

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ**  
**ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

# **МОЛОДИЙ НАУКОВЕЦЬ**

**Збірник наукових праць студентів**

**Випуск № 8**

**Київ 2021**

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

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

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Головний редактор:**

**Почесний працівник транспорту, к.т.н., професор Брайковська Н.С.**

**Боняр С.М.**, д.е.н., професор;

**Бойко В.Д.**, к.т.н., доцент;

**Голуб Г.М.**, к.т.н., доцент;

**Горецький О.А.**, к.і.н., доцент;

**Горобченко О.М.**, д.т.н., професор;

**Гуренкова О.В.**, к.п.н., доцент;

**Дем'янчук В.С.**, д.т.н., професор;

**Іщенко В.М.**, к.т.н., доцент;

**Клюєва Е.М.**, к.ю.н., доцент;

**Корешкова С.П.**, к.п.н., доцент;

**Кульбовський І.І.**, к.т.н., доцент;

**Маранов О.В.**, к.т.н., доцент;

**Саяпіна І.О.**, к.т.н., доцент;

**Мироненко В.К.**, д.т.н., професор;

**Нечитайло В.І.**, к.д.н.;

**Дорошенко О.Ю.**, к.т.н., доцент;

**Стрелко О.Г.**, д.і.н., доцент;

**Сьомін О.А.**, к.т.н., доцент

(заступник головного редактора)

**Твердомед В.М.**, к.т.н., доцент;

**Добкіна К.Р.**, д.ю.н., доцент;

**Агарков О.В.**, к.т.н., доцент;

**Глебов В.М.**, к.п.н. доцент;

**Даніленко Е.І.**, д.т.н., професор;

**Ткаченко В.П.**, д.т.н., професор;

**Єлсазаров О.П.**, к.ю.н., доцент;

**Кириченко А.І.**, к.т.н., доцент;

**Левченко О.В.**, к.е.н., доцент;

**Ковбатюк М.В.**, к.е.н., професор;

**Марченко В.М.**, ст.викладач;

**Мусієнко А.В.**, к.ю.н., доцент;

**Новосельська І.В.**, к.ю.н., доцент;

**Скок П.О.**, к.н.держ.упр., доцент;

**Стасюк О.І.**, д.т.н., професор;

**Тірон О.М.**, к.психол.н., доцент;

**Тимошук О.М.**, д.т.н., професор;

**Шаповалов В.С.**, к.д.п.

Рекомендовано до випуску Вченою радою ДУІТ  
(протокол № 9 від 29 квітня 2021 р.)

© Державний університет інфраструктури та технологій, 2021 р.

## ЗМІСТ

### СУДНОВОДІННЯ ТА ЕНЕРГЕТИКА СУДЕН

<i>Давигора Б.</i> Забезпечення екологічної безпеки морських суден.....	5
---	---

### ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

<i>Войтенко А. А.</i> Особливості перевезення швидкопсувних вантажів та вимоги до дотримання температурних режимів при транспортуванні.....	9
<i>Карпець А.А.</i> Дослідження ринку вантажних перевезень залізничним транспортом в Україні.....	16
<i>Михайлович Д.В., Ткаченко О.Ю.</i> Технології удосконалення роботи станції «Д» з впровадженням технічних заходів.....	20
<i>Михальченко В.В.</i> Дослідження стану та особливостей розвитку мультимодальних перевезень в Україні.....	24
<i>Середа М.М.</i> Дослідження конструкції міжрегіонального електропоїзда зі швидкістю руху 160-200 км/год. на прикладі екр 1 «Тарпан».....	30
<i>Тестевич А.Ю.</i> Дослідження проблем та перспектив розвитку міського пасажирського транспорту.....	34
<i>Рязанцева О.І.</i> Аналіз витрат енергоресурсів та перспективи скорочення.....	41
<i>Качур Н.М.</i> Дослідження проблем ефективності управління якістю транспортно-експедиторської компанії.....	44
<i>Вишиванюк Т.М.</i> Способи та технології укладання рейкових плітей безстикової колії.....	50
<i>Матющенко А.О.</i> Виготовлення та транспортування зварних рейкових плітей.....	58
<i>Поліщук О.С.</i> Дефектоскопи та колієвимірювальна техніка України.....	63
<i>Лисяний В.А.</i> Дослідження робочих показників холодильного обладнання рефрежераторного вагона при використанні альтернативного холодоагенту.....	70

### ЕКОНОМІКА

<i>Дейкин Д.В.</i> Теоретичні засади менеджменту водним транспортом на основі логістики.....	76
--	----

# **СУДНОВОДІННЯ ТА ЕНЕРГЕТИКА СУДЕН**

**Давигора Б.**

*Група УСТСК МБ-2019, Факультет експлуатації технічних систем на водному транспорті, Державний університет інфраструктури та технологій*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МОРСЬКИХ СУДЕН**

*Визначені основні фактори, які впливають на екологічну безпеку морських суден.*

**Ключові слова:** *екологічна безпека, скрубери, газове паливо.*

**Постановка проблеми.** Заходи екологічного регулювання з боку міжнародних морських організацій стали найважливішим чинником дії на ринку морських перевезень [1]. В головних двигунах морських суднах застосовуються переважно важкі палива, а в допоміжних двигунах морських суден та у всіх дизелях суден річкового та змішаного плавання – дистилатні.

Судна спалюють важке паливо і виділяють велику кількість часток сажі, оксиди сірки і оксиди азоту, які небезпечні як для здоров'я, так і для довкілля [2].

При цьому негативний баланс оксиду вуглецю складає приблизно 1 млрд. тонн, або 4,5 % світового викиду двоокису вуглецю. В даний час більше 80% світового ринку пального становить мазут, решта – легке паливо. Мазути є горючими рідинами, однак за певних умов при контакті з повітрям здатні створювати вибухонебезпечні суміші.

З введенням екологічних вимог Міжнародної морської організації (ІМО) до змісту сірки в судновому паливі (Додаток VI до міжнародної конвенції МАРПОЛ 73/78) структура ринку бункерування зазнала серйозних змін. В 2015 році в зонах особливого контролю викидів сірки (SECA) встановлена заборона на використання палива зі змістом сірки більше 0,1%, в інших акваторіях – більше 3,5%. До 2020 року 90 держав – учасників МАРПОЛ вийшли на фінальний етап обмежень ІМО: введено жорсткіший режим для усіх інших морських акваторій – зміст сірки в судновому паливі не повинен перевищувати 0,5%. В зонах особливого контролю за викидами сірки (SECA) відповідно до Міжнародної конвенції по запобіганню забрудненню з суден (MARPOL) однією з найгостріших проблем для даного ринку є екологічна складова і безпека проведення операцій бункерування. Тому і за кордоном, і в Україні посилюють екологічні норми і стандарти.

Можливі заходи для виконання вимог МАРПОЛ по скороченню викидів  $\text{NO}_x$  і  $\text{SO}_x$  з суден:

- 1) використання палива з низьким вмістом сірки;
- 2) впровадження SCR-технологій;
- 3) впровадження EGR-технологій;
- 4) застосування газового палива.

*Використання палива з низьким вмістом сірки*

Ця міра не звільняє від дотримання норм по оксидах азоту, до того ж при виробництві такого палива багаторазово зростають викиди парникових газів. Таким чином, при поліпшенні екологічної ситуації в певній зоні SECA в інших районах екологічний стан може значно погіршитись. Дизельне паливо з низьким вмістом сірки приблизно удвічі дорожче за звичайне, і є передумови для подальшого зростання його вартості, що може негативно впливати на конкурентоспроможність ринку в порівнянні з іншими видами транспорту - перерозподіл частини вантажопотоків на автомобільний і залізничний транспорт.

2. *Установка скруберів (SCR-технології)* – встановлення пристроїв, що використовуються для нейтралізації шкідливих речовин вихлопних газів і систем виборчого каталітичного відновлення для очищення вихлопних газів від сірки і діоксидів азоту. Це призведе до збільшення капітальних витрат при установці скруберів. За оцінками Інституту морських досліджень Фінляндії, капітальні витрати зростуть приблизно на 50 євро за 1 кВт

потужності суднової установки, а операційні – приблизно на 5-7 євро. Це без урахування зниження доходу судновласника через скорочення корисного об'єму на судні: устаткування масою близько 500 тонн займає і значний об'єм.

Для суден деяких типів установка скрубера вимагає додаткової перевірки остійності, для пасажирського флоту установка скрубера в принципі проблематична. Ускладнюється і логістика судна в експлуатації, підвищуються вимоги до кваліфікації екіпажу. Нові судна, обладнані реакторами з SCR-процесом, очевидно, будуть менш конкурентоздатні із-за збільшення вартості і підвищених експлуатаційних витрат. Широке оснащення суден скруберами буде потребувати збільшення об'ємів додаткових тренінгів для екіпажів, необхідних згідно вимог по огляду і видачі міжнародного посвідчення про енергоефективність судна. Існують і альтернативні суднові установки, що забезпечують зниження викидів NOx і SOx, наприклад, установки з плівковим емульгативним трубчастим абсорбером.

3. *Рециркуляція газів* (EGR – Exhaust Gas Recirculation), що відпрацювали. Принцип роботи системи базується на поверненні визначеної кількості газів, що відпрацювали, назад у впускний колектор. Далі, змішуючись з повітрям і паливом, впускні гази поступають назад в циліндри двигуна разом з новою топливоповітряною сумішшю. Застосування системи рециркуляції відпрацьованих газів, дозволяє зменшити необхідний простір для установки, оптимізувати умови експлуатації і управління, а також розширити її функціональні можливості.

4. *Застосування газового палива*. Застосування газового палива дозволяє: повністю виключити викиди сірки і твердих часток, на 80% понизити викиди оксидів азоту, істотно (на 30%) скоротити викиди діоксиду вуглецю. Таке паливо відповідає екологічним стандартам, знижує знос двигуна. На сьогодні це єдиний вид палива з температурою спалаху менше 60°C, який дозволений до застосування на судах відповідно до міжнародної нормативної бази. Основні складнощі широкого впровадження газу як суднового палива пов'язані з нерозвиненістю системи бункерування газом і з потребою у виділенні значних об'ємів для розміщення паливних місткостей і додаткових установок, наприклад, криогенних.

Найбільш перспективним для бункерування великих суден є ЗПГ. У країнах, для яких екологічні аспекти мають високий пріоритет і будівництво суден на природному газі економічно стимулюється державою (у Норвегії, Фінляндії та ін.), ці технології широко впроваджуються. Швеція, Фінляндія, Німеччина, а також прибалтійські країни вже приступили до роботи по переведенню суден на ЗПГ, причому зростання інтересу до газу як до палива визначений і екологічними, і економічними чинниками. До теперішнього часу побудовано і експлуатується близько 100 суден, що використовують ЗПГ в якості палива [3]. У найближчій перспективі застосування ЗПГ в якості суднового палива буде поширюватися в першу чергу на поромах, каботажних і лінійних судах.

За оцінками агентства "Pace Global" споживання ЗПГ для бункерування в Європі до 2030 р. перевищить 8 млрд. м<sup>3</sup> (близько 6 млн. т), а за оцінками Данської морської організації (DMA) досягне 10 млрд. м<sup>3</sup> (близько 7 млн т).

Отже, вагомість фактора екологічної безпеки судна визначається, з урахуванням: використання палива з низьким вмістом сірки, впровадження SCR-технологій; впровадження EGR-технологій; застосування газового палива.

**Висновок.** При проведенні дослідження факторів, які впливають на безпеку морських суден для досягнення екологічності виявили основні технічні засоби для можливості забезпечення міжнародних екологічних вимог.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Плявин Н.И. Морские перевозки наливных грузов // М.А. Шаповал, Ю.В. Васильев., А.Г. Казимиров. Москва.: Транспорт, 1991. 191 с.
2. Bunker Fuel: Supply, Demand and Pricing. Bunkerworld Business Exchange.– [Electronic resource]. Retrieved from <http://www.iea.org/statistics/>

3. Бондаренко Е. В. Формирование сети заправочных станций сжиженным природным газом / Е. В. Бондаренко, А. М. Федотов, Р. Т. Шайлин // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 10. С. 23–29.

#### REFERENCES

1. Bunkernoe toplivo: predlozhenie, spros i ceny. Biznes-birzha, "Bunker Fuel: Supply, Demand and Pricing. Bunkerworld Business Exchange". available at: <http://www.iea.org/statistics/> (accessed November 16, 2018).
2. Bondarenko, E. V., Fedotov, A. M., Shajlin, R. T. (2014), "Forming of network of the filling stations by the condensated natural gas", Transactions of Orenburgskiy State University, vol.10, pp. 23–29.
3. Kokin, A.S. (2012), Mezhdunarodnaja morskaja perevozka gruza: pravo i praktika [International Shipping: Law and Practice], Infotropik, Moscow, Russia.

*Давыгора Б.*

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ СУДЕН

*Определены основные факторы, влияющие на экологическую безопасность морских судов.*

*Ключевые слова: экологическая безопасность, скрубберы, газовое топливо.*

*Davigora B.*

#### ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF SEA VESSELS

*The main factors influencing the environmental safety of ships are identified.*

*Keywords: environmental safety, scrubbers, gas fuel.*

**Науковий керівник – к.т.н., доцент Мельник О.В.**

# **ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ**

**Войтенко А.А.**

*Група І-ТТ-маг., факультет «Управління залізничним транспортом», ДУІТ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ТА ВИМОГИ ДО ДОТРИМАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ**

*У статті розглядаються особливості швидкопсувних вантажів та їх класи, особливості дотримання температурних режимів при перевезенні. Для їх дотримання використовуються рефрижераторні вагони, рефрижераторні контейнери і так звані “вентильовані” судна зі спеціальною системою вентиляції. Відповідно температурні режими залежать від роду продуктів, які перевозяться. Також розглянуто схильність швидкопсувних вантажів до природного зменшення ваги, наприклад усушки через втрату вологи.*

**Ключові слова:** *швидкопсувні вантажі, рефрижераторні судна, оптимальна відносна вологість, температурний режим*

**Постановка проблеми.** Швидкопсувні вантажі – це досить велика категорія продуктів, які при перевезенні потребують дотримання температурного режиму та необхідного рівня вологості. У свою чергу, швидкопсувні продукти поділяються на окремі групи: продукція рослинного походження, продукція тваринного походження, продукти переробки та живі рослини (квіти й саджанці). Для кожної групи продуктів, а іноді й для кожного окремого продукту, існують суворо визначені державними, регіональними чи технологічними документами вимоги до перевезень.

Розгалужена мережа залізниці здатна перевезти швидкопсувний вантаж з дотриманням всіх вимог у більшість населених пунктів України та за її межі, проте для доставки вантажу безпосередньо у торговельну мережу, на дрібні підприємства в яких відсутні під'їзні колії, необхідним є залучення маневрового автотранспорту. На сучасному етапі розвитку національної транспортної системи, дуже важливо дослідити теперішній стан перевезень швидкопсувних вантажів транспортом.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Велика кількість науковців та фахівців залізничного транспорту приділяють увагу особливостям перевезення швидкопсувних вантажів. Зокрема, в роботі *проведено аналіз та дослідження особливостей перевезення швидкопсувних вантажів, виділено основні засоби перевезення та температурні режими для кожного класу.*

Авторами Ширяєвим С., Ануфрієвою Т. розглянуто аналіз процесу перевезення швидкопсувних вантажів різними видами транспорту. Кожному виду транспорту притаманні, як переваги стосовно швидкості руху, можливостей, витрат, так і недоліки. Знання таких переваг та недоліків дає можливість знаходити між ними баланс при вирішенні питань щодо вибору транспорту при перевезенні швидкопсувних вантажів.

В роботах Ширяєв С. та Ануфрієва Т. проаналізовано сучасний стан процесу перевезень швидкопсувних вантажів різними видами транспорту від виробника до споживача. При порівнянні повітряних перевезень з іншими видами транспорту виявлено перевагу стосовно швидкості, автомобільні перевезення відрізняються значною гнучкістю та великою маневреністю, морські перевезення необхідні для міжконтинентальних зв'язків, а залізничні перевезення відрізняються високою провізною та пропускною спроможністю.

**Мета статті.** Дослідження особливостей перевезення швидкопсувних вантажів, сучасного стану перевезень та вимог до дотримання температурних режимів при транспортуванні.

**Виклад основного матеріалу.** Порядок перевезення швидкопсувних вантажів регулюються такими документами: Правилами перевезення швидкопсувних вантажів (стаття 5 Статуту залізниць України) [1], Правилами перевезення вантажів в універсальних контейнерах, Правилами перевезення вантажів у спеціальних та спеціалізованих контейнерах відправників і одержувачів, на автомобільному транспорті – Правилами перевезення вантажів автомобільним

транспорт в Україні [2], а також міжнародними договорами України, Цивільним кодексом України, Законами України «Про транспорт», «Про автомобільний транспорт» та іншими законодавчими та нормативноправовими актами України. Україна в міжнародних перевезеннях швидкопсувних вантажів користується Угодою про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів та про спеціальні транспортні засоби, які призначені для цих перевезень (УПШ) від 01.09.1970 р. Відповідно до Правил перевезення швидкопсувних вантажів, до швидкопсувних належать вантажі, які при перевезенні вимагають захисту (охолодження, вентилявання, обігріву) від дії на них високих або низьких температур зовнішнього повітря. Спосіб перевезення швидкопсувних вантажів (з охолодженням, вентиляванням, обігріванням або в режимі «термос») і тип вагона або контейнера (універсальний або рефрижераторний) визначається відправником в залежності від характеру швидкопсувного вантажу та кліматичних умов на всьому шляху його перевезення.

До основних груп швидкопсувних вантажів, що перевозяться залізничним транспортом належить продукція рослинного походження, тваринного походження, продукти переробки, рослини, медична та біологічна продукція, напої, мучнисто-кремові вироби, та інші вантажі, що можуть перевозитися тільки за окремими договорами між відправником та залізницею на особливих умовах, установлених Укрзалізницею [1], рис. 1.



Рис. 1. Класифікація швидкопсувних вантажів на залізничному транспорті

До основних груп швидкопсувних вантажів, що транспортуються автомобільним транспортом, рис.2, відноситься продукція рослинного походження, тваринного походження, продукти переробки, рослини, медична та біологічна продукція, а також живий рибний матеріал на посадку, мучнисто-кремові вироби [2, 3]. Проте, на відміну від залізничного транспорту, на автомобільному транспорті в переліку швидкопсувних вантажів не згадано окремі швидкопсувні вантажі (вважаються такими згідно з [1]). До таких вантажів належать напої, бджоли у вуликах, латекс (рідкий каучук), каучук у блоках. Оскільки, згадані вантажі у великих кількостях транспортуються автотранспортом, необхідне уточнення типів рухомого складу, що застосовуються для транспортування цих вантажів на автомобільному і залізничному транспорті. Це дасть можливість знизити небезпеку псування даної продукції. Також відмінність у застосуванні типів рухомого складу в транспортуванні вантажів залізницею і автотранспортом можлива в залежності від відстані транспортування і пори року. Наприклад, перевезення свіжої зелені (салат, редиска, зелена цибуля, кріп тощо), що на залізничному транспорті перевозиться в ізотермічному або рефрижераторному рухомому складі, автотранспортом можна перевозити у автотранспорті загального призначення в нічні або ранкові години (до 8 годин ранку) з тривалістю перевезення не більше 3 годин.



Рис. 2. Класифікація швидкопсувних вантажів на автомобільному транспорті

При аналізі даних Держкомстату [2, 3] спостерігається сталий обсяг споживання продукції, що перевозиться в особливих умовах домогосподарствами України (рис. 3).

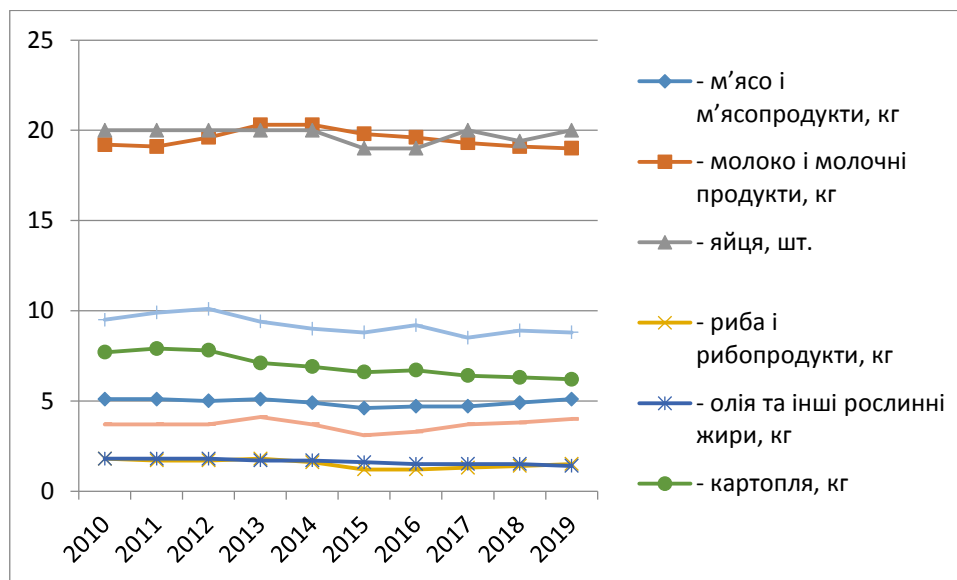


Рис. 3. Споживання продуктів харчування в домогосподарствах (у перерахунку в первинний продукт) у середньому за місяць у розрахунку на одну особу

В Україні залізничні перевезення швидкопсувних вантажів територією України і в міждержавному сполученні координує Український державний центр залізничних рефрижераторних перевезень «Укррефтранс», який входить до складу Укрзалізниці та Міністерства інфраструктури України. Це об'єднання чотирьох рефрижераторних вагонних депо (Фастів, Тернопіль, Синельникове та Каховка), яке було створено з метою єдиного координатора у здійсненні господарської та комерційної діяльності при перевезенні швидкопсувних вантажів. Центр нараховує в робочому парку 116 рефрижераторних секцій, 308 одиниць вагонів-термосів, також в наявності переобладнані вагони для перевезень швидкопсувних вантажів (типу 918), які мають утеплений кузов, а також рефрижераторні контейнери моделі 1AAA-S-19 з навантаженням 29150 кг і платформи моделі 13-470 і 13-9004, з вантажопідйомністю 60, 65 і 68 т для перевезення великотоннажних контейнерів.

З 2020 р. у структурі вантажів, які перевозяться рухомим складом приписки «Укррефтранс», переважають кондитерські вироби – 39,5%, пиво – 26,6%, напої мінеральні та води – 12,0%, консерви – 7%, м'ясо та м'ясопродукти – 9,3%, інші продовольчі вантажі – 13,4%, (рис.4). «Укррефтранс» виконує функції і оператора, і експедитора, надає власний

рухомий склад для перевезень вантажів по території України, країн СНД та Балтії, а також в такі країни як Туреччина, Болгарія, Румунія, Словаччина, Польща та Угорщина.

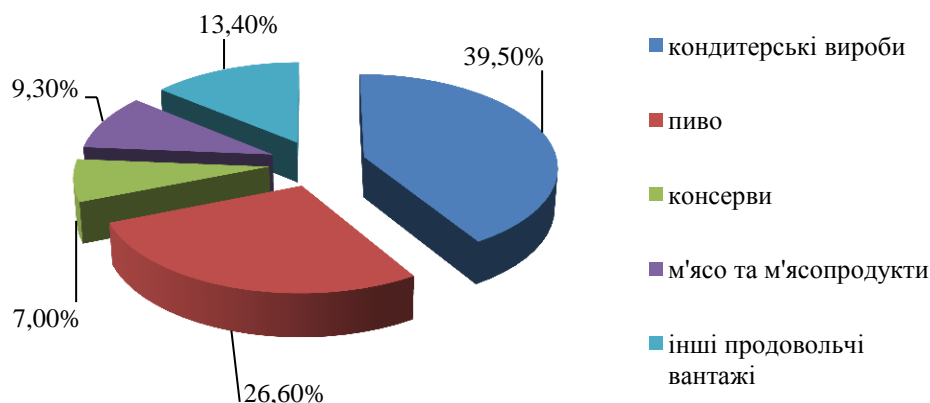


Рис. 4. Структура вантажів що перевозяться рухомим складом ДП «Укррефтранс»

Транспортна мережа залізничного рухомого складу в доставці швидкопсувних вантажів має низку переваг, проте основним її недоліком є неможливість доставити вантаж безпосередньо до підприємств роздрібних вантажоодержувачів. Автомобільний транспорт, навпаки, за рахунок своєї мобільності здійснює доставки швидкопсувних вантажів вантажоодержувачам незалежно від наявності на їхніх підприємствах під'їзних колій, проте з більшими затратами. Тому виникає необхідність взаємодії залізничного транспорту з автомобільним. В такому випадку, основну частку шляху доставки займає залізничний транспорт, а автомобільний транспорт виконує завіз і вивіз вантажів на/із залізничних станцій, проходячи відносно короткі дистанції шляху.

Для перевезення швидкопсувних харчових продуктів найбільше використовуються вагони-рефрижератори та опалювані транспортні засоби.

До рефрижераторів відносяться ізотермічні транспортні засоби, які мають індивідуальну або загальну для декількох одиниць холодильну установку, яка дозволяє при середній зовнішній температурі  $+30^{\circ}\text{C}$  знижувати температуру в середині порожнього кузова й потім підтримувати її на постійному рівні.

Рефрижератори класів А, В і С мають холодильні установки, які забезпечують яку задану фактично постійну температуру в наступних межах:

- рефрижератори класу А:  $+12^{\circ}\text{C}$ :  $0^{\circ}\text{C}$
- рефрижератори класу В:  $+12^{\circ}\text{C}$ :  $-10^{\circ}\text{C}$
- рефрижератори класу С:  $+12^{\circ}\text{C}$ :  $-20^{\circ}\text{C}$

Холодильні установки рефрижераторів класу D, E, F забезпечують постійні свідчення температури:

- рефрижератори класу D:  $+2^{\circ}\text{C}$
- рефрижератори класу E:  $-10^{\circ}\text{C}$
- рефрижератори класу F:  $-20^{\circ}\text{C}$

До опалювальних відносяться ізотермічні транспортні засоби, які мають опалювальну установку, яка дозволяє підвищувати температуру всередині порожнього кузова й потім підтримувати її без додаткового надходження тепла протягом мінімум дванадцяти годин на фактично постійному рівні не нижче  $+12^{\circ}\text{C}$  при середній зовнішній температурі повітря для

- класу А:  $-10^{\circ}\text{C}$
- класу В:  $-20^{\circ}\text{C}$

На кожний транспортний засіб, допущений до перевезення швидкопсувних харчових продуктів у міжнародному сполученні, видається свідоцтво.

Бланк свідоцтва повинен бути надрукований мовою країни, яка видала його, а також англійською або французькою мовами; рубрики повинні бути пронумеровані.

Свідоцтво або його відповідна фотокопія повинні перебувати під час перевезення на транспортному засобі та пред'являтися на першу вимогу контролерів.

Для збереження високої якості перевезення швидкопсувних харчових продуктів необхідно суворо дотримання цілого ряду вимог:

До них в першу чергу варто віднести:

- а) ретельний підбір доброякісних продуктів, призначених для транспортування;
- б) правильне розміщення продуктів у кузові транспортного засобу, що забезпечує належну циркуляцію повітря й ефективне використання холоду;
- в) суворо дотримання температурних вимог щодо призначених для перевезення продуктів у вантажному приміщенні транспортного засобу перед його завантаженням і в процесі транспортування;
- г) контроль за станом температурного режиму в вантажному приміщенні в процесі транспортування;
- д) доставка продуктів в пункти призначення у встановлені терміни.

Перевозити заморожені продукти рекомендується при таких температурах:

тварини олія та жири:  $-10^{\circ}\text{C}$

масло:  $-12^{\circ}\text{C}$

фрукти:  $-18^{\circ}\text{C}$

овочі:  $-18^{\circ}\text{C}$

фруктові соки та концентрати:  $-20^{\circ}\text{C}$

м'ясо:  $-18^{\circ}\text{C}$

птахи:  $-18^{\circ}\text{C}$

риба, краби:  $-18^{\circ}\text{C}$

жирна риба:  $-20^{\circ}\text{C}$

заморожені креми:  $-20^{\circ}\text{C}$

готові страви:  $-18^{\circ}\text{C}$

При навантаженні заморожених продуктів допускається попереднє підвищення температури на  $3^{\circ}\text{C}$  (жири на  $2^{\circ}\text{C}$ ).

При навантаженні швидкопсувних харчових продуктів повинні суворо дотримуватися вимог санітарного та ветеринарного контролю.

У разі порушень встановлених вимог будь-яка країна має право заборонити ввезення швидкопсувних харчових продуктів на свою територію і використання вже завезених.

Перелік основних швидкопсувних вантажів:

1. Овочі і гриби свіжі і консервовані (крім в'ялених і сушених): баклажани, перець свіжий, огірки, помідори, капуста, картопля, цибуля ріпчаста, буряк столовий, бруква, редиска, гриби свіжі, овочі та гриби солоні і мариновані всякі, повидло і пюре з овочів, зелень всяка.

2. Фрукти і ягоди свіжі та консервовані (крім в'ялених і сушених); кавуни, банани, дині, фрукти та ягоди свіжі, цитрусові плоди, субтропічні культури, фрукти і ягоди мариновані, повидло, пюре і тісто фруктові і ягідні, різні джеми і конфітюри, варення фруктові і ягідні.

3. М'ясо і м'ясопродукти (в тому числі птиця бита та дичина), м'ясокопченості і ковбаси і жири тваринні: м'ясо тварин у всякому вигляді, сало і жири, птиця бита, ендокринне сировина, субпродукти.

4. Молоко і молочні продукти: молоко свіже, вершки, сметана, сир, різні сорти сиру, бринза, масло вершкове і топлене.

5. Яйце і яєчний меланж.

6. Риба, рибопродукти та раки: ікра жива рибоводних і мальки, риба всяка: жива, охолоджена, морожена, копчена, солоні і мариновані, ікра всяка і раки.

7. Маргарин, маргусалін, компаунд-жир, а також сало штучне з рослинних олій.

8. Алкогольні напої: пиво і портер, вино медове, вина фруктові і ягідні, вина виноградні, бекмес, сушло виноградне, настоянки, наливки та шампанське.
9. Напої безалкогольні, води мінеральні, натуральні та штучні й напої безалкогольні всякі.
10. Дріжджі хлібопекарські пресовані.
11. Консерви у герметичній упаковці.
12. Рослини живі: дерева і кущі живі, розсада овочева, саджанці всякі і інший посадковий матеріал, рослини вічнозелені, квіти живі та зрізані.

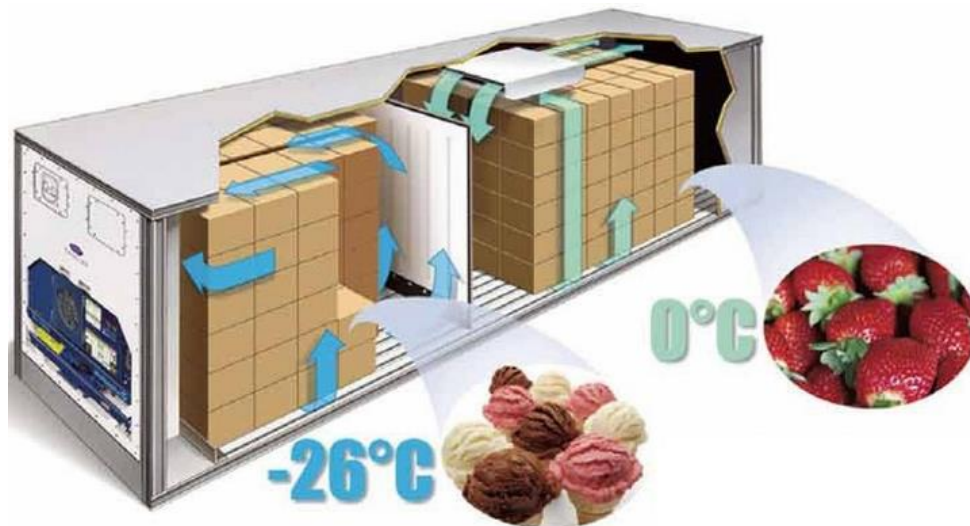


Рис. 5. Специфіка перевезення вантажів

Специфікою перевезення швидкопсувних вантажів є необхідність суворого дотримання цілого ряду правил і умов зберігання:

транспорт, який використовується для перевезення швидкопсувних вантажів, повинен забезпечувати безумовне дотримання необхідних параметрів (температура, вологість) усередині контейнера (вагона). Крім того, він повинен відповідати встановленому чинному законодавству та санітарним вимогам;

для спільного перевезення в одному контейнері (автомобілі) повинна дотримуватися сумісність різних продуктів – в процесі транспортування жоден з вантажів не повинен впливати негативно на інший, наприклад, з-за свого специфічного запаху. Неприпустиме сумісне перевезення з іншими продуктами замороженої та охолодженої риби, солоні або копченої риби, сухих рибних концентратів, копчено-в'яленої або сухої риби, копченої ковбаси і м'ясокопченостей, охолодженого м'яса, сирів всіх видів, маргарину, хлібопекарських дріжджів, овочів з різким запахом (часник, цибуля);

дозволяється сумісне перевезення продуктів, які мають однаковий температурний режим;

всі швидкопсувні продукти, в більшій чи меншій мірі, схильні до природної втрати ваги, яка може бути викликана втратою вологи. Оптимальна вологість для перевезення швидкопсувних продуктів, наприклад, для плодоовочів – 85-95%. При зниженні вологості нижче 80% плоди починають в'янути, а при дуже високій вологості – різко посилюється життєдіяльність мікроорганізмів;

зниження процентного вмісту кисню в повітрі може привести до анаеробного «дихання» плодів, що викликає їх в'янення. Занадто високий відсоток CO<sub>2</sub> веде до прискореного дозрівання плодів, рекомендований рівень вуглекислого газу при перевезенні плодоовочів – близько 1%;

плодоовочі краще перевозити в темряві, освітлення стимулює їх дозрівання;

для перевезення м'яса прийнято виділяти три діапазони температур:

сильно заморожене (від -18 до -30 ° C) від 1,

заморожене (від -11 до -13 ° C),

охолоджене (-0,5 – -1,5 ° C).

Охолоджене м'ясо зберігає свої якості як продукт протягом 15-17 діб;  
риба / рибопродукти можуть перевозитися охолодженими (термін зберігання до 12 днів) і замороженими;

тваринне масло може перевозитися в ящиках, діжках, бочках, при цьому в процесі транспортування температура зберігання не повинна бути вище  $-2^{\circ}\text{C}$ ;

умови для перевезення сирів: вологість повітря – 80-85%, температура в межах від 0 до  $+12^{\circ}\text{C}$ ;

для перевезення яєць дуже важливо дотримуватися режиму вентиляції, повітря не повинен застоюватися. Температура – від  $-1,5$  до  $+1,5^{\circ}\text{C}$ , вологість – 85-90%;

консерви (овочеві і фруктові) в скляній тарі можуть перевозитися при температурі від  $-1$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ;

для перевезення рибних консервів необхідна підтримка температурного режиму від  $-5$  до  $0^{\circ}\text{C}$ ;

навантаження і установка тари з швидкопсувними продуктами повинна забезпечувати дотримання режиму вентиляції.

**Висновки і пропозиції.** Отже, перевезення швидкопсувних вантажів – процес дуже складний і відповідальний, тому під час транспортування такого типу товарів потрібно суворе дотримання як температурно-повітряного режиму, а й також вологості, щоб в процесі перевезення зберегти вантаж в цілості. Для зменшення природного убитку має враховуватися оптимальна відносна вологість. Крім того, такі перевезення мають досить жорстке обмеження за часом, адже термін придатності продукції обчислюється з моменту його виробництва, і чим більше триває процес перевезення швидкопсувних вантажів, тим менше залишиться часу на його реалізацію. В ході роботи було досліджено процес перевезення швидкопсувних вантажів автомобільним і залізничним транспортом в Україні. Також проаналізовано основний перелік швидкопсувних вантажів, що транспортуються автомобільним транспортом і залізничним рухомим складом, в якому виявлено розбіжності в умовах транспортування деяких вантажів, що потребує подальшого вивчення. Виявлено, що на великі відстані доцільніше застосовувати залізничний транспорт, а на коротких дистанціях – автомобільний.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вимоги до перевезень швидкопсувних вантажів (стаття компанії «ТБН») [https://www.tbncom.com/publ/avtomobilnye\\_perevozki\\_road\\_transport/refrizheratory/pravila\\_perevezen\\_shvidkopsuvnikh\\_vantazhiv/16-1-0-123](https://www.tbncom.com/publ/avtomobilnye_perevozki_road_transport/refrizheratory/pravila_perevezen_shvidkopsuvnikh_vantazhiv/16-1-0-123)

2. Правила перевезення швидкопсувних вантажів (стаття 5 Статуту) <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1031-02>

3. Руденко О.В., Сопотько О.Ю. Перевезення вантажів з температурним режимом. 2011. 121с.

4. Стаття «Місце швидкопсувних вантажів у ланцюгах постачань». <http://journal.puet.edu.ua/index.php/nven/article/download/572/577>

5. Угода про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів та про спеціальні транспортні засоби, які призначені для цих перевезень від 01.09.1970 р. [https://zakon.rada.gov.ua/go/995\\_b68](https://zakon.rada.gov.ua/go/995_b68)

6. Троцикая Н.А. Організація перевезення швидкопсувних вантажів в міжнародному сполученні. 1999. 128 с.

## REFERENCES

1. Requirements for transportation of perishable goods (article by TBN) [https://www.tbncom.com/publ/avtomobilnye\\_perevozki\\_road\\_transport/refrizheratory/pravila\\_perevezen\\_shvidkopsuvnikh\\_vantazhiv/16-1-0-123](https://www.tbncom.com/publ/avtomobilnye_perevozki_road_transport/refrizheratory/pravila_perevezen_shvidkopsuvnikh_vantazhiv/16-1-0-123)

2. Rules for transportation of perishable goods (status 5 of the Charter). <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1031-02>

3. Rudenko O.V., Sopotsko O.Yu. Transportation of goods with temperature regime. 2011. 121 p.

4. Article "The place of high-speed cargo in the installation ponds". <http://journal.puet.edu.ua/index.php/nven/article/download/572/577>

5. Agreement on international transportation of fast food products and special vehicles, defined for these transportation from 01.09.1970. [https://zakon.rada.gov.ua/go/995\\_b68](https://zakon.rada.gov.ua/go/995_b68)

6. Троцикая Н.А. Organization of transportation of perishable goods in international traffic. 1999. 128 p.

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

УДК 656.23

**Карпець А.А.**

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

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УКРАЇНІ**

*В роботі проведено аналіз ринку вантажних перевезень за вибраний період. Проаналізовані основні причини зменшення обсягу вантажоперевезень залізничним транспортом. З метою визначення основних тенденцій й можливостей розвитку досліджено існуючий стан залізничного транспорту України.*

**Ключові слова.** *вантажні перевезення, реформування, транспорт, ефективність залізничного транспорту, тарифна політика, ринок залізничних перевезень.*

**Вступ.** Ні для кого не секрет, що АТ «Укрзалізниця» є одним з найбільших підприємств-монополістів в Україні. За довжиною мережа української залізниці займає четверте місце в Європі і тринадцяте у світі. Тому перевезення вантажів залізницею є дуже актуальним для нашої країни. Одними з ключових питань, які будуть висвітлені в даній роботі є аналіз стану вантажних перевезень за останні роки. Реформування залізниці, так як воно вплине на вантажні перевезення.

Вантажні перевезення залізничним транспортом вже багато років займають першість в сухопутному транспортуванні вантажу всередині країни та за її межами. За останніми даними, більше 82,7 % вантажів перевозяться саме залізничним транспортом [1]. Даною послугою щоденно користується тисячі підприємств та приватних осіб. Найпопулярнішими вантажами, що перевозяться залізницями України є зернові культури, кам'яне вугілля, мінеральні добрива, залізородна сировина та будівельні матеріали. При порівнянні з будь-яким іншим транспортом, можна зробити висновок, що транспортування вантажу залізницею є найнадійнішим, недорогим, безпечним видом перевезень, що майже не залежить від погодних умов.

**Постановка проблеми.** Аналізуючи статистику останніх років можна дійти висновку, що обсяги перевезення залізничним транспортом значно скоротилися. А разом з ними і доходи в державну скарбницю. Адже ВВП України напряду залежить від вантажних перевезень. Не важко спрогнозувати наслідки для економіки дивлячись на останні статистичні дані. Причинами цього є дуже багато факторів. Одні з ключових – це високий рівень зносу тяги та інфраструктури, тимчасова окупація промислової території України, не ефективний менеджмент, корупція в середині підприємства та недостатня кількість інвестицій в дану галузь.

Наша держава більшу частину надходжень отримує від експорту зернових культур, руди та металопрокату. І якщо галузь занепаде, то процес перевезення стане набагато складнішим та дорожчим.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На тему перевезення вантажів залізничним транспортом, а саме – аналізу існуючої ситуації та пошуку шляхів щодо підвищення

ефективності перевезення працювали провідні науковці та фахівці, зокрема: Бутько Т.В., Данько М.І., Козаченко Д.М., Лаврухін О.В., Ломотько Д.В., Мироненко В.К., Майоров А.М., Шумик Д.В. та ще багато інших.

Наприклад, в роботі [2] на основі порівняльного аналізу було проведено оцінку можливості застосування зарубіжного досвіду реформування галузей інфраструктури і врахування особливостей стану справ в Україні. Встановлено відсутність безумовної прямої залежності між формою власності залізниць й економічними або якісними показниками їх роботи. Доведено необхідність здійснення різних форм технічних та економічних взаємозв'язків, існування відокремлених залізниць на регіональному та місцевому рівнях, що відкриває великі можливості в подоланні одноманітності в експлуатації, у розвитку залізниць по шляху більшої диференціації рівнів обслуговування. Ґрунтовний аналіз досвіду реформування провідних залізниць світу дозволить запобігти помилок при реформуванні «Укрзалізниці».

Автори [3] детально досліджували можливість функціонування нової єдиної автоматизованої системи управління «АСК ВП УЗ-Є», яка б узяла під свій контроль всі вантажні перевезення на залізницях України. Авторами встановлено, що система може інтегрувати пасажирські і приміські перевезення, рух кожного поїзда, окремого локомотива, вагона, а відповідно і вантажу. Система «АСК ВП УЗ-Є» дозволяє бачити всю Україну як одне ціле, об'єднує різні бази даних, спрощує моніторинг і контроль над перевезеннями.

Логвінова Н.О. в своїй роботі досліджувала питання підвищення ефективності організації руху вантажних поїздів на залізничних напрямках з метою визначення раціональних розмірів руху поїздів по паралельним ходам в умовах швидкісного руху пасажирських поїздів та оптового ринку електроенергії [10].

**Мета статті.** Проведення аналізу стану перевезень залізничним транспортом за останні роки, виявлення проблем та пошук можливостей для їх вирішення.

**Основний матеріал.** Географічне розташування нашої країни склалось таким чином, що є всі підстави розвивати транзитний, експортно-імпортний потенціал, який при правильному застосуванні, може стати ключовим фактором для розвитку економіки країни. І саме вантажні перевезення залізничними транспортом відіграють значну роль в його становленні.

Аналізуючи статистику вантажних перевезень за останні 5 років, отримано дані, які наочно демонструють значне зниження обсягів перевезення з кожним роком [4].

Таблиця 1

Перевезення вантажів залізничним транспортом за видами вантажів за період 2016 – 2020 рр.

	2016	2017	2018	2019	2020
Усього, млн.т.	315,3	310,1	295,7	288,1	278,8
з них відправлено	267,6	253,8	245,8	242,2	239,9
у т.ч. за номенклатурою вантажів					
кам'яного вугілля	52,3	39,9	38,7	36,9	43,7
коксу	6,5	4,6	4,5	4	4,2
нафти і нафтопродуктів	2,8	3,5	3,2	3,1	10,5
руди залізної і марганцевої	63,8	59,1	60,8	62,6	73,1
чорних металів	23,0	18,9	18,3	17,6	18,7
брухту чорних металів	2,4	2,8	2,8	2,2	1,8
лісових вантажів	3,9	2,6	2,3	0,9	1,3
хімічних і мінеральних добрив	3,9	3,2	3,1	4,1	7,9

зерна і продуктів перемелу	28,3	32,7	29,4	36,1	31,8
будівельних матеріалів	32,7	38,0	34,1	27,2	55,8
інших вантажів	42,4	42,9	43,2	42,4	24,7

Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та частини окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

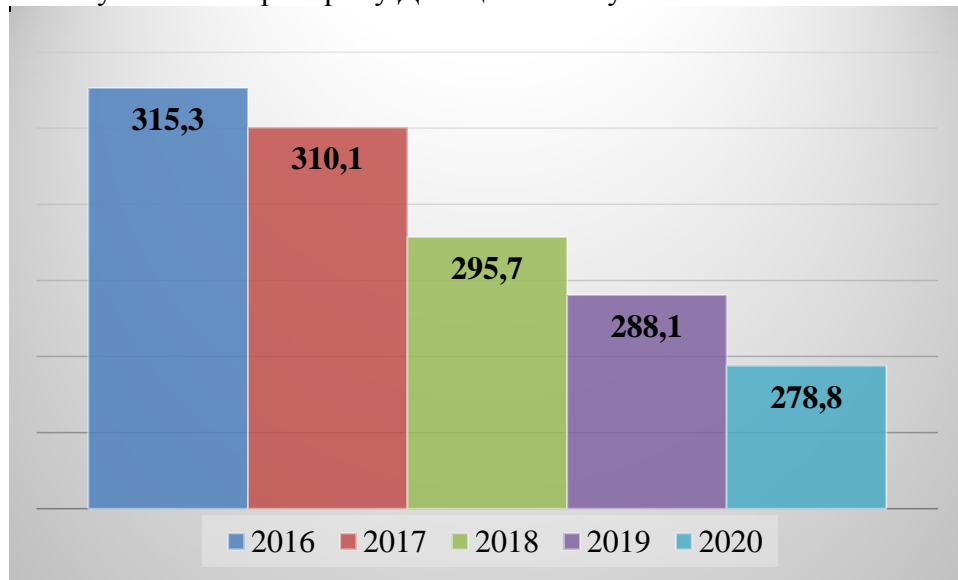


Рис. 1. Перевезення вантажів залізничним транспортом за період 2016 – 2020 рр., млн.т

Падіння обсягу вантажоперевезень відбувається через:  
 відсутність законодавчої бази для використання приватних локомотивів на коліях загального користування;  
 відсутність ринку перевізників, що збільшує корупційну складову в перевізному процесі;  
 застарілий та зношений локомотивний й вагонний парк.  
 не вигідна тарифна політика для перевізників;  
 низький рівень сервісного обслуговування.

Якщо негайно не вживати рішучих кроків щодо змін, то наслідки можуть бути незворотними.

Зміни, які потрібні залізниці. Досвід використання одних й тих же методів та механізмів демонструє нам, що нічого не змінюється і галузь лише втрачає свої перспективи. Зміни для залізниці є нагальною необхідністю.

На сьогодні в Україні активно проводиться робота по реформуванню української залізниці. Яка являє собою дві стратегії: довгострокову стратегію та середньострокову. Базові положення довгострокової стратегії розвитку залізничного транспорту визначені Національними транспортними стратегіями України на період до 2020 р. [5] та на період до 2030 р. [6]. Корпоративну середньострокову стратегію деталізовано за бізнес-вертикалями в Стратегії розвитку АТ «Укрзалізниця» на 2017 – 2021 роки [7] та 2019 – 2023 рр. [8].

Для реалізації довгострокової стратегії необхідно:

- створити конкурентоспроможну та ефективну транспортну систему;
- забезпечити інноваційний розвиток транспортної галузі;
- безпечний, екологічно чистий та енергоефективний транспорт та інші;

Лібералізація ринку залізничних перевезень, справедлива конкуренція між перевізниками; нормативно-правове забезпечення функціонування ринку залізничних перевезень шляхом прийняття нового Закону України «Про залізничний транспорт» та відповідних підзаконних

актів; реформування органів державного управління транспортною галуззю відповідно до стандартів ЄС сприятимуть розвитку та оновленню залізничної інфраструктури.

Середньострокова перспектива передбачає оновлення рухомого складу (локомотивів, вантажних та пасажирських вагонів) та інфраструктури, реформування галузі шляхом побудови вертикально інтегрованої структури, створення залізничних компаній за напрямками діяльності, а не за регіональним принципом.

Бізнес-модель АТ «Укрзалізниця» буде будуватися на п'яти бізнес-вертикалях (вантажні перевезення та логістика, пасажирські перевезення, інфраструктура, послуги тяги, виробництво та сервіс).

Передбачено створення ряду залежних товариств, що представлятимуть компанію на одному з сегментів ринку виробництва та ремонту рухомого складу: філії та підприємства, 100% акцій яких знаходиться у власності Укрзалізниці [9].

**Висновки та пропозиції.** Враховуючи вище вищевикладене, можна сформулювати певні напрямки для підвищення ефективності залізничного транспорту – необхідно сконцентрувати всі зусилля на покращення стану перевезення вантажів залізничним транспортом, а саме:

- залучення приватної тяги;
- прозорість та рівні умови для всіх перевізників;
- надання якісних послуг;
- відмова від субсидування пасажирських перевезень вантажними;
- реформування структури залізниці;
- прозорий механізм тарифоутворень;
- гарантія безпеки та збереження вантажу;
- залучення іноземних інвесторів.

Вищеперерахований комплекс дій дозволить забезпечити надійність залізничних перевезень, дасть змогу покращити техніко-економічних показники та забезпечить конкурентоспроможність, рентабельність та інвестиційну привабливість галузі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Центр транспортної логістики [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: <http://uz-cargo.com/cargo.html>
2. Марценюк Л. В. Огляд досвіду реформування провідних залізниць світу/Л.В. Марценюк// Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. 2013. Вип. 1. С. 63-81. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt\\_2013\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2013_1_9)
3. Москаленко А. Д. Аналіз розвитку вантажних перевезень в умовах інформатизації залізничного транспорту / А. Д. Москаленко, А. М. Майоров, Д. В. Шумик // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. 2013. Вип. 135. С. 96 – 100. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt\\_2013\\_135\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2013_135_19)
4. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Розпорядження кабінет міністрів України «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» від 30 травня 2018 р. № 430-р Київ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
6. Стратегія розвитку ПАТ «Укрзалізниця» на 2017 – 2021 рр. - К.: ПАТ «Укрзалізниця», 2017. 60 с.
7. Стратегія розвитку АТ «Укрзалізниця» на 2019 – 2023 рр. – К.: АТ «Укрзалізниця», 2019. 66 с.
8. Аналіз сучасного стану залізничної галузі України та напрямків її реформування [Електронний ресурс] / О. О. Потапенко, О. В. Фомін. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: [nvdu.snu.edu.ua](http://nvdu.snu.edu.ua).
9. Проблеми та перспективи розвитку транспортної інфраструктури: досвід зарубіжних країн та України [Електронний ресурс] / Віталій Михайлович Куманов // International scientific e-journal. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.05.10.html>.
10. Логвінова, Н. О. Підвищення ефективності організації руху поїздів на залізничних напрямках з паралельними ходами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 / Н. О. Логвінова; Дніпропетр. нац. ун-т залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2013. 22 с.

## REFERENS

1. Center for Transport Logistics [Electronic resource]. 2020. Mode of access to the resource: <http://uz-cargo.com/cargo.html>
2. Martsenyuk L.V. Review of the experience of reforming the world's leading railways / L.V. Martsenyuk // Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. 2013. Vip. 1. P. 63-81. Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt\\_2013\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2013_1_9)
3. Moskalenko AD Analysis of the development of freight transportation in terms of informatization of railway transport / AD Moskalenko, AM Mayorov, DV Shumyk // Collection of scientific works of the Ukrainian State Academy of Railway Transport. – 2013. – Vip. 135. – P. 96-100. – Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt\\_2013\\_135\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2013_135_19)
4. State Statistics Service [Electronic resource]. 2020. Mode of access to the resource: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030» dated May 30, 2018 № 430-r Kyiv. [Electronic resource]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
6. Development strategy of PJSC «Ukrzaliznytsia» for 2017 – 2021. Kyiv: PJSC «Ukrzaliznytsia», 2017. 60 p.
7. Development strategy of JSC «Ukrzaliznytsia» for 2019 – 2023. K.: JSC «Ukrzaliznytsia», 2019. 66 p.
8. Analysis of the current state of the railway industry of Ukraine and directions of its reform [Electronic resource] / O.O. Potapenko, O.V. Fomin. – 2020. – Resource access mode: [nvdu.snu.edu.ua](http://nvdu.snu.edu.ua).
9. Problems and prospects of transport infrastructure development: experience of foreign countries and Ukraine [Electronic resource] / Vitaliy Mikhailovich Kumanov // International scientific e-journal. – 2020. – Resource access mode: <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.05.10.html>.
10. Logvinova N.O. Improving the efficiency of the organization of train traffic on railway routes with parallel courses: author's ref. dis. Cand. tech. Sciences: 05.22.01 / N.O. Logvinova; Dnipropetrovsk. nat. University of Iron. transp them. acad. V. Lazaryan. Dnepropetrovsk, 2013. 22 p.

**Karpets Anna**

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

### RESEARCH OF THE MARKET OF FREIGHT TRANSPORTATION BY RAIL TRANSPORT IN UKRAINE

*The analysis of the freight market for the selected period is carried out in the work. The main reasons for the decrease in freight traffic by rail are analyzed. In order to determine the main trends and opportunities for development, the current state of railway transport in Ukraine has been studied.*

**Keywords:** freight transportation, reforming, transport, efficiency of railway transport, tariff policy, railway transportation market.

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

УДК 656.078

**Михайлович Д.В., Ткаченко О.Ю.**

*Група 2-ТТ-маг., Державний університет інфраструктури та технологій*

### ТЕХНОЛОГІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СТАНЦІЇ «Д» З ВПРОВАДЖЕННЯМ ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

*В роботі розглянуто пропозицію з удосконалення технології роботи станції «Д» з використанням технічних засобів. Запропонована технологія дозволить збільшити швидкість розпуску, також підвищити точність гальмування, що виключає осаджування в сортувальному парку і зменшити важку працю регулювальників швидкості руху та зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.*

**Ключові слова:** сортувальна станція, технічні засоби, технологія роботи, стрілочний перевід.

Одне із особливих місць в економіці країни відіграє залізничний транспорт, завдяки якому підвищується мобільність всіх видів державних ресурсів залежно від потреб у різних регіонах. У нашій країні немає «недоступних» вантажів, тому залізничний транспорт є універсальним, він дає можливість завозити у будь-який регіон різні вантажі для користування споживачів.

Велику роль у перевізному процесі відіграють сортувальні станції. Сортувальні станції призначені для масової переробки вагонопотоків і формування з них поїздів відповідно до плану формування поїздів. Від чіткої роботи всіх підрозділів, і в першу чергу залізничних станцій і вузлів, залежить якість перевезень, що визначається рівнем безпеки руху, дотриманням термінів доставки і зниження собівартості перевезень.

**Постановка задачі.** Швидкість розпуску поїздів на сортувальній станції «Д» обмежується відсутністю технічних засобів гальмування на третьої тормозної позиції та здійснюється працівниками станції. Відсутність автоматичних засобів також обумовлює часті осаджування в сортувальному парку після розпуску складу поїзду. Необхідно змінити технологію розпуску із впровадженням технічних засобів гальмування та систем автоматизації при передачі інформації, що міститься у сортувальному листі складу [1]. Це дозволить збільшити переробну спроможність станції та зменшити важку працю регулювальників швидкості руху і зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемам удосконалення технології роботи сортувальних станцій присвятили свої праці науковці та фахівці в галузі залізничного транспорту. Стахорний Д.Б., Малахова О.А. після проведення досліджень умов роботи сортувальних станцій при відправленні поїздів з використанням гнучких норм маси і довжини складів, встановили, гнучке управління поїздоутворенням дозволить скоротити між операційні пристрої, в тому числі пристрої составів в очікуванні відправлення на 60-80% [2].

Кулешов В.В., Сварник Р.С. в своїй роботі запропонували модель технології вантажних перевезень, яка ґрунтується на основі використання технічних засобів вирішальних сортувальних вузлів станцій з оптимізацією їх основних параметрів [3].

Козаченко Д. М. запропонував розробку методів розрахунку переробної спроможності сортувальних гірок для умов втрати уповільнювачами гальмової потужності, на основі запропонованих методів розробка дозволить для існуючих обсягів роботи оцінювати вплив несправності уповільнювачів на погіршення показників роботи сортувальних гірок. і розроблений метод, який на підставі імітаційного моделювання сортувального процесу дозволить встановлювати потрібну величину збільшення тривалості розпуску, що забезпечить безпеку руху при заданій кількості регулювальників швидкості руху вагонів [4].

Рибалка Ю.В., Сіконенко Г. М. запропонували застосувати гнучкі підходи до формування передаточних поїздів на станціях залізничних вузлів з урахуванням добової нерівномірності. Така необхідність виникає для удосконалення оперативного планування розвезення місцевого вантажу між станціями залізничного вузла. Авторами встановлено, що зменшення простоїв составів у парках відправлення можливо за рахунок багатопрофільного використання поїзних локомотивів та раціоналізації маневрової роботи [5].

**Виклад основного матеріалу.** Для переробки транзитного вагонопотоку на станції є дві паралельні сортувальні системи з послідовним розміщенням в кожній з них парків прибуття, сортувального і парку відправлення [6-7].

Переробка парного транзитного вагонопотоку здійснюється в парній сортувальній системі, непарного – в непарній системі.

Для обробки транзитних поїздів без переробки в парку П передбачено три колії; дві вантажно-розвантажувальних.

Крім того станція має:

- а) пункт усунення комерційних несправностей;
- б) пункт промивання транзитних місцевих вагонів з-під вантажів, які потребують після вивантаження вантажу промивки;
- в) пункт підготовки критих вагонів для людських перевезень;
- г) пункт технічного обслуговування і ремонту АРВ (ПТО АРВ);

До станції прилягають: вагонне депо (ВЧД), локомотивне депо (ТЧ), ВРЗ.  
Станція працює на 4 напрямки (табл. 1)

Таблиця 1

**Напрямки, на які КП працює станція «Д»**

№ з\п	Найменування напрямків	Кількість колій	Засоби зв'язку	Вид тяги
1	Д – Н	2	АБ	Електровозна
2	Д – Г	2	АБ	Електровозна
3	Д – Ф	2	АБ	Електровозна
4	Д – К	2	АБ	Електровозна

Передаточні перевезення в вузлі, вивізні і збірні поїзди на дільницях Д-Н, Д-Г, Д-К обслуговуються електровозною тягою. Приміські перевезення на прилеглих до станції дільницях здійснюються електропоїздами [8].

Підходи до станції з боку Н, Г і К мають розв'язки для направлення пасажирських і вантажних поїздів в відповідні парки станції. Відправлення вантажних поїздів на Н, Г ізолювано від руху пасажирських поїздів на станції. По формуванню поїздів сортувальна станція Д виконує таку роботу:

приймає в розформування передаточні, збірні, дільничі і наскрізні поїзди з станцій вузла і прилеглих напрямків (Ф, Н, К, Г);

формує збірні, передаточні, дільничі і наскрізні поїзди згідно плану формування поїздів.

На станції також виконується:

очищення і промивка транзитних і місцевих вагонів з-під вантажів, які вимагають очищення; технічне обслуговування і ремонт АРВ;

підготовка критих вагонів для перевезення людей;

подавання і прибирання вагонів:

а) під вантажні операції на підізні колії і місця загального користування;

б) на вагоноремонтний завод (ВРЗ). При виході поїзда з сусідньої станції черговий по станції попередньо погодивши з маневровим диспетчером колію приймання, сповіщає по двосторонньому парковому зв'язку працівників пунктів технічного обслуговування (ПТО) і комерційного огляду вантажів (ПКО) СТЦ про номер поїзда, колію прибуття.

При одночасному прибутті декількох поїздів черговий по станції (ДСП III поста ЕЦ або ДСП I поста ЕЦ) сповіщає вищеназваних працівників про черговість їх обробки. В непарному парку прийому ДСП III поста ЕЦ дає вказівку сигналісту 12 поста про закріплення состава на колії приймання до відчеплення поїзного локомотива.

В парному парку прийому ДСП I поста ЕЦ дає вказівку сигналістам 3 і 4 районів про закріплення состава поїзда також до відчеплення локомотива.

Обробка состава у парках прибуття складається з таких операцій:

технічного обслуговування вагонів;

комерційного огляду вагонів;

контрольної перевірки состава;

перевірка вантажних документів;

Протягом всього часу дії огороження колії оператором ПТО черговий по станції не може задати маневровий організований маршрут по відкритому сигналу на відповідну колію. При необхідності установки маршруту на огорожену колію ДСП робить запит у оператора ПТО для зняття огороження.

Після огороження состава оператор ПТО об'являє працівникам ПТО про початок обслуговування.

При технічному обслуговуванні вагонів в непарному парку прибуття виявляються вагони, які потребують відчепа і ремонту на 85 колії поточного ремонту або в ВЧД-5, а також вагони з такими несправностями, які можна усунути в парку відправлення.

В парному і непарному парках прибуття технічний огляд вагонів здійснює одна бригада з двох груп (всього 6 чоловік).

При технічному огляді вагонів в парному парку прибуття виявляються вагони, які потребують ремонту на 10 колії парного сортувального парку і ВЧД-5, а також вагони з технічними несправностями, які можуть бути усунені в парному парку відправлення за час який встановлено технологічним процесом.

Про закінчення огляду состава оглядачі груп доповідають оператору ПТО, який в графіку робить відмітку про закінчення огляду состава і знімає його огороження.

Про відрахування несправних вагонів в ремонт оглядачі технологічних груп сповіщають по двосторонньому парковому зв'язку оператора ПТО, який вводить в ЕОМ повідомлення 1353 про несправні вагони, на основі якого видається на кожний несправний вагон ф.ВУ-23 на моніторі у оператора СТЦ по прибуттю. Про закінчення огляду состава оператор ПТО повідомляє ДСП ІІІ поста ЕЦ і ДСП І поста ЕЦ. Така технологія дозволяє оброблювати не більше 150-200 вагонів за добу. Простий транзитного вагона з переробкою в цілому по станції знижений порівняно з планом на 0,9 год. або на 7,5%, а порівняно з базовим періодом – на 1,6 год. або на 1,2 % . Це не забезпечує нагальну потребу станції в умовах можливого підвищення обсягів перевезень.

Автоматизація процесів супроводжується зміною технології процесів, що підлягають автоматизації і дозволяє: раціоналізувати процес керування, спростити й здешевити його, сприяє підвищенню якості і надійності.

Впровадження нової управлінської технології припускає:  
визначення економічної ефективності від впровадження системи,  
доцільність зміни існуючої технології.

При проведенні аналізу технології роботи сортувальної станції «Д» запропоновано оснастити гірку пристроями автоматики. Це дозволить пришвидшити процес розформування составів, покращити показники роботи станції.

**Висновок.** Запропонована технологія дозволить збільшити швидкість розпуску, також підвищити точність гальмування, що виключає осаджування в сортувальному парку і зменшити важку працю регулювальників швидкості руху та зосередити управління сортувальним процесом на одному посту.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко Г. І. Моделювання сценаріїв переміщення вантажів у ланцюгах доставки / Г. І. Кириченко, О. Г. Стрелко, Ю. А. Бердниченко та ін. // Транспортні системи та технології перевезень. 2016. №12. С. 32-37.
2. Стахорний Д.Б., Малахова О.А. Удосконалення взаємодії поїздоутворення на технічних станціях з графіком руху поїздів / Technology audit and production reserves. № 5/1(19), 2014. С. 13 – 17.
3. Кулешов В.В., Сварник Р.С. Удосконалення технології роботи сортувальної станції Ясинувата в умовах розвитку інформатизації / Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2014. Вип. 144. С.19 – 27.
4. Козаченко Д.М. Дослідження впливу швидкості розпуску составів на переробну спроможність сортувальних гірок / Д. М. Козаченко, І. Ю. Левицький, Т. В. Болвановська // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 41. С. 61–63.
5. Рибалка Ю. В., Сіконенко Г. М. Удосконалення технології формування поїздів на станціях залізничних вузлів / Scientific Journal «ScienceRise». №4/2(4)2014. С.73 –77.
6. Альошинський Є.С. Дослідження функціонального циклу обслуговування вантажовласників залізничним транспортом [Текст] / Челмакіна О.С. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2012. Вип. № 131. С.12–13.
7. Кириченко Г.І., Бердниченко Ю.А., Стрелко О.Г., Макарова О.О. Організація роботи сортувальної станції в умовах автоматизації // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер.: Транспортні системи і технології. 2013. Вип. № 23. С. 150–154.

8. Ломот'юк Д.В. підвищення ефективності роботи залізнично – перевантажувального вузла в умовах застосування інноваційних логістичних технологій [Текст] / Волосяк П.Ф., Емець І.Л. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2015. Вип. № 152. С. 40–42.

#### REFERENCES

1. Kyrychenko H. I. Modeliuvannia stsenariiv peremishchennia vantazhiv u lantsiuhakh dostavky / H. I. Kyrychenko, O. H. Strelko, Yu. A. Berdnichenko ta in. // Transportni systemy ta tekhnologii perevezhen. 2016. №12. 32-37.
2. Stakhorni D.B., Malakhova O.A. Udoskonalennia vzaiemodii poizdoutvorennia na tekhnichnykh stantsiiakh z hrafikom rukhu poizdiv / Technology audit and production reserves. № 5/1(19), 2014. S. 13 -17.
3. Kuleshov V.V., Svarnyk R.S. Udoskonalennia tekhnologii roboty sortovalnoi stantsii Yasynuvata v umovakh rozvytku informatyzatsii / Zbirnyk naukovykh prats UkrDAZT, 2014, Vyp. 144. S.19 – 27.
4. Kozachenko D.M., Levytskyi I.Yu., Bolvanovska T.V. Doslidzhennia vplyvu shvydkosti rozpusku sostaviv na pererobnu spromozhnist sortovalnykh hirok [Investigation of influence of rate of breaking uip of train sets on processing capacity of marshalling hump yards]. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana [Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan], 2012, Vol. 41, pp. 61-63.
5. Rybalka Yu. V., Sikonenko H. M. Udoskonalennia tekhnologii formuvannia poizdiv na stantsiiakh zaliznychnykh vuzliv / Scientific Journal «ScienceRise» No4/2(4)2014. S.73 –77.
6. Al'oshyns'kyi Ye.S. Doslidzhennia funktsionalnoho tsykladu obsluhovuvannia vantazhovlasnykiv zaliznychnym transportom [Tekst] / Chelmakina O.S. // Zbirnyk naukovykh prats' UkrDAZT, 2012, Vyp. № 131. S.12–13.
7. Kyrychenko H.I., Berdnichenko Yu.A., Strelko O.H., Makarova O.O. Orhanizatsiia roboty sortoval'noi stantsii v umovakh avtomatyzatsii // Zbirnyk naukovykh prats' Derzhavnoho ekonomiko-tekhnolohichnoho universytetu transportu. Ser.: Transportni systemy i tekhnologii, 2013, v. № 23. S. 150–154.
8. Lomot'ko D.V. pidvyschennia efektyvnosti roboty zaliznychno – perevantazhuvalnoho vuzla v umovakh zastosuvannia innovatsiinykh lohistychnykh tekhnologii [Tekst] / Volosiuk P.F., Emets' I.L. // Zbirnyk naukovykh prats' UkrDAZT, 2015, № 152. S. 40–42.

**Mykhailovych D., Tkachenko O.**

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

#### IMPROVEMENT OF TECHNICAL EQUIPMENT AND TECHNOLOGY OF STATION OF “D” STATION

*The paper considers the proposal to improve the technical means and technology of the D station. The proposed technology will increase the speed of dissolution, improve the accuracy of sight braking, eliminating precipitation in the sorting park, as well as reduce the heavy work of speed regulators and concentrate control of the sorting process at one post.*

**Keywords:** *sorting station, technical means, technology of work, turnout.*

**Науковий керівник** – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технології транспорту та управління процесами перевезень» **Кириченко Г.І.**

УДК 656.23

**Михальченко В.В.**

*Група 1-ТТ маг. Факультет управління залізничним транспортом,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

#### ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

*В роботі проаналізовано стан та перспективи розвитку мультимодальних перевезень в Україні та світі. Визначені основні проблеми, які перешкоджають забезпеченню попиту на транспортні послуги. Описані головні фактори, що стримують розвиток мультимодальних перевезень та запропоновані заходи щодо їх вирішення.*

**Ключові слова:** мультимодальні перевезення, транзит, транспортна система, інфраструктура, контейнерні перевезення.

**Вступ.** З кожним роком світ прагне модернізувати та полегшити всі види діяльності людини й галузь перевезення вантажів не є виключенням. Загальновідомо, що мультимодальні перевезення залишаються одним з найстабільніших секторів у сфері доставки вантажів на великі відстані. Найчастіше до мультимодальних перевезень відносять перевезення вантажів в універсальних контейнерах. Розвиток мультимодальних (комбінованих) перевезень є перспективним напрямом розбудови транспортної системи України та інтеграції транспортної інфраструктури України до світової транспортної системи. Мультимодальні перевезення є прогресивним напрямом в організації доставки вантажів, що дозволяє скоротити терміни доставки вантажів, зменшити втрати вантажів під час транспортування, зменшити витрати та в цілому підвищити ефективність перевізного процесу.

Протягом всієї своєї історії Україна перебувала на перетині світових торговельних шляхів та була своєрідним центром і важливим опорним пунктом на шляху з Європи до Азії. Світовий ринок мультимодальних перевезень активно розвивається, тому в цих умовах, особливої актуальності набувають питання розвитку та ефективного використання транзитного потенціалу України, що, завдяки своєму географічному положенню та розвиненій транспортній системі, є важливим транспортним мостом на шляху між країнами Азії та Європейського Союзу (ЄС).

**Постановка проблеми.** Транспорт відіграє пріоритетну роль у забезпеченні розвитку міжнародних економічних відносин і надає унікальну можливість для організації конкурентоздатних транзитних маршрутів. В умовах глобалізації Європейський досвід розвитку транспортної системи показує, що визначальним напрямом мінімізації витрат та об'єднання учасників процесу доставки вантажів є організація мультимодальних перевезень. Формування системи мультимодальних перевезень та наявність розвиненої транспортної структури забезпечує організаційно-технологічну взаємодію різних видів транспорту та дає можливість збільшити внутрішні та транзитні вантажні потоки.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми та перспективи розвитку мультимодальних перевезень досліджувала значна кількість науковців та фахівців, зокрема: Бакаєв О. О., Бакаєв Л. О., Зеркалов Д. В., Макаренко М. В., Милославська С. В., Кибик О. Н., Онищенко С. С., Нагорний Е. В., Риженкова Н. І., Плужникова К. І., Постан М. Я., Савельєва І. В., Ширяєва С. В., Цветов Ю. М., Кириченко Г. І., Мироненко В. К., Міротін Л. Б., Соколова О. Є. та ін.

Незважаючи на те, що в багатьох наукових роботах розглянуті різні питання щодо розвитку мультимодальних перевезень в Україні, проте, недостатньо систематизована інформація щодо поняття «мультимодальні перевезення», а також особливості розвитку мультимодальних перевезень в Україні.

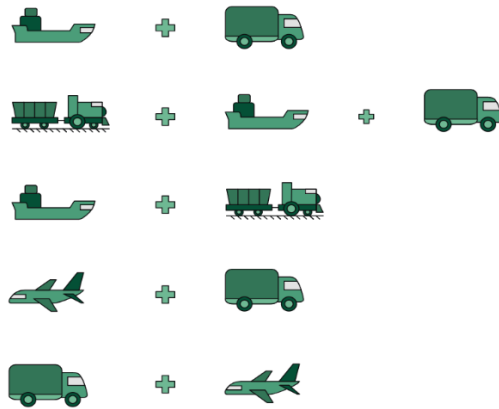
**Мета.** Проаналізувати існуючі проблеми розвитку мультимодальних перевезень в Україні та визначити перспективні напрямки вирішення цих проблем.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному світі, мультимодальні перевезення – це варіації на тему швидкості, якості, економічної переваги і найкращої відповідності цілям бізнесу. Міжнародний характер мультимодальних вантажних перевезень накладає свій відбиток на весь процес надання сервісу та формує особливий «темперамент» логістики. А взаємодія та комбінації різних видів транспорту – це безліч варіантів можливостей і одночасно викликів в бізнес-середовищі.

Мультимодальні перевезення – це перевезення, в яких перевізник, що організовує все перевезення вантажу (від дверей до дверей), приймає на себе відповідальність за все перевезення в цілому (рис. 1). В цьому випадку він може видавати відправникові документ на мультимодальне перевезення, який покриває весь шлях проходження вантажу. Ключовою ознакою мультимодального перевезення є транспортування товару двома або більше видами транспорту за одним контрактом, з одним документом, і однією стороною, відповідальною за

все перевезення. Однак, якщо перевезення при залученні двох або більше видів транспорту здійснюється не на основі єдиного договору, то таке перевезення не є мультимодальним [2].

Мультимодальні перевезення вантажів передбачають комбінування різних видів транспорту (наземного, водного, повітряного), які мають узгоджуватись як з наявністю потужностей з транспортування, так й у часі перевезень (рис. 2).



*Рис. 1. Види мультимодальних сполучень за видами транспорту [9]*

Завдяки своєму географічному положенню та розвиненій транспортній інфраструктурі, Україна має значний потенціал у розвитку мультимодальних перевезень, в першу чергу, у міжнародному сполученні, зокрема як країна-транзитер у логістичному ланцюгу товарообміну між Азією та Європою. За оцінками Британського інституту з проблем транспорту Рендел коефіцієнт транзитності України становить 3,75 (при максимумі 5); це найкращий показник серед країн Європи (для порівняння, у Польщі, що посідає другу сходинку, цей показник становить 2,92).

Використання транспортних шляхів сполучення на схід через територію Росії на даний час є неможливим через кризову політичну ситуацію. Разом із тим слід зазначити, що транзитний потенціал нашої держави не використовується в повній мірі через низький рівень розвитку транспортно-логістичних технологій в Україні, застарілу транспортну інфраструктуру (складські приміщення, вантажно-розвантажувальні потужності). На даний час маємо загальне технологічне відставання транспортної системи України від Транс'європейської транспортної мережі [6].

Основними країнами, що використовують транзитні можливості України є: Казахстан – 6,5 %, Туркменістан – 1,3 %, Молдова – 1,2 %, Білорусь – 1,0 % від загальних транзитних перевезень. Україна є частиною кількох міжнародних транспортних коридорів, українські транспортні мережі включені до індикативних карт TEN-T.

Відповідно до Директиви 92/106/ЄС від 7 грудня 1992 року про встановлення спільних правил для окремих видів комбінованих перевезень вантажів між державами-членами, положення якої мають бути впроваджені до 2022 року, мультимодальне перевезення – це перевезення вантажів двома або більше видами транспорту на підставі одного договору мультимодального перевезення, а не багатьох, як в Україні відбувається зараз. В свою чергу, політика ЄС у сфері мультимодальних перевезень спрямована, насамперед, на захист навколишнього природного середовища шляхом переорієнтації значної частини перевезень, які здійснюються автомобільним транспортом (довгі відрізки маршруту перевезення), на використання більш екологічно чистих видів транспорту.

Разом із захистом довкілля важливими є питання зміни клімату та споживання енергії. Якщо ми випадаємо з дотримання принципів даної політики, то наслідком цього може стати стрімке зменшення обсягів транзитних перевезень Україною, скоріш за все, після 2022 року просто скоротиться кількість виданих дозволів на роботу в ЄС українських транспортних компаній.

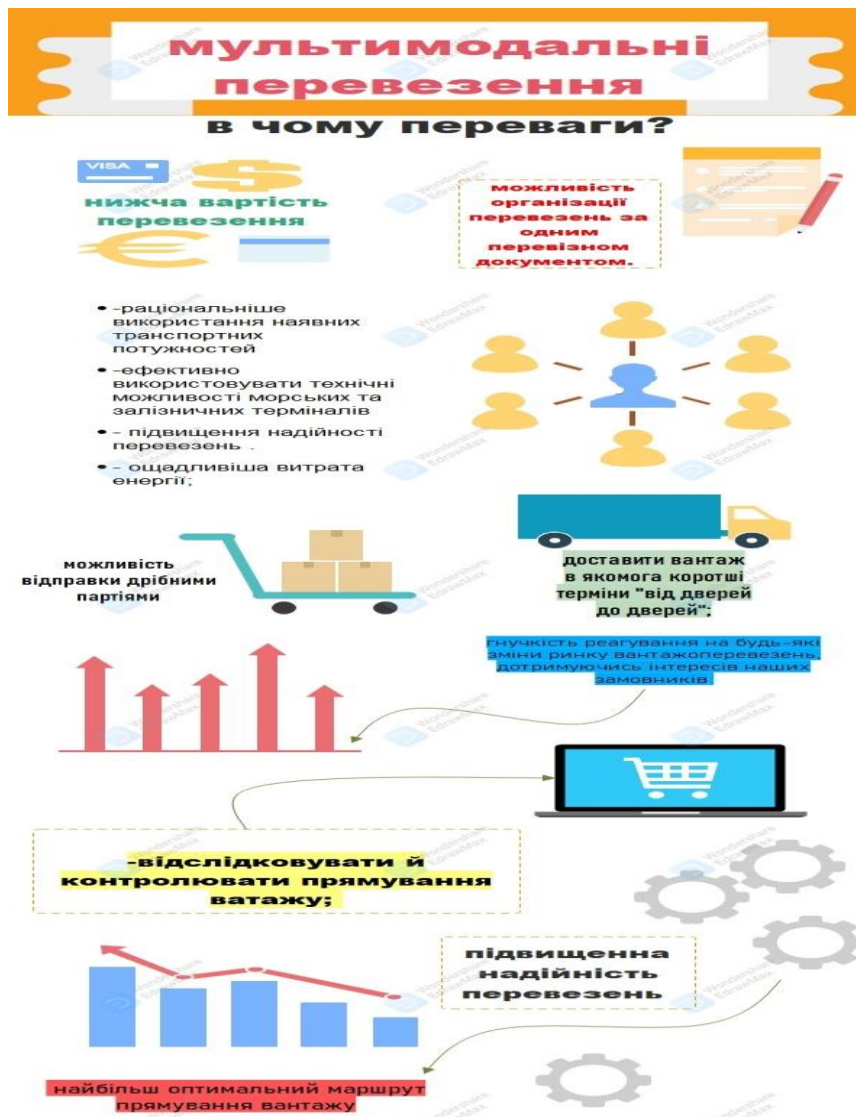


Рис. 2. Переваги мультимодальних перевезень

Наразі в Україні питання мультимодальних перевезень регулюються частково. Законодавство містить поняття перевезень у прямому змішаному сполученні, які регулюються нормами Господарського і Цивільного кодексів України, транспортними статутами, правилами перевезення та іншими нормативними актами. На сьогодні транспортна система України має низький рівень розвитку транспортно-логістичної інфраструктури для забезпечення належного обсягу мультимодальних перевезень, що знижує її конкурентоспроможність та гальмує вихід української продукції на світовий транспортний ринок.

Зокрема, не вистачає мультимодальних терміналів, нормативно-правове регулювання мультимодальних перевезень є недосконалим, а державна підтримка мультимодальних перевезень та розбудови об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури недостатньою, наявні обмеження ринку залізничних контейнерних перевезень та не створений інвестиційно сприятливий клімат для розвитку мультимодальних перевезень [3].

Проаналізувавши досвід країн, які є експорторієнтованими та вступили в ЄС, показав істотне зростання контейнеризації перевезень. В той час, як середній рівень контейнеризації в ЄС становить 45%, галузь контейнерних перевезень в Україні знаходиться на початковому етапі розвитку і становить менше 1%. Контейнеризація у нас складає 0,5%, а кількість терміналів – 7. При цьому обсяг перевезень залізницею – 0,13 млн TEU за кількістю регулярних сполучень – 9. Натомість, якщо проаналізувати показники країн-членів ЄС, спостерігається наступна тенденція – контейнеризація складає загальний показник в 45%,

більше 200 терміналів та обсяг перевезень залізницею – 30 млн TEU за кількістю регулярних сполучень понад 400.

Економіка України довгий час була спрямована на роботу з країнами СНД, і, як наслідок, у нас майже відсутня необхідна інфраструктура контейнерних перевезень. В даний час відбувається процес переорієнтації товаро-транспортних потоків, проте є ризики залишитись сірою зоною в міжнародній мережі контейнерних перевезень через відсутність державної політики та відсутність розвинутої інфраструктури [4].

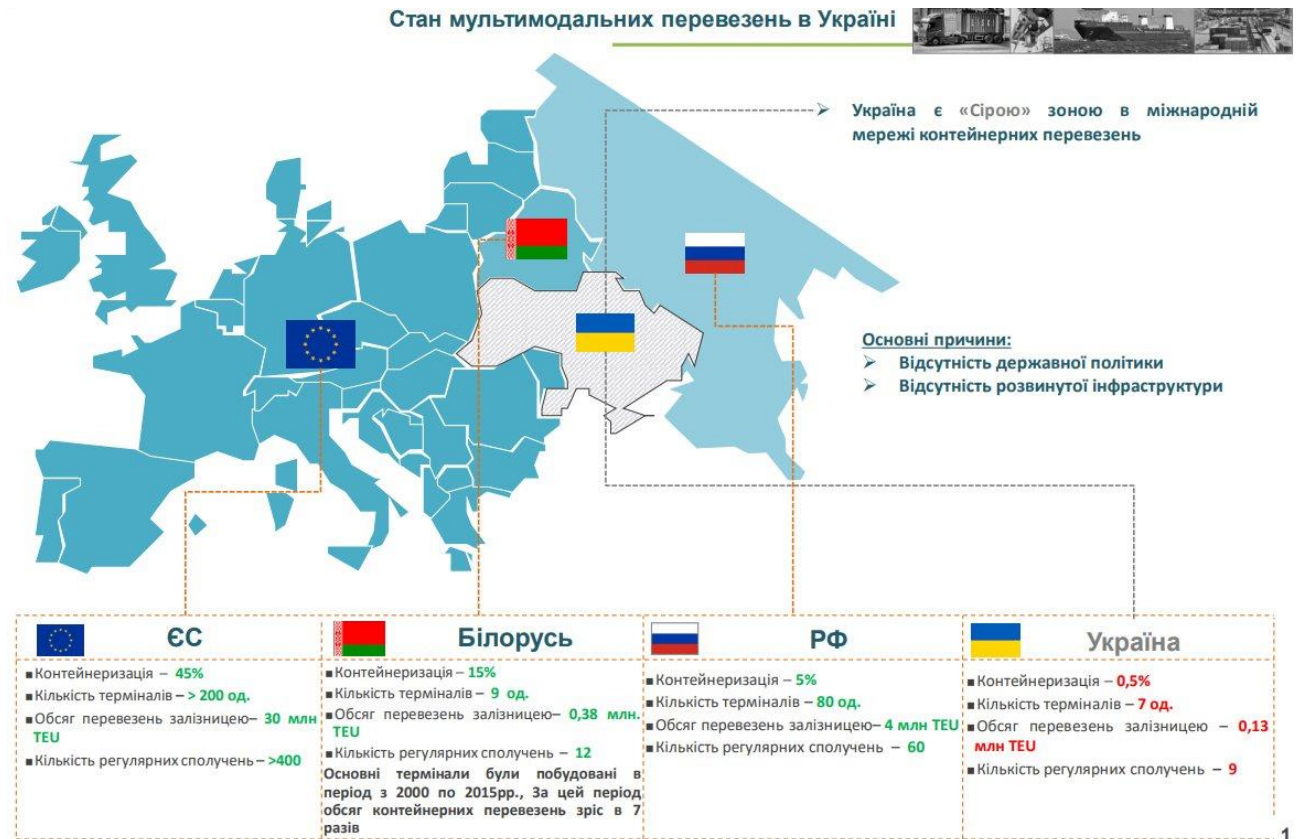


Рис. 3. Порівняльна характеристика стану мультимодальних перевезень в світі та Україні [4]

Основними проблемами, які стримують забезпечення попиту на транспортні послуги, можна визначити:

недостатнє оновлення основних фондів усіх видів транспорту і дорожнього господарства, невідповідність їх технічного рівня перспективним вимогам;

низький рівень міжгалузевої координації у розвитку транспортної інфраструктури, що призводить до роз'єднання єдиного транспортного простору, нерационального використання ресурсів і зниження ефективності використання транспорту;

слабкий ступінь використання геополітичного положення України та можливостей її транспортних комунікацій для міжнародного транзиту вантажів територією України;

повільне вдосконалення транспортних технологій та недостатня їх пов'язаність з виробничими, торговельними, складськими і митними технологіями;

неприпустимо низький рівень інформатизації транспортного процесу та інформаційної взаємодії транспорту з іншими галузями економіки;

недостатня ефективність фінансово-економічних механізмів, що стимулюють надання інвестицій на розвиток транспорту;

відставання у реалізації державних і галузевих програм в галузі окремих видів діяльності, видів транспорту, транспортного машинобудування, розбудови державного кордону.

Все це в умовах жорсткої конкуренції призводить до витіснення українських перевізників з міжнародних ринків транспортних послуг, знижує якість обслуговування вітчизняних підприємств і населення, створює реальну загрозу економічній безпеці держави.

**Висновки та пропозиції.** Я вважаю, що як найшвидша реалізація концепції мультимодальних перевезень має стати основою державної політики України у сфері транспорту та інфраструктури. Адже це дасть змогу зменшити обсяги використання автомобільного транспорту шляхом переорієнтації значної частини перевезень, які здійснюються автомобільним транспортом (довгі відрізки маршруту перевезення), на використання більш екологічно чистих видів транспорту, що створить передумови для зміцнення та збереження здоров'я населення, зниження рівня забруднення атмосферного повітря.

Основним недоліком мультимодальних перевезень є збільшений термін доставки за рахунок перевезення вантажу морським транспортом, і як наслідок – залежність від географічних особливостей і метеоумов (течії, вітри, тривалість навігаційного періоду).

Серед факторів, що стримують розвиток комбінованих систем перевезень взагалі можна виділити такі: недоліки правового регулювання, недосконалість тарифної політики, економічні та технічні перекося і невідповідності, наприклад, між залізницею і морським портом, відсутність розвиненої мережі транспортно-логістичних центрів та відповідного інституту логістичних операторів, низький рівень розвитку об'єктів інфраструктури.

Розв'язання визначених проблем насамперед лежить у паперовій площині, тобто передбачає створення нормативно-правової бази для розвитку мультимодальних перевезень та переорієнтації економіки України на співпрацю з країнами ЄС у сфері мультимодальних перевезень. Розвиток мультимодальних перевезень дасть змогу значно збільшити обсяги перевезень вантажів територією України за участю національних транспортних компаній, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності країни на світовому ринку транспортних послуг, розвитку мережі наявних транспортних коридорів, інтеграції транспортної інфраструктури України у світову транспортну систему.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Проект Закону України «Про мультимодальні перевезення» (повідомлення про оприлюднення доопрацьованого проекту) [Електронний ресурс] Київ, 2019. Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/projects/239/>.
2. Савченко Л.В. Взаємодія видів транспорту: Навчальний посібник / Савченко Л.В., Соловійова О.О. К.: НТУ, 2010. – 96 с.
3. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про мультимодальні перевезення». [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/GI01075A.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/GI01075A.html).
4. Віктор Довгань «Як розвивати мультимодальні перевезення?» [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://cfts.org.ua/blogs/yak\\_rozvivati\\_multimodalni\\_perevezennya\\_393](https://cfts.org.ua/blogs/yak_rozvivati_multimodalni_perevezennya_393)
5. Пасічник А. М. Аналіз та оцінка ефективності використання транзитного потенціалу української транспортної системи / А. М. Пасічник, О. М. Клен, С. В. Мірошніченко // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. 2016. № 12. С. 88 – 97. –Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/esbzt\\_2016\\_12\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/esbzt_2016_12_14)
6. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року (проект) : <https://mtu.gov.ua/news/28581.html>
7. Стасюк О. М. Ринки вантажних та пасажирських перевезень в Україні: проблеми та тенденції / О. М. Стасюк, Л. Ю. Чмирьова, Н. О. Федяй // Ефективна економіка. 2020. № 9.
8. «Щодо шляхів розвитку мультимодальних (комбінованих) перевезень в Україні». Аналітична записка. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/599/>.
9. «Що таке мультимодальні перевезення: особливості та відмінності». Блог UBI Logistic-Group [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ubi-logistic.com.ua/ua/2020/04/29/shho-take-multimodalni-perevezennya-osoblivosti-ta-vidminnosti/>

## REFERENCES

1. Proekt Zakonu Ukrainy «Pro multymodalni perevezennia» (povidomlennia pro opryliudnennia doopratsovanoho proektu) [Elektronnyi resurs] Kyiv, 2019. Rezhym dostupu: <https://mtu.gov.ua/projects/239/>.
2. Savchenko L.V. Vzaiemodiia vydiv transportu: Navchalnyi posibnyk / SavchenkoL.V., Soloviova O.O. K.: NTU, 2010. 96 s.

3. Poiasniuvalna zapyska do proiektu Zakonu Ukrainy «Pro multimodalni perevezennia». [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/GI01075A.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/GI01075A.html).
4. Viktor Dovhan «Iak rozvyvaty multimodalni perevezennia?» [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: [https://cfts.org.ua/blogs/yak\\_rozvivati\\_multimodalni\\_perevezennya\\_\\_393](https://cfts.org.ua/blogs/yak_rozvivati_multimodalni_perevezennya__393)
5. Pasichnyk A. M. Analiz ta otsinka efektyvnosti vykorystannia tranzytneho potentsialu ukrainskoi transportnoi systemy / A. M. Pasichnyk, O. M. Klen, S. V. Mirosnichenko // Elektromahnitna sumisnist ta bezpeka na zaliznychnomu transporti. 2016. № 12. S. 88 – 97. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/esbzt\\_2016\\_12\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/esbzt_2016_12_14)
6. Natsionalna transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku (proekt) : <https://mtu.gov.ua/news/28581.html>
7. Stasiuk O. M. Rynky vantazhnykh ta pasazhyrskykh perevezen v Ukraini: problemy ta tendentsii / O. M. Stasiuk, L. Yu. Chmyrova, N. O. Fediai // Efektyvna ekonomika. – 2020. – № 9.
8. «Shchodo shliakhiv rozvytku multimodalnykh (kombinovanykh) perevezen v Ukraini». Analitychna zapyska. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.niss.gov.ua/articles/599/>.
9. «Shcho take multimodalni perevezennia: osoblyvosti ta vidminnosti». Bloh UBI Logistic-Group [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ubi-logistic.com.ua/ua/2020/04/29/shho-take-multimodalni-perevezennya-osoblyvosti-ta-vidminnosti/>

**Mykhalchenko Vladyslav**

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

#### **RESEARCH OF THE STATE AND FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MULTIMODAL TRANSPORTATION IN UKRAINE**

*The state and prospects of development of multimodal transportations in the world and Ukraine are analyzed in the work. The main problems that constrain the demand for transport services have been identified. The main factors that hinder the development of multimodal transportation are described and measures to address them are proposed.*

**Keywords:** *multimodal transportations, transit, transport system, infrastructure, container transportations.*

**Науковий керівник** - доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць», к.т.н., доцент **Юрченко О. Г.**

УДК 629

**Середа М.М.**

*Група 2-ВВГ маг., Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МІЖРЕГІОНАЛЬНОГО ЕЛЕКТРОПОЇЗДА ЗІ ШВИДКІСТЮ РУХУ 160-200 км/год. НА ПРИКЛАДІ ЕКР 1 «ТАРПАН»**

*Основною проблемою залізниць України є зношення основних фондів залізничного транспорту (зокрема пасажирського рухомого складу), а також їх технічне та моральне відставання від прийнятих європейських та світових стандартів. Для вирішення цієї проблеми, необхідно передбачити суттєве збільшення обсягів фінансування на придбання нового моторвагонного рухомого складу для залізниць України. Метою статті є розглянути особливості конструкції швидкісних двохсистемних електропоїздів на прикладі Екр1 «Тарпан» та дослідити їх ефективність використання та забезпечення всіх необхідних умов для комфорту, якості та безпеки поїздки для пасажирів.*

**Ключові слова:** *міжрегіональний електропоїзд, Екр1 «Тарпан», швидкісні перевезення, дослідження конструкції, моторвагонний рухомий склад.*

**Постановка проблеми.** Залізничний транспорт є однією з базових галузей економіки України, що забезпечує її внутрішні і зовнішні транспортно-економічні зв'язки та потреби населення у перевезеннях. Його стабільне та ефективне функціонування є необхідною

умовою для забезпечення обороноздатності, національної безпеки і цілісності країни, поліпшення умов та рівня життя населення.

Велика провізна спроможність залізниць, стабільність їх роботи та порівняна дешевизна перевезень сприяли тому, що залізничний транспорт був і залишається у країні основним перевізником пасажирів у міжрегіональному та регіональному сполученнях.

Проте на сьогоднішній день залізниці, забезпечуючи потреби населення у перевезеннях, не повністю відповідають сучасним вимогам до транспорту, зокрема, за швидкістю руху пасажирських поїздів та рівнем комфорту, поступаючись розвиненим європейським країнам.

Основною проблемою залізниць України є зношення основних фондів залізничного транспорту (зокрема пасажирського рухомого складу), а також їх технічне та моральне відставання від прийнятих європейських та світових стандартів.

На теперішній час за межами призначеного виробниками нормативного терміну служби експлуатується 61% електропоїздів постійного та змінного струмів, 89% дизель-поїздів. Ці дані свідчать про те, що моторвагонний рухомий склад застарів морально і фізично, а придбання та введення в експлуатацію нового рухомого складу є актуальною проблемою сьогодні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми впровадження в експлуатацію та дослідження конструкції сучасного інноваційного рухомого складу досліджують багато науковців, зокрема Дьомін Ю.В. [2], Донченко А.В. [1], Фомін О.В. [5], Ігнатів Г.С. [3] та інші, проте дослідження конструктивних особливостей швидкісних двохсистемних електропоїздів потребує більш детального опрацювання.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Моторвагонний рухомий склад застарів морально і фізично. Усі типи МВРС потребують значних витрат на обслуговування та ремонт, на 15-20% споживають більше електроенергії, ніж сучасний рухомий склад нового покоління.

Для зняття існуючої загрози суттєвого обмеження майбутніх перевезень в наслідок відсутності достатньої кількості технічно справного моторвагонного рухомого складу, необхідно передбачити суттєве збільшення обсягів фінансування на придбання нового моторвагонного складу для залізниць України.

**Метою статті** є розглянути особливості конструкції швидкісних двохсистемних електропоїздів на прикладі Екр1 «Тарпан» та дослідити їх ефективність використання та забезпечення всіх необхідних умов для комфорту, якості та безпеки поїздки для пасажирів.

**Виклад основного матеріалу.** Міжрегіональний електропоїзд, розроблений ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» складається з двох головних і семи проміжних вагонів. Головні вагони електропоїзда моторні, проміжні – безмоторні. Всі вагони електропоїзда мають по два двовісних візка. Кожна вісь візків головних вагонів обладнана тяговим двигуном з редуктором і муфтою для передачі крутного моменту [3].

Поїзд розрахований на перевезення 609 пасажирів зі швидкістю до 160 км/год.

До його складу входить 9 вагонів (рис. 1), з яких:

2 вагони першого класу (загальна кількість місць першого класу – 128);

7 вагонів другого класу (загальна кількість місць другого класу – 481), з яких 2 місця – спеціально адаптовані до потреб пасажирів із обмеженими фізичними можливостями.

Конструкція вагонів повністю відповідає вимогам санітарних норм щодо ергономіки, мікроклімату, освітленості, шуму і вібрації, а також безпеки. Інтер'єр салону вагонів виконано з пластикових і металевих панелей із використанням зносостійких, екологічно чистих і важкогорючих матеріалів, а кузов вагонів виготовлено з нержавіючої сталі. Швидкісні поїзди мають все необхідне обладнання для забезпечення комфорту пасажирів [4]:

систему клімат-контролю;

сучасну систему освітлення у вагоні;

вакуумні туалетні кімнати;

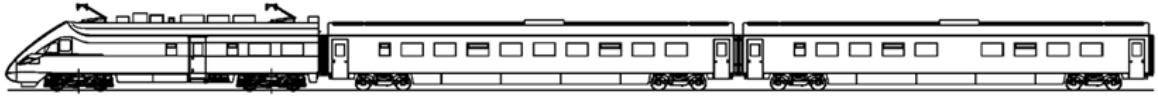
зручні крісла із великим особистим простором;

шафу для верхнього одягу.

Головний вагон з грибовидою машинною машинною відкритим салоном економ-класу мод. 62-7066 (20 місць)

Проміжний вагон з відкритим салоном бізнес-класу мод. 62-7067 (64 місця)

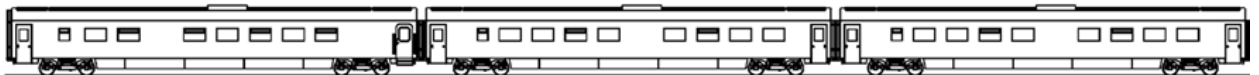
Проміжний вагон з відкритим салоном бізнес-класу мод. 62-7067 (64 місця)



Проміжний вагон з відкритим салоном економ-класу з місцями для перевезення пасажирів-інвалідів в колясках з відкритим мод. 62-7069 (45 місць в тому числі для пасажирів-інвалідів в інвалідних візках)

Проміжний вагон з відкритим салоном туристичного-класу мод. 62-7070 (112 місць)

Проміжний вагон з відкритим салоном економ-класу мод. 62-7068 (94 місця)



Проміжний вагон з відкритим салоном економ-класу мод. 62-7068 (94 місця)

Проміжний вагон з відкритим салоном бізнес-класу мод. 62-7067 (64 місця)

Головний вагон з грибовидою машинною машинною і відкритим салоном економ-класу мод. 62-7066 (20 місць)

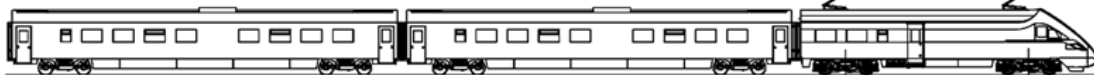


Рис. 1. Планування вагонів електропоїзда

Проміжні вагони виготовлені на базі вагонів локомотивної тяги міжрегіонального поїзда локомотивної тяги. До складу поїзда входять наступні проміжні вагони:

вагон з місцями для сидіння бізнес-класу, мод. 62-7067;

вагон з місцями для сидіння економ-класу, мод. 62-7068;

вагон з місцями для сидіння економ-класу, обладнаний для перевезення пасажирів-інвалідів в колясці, з буфетом-баром;

вагон з місцями для сидіння туристичного класу, мод. 62-7070.

При розробці вагонів електропоїзда за основу був використаний вагон мод. 61-788, розроблений ПАТ «КВБЗ». Цей вагон мав багато відмінностей від серійних вагонів, побудови ПАТ «КВБЗ» і вагонів ранніх побудов Тверського заводу і фірми «Амендорф». Насамперед, він мав гладкообшивний корпус, прямокутної форми вікна, зсувні входні двері з приводом. Під вагоном мод. 61-788 були встановлені і успішно випробувані безлюлечні візки з дисковими гальмами, з пружинним і пневмопружинним центральним підвішуванням, що визначало високі швидкісні і якісні характеристики нових вагонів.

Але, враховуючи призначення нових вагонів – денні перевезення пасажирів, було вирішено дещо збільшити ширину вагона (до розмірів вагонів електрички) і, в той же час, знизити стелю, встановивши висоту стелі мінімально можливою для подібних вагонів.

Виконавши необхідні розрахунки, були прийняті такі габарити:

ширина вагонів 3420 мм;

висота внутрішнього приміщення проміжного вагона 2500 мм.

Це відповідає габариту Т по ГОСТ 9238 [3].

Така ширина вагонів дозволила значно збільшити пасажиромісткість вагонів економ-класу і туристичного класу, розмістити численне електрообладнання в головному вагоні, виконати містку і комфортну кабіну управління.

Електропоїзд відповідає чинним технічним умовам ТУ У 30.2-05763814-094:2013 «Електропоїзд ЕКр1 двосистемний для міжрегіонального сполучення зі швидкістю 160 км/год», відповідним нормативним документам, які діють на залізницях України та чинним в Україні вимогам експлуатаційної, санітарної, екологічної та протипожежної безпеки щодо залізничного пасажирського рухомого складу і придатні для експлуатації на залізницях колії 1520 мм [4].

Впровадження в експлуатацію двохсистемних електропоїздів дозволяє забезпечити:

- істотне підвищення провізної спроможності залізничного транспорту у сфері пасажирських перевезень;
- задоволення потреб населення у здійсненні поїздок до місця роботи, навчання, лікування, спілкування, відпочинку, а також інших поїздок особистого характеру;
- створення конкурентного середовища на ринку транспортних послуг;
- підвищення безпеки руху;
- зменшення негативного впливу транспортного сектору економіки на оточуюче природне середовище;
- створення комфортних умов для пасажирів під час поїздки [6].

**Висновки і пропозиції.** Проаналізувавши особливості конструкції міжрегіонального електропоїзда «Тарпан» можна зробити висновок, що всі конструктивні елементи задовольняють усі необхідні вимоги та параметри швидкісного рухомого складу, а основні характеристики свідчать про забезпечення всіх необхідних умов для комфорту, якості та безпеки поїздки для пасажирів, що підтверджує ефективність експлуатації швидкісних двохсистемних електропоїздів з швидкістю руху 160 – 200 км/год.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Донченко, А.В. Стратегічні плани розвитку галузі транспортного машинобудування щодо створення нових видів рейкового рухомого складу для залізниць та міського господарства у 2008-2020 роках / А.В. Донченко. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». Кременчук.: ДП «УкрНДІВ». Вип. 1. С. 7-14
2. Дьомін, Ю. В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем: моногр. / Ю. В. Дьомін. Київ. ін-т залізн. трансп. - К. : Юнікон-Прес, 2001. - 341 с.
3. Игнатов, Г.С. Межрегиональный двухсистемный электророезд. Конспект лекций / Игнатов Г.С., Пронин В.В., Томица П.М и др. – Кременчук: ПАО «Крюковский вагоностроительный завод», 2012. – 344 с.
4. РЭ.000.000 Руководство по эксплуатации: Екр1. - 307 с.
5. Фомин, А.В. Перспективные направления проектирования кузовов универсальных полувагонов /А.В. Фомин. Труды тринадцатой научно-практической конференции «Безопасность движения поездов» – г. Москва, МИИТ, 2012 – С. 29, 30.
6. Цыган, Б.Г. Современное вагоностроение. Том 1. Железнодорожный подвижной состав: Монография./ Цыган. Б.Г., Цыган А.Б., Мокроусов С.Д.– Харьков: Корпорация «Техностандарт», 2008. – 431 с.
7. ГОСТ 9238-83 [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://docs.cntd.ru/document/9054714>

**M. Sereda**

*Group 2-VVG mag., Faculty "Infrastructure and rolling stock of railways", State University of Infrastructure and Technology*

#### **RESEARCH OF CONSTRUCTION OF THE INTERREGIONAL ELECTRIC TRAIN WITH A SPEED OF 160-200 KM / HOUR FOR EXAMPLE OF ECR 1 "TARPAN"**

*The main problem of the railways of Ukraine is the depreciation of fixed assets of railway transport (including passenger rolling stock), as well as their technical and moral lag behind the adopted European and world standards. To solve this problem, it is necessary to provide a significant increase in funding for the purchase of new railcar rolling stock for the railways of Ukraine. The purpose of the article is to consider the design features of high-speed dual-system electric trains for example of Ekr1 "Tarpan" and to investigate their efficiency and provide all the necessary conditions for comfort, quality and safety of travel for passengers.*

**Keywords:** *interregional electric train, Ekr1 "Tarpan", high-speed transportation, research of construction, railcar rolling stock.*

**Науковий керівник** – старший викладач кафедри «Вагони та вагонне господарство», к.е.н. **Нечипорук Аліна Вікторівна**

**Тестевич А.Ю.**

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

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

*В статті досліджується сучасний стан міського транспорту й можливість розвитку інфраструктури міста в його межах та поза ними. З метою покращення комфорту життя при розвитку транспортної інфраструктури міста розглянуті проблемні питання та можливість їх вирішення, а саме розвиток міського пасажирського транспорту – на прикладі будівництва лінії метрополітену на Троєцину.*

***Ключові слова.** Пасажирські міські перевезення, міський електричний транспорт, метрополітен, розвиток міського транспорту, транспортна інфраструктура.*

**Постановка проблеми.** Міський пасажирський транспорт – це складова частина єдиної транспортної системи, яка призначена для перевезення пасажирів відповідно до потреб населених пунктів та є важливою складовою міського господарства. На сьогоднішній день міський пасажирський транспорт відіграє важливе соціально-економічне значення у системі міських пасажирських перевезень, залишаючись найбільш економічним, екологічним і доступним видом транспорту. Сучасні стандарти життя зумовлюють зростання потреб населення в більш швидкому, але в той же час зручному й безпечному перевезенні при цьому із забезпеченням комфортності, регулярності, надійності та інших питань якості перевезень пасажирів у зв'язку з орієнтацією України до вступу в Європейський Союз. Однак, в останні роки робота підприємств міського транспорту характеризується низкою негативних факторів, які призводять до зниження ефективності їх функціонування та незадоволення потреб населення. Тому, пошук шляхів покращення діяльності підприємств міського пасажирського транспорту є одним з пріоритетних завдань розвитку економіки країни [1].

На сьогодні в багатьох країнах світу проводиться активна робота з розвитку міського пасажирського транспорту, підвищення його комфортності та безпеки, зростає зацікавленість у роботі екологічно чистого та безпечного транспорту. Сучасні міста, які зацікавлені в стійкому розвитку, зобов'язані дотримуватись загальноосвітніх тенденцій. Міська транспортна система включає різні види транспорту, такі як: вантажний, спеціальний та пасажирський [2]. Міський пасажирський транспорт, в свою чергу, поділяється на індивідуальний та громадський. Система міського транспорту сучасного українського міста є складною і динамічною, кожен із видів транспорту, що входить до неї має свої переваги та недоліки.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значна кількість наукових робіт присвячена проблемам функціонування міського пасажирського транспорту. Наприклад, в роботі [3] теоретично обґрунтовано напрямки щодо забезпечення належного рівня громадського транспортного обслуговування міста Києва за розробленими та запропонованими коротко-, середньо-, та довгостроковими сценаріями. Такі сценарії передбачають перетворення громадської транспортної мережі шляхом створення нових, видалення та модифікація існуючих маршрутів.

Проблеми пошуку можливостей залучення іноземного досвіду з метою реалізації потенціалу розвитку системи міського транспорту з урахуванням загальноосвітніх тенденцій на основі ситуації, яка склалась в сучасних українських реаліях висвітлені у роботі [2].

Проблеми функціонування підприємств міського електротранспорту досліджувались великою кількістю науковців. Особлива увага була приділена проблемам забезпечення ефективного функціонування міського транспорту. У своїх роботах автори досліджували

різні аспекти та особливості господарювання підприємств міського електротранспорту – від технічних до особливостей економіки та управління даною сферою.

Аналіз європейського досвіду забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту провів О.І. Амоша [4]. В статті автором було розглянуто роль міського транспорту в економіці Європейського Союзу та основні тенденції його сучасного розвитку. Визначено основні особливості організації роботи міського пасажирського транспорту в країнах-членах ЄС та детально висвітлені головні з них. На основі проведеного аналізу головних особливостей системи організації пасажирських перевезень в європейських країнах запропонував перспективні напрямки реформування системи міських пасажирських перевезень в Україні.

Димченко О.В. в своїй роботі провів аналіз сучасного стану функціонування підприємств міського електричного транспорту України, провів дослідження причин, які впливають на критичний стан даної галузі. Запропонував напрямки розвитку підприємств міського електричного транспорту в Україні з урахуванням світового досвіду [5].

Дослідженням питання ефективного функціонування підприємств електротранспорту займалися автори Омелянович О.Р., Прима Ю.І. Автори зосередились на цьому питанні, адже це має не тільки економічне, але й велике соціальне значення, оскільки від ефективної роботи підприємств електротранспорту залежить рівень задоволення щоденних потреб у перевезеннях широких верств населення. В статті наведено докази того, що в даній галузі наявна системна криза. На основі наведених даних запропонований перелік конкурентних переваг та недоліків підприємств електротранспорту України, а також запропоновано стратегічні напрями розвитку підприємств міського електричного транспорту [6].

Водночас у сучасній літературі небагато досліджень, присвячених проблемам забезпечення комплексного розвитку системи пасажирських перевезень міським електротранспортом, зокрема метрополітемом, обґрунтуванню дієвих та ефективних напрямків її реформування.

**Мета статті.** Дослідження сучасного стану, виявлення проблем та перспектив розвитку міського пасажирського транспорту.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток міського пасажирського транспорту спрямований на транспортне забезпечення територіального розвитку міста, в тому числі освоєння нових житлових районів й, зокрема, на віддалених ділянках. На формування системи впливають демографічні, економічні, природні, технічні, архітектурно-планувальні фактори [2]. Система міського транспорту в свою чергу є сукупністю взаємопов'язаних різних видів міського пасажирського транспорту, які повинні максимально задовольняти потреби всіх учасників транспортного процесу.

В рамках Міської цільової програми розвитку транспортної інфраструктури міста були визначені основні проблеми розвитку системи міського транспорту [7]. Протягом тривалого часу розвиток транспортної інфраструктури в місті Києві відбувався застарілими методами адміністративно-командної економіки: пріоритетом була розбудова нових автошляхів, що повністю суперечить сучасним урбаністичним концепціям. Прогнозні оцінки майже не використовувалися, отже, планування відбувалося з огляду на освоєні або заплановані до освоєння бюджетні кошти. Недоліки такого підходу очевидні для кожного мешканця столиці. Це хаотичне паркування, постійні затори, нераціонально організована мережа громадського транспорту, а також відсутність культури транспортної поведінки киян та гостей міста, яка би спиралася на узгодження інтересів усіх учасників руху.

Проаналізувавши цільову програму розвитку транспортної інфраструктури міста, можна виділити такі три головні проблеми розвитку системи міського пасажирського транспорту [7]:

*1. Транспортна ефективність мостових переходів не відповідає потребам мешканців міста Києва*

Внаслідок принципової зміни структури галузевої зайнятості населення після переходу України від планово-адміністративної економіки до ринкових відносин утворився значний

дисбаланс в системі розселення між правобережною та лівобережною частинами міста: 36,3 % населення міста Києва (близько 1,05 млн. осіб) проживає у лівобережних районах, при цьому в них розташовано лише 18,2 % загальної кількості робочих місць. Основна кількість робочих місць сконцентрована в адміністративно-діловому центрі міста. Зазначений дисбаланс утворює щоденну трудову маятникову міграцію між правобережною та лівобережною частинами міста Києва, що понаднормово перевантажує автомобільні мостові переходи. Мостові переходи через р. Дніпро є найбільш перевантаженими ділянками вулично-магістральної мережі. Добовий транспортний попит на мостові переходи за винятком Залізнично-автомобільного мостового переходу через р. Дніпро у місті Києві (з підходами) на залізничній ділянці Київ-Московський – Дарниця перевищує нормативну пропускну спроможність від понад 120 % (міст Метро) до понад 140 % (Північний, Південний мости та міст ім. Є.О. Патона через р. Дніпро). При цьому транспортний попит на Залізнично-автомобільний мостовий перехід через р. Дніпро у місті Києві суттєво нижчий через нерозвиненість лівобережного та (особливо) правобережного підходів до мосту. Також зазначений дисбаланс впливає на суттєве перевантаження Святошинсько-Броварської лінії метрополітену. Найбільш складна ситуація склалась з транспортним забезпеченням мешканців житлового масиву Троєщина, який за кількістю населення (більше ніж 345 тис. осіб) співставний з такими містами як Полтава або Вінниця.

## *2. Нерозвинена система рейкового транспорту*

На початку 1990-х років місто Київ мав одну з найрозвиненіших трамвайних мереж в Європі. На жаль, в 1990-х роках відбулося стрімке зростання рівня автомобілізації при одночасній деградації трамвайно-тролейбусної інфраструктури. З ліквідацією сполучення між правобережною і лівобережною трамвайними мережами трамваю надана не притаманна йому функція підвезення пасажирів на пересадку на Київський метрополітен та міську електричку, у якій він не може конкурувати з нерейковим громадським транспортом, в першу чергу, з автомобільним транспортом, який працює в режимі маршрутного таксі.

## *3. Транспортна неефективність міської електрички*

Міська електричка має протяжність лінії 50,3 км (80 % від загальної протяжності мережі метрополітену) та 14 станцій (30 % від загальної кількості станцій метрополітену), при цьому пасажиропотік міської електрички становить лише 19,5 тис. пас. / добу, або 1,38 % від добового пасажиропотоку метрополітену.

Нещодавно на Містобудівній раді Києва було внесено чергові зміни до проекту Генплану столиці – зокрема в його транспортну складову [8]. Основне завдання такого документу, як Генплан – дати відповідь на запитання: що, де можна і потрібно будувати, яких об'єктів в першу чергу потребує місто, а на запитання «коли?» – відповіді не дає. У проекті Генплану уточнюється перелік об'єктів соціальної сфери, транспортно-інженерної інфраструктури, запланованих до створення в найближчі 7 років. оновлені техніко-економічні показники сучасного стану і зроблено прогноз до 2036 року. Відповідно до внесених змін до Генплану міста, можна виділити основні завдання [8]:

*1) Завершення спорудження Подільського моста. Для цього потрібно заново розчищати його трасу від новобудов.*

*2) Перспективи розвитку метрополітену. Особливе місце на засіданні містобудівної ради було прибілено метрополітену.*

Відповідно до загально-визначеного терміну визначення назви «Метрополітен» (метро) прийнята в багатьох країнах. Походить від назви компанії «metropolitan Railway» («столична залізниця»), що побудувала першу подібну дорогу в Лондоні. Метрополітен (скорочено: метрo) – вид міського (зазвичай) громадського транспорту, фактично варіант залізниці. Лінії метро, на відміну від трамвая, завжди прокладають окремо від вуличного транспорту: найчастіше в тунелях, іноді на естакадах чи просто наземно [9].

В першу чергу увага на містобудівній раді була приділена добудові Подільсько-Вигурівської лінії метро від шляхопроводу в Жулянах (Велика окружна дорога) до вулиці Пухівської на Троєщині, де планується спорудження електродепо і нова міжміська

автостанція «Пухівська». Перша черга (це найближчі сім років) включає в себе ділянку від вулиці Глибочицької (з пересадкою на станцію «Лук'янівська») до Подолу (з пересадкою на станцію «Тараса Шевченка»). Далі метро піде до зупинки міської електрички «Троєщина» і по проспекту Маяковського.

Щодо метро на Троєщину важливо зазначити наступне: потреба жителів Троєщини в метро є надзвичайно гострою та актуальною. Адже інтенсивна забудова житлового масиву Вигурівщина – Троєщина, за відсутності відповідної забезпеченості робочими місцями, призвела до утворення дисбалансу розселення, що примушує частку працеспроможного населення Троєщини здійснювати щоденну маятникову міграцію. Одним із варіантів розвитку лінії метро на Троєщину [10] є: проектування 14 станцій, які повинні з'єднати Троєщину з Київським залізничним вокзалом. Наприклад, три станції можуть бути пересадочними (для раціонального розподілу пасажиропотоку та унеможливлення скупчення пасажирів на пересадочних вузлах), на яких можна буде перейти на вже наявні лінії метро: червону, синю, зелену. На даний час залізнична галузь знаходиться в кризовому стані. Реалізація проекту «Метро на Троєщину» стане кроком до покращення обслуговування пасажирів в місті Києві. Тому важливо оцінити можливі варіанти при реалізації такого проекту у сучасних умовах. Запуск такої лінії метро, може вирішити значну кількість транспортних проблем як всередині міста, так і у приміському сполученні. За допомогою метро можна налагодити пасажироперевезення на Троєщину і вирішити проблему маятникової міграції, зменшивши пробки на в'їздах до Києва.

У другу чергу увага на містобудівній раді була приділена проектуванню лінії метрополітену, яку планують тягнути через центр міста в південно-західному напрямку через проспект Перемоги, Севастопольську площу до селища Жуляни.

У проекті Генплану є на перспективу і п'ята лінія метрополітену. Її траса остаточно буде визначена при складанні техніко-економічного обґрунтування цього проекту. Головна ідея полягає в тому, щоб метро пройшло по серединній зоні Києва від площі Шевченка до Дарницького залізничного вокзалу. Для міста – це необхідність, яка відповідає світовим стандартам забезпечення громадським транспортом.

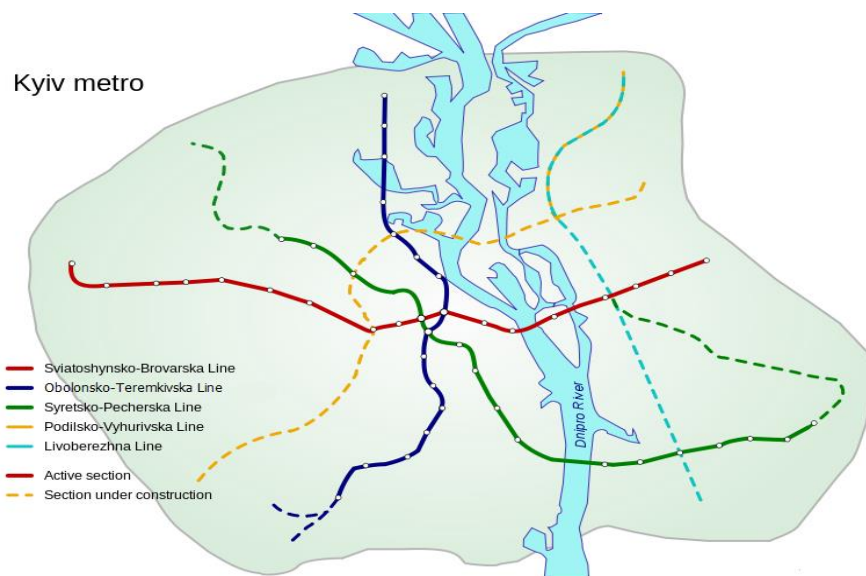


Рис. 1. Перспективна схема розвитку ліній метрополітену

На сьогоднішній день корективи в проект Генплану вносяться в зв'язку з тим, що фактично добудова Сирецько-Печерської лінії метро в бік Виноградаря вже активно проводиться. Будеться величезний житловий масив на землях радгоспу «Пуща-Водиця», й, очевидно, що там потрібен транспорт. Нові станції на Виноградарі також будуть привабливими для жителів Ірпінської агломерації. В будь-якому випадку «метро на Виноградар» в більшості випадків зможе вирішувати питання транспортної доступності як

раз для нових жителів, тоді як з «історичного» Виноградаря все одно доведеться під'їжджати, хоча й не так далеко як зараз.

В проекті Генплану є і спорудження другого виходу зі станції «Університет», «Дружби народів», «Вокзальна», продовження Святошинсько-Броварській лінії до Новобіличів з подальшим виходом на вулицю Берковецьку, де починається інтенсивне будівництво житлових мікрорайонів. Знову ж таки, з «перспективних» ці об'єкти можуть потрапити в оперативні.

В даному районі також запроєктована станція міжміських перевезень «Новобіличі». Очікується, що Сирецько-Печерську лінію в двадцятирічній перспективі почнуть добудовувати і в іншому напрямку – від «Червоного хутора» в бік залізничної станції «Лісництво». Це потрібно для того, щоб організувати в тому районі комплексний пересадочний вузол і побудувати міжміську автостанцію. А великий міжнародний автовокзал планується в районі Харківської площі.

Оболонсько-Теремківська лінія буде розвиватися спочатку з відгалуженням в бік нового міжміського автовокзалу «Теремки» і до вулиці Дмитра Луценка. Потім по проспекту Глушкова дійде до Одеської площі і села Новосілки. Заплановано також будівництво міжміського автостанції «Одеська». Генплан передбачає, що протягом 20 років реально збільшити протяжність ліній столичного метрополітену з 66 до 130 кілометрів (від 51 до 100 станцій), продовжити три існуючі лінії на 15 кілометрів, побудувати четверту і п'яту лінії метро.

Для покращення обслуговування пасажирів і перевізників міжміського автобусного сполучення і виключити рух іногородніх маршруток по міських вулицях, намічено будівництво двох сучасних автовокзалів: в районі житлового масиву «Теремки» та в районі Харківської площі. А також чотирьох автостанцій: «Новобіличі», «Теремки», «Троєщина», «Лісництво». Реконструкції будуть підлягати три існуючі автостанції: «Дарниця», «Полісся», «Видубичі». Центральний автовокзал, автостанцій «Поділ», «Південна» і «Дачна» в перспективі плануються виводитись з експлуатації.

3) *Необхідність винесення за межі столиці міжнародного залізничного транспортного коридору [8]*

Задля безпеки столичних жителів надзвичайно важливо вивести з міста довгосоставні вантажні поїзда, що перевозять небезпечні вантажі через все місто. Це серйозна для Києва проблема, яка не вирішувалась десятиліттями. Винесення за межі столиці міжнародного залізничного транспортного коридору «Європа – Азія» є вкрай необхідним. Він функціонує в порушення всіх існуючих у світі норм і стандартів безпеки, тому що проходить по центру мегаполісу. Тепер в проекті Генплану є варіант розв'язання цього завдання: виведення транзитних вантажних поїздів на зовнішній залізничний обхід навколо міста. Пропонується винести залізничну лінію до автомобільної траси в обхід Києва – до зовнішньої Великої окружної дороги, тому що у них є спільні транспортний коридор і зона відчуження. На разі побудовані ділянки автотраси вже є, а щодо залізниці – рішення тільки «теоретичні».

Крім того, Південно-Західна залізниця має величезні зони відчуження практично в центрі столиці, не кажучи про околиці. В рамках проекту Генплану планується закрити 66 малодіяльних під'їзних колій на 10 вантажних станціях. Замість них необхідно створити три транспортно-складських комплекси в районі села Кожухівка Васильківського району, Калинівка Броварського району, Українка, разом з новими вантажними районами річкового порту. А також закрити вантажні станції і двори «Київ-Товарний», «Київ-Дніпровський», вантажний двір «Київ-Петрівка», завершити, всі вантажні роботи на станції «Київ-Пасажирський», сортувальні роботи на станції «Дарниця».

У проекті Генплану чітко заявлено, що пріоритет у розвитку віддається міському залізничному транспорту – міській кільцевій електричці: будуються нові пасажирські станції, модернізуються шляхи, вводиться новий рухомий склад, де менше сидінь і є двері на обидва боки вагона, підвищується швидкість руху. І для цього теж з міста виводиться весь вантажний транзитний залізничний потік.

Міська електричка, повинна об'єднати існуючі і перспективні станції метрополітену. У місцях перетину планується комплексні пересадочні вузли, де будуть ще й перехоплюючі

паркінги. Таким чином, кільцева електричка забезпечить зручні зв'язки з містами-супутниками: Вишгородом, Броварами, Борисполем, Фастовом, Васильковим, Ірпенем. На в'їздах в місто необхідно будувати зональні станції, щоб пасажирів могли пересісти на міський транспорт.

#### 4) Збільшення ролі та частки трамваїв [8]

Для таких видів пасажирського транспорту як BRT (bus rapid transport) і Tram Train (трамвай-поїзд), про впровадження яких було багато інформації та пропозицій, місця не знайшлося. Автори проекту Генплану міста не бачать необхідності у введенні якихось нових складних видів швидкісного транспорту, адже для них немає спеціального рухомого складу і місця в дорожній мережі міста.

Проте швидкісний трамвай, до якого звикли кияни, буде розвиватися. Лінії, що йдуть від Борщагівки, продовжать з заїздом на Південний залізничний вокзал. На лівобережжі з'явиться рокадна чотирнадцятикілометрова трамвайна траса з Троєщини до Осокорків Південних, яка ще й зв'яже між собою Святошинсько-Броварську і Сирецько-Печерську лінії. А потім і Подільсько-Вигурівську. Розрахунки показують, що такий швидкісний трамвай зможе перевозити з півночі на південь до 20 тисяч пасажирів на годину. Реконструюють лінію трамваю на вулиці Закревського. Таким чином, проект Генплану передбачив для більше ніж 350 тисяч жителів Троєщини чотири види транспорту – трамвай, метрополітен, тролейбус, електричка. Адже одного тільки метрополітену недостатньо.

Планується також будівництво семикілометрової лінії трамваю від Привокзальної площі до вулиці Празької, по проспекту Відрадному.

#### 5) Тролейбус як основний екологічний вид транспорту в Києві

Тролейбусна мережа міста очікується розширитись маршрутами по вулицях Генерала Наумова, Академіка Булаховського, Підлісної. А на лівобережжі – по вулицях Окіпної, Русанівській, Дніпровської набережної, Раскової, Митрополита Шептицького, Березняківській, Тичини. Автобусна мережа збільшиться на 91 кілометр і охопить нові житлові мікрорайони на Позняках, Теремках, Троєщині. Київ також відчуває гостру потребу в переправах через Дніпро. Для цього необхідне будівництво трьох транспортних переходів через Дніпро, а саме: в першу чергу завершити Подільський автомобільний мостовий перехід через річку. У більш віддаленій перспективі – будівництво Північного і Південного транспортних переходів через Дніпро, необхідних для продовження правобережного зовнішнього автомобільного кільця на лівий берег і розвитку лівобережного автомобільного обходу. Крім того, до першої черги відноситься реконструкція моста ім. Патона. Далі, може бути будівництво двох автотранспортних тунелів: під Ботанічним садом ім. Гришко – від Наддніпрянського шосе до вул. Саперно-Слобідської. Це правобережний автомобільний підхід до Дарницького мостового переходу. Є необхідність і в тунелі від вулиці Фрунзе до вулиці Чорновола. Це правобережний підхід до Подільського мостового переходу.

**Висновки та пропозиції.** Враховуючи вищевикладене, для підвищення ефективності роботи міського транспорту на перший план повинна вийти модернізація основного рухомого складу, створення зручних пересадочних вузлів між маршрутами пасажирського транспорту. При цьому важливим питанням для покращення діяльності міського транспорту є присутність конкуренції між перевізниками, які можуть бути як комунальними, так і приватними підприємствами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Добрава Н. В. Напрями удосконалення діяльності міського електротранспорту / Н. В. Добрава, М. М. Осипова М. С. Нечепуренко // Причорноморські економічні студії. 2017. - Вип. 14. С. 58-64. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses\\_2017\\_14\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2017_14_14)

2. Постніков В. С. Сучасні проблеми та перспективи розвитку системи міського транспорту [Текст] / Володимир Станіславович Постніков // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: О. В. Ярошук (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничополіграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2018. Том 28. № 2. С. 64-70. ISSN 1993-0259.

3. Водовозов Є.Н., Палант О.Ю. Теоретичне обґрунтування забезпечення достатнього рівня громадського транспортного обслуговування м. Києва / Причорноморські економічні студії Науковий журнал. Випуск 43. 2019. С. 40 – 48.

4. Амоша О.І. Європейський досвід забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту [Текст] / О.І. Амоша, О.С. Філіппова // Економіка будівництва і міського господарства. 2010. № 4. С.179 – 189.

5. Димченко О.В. Обґрунтування тенденцій розвитку підприємств міського електричного транспорту у контексті євроінтеграційних процесів в Україні / О.В. Димченко, А.С. Круду // Комунальне господарство міст. Науково-технічний збірник. 2014. № 113. С. 3 – 10.

6. Омелянович О.Р. Особливості та пріоритети стратегічного розвитку підприємств міського електротранспорту в сучасних кризових умовах в Україні / О.Р. Омелянович, Ю.І. Прима // Економіка та управління на транспорті. 2016. № 3. С. 59 – 65.

7. «Про затвердження Міської цільової програми розвитку транспортної інфраструктури міста Києва на 2019 – 2023 роки» [Електронний ресурс]. Режим доступу: / <https://ips.ligazakon.net/document/MR191161>

8. Катерина Новосвітня «У Києві буде п'ята лінія метро: від площі Шевченка до Дарницького вокзалу» [Електронний ресурс]. Режим доступу: / <https://www.ukrinform.ua/rubric-kyiv/2268581-u-kyievi-bude-pata-linia-metro-vid-plosi-sevcenka-do-darnickogo-vokzalu.html>

9. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії «Метрополітен» [Електронний ресурс]. Режим доступу: / <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD>

10. «Київський метрополітен» оголосив тендер на будівництво метро до Троєщини» / Mind.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: / <https://mind.ua/news/20190615-kiyivskij-metropoliten-ogolosiv-tender-na-budivnictvo-metro-do-toeshchini>

## REFERENCE

1. Dobrova N. V. Napriamy udoskonalennia diialnosti miskoho elektrotransportu / N. V. Dobrova, M. M. Osypova M. S. Nechepurenko // Prychornomorski ekonomichni studii. 2017. Vyp. 14. S. 58-64. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses\\_2017\\_14\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2017_14_14)

2. Postnikov V. S. Suchasni problemy ta perspektyvy rozvytku systemy miskoho transportu [Tekst] / Volodymyr Stanislavovych Postnikov // Ekonomichnyi analiz: zb. nauk. prats / Ternopilskiy natsionalnyi ekonomichnyi universytet; redkol.: O. V. Yaroshchuk (holov. red.) ta in. – Ternopil: Vydavnychopolihrafichnyi tsentr Ternopils'koho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka», 2018. Tom 28. № 2. S. 64-70. – ISSN 1993-0259.

3. Vodovozov Ye.N., Palant O.Iu. Teoretychne obgruntuvannia zabezpechennia dostatnoho rivnia hromadskoho transportnoho obsluhovuvannia m. Kyieva / Prychornomorski ekonomichni studii Naukovyi zhurnal. Vypusk 43. 2019. S. 40 – 48.

4. Amosha O.I. Yevropeyskiy dosvid zabezpechennia efektyvnogo funktsionuvannia pidpriemstv miskoho pasazhyrskoho transportu [Tekst] / O.I. Amosha, O.S. Filippova // Ekonomika budivnytstva i miskoho hospodarstva. 2010. № 4. S.179–189.

5. Dymchenko O.V. Obgruntuvannia tendentsii rozvytku pidpriemstv miskoho elektrychnoho transportu u konteksti yevrointehratsiinykh protsesiv v Ukraini / O.V. Dymchenko, A.S. Krudu // Komunalne hospodarstvo mist. Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. 2014. № 113. S. 3 – 10.

6. Omelianovych O.R. Osoblyvosti ta priorytety stratehichnoho rozvytku pidpriemstv miskoho elektrotransportu v suchasnykh kryzovykh umovakh v Ukraini / O.R. Omelianovych, Yu.I. Pryma // Ekonomika ta upravlinnia na transporti. 2016. № 3. S. 59 – 65.

7. «Pro zatverdzhennia Miskoi tsilovoi prohramy rozvytku transportnoi infrastruktury mista Kyieva na 2019 – 2023 roky» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: / <https://ips.ligazakon.net/document/MR191161>

8. Kateryna Novosvitniya «U Kyievi bude p'ята liniya metro: vid ploshchi Shevchenka do Darnytskoho vokzalu» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: / <https://www.ukrinform.ua/rubric-kyiv/2268581-u-kyievi-bude-pata-linia-metro-vid-plosi-sevcenka-do-darnickogo-vokzalu.html>

9. Material z Vikipedii – vilnoi entsyklopedii «Metropoliten» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: / <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD>

10. «Kyivskiy metropoliten» oholosyv tender na budivnytstvo metro do Troieshchyny» / Mind.ua [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: / <https://mind.ua/news/20190615-kiyivskij-metropoliten-ogolosiv-tender-na-budivnictvo-metro-do-toeshchini>

*Testevych A.Y.*

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

## **RESEARCH OF PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF URBAN PASSENGER TRANSPORT DEVELOPMENT**

*The article examines the current state of urban transport and the possibility of developing the city's infrastructure within and outside it. In order to improve the comfort of life in the development of transport infrastructure of the city, the problematic issues and the possibility of their solution are considered, namely the development of urban passenger transport, construction of the metro to Troyeschina.*

***Keywords:** passenger urban transport, urban electric transport, subway, urban transport development, transport infrastructure.*

**Науковий керівник** – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць» ДУІТ **Юрченко О.Г.**

УДК 629.4.01

***Рязанцева О.І.***

*Група 2-ЕТ-скз, факультет інфраструктури та рухомого складу залізниць,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

## **АНАЛІЗ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СКОРОЧЕННЯ**

*В статті виконано аналіз споживання електроенергії залізницями України за період три роки на тягу поїздів та на виробничі потреби. Визначено динаміку обсягів виконаної роботи, питомих витрат електроенергії у тязі поїздів, енергоємності перевезень та приведеної продукції. За результатами аналізу запропоновано основні заходи скорочення витрат електроенергії на тягу поїздів електрорухомим складом.*

***Ключові слова:** електроенергія, тяга поїздів, робота, енергоємність, енергозбереження.*

**Постановка проблеми.** Вартість енергоресурсів зростає кожного року, тому дуже важливим є питання скорочення витрат енергоресурсів на тягу поїздів та впровадження заходів з енергозбереження на всій залізниці. Великим споживачем енергоресурсів є локомотивне господарство, тому основні заходи енергозбереження повинні бути направлені на підвищення ефективності роботи електрорухомого складу.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Науковцями досліджено показники якості використання тягового рухомого складу та визначено вплив на роботу транспортної компанії [1-2].

**Мета статті** – проаналізувати витрати електроенергії електрорухомим складом при виконанні перевізної роботи та визначити перспективи можливого скорочення.

**Виклад основного матеріалу.** Щорічно витрати за споживання електроенергії АТ «Укрзалізниця» складають близько 11% від всіх витрат. Так в 2019 році витрати на електроенергію сягали 8485 млн. грн, а на пальне 8238 млн. грн. В порівнянні з 2018 роком витрати за споживання електроенергії скоротилися на 7,3% а на пальне – 12,4% [с. 10, 3].

В роботі виконано аналіз витрат електроенергії за період з 2017 по 2019 рік по АТ «Укрзалізниця» (табл.1.), обсяги виконаної роботи та питомих витрат електроенергії у тязі поїздів (табл. 2) та енергоємності (табл. 3) за матеріалами джерела [с. 139, 4].

Таблиця 1

## Аналіз витрат електроенергії за період 2017-2019 рр. АТ «Укрзалізниця»

Призначення	Витрати електроенергії, млн кВт·год			Відх., % 2019/2017	Відх., % 2019/2018
	2017 р.	2018 р.	2019 р.		
На тягу поїздів	394 7,9	395 3,3	381 5	96,63	96,50
На інше виробниче споживання	865, 3	868, 5	817	94,42	94,07

З табл. 1. загальні витрати електроенергії за 2019 рік по АТ «Укрзалізниця» склали 4632 млн кВт год менше ніж в 2017 році на 181,2 млн кВт год (3,76 %) та 2018 році на 189,8 млн кВт год (3,94 %). Витрати на тягу поїздів складають 82% всіх витрат електроенергії. На тягу поїздів за 2019 рік витрати склали 3815 млн кВт год, що менше споживання 2017 року на 132,9 млн кВт год (3,37 %) та 2018 року на 138,3 млн кВт год (3,5 %). На інше виробниче споживання витрати в 2019 році скоротилися на 48,3 млн кВт год (5,58 %) в порівнянні з 2017 роком та на 51,5 млн кВт год (5,93 %) в порівнянні з 2018 роком.

Таблиця 2

## Аналіз виконаної роботи та питомих витрат електроенергії у тязі поїздів за період 2017-2019 рр. АТ «Укрзалізниця»

Показник	Роки			Відх., % 2019/2017	Відх., % 2019/2018
	2017	2018	2019		
Виконана робота, млрд т-км брутто	31 8,7	311,1	301, 9	94,73	97,04
Питомі норми витрат, кВт год / 10 тис. т-км брутто	12 3,9	126,5	126, 3	101,94	99,84

З табл. 2 обсяг виконаної роботи за 2019 рік склав 301,9 млрд т-км брутто, що менше результатів 2017 року на 16,8 млрд т-км брутто (5,27 %) та 2018 року на 9,2 млрд т-км брутто (2,96 %). Питомі витрати електроенергії на тягу поїздів в 2019 році склали 126,3 кВт год / 10 тис. т-км брутто, що більше на 2,4 кВт год / 10 тис. т-км брутто (1,94 %) в 2017 році та менше витрат 2018 року на 0,2 кВт год / 10 тис. т-км брутто ( 0,16 %).

Таблиця 3

## Аналіз енергоємності за період 2017 - 2019 рр. АТ «Укрзалізниця»

Показник	Роки			Відх., % 2019/2017	Відх., % 2019/2018
	2017	2018	2019		
Енергоємність т.у.п./ прив. млн т-км	260104	257211	255627	98,28	99,38
Приведена продукція, прив. млн т-км	8,41	8,58	8,27	98,34	96,39

Енергоємність перевезень в 2019 році (табл.3) склала 255627 т.у.п./ прив. млн т-км, що менше результатів 2017 року на 4477 т.у.п./ прив. млн т-км (1,72 %) та 2018 року на 1584 т.у.п./ прив.

млн т-км (0,62 %). Приведена продукція за 2019 рік 8,27 прив. млн т-км, що менше 2017 року на 0,14 прив. млн т-км (1,66 %) та результату 2018 року на 0,31 прив. млн т-км (3,61 %).

Відповідно з вищезазначеним енергозберігаючі заходи необхідно запроваджувати для скорочення енергоємності перевезень та питомої витрати електроенергії на тягу поїздів. На сьогодні стан тягового рухомого складу застарів морально і фізично, тому першочерговим стає питання оновлення парку електрорухомого складу та його модернізація, раціональне використання експлуатаційного парку локомотивів (скорочення резервного пробігу, скорочення простоїв на станціях обертання, скорочення дільниць обмеження швидкості, оптимізація графіка руху поїздів), впровадження систем діагностики обладнання на тяговому рухомому складі.

Також витрати електроенергії електрорухомим складом можливо скоротити запровадивши раціональні режими ведення поїзда, використанням потенціальної та кінетичної енергії поїзда, своєчасним доглядом за технічним станом електровозу та електропоїзда, використовуючи рекуперативне гальмування, розробкою режимних карт та ін. [с. 45, 5].

**Висновки.** В роботі проаналізовано витрати щодо споживання паливно-енергетичних ресурсів за період 2017-2019 р., визначено, що 82% електроенергії витрачається на тягу поїздів. Пріоритетними напрямками розвитку підприємства є скорочення енергоємності перевезень та питомої витрати палива електрорухомим складом. Наразі плани розвитку підприємства передбачають заходи щодо оптимізації витрат паливно-енергетичних ресурсів не тільки на тягу поїздів а і на інше виробниче споживання підприємствами залізничного транспорту.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Карпов В.М. Стан, проблеми та перспективи оновлення залізничного рухомого складу України / В. М. Карпов, О. І. Никифоров // Формування ринкових відносин в Україні. 2012. № 6. С. 160-166.
2. Сухорукова Т. Г., Аналіз показників якості використання рухомого складу АТ «Укрзалізниця» та оцінка їх впливу на роботу компанії/ Т. Г. Сухорукова, О. Ю. Александрова // Вісник економіки транспорту та промисловості. 2019. № 68. С. 116-125.
3. Результати за 2019 рік. Презентація для інвесторів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/files/file/%D1%83%D0%BA%D1%80\\_2019\\_UZ\\_Investor\\_Presentation.pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/%D1%83%D0%BA%D1%80_2019_UZ_Investor_Presentation.pdf)
4. Інтегрований звіт АТ «Укрзалізниця» 2019 рік [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/Book\\_UZ\\_19\\_UA\\_FIN\\_web.pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/Book_UZ_19_UA_FIN_web.pdf)
5. Цукало П.В. Экономия электроэнергии на электроподвижном составе. М.: Транспорт. 1983. 174 с.

#### REFERENS

1. Karpov V.M. Stan, problemy ta perspektyvy onovlennia zaliznychnoho rukhomoho skladu Ukrainy / V. M. Karpov, O. I. Nykyforuk // Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini. 2012. № 6. S. 160-166.
2. Sukhorukova T. H., Analiz pokaznykiv yakosti vykorystannia rukhomoho skladu AT «Ukrzaliznytsia» ta otsinka yikh vplyvu na robotu kompanii/ T. H. Sukhorukova, O. Yu. Aleksandrova // Visnyk ekonomiky transportu ta promyslovosti. 2019. № 68. S. 116-125.
3. Rezultaty za 2019 rik. Prezentatsiia dlia investoriv. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: [https://www.uz.gov.ua/files/file/%D1%83%D0%BA%D1%80\\_2019\\_UZ\\_Investor\\_Presentation.pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/%D1%83%D0%BA%D1%80_2019_UZ_Investor_Presentation.pdf)
4. Intehrovanyi zvit AT «Ukrzaliznytsia» 2019 rik. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: [https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/Book\\_UZ\\_19\\_UA\\_FIN\\_web.pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/Book_UZ_19_UA_FIN_web.pdf)
5. Cukalo P.V. Ekonomiya elektroenerгии na elektropodvizhnom sostave. M.: Transport. 1983. 174 s.

*Ryazantseva Olga*

*Group 2-ET-skz Faculty of Railway Infrastructure and Rolling Stock, State University of Infrastructure and Technology*

#### ANALYSIS OF ENERGY COSTS AND PROSPECTS FOR REDUCTION

*The article analyzes the consumption of electricity by the railways of Ukraine for a period of three years for train traction and production needs. The dynamics of the volume of work performed, specific costs of electricity in the traction of trains, energy consumption of transportation and reduced products are determined. According to the results*

*of the analysis, the main measures to reduce the cost of electricity for traction of trains by electric rolling stock are proposed.*

**Keywords:** *electricity, train traction, work, energy consumption, energy saving.*

**Науковий керівник** – доцент, к.т.н., доцент кафедри електромеханіки та рухомого складу залізниць Державного університету інфраструктури та технологій **Карашук Вікторія Олександрівна**

УДК 626.23

**Качур Н.М.**

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

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ КОМПАНІЇ**

*В роботі досліджується питання підвищення ефективності роботи транспортно-експедиторського підприємства. Розглянуті основні проблеми формування якості та систематизовані показники оцінки якості транспортно-експедиторського обслуговування. Запропоновані заходи дозволять покращити ефективність роботи транспортно-експедиторської компанії та підвищити конкурентоспроможність транспортно-експедиторського підприємства.*

**Ключові слова:** *якість транспортних послуг, транспортно-експедиторське обслуговування, вантажні перевезення, логістична схема, класифікація транспортно-експедиторських компаній, показники якості обслуговування.*

**Вступ.** В умовах жорсткої конкуренції на транспортному ринку України все більшої актуальності набуває питання надання підприємствами комплексного транспортно-експедиторського обслуговування без залучення партнерів. В зв'язку з цим спостерігається тенденція передачі певних операцій крупним транспортно-експедиторським та логістичним компаніям. Орієнтація на постійно зростаючі вимоги клієнтів потребує збільшення експлуатаційних витрат, що в кризових умовах економіки змушує операторів шукати нові форми функціонування та ведення конкурентної боротьби.

**Постановка проблеми.** Транспортна система країни представляє являє собою великий та складний комплекс, до складу якого входить сукупність виробничих об'єктів і органів управління. Головна мета функціонування такої системи – задоволення потреб економіки країни та населення в перевезеннях. Досягнення мети потребує постійного вдосконалення в координації роботи всіх видів транспорту, а також взаємодії їх з іншими галузями економіки в цілому, впровадження досконалих та інноваційних технологій перевезень. Процес доставки постійно ускладнюється, адже в ньому з'являється більше етапів, підвищуються вимоги з боку клієнтів щодо дотримання графіків і термінів доставки, зростає кількість експедиторських організацій на ринку послуг. В комплексі всі ці фактори викликають підвищення ролі транспортно-експедиторського обслуговування в процесі доставки товарів, що тягне за собою розширення переліку послуг транспортно-експедиторських компаній, а також зростання конкуренції на ринку послуг.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В сучасній фаховій літературі теоретичним та практичним питанням підвищення ефективності діяльності транспортно-експедиторських підприємств присвячена велика кількість наукових праць, в яких розглядаються загальнотеоретичні та методичні підходи щодо підвищення якості надання послуг.

Особливо можна виділити роботи таких авторів, як А. Фейгенбаум, Е. Демінг, К. Ісікава, С. Сіро, Дж. Харрінгтон. Дослідження і розробки цих авторів, а також їх практичне використання

до створення філософії загального управління якістю і допомогли багатьом успішним країнам (США, Японія тощо) перетворитися на країни-лідери світової економіки [1].

З іншого боку проблемами аналізу ринку транспортно-експедиторського обслуговування займалися такі науковці: Григорак М.Ю. і В.В. Коцюба, Трет'яков В.В., Плужников К.І., Дмитрієв А.В. та інші. У своїх роботах вони досліджували проблему транспортного експедирування та організації транспортно експедиторської діяльності.

Автори [1] в своїй роботі досліджували проблеми ефективності управління якістю транспортно-експедиторського обслуговування. В цій роботі були визначені основні проблеми формування якості транспортно-експедиторського обслуговування та систематизовані показники оцінки якості транспортно-експедиторського обслуговування.

В роботі [2] групою авторів досліджувалось питання підвищення ефективності діяльності транспортно-експедиторської компанії. Для цього в статті були запропоновані заходи щодо вдосконалення логістичної діяльності компанії, а саме: впровадження системи моніторингу на базі телекомунікаційної платформи геоінформаційного сервісу, яка дозволить відстежувати замовлення не тільки менеджерам компанії, але і клієнтам компанії на сайті. Проведене авторами дослідження дає можливість розглянути та проаналізувати фактори, що впливають на втрати під час транспортування вантажів, що дозволить підвищити ефективність діяльності транспортно-експедиторської компанії в цілому. Також було виділено три пріоритетні завдання зі сфери управління доставкою товарів компанії, на які повинна бути націлена запропонована система: охорона і контроль вантажу; контроль витрат на паливо; робота з претензіями клієнтів.

Робота [3] присвячена розробці процедур створення транспортно-експедиторської компанії та містить аналіз сучасного стану транспортно-експедиторської діяльності. Авторами було враховано, що останнім часом експедиторськими операціями стали займатися спеціально створені підрозділи (відділи) морських агентських компаній в порядку диверсифікації діяльності. Для структуризації робіт по створенню транспортно – експедиторських компаній в статті було застосовано інструмент WBS (Work Breakdown Structure) – структура розбиття робіт (СРР), а також розподіл ресурсів, їх вирівнювання та складання календарного плану виконано за допомогою діаграм Ганта. Теоретичні положення запропоновані в [3] можуть бути корисні також практикам, маючи на увазі підвищення конкурентоспроможності підприємства та забезпечення росту вантажоперевезень в цілому.

Детальне дослідження побудови інтегрованої логістичної системи на прикладі роботи транспортно-експедиторської компанії виконано в [4]. Автором запропоновано розглядати інтегровану логістичну систему як таку, що буде сприятиме оптимальній організації перевезень вантажів та надання послуг. На думку автора за рахунок цього можна забезпечити підвищення ефективності роботи транспортно-експедиторської компанії та її виробничо-комерційної діяльності, що приведе до підвищення конкурентоспроможності транспортно-експедиторської компанії за рахунок залучення додаткових об'ємів вантажів.

**Мета статті.** Аналіз проблем та загальних понять щодо підвищення ефективності діяльності транспортно-експедиторської компанії.

**Виклад основного матеріалу.** Транспортне обслуговування у різних джерелах розглядається як діяльність транспортно-експедиторських підприємств, пов'язана з процесом переміщення вантажів у просторі і в часі з наданням транспортних, вантажно-розвантажувальних послуг, послуг із страхування і послуг зберігання [1].

Транспортно-експедиторське обслуговування (ТЕО) передбачає взаємозв'язок трьох його складових: транспортного (здійснення доставки вантажу і виконання навантажувально-розвантажувальних робіт протягом усього перевезення від вантажовідправника до вантажоодержувача), експедиторського (підготовчо-заключне обслуговування, складські роботи та експедиторські послуги) і посередницького (організаційно-посередницьке, консультаційно-аналітичне та інформаційне обслуговування) обслуговування.

Експедиторське обслуговування є складовою частиною процесу руху товару від виробника до споживача і включає виконання додаткових робіт і операцій, без яких перевізний процес не

може бути розпочато в пункті відправлення, продовжено і завершено в пункті призначення. При експедиторському обслуговуванні надаються експедиційні, комерційно-правові та інформаційно-консультаційні послуги. Експедиційні послуги покликані забезпечити ефективний зв'язок між усіма елементами складної сучасної інфраструктури ринку [1].

Аналіз робіт, присвячених транспортному експедируванню, показав, що в основному під ТЕО розуміють своєчасну доставку вантажу в цілості й збереженні по оптимальному маршруту з мінімумом зусиль, витрачених на це замовником. Експедирування вантажу передбачає його доставку силами компанії-виконавця, тим самим позбавляючи замовника не тільки безлічі клопоту, але і від зайвих витрат на перевезення вантажу.

Аналіз основних тенденції та етапів розвитку вітчизняного транспортно-експедиторського ринку дозволив встановити особливості ринку транспортно-експедиторських послуг України: відсутність чисто логістичних компаній серед відносно великих його учасників (які повинні, окрім експедирування, займатися іншими видами діяльності); орієнтація експедиторів на роботу з певними видами вантажів – це деякою мірою специфіка країни. Свідоме звуження діяльності за видами вантажу в Україні обумовлене реаліями економіки, коли великі вантажовласники або транспортні організації прагнуть працювати лише через власних експедиторів.

Аналізуючи роль та місце транспортно-експедиторської діяльності в розвитку транспортно-логістичної системи, необхідно відзначити факт інтеграції в міжнародне співтовариство. З цього факту випливає низка таких характеристик [1]:

сфера експедиторської діяльності охоплює все більшу кількість суб'єктів: експортерів, імпортерів, посередників та ін.;

виникає необхідність врахування характеру потоків експортованих або імпортованих товарів;

збільшується потік документів, необхідних для оформлення перевезення;

збільшується кількість функцій, виконуваних у процесі транспортно-експедиторського обслуговування;

виникає необхідність знання експедиторами не тільки національного законодавства, а й міжнародних правил і конвенцій.

Якість є важливим інструментом у боротьбі за потенційних клієнтів. Варто відмітити, що поняття якості транспортно-експедиторського обслуговування нерозривно пов'язане з потребами та запитамі клієнтів (вантажовласників), тому на підставі запитів клієнта (вантажовідправника або вантажоодержувача) і повинен будуватися весь процес надання транспортно-експедиторського обслуговування.

Успішна діяльність транспортно-експедиторських компаній, їх конкурентоспроможність на ринку перевезень значною мірою залежать від наявності у них ефективного механізму управління та забезпечення якості послуг, ефективною системи якості, орієнтованою на вимоги замовника послуги.

Дослідження проблеми якості транспортно-експедиторського обслуговування споживачів послуг транспорту показав, що високий рівень якості обслуговування досягається за умови забезпечення комплексного обслуговування, тобто чим більше послуг буде надано споживачам, тим вище буде рівень якості [1]. Проте в загальному випадку можна виділити основні проблеми, що виникають в діяльності транспортно-експедиторських компаній (рис.1).

Згідно зі статистичними даними про послуги, що надаються транспортно-експедиторськими компаніями, за видами транспорту свідчать про те, що понад 50 % компаній організовують перевізний процес тільки автомобільним транспортом. Розподіл ТЕК за видами сполучення в Україні свідчить про зосередження діяльності експедиторів більшою мірою на сегменті міжнародних перевезень (43 %). А послуги з доставки в регіональному сполученні надають менше 30 % ТЕК. Таке співвідношення обумовлено основною функцією сучасних операторів – бути сполучною ланкою в системі перевезень [5].



Рис. 1. Узагальнені проблеми діяльності транспортно-експедиторської компанії

Основним недоліком роботи транспортно-експедиторських компаній є те, що вони, як правило, спеціалізовані в організації перевезень вантажів лише в одному напрямку або в експортному або в імпортному. Таким чином, можна уточнити класифікацію ринку транспортно-експедиторського обслуговування (рис. 2) [5].



Рис. 2. Класифікація транспортно-експедиторських компаній

Загалом, більшість транспортно-експедиторських компаній не повністю використовують свій потенціал, що проявляється в перебоях в роботі, великих витратах, високих тарифах на послуги низької якості і, як наслідок, низькою рентабельністю.

Для оцінки транспортної роботи в різних країнах використовують різні показники якості перевезень [1]. Серед головних можна виділити такі:

*Своєчасність доставки.* Такий показник якості особливо важливий для підприємств, які потребують гарантованої доставки вантажів до заздалегідь призначеного терміну.

*Комплексність транспортно-експедиторського обслуговування.* В пріоритеті повинно бути виконання супутніх операцій процесу: транспортні, експедиційні, складські, допоміжні.

*Контроль над перевезенням вантажу.* Цей показник може бути складним у виконанні адже пов'язаний з вирішенням проблем, незалежними від експедитора.

*Частота обслуговування.* Вона доводиться регулярністю звернення вантажовласника до експедиторської компанії.

*Ризик втрати чи пошкодження вантажів.* Обумовлюється розподілом відповідальності між сторонами зовнішньої торгівлі, яка визначається нормативними документами, стандартами, технічними умовами та міжнародними умовами перевезень.

*Кваліфікація персоналу.* Підвищення якості та ефективності перевезень вантажів залежить від розробки та своєчасного коригування правил, положень та інструкцій з комерційної експлуатації.

*Інформаційне обслуговування.* Передбачає надання клієнту інформації щодо тарифних умов, по роботі структурних підрозділів транспорту, по місцезнаходженням вантажу тощо.

*Цілісність вантажів.* Проявляється у збереженні властивостей товарів, завжди виступає неодмінною умовою двостороннього договору перевезення.

Таким чином виникає необхідність систематизувати основні показники транспортно-експедиторського обслуговування – рис.3.



Рис. 3. Характеристика показників якості транспортно-експедиторського обслуговування

До першого блоку показників можна віднести показники якості продукції, а саме: зв'язок з постачальниками;

відстеження ходу виконання процесу перевезення;

репутація компанії на ринку транспортних послуг;

своєчасність та правильність підготовки перевізних документів;

наявність власного парку рухомого складу.

До складу другого блоку входять показники якості організації технологічного процесу доставки вантажів:

надійність, компетентність;

загальна база клієнтів, та перелік клієнтів, які повторно звертались до компанії;

рівень інформаційного обслуговування, рівень взаємодії, зворотний зв'язок;

можливість швидкої та гнучкої реакції на зміни в ринковій ситуації;

тривалість виконання замовлення на перевезення;

оптимальне рішення щодо запропонованої заявки на перевезення – рівень логістичного обслуговування

Третій блок показників якості транспортно-експедиторського обслуговування представлений показниками якості взаємодії споживачів з постачальниками послуг:

виконання встановленого порядку роботи;

система стимулювання працівників у вигляді бонусів, премій та ін.;

взаємовідносини між підрозділами;  
підвищення кваліфікаційної підготовки працівників, підвищення кваліфікації та стажування;

Отже, встановлення проблем, що виникають при формуванні якості, а також оцінка якості обслуговування транспортно-експедиторської компанії такими показниками дозволяє знайти способи підвищення ефективності діяльності компанії. Вони виражаються у моніторингу якості обслуговування і розробці загальних заходів й рекомендацій, що дозволяють підвищити якість транспортно-експедиторського обслуговування.

До таких заходів можна віднести:

взаємодію з клієнтами та партнерами компанії з метою покращення якості ТЕО;

контроль якості обслуговування клієнтів компанії та розробка рекомендацій щодо його підвищення;

регулярне інформування клієнтів компанії з оперативних питань;

внесення на розгляд керівництва пропозицій щодо оптимізації роботи, документообігу, удосконалення форм й методів роботи та ін.

**Висновки та пропозиції.** Отже, існуючі системи управління якістю транспортно-експедиторською компанією потребують оновлення та удосконалення, тому існує необхідність пошуку шляхів реформування системи управління якістю, спрямованих на створення умов, в яких можна буде контролювати і регулювати якість організації перевізного процесу. Систематизовано загальну класифікацію транспортно-експедиторських підприємств за ознаками та встановлено існуючі проблеми при функціонуванні транспортно-експедиторських підприємств, які обумовлені постійними змінами самого ринку та наявністю великої кількості взаємозв'язків між учасниками процесу транспортно-експедиторського обслуговування. Була визначена загальна характеристика показників для оцінки якості транспортно-експедиторського обслуговування.

Таким чином, впровадження запропонованих показників якості дозволить підвищити ефективність системи управління якістю транспортно-експедиторського обслуговування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Майорова І. О. Проблеми ефективності управління якістю транспортно-експедиторського обслуговування / І. О. Майорова, О. С. Нечепуренко // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. 2014. Вип. 4. С. 92-110. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt\\_2014\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt_2014_4_9)
2. Дубицький О.С. Підвищення ефективності діяльності транспортно-експедиційної компанії [Текст] / О. С. Дубицький, В. М. Дембіцький, І. О. Павлова, П. В. Мазилук // Вісник машинобудування та транспорту. 2020. № 1. С. 62-70.
3. Кузьменко Є. С. Розробка заходів щодо створення транспортно-експедиторської компанії як елементу сервісної ергатичної системи / Є. С. Кузьменко, І. М. Петров // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2017. № 2. С. 51-59. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdm\\_i\\_2017\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdm_i_2017_2_9)
4. Очеретна В. В. Аналіз інтегрованої логістичної системи на прикладі роботи транспортно-експедиторської компанії / В. В. Очеретна // Технологический аудит и резервы производства. 2014. № 6(3). С. 16-20. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv\\_2014\\_6%283%29\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2014_6%283%29_4)
5. Акімова О. В. Розробка експортно-імпоротної схеми організації доставки контейнерів транспортно-експедиторськими компаніями / О. В. Акімова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 6(3). С. 4-10. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte\\_2014\\_6%283%29\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2014_6%283%29_2)
6. Гребенник Н. Г. Складові економічного потенціалу транспортно-експедиторської компанії та підходи до його оцінки / Н. Г. Гребенник, Т. В. Буць // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. 2018. Вип. 3. С. 66-78. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt\\_2018\\_3\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt_2018_3_7)
7. Шраменко Н. Ю. Концептуальний підхід до організації взаємодії транспортно-експедиторських підприємств з суб'єктами транспортного ринку / Н. Ю. Шраменко, О. О. Орда // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2015. № 2. С. 147-151. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSUNU\\_2015\\_2\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSUNU_2015_2_34)

## REFERENCE

1. Maiorova I. O. Problemy efektyvnosti upravlinnia yakistiu transportno-ekspedytorskoho obsluhovuvannia / I. O. Maiorova, O. S. Nechepurenko // Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti. 2014. Vyp. 4. S. 92-110. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt\\_2014\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt_2014_4_9)
2. Dubytskyi O.S. Pidvyshchennia efektyvnosti diialnosti transportno-ekspedytsiinoi kompanii [Tekst] / O. S. Dubytskyi, V. M. Dembitskyi, I. O. Pavlova, P. V. Mazyliuk // Visnyk mashynobuduvannia ta transportu. 2020. № 1. S. 62-70.
3. Kuzmenko Ye. S. Rozrobka zakhodiv shchodo stvorennia transportno-ekspedytorskoi kompanii yak elementu servisnoi erhatychnoi systemy / Ye. S. Kuzmenko, I. M. Petrov // Naukovyi visnyk Khersonskoi derzhavnoi morskoi akademii. 2017. № 2. S. 51-59. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdm\\_i\\_2017\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdm_i_2017_2_9)
4. Ocheretna V. V. Analiz intehrovanoi lohystychnoi systemy na prykladi roboty transportno-ekspedytorskoi kompanii / V. V. Ocheretna // Tekhnolohycheskyi audyt y rezervy proyzvodstva. 2014. № 6(3). S. 16-20. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv\\_2014\\_6%283%29\\_\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2014_6%283%29__4)
5. Akimova O. V. Rozrobka eksportno-importnoi skhemy orhanizatsii dostavky konteineriv transportno-ekspedytorskymy kompaniiamy / O. V. Akimova // Vostochno-Evropeiskyi zhurnal peredovykh tekhnolohyi. 2014. № 6(3). S. 4-10. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte\\_2014\\_6%283%29\\_\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2014_6%283%29__2)
6. Hrebennyk N. H. Skladovi ekonomichnogo potentsialu transportno-ekspedytorskoi kompanii ta pidkhody do yoho otsinky / N. H. Hrebennyk, T. V. Buts // Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti. 2018. Vyp. 3. S. 66-78. - Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt\\_2018\\_3\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmegt_2018_3_7)
7. Shramenko N. Yu. Kontseptualnyi pidkhid do orhanizatsii vzaïemodii transportno-ekspedytorskykh pidpriemstv z subiektamy transportnogo rynku / N. Yu. Shramenko, O. O. Orda // Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnogo universytetu imeni Volodymyra Dalia. 2015. № 2. S. 147-151. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSUNU\\_2015\\_2\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSUNU_2015_2_34)

**Natalia Kachur**

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

### PROBLEMS' RESEARCH OF EFFICIENCY OF QUALITY MANAGEMENT FOR FREIGHT-FORWARDING COMPANY

*The work investigates the issue of improving the efficiency of the freight-forwarding company. The main problems of quality formation and systematized indicators of quality assessment of freight-forwarding services are considered. The proposed measures should improve the efficiency of the freight-forwarding company and increase the competitiveness of the freight forwarding company.*

**Keywords:** *quality of transport services, freight-forwarding services, freight transportation, logistics scheme, classification of freight-forwarding companies, service quality indicators*

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

УДК 625.143.482

**Вишиванюк Т.М.**

*Група 2-3С (скор.), факультет «Залізнична колія та колійне господарство»,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

### СПОСОБИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ УКЛАДАННЯ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ

*Тривалий час залізнична колія в основному представляла собою рейкові ланки, з'єднані в стиках, так звана ланкова колія. Експлуатація такої конструкції колії потребує великих витрат праці з поточного утримання колії. Більш прогресивнішим видом колії стала безстикова колія. Її перевагами перед ланковою є суттєве зменшення динамічного впливу на рухомий склад і верхню будову колії, що підвищує швидкість руху поїздів, зниження витрат на поточне утримання колії, збільшення терміну служби елементів верхньої будови колії, а*

також колісних пар, досягнення плавного обрису колії, зниження рівня шуму. У даній статті розглянуті способи та технології укладання рейкових плітей попередньо зварених на підприємствах.

**Ключові слова:** ланкова колія, безстикова колія, рейковозний состав, рейкові пліті, «маячна шпала»

**Постановка задачі:** Після введення в експлуатацію безстикової колії постало питання в винайденні оптимальної технології заміни рейок на зварні пліті. На вітчизняних залізницях безстикова колія улаштовується в дві стадії: спочатку укладають рейко-шпальну решітку, використовуючи інвентарні рейки нормальної довжини, а потім після стабілізації баластової призми інвентарні рейки замінюють зварними рейковими плітями. Тому спосіб їх заміни повинен бути швидким, технологічним та безпечним.

**Аналіз останніх досліджень.** На даний час на залізницях накопичений багатий досвід по зміні й укладанню рейкових плітей безстикової колії. Хоча на початку застосування безстикової колії на залізницях України темпи її впровадження суттєво затримувались через відсутність спеціальних машин і пристроїв. В подальшому з'явилися способи укладання плітей, в основі яких було різноманітне навісне обладнання до укладальних кранів, пристрої саночного типу і візки різних конструкцій. Так у 1958 році інженером Костенко І.Д. була запропонована спеціальна траверса до підйомальної лебідки укладального крану, за допомогою якої одним краном проводилось укладання зварних рейкових плітей, другим, що йде попереду, – зняття і навантажування інвентарних рейок. В цей же час працівниками колійної машинної станції був запропонований спосіб укладання плітей за допомогою спеціальної лижної рами. Ця рама дозволяла одним краном проводити одночасне прибирання інвентарних рейок і укладання зварних рейкових плітей, попередньо вивантажених всередину колії. До числа способів, які з'явилися в наступні роки, необхідно віднести і спосіб з використанням пристрою Білоруської залізниці і спосіб запропонований інженером Козловським В.А. Для укладання зварних плітей крім навісного обладнання і пристроїв саночного типу почали також застосовувати і візки різноманітних конструкцій. Наприклад, це способи із застосуванням двох або чотирьох візків (рис. 1) [1,2].



Рис. 1. Заміна інвентарних рейок на зварні пліті двома візками

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** В теперішній час на залізницях України найбільш розповсюджені способи укладання зварних плітей із застосуванням пристроїв саночного типу (рис. 2) та навісного обладнання до укладальних кранів (рис. 3). Навантажування інвентарних рейок здійснюється укладальним краном. Як у вітчизняній, так і закордонній практиці застосовують 2 основних види технології укладання рейкових плітей.

*Перший* – з попереднім вивантажуванням плітей середину колії на ділянки укладання і наступним (через деякий час) укладанням плітей на заміну інвентарних рейок нормальної довжини, що були попередньо укладені на даній ділянці.

*Другий* – укладання рейкових плітей безпосередньо з рейковозного поїзду (без попереднього їх вивантаження).

Перший вид технології потребує цілого ряду непродуктивних витрат: по-перше, вивантажування плітей виконується як окремий вид робіт, що потребує перерви руху поїздів; по-друге, так як пліті, які вивантажені в середині колії, укладають через декілька днів, тижнів, а то і місяців після їх вивантажування, то від впливу температури і динамічної дії поїздів (не зважаючи на закріплення плітей в середині колії), відбувається їх угон з усіма

впливаючими наслідками; по-третє, внаслідок несвоєчасного укладання рейкові пліти, що знаходяться довгий час в середині колії, створюють суттєві перешкоди для виконання колійних робіт на даній ділянці. У зв'язку з цим з техніко-економічних позицій більш раціонально застосовувати *другий вид технології*, тобто укласти зварні рейкові пліти безпосередньо з рейкового поїзда (рис.2) [1,3,4].

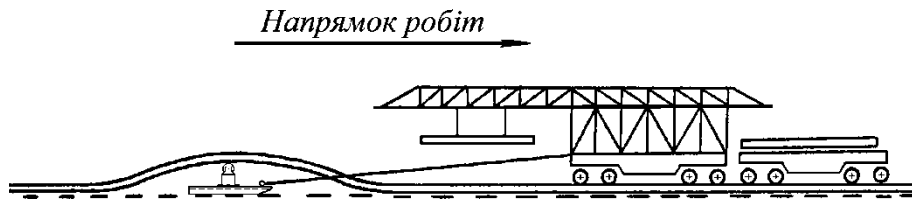


Рис. 2. Укладання зварних плітей безстикової колії із застосуванням пристрою саночного типу

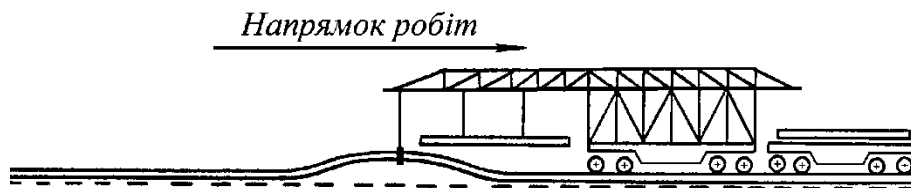


Рис. 3. Укладання зварних плітей безстикової колії із застосуванням навісного обладнання (спеціальної траверси) до укладального крану

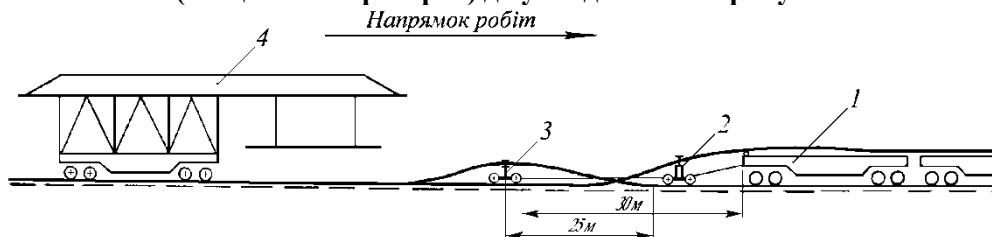


Рис. 4. Укладання зварних плітей безпосередньо з рейкового складу: 1 – кінцева платформа; 2 – напрямний візок для укладання плітей; 3 – візок для зсування інвентарних рейок; 4 – укладальний кран УК-25/9

**Мета статті.** Метою статті є розгляд різних технологій укладання безстикових рейкових плітей, способу закріплення плітей, оцінки температурного режиму роботи та зміни напруженого стану безстикової колії для запобігання поздовжнім переміщенням рейкових плітей.

**Виклад основного матеріалу.** Технологія укладання безстикових рейкових плітей з попереднім їх вивантаженням на місці укладання. Розглянемо основи вказаної технології з використанням пристроїв саночного типу. Робота по заміні інвентарних рейок нормальної довжини  $l_{нр}=25$  м (або 12,5 м) на зварні рейкові пліти безстикової колії проводиться наступним чином.

Перед укладанням плітей розвозять зрівнювальні рейки на місця зрівнювальних прольотів і зболчують їх між собою і з кінцями вивантажених рейкових плітей шестиотворними накладками. Якщо при укладанні рейкові пліти закріплюють при температурі, що відповідає розрахунковому інтервалу, то зрівнювальні рейки укладають довжиною 12,5 м. При необхідності тимчасово закріпити рейкові пліти при температурі, яка перевищує верхню межу розрахункового інтервалу, готують і тимчасово укладають в зрівняльний проліт вкорочені рейки такої довжини, щоб при наступній розрядці температурних напружень і закріпленні плітей на постійний температурний режим експлуатації в розрахунковому інтервалі замінити їх рейками довжиною 12,5 м. Як правило в таких випадках використовують рейки, що мають стандартне вкорочення 40 мм, 80 мм і 160 мм, тобто довжиною відповідно 12,46 м, 12,42 м і 12,34 м. Рейкові пліти, що укладають в колію,

повинні мати довжину у відповідності з проектом. Всі відступи від проекту укладання плітей вносяться у виконавчий проект, а місця початку і кінця плітей – в Журнал обліку служби і температурного режиму рейкових плітей. В цей же журнал керівник робіт вносить температуру закріплення рейкових плітей. Перед укладанням зварних плітей проводять суцільне ущільнення баласту виправно-підбивочними машинами, так як рейкові стики інвентарних рейок під дією навантажень від поїздів, як правило, мають значні просідання.

Основні роботи по заміні інвентарних рейок на зварні рейкові пліті виконуються відповідно до існуючих технологічних процесів. При технологічному процесі механізованого насування на підкладки безстиківих плітей із застосуванням колієукладального крану УК-25/9, моторної платформи МПД і чотиривісних платформ з роликівими транспортерами використовують спеціальний пристрій саночного типу.

До закриття перегону для руху поїздів по всьому фронту робіт виконують такі роботи. Розбирають переїзний настил, розшивають тимчасово пришиті до дерев'яних напівшпал рейкові пліті в середині колії, встановлюють пліті на ролики і переміщують їх в потрібному поздовжньому напрямі до сполучення їх кінців із зрівняльними рейками. Одночасно відкручують на 1/3 різьби гайки клемових болтів на двох шпалах підряд і знімають їх разом з клемами з підкладок, тимчасово залишаючи інвентарні рейки прикріпленими до кожної третьої шпали. На цей час швидкість руху поїздів обмежується до 60 км/год.

Відразу з початком закриття перегону чотири колійних бригади відкручують всі гайки клемових болтів, залишаючи прикріпленими інвентарні рейки до передстиківих шпал вісьмома болтами. Потім розбираються стики інвентарних рейок через кожні 25 м колії.

Після прибуття до місця робіт робочого поїзда група із 8 монтерів колії і 4 машиністів заряджають пристрій для насування рейкових плітей, причіпляють його тросами довжиною 35–40 м до автозчепу колієукладального крану, знімають з підкладок і навантажують на кран інвентарні рейки, а потім пересуваючись по фронту робіт, із зупинками через кожні 25 м насувають безстиківі пліті на підкладки. Роботи по укладанню рейкових плітей виконують в темпі робочого руху колієукладального крану.

Початкові кінці рейкових плітей зболчують з кінцями зрівнювальних рейок і слідом за насуванням безстиківих плітей спочатку встановлюють клемові болти разом з клемами на кожній 12-й шпалі. В цей час на початку і в кінці закріплення кожної пари плітей вимірюють температуру рейок і середню із двох вимірів записують в Журнал обліку температурного режиму плітей. Для обкатування укладених плітей пропускають локомотив або моторну платформу МПД. Потім встановлюють клемові болти разом з клемами на кожній другій шпалі. Після закінчення відвертання гайок клемових болтів і розбирання рейкових стиків на інвентарних рейках, а також насування зварних рейкових плітей і навантажування інвентарних рейок монтери колії встановлюють решту клемових болтів разом з клемами і завертають їх гайками.

Після закінчення насування плітей на підкладки розряджають і навантажують на платформу пристрій для насування плітей і відправляють робочий поїзд на станцію. В кінці фронту робіт укладають комплект зрівнювальних рейок, з'єднують кінцеві стики рейкових плітей із зрівняльними рейками, зболчують їх стики з інвентарними рейками і завертають гайки клемових болтів. Після перевірки стану колії керівник робіт по телефону передає.

Після обідньої перерви частина бригади монтерів колії докручують гайки клемових болтів, які ослабли після обкатування колії поїздами, а решта виправляє колію в місцях відхилення її по рівню, поправляє баластну призму, приймає з шпальних ящиків дерев'яні напівшпали та відновлює настил на переїзді.

*Технологія укладання плітей безстикової колії безпосередньо з рейковозного поїзду.* Для укладання рейкових плітей безпосередньо з рейковозного поїзду (без їх попереднього вивантажування) використовується додаткове обладнання до рейковозного поїзда. До складу цього обладнання (див. рис.4 ) входять:

кінцева платформа обладнана безребордними проміжними опорами та вихідними роликами з уловлювачами, розташованими по ширині колії;

напрямний візок з опорно-напрямними роликами для укладання плітей, що вивантажуються;

візок для зняття та зсуву в середину колії інвентарних рейок.

До закриття перегону монтери колії розбирають тимчасовий переїзний настил, відвертають гайки клемних болтів з інвентарних рейок, залишаючи їх на кожній третій шпалі, і виймають клемові болти із гнізд підкладок. При цьому швидкість руху поїздів встановлюється не більше 60 км/год.

Господарський поїзд формують на станції, що обмежує перегін. Кінцева платформа рейковозного поїзда відчіпляється, а на її місце причіпляється спеціально обладнана платформа, на якій знаходиться також і візок для зняття плітей. Слідом за кінцевою платформою знаходяться два укладальних крани з двома або трьома платформами кожний.

Після проходження останнього графікового поїзда частина монтерів колії відкручує гайки клемових болтів, що залишились і звільняє пліть від закріплення в першу чергу на ділянці довжиною 900–1000 м від початку місця проведення робіт. Решта монтерів колії, які працюють на розкріпленні і закріпленні плітей, знімає клемові болти, що залишились в напрямку по ходу виконання робіт.

Після прибуття укладального поїзда до місця робіт проводиться зарядка його обладнання для укладання плітей. Для цього укладальним краном вивантажують на колію візок для зняття і зсуву інвентарних рейок і розташовують його на відстані 30 м від платформи, з'єднуючи тросом з автозчепом платформи. Потім пліті, які знімаються, за допомогою порталних підіймачів або укладального крану заправляють між роликами даного візка. Двома тяговими лебідками крана або за допомогою локомотива пару зварних плітей опускають на колію через вихідні ролики кінцевої платформи із забігом по відношенню до кінців рейок, що знаходяться в колії. Спочатку за допомогою пристрою для стикування, а потім накладками рейкові пліті, що укладаються, з'єднують з рейками, що лежать в колії.

Рухаючись зі швидкістю 3–4 км/год, рейковозний поїзда за допомогою візка забезпечує зсув в середину колії інвентарних рейок, а зварні пліті, які направляються вихідними роликами кінцевої платформи, поступово спускаються з нього і укладаються на підкладки замість зсунутих інвентарних рейок.

Якщо деякі резинові прокладки пристають до підшви інвентарних рейок при їх знятті, то їх потрібно відривати від інвентарних рейок і встановлювати на місце укладання до опускання зварних плітей на підкладки (рис. 5). При наявності на візку скребкових пристроїв, робітники тільки встановлюють, при необхідності, резинові прокладки між ребордами підкладок.

Слідом за укладанням плітей і одночасним зсуванням інвентарних рейок група монтерів колії розболчує кожний другий стик інвентарних рейок і знімає накладки. Перший укладальний кран з трьома платформами рухається слідом за рейковозним поїздом, щоб дати фронт робіт для другого укладального крану по навантажуванню інвентарних рейок. Одночасно ця частина господарського поїзда обкатує укладені нові рейкові пліті, що зменшує витрати робочої сили при суцільному встановленні клемових болтів.

Як тільки утворюється достатній фронт роботи, другим укладальним краном проводиться навантажування інвентарних рейок 25-метровими плітями. Одночасно навантажують накладки і болти з гайками. Через деякий час в роботу по навантажуванню інвентарних рейок вступає перший укладальний кран.



*Рис. 5. Укладання зварних плітей безпосередньо з рейкового поїзда*

При підході кінців першої пари плітей до кінцевої платформи, поїзд зупиняється і після стикування накладками з наступною парою плітей і з'єднаними з ними зрівняльними рейками процес укладання продовжується.

По мірі закінчення робіт в потоці по відкручуванню гайок клемових болтів і розболчуванню стиків, монтери колії переходять на закручування гайок клемових болтів вже після укладання зварних плітей – спочатку на кожній третій шпалі, а потім на решті шпал. Після виконання вказаних робіт, перегін відкривається для руху поїздів з швидкістю не більше 60 км/год.

Після обідньої перерви частина бригади монтерів колії докручують гайки клемових болтів, які ослабли після обкатування колії поїздами, а решта виправляє колію в місцях відхилення її по рівню, поправляє баластну призму, приймає з шпальних ящиків дерев'яні напівшпали та відновлює настил на переїзді.

*Закріплення рейкових плітей при укладанні.* Рейкові пліті безстикової колії повинні бути закріплені на підрейковій основі в розрахунковому температурному інтервалі, межі якого розраховують за методикою «Технічних вказівок...» [2].

Рейкові пліті при скріпленнях КБ закріплюють закручуванням гайок клемних і закладних болтів з крутним моментом, відповідно 200 Н/м і 150 Н/м. Закріплення плітей здійснюється колійними моторними гайковертами в напрямі укладання. При закріпленні коротких плітей вручну, а також з безболтовим пружним скріпленням, роботи ведуться в напрямі від середини до кінців.

Температура закріплення пліті приймається як середня між виміряною на початку і в кінці робіт по її закріпленню. Різниця між температурою закріплення на постійний режим правої та лівої рейкових плітей не повинна перевищувати 5°C. В усіх випадках фактичні температури закріплення не повинні виходити за межі розрахункового інтервалу закріплення. Для розрахунків при виконанні колійних робіт, пов'язаних зі зміною стійкості всієї рейко-шпальної решітки, температурою закріплення безстикової колії в цілому слід вважати середню із температур закріплення правої та лівої плітей. При визначенні можливості проведення робіт на ділянці безстикової колії, коли вони виконуються по одній рейковій нитці, беруть до уваги температуру рейкової нитки, на якій проводяться роботи.

Для полегшення умов виконання колійних робіт на безстиковій колії влітку, під час яких можливе тимчасове зниження її стійкості, рекомендується закріплювати пліті на постійний температурний режим експлуатації за температур, які відповідають верхній половині розрахункового температурного інтервалу

Якщо рейкові пліті були закріплені при температурі, що виходить за межі розрахункового інтервалу, то з настанням розрахункових температур має бути проведена розрядка температурних напружень з закріпленням плітей на постійний режим експлуатації.

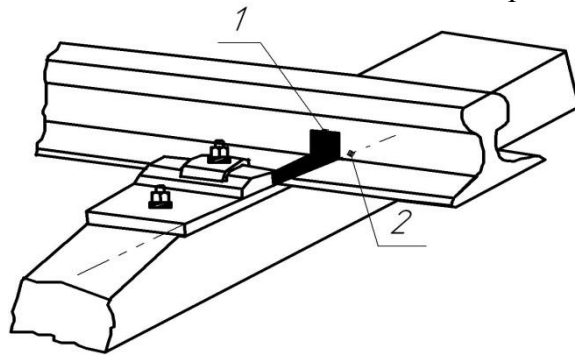
За наявності технічних засобів примусового регулювання довжини плітей (розтягування або стиснення) можливе введення їх в необхідний температурно-напружений режим незалежно від температури, при якій виконуються роботи з укладання та закріплення плітей. В цьому випадку за температуру закріплення беруть температуру, розраховану з врахуванням досягнутої зміни довжини пліті.

Забороняється укладати і закріплювати рейкові пліті при температурах нижчих за  $-15^{\circ}\text{C}$  на прямих ділянках і в кривих радіусом більше 800 м, при температурі нижчій  $-10^{\circ}\text{C}$  у кривих радіусом 501-800 м і при температурі нижчій  $-5^{\circ}\text{C}$  в кривих радіусом 500 м і менше.

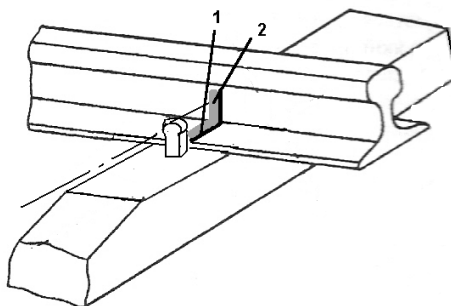
Температуру рейкових плітей вимірюють спеціальним термометром. Допускається вимірювання температури рейок ртутним або спиртовим термометром. У цьому випадку термометр кладуть на головку рейки таким чином, щоб його кулька торкалась поверхні головки. Потім термометр засипають сухим піском і залишають в такому стані на 10 хвилин. Одержані таким чином фактичні температури закріплення кожної рейкової пліті мають бути занесені в «Журнал обліку служби і температурного режиму рейкових плітей», а довгих плітей – в паспорт-карту. Температура закріплення відмічається також на шийці рейки і на кінцях плітей в місцях їх маркування [1,4].

Для оцінки зміни напруженого стану безстиквої колії застосовують «маячні» шпали (рис. 6, а, б). За «маячну» вибирається шпала, розташована навпроти пікетного стовпчика (межі пікету). Її верх біля рейки зафарбовується світлою фарбою. Щоб «маячна» шпала не зміщувалась, вона повинна бути завжди добре підбита, закладні болти затягнуті, типові клеми замінені клемами з підрізаними лапками, а гумові прокладки замінені поліетиленовими або іншими з низькими фрикційними властивостями. При безболтовому пружному скріпленні встановлюються сточені вкладиші. При відсутності клем з підрізаними лапками (сточених вкладишів), допускається в окремих випадках клеми не встановлювати.

Над «маячними» шпалами знаходяться контрольні перерізи. Ці перерізи позначаються поперечними смугами, які наносяться білою масляною фарбою по верху підшви рейок з середини колії і кернами в одному створі з боковою гранню підкладки. Зміна напруженого стану безстиквої колії визначається за зміною відстаней між цими контрольними перерізами.



*Рис. 6, а.* «Маячна» шпала для контролю уgonу колії зі скріпленням КБ:  
1- риска; 2 - лінія суміщення риски з кромкою підкладки вкладиші ВІП сточені по висоті



*Рис. 6, б.* «Маячна» шпала для контролю уgonу колії зі скріпленням КПС:  
1- риска; 2 - лінія суміщення риски з віссю анкера

Більш надійно поздовжні переміщення рейок можна визначати за допомогою поперечних створів. При цьому репери створу можуть розташовуватися на опорах контактної мережі, штучних спорудах, будівлях, спеціально встановлених стовпчиках та інших нерухомих спорудах біля колії.

При закріпленні рейкових плітей на постійний режим експлуатації стикові зазори між рейковими плітями та рейками у зрівнювальному прольоті мають бути не більшими за 10 мм.

Для забезпечення необхідного погонного опору після пропуску по укладеним плітям 200-300 тис. т брутто вантажу слід провести повторне затягування гайок клемних болтів [2,4,5].

**Висновок і пропозиції.** Безстикова колія є особливою конструкцією залізничної колії, і порівняно з ланковою, ця конструкція є більш прогресивною. Відсутність стиків покращує плавність руху поїздів та комфортабельність їзди, подовжує терміни служби елементів верхньої будови колії і має ще велику кількість переваг. Але, разом з тим в порівнянні з ланковою конструкцією, безстикова колія має перелік особливостей в роботі і деякі труднощі при її утриманні і ремонті. Основною особливістю її роботи є те, що закріплені рейкові пліті при нормативному натягуванні клемових і закладних болтів з підвищенням або зниженням їх температури не можуть змінювати свою довжину на усій протяжності. Тому необхідно удосконалювати як технології укладання рейкових плітей так і утримання в цілому.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії. Академічний курс в 2-х т.: підручник / за ред. д.т.н., проф. Е.І. Даніленко. Т.2. К.: «Хай Тек Прес», 2020. 552 с.
2. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП/0266). К.: Транспорт України, 2012. 150 с.
3. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України (ЦП-0269). Нормативно-технічне видання / Даніленко Е.І., Курган М.Б., Карпов М.І., Яковлев В.О. та ін. К.: Укрзалізниця, 2012. 456 с.
4. Шраменко В.П. Улаштування та експлуатація безстикової колії з рейковими плітями необмеженої довжини. Навчальний посібник. Харків. УкрДАЗТ, 2003. 122 с.
5. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України ВНД УЗ 32.6.03.004-2012 ЦП: ЦП/0273. К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012. 108 с.

*Vyshyvaniuk Taras*

*Group 2-RC (intensive course), Faculty of Railway Track and Track Management, State University of Infrastructure and Technology*

#### METHODS AND TECHNOLOGIES PLATE-LAYING RAIL STRING OF CONTINUOUS WELDED RAIL TRACK

*For a long time, the railway track was mainly rail links connected at the junctions, the so-called jointed track. The operation of such a track structure requires a lot of labor on the current track content. A more progressive type of track is a continuous welded rail track. Its advantages over the jointed track are a significant decrease in the dynamic influence on the rolling stock and the permanent way, which increases the speed of trains, reduces costs for the current maintenance of the track, increases the service life of the elements of the upper structure of the track, as well as wheelsets, achieves a smooth track profile, reduces noise level. This article discusses methods and technologies plate-laying rail string of continuous welded rail track pre-welded at enterprises.*

**Keywords:** *jointed track, continuous welded rail track, rail-carrying train, rail string, «lighthouse sleeper»*

**Науковий керівник** – старший викладач кафедри «Залізнична колія та колійне господарство» **Сорока Ольга Олексіївна**

**Матющенко А.О.**

*Група 4-ЗС, факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць»,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

## **ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗВАРНИХ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ**

*Надійність безстикової колії при її експлуатації може бути підвищена при скороченні кількості зрівнювальних прольотів за рахунок укладання рейкових плітей. Знаючи умови температурної роботи безстикової колії – рейкові пліті можуть бути необмеженої довжини. В польових умовах шляхом зварювання між собою рейкових плітей нормальної довжини до 800 м виготовляються довгі рейкові пліті. Отже, рейкові пліті звичайної довжини необхідно приварювати послідовно. Для досягнення цієї мети використовуються сучасні рейкозварювальні машини та технології.*

**Ключові слова:** *безстикова колія, рейкові пліті, рейкові стики, рейкозварювальні машини*

**Постановка задачі.** На українських залізницях безстикова колія є прогресивною конструкцією колії, застосування її на головних коліях перегонів і станцій набула широкого поширення. Тому що при ланковій будові колії велика частина трудових затрат і матеріалів на утримання і ремонт колії пов'язана з наявністю рейкових стиків. З відсутністю стиків підвищуються строки служби шпал і баласту, а також це позитивно впливає на технічний стан рухомого складу. Крім того, відсутність стиків при належному утриманні суттєво підвищує комфортність їзди пасажирів.

**Аналіз останніх досліджень.** Контактне зварювання рейок успішно застосовують на залізничному транспорті багато десятиліть, оскільки воно забезпечує найвищу і найстабільнішу якість з'єднань у порівнянні з іншими способами (термітне, електродугове). Розроблені в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона в 60-і роки, нова технологія і устаткування для зварювання рейок дозволили використовувати цей високопродуктивний спосіб і в польових умовах. Мобільні рейкозварювальні машини К 355А, стаціонарні К 190П, К 190ПК, які серійно випускалися Каховським заводом електрозварювального обладнання (КЗЕЗО) протягом декількох десятиліть до цих пір, широко використовуються на залізницях країн СНД. Кількасот таких машин працюють у Європі, США, Канаді, Японії, Австралії та Китаї.

В останні десятиліття у всьому світі при будівництві безстикової колії швидкісних магістралей використовуються рейки підвищеної міцності. Зростають вимоги до якості зварювальних стиків, забезпечення яких неможливе без вдосконалення технологій зварювання та устаткування. Для зварювання сучасних рейок необхідно мати можливість варіювати в широких межах нагрівання металу в зоні зварювання та забезпечувати при цьому високу відтворюваність заданих режимів нагрівання [6].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Задача зварювання довгомірних плітей вже багато років існує у США та Канаді. До 1997 р. ці роботи виконувалися за допомогою машин К 900 та додаткових будівельних механізмів, які здійснюють підтягування пліті. З появою зварювальних машин К 920 рішення цієї задачі суттєво спростилося, знизилася собівартість даних робіт, так як машина К 920 забезпечує як підтягування рейок так і зварювання плітей поміж собою. Іншою задачею при ремонті бракованих плітей безстикової колії є зварювання рейкової вставки, а саме, зварювання замикаючого стику з забезпеченням необхідного натягування пліті.

Раніше ці роботи виконувалися у США з використанням машин К 900 і додаткового силового гідравлічного домкрату з тяговим зусиллям 100-120 т. Таке рішення є дуже дорогим і потребує додаткового обслуговуючого персоналу і техніки, з'являються додаткові проблеми синхронізації роботи приводу зварювальної машини і домкрату.

У Росії та країнах СНД прийнята технологія зварювання ремонтних стиків безстикових колій з попереднім вигином рейкової вставки. При цьому використовуються машини типу К 355, К 900. Така технологія малопродуктивна і потребує залучення великої кількості обслуговуючого персоналу, крім того, вона не дозволяє забезпечувати заданий рівень напруг зварювальних плітей і практично виключає можливість створення після зварювання у пліті напруг, що розтягують, що найбільш сприятливо для роботи на колії.

Для вирішення вказаної задачі у ІЕЗ ім. Є. О. Патона розроблено нове покоління підвісних рейкозварювальних машин, призначених для зварювання довгомірних рейкових плітей з їх натягуванням [6].

**Мета статті.** Метою даної статті є висвітлення питань виготовлення та транспортування зварних рейкових плітей на вітчизняних залізницях. Наведені технології зварювання та способи навантажування, закріплення, перевезення та розвантаження зварних плітей. Також в статті розглянуто методи перевірки та бракування зварних стиків.

**Виклад основного матеріалу.** Короткі рейкові пліті (довжиною до 800 м) виготовляють в спеціалізованих рейкозварювальних поїздах (РЗП), що мають відповідне обладнання для електроконтактного стикового зварювання. Довжина рейкових плітей повинна відповідати проекту з точністю до 10 мм. На кінцях рейкових плітей в РЗП просвердлюють три болтових отвори діаметром, який відповідає даному типу рейок. Зварювання плітей здійснюють стаціонарними машинами МСГР500, К190 або К190М. За останні 10-15 років з'явилися зварювальні машини нового покоління типу К-1000, К-1100 та підвісні польового типу К-900, К-920, К-921, К-922, К-930, К-945 виготовлені на Каховському заводі електрозварювального обладнання (КЗЕЗО) [1,4].

Кінці рейок, що підлягають зварюванню, ретельно готують для цього, зачищаючи контактні поверхні пазух рейок під губки зварювальної машини. Контактні рейкозварювальні машини здійснюють зварювання плітей в автоматичному режимі.

Після зварювання рейок видавлений метал по всьому їх периметру усувають в гарячому стані механічним способом. Зварні стики об'ємно загартованих рейок і рейок з поверхневим гартуванням головки для відновлення твердості і міцності в зоні зварного стику піддають місцевій термічній обробці на автоматичних установках. Нагрівання зварних рейкових стиків здійснюють струмами середньої частоти, а примусове охолодження головки – повітряно-водяною сумішшю.

Після гартування на контрольних зразках рейок перевіряють твердість металу на пресі Брінелля або приладом Польші. Відхилення твердості в зоні зварного стику в порівнянні з твердістю основного металу рейки допускають не більше 10 %. Після термообробки виконують грубе шліфування зварних стиків по всьому периметру рейки, після якої кожен зварний стик попадає на чисте шліфування, де додатково оброблюють поверхні по контуру рейки і ретельно доводять до типових поверхню кочення та робочі грані головки рейки. Допускається після шліфування нерівність глибиною не більше 0,5 мм для рейкових плітей першої і другої груп та 1 мм – для третьої при вимірюванні металевою лінійкою довжиною 1 м. Для контролю якості зварних стиків проводять випробування контрольних повнопрофільних зразків на статичний поперечний злам. Кожною працюючою контактнo-зварювальною машиною зварюють по два зразки за зміну по режиму, який прийнятий для даної партії рейок. Контрольні зразки випробовують в охолодженому стані після термічної і механічної обробки. Якщо контрольні зразки не витримали випробувань, то зварні рейкові пліті бракують [1,2].

Якість зварювання кожного стику перевіряють ультразвуковим дефектоскопом. При виявленні дефектного стику пліть за допомогою роликowego транспортера подають на рейкорізальний верстат, додатково встановлений на лінії, і вирізають дефектний стик. Після цього обидві частини пліті повертають до зварювальної машини, де стик зварюють знову. На кожну виготовлену пліть РЗП складає і видає замовнику сертифікат за встановленою формою.

Після виготовлення на кожній парі рейкових плітей на відстані 3 м від обох кінців білою масляною фарбою на внутрішній стороні шийки рейки наносять встановлене єдине маркування в такій послідовності: номер рейкозварювального підприємства, номер пліті по проекту укладання в колію, номер пліті по зварювальній відомості, права чи ліва пліть по рахунку кілометрів, які зазначаються відповідно буквами «П» або «Л», довжина пліті в метрах з точністю до 1 см, яка приведена до температури рейок +20°C. Наприклад: РЗП6, 18, 14, Л, 798.64. Якщо довжину пліті вимірюють не металевою стрічкою або за допомогою спеціально розбитих поперечних створів при більшій або меншій температурі рейки, то необхідно вводити поправку  $\Delta l$  (в см)

$$\Delta l = 0,00118 \cdot L \cdot (20^\circ - t), \quad (1)$$

де  $L$  – виміряна при даній температурі довжина пліті, м;

$t$  – температура рейки в момент вимірювання довжини пліті, °C.

Навантажування рейкових плітей на рейковозний поїзд виконують на базі РЗП як зі зварювальної технологічної лінії, так і із землі за допомогою порталу.

При навантажуванні зварних рейкових плітей на спеціальний рухомий склад після зварювання на РПЗ для доставки до місця укладання необхідно оберігати пліті від значного згинання, скручування та ударів.

Навантажування проводиться, як правило, по дві пліті з двох технологічних ліній. Першу пару рейкових плітей навантажують на крайні роликові опори із закріпленням в замках на платформі № 1. Решту рейкових плітей насувають на состав за допомогою середніх направляючих роликів під контролем відповідального робітника. Першу пару рейкових плітей потрібно навантажувати тільки в світлодобовий час, решту плітей – цілодобово при достатньому освітленні платформи № 1 і платформ № 57, 58 і 59. При навантаженні першої пари рейкових плітей необхідно спостерігати особливо ретельно, в тому числі за участю машиністів поїзду, так як при цьому необхідно направляти кінці плітей з лижами на відповідні ролики, тим самим запобігаючи чіпляння і пошкодження роликів опор.

Закріплення всіх рейкових плітей на спеціальному рухомому складі після навантаження здійснюється в голові останнього для того, щоб утримати пліті від поздовжнього переміщення при гальмуванні, маневрах на станціях, зміні температури. Щоб пліті, які вільно лежать на рольгангах, не мали можливості піднятися із направляючих роликів, на кожному вагоні поверх плітей укладають по одній спеціальній обмежувальній планці.

Зварені рейкові пліті перевозять до місць їх укладання в колію на спеціально обладнаних рейковозних поїздах, які знаходяться в розпорядженні відповідних РЗП. Рейковозний поїзд складається із 59 чотиривісних платформ вантажопідйомністю 63 т і одного чотиривісного пасажирського вагона довжиною 23,6 м, переобладнаного у вагон для відпочинку обслуговуючого персоналу. Загальна довжина поїзда без локомотива складає 878–895 м. Ця довжина є граничною, що допускає проїзд рейковозного поїзда по приймально-відправних коліях усіх станцій на шляху слідування до місць укладання. На повністю завантаженому рейковозному поїзді одночасно перевозять 12 рейкових плітей (6 пар) довжиною по  $800 \pm 1$  м кожна. Одночасне перевезення зварних плітей на спецскладі забезпечує укладання, разом зі зрівняльними прольотами, біля 5 км безстикової колії. Маса поїзда при його повному завантаженні плітями із рейок Р65 складає 1990 т. Пліті, що мають довжину менше 800 м, розміщують на составі послідовно в одному роликовому ручаї і з'єднують типовими стиковими накладками, тимчасово скріплюючи чотирма болтами [3,5].

Транспортування рейкових плітей на спеціальному рухомому складі здійснюється згідно з «Інструкцією з експлуатації спеціального рухомого складу для транспортування рейкових плітей безстикової колії».

Для закріплення на спеціальному рухомому складі і стягування з нього рейкових плітей на обох їх кінцях повинні бути просвердлені отвори діаметром 30 мм на відстані 100 мм від торця пліті або типові отвори під стикові болти.

Весь рейковозний поїзд за встановленим на його платформах обладнанням умовно можна розділити на три частини (табл. 1). Перша частина – головна платформа № 1 обладнана замками для надійного закріплення передніх кінців плітей в «голові» состава. Ця платформа має також одну роликову опору з ребордними роликами і одну роликову опору з безребордними роликами, які використовуються для перевезення на спецскладі плітей, а також для транспортування по них плітей при навантажуванні на рейкозварювальному підприємстві і вивантажуванні в місцях укладання безстикової колії на перегонах.

До складу другої частини рейковозного поїзда входять платформи № 2 – 55, які обладнані двома роликовими опорами з ребордними роликами.

Таблиця 1

**Розподіл рейковозного поїзда на частини зі встановленим на його платформах обладнанням**

Частини состава	Головна	Середня	Кінцева			
	№ 1	№ 2–55	№ 56	№ 57	№ 58	лоткова
Кількість платформ, шт.	1	54	1	1	1	1

Третя частина рейковозного поїзда включає чотири платформи (№56-58), в тому числі і кінцеву (лоткову), на яких розташовано опорно-напрямне обладнання для вивантажування рейкових плітей в середину колії.

Рейкові пліті, що призначені для укладання в колію, вивантажують після виконання комплексу основних робіт по капітальному ремонту колії з інвентарними рейками.

Вивантажувати зварні рейкові пліті на місці укладання можна як в середину колії, так і на кінці шпал. На мостах з безбаластним мостовим полотном пліті вивантажують, як правило, в середину колії з тимчасовим зняттям настилу і човників контррейок (контруктників). Вивантаження плітей здійснюється способом витягування з-під них рухомого складу з дотриманням габаритних вимог, наведених в «Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України» (ЦП-0273) [6].

Рейкові пліті вивантажують парами одночасно для правої та лівої ниток, керуючись проектом. Роботи по вивантажуванню плітей проводяться в такій послідовності:

звільняють дві пліті із передніх або задніх замків і приєднують до них троси, які разом із захватами протягують через спеціальний пристрій проти кантування, лотки і жолоби кінцевої платформи;

встановлюють рейкові захвати на діючу колію і починають рухати рейковозний поїзд для повільного натягування тросів і стягування рейкових плітей. Швидкість руху рейковозного поїзда при натягуванні тросів і на початку пересування рейкових плітей не повинна перевищувати 0,5–1 км/год. Така ж швидкість повинна бути і для пересування рейкових плітей через протикантувальний пристрій і потім через лотки і жолоби кінцевої платформи;

після того як кінці рейкових плітей будуть опущені на колію на відрізьку довжиною 80-100 м, рейковозний поїзд зупиняється, троси від'єднуються від кінців плітей і діючої колії і доставляються на кінцеву платформу, після чого состав може рухатися зі швидкістю до 15 км/год;

перед закінченням вивантажування кожної пари плітей, коли її передні кінці не дійшли на 10–15 м до протикантувального пристрою, швидкість руху рейковозного поїзда зменшується до 1–3 км/год, а після проходження кінців плітей через протикантувальний пристрій – до 0,5 км/год. Потім, після вивантажування кінців плітей на колію, рейковозний поїзд зупиняється.

Далі, в тій самій послідовності, проводять роботи з вивантажування наступної пари рейкових плітей.

Для запобігання ударів кінців рейкових плітей по залізобетонним шпалам при їх вивантаженні із рейкового поїзду на колію необхідно підкладати відрізки дерев'яних шпал. Скидати при вивантаженні рейкові пліті забороняється. При вивантаженні рейкові пліті можна відразу укласти на рейкові підкладки.

При вивантаженні рейкових плітей їх кінці слід розміщувати якомога точніше по відношенню до кінців раніше укладених зрівнювальних рейок, щоб уникнути зайвого поздовжнього переміщення рейкових плітей при їх укладанні на підкладки.

Для запобігання значному викривленню або викиду вивантажених рейкових плітей в тих випадках, коли до укладання в колію очікується підвищення температури на 15°C і більше, рейкові пліті необхідно прикріплювати при залізобетонних шпалах костиллями до тимчасового укладених через кожні 25 м в шпальні ящики дерев'яних напівшпал.

При вивантаженні плітей в кривих ділянках колії враховують, так звані забіг і відставання кінців відповідно внутрішньої і зовнішньої плітей. Величини забігів і відставань кожного з цих кінців визначають підрахунками за формулою:

$$\Delta L = \frac{(S - \Delta S) \cdot L}{2R}, \quad (2)$$

де  $\Delta L$  – величина забігу внутрішньої пліті і відставання зовнішньої, м;

$S$  – відстань між осями рейок, що лежать в колії ( $S = 1,6$  м);

$\Delta S$  – відстань між осями вивантажених рейкових плітей, м;

$L$  – довжина частини пліті, що знаходиться на кривому відрізку колії, м;

$R$  – радіус кривої, м (наприклад, при  $L = 300$  м,  $\Delta S = 0,2$  м і  $R = 500$  м,  $\Delta L = 0,21$  м).

Після вивантажування останньої пари плітей керівник робіт дає заявку на відкриття колії для руху поїздів без обмеження швидкості, а колійна бригада завершує поправку вивантажених плітей і пришивання їх костиллями до старих дерев'яних напівшпал, що знаходяться в середині колії. На кінцях вивантажених плітей закріплюють спеціальні наконечники для запобігання можливого чіплення рейкових плітей предметами, що випадково можуть звисати з поїздів під час їх руху [1,4].

**Висновок.** Безстикова колія – це конструкція залізничної колії, головною конструктивною особливістю якої є зварені рейкові пліті. В порівнянні з ланковою, ця конструкція є більш прогресивною. Відсутність в рейкових плітях стиків покращує плавність руху поїздів, подовжує терміни служби елементів верхньої будови колії, зменшує опір руху поїзда і, як наслідок, знижує затрати на тягу, підвищує надійність електричних рейкових кіл, знижує рівень шуму від рухомих поїздів. Крім того, використання в безстиковій колії залізобетонних шпал заощаджує цінний природний матеріал – деревину.

Однак, поряд з беззаперечними позитивними якостями в порівнянні з ланковою конструкцією, безстикова колія має ряд особливостей в роботі і деякі труднощі при її утриманні і ремонті.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії. Академічний курс в 2-х томах: підручник / за ред. д.т.н., проф. Е.І. Даніленко. Т.2. К.: «Хай Тек Прес», 2020. 552 с.
2. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП/0266). К.: Транспорт України, 2012. 150 с.
3. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України (ЦП-0269). Нормативно-технічне видання / Даніленко Е.І., Курган М.Б., Карпов М.І., Яковлев В.О. та ін. К.: Укрзалізниця, 2012. 456 с.
4. Шраменко В.П. Улаштування та експлуатація безстикової колії з рейковими плітями необмеженої довжини. Навчальний посібник. Харків. УкрДАЗТ, 2003. 122 с.
5. Будівництво та реконструкція залізничної мережі України для збільшення пропускної спроможності та запровадження швидкісного руху поїздів / М.Д. Костюк, В.В. Козак, В.О. Яковлев, В.С. Алейник та ін. К.: ІЕЗ ім. Є.О. Патона, 2010. 216 с.
6. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт на залізницях України ВНД УЗ 32.6.03.004-2012 ЦП: ЦП/0273. К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012. 108 с.

**Alina Matiushchenko**

Group 4-RC, Faculty «Infrastructure and rolling stock of railways»

State University of Infrastructure and Technology

## PRODUCTION AND TRANSPORTATION OF WELDED RAIL STRING

*Reliability of continuous welded rail track during its operation can be increased with reduction number compensating spans due to laying of rail string. Knowing the conditions of temperature operation continuous welded rail track - rail string can be of unlimited length. In the field, by welding rails of normal length up to 800 m together, long rails are made. Therefore, rails of standard length must be welded sequentially. To achieve this goal used modern rail welding machines and technologies.*

**Keywords:** continuous welded rail track, rail string, rail joints, rail welding machines.

**Науковий керівник** – старший викладач кафедри «Залізнична колія та колійне господарство» **Сорока Ольга Олексіївна**

УДК 656.22

**Поліщук О.С.**

Група 1-ЗС-маг., факультет «Інфраструктури та рухомого складу залізниць»,

Державний університет інфраструктури та технологій

## ДЕФЕКТОСКОПИ ТА КОЛІЄВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА УКРАЇНИ

*З огляду на стратегію проведення структурної реформи АТ «Укрзалізниця», та затвердження стратегії розвитку на 2019–2023 роки актуальним постає питання вдосконалення функціональних можливостей засобів діагностики залізничної колії, які спочатку створювалися як інструмент контролю за забезпеченням безпеки руху поїздів. Збільшення обсягів перевезень, призводить до збільшення навантаження на залізничну інфраструктуру, зокрема на підвищення темпів експлуатації рейкової колії, що може призвести до зниження її надійності.*

*В статті досліджуються сучасні засоби рейкової дефектоскопії, та колієвимірювання, які складають основу сучасної дефектоскопії, їх види, моделі, та закордонні аналоги.*

**Ключові слова:** неруйнівний контроль, дефектоскопи, колієвимірювачі, безконтактні методи діагностики, контроль зварних стиків, засоби автоматизованого контролю.

**Вступ.** На даний час на залізницях України запроваджений прискорений рух пасажирських поїздів та планується його введення ще на кількох напрямках. Реалізація прискореного руху вимагає жорсткіших вимог утримання залізничної колії, контактної мережі та пристроїв СЦБ і зв'язку, а особливо в умовах, коли прискорений рух пасажирських поїздів здійснюється разом з рухом вантажних, тобто застосовується суміщений рух потягів.

З огляду на стратегію проведення структурної реформи АТ «Укрзалізниця», та затвердження стратегії розвитку АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки ще більш актуальним постає питання вдосконалення функціональних можливостей засобів діагностики залізничної колії, які спочатку створювалися як інструмент контролю за забезпеченням безпеки руху поїздів.

Разом з цим, збільшення обсягів перевезень, призведе до збільшення навантаження на залізничну інфраструктуру, зокрема на підвищення темпів експлуатації рейкової колії, що може призвести до зниження її надійності. Також факторами, що можуть стримувати можливості по зростанню об'ємів перевезень є: обмежена пропускна здатність окремих напрямків, відсутня можливість значного підвищення швидкостей руху пасажирських поїздів при суміщеному русі без інвестицій з держбюджету. Значна частина колійної інфраструктури потребує різних видів ремонту (понад 2000 км), має багато обмежень швидкості для поїздів (близько 350), що збільшує експлуатаційні витрати та зменшує

пропускну спроможність дільниць. Суміщений рух вантажних і пасажирських поїздів, також стримує розвиток швидкісного руху пасажирських поїздів.

В статті досліджуються сучасні засоби рейкової дефектоскопії, та колієвимірювання, які складають основу сучасної дефектоскопії, їх види, моделі, та закордонні аналоги.

**Основна частина.** Зазвичай залізничні колії перевіряються візуально або за допомогою ультразвукових випробувань, вихрових струмів, витоків магнітного потоку або тестування магнітними частинами, які проводяться відповідним чином підготовленим персоналом, що пересувається вздовж колії та констатує дефекти або відсутні компоненти. Автоматизований огляд також використовується для вимірювання профілю та гофрування. Рентгенографія знайшла обмежене використання при огляді зварних швів

Наразі значна частина діагностичних робіт проводиться на основі візуальних оглядів, і тому гостро постало завдання автоматизації збору цієї інформації за допомогою технічних засобів.

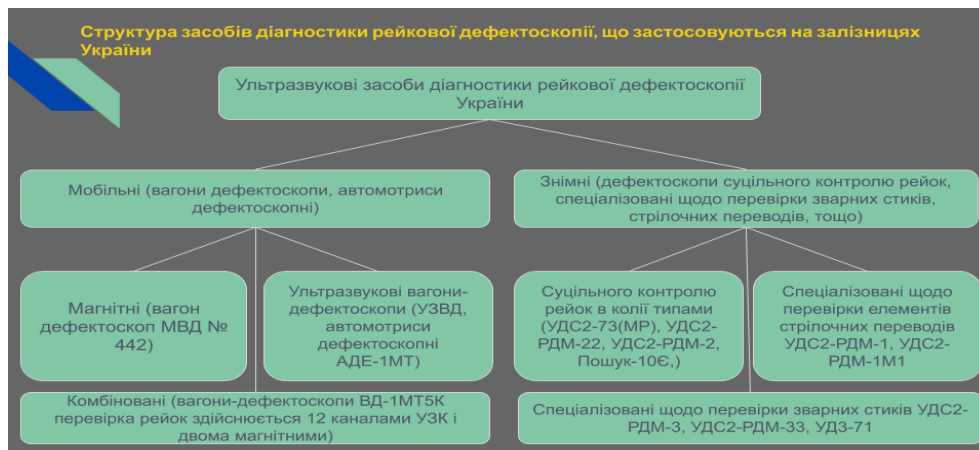


Рис. 1. Структура засобів діагностики рейкової дефектоскопії України

Основа сучасної дефектоскопії рейок складають різні дефектоскопні засоби: знімні, що переміщуються колією для перевірки одночасно обох рейкових ниток; переносні, що використовуються для перевірки окремих рейок; портативні, що служать для локального контролю перерізів рейки, в тому числі зварних стиків; вагони-дефектоскопи, що обладнані засобами автоматизованого контролю; самохідні дефектоскопні автоматриси.

Мобільні засоби діагностики рейкової дефектоскопії, що використовуються на залізницях для суцільного контролю рейок в колії ультразвуковим і магнітними методами неруйнівного контролю:

Магнітні (вагон дефектоскоп МВД № 442 львівської філії);

Ультразвукові вагони-дефектоскопи (УЗВД, автоматриси дефектоскопні АДЕ-1МТ);

Комбіновані (вагони-дефектоскопи ВД-1МТ5К в яких перевірка рейок здійснюється 12 каналами УЗК і двома магнітними);

Ультразвуковий метод неруйнівного контролю знімних і мобільних засобів є основним в якому використовується дзеркально-тіньовий метод (кут вводу ультразвукових коливань  $\alpha=0^\circ$ ), луна-метод (кут вводу ультразвукових коливань  $\alpha=45^\circ, \alpha=55^\circ, \alpha=70^\circ$ ).

Знімні засоби діагностики рейкової ультразвукової дефектоскопії, що використовуються на залізницях України:

Для суцільного контролю рейок в колії УДС2-73(МР), УДС2-РДМ-22, УДС2-РДМ-2, Пошук-10Є.

Спеціалізовані для перевірки елементів стрілочних переводів УДС2-РДМ-1, УДС2-РДМ-1М1.

Спеціалізовані для перевірки зварних стиків УДС2-РДМ-3, УДС2-РДМ-33, УДЗ-71.

Для контролю й оцінки стану рейкової колії використовуються такі колієвимірювальні засоби.

До основних належать автоматизовані – на базі рухомих одиниць, що забезпечують контроль і

оцінку стану рейкової колії, при русі на встановлених швидкостях в умовах, які максимально наближені до реальних при русі поїздів. До них відносяться: вагони колієвимірювачі типу ЦНП-2, комп'ютеризовані вагони-лабораторії КВЛ-П, колієвимірювальні автотрисы типу МД-РУ, вагон-колієвимірювальна станція ЦНП-4.

До *допоміжних* – засоби для перевірки рейкової колії без поїзного навантаження, які використовуються при оглядах колії та виконанні ремонтних робіт. До них відносяться: колієвимірювальні шаблони та колієвимірювальні візки.

Реалізація методів отримання геометричних параметрів рейкової колії здійснюється двома способами:

- контактним, за допомогою спеціальних механізмів у складі колієвимірювальних засобів, які контактують з рейковими нитками;
- безконтактним: оптичним, лазерним, ультразвуковим.

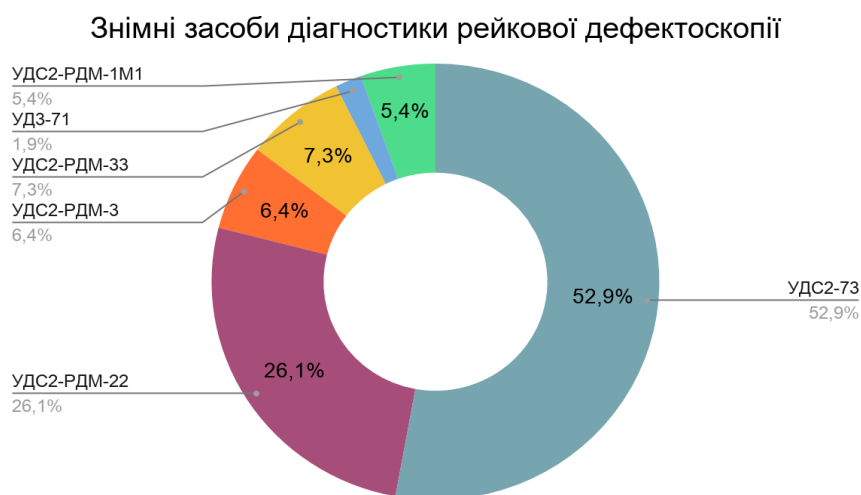


Рис. 2. Знімні засоби діагностики рейкової дефектоскопії в Україні за типами, у %

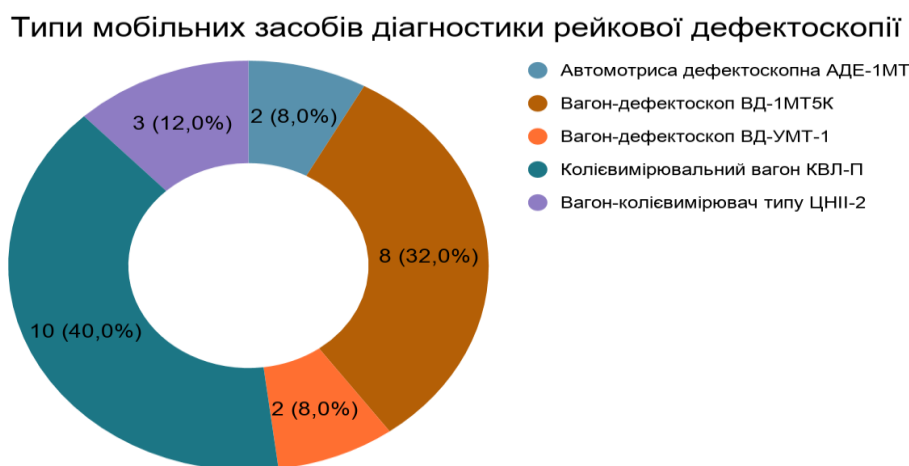


Рис. 3. Типи мобільних засобів діагностики рейкової дефектоскопії, в Україні %

На залізницях України в даний час використовується контактний спосіб отримання геометричних параметрів рейкової колії (колієвимірювальні вагони ЦНП-2 і комп'ютеризовані вагони-лабораторії КВЛ-П).

Таблиця 1

## Знімні засоби діагностики рейкової дефектоскопії в Україні та їх закордонні аналоги

Назва приладу	Тип приладу	Технічні характеристики	Виробник	Кількість
Дефектоскоп УДС2-73 (УДС2-73М і УДС2-73МР)	Знімний, механізований, двонитковий дефектоскоп.	Кількість УЗ блоків: 4 Кількість ультразвукових каналів: 28 каналів Тип ЗІ короткий імпульс негативної полярності Методи УЗ контролю: луна-, дзеркальний, дзеркально-тіньовий Кут введення від 0°, до 90°, з кроком 10, 100	НВФ «Ультракон-Сервис»	166
Дефектоскоп УДС2-РДМ-22	Знімний, механізований, дефектоскоп.	Кількість УЗ блоків: 4 (2 на кожен рейку) Кількість ультразвукових каналів: 18 каналів Тип ЗІ короткий імпульс негативної полярності Методи УЗ контролю: луна-, дзеркально-тіньовий Кут введення: 42°, 55°, 70°, ручні ПЕП: 0°, 42°, 50°, 55°, 65°, 70°	НПП «РДМ»	82
Дефектоскоп УДС2-РДМ-3	Знімний	Кількість УЗ блоків: 1 Кількість ультразвукових каналів: 2 Методи УЗ контролю: луна-, тіньовий метод, дзеркально-тіньовий, луна-дзеркальний. Кут введення: 0°, 50°, 65° Номинальна (порогова) умовна чутливість, дБ, не більше: з ПЕП П121-2,5-50 - 18 П121-2,5-65 - 28 (в тому числі і для відповідних кутів комбінованого ПЕП П121-2,5-50 / 65) П112-2,5 - 20	НПП «РДМ»	20
Дефектоскоп УДС2-РДМ-33	Знімний	Номинальна частота дефектоскопа 2,5; 5,0 МГц Кількість незалежних каналів контролю 2 Методи УЗ контролю: луна-, тіньовий метод, дзеркально-тіньовий, дзеркальний та дельта-метод Номинальна напруга генератора імпульсів збудження УЗК 100; 10 В Кут введення: 0°, 45°, 50°, 55°, 65°, 70°	НПП «РДМ»	23
Дефектоскоп УДЗ-71	Портативний, ручний	Кількість УЗ блоків: 1 Кількість ультразвукових каналів: 12 каналів Методи УЗ контролю: луна- Ширина смуги пропускання частот ультразвукових коливань (УЗК) дефектоскопа від 0,4 до 15 МГц Діапазон установки кута введення УЗК п'єзоелектричного перетворювача (ПЕП) від 0 до 90° з дискретністю установки 0,1; 1,0; 10,00	ООО «Промприлад»	6
Дефектоскоп УДС2-РДМ-1М1	Портативний, ручний	Кількість УЗ блоків: 1 Кількість ультразвукових каналів: 15 каналів Робоча частота, МГц 2,5 ± 0,25 Діапазон каліброваного регулювання посилення приймача, дБ 0 ÷ 42 Методи УЗ контролю: луна-імпульсний, дзеркально-тіньовий Оснащений 6 незалежними один від одного інформаційними каналами: 2 канали з п'єзоелектричними видами перетворювачів похилого типу з кутом введення 58°. 2 канали використовуються для робіт з п'єзоелектричними перетворювачами похилого типу з кутом введення 42°. 2 канали забезпечують тип контролю з використанням луна, ЗТМ методу, встановлені на конструкції з роздільно-суміщеним перетворювачем.	ООО "РДМ-контакт"	17
Дефектоскоп УДС2-РДМ-23	Знімний, механізований, двонитковий дефектоскоп.	Кількість УЗ блоків: 4 Кількість ультразвукових каналів: 14 (для кожної з ниток колії) Методи УЗ контролю: луна-, дзеркально-тіньовий Запас чутливості по каналах луна-методу: - з ПЕП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, не менше, дБ; 25 - з ПЕП П121-2,5-65, П121-2,5-70, П112-2,5, не менше, дБ. 16 Діапазон вимірювання координат дефектів при роботі з похилими ПЕП, мм: - для ПЕП з кутом введення 42° і 50° від 6 до 200 - для ПЕП з кутом введення 55° від 6 до 120 - для ПЕП з кутом введення 65° і 70° від 4 до 200	ООО НПО «РДМ-ВИГОР»	0
Дефектоскоп УДС2-РДМ-12	Знімний, механізований, одностричковий дефектоскоп.	Кількість УЗ блоків: 1 Кількість ультразвукових каналів: 14 Методи УЗ контролю: луна-, дзеркально-тіньовий Запас чутливості по каналах луна-методу: - з ПЕП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, не менше, дБ; 25 - з ПЕП П121-2,5-65, П121-2,5-70, П112-2,5, не менше, дБ. 16 Діапазон установки умовної чутливості * по каналах, які працюють ЗТМ з ПЕП П112-2,5 і резонатором РП РС2, дБ від 4 до 20 з дискретністю 1	ООО НПО «РДМ-ВИГОР»	0
DGT-TG933	Портативний, ручний	Кількість УЗ блоків: 1 Кількість ультразвукових каналів: 12 каналів Методи УЗ контролю: луна- 2 зонди стандартного та кутового зонда та 4-ступінчастий калібрувальний блок Діапазон вимірювання: 0,75~35мм Точність вимірювання: ±(0,5%Н+0,01) Н відноситься до товщини випробуваного зразка	Dandong Flaw Detector Equipment Co Ltd	0

PCE-USC 20	Портативний, ручний	Використовує один або два контактних перетворювача (чотири різні зонди включені; 90 °, 70 °, 60 °, 45 °) Методи УЗ контролю: луна-імпульсний Діапазон вимірювання: 0,5 - 9999 мм (сталь; поздовжня хвиля) - Робоча частота: 0,5 - 20 МГц Частота повторення імпульсу 40/250/1000 Гц, додаткове посилення / посилення (приймач) 0 - 110 дБ Швидкість звуку: 1000 ... 15000 м / с (безперервно регулюється)	PCE Instruments UK	0
Tru-Sonic III	Портативний, ручний	Швидкість звуку: 2 фіксованих значення (3230 м/с, 5920 м/с) і регулюється в діапазоні від 1000 до 9999 м/с з кроком 1 м/с Затримка зонда: від 0 до 2000 мм Підсилення: 110 дБ, регулюється з кроком 0,1 / 1/2/6/12 дБ Методи УЗ контролю: луна-імпульсний Діапазон частот: 0,5-10 МГц в широкому діапазоні Частота повторення імпульсів: 10-1000 Гц	KEYU NDT	0

На балансі підприємств колійного господарств знаходиться 15 мобільних засобів рейкової дефектоскопії з яких 3 одиниці віком більше 43 років, що складає 20% від загальної кількості.

Також на балансі знаходиться 1635 одиниць знімних засобів неруйнівного контролю. Для виконання періодичних перевірок рейок і резервних дефектоскопів потрібно 1202 одиниці. Потребує оновлення парк з 343 дефектоскопів, що складає 21%.

На якість перевірки негативно впливають часті позапланові ремонти дефектоскопів суцільного контролю УДС2-73(МР), висока вартість запчастин і ремонтів та відсутність (три роки) централізованих поставок запчастин. Станом на 01.01.2016 в позапланових ремонтах знаходилося 44 одиниці дефектоскопів типу УДС2-73(МР), що складає 25% від їх загальної кількості.

Для порівняння розвитку засобів неруйнівного контролю колії в інших країнах, проаналізуємо такий швидкозростаючий ринок залізничних перевезень, як Китай. Та порівняємо розвиток засобів неруйнівного контролю колії на його прикладі.

На початку XXI століття Китай, без перебільшення, став світовим лідером з розвитку мережі високошвидкісних ліній і нині має найдовшу мережу таких залізниць - близько 25 000 км (довжина звичайної залізничної мережі складає 71 600 км). У країні також діє перша регулярна високошвидкісна магістраль Пекін-Шанхай, де оперативна швидкість поїзду – 350 км/год (поїзд здатен розвивати швидкість до 430 км/год, але її обмежено).

Виявлення дефектів залізничних рейок на залізницях Китаю в основному здійснюється за допомогою великогабаритного вагона-дефектоскопа для виявлення ушкоджень та менших багатоканальних детекторів дефектів. Вагон-дефектоскоп є технологічно досконалим, ефективним і високо адаптованим, але не гнучким, засобом діагностики, який має бути доповнений ручним оглядом. Знімні багатоканальні дефектоскопи дуже чутливі і адаптивні, але на них можуть впливати людські фактори (наприклад, оператор). Ультразвукові методи діагностики є надзвичайно чутливими, ефективними та точними при виявленні тріщин у стомлених рейках та для інших внутрішніх дефектів колії. Китай почав розробку вагона-дефектоскопа у 1989 року. Перший вагон був від австралійського виробника GEMCO. У 1993 році вагон-дефектоскоп SYS-1000 був придбаний у компанії Pandrol Jackson, США, з робочою швидкістю 40 км/год. На основі системи контролю SYS-1000 була розроблена система контролю Frontier компанією SPERRY після 2000 року з робочою швидкістю 60 км/год. В останні роки компанія SPERRY розробила систему огляду для китайських залізниць тип-1900, яка вивчивши технічні особливості дефектоскопів для китайських залізниць, забезпечена ультразвуковими зондами з кутом відхилення 70° для поліпшення виявлення складних тріщин головки рейки.

#### Типи мобільних засобів діагностики рейкової дефектоскопії, в Китаї

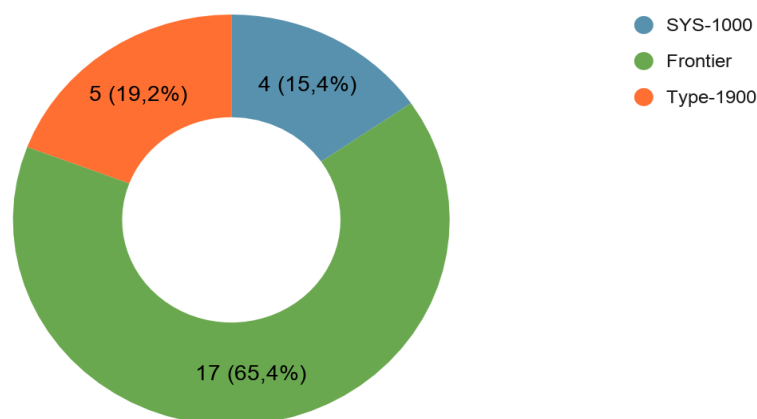


Рис. 4. Типи мобільних засобів діагностики рейкової дефектоскопії, в Китаї %

Крім того, діаметр колісного зонда був змінений з 6,5" до 9", щоб зменшити шлях ультразвукових хвиль у колесі. На даний час у Китаї існує 26 вагонів-дефектоскопів, з них 4 – 40 км/год і 22 – 60 км/год; 4 забезпечені системою SYS-1000, 17 – системою Frontier та 5 – системою тип-1900.

У Китаї виробляються також серії ручних ультразвукових дефектоскопів, власної розробки, включаючи моделі JGT-5, DGT-90, SB-1, HT-1 та CGT-3.

Інспекція залізниць в Китаї включає виявлення дефектів та перевірку зовнішнього вигляду та пошкодження поверхні. Для виявлення дефектів рейки основної лінії та стрілочних переводів, їх періодично перевіряють, в основному вагоном-дефектоскопом. Знімні дефектоскопи застосовуються для перевірки пошкоджень або дефектів, виявлених вагоном-дефектоскопом. Профілактичний огляд для виявлення несправностей проводиться щонайменше сім разів на рік, з меншими інтервалами взимку. Інспекція дефектоскопом залізниць проводиться щорічно щодо рейок основної магістралі та щомісяця для рейок стрілочного переводу. Дефектоскоп зварного шва може бути використаний для виявлення дефектів повного перетину на зварних швах в колії CWR в основній лінії та на стрілочних переводах. Що стосується періоду виявлення: цехові зварні шви перевіряються раз на 5 років, електроконтактні зварні на місці – раз на рік, а термітно-зварні – раз на 6 місяців.

Зовнішній вигляд рейки перевіряється за допомогою поєднання інспекційного обладнання та візуального огляду. Візуальний огляд проводиться принаймні раз на рік. Що стосується рейок, стрілочних переводів та компенсаторів з не значним зносом, перевірка рейкового профілометра (тестера стирання профілю) проводиться щонайменше поквартально.

Датчик площинності використовується принаймні раз на рік для перевірки рівності польових зварних швів. Зварні шви з незначною увігнутістю перевіряються принаймні раз на квартал.

**Висновки.** Світовий тренд до збільшення щільності руху, швидкості рухомого складу та навантажень на вісь призводять до ускладнення графіків перевірок, тоді як економічна ефективність самого процесу неруйнівного контролю поступово знижується, важче стає підтримувати бажаний рівень експлуатаційної надійності. Залізнична галузь ЄС це визнала і неухильно рухається до прийняття інтегрованих процедур інспекції на основі існуючих комерційних систем, які доступні на ринку. INTERAIL, європейський спільний дослідницький проект FP7, який зараз проводиться, намагається продемонструвати цінність інтегрованої перевірки разом із застосуванням нових неруйнівних методів оцінки, як для ручного, так і для автоматизованого огляду залізничної колії в реальних умовах. Кілька інших міжнародних проектів, таких як RAILECT, I-RAIL та MONITORAIL, також

підтримуються Європейською Комісією через FP7, розглядають можливість демонстрації альтернативних та автоматизованих технологій інспекції на місцях.

Сучасних підходів потребує не тільки організація процесу неруйнівного контролю, але і самі методи досліджень. Внаслідок впливу на колію збільшених поїзних навантажень, особливо на високошвидкісних лініях, на поверхні рейок або всередині виникають нові види дефектів, які є важко діагностованими для стандартних дефектоскопів. Тому потрібна розробка нової випробувальної техніки, що має на меті своєчасне виявлення й усунення подібних дефектів, а в результаті – забезпечення безпечного руху. У майбутньому ця техніка буде вдосконалюватися, оскільки її потенціал ще далеко не вичерпаний. При цьому велику роль відіграють нові методи дослідження, як вихрострумова дефектоскопія, оскільки вона дозволяє з високою чутливістю досліджувати поверхню рейки і є значним доповненням до ультразвукової дефектоскопії, переваги якої полягають у виявленні дефектів усередині рейки.

Щодо типів дефектоскопів, що застосовуються в Україні у порівнянні з дефектоскопними засобами, що використовуються в більшості розвинених країн можна побачити значне поширення використання ручних та пересувних типів дефектоскопів, які здебільшого, мають використовуватися для проведення повторних та допоміжних досліджень, на ділянках в яких було раніше виявлено несправності. В той час, як на більшості масиву залізничних шляхів більш технічно, та економічно доцільно використовувати багатозадачні вагони-дефектоскопи.

В Україні простежується збільшення парку застарілих дефектоскопів. Серед основних причин, що призвели до відсутності оновлення парку дефектоскопів та застарілої матеріальної бази слід виділити нестачу доступних фінансових ресурсів для здійснення необхідних інвестицій; високий рівень зношеності основних фондів та недостатній рівень інвестицій у минулому; недосконалі практики управління; великий обсяг соціальних зобов'язань Укрзалізниці (наприклад здійснення збиткових пасажирських перевезень) за відсутності державної підтримки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Automated ultrasonic inspection. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.starmans.net/applications/railway-rail-testing/>
2. Про затвердження Положення про систему управління безпекою руху поїздів у Державній адміністрації залізничного транспорту України. [Електронний ресурс]. // – Режим доступу: НАКАЗ 01.04.2011 N 27 від 17 червня 2011 р. за N 729/19467
3. Optimisation of detection of the surface fatigue defects in the rail track. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.okondt.com/applications/rails-and-welds-testing/optimization-of-rails-flaw-detection>
4. КАТАЛОГ ДЕФЕКТІВ І УШКОДЖЕНЬ РЕЙОК (Додаток до Пам'ятки Р736 «Перелік дефектів рейок і їх кодування») від 30 жовтня 2015 р
5. Постанова від 12 червня 2019 р. № 628 Київ, [Електронний ресурс]. Режим доступу: Про затвердження основних засад здійснення державної власності щодо акціонерного товариства “Українська залізниця”
6. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] // М-во інфраструктури України. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/news/28581.html>
7. Testing, Nondestructive Evaluation and Structural Health Monitoring. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/flaw-detection>
8. Мямлін С.В. Норми допустимих швидкостей руху рухомого складу по залізничних коліях державної адміністрації залізничного транспорту України шириною 1520 мм : ЦП-0235 / С.В. Мямлін, В.В. Рибкін, В.С. Савлук. К.: Міністерство транспорту та зв'язку України, 2010. –53 с.
9. Карпов, М. І. Засоби неруйнівного контролю рейок: навч. посібник / М. І. Карпов, Р. М. Йосифович. К.: Видавництво ТОВ «Аванпост-Прим», 2015. -174 с.
10. Eddy Current Multi-Channel Module for In-line High-speed Inspection of Railroad Rails. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ultracon-service.com.ua/index.php/en/articles-en/item/101-eddy-current-multi-channel-module-for-in-line-high-speed-inspection-of-railroad-rails>
11. Клюєв В. В. Неруйнівний контроль. Том 3 .: Довідник. У 7-и книгах / За ред. Клюєва В. В. М.: Машинобудування, 2004.
12. Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки [Електронний ресурс] // М-во інфраструктури України. – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-5-Турпографія%20\(%D1%83%D0%BA%D1%80\).pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-5-Турпографія%20(%D1%83%D0%BA%D1%80).pdf)

13. Пикалин, Ю. А. Экономика и управление модернизацией подвижного состава на железнодорожном транспорте: монография / Ю. А. Пикалин, С. В. Рачек, О. В. Селина. Екатеринбург : УрГУПС, 2016. 176 с.
14. European Rail Traffic Management System (ERTMS). [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.era.europa.eu/activities/european-rail-traffic-management-system-ertms\\_en](https://www.era.europa.eu/activities/european-rail-traffic-management-system-ertms_en)
15. The future of rail inspection technology and the INTERAIL FP7 project. [Електронний ресурс]. М-во інфраструктури України. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/289469062\\_The\\_future\\_of\\_rail\\_inspection\\_technology\\_and\\_the\\_INTERAIL\\_FP7\\_project](https://www.researchgate.net/publication/289469062_The_future_of_rail_inspection_technology_and_the_INTERAIL_FP7_project)
16. Федотов, А. С. Вагон-дефектоскоп нового поколения ВД-УМТ-1 / А. С. Федотов, З. Т. Фазилова. // Путь и путевое хозяйство. 2018. № 5. 25 с.
17. Dandong Flaw Detector Equipment Cj., Ltd. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ddgndt.com/producttype2.aspx?id=8>
18. Introduction of KEIYU NDT Supply Company. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.keiyu-ndt.com.tw/index.asp>

**Alexander Polishchuk**

*Group 1-ZS-mag., Faculty of Infrastructure and Rolling Stock of Railways  
State University of Infrastructure and Technology*

### **DEFECTOSCOPES AND TRACK MEASURING EQUIPMENT OF UKRAINE**

*Given the strategy of structural reform of JSC "Ukrzaliznytsia" and the approval of the development strategy for 2019-2023, the issue of improving the functionality of railway diagnostics, which were originally created as a tool to control train safety. The increase in traffic leads to an increase in the load on the railway infrastructure, in particular to increase the rate of operation of the track, which may reduce its reliability.*

*The article investigates modern means of rail flaw detection and track measurement, which form the basis of modern flaw detection, their types, models, and foreign analogues.*

**Keywords:** *non-destructive testing, flaw detectors, track gauges, non-contact diagnostic methods, control of welded joints, means of automated control.*

**Науковий керівник – к.т.н., доцент Твердомед Володимир Миколайович**

УДК 629.463.125

**Лисяний В.А.**

*Група 1-ВВГ- маг., факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»,  
Державний університет інфраструктури та технологій*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПОКАЗНИКІВ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ РЕФРИЖЕРАТОРНОГО ВАГОНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ХОЛОДОАГЕНТУ**

*Розглянути питання використання альтернативних холодоагентів в холодильних машинах рефрижераторних вагонів згідно сучасних екологічних вимог. Запропоновано для взаємозамінності перехідних альтернативних холодоагентів озонобезпечний холодоагент – фреон 134а. Виконано дослідження робочих показників холодильного обладнання рефрижераторного вагона 5-вагонної секції при використанні запропонованого холодоагенту на умови перевезення швидкопсувних вантажів з охолодженням.*

**Ключові слова:** *рефрижераторний вагон, холодильне обладнання, показники, альтернативний холодоагент, взаємозамінність, охолодження.*

**Постановка проблеми.** Рефрижераторний рухомий склад призначений для перевезення швидкопсувних вантажів. Сучасний рефрижераторний рухомий склад складається з 5-вагонних рефрижераторних секцій типу 5БМЗ та секцій ЦБ5 побудови заводу ДЕССАУ Німеччини. Швидкопсувні вантажі в 5-вагонних рефрижераторних секціях перевозяться з охолодженням, вентиляванням, обігрівом, або в режимі «термос» [1]. Для забезпечення встановленого температурного режиму перевезення швидкопсувних вантажів, вантажні

вагоні секції оснащені холодильно-опалювальними установками. Відповідно до рішень Монреальського протоколу [2] та інших міжнародних домовленостей, що до речовин, які руйнують озоновий шар, холодоагент Хладон 12 (R12), які застосовувався в холодильному обладнанні 5-вагонних рефрижераторних секцій багатьох років, визнаний озоноруйнуючою речовиною і його виробництво і використання заборонено. У теперішній час в холодильному обладнанні рефрижераторних секцій застосовуються перехідні альтернативні сумішеві холодоагенти на основі фреон 22 (R 22).

Відповідно внесених поправок до Монреальського протоколу використання перехідних холодоагентів, до яких належить R 22 з 01.01.2020 р., зупинене. При цьому зупинене використання сумішевих холодоагентів з масовим змістом R 22 більш 1%. Згідно цих положень для взаємозамінності розглядаються, як можливі, альтернативні холодоагенти з потенціалом руйнування озону ОДР = 0 та потенціалом глобального потепління GWP < 2500. До таких холодоагентів належать: R404A, R407C, R507a, R134a, R32, R410 [4,5,6]. В ситуації що склалась, виникає потреба у раціональному виборі альтернативного озонобезпечного холодоагенту для взаємозамінності сумішевих холодоагентів, які містять R22 та використовуються в діючому холодильному обладнанні рефрижераторних вагонів 5-вагонних секцій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми з якими пов'язане використання альтернативних холодоагентів в холодильному обладнанні, оцінкою робочих показників холодильних машин при їх застосуванні розглядаються в публікаціях Дуганова В.Г., Науменко С.Н., Мазура В.А., Железного В.П., Бабакина Б.С., Цветкова О.Б., та інші.

Проте й сьогодні під час вибору озонобезпечного холодоагенту для діючого холодильного обладнання рефрижераторних вагонів виникає багато запитань, які потребують своєчасного вирішення.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** В теперішній час холодильне обладнання рефрижераторних секцій експлуатуються на багатокомпонентних сумішевих перехідних холодоагентах на основі R22. Відповідно внесених до Монреальського протоколу поправок, використання сумішевих холодоагентів з масовим змістом R22 більше 1% припинено.

Згідно попередніх досліджень [7] для взаємозамінності в рефрижераторних вагонах сумішевих перехідних альтернативних холодоагентів що містять R22 розглядається, озонобезпечний холодоагент R134a. Застосування холодоагенту R134a в діючому холодильному обладнанні рефрижераторних вагонів потребує дослідження робочих показників холодильних машин на умови перевезення швидкопсувних вантажів.

**Метою статті.** Дослідження робочих показників холодильного обладнання рефрижераторних вагонів 5-вагонної рефрижераторної секції 5БМЗ при застосуванні альтернативного холодоагенту R134a.

**Виклад основного матеріалу.** При перевезенні швидкопсувних вантажів в 5-вагонних рефрижераторних секціях розрізняють перевезення низькотемпературних вантажів (І-режим) та перевезення плодоовочів з охолодженням (ІІ-режим). Дослідження показників холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a виконуємо для І та ІІ режиму перевезення швидкопсувних вантажів з охолодженням за показниками отриманими на підставі теплового розрахунку робочого циклу холодильної машини до яких належать:

-об'єм що описують поршні компресора за одиницю часу

$$V_h = \frac{V}{\lambda}$$

де  $V$  – об'ємний видаток холодоагенту через компресор;

$\lambda$  – коефіцієнт подачі.

-ефективна потужність, що витрачається на валу компресора

$$N_e = \frac{N_i}{\eta_{\text{мех}}}$$

де  $N_i$  – індикаторна потужність компресора;

$\eta_{\text{мех}}$  – механічний ККД.

-тепловий потік в конденсаторі, або теплове навантаження на конденсатор

$$Q_K = Mq_K$$

де  $M$  – масовий видаток холодоагенту;

$q_K$  – питома теплота конденсації.

Розрахунок показників холодильної машини рефрижераторного вагона для перевезення швидкопсувних вантажів з охолодженням для I та II режиму виконуємо за наступними вихідними даними:

1. Холодопродуктивність холодильної машини

I режим  $Q_0 = 4761$  Вт.

II режим  $Q_0 = 13327,8$  Вт.

2. Холодоагент R12 та R134a

3. Параметри зовнішнього повітря

- температура повітря  $t_3 = 36$  °С.

- відносна вологість повітря  $\varphi_3 = 25\%$

4. Параметри повітря вантажного приміщення вагона

I режим

- температура в середині вагона  $t_B = -12$  °С.

- відносна вологість повітря  $\varphi_3 = 90\%$

II режим

- температура в середині вагона  $t_B = 4$  °С.

- відносна вологість повітря  $\varphi_3 = 90\%$

5. Робочий температурний режим циклу холодильної машини

I режим

- температура кипіння холодоагенту  $t_0 = -20$  °С.

- температура конденсації холодоагенту  $t_K = 50$  °С.

- температура всмоктування пари холодоагенту в компресор  $t_{\text{вс}} = 5$  °С.

- температура переохолодження холодоагенту  $t_{\text{п}} = 45$  °С.

II режим

- температура кипіння холодоагенту  $t_0 = -5$  °С.

- температура конденсації холодоагенту  $t_K = 50$  °С.

- температура всмоктування пари холодоагенту в компресор  $t_{\text{вс}} = 20$  °С.

- температура переохолодження холодоагенту  $t_{\text{п}} = 45$  °С.

За результатами проведеного теплового розрахунку виконуємо порівняльний аналіз робочих показників холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a для I режиму перевезення швидкопсувних вантажів з охолодженням.

Об'єм, що описують поршні компресора при використанні холодоагенту R134a складає  $81,82$  м<sup>3</sup>/год. Це не перевищує об'єм  $82,4$  м<sup>3</sup>/год, що описують поршні компресора типу 2ФУУБС-18 холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ [9].

Потужність електродвигуна компресора при використанні холодоагенту R134a складає  $3518,39$  Вт. Це не перевищує потужності  $10000$  Вт, електродвигуна компресора типу

2 ФУУБС-18 холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ.

Площа теплопередаючої поверхні конденсатора холодильної машини при використанні холодоагенту R134a складає  $24,70$  м<sup>2</sup>. Це не перевищує площу  $90$  м<sup>2</sup> теплопередаючої поверхні конденсатора холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ.

На підставі порівняльного аналізу робочих показників, які отримані за результатами теплового розрахунку холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної

секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a на умови перевезення вантажу з охолодженням I режиму, можна зробити висновок про не перевищення робочих показників від показників обладнання холодильної машини [8].

За результатами проведеного теплового розрахунку виконуємо порівняльний аналіз показників холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a для II режиму перевезення швидкопсувних вантажів з охолодженням.

Об'єм, що описують поршні компресора при використанні холодоагенту R134a складає 63,87 м<sup>3</sup>/год. Це не перевищує об'єм 82,4 м<sup>3</sup>/год, що описують поршні компресора типу 2 ФУУБС-18 холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагоної секції 5БМЗ [9].

Потужність електродвигуна компресора при використанні холодоагенту R134a складає 5543,08 Вт. Це не перевищує потужності 10000 Вт, електродвигуна компресора типу 2 ФУУБС-18 холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагоної секції 5БМЗ.

Площа теплопередаючої поверхні конденсатора холодильної машини при використанні холодоагенту R134a складає 62,82 м<sup>2</sup>. Це не перевищує площу 90 м<sup>2</sup> теплопередаючої поверхні конденсатора холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагоної секції 5БМЗ.

На підставі порівняльного аналізу робочих показників, які отримані за результатами теплового розрахунку холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагоної секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a на умови перевезення вантажу з охолодженням II режиму, можна зробити висновок про не перевищення робочих показників від показників обладнання холодильної машини [8].

**Висновки і пропозиції.** 1. Відповідно до Монреальського протоколу та внесених до нього поправок, використання озоноруйнуючих холодоагентів R12, R22 та сумішевих холодоагентів з масовим змістом R22 більше 1%, які застосовуються в холодильному обладнанні рефрижераторних вагонах, заборонено.

2. Згідно екологічних вимог для взаємозамінності сумішевих холодоагентів на основі R22 розглядається, як можливий, альтернативний холодоагент R134a з потенціалом руйнування озону ОДР = 0 та потенціалом глобального потепління GWP = 1300.

3. Дослідження робочих показників, що отримані за результатами теплового розрахунку холодильної машини ВР-18х2-1-2 рефрижераторного вагона 5-вагонної секції 5БМЗ при використанні альтернативного холодоагенту R134a на умови перевезення вантажів з охолодженням свідчать про не перевищення робочих показників над показниками обладнання холодильної машини.

4. Результати проведеного дослідження дають підстави рекомендувати до застосування холодоагенту R134a холодильному обладнанні рефрижераторних вагонах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Правило перевезення вантажів залізничним транспортом України. Ч. 1. Укрзалізниця, 2001. ТОВ "Видавничий дім" САМ".
2. Монреальський протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. ЮНЕП: Программа ООН по окружающей среде. Монреаль. 1987. 24 с.
3. Киотский протокол к рамочной конвенции организации объединённых наций об изменении климата. ООН. Совершено 11.12.97.
4. Мазур В.А. Альтернативные хладагенты стратегии выбора// Холодильна техніка. 2002. №6. С. 9-10.
5. Хладагенты и окружающая среда/ О.Б. Цветков// Холодильная техника. 2013. №1. С.4-7.
6. Железный В.П. Рабочие тела пароконденсационных холодильных машин: Свойства, анализ применения [Текст]: Монография/ Железный В.П. Семенюк Ю.В.: Одес. гос. акад. холода. Одесса: Фенікс, 2012. 420 с.
7. Звіт про науково-дослідну роботу "Підвищення ефективності функціонування холодильного обладнання 5-вагонних рефрижераторних секцій в умовах використання альтернативних холодоагентів" (заключний) Державна реєстрація №0117U006693. К.: ДУІТ, 2019. 162 с.

8. Секции пятивагонная рефрижераторная с машинным охлаждением и электроотоплением. Модель 380. Техническое описание и инструкция по эксплуатации [Текст]. 380.00.00.000 ТО1. М.: МПС России, 1978. 122 с.
9. Компрессоры 2ФУУБС-18, 2ФУУБС-25. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
10. Панферов В.И. Результаты испытаний холодильных машин рефрижераторных вагонов при работе на альтернативном R12 хладагенте. / Панферов В.И. Наumenко С.М. Коковихин О.В., Дуганов О.Г. // Межвузовский сб. научн. тр.. ДИИТ. 1997. Вып. 219. С. 41-44.

**Lisyaniy V. A.**

*Group 1-VVg mag., Faculty "Infrastructure and rolling stock of rail ways",  
State University of infrastructure and technology*

#### **INVESTIGATION OF THE PERFORMANCE INDICATORS OF REFRIGERATION EQUIPMENT OF A REFRIGERATED CAR WHEN USING AN ALTERNATIVE REFRIGERANT**

*Consider the use of alternative refrigerants in refrigerating machines of refrigerated wagons in accordance with modern environmental requirements. An ozone – safe refrigerant-Freon 134a-is proposed for interchangeability of transitional alternative refrigerants. the working parameters of refrigeration equipment of a refrigerated car of a 5-car section are studied when using the proposed refrigerant for the conditions of transportation of perishable goods with cooling.*

**Keywords:** *refrigerated car, refrigeration equipment, indicators, alternative refrigerant, interchangeability, cooling.*

**Науковий керівник:** професор кафедри “Вагони та вагонне господарство”, к.т.н., доцент  
**Іщенко Вадим Миколайович**

# **EKONOMIKA**

## **ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МЕНЕДЖМЕНТУ ВОДНИМ ТРАНСПОРТОМ НА ОСНОВІ ЛОГІСТИКИ**

*Визначення основної концепції управління підприємством виступає однією з найважливіших і найсуттєвіших задач на початку управлінської діяльності. В статті розкрито основи логістичного менеджменту, тобто менеджменту, що базується на логістичній концепції. Процес стратегічного логістичного менеджменту є схожим із загальним стратегічним менеджментом підприємства. Вони схожі тим, що мають на меті певну мету підприємства та певний алгоритм їх досягнення. Але різниця полягає в тому, що логістика до питань управління ставиться з точки зору оптимізації ресурсів та часу, що витрачаються компанією при управлінні основними та супутніми потоками. При цьому, як правило, існує декілька ключових показників ефективності логістики. Логістична концепція може бути побудована на максимізації чи мінімізації одного або декількох показників, чи одразу і на максимізації, і на мінімізації. Особливу увагу в представленій статті приділено такому логістичному розділу, як транспортна логістика, а саме – аспектам менеджменту стосовно водного транспорту.*

**Ключові слова:** *менеджмент, логістика, водний транспорт, ефективність, функції.*

**Постановка проблеми дослідження.** Актуальність статті зумовлена тим, що в наш час великого значення набувають міжнародні та національні торгові відносини на логістичних засадах. Використання водного транспорту стає актуальним там, де є можливість його використання. Тому що, як прийнято вважати, саме цей вид транспорту є найдешевшим у порівнянні з іншими. Саме з допомогою вивчення теоретичних логістичних аспектів можливо побудувати такий менеджмент водним транспортом, який буде максимально оптимізований з боку відповідності споживчим потребам за критеріями ціни та якості.

**Аналіз останніх публікацій** представлений багатьма як вітчизняними, так і закордонними вченими, які працювали над дослідженням логістичного менеджменту щодо водного транспорту. Аналіз наукових джерел дає підставу викласти зміст основного матеріалу досліджуваної проблеми. Серед авторів, що вивчали питання логістичного менеджменту, в тому числі і пов'язаному з водним транспортом можна виділити Партола А.І. [1], Грачов М.В. [2], Чудеснова М.В. та багато інших. Більшість авторів висвітлювали вузькі кола проблем стосовно логістичного управління, не узагальнюючи їх в єдиний логістичний менеджмент водного транспорту. Тому в даній роботі пропонується саме узагальнений погляд на існуючу проблематику.

**Метою статті** виступає дослідження теоретичних засад менеджменту водним транспортом на основі логістики.

**Виклад основного матеріалу.** Така категорія як «менеджмент» склалася дуже давно. Саме визначення увійшло до загального обороту тільки у ХХ столітті, але протягом багатьох років існував його прототип, який використовують і в наш час – управління, цей термін з'явився набагато раніше. Але сама сутність управління як діяльності відома ще за часів стародавніх шумерів, як засіб, за допомогою якого можна було об'єднувати людей і направляти їх сили для виконання певної роботи, яка була вигідна для певного кола людей, як правило, жреців.

В Оксфордському словнику англійської мови термін «менеджмент» визначається як спосіб або манера спілкування з людьми, влада і мистецтво управління, вміння організовувати ефективну роботу апарату управління; адміністративна одиниця. У

вітчизняному Словнику іншомовних слів «менеджмент» перекладається як управління з метою підвищення ефективності виробництва і його прибутковості [4, с. 7].

Керуючись цим поняттям в наш час, з одного боку, його можна ототожнювати з поняттям «менеджмент», тому що суть обох полягає в виконанні основних, базових, функцій, – планування, організація, мотивація, контроль, – та допоміжних, – регулювання, координація, прогнозування та інших. Але, з іншого, – існують певні відмінності. Головна відмінність полягає в тому, що менеджмент можна вважати управлінням з акцентом на людські стосунки. Це було вперше запропоновано школою людських відносин, одним з головних діячів якої був Елтон Мейо.

Якщо поглянути на менеджмент транспортної логістики через призму цієї особливості, то становиться зрозумілим, що це не просто управління потоковим процесом, це управління з орієнтацією на корпоративну соціальну відповідальність, м'яке ставлення до кожного робітника, але з дотриманням головних логістичних принципів:

- товари повинні мати потрібну якість;
- товари повинні бути доставлені у достатній кількості;
- товари повинні бути доставлені точно в час;
- товари повинні бути доставлені в належне місце;
- споживачу повинен бути доставлений потрібний товар;
- товар повинен бути доставлений потрібному споживачу;
- товар має випускатися і доставлятися з мінімальними логістичними витратами.

Згідно зі словником APICS, термін «логістика» визначається як:

1. У промисловому контексті: мистецтво і наука отримання, виробництва і розподілу матеріалу і продукту в належному місці і в належній кількості.

2. У військовому сенсі (де він має більше використання), його значення може також включати в себе переміщення особового складу.

Рада фахівців з управління Ланцюжками поставок (CSCMP) визначає логістику як процес планування, впровадження та контролю процедур ефективного і дієвого транспортування і зберігання товарів, включаючи послуги, і пов'язаної з ними інформації від точки походження до точки споживання з метою відповідності вимогам споживачів. Це визначення включає в себе управління вхідними, вихідними, внутрішніми і зовнішніми перевезеннями вантажів [5].

Головними традиційними завданнями, що вирішуються логістичним менеджментом стосовно водного транспорту виступає координація обслуговування водним транспортом клієнтів згідно з їх замовлень, що містять умови поставок і доставки, а також мінімізація при цьому транспортних витрат. До завдань транспортної логістики в першу чергу відносять завдання, вирішення яких підсилює узгодженість дій безпосередніх учасників транспортного процесу.

Потрібно вирішити цілий ряд великомасштабних, комплексних наукових проблем, що мають фундаментальне і прикладне значення для транспортної логістики:

пошук раціональних варіантів структурної організації транспортної логістики. Для цього має бути якісно побудований менеджмент національного транспортного комплексу, як єдиної транспортної системи, транспортної промисловості та ринків (транспортних засобів, персоналу, інформації і так далі відповідно до вимог економіки країни);

раціональне використання в єдиній транспортній системі країни найважливіших транспортних ресурсів пропускної здатності транспортних мереж і провізної здатності транспортних засобів першочергове завдання транспортної логістики;

розвиток ринку транспортних послуг та раціональне використання транспортних ресурсів, враховуючи всі світові тенденції транспортної логістики.

**Висновки.** Транспортний логістичний менеджмент активно взаємодіє з водним транспортом. І в майбутньому значення водного цього виду транспорту для логістичного менеджменту не зменшиться, так як повільні річкові судна можуть служити свого роду пересувними складами при належній інтеграції в загальну логістичну систему.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Партола А.І. Аналіз транспортно-логістичного комплексу України // Науковий вісник Ужгородського національного університету / А.І. Партола. 2016. №9. С.126-129.
2. Грачов М.В. Проблематика і перспективи транспортної логістики на внутрішньому водному транспорті // Символ науки / М.В. Грачов. 2020. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article /n/problematika-i-perspektivy-transportnoy-logistiki-na-vnutrennem-vodnom-transporte> (дата звернення: 05.03.2021).
3. Чудеснова М.В. Проблеми і перспективи в складській логістиці на внутрішньому водному транспорті // Символ науки / М.В. Чудеснова. 2020. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article /n/problemy-i-perspektivy-v-skladskoy-logistike-na-vnutrennem-vodnom-transporte> (дата звернення: 05.03.2021).
4. Шкільняк М. М, Овсянюк-Бердадіна О. Ф., Крисько Ж. Л., Демків І. О.: Навчальний посібник. Тернопіль: Крок, 2017 р. 252 с.
5. Transportation and Logistics Management Metaphor. URL: <https://cerasis.com/transportation-and-logistics-management/>.

**Deikin D.V.**

*State University of Infrastructure and Technologies*

### THEORETICAL FUNDAMENTALS OF WATER TRANSPORT MANAGEMENT BASED ON LOGISTICS

*Defining the basic concept of enterprise management is one of the most important and essential tasks at the beginning of management activity. The article reveals the basics of logistics management, that is, management based on the logistics concept. The process of strategic logistics management is similar to the general strategic management of an enterprise. They are similar in that they have a specific enterprise goal and a specific algorithm for achieving them. However, the difference is that logistics is related to management issues in terms of optimizing the resources and time spent by the company in managing the main and related flows. At the same time, as a rule, there are several key indicators of logistics efficiency. A logistics concept can be based on maximizing or minimizing one or more indicators, or both maximizing and minimizing at once. Special attention in this article is paid to such a logistics section as transport logistics, namely, aspects of Management in relation to water transport.*

**Keywords:** *management, logistics, water transport, efficiency, functions.*

**Науковий керівник – доцент кафедри ТСтаПУСВ Левченко О.В.**

*Науково-виробниче видання*

# **МОЛОДИЙ НАУКОВЕЦЬ**

**Збірник наукових праць студентів**

**Випуск № 8**

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

Рекомендовано до випуску Вченою радою ДУІТ  
(протокол № 9 від 29 квітня 2021 р.)

Підписано до випуску 30.04.2021 р.  
Замовлення 2139-15/21