охорони водозаборів, лабораторний контроль тощо.

У кожному підрозділі залізниці, діяльність якого теоретично може призвести до погіршення стану довкілля, здійснюються екологічний контроль за виробничими процесами та станом промислових зон.

Щодо охорони та раціонального використання земель, то на магістралі виконуються роботи з утримання водовідвідних споруд, протизсувні заходи, очищення територій та колій від нафтопродуктів. Крім того, здійснюється раціональне використання і зберігання відходів виробництва, у тому числі їх переробка сучасними сміттєпереробними комплексами на станції Люботин і вокзалі Харків – Пасажирський. Комплексне управління, сортування твердих побутових відходів з відбиранням вторинної сировини і спалювання залишку забезпечують максимальну економічну та екологічну ефективність. П'ятиступенева система очищення викидів, каталітичне опалювання та вапняна обробка сміттєперероблювального комплексу станції Люботин повністю нейтралізують небезпечні сполуки, які утворюються при спалюванні відходів. За подібною технологією працює і сміттєпереробний комплекс МПК – 300 на вокзалі Харків – Пасажирський.

Для зменшення забруднення навколишнього середовища при обмивці вагонів кілька років тому у Харкові побудовано вагономийний комплекс. Одним із основних методів зниження засмічення природного середовища при цій технології обмивки вагонів є впровадження локальних очисних споруд та використання оборотного водопостачання, що дозволяє мінімізувати кількість шкідливих викидів.

У колійному господарстві при виконання колійних робіт застосовується машина РМ – 80, яка забезпечує баластування колії і очищення щебеню в обсязі 900 куб. метрів на один кілометр колії. Це дозволяє отримати екологічний та економічний ефект завдяки зменшенню природних мінеральних ресурсів, тобто щебеню.

Використання сучасних пасажирських вагонів вітчизняного та зарубіжного виробництв(з вакуумними туалетами, електроопалення та

світлодіодним освітленням) дозволило зменшити забруднення навколишнього середовища від перевезень пасажирів.

Нещодавно на території Харківської вагонної дільниці №1 введений проект вакуумної каналізаційної насосної станції з улаштуванням очисних споруд. Цей об'єкт призначений для відкачування рідких відходів з – під вагонних баків екологічно чистих туалетів пасажирських вагонів з наступною їх переробкою та очищенням стічної води до рівня, дозволеного для скидання у міську каналізаційну мережу.

На залізниці працюють цехи з виробництва фасованої питної води для забезпечення якісною питною водою пасажирів, працівників залізниці та громадян, які мешкають у районах з проблемами питного водопостачання. Наша вода отримала високу оцінку Міністерства охорони здоров'я України, відповідає вимогам санітарного законодавства і сертифікована державною системою сертифікації УкрСЕПРО. Продукцію нагороджено всеукраїнським знаком якості «Вища проба».

З метою підтримки здоров'я дітей, працівників залізниці та всіх бажаючих відпочити в екологічно чистих районах працюють:

Дитячий оздоровчий центр «Сонячний», розташований у парковій зоні м. Харкова, в с. П'ятихатки. На базі ДОЦ «Сонячний» побудовано тренувальну базу для футбольних команд фіналу Євро – 2012 та в подальшому для дітей Харківської області.

Санаторій ім. М. Гоголя в м. Миргород. Науково розроблене ефективне лікування, благоустрій і комфорт санаторію, унікальна мінеральна вода і казкові куточки української природи – усе це дозволяє поєднати ефективне лікування і комфортабельний відпочинок протягом усього року.

На сьогоднішній день в умовах розгортання глобалізаційних процесів у всіх сферах суспільної діяльності все більшої ваги та актуальності набувають охорона навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки у процесі діяльності транспорту, зокрема залізничного. Це пов'язано з

тим, що саме залізничний транспорт, відповідно до основних напрямків державної політики України в сфері охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки віднесений до значних забруднювачів довкілля, зважаючи на свій багатofакторний негативний та зростаючий вплив на природне середовище.

Забруднення навколишнього середовища, яке спричиняє залізничний транспорт, можна поділити на наступні основні складові: забруднення повітря, забруднення ґрунту, шумове та вібраційне забруднення, електромагнітне забруднення та великомасштабне використання земель для будівництва залізниць. Рівень забруднення повітря класифікується часом розпаду речовин, що виділяються при роботі двигунів внутрішнього згорання. Кількість викидів у повітря залежить від режиму роботи двигуна. Фахівці рахують, що 7–8 % відпрацьованих газів є токсичними, 2–3 % становлять картерні гази. Вміст основних компонентів вихлопних газів дизельних двигунів залізничних потягів характеризується наступними основними показниками: азот (N) - 76...78%, діоксид вуглецю (CO₂) – 1...10% оксид вуглецю (CO) - 0,001–0,05%, сажа - 0,01–1,1 г/см³, бензапірен - до 10 мкг/см³. Потяги хоча і впливають дуже негативно на повітряний басейн, але, порівняно з автомобільним транспортом, вплив значно менший, тому що на одиницю енергії, що виділяється при спалюванні одиниці палива, виконується більша робота.

У вихлопних газах дизельних двигунів мають також місце акролеїн, окис азоту, діоксид сірки, пари палива. При розгляді забруднення ґрунту враховується відстань від залізниці. Забруднення класифікуються кількістю сухих та рідких викидів. На 1 км шляху за рік скидається 200 м³ стічних вод, 12 тонн сухого сміття, 3,5 тонни сажі. Встановлено також, що кількість свинцю у 30 метрівій зоні навколо залізничних колій збільшилась за останні 10 років в 15 разів. Сьогодні відбувається забруднення ґрунту металевою стружкою та пилом від того вантажу, який перевозиться. Залізниці забезпечують також високий

рівень шумового та вібраційного забруднення. так рівень шуму біля залізничного полотна під час проходження потяга сягає 100–120 дБ.

Враховуючи, що більша частина залізничних колій електрифікована, а потяги використовують постійний і змінний електричний струм залізничний транспорт характеризується електромагнітними забрудненням високого рівня.

Політика залізниці в галузі охорони праці спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням на залізниці.

Політика залізниці в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій, а також сприяння підрозділам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- соціального захисту працівників, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підрозділів залізниці;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівників з урахуванням їх здоров'я та психологічного стану;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці.

На залізниці розроблена та ефективно діє Система управління охороною праці, що використовує комплекс засобів та заходів по вирішенню всіх питань в галузі охорони праці на залізниці.

Впровадження нової техніки й прогресивних технологій виключило деякі небезпечні для людини технологічні операції і значно змінило характер трудових функцій багатьох працівників. Збільшується частка висококваліфікованих робітників, у діяльності яких переважає інженерна праця. Але повністю виключити присутність людини у небезпечній зоні руху рухомого складу у сучасних умовах неможливо. Важлива роль у покращенні умов та охорони праці робітників залізничного транспорту належить професійним спілкам. На них покладено громадський контроль за дотриманням законодавства, державних стандартів безпеки праці, норм та правил охорони праці. Організаційно-технічні заходи з вдосконалювання санітарно-гігієнічних умов праці, які інтенсивно впроваджуються останніми роками на залізницях України, сприяють оздоровленню умов праці залізничників, усувають причини травматизму й професійних захворювань. Аналіз причин травматизму показує, що головними причинами є низький рівень організації робіт, порушення діючих правил і технологічних процесів, а також значні недоліки у навчанні робітників безпечних методів праці. У навчальному посібнику, що пропонується, автори узагальнили результати наукових досліджень та досвіду передових підприємств залізниць України щодо покращення умов і охорони праці основних робітничих професій залізничного транспорту. Значну увагу приділено попередженню наїзду рухомого складу на працівників, запобіганню електротравматизму та захисту від шкідливих та небезпечних промислових факторів з урахуванням вимог діючих стандартів, норм та правил охорони праці. Викладений матеріал направлений на розширення знань, надає творчий підхід до вирішення питань охорони праці робітників основних професій залізничного транспорту.

6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Вплив залізничного транспорту на навколишнє середовище

Екологічна оцінка транспортної системи показує, що вона приносить суттєві (навіть, невідворотні) збитки навколишньому природному середовищу, так один автомобіль в середньому за рік поглинає 1 тону кисню та викидає в атмосферу до 600-800 кг вуглекислого газу, 40 кг оксидів азоту та 200 кг незгорілих вуглеводнів [21].

Негативного впливу в процесі експлуатації різних видів транспорту зазнає не лише атмосферне повітря, але і водні об'єкти, землі, ґрунти, рослинний, тваринний світ тощо. При цьому питома вага забруднень навколишнього природного середовища припадає на залізничний транспорт, який виступає складовою єдиної транспортної системи України і являє собою виробничо-технологічний комплекс організацій, підприємств транспорту загального користування, призначений для забезпечення потреб суспільного виробництва і населення країни в перевезеннях у внутрішньому і міжнародному сполученнях та надання інших транспортних послуг усім споживачам без обмежень за ознаками форми власності та видів діяльності тощо [22].

Залізничний транспорт в Україні найбільш пристосований до масових перевезень вантажів. Позитивна тенденція розвитку економіки країни також створює передумови і для подальшого збільшення пасажироперевезень у приміському сполученні на 45-55 %. [23]. Забезпечити сьогодні попит населення в залізничних перевезеннях з огляду на існуючий морально і фізично застарілий рухомий склад практично неможливо, оскільки близько 40% вагонів електропоїздів і 45 % вагонів дизель-поїздів виробили свій моторесурс.

Зокрема, до 80 % пасажирських вагонів, електро- та дизель-поїздів ,

експлуатуються по двадцять і більше років та підлягають списанню. Крім того, незважаючи на всі ці труднощі, експлуатація залізничного транспорту призводить до негативного і навіть згубного впливу на стан навколишнього природного середовища. З огляду на зазначене вище дослідження питання щодо стану та перспектив забезпечення екологічної безпеки у сфері залізничного транспорту є актуальним та своєчасним.

Слід відмітити, що проблема забезпечення екологічної безпеки неодноразово була предметом наукових дискусій у працях не лише вчених-юристів, зокрема, В. І. Андрейцева, Г. І. Балюк, А. Г. Бобкової, А. П. Гетьмана, І. І. Каракаша, В. В. Костицького, М. В. Краснової, С. М. Кравченко, Н. Р. Малишевої, Ю. С. Шемшученка, М. В. Шульги тощо, але й представників природничо-наукових галузей знань, які ґрунтовно досліджували вплив залізничного транспорту на стан довкілля (І. Я. Аксенова, В. І. Аксенова, І. Р. Голубєва, Ю. А. Злобіна, С. В. Капранова, Ю. І. Коробова, В. П. Кучерявого, М. М. Маслова, М. М. Мусієнка, Ю. В. Новікова, Л. Г. Чернюк та інших).

Залізничний транспорт в Україні на сучасному етапі розвитку суспільних відносин представлений розгалуженою мережею 6 залізниць (Львівська, Донецька, Придніпровська, Південна, Південно-Західна, Одеська), загальною протяжністю 22,5 тис. км, в межах яких розміщені 27 дирекцій залізничних перевезень, 1684 станції, 126 основних вокзалів, 68 основних та 34 оборотних локомотивних депо, 110 дистанцій колії, 51 вантажне вагонне депо, 16 пасажирських вагонних депо і, таким чином, займає 4-те місце в Європі після Німеччини, Франції та Польщі.

Для того щоб повною мірою визначити поняття, специфіку та основні напрямки додержання вимог екологічної безпеки на залізничному транспорті, необхідно проаналізувати реальну ситуацію щодо впливу цього виду транспорту на стан довкілля в цілому та його окремі елементи, у цьому і полягає мета даного дослідження.

Забруднення, яке спричинює залізничний транспорт на природні екологічні системи, можна розділити на п'ять частин: забруднення повітря; забруднення вод; забруднення ґрунтів і земель; забруднення лісів, рослинності і тваринного світу; шумове забруднення.

Спершу слід визначитись з дією залізничного транспорту на атмосферне повітря. Адже, якщо воду, якої і раніше людству не вистачало, називали «ресурсом життя», то про повітря з тривогою згадали в урбанізоване ХХ століття, коли дійсно відчували брак чистого і свіжого повітря.

6.2 Забруднення атмосферного повітря залізничним транспортом

Сьогодні атмосферне повітря вже не є гарантом здорової життєдіяльності людини. Щорічні викиди в атмосферу у ряді випадків можна зіставити хіба що з їх рівноважним складом у повітрі, наприклад, для чадного газу, який утворюється в основному внаслідок неповного згоряння палива у двигунах транспортних засобів, у 50-х рр. ХХ ст. викиди становили близько 200 млн тонн на рік, у 70-х — близько 700 млн тонн, а у 2000 р. досягли 2000 млн тонн на рік.

Найбільшим забруднювачем у містах є транспорт (автомобільний, залізничний, авіаційний тощо). В Україні транспортні засоби викидають в атмосферу понад 40 % оксиду вуглецю, 46 % вуглеводнів та близько 30 % оксидів азоту, у деяких містах викиди транспорту вже давно перевищили викиди інших джерел, а саме: Київ і Вінниця — 97 %, Євпаторія і Ужгород — 91 %, Ялта, Полтава, Хмельницький — 88 %, Сімферополь, Луцьк та Івано-Франківськ — 83 %, Львів — 79 %, Чернівці — 75 %, при цьому у Києві щороку викидається в атмосферу понад 200 тис. тонн шкідливих речовин, а в Івано-Франківську — від 20 до 32 тис. тонн.

Щодо рівня забруднення повітря саме залізничним транспортом, то він визначається часом розпаду речовин, що виділяються в процесі роботи

дизельних двигунів. Кількість викидів у повітрі залежить від їх режиму роботи. При цьому, щоб чітко зрозуміти це, необхідно вивчити технічні характеристики типів двигунів, які забезпечують роботу залізничного транспорту. Залізничний транспорт як галузь народного господарства включає в себе такі складові: залізничні колії, мости, тунелі, прилади електропостачання, тяглові підстанції, вокзали, станції, депо, рухомий склад тощо.

Кількісні та якісні показники вмісту забруднюючих речовин у повітрі у процесі діяльності залізничного транспорту свідчать, що обсяги викидів дизельних двигунів у атмосфері розподіляються наступним чином: 7-8 % відпрацьованих газів — токсичні, 2-3 % — картерні гази, пари палива.

Безсумнівним є той факт, що потяги хоча і впливають дуже негативно на стан атмосферного повітря, але, порівняно з автомобільним транспортом, вплив значно менший, тому що на одиницю енергії, що виділяється при спалюванні одиниці палива, виконується більша робота.

Залізничний транспорт є серйозним забруднювачем атмосферного повітря в Україні в цілому, а на території Івано-Франківської області зокрема. Відпрацьованими газами двигунів внутрішнього згорання в атмосферу викидаються понад 170 шкідливих для живої природи речовин, 160 з яких — важкі метали і токсичні елементи: альдегіди, сажа, бензопірен. При цьому розповсюдження важких металів у повітрі міста Івано-Франківська має строкатий характер, з локалізацією в районах Пасічної, Позитрону, біля залізничного вокзалу [10, 96]. Але у порівнянні з викидами у повітря стаціонарних джерел в межах Івано-Франківщини пересувні транспортні засоби меншою мірою впливають на стан атмосфери.

Динаміка викидів у атмосферне повітря по Івано-Франківській області свідчить про те, що обсяг викидів стаціонарних джерел у три рази перевищує викиди від пересувних джерел.

6.3 Забруднення водних ресурсів залізничним транспортом

Вода є основою органічного життя на Землі. Але антропогенне використання вод врешті-решт призвело до катастрофічного вичерпання водних ресурсів.

Парадоксальним є той факт, що проблема «водного голоду» полягає не стільки у нестачі води, необхідної для життєдіяльності людини, скільки в її «випиванні» сучасною індустрією. В цілому на земній кулі сумарний водозбір на промислові потреби становить, за даними ЮНЕСКО, близько 500 км³ за рік; більше того, як правило, 1 м³ стічних вод забруднює 50-60 м³ чистих [11]. З кожним роком фактичне споживання води промисловістю має тенденцію до збільшення в десятки і сотні разів. Наглядно це можна побачити і на прикладі водних ресурсів Івано-Франківської області. Якщо у 1995 році споживання води для господарських потреб становило 72,8 %, то станом на 2006 рік воно зросло майже на 14 % і продовжує зростати [9].

Неабиякої шкоди водним ресурсам завдає залізничний транспорт. Ця галузь народного господарства України використовує приблизно 170 млн м³ води на рік, близько 50 % води використовується на господарські питні потреби, безповоротні втрати води становлять понад 40 %, щороку в каналізаційні мережі, природні водойми залізниця скидає понад 20 тис. тонн забруднюючих речовин, з яких майже 50 % — без очищення [12]. Основними забруднюючими речовинами є відпрацьовані гази тепловозів, нафтопродукти, фенол, аерозолі, сміття.

Експлуатація засобів залізничного транспорту призводить і до змін та виснаження ґрунтового покриву. Останніми роками спостерігається значне розширення техногенно трансформованого ґрунтового покриву. Це пов'язано з розвитком урбанізаційних процесів. Міста втрачають не лише земельні ресурси на околицях, а й якість ґрунтів у зонах забудови приватного сектора. Як

зазначає В. П. Кучерявий, ґрунти піддаються тим самим шкідливим впливам, що й міське повітря і гідросфера; хоча ґрунт і має деякі особливості біологічного самоочищення — розщеплює і мінералізує відходи, які в нього потрапили, однак механізм такого самоочищення внаслідок його перевантаження порушується, що призводить до деградації. Тому для території України характерне формування системи «повітряні викиди в атмосферу — осад на поверхні ґрунтів».

6.4 Забруднення ґрунту залізничним транспортом

Забруднення ґрунтового покриву залізничним транспортом, за аналогією з забрудненням повітря, здійснюється шляхом сухих та рідких викидів шкідливих (токсичних) хімічних речовин. Слід зазначити, що при забрудненні ґрунту залізничними потягами враховується відстань 1 км, при цьому на 1 км шляху за рік скидається 200 м³ стічних вод, 12 тонн сухого сміття, 3,5 тонни сажі.

За результатами аналізу Л. В. Лапчинської та багатьох інших дослідників, який проводився вздовж залізничних шляхів Харківської області, було з'ясовано, що тільки на віддалі 100 м обабіч шляхів залізничних колій вміст свинцю в ґрунті та рослинах перевищує гранично допустимі концентрації в 5-10 разів, а кадмію, нікелю, міді, цинку — в 2-3 рази.

Це зони зовсім не придатні для випасу худоби, заготівлі сіна, а тим паче для посадки плодово-ягідних культур, не кажучи вже про щоденну масову загибель тварин вздовж залізничних шляхів (їжаків, ворон, зайців тощо). Сьогодні відбувається забруднення ґрунту також металевою стружкою та пилом вантажів, які перевозяться залізницею. Як стверджує В. К. Крилов, гострою є проблема охорони ґрунтового покриву земель і в Росії, зокрема при будівництві і експлуатації залізничних шляхів [14].

Експлуатація об'єктів залізничного транспорту пов'язана із впливом на стан земельних ресурсів в Україні. Так, загальна площа земель, зайнятих для потреб залізничного транспорту складає 250 тис. га [8]. Крім того, у процесі вилучення земель для будівництва залізничних шляхів відбувається знищення зелених насаджень, тобто лісів. Згідно зі статистичними даними, спорудження 1 км залізничної лінії супроводжується порубкою лісу площею від 3 до 20 га [15].

Звісно, після закінчення будівництва проводиться штучна посадка лісових насаджень вздовж залізничних ліній, плануються заходи щодо рекультивації земель, але вони не можуть повною мірою відновити існуючий до спорудження залізниць стан лісових та земельних ресурсів.

6.5 Шумове забруднення

Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, відпочивати, сприймати інформаційні звукові сигнали. Відповідний звуковий ландшафт існував на Землі завжди, оскільки життя людини в абсолютній тиші неможливе. Здавна відомий благодійний вплив на організм людини шумів природного середовища (шум листя, дощу, водоспаду, спів птахів тощо) і водночас негативна дія штучного акустичного звуку, що створюється господарською, технічною діяльністю людини.

Для оцінки пошкоджуючого ефекту шуму використовують спеціальну шкалу. Кількісний показник шуму — його гучність, яка вимірюється в децибелах (дБ).

Шкідливим для людського вуха є не будь-який шум, хоча і створений штучно, а такий, що перевищує встановлені нормативи і негативно впливає на життєдіяльність людей. Розрізняють два види нормування виробничого шуму:

санітарно-гігієнічне та технічне, зокрема перший регулює саме рівень шуму з огляду його дії на організм людини, так норматив житлово побутового шуму — 40 дБ вдень, 30 дБ — вночі. При цьому рівень шуму на відстані 50 м від залізничного вокзалу становить в середньому 71 дБ, сортувальної станції — 74 дБ, залізничної лінії — 77 дБ і більше.

Зважаючи на те, що з кожним роком відбувається підвищення вантажності і швидкості залізничного транспорту, ці показники збільшуються, що в кінцевому випадку призводить до росту інтенсивності шумової «агресії» у всьому світі і негативно впливає на стан здоров'я та самопочуття мешканців планети. І, як свідчать проведені фахівцями у галузі залізничного транспорту дослідження, зменшення шумового впливу від рухомого складу у сучасних умовах є складним завданням, вирішення якого пов'язане з необхідністю проведення комплексу технічних заходів щодо удосконалення конструкції колій, локомотивів, вагонів тощо.

Таким чином, залізничний транспорт має значний вплив на акустичний фон міст України. Прослідкувати це можна і на прикладі Львівської залізниці, яка обслуговує частину Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернігівської, Закарпатської, Волинської, Рівненської областей. Так, спорудами залізниці в місті Львові зайняті значні території — 478 га, з наявністю великих розв'язок, що знаходяться в серединній частині Львова. Залізничні шляхи перетинають селітебні території або проходять уздовж меж житлової забудови. При цьому міська забудова часто впритул підходить до площ, на яких знаходяться транспортні об'єкти. Наприклад, залізнична лінія, що проходить зі сходу на захід (ділянка Красне—Львів), а також примикаюча лінія Львів—Маріуполь—Івано-Франківськ утворюють петлю, що відділяє центральну частину міста від її північних та південних районів. Особливу незручність створює магістраль Красне—Львів, яка розсікає житловий район Підзамче на дві частини. Ці дві залізничні лінії ускладнюють зв'язок районів з центральною

частиною міста і є основними джерелами шуму, що впливає на житлову забудову та екологічно безпечну і здорову життєдіяльність людей.

Отже, експлуатаційна діяльність залізничного транспорту чинить негативний вплив на довкілля та його елементи. Важко визначити, на який з об'єктів екологічної системи залізничний транспорт впливає найбільш шкідливо, адже кожен з них в тій чи іншій мірі відчуває цей тиск. Основна екологічна перевага залізничного транспорту у порівнянні з автомобільним чи іншим видом транспорту, головним чином, полягає в значно менших кількостях шкідливих викидів на одиницю виконуваної роботи.

ВИСНОВКИ

Технічні норми складаються щомісячно з розподілом щодобово (по днях). Для розрахунку планів формування поїздів (ПФП) і визначення норм розмірів руху на дільницях брали місяць зі значним обсягом перевезень (вересень, травень). Отже, обґрунтоване нормування потоків вагонів і поїздів за призначеннями ПФП і графікових розмірів руху є комплексним щоденним завданням, спрямованим на ефективне використання бригад і рухомого складу, перевізних і матеріальних ресурсів. Варіантністю ПФП, графіка руху і техплану регіону і залізниці ми створюємо умови для оперативної, гнучкої технології перевезень.

Показники вантажних перевезень, відповідні змінним завданням чергових станцій, диспетчерів, правлять запобіжним регулюванням складу змін, бригад і парка рухомого складу на регіонах залізниць. Цьому сприяє номерний облік вагонів рухомого парку, особливо власності інших адміністрацій та операторів. Технічні норми складаються щомісячно з розподілом щодобово (по днях). Для розрахунку планів формування поїздів (ПФП) і визначення норм розмірів руху на дільницях було взято місяць зі значним обсягом перевезень (вересень, травень). Отже, обґрунтоване нормування потоків вагонів і поїздів за призначеннями ПФП і числа їх на графіку руху є комплексним щоденним завданням, спрямованим на краще використання бригад, рухомого складу, перевізних і матеріальних ресурсів.

Показники вантажних перевезень, що стосуються змінних завдань ДСП і ДСЦ служать запобіжним регулюванням парків рухомого складу на регіонах залізниці, а також локомотивних бригад тощо.

Розрахунки виконано згідно з чинною Інструкцією зі складання місячних технічних норм експлуатаційної роботи залізниць України [7], яка орієнтована на традиційні технології і умови експлуатування систем залізничного транспорту.

Значні зміни в економічній ситуації в державі обумовлюють необхідність відповідної зміни принципів організації експлуатаційної роботи залізничного транспорту в цілому і управління вагонним парком, зокрема. Однак система технічного нормування не зазнала суттєвих змін і на даний час не відповідає чинним умовам експлуатаційної роботи.

Показники вантажних перевезень, що стосуються змінних завдань чергових станцій, диспетчерів, служать запобіжним регулюванням парків рухомого складу на регіоні залізниць, а також локомотивних бригад тощо. Цьому значною мірою має сприяти пономерна модель облік парків рухомого складу, особливо власності інших держав.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов/ П.С. Грунтов, Ю.В. Дьяков, А.М. Макарович и др. / Под ред. П.С.Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.
2. Организация движения на железнодорожном транспорте: Учебник для ВУЗов ж.-д. трансп. /Ф.П. Кочнев, К.К. Тихонов, Г.И. Черномордик, Б.М. Максимович. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Трансжелдориздат, 1963. – 520 с.
3. Организация движения на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов жел. дор. трансп. /Д.П. Заглядимов, А.П. Петров, Е.С. Сергеев, В.А. Буянов. – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1978. – 552 с.
4. Оперативное управление движением на железнодорожном транспорте /А.К. Угрюмов, Г.М. Грошев, В.А. Кудрявцев, Г.А. Платонов. – М.: Транспорт, 1983. – 239 с.
5. Сметанин А.И. Техническое нормирование эксплуатационной работы железных дорог. – М.: Транспорт, 1984. – 451 с.
6. Статистика железнодорожного транспорта: Учебник для вузов/Т.И.Козлов, А.А.Поликарпов, Е.П. Леонова и др. / Под ред. Т.И. Козлова и А.А. Поликарпова.– 2-е изд. перераб и доп. – М.: Транспорт, 1990. – 327 с.
7. Інструкція зі складання місячних технічних норм експлуатаційної роботи залізниць України / Розробники: В.М. Самсонкін та ін. – К.: Транспорт України, 2003. – 28 с.
8. Сотников И.Б. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). – М.: Транспорт, 1990. – 273 с.
9. Тишкин Е.М. Мониторинг работы вагонного парка // Жел. дор. Транспорт. – 2004. – №4. – С.22-24.

10. Кудрявцев В.А. Техническое нормирование эксплуатационной работы в новых условиях // Жел. дор. Транспорт. – 2004. – №5. – С. 59-64.
11. .Калинівка І. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B0_I
Дата звернення: 05.06.2021 р.
12. Аветякин М.А. Магистральные железные дороги – основа индустриализации транспортного процесса / М.А. Аветякин // Железнодорожный транспорт– 2016. – №1. – С. 67-74.
13. Левин Д.Ю. Инновационные информационные технологии в управлении перевозочным процессом / Д.Ю. Левин, А.М. Аветякин // Железнодорожный транспорт. – 2015. – №10. – С. 36-39.
14. Система учета и анализа показателей эксплуатационной работы (ОГУПС) // Жел. дор. Транспорт. – 2004. – №4. – С.22-24.
15. Науково-технічний журнал «Вестник ВНИИЖТ» (www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht).
16. Журнал «Железнодорожный транспорт», (www.zeldortrans-journal.ru), www.zdtmagazine.ru).
- 17.Кумицька О.М. Підвищення ефективності роботи митного терміналу при виконанні міжнародних вантажних автомобільних перевезень. – К.: НТУ, 2006. – 19 с.
18. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001
19. Джеймс Р. Сток, Дуглас М. Ламберт. Стратегическое управление логистикой. / Под ред. В.И. Сергеева, Перевод с английского. - М.: Нифа-М, 2005.
20. Плужников К.И., Чунтомова Ю.А. Транспортное экспедирование. М.: Транс Лит, 2006.
21. The Dictionary of Transport and Logistics. David Lowe Kogan Page Ltd. Hardcover - January 22, 2002.

22. Інформація Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
23. Гудима Р.Р. Проблемні аспекти розвитку транспортної інфраструктури України / Гудима Р.Р. // Проблеми і перспективи розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції та світової фінансово-економічної кризи. Чернівці / МФУ, БДФА та ін. гол. ред. В.В. Прядко – Чернівці, 2009. – С.238–239.
24. Концепція розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua>
25. По Дніпру, по Бугу: проблеми і перспективи розвитку водного транспорту. — URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/po-dnipru-po-bugu-problemi-i-perspektivi-rozvitkuvodnogo-transportu>.
26. Транспорт України. Дослідження за підтримки фірми AgroMonitoring і «Транспортно експедиторської компанії «Вертикаль». – URL:<https://businessviews.com.ua/ru/transportation-balance-of-ukraine-2015>.
27. Гуржій Н.М., Городова А.В., Одинець Т.Є.. Річковий транспорт України: проблеми та перспективи розвитку. Економіка та суспільство. 2016. Вип. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/3_ukr/11.pdf.
28. Огороков А. М., Вернигора Р. В., Цупров П. С. Річковий транспорт України: сучасний стан та перспективи використання. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень. 2016. Вип. 12С. 62-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnu_tstp_2016_12_12.
29. Тимошук О. М., Горошко К. О. Європейський досвід забезпечення розвитку річкових судноплавних компаній. Проблеми економіки. 2015. № 4. С. 73-78.

ДОДАТОК А

Немаштабована схема станції Калинівка 1

Калинівка I — лінійна станція Південно-Західної залізниці (Україна) на дільниці Козятин I — Вінниця між блокпостами Варшиця (відстань — 4 км) і Сальницький (6 км)

Відстань до станцій Козятин I — 41 км, Вінниця — 23 км.

Від станції відходить лінія до станції Турбів (20 км). Раніше також існувала лінія до з.п. Андрусове (53 км).

