

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

**ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

Збірник тез доповідей
Шостої всеукраїнської науково-практичної конференції

20–21 березня 2025 року

Електронне видання на DVD-ROM

м. Запоріжжя, 2025

УДК 656.01
Т65

*Рекомендовано до видання Вченою Радою
Національного університету «Запорізька політехніка»
(протокол №10 від 20.05.2025 р.)*

Упорядник Трушевський В.Е.

Редакційна колегія:

Турпак С.М., д-р техн. наук, професор (відпов. ред.);

Трушевський В.Е., канд. техн. наук, доцент;

Висоцька Н. І., в.о. начальника НДЧ НУ «Запорізька політехніка».

Т 65

Транспортні технології та безпека дорожнього руху.

Збірник тез доповідей Шостої всеукраїнської науково-практичної конференції 20–21 березня 2025 р., Запоріжжя [Електронний ресурс] / Редкол. :С.М. Турпак (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN

Зібрано тези доповідей, заслуханих на Шостій всеукраїнській науково-практичній конференції. Збірка відображає широкий спектр наукових досліджень в галузі транспортних систем і технологій. Збірка розрахована на широкий загал дослідників та науковців.

УДК 656.01

ISBN

© НУ «Запорізька політехніка», 2025

ЗМІСТ

СПЕЦІАЛЬНА СЕКЦІЯ З ТЕМАТИКИ ПРОЄКТУ ERASMUS + KA2 IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT GOALS IN TRANSPORT BACHELOR DEGREE – ISDEGO (ВПРОВАДЖЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ В ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ).....	6
<i>І.О. Хітров</i> Сталий розвиток та транспортна безпека в адаптації освітніх програм для бакалаврів з транспортних технологій	6
<i>О.С. Білоног, О.М. Куницька, С.В. Янішевський</i> Впровадження систем сталої мобільності в містах України	8
<i>V. Nykonchuk, I. Khitrov</i> Adaptive traffic signal regulation as a tool for sustainable development of urban transport.....	11
<i>Д.П. Понкратов, Д.Л. Бурко, К.Є. Вакуленко</i> До питання внесення змін до програми підготовки бакалаврів з транспортних технологій в контексті досягнення цілей сталого розвитку міст та приміських територій.....	13
<i>k. Vakulenko, Y. Kush, V. Skrypin</i> European experience in micro-credentials for lifelong learning and employment: relevance for application in ukrainian higher education for transport systems and technology specialists	15
<i>О.Ф. Кузькін, С.М. Турпак, О.О. Острогляд</i> Інтелектуальні транспортні системи у освітніх програмах підготовки бакалаврів транспортного спрямування в рамках програми Erasmus+ ISDEGO	16
<i>Hulchak Oksana, Popov Stanislav</i> Traffic signs duration	19
СЕКЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ	21
<i>Д.В. Ломотько, Д.В. Кудряшов</i> Мережа залізничних транспортно-логістичних хабів як інструмент постачання будівельних матеріалів для відновлення інфраструктури України	21
<i>Г.В. Маслак</i> Оптимізація логістичних процесів на промислових станціях для підвищення ефективності матеріальних потоків.....	24
<i>Ю.О. Скляренко</i> Стан розвитку інтелектуальних транспортних систем автомобільного транспорту	27
<i>В.Г. Дженчако</i> Оцінка функціонування транспортно-вантажного комплексу промислового підприємства у динамічних умовах	30
<i>В.Г. Дженчако</i> Вдосконалення роботи транспортно-вантажного комплексу агломераційної фабрики у період негативних температур.....	32
<i>О.Ф. Кузькін, І.М. Райда, О.С. Олексенко</i> Дослідження закономірностей залежності кількості контактів пасажирів від обсягу перевезень пасажирів на маршруті.....	34
<i>С.М. Бойко, І.І. Васін, А.С. Кирилова</i> Взаємодія залізничного та авіаційного транспорту в аспекті декарбонізації	38

<i>О.Б. Котов, О.С. Бойко, Є.С. Лісовол</i> Аспекти взаємодії залізничного та авіаційного транспорту в аспекті інтелектуалізації	40
<i>С.М. Бойко, А.В. Реута, О.С. Рог</i> До питання характеристик каналів телеметрії безпілотних літальних апаратів	41
<i>С.М. Бойко, І.О. Дерябіна, І.І. Васін</i> Підходи до вдосконалення характеристик каналів телеметрії безпілотних літальних апаратів	42
<i>О.Б. Котов, О.В. Гайдайчук, М.Р. Сущенко</i> Аспекти інтелектуалізації систем енергозабезпечення об'єктів аеродромної інфраструктури	43
<i>С.О. Іщенко, О.В. Гайдайчук, В.Є. Коваленко</i> Аспекти цифровізації об'єктів аеропортової інфраструктури.....	45
<i>В.М. Запара, Ю.-Н.І. Боровець, С.Г. Сенік, В.В. Шаталін</i> Інтєроперабельність та інтелектуальний моніторинг інфраструктури і рухомого складу залізниці України.....	46
<i>Є.І. Шевченко, О.В. Кіріцева</i> Підвищення ефективності транспортної логістики в Україні.....	48
<i>Я.В. Запара, В.К.Панченко, В.В. Гражданов, Г.В. Пархоменко</i> Основні причини стримування розвитку залізничної транспортної системи	50
<i>С.М. Бойко, О.А. Жуков, В.Р. Іщенко</i> Особливості Експлуатації гібридних енергетичних установок промислових транспортних засобів	52
<i>Котов О.Б., Іщенко С.О., Терещенко Н.О.</i> Аспекти розвитку авіації України	53
<i>Ю.О. Складенко</i> Стан розвитку інтелектуальних транспортних систем автомобільного транспорту	54
<i>М.Д. Ломотько</i> Перспектива розвитку зеленої логістики в Україні на 2025 рік	57
<i>О.В.Смага, О.В.Кіріцева</i> Сучасний стан міжнародних перевезень металопродукції між Україною та Європою.....	59
<i>Л.О. Васильєва, О.О. Острогляд, Д.С. Єгорова</i> Реформування митного законодавства України:переваги для учасників перевізного процесу та інтеграція з європейськими стандартами.....	61
<i>С.Е. Лифенко, Д.П. Понкратов</i> Розвиток маршрутного пасажирського транспорту як засіб забезпечення сталої міської мобільності.....	64
<i>Г.О. Примаченко, Г. С. Пащенко, О. Л. Коновалов, О. М. Науменко</i> Важливість логістичних кластерів у налагодженні вантажних контейнерних перевезень між Україною та Європейським Союзом	66
<i>А.п. Фалендиш, Д.С. Богуславський</i> Технічна експлуатації рухомого складу підприємства по виробництву інертних газів.....	68
<i>А.О. Ануліч, О.В. Кіріцева</i> Вплив інфраструктурних інвестицій на аграрну логістику в Україні.....	70
<i>І.А. Бережняк</i> Застосування блокчейн-технологій у транспортно-експедиторській діяльності: можливості та перспективи.....	72

<i>Л.О. Васильєва, О.О. Острогляд, Р.Ю. Романов</i> Розвиток залізничних контейнерних перевезень в Україні під час війни.....	74
СЕКЦІЯ УПРАВЛІННЯ СІТІ-ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ТА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	
<i>Р.В. Сущенко, П.Р. Сущенко</i> Інноваційні підходи до підвищення безпеки дорожнього руху в містах України	78
<i>В.О. Дорощук, Є.Б.Сліпенький</i> Підвищення безпеки руху на вулично-дорожній мережі міст.....	80
<i>О. В. Тарасенко, Д. А. Качанська</i> Проблематика використання мікромобільних транспортних засобів на міських вулицях	82
<i>В.В. Литвинов</i> Сучасні методи організації дорожнього руху	84
<i>В.Е. Трушевський</i> світлофорне регулювання із визначенням пріоритетності руху.....	86

**СПЕЦІАЛЬНА СЕКЦІЯ З ТЕМАТИКИ ПРОЄКТУ ERASMUS + KA2
IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT
GOALS IN TRANSPORT BACHELOR DEGREE – ISDEGO
(ВПРОВАДЖЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ В
ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ
З ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ)**

УДК 656

Хітров І.О.

доц. Національний університет водного господарства та
природокористування

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ТРАНСПОРТНА БЕЗПЕКА В АДАПТАЦІЇ
ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ДЛЯ БАКАЛАВРІВ З ТРАНСПОРТНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

У сучасному глобалізованому світі проблеми сталого розвитку набувають особливої актуальності. Зростаюча урбанізація, екологічні виклики та зміни клімату змушують міста та транспортну інфраструктуру шукати нові підходи до організації простору та безпеки. У цьому контексті концепції сталого розвитку, зокрема, Цілі сталого розвитку, стають не просто рекомендаціями, а стратегічними орієнтирами для міст, де транспорт відіграє ключову роль [1-3]. Інтеграція принципів сталого розвитку в освітні програми дозволяє формувати фахівців, які володіють комплексними знаннями та практичними навичками для вирішення сучасних викликів у сфері транспорту, забезпечуючи при цьому високий рівень транспортної безпеки.

Транспортна безпека є важливою складовою цієї стратегії, оскільки вона охоплює як організаційні, так і технологічні аспекти функціонування транспортних систем. Забезпечення безпеки руху, зниження аварійності та управління ризиками – все це є невід’ємними елементами сучасної транспортної політики. Фахівці, які працюють у галузі транспортних технологій, мають бути готовими до аналізу та впровадження інноваційних підходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки на дорогах і в міських транспортних системах. Тому адаптація освітніх програм до нових стандартів і вимог стає ключовим завданням для університетів, що готують майбутніх спеціалістів.

Теоретична база даної теми ґрунтується на комплексному аналізі концепцій сталого розвитку та сучасних методів забезпечення транспортної безпеки. З одного боку, розглядаються основні принципи та інструменти, що сприяють формуванню екологічно чистих та ефективних транспортних

систем, а з іншого – вивчаються передові технології управління ризиками та аварійністю. Освітні програми мають включати модулі, які дозволяють студентам отримати не лише теоретичні знання, а й практичний досвід аналізу інноваційних підходів, що сприяють інтеграції екологічних стандартів у повсякденну діяльність транспортних підприємств.

Методологія дослідження цієї проблематики включає як аналіз існуючих освітніх програм, так і практичні дослідження та порівняльний аналіз національних і зарубіжних підходів до підготовки фахівців, дасть змогу адаптувати освітній процес до сучасних вимог ринку праці та сприятиме підвищенню рівня транспортної безпеки.

Практична реалізація запропонованої моделі адаптації освітніх програм передбачає внесення змін до навчального плану, розробку спеціалізованих курсів та дисциплін, що охоплюють аспекти сталого розвитку і транспортної безпеки. Важливим аспектом є інтеграція міждисциплінарних знань, де окрім традиційних технічних дисциплін, студентам пропонуватимуться курси з екології, урбаністики, інформаційних технологій та менеджменту. Такий підхід сприятиме формуванню всебічно підготовлених фахівців, здатних ефективно реагувати на виклики сучасного транспортного середовища. Співпраця з підприємствами та науковими установами дозволить не лише оновити теоретичну базу, але й забезпечити практичну спрямованість навчального процесу через стажування та спільні проекти.

Очікуваними результатами впровадження адаптованих освітніх програм є підвищення якості підготовки бакалаврів з транспортних технологій та створення умов для подальшого розвитку інновацій у сфері транспортної безпеки. Завдяки інтеграції принципів сталого розвитку у навчальні програми, випускники зможуть ефективно впроваджувати новітні технології, зменшувати аварійність і сприяти покращенню якості транспортного обслуговування. У свою чергу, це сприятиме створенню більш безпечного та екологічно чистого міського середовища, що відповідає сучасним викликам та потребам суспільства.

Отже, обраний підхід дозволить комплексно розглянути питання адаптації освітніх програм до сучасних вимог сталого розвитку та підвищення рівня транспортної безпеки, що в кінцевому підсумку сприятиме підготовці висококваліфікованих спеціалістів, здатних ефективно реагувати на виклики сучасного міського середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Верховна Рада України : веб-сайт. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення 2025. 03.10).

2. Die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Die Bundesregierung : веб-сайт. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte-der-bundesregierung/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174> (дата звернення 2025. 03.10).

3. What are the Sustainable Development Goals? United Nations Development Programme : веб-сайт. URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> (дата звернення 2025. 03.10).

УДК 656.073

Білоног О. Є.¹, Куницька О. М.², Янішевський С. В.¹

¹ доц. Національного транспортного університету

² проф. Національного транспортного університету.

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ СТАЛОЇ МОБІЛЬНОСТІ В МІСТАХ УКРАЇНИ

Враховуючи погіршення екологічного стану в містах та проблеми енерго- і ресурсозбереження, які є актуальними для України в умовах її сучасної соціально-політичної, економічної та безпекової ситуації, забезпечення мобільності міського середовища наразі вимагає впровадження підходів сталого розвитку. Під сталою мобільністю розуміють будь-який спосіб або організаційну форму пересувань, що є ефективними з погляду соціального, економічного та впливу на довкілля [1].

Для міст України проблема захисту довкілля від наслідків транспортного навантаження є надзвичайно актуальною. Так, наприклад, саме викиди від автомобільного транспорту є основною причиною погіршення якості повітря у м. Києві у літні місяці (їх частка складає 87 % від загальної кількості забруднюючих речовин [2]). В свою чергу, найбільший внесок у ці викиди (92% [3]) здійснюють легкові автомобілі особистого використання. З іншого боку, концепція сталої мобільності передбачає, що на першому місці серед пріоритетів має бути пішохід, потім – велосипедист. Лише після цього йде громадський транспорт, а в самому кінці – особисті (приватні) автомобілі [4].

Тому базовою рекомендацією при реалізації систем сталої мобільності в українських містах є фокусування на формуванні раціональної політики щодо тих видів мобільності, які є екологічними, а також соціально та економічно стійкими – пішохідних переміщень, велосипедного руху та роботи громадського транспорту.

В останні роки перед початком повномасштабної збройної російської агресії проти України в українських містах було реалізовано низку проєктів розвитку систем сталої мобільності, які враховують інтереси забезпечення мобільності за рахунок досягнення доступності й рівності для їх жителів [5].

Створення пішохідних вулиць та зон дозволяє не лише підвищити доступність міських територій, а й збільшити їхню естетичну привабливість, пожвавити місцеву економіку, зменшити рівень забруднення повітря, шумового навантаження та заторів, а також кількість та наслідки ДТП за участю пішоходів. Практичним наслідком відповідної реконструкції (ремонту) стало формування на вулицях комфортних пішохідних просторів (наприклад, на вулиці Руданській в м. Львові, вулицях Яворницького та Короленка в м. Дніпрі).

Цікавим прикладом сумісного розвитку пішохідного та велосипедного руху став проєкт розроблення безпечних шкільних маршрутів, який реалізовувався в рамках “Плану сталої міської мобільності” м. Житомира. Він був спрямований на підвищення безпеки дорожнього руху(насамперед – безпеки шкільної мобільності).

До критеріїв якості системи громадського транспорту, крім ефективності, безпеки, економічної та фізичної доступності, також відноситься комфорт та зручність, що включає наявність електронної карти, можливості оплати проїзду мобільними засобами та банківськими картами, різноманітність проїзних квитків та наявність офіційного додатку з усією актуальною інформацією. У 2020 році в м. Вінниці була впроваджена автоматизована системи оплати проїзду в громадському транспорті, яка дозволила не лише поліпшити його зручність та конкурентоспроможність, а і створила передумови для здійснення якісного моніторингу пасажиропотоків із подальшою можливістю оптимізації системи перевезень. Також протягом останніх років декілька вдалих проєктних рішень у сфері громадського транспорту було реалізовано у м. Києві – удосконалення систем міської мобільності з акцентом на розвиток екологічного транспорту та покращення інфраструктури, а також облаштування смуг руху для громадського транспорту.

Серед комплексних планувальних рішень на особливу увагу заслуговує реорганізація (трансформація) вуличного простору, стратегічною метою якої є створення умов для ефективнішого, безпечнішого та більш соціально справедливого використання вулично-дорожньої мережі міста та її пропускну (провізної) здатності. Зміни відбуваються за рахунок покращення інфраструктури громадського транспорту, створення велосмуг та велодоріжок, розширення тротуарів. В якості позитивних прикладів реалізації таких підходів можна навести результати реконструкції площі Двірцевої у м. Львові та вулиці Замостянської у м. Вінниці.

Впровадження інновацій у транспортних системах міст України відповідно до цілей сталого розвитку передбачає наявність фахівців, які не лише усвідомлюють специфіку функціонування та актуальні проблеми таких систем, а і мають необхідні знання та навички для їх вирішення. Для підвищення якості підготовки таких фахівців в рамках програми міжнародного співробітництва з ЄС Erasmus+ KA2 “Співпраця для інновацій та обміну найкращими практиками: розбудова потенціалу в сфері вищої освіти” в чотирьох ЗВО України з січня 2025 року реалізується проєкт “Implementation of Sustainable urban Development Goals in transport bachelor degree” (ISDEGO) (“Впровадження цілей сталого розвитку міст в програми підготовки бакалаврів з транспортних технологій”) [6].

Проект ISDEGO спрямований на розвиток сучасної транспортної освіти та дослідження сталого функціонування транспорту, дорожньої безпеки й екологічних аспектів міської та приміської мобільності. Мета проєкту – впровадження принципів Цілі сталого розвитку 11 (SDG 11) щодо створення інклюзивних, безпечних, стійких і екологічних міст та приміських територій, у програми підготовки бакалаврів з транспортних технологій в університетах України та Молдови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. План розвитку електромобільності Львівської міської територіальної громади (2023). URL: https://transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2024/06/240422_Lviv_E-mobility_Plan-2s.pdf
2. Екологічний паспорт міста Києва. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2022. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Ekologichnyj-pasport-m.-Kyiv.pdf>
3. Міська мобільність в Києві: аналітична довідка та рекомендації. Центр екологічних ініціатив “Екодія”. <https://ecoaction.org.ua/miska-mobilnist-kyiv.html>
4. Чому не в Києві: як плани сталої міської мобільності зроблять українські міста кращими? Хмарочос – Київський міський журнал. URL: <https://hmarochos.kiev.ua/2019/05/28/>
5. Прокопенко В. Розвиток сталої мобільності: кращі практики міст України // Дослідження за підтримки Представництва фонду ім. Гайнріха Бьоля (Німеччина) та ГО “Центр екологічних ініціатив “Екодія”, 2020. URL: <https://ua.boell.org/sites/default/files/2021-03/>
6. Implementation of Sustainable urban Development Goals in transport bachelor degree (ISDEGO). Project Summary. URL: <https://www.isdego.eu/>

ADAPTIVE TRAFFIC SIGNAL REGULATION AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN TRANSPORT

Transport and public life are closely interconnected, as the quality of each directly depends on the condition of roads, streets, and sidewalks through which we move daily. Efficient transportation links are essential for the development of the economy and the comfort of citizens. One of the most complex parts of road infrastructure is intersections, as they are areas with high traffic flow concentrations and maneuvers, which create potential conflicts and an increased risk of traffic accidents. The role of traffic lights in regulating such intersections is extremely important, as their inefficient operation can lead to significant traffic jams and increased accidents. Therefore, optimizing the operation of traffic light installations is crucial for improving road safety and increasing throughput capacity [1].

Intersections in large cities, especially four-way intersections, are the main points of concentration for traffic flows. Traditionally, traffic flow at such intersections is regulated by traffic light systems, which ensure the sequential movement of vehicles and pedestrians across the intersection [2]. However, the growing number of vehicles and changing traffic conditions require constant monitoring and adaptation of traffic light operation modes.

The increase in the number of vehicles on the roads often leads to congestion at intersections, particularly during peak hours. Existing traffic light systems typically operate on fixed time cycles, which help regulate traffic flows under normal conditions. However, these systems do not account for changes in traffic intensity, which can lead to traffic jams and increased waiting times at intersections.

Adaptive traffic light regulation models allow for dynamically adjusting the timing of light phases based on the current situation on the road, significantly reducing delays and improving safety. Adaptive regulation involves distributing the signal time based on traffic flow intensity. For each traffic stream, the system determines the necessary time to allow passage through the intersection, taking into account potential conflicts with other flows (Figure 1).

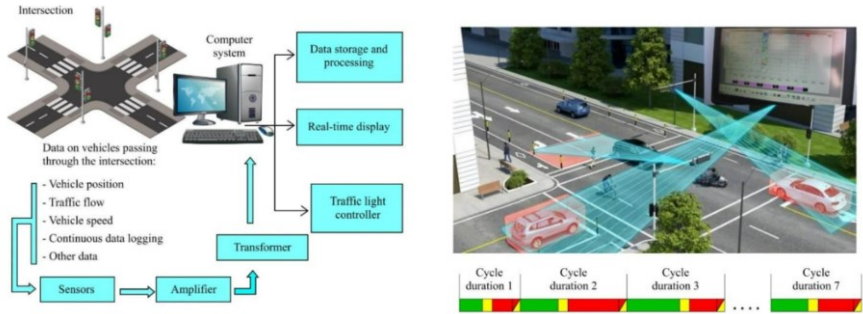


Figure 1 – Adaptive Traffic Signal Regulation Model

The use of such systems allows for a significant reduction in waiting times at traffic lights and ensures a more even distribution of the load on intersections.

Optimizing traffic light operation at four-way intersections with adaptive regulation is an important step towards improving road safety, increasing capacity, and reducing congestion in large cities. The use of such intelligent systems will help organize the movement of vehicles and pedestrians effectively, reduce the number of traffic accidents, and ensure comfortable travel on urban roads.

Adaptive traffic light regulation technologies have great potential for optimizing transportation in large cities and their continuous development.

REFERENCES

1. Pashkevych, S. M., & Krystopchuk, M. Y. (2018). Analysis of the functioning parameters of transport infrastructure objects for the formation of transport and passenger flows in cities. *Modern Technologies in Machine Engineering and Transport*, 1, 66–72. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ctmbt_2018_1_13
2. Nykonchuk, V. M., Krystopchuk, M. Y., Khitrov, I. O., Pashkevych, S. (2024). *Theory and practice of the development of the transport system and transport infrastructure objects* (172 p.). Vazha-Druk.

ДО ПИТАННЯ ВНЕСЕННЯ ЗМІН ДО ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ ТА ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Програми підготовки здобувачів вищої освіти мають відповідати сучасному стану науки та техніки, сучасним напрямкам, стратегіям та концепціям розвитку суспільства. На Саміті ООН зі сталого розвитку було встановлено 17 глобальних цілей сталого розвитку на період до 2030 року. Відповідно до указу Президента України від 30.09.2019 р., № 722/2019 було сформульовано цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Згідно до цілі № 11 Указу передбачається «забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів».

На теперішній час для багатьох країн світу спостерігається тенденція щодо розвитку урбанізації. За даними ООН більше половини людей мешкають у містах. Передбачається, що до 2050 року чисельність міського населення становитиме дві третини людства. Разом з розвитком урбанізації відбувається загострення транспортних проблем міст. Не менш актуальним постає питання інтеграції транспортних систем міського та приміського сполучення. Вагомого значення щодо досягнення цілі №11 має підготовка фахівців, які володіють необхідними знаннями, навичками та компетенціями щодо сталого розвитку міського та приміського транспорту. До основних методологічних напрямків, які мають бути враховані під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами), на нашу думку, слід віднести такі:

1. Інноваційні транспортні технології та цифровізація:

- технології штучного інтелекту (*artificial intelligence*) та обробки великих масивів даних (*big data*) для прогнозування міської мобільності;

- інтелектуальні транспортні системи (*intelligent transport systems*), адаптивне управління дорожнім рухом і забезпечення пріоритету руху громадського транспорту;

- концепція Інтернету речей (IoT) для управління міською мобільністю.

2. Сталі транспортні рішення та зелені технології:

- розповсюдження транспорту, що працює на альтернативних джерелах енергії;

- концепція управління попитом на транспортні послуги;

- стратегії скорочення викидів CO₂ та дотримання екологічних стандартів ЄС.

3. Моделювання та прогнозування транспортної системи:

- застосування технології «digital twins» для оптимізації міських транспортних мереж;
- прогнозування та аналіз пасажиропотоків та адаптивне планування маршрутів;
- моделювання взаємодії громадського та індивідуального транспорту.

4. Комплексні рішення для міського транспорту та мобільності:

- концепція мобільність як послуга (*mobility as a service*), що надає можливість доступу до різних видів транспорту через один цифровий інтерфейс;
- концепція 15-хвилинного міста та її вплив на планування міського транспорту;
- розвиток велосипедної інфраструктури та рішень щодо її інтеграції в транспортну систему міста;
- інтеграція систем міського та приміського сполучення.

5. Адаптація транспортних систем до надзвичайних та кризових ситуацій:

- управління міським транспортом під час надзвичайних та кризових ситуацій;
- розвиток автономного громадського транспорту для підвищення стійкості транспортної системи;
- впровадження альтернативних і резервних транспортних рішень.

6. Соціально-економічні аспекти міської мобільності:

- вплив міського транспорту на якість життя та соціальну інтеграцію;
- економічна оцінка екологічно чистих транспортних рішень;
- дослідження транспортної доступності для людей з обмеженими можливостями.

Формування системних знань, навичок та компетенцій за зазначеними методологічними напрямками є актуальним завданням щодо підготовки спеціалістів з транспорту, виходячи з наявних викликів та перспектив розвитку міст та населених пунктів України. Впровадження в освітні програми компонентів, що розкривають сучасну проблематику, наявні тенденції, сучасні концепції, стратегії та методи вирішення транспортних проблем урбанізованих територій, сприятиме формуванню у здобувачів вищої освіти креативного мислення та забезпечить їхню конкурентоспроможність, як на ринку праці України, так і за її межами. Такі зміни мають бути враховані під час конкретизації результатів навчання, що визначаються Стандартом вищої освіти підготовки здобувачів зі

спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) на бакалаврському рівні.

УДК 656.13

Vakulenko K.¹, Kush Y.¹, Skrypin V²

¹ Ass. Prof. O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Assistant O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

EUROPEAN EXPERIENCE IN MICRO-CREDENTIALS FOR LIFELONG LEARNING AND EMPLOYMENT: RELEVANCE FOR APPLICATION IN UKRAINIAN HIGHER EDUCATION FOR TRANSPORT SYSTEMS AND TECHNOLOGY SPECIALISTS

The rapid technological transformations and evolving labor market demands require continuous updating of knowledge and skills. As a form of short-term learning, micro-credentials offer a more flexible and responsive mechanism to equip graduates with relevant competencies, particularly in the fields of engineering and transport. European experience demonstrates the positive impact of micro-credentials in enhancing the competitiveness of professionals in the labor market. Moreover, micro-credentials support lifelong learning and employment by providing opportunities for professionals with a bachelor's or master's degree and work experience to acquire new skills or update existing ones.

The European Commission, along with multiple European projects (such as MICROBOL, EMC, and Tuning-CALOHEE), has developed a unified approach to defining, structuring, and ensuring the quality of micro-credentials. This framework includes: clear learning volume specifications (ranging from 3 to 10 ECTS credits); a structured assessment system; precise formulation of learning outcomes; ensuring the interoperability and recognition of acquired micro-credentials.

Currently, Ukraine lacks a formalized definition and recognition framework for micro-credentials, posing significant barriers to their implementation. Key challenges include:

- absence of standardized assessment criteria;
- variability in content quality;
- limited communication between educational institutions and industry stakeholders;
- need for adaptation of national regulations to align with modern labor market demands.

Proposed Implementation Strategies:

- development and implementation of a micro-credential framework in Ukrainian universities based on European best practices.
- integration of digital education elements and sustainable development principles (aligned with SDG11) into transport engineering curricula.
- ensuring openness, portability, and stackability of micro-credentials to allow learners to earn additional qualifications as standalone certifications or as part of their higher education programs.
- establishment of quality assurance standards and evaluation criteria aligned with recommendations from the European Commission and European micro-credential frameworks.

Expected Impact:

- enhanced qualification levels of university graduates;
- greater alignment with contemporary labor market requirements;
- integration of innovative technologies into the educational process;
- overall improvement in the quality of higher education in Ukraine.

Micro-credentials present a significant opportunity for modernizing higher education in Ukraine, particularly for transport and technology specialists. Leveraging European experience can facilitate the development of a structured and recognized micro-credential system, enhancing graduates' employability and fostering innovation in the educational sector. The successful implementation of micro-credentials requires a coordinated approach that includes regulatory alignment, curriculum integration, and industry collaboration.

УДК 656.02:004:378.6

Кузькін О.Ф.¹, Турпак С.М.¹, Острогляд О.О.²

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ У ОСВІТНІХ ПРОГРАМАХ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ТРАНСПОРТНОГО СПРЯМУВАННЯ В РАМКАХ ПРОГРАМИ ERASMUS+ ISDEGO

Міжнародний освітній проєкт Erasmus+ KA2 Implementation of Sustainable urban Development Goals in Transport Bachelor Degree (ISDEGO), реалізація якого планується протягом 2025-2027 років, спрямований на імплементацію принципів сталого розвитку ООН у освіті програми підготовки бакалаврів транспортного спрямування. У проєкті беруть участь заклади вищої освіти України, Польщі, Німеччини, Італії та Румунії, а його метою є модернізація освітніх програм у закладах освіти з урахуванням сучасних викликів та потреб суспільства.

До основних цілей програми ISDEGO відноситься ознайомлення здобувачів освіти, що навчаються за освітніми програмами з транспортних технологій, з сучасними інтелектуальними транспортними системами, їх роллю та можливостями в оптимізації транспортних потоків, зниженні шкідливих викидів транспорту в навколишнє середовище, підвищенні безпеки перевезень вантажів, пасажирів та учасників дорожнього руху.

До навчальних дисциплін, які планується впровадити в освітній процес при реалізації проекту ISDEGO, відноситься освітня компонента «Основи функціонування та розвитку інтелектуальних транспортних систем», яка передбачає врахування регіонального контексту міста Запоріжжя та буде складатись з двох розділів:

- інтелектуальні транспортні системи пасажирських автомобільних перевезень та управління дорожнім рухом у містах з метою підвищення їх ефективності, безпеки та екологічності;
- інтелектуальні транспортні системи вантажних перевезень промислових підприємств, сфокусовані на оптимізації вантажних перевезень у промисловому місті, зокрема для металургійних підприємств, з метою зниження витрат, підвищення безпеки та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Перший розділ передбачає отримання знань у наступних сферах:

- моніторинг та оптимальне управління дорожнім рухом;
- системи попередження про потенційні та виниклі затори та аварії;
- оптимізація маршрутів та розкладів руху маршрутних транспортних засобів (системи планування оптимальних маршрутів, онлайн-відстеження руху транспорту, системи інформування пасажирів);
- екологічні аспекти використання електромобілів та гібридних пасажирських транспортних засобів, оптимізація руху транспортних потоків за критерієм зниження викидів та застосування систем моніторингу якості повітря;
- безпека пасажирських перевезень на основі використання системи відео спостереження, системи контролю стану водіїв, систем оповіщення в надзвичайних ситуаціях.

Другий розділ передбачає отримання знань у наступних сферах:

- логістика та управління ланцюгами поставок, система управління складами та запасами;
- системи планування та оптимізації маршрутів руху транспортних засобів при перевезенні вантажів;
- відстеження вантажів у режимі реального часу;
- моніторинг та контроль стану транспортних засобів з використанням систем телеметрії та діагностики, контролю ваги та габаритів, попередження про технічні несправності;

- безпека вантажних перевезень, яка включає системи контролю швидкості та дотримання правил дорожнього руху, попередження про небезпечні вантажі, захисту від крадіжок;

- екологічні аспекти використання транспортних засобів з низьким рівнем шкідливих викидів, оптимізацією маршрутів для зниження споживання палива, використання альтернативних видів транспорту з низьким рівнем шкідливих викидів (залізничний та водний).

Також дана дисципліна передбачає включення питань сталого розвитку в кожен з основних розділів, використання сучасних цифрових технологій: IoT, Big Data, AI, Cloud Computing, аналіз реальних кейсів та прикладів міста Запоріжжя, розвиток навичок моделювання та аналізу транспортних систем тощо. Це дозволить здобувачам освіти отримати комплексне розуміння інтелектуальних транспортних систем та можливості їх застосування в різних сферах, а також навчитися застосовувати принципи сталого розвитку в транспортній галузі.

В результаті участі в програмі ISDEGO та опанування нової дисципліни майбутні бакалаври отримають:

- глибокі знання в галузі сталого розвитку транспортних систем;
- практичні навички роботи в сучасній транспортній галузі;
- розуміння важливості екологічної та соціальної відповідальності.

Програма ISDEGO є важливим кроком у підготовці майбутніх фахівців-транспортників, які зможуть додати свій внесок у створення стійких та ефективних транспортних систем України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимчук, З. В. Інтелектуальні транспортні системи: європейський досвід та українські перспективи / З. В. Герасимчук, О. І. Ляшук. - Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2020. - 240 с.

2. Павліш, О. В. Сталий розвиток транспортних систем / О. В. Павліш. - Київ: Наукова думка, 2010. - 320 с.

УДК 656.13

Hulchak Oksana ¹, Popov Stanislav²

¹ professor, National transport university

² lecturer, National transport university

TRAFFIC SIGNS DURATION

Introduction. Under the agreement with the European Education and Culture Executive Agency (EACEA) ('EU executive agency' or 'granting authority'), under the powers delegated by the European Commission ('European Commission'), the task has been set to develop and implement the discipline "Application of modern intelligent technologies in transport". Educational materials developed within the project can be used to implement these modules into various educational programs.

Objective of the Discipline. The discipline's task is to utilize technologies for Sustainable Development of Cities and Communities Goal 11 aimed at improving approaches to urban planning, management, and development of cities and communities, considering principles of inclusivity, safety, and sustainability, as well as preventing potential risks of deteriorating the quality of life of the population.

Need for Sustainable Development in Transport. The rapidly growing economy accelerates urbanization processes in countries with far-reaching consequences. Therefore, one of the development priorities is the implementation of sustainable development principles in cities and settlements, which requires their integration into educational trajectories for training future professionals. Update of educational-laboratory infrastructure for training bachelors in transport systems. When creating educational-laboratory infrastructure for training bachelors in transport systems - Sustainable Urban Transport Laboratory (SUTLab) special attention will be given to in-depth knowledge in the field of information and communication technologies considering the integration of CSR into the core disciplines of bachelor training. To master key skills and competencies, students will have appropriate equipment in the SUTLab laboratory.

The laboratory can provide students with unique opportunities to acquire skills in various aspects of intelligent transport systems and virtual reality. Here are some of the key skills that can be developed: Modeling and analysis of transport and pedestrian flows, studying the dynamics of movement, congestion, and traffic optimization, evaluating the state of transport solutions. Application of virtual reality in transport studies for immersive virtual environments, allowing the study of the impact of road design and urban conditions on the behavior of traffic participants. Students will be able to collect and analyze data on transport flows to understand traffic patterns and develop enhanced traffic management strategies. This experience will be adopted from project partners such as University of Rome

Tor Vergata, and Maritime University of Szczecin as well as from global leaders. The structure of the discipline includes studying topics on the foundations of intelligent transport systems ITS, Core components and architecture of ITS, Data collection technologies in transport, Communication technologies in ITS, Autonomous vehicles, Traffic management systems, Big data analysis and artificial intelligence in ITS, Smart cities and mobility, Public transport systems. Gaining practical skills and consolidating theoretical knowledge in the laboratory. Students' practical skills will be consolidated in the laboratory with Traffic modeling using PTV Vissim where students can create models of various transport scenarios, analyze the impact of new road configurations, signaling systems, or changes in traffic patterns. Data analysis from IoT devices and analysis of data from sensors installed on vehicles or in the urban environment to study traffic and pedestrian behavior. Using VR technologies to simulate road conditions and create virtual scenarios to analyze the behavior of drivers and pedestrians in various road conditions. Developing and testing models for optimizing routes and schedules of public transport to improve efficiency and reduce waiting time. Developing smart parking systems that analyze data on the availability of parking spaces and provide recommendations to drivers. Practical testing of management algorithms for autonomous vehicles, their reactions to standard and unforeseen road situations. This will allow transportation students to acquire modern European knowledge and practical skills in the discipline "Application of modern intelligent technologies in transport."

Conclusion. In conclusion, the Erasmus + KA2 project "Implementation of Sustainable Urban Development Goals in Transport Bachelor Degree – ISDEGO" has significantly contributed to the advancement of educational and practical methodologies in the field of transportation. By developing the discipline "Application of modern intelligent technologies in transport," the project aligns with the Sustainable Development of Cities and Communities Goal 11, aiming to enhance urban planning, management, and sustainable development. Through the creation of the Sustainable Urban Transport Laboratory (SUTLab), the project not only facilitates the integration of cutting-edge information and communication technologies into transport systems education but also equips students with the necessary skills and competencies to address modern urban challenges. This initiative ensures that future professionals are well-prepared to implement sustainable development principles effectively in urban environments, leveraging intelligent transport systems and virtual reality to optimize transportation solutions, enhance safety, and improve the quality of urban life. The collaboration with renowned institutions and the use of advanced technologies like computer modeling traffic and IoT devices further empower students to develop, test, and refine innovative transport strategies that are critical for the evolution of smart cities and the mobility sector.

СЕКЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

. УДК 656.224:69.009.1

Ломотько Д.В.¹, Кудряшов Д.В.²

¹д-р техн. наук, проф., Український державний університет залізничного транспорту

²асп., гр. 310-ТТ-Д23 Український державний університет залізничного транспорту

МЕРЕЖА ЗАЛІЗНИЧНИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ХАБІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Вступ. Відбудова інфраструктури України є стратегічним завданням, що потребує ефективної та добре організованої логістики постачання будівельних матеріалів (БМ). Масштабні руйнування вимагають швидких рішень для транспортування необхідних ресурсів. Важливим елементом цього процесу є створення мережі транспортно-логістичних хабів (ТЛХ), які забезпечать централізоване накопичення, зберігання та оперативний розподіл матеріалів у регіонах, де ведуться активні роботи з відновлення.

Залізниця відіграє ключову роль у перевезенні масових вантажів, таких як щебінь, пісок, цемент, металокопії, бетонні вироби, які є основними ресурсами для будівництва та ремонту доріг, мостів, тунелів і залізничних об'єктів. Розвиток ТЛХ, інтегрованих із залізничною мережею, дозволить забезпечити своєчасні та економічно вигідні перевезення, знизити навантаження на автомобільні шляхи та прискорити темпи відновлення інфраструктури.

Враховуючи потребу у швидкому відновленні інфраструктури, створення мережі таких хабів на основі залізничних вузлів дозволить скоротити час на доставку матеріалів, мінімізувати витрати на транспортування та підвищити ефективність будівельних робіт.

Мета дослідження. Визначення оптимальних рішень для створення ефективною мережі ТЛХ із залізничним сполученням, які забезпечать швидке та безперервне постачання БМ для відновлення інфраструктури України.

Основна частина. Зростання обсягів будівництва в Україні, особливо в умовах відбудови пошкоджених об'єктів, створює значний попит на якісну логістику БМ. Основні виробники цементу, бетону, металопрокату, цегли та сипучих матеріалів розташовані в різних частинах країни, що ускладнює швидке забезпечення великих будівельних об'єктів необхідними ресурсами.

Загальна сума прямих збитків, завданих Україні через повномасштабне вторгнення, оцінюється у \$150,5 млрд. Транспортна інфраструктура зазнала значних руйнувань, і станом на 1 липня 2023 року збитки в цій сфері оцінюються у \$36,6 млрд [1]. У цьому контексті створення ефективної мережі ТЛХ стає критично важливим завданням, що сприятиме прискоренню відновлення зруйнованих об'єктів та забезпеченню стабільного постачання будівельних матеріалів.

Існуюча логістична інфраструктура не забезпечує належного рівня ефективності перевезень. Основна частина вантажів перевозиться автотранспортом, що призводить до перевантаження доріг, затримок через поганий стан дорожнього покриття та значного збільшення витрат на перевезення. Водночас залізниця, яка має величезний потенціал для перевезення масових будівельних вантажів, використовується не в повній мірі через нестачу логістичних центрів для перевалки, зберігання та подальшого розподілу матеріалів.

Створення мережі ТЛХ на базі залізничної інфраструктури дозволить централізувати постачання, знизити витрати на транспортування та покращити швидкість логістичних процесів. Це особливо актуально для великих будівельних проєктів, що вимагають безперервного постачання матеріалів у великих обсягах.

Розвиток логістики БМ потребує комплексного підходу до організації перевезень, складування та подальшого їх розподілу. ТЛХ повинні стати ключовими вузлами у мережі постачання, забезпечуючи ефективне управління потоками вантажів та їх швидке переміщення між виробничими підприємствами, складам і кінцевими споживачами.

Одним із ключових факторів успішного функціонування ТЛХ є їхнє розташування. Найбільш доцільним є створення таких хабів у промислових регіонах, де розташовані основні виробники БМ, а також у районах з високим рівнем будівельної активності. Найперспективнішими регіонами для розміщення таких хабів є:

- Логістичний центр (Київська, Полтавська, Вінницька) – забезпечує логістичний зв'язок між заходом, сходом та півднем країни, є стратегічним центром для перевалки матеріалів.

- Промисловий регіон (Дніпропетровська, Запорізька, Харківська області) – має потужну промислову базу, включаючи металургійні заводи та підприємства з виробництва БМ.

- Експортно-імпорتنний регіон (Львівська, Волинська, Закарпатська та Чернівецька) – важливий для постачання БМ у прикордонні області та підтримки транспортних коридорів у напрямку ЄС.

- Портовий регіон (Одеська, Миколаївська області) – необхідний для забезпечення будівництва портової та дорожньої інфраструктури.

Структура ТЛХ для БМ повинна включати кілька основних зон, що забезпечують ефективне управління доставкою вантажів.

Основними зонами, як складовими такого хабу є зона перевалки сипучих матеріалів, що включає бункери та конвеєрні системи для швидкого перевантаження цементу, піску та щебеню; зона зберігання пакетованих матеріалів у закритих складах для захисту від атмосферних впливів; зона великогабаритних вантажів, призначена для металевих конструкцій, залізобетонних блоків та інших виробів, що потребують спеціального обладнання для перевантаження; а також контейнерний майданчик для перевезення матеріалів у стандартизованих контейнерах, що сприяє спрощенню логістичних операцій. Розподіл хабу на такі функціональні зони забезпечує ефективне управління доставкою завдяки зменшенню часу на перевалку матеріалів, оптимальному використанню простору та можливості одночасного оброблення різних типів вантажів. Це дозволяє скоротити простої транспорту, уникнути затримок у постачанні та забезпечити безперервний логістичний процес, що є критично важливим для швидкого відновлення інфраструктури.

Залізничні перевезення у мережі ТХЛ є економічно вигідніші завдяки нижчій собівартості на тонно-кілометр, більшій вантажомісткості та незалежності від дорожніх і погодних умов, що забезпечує стабільність і точність постачань порівняно з автотранспортом. Інтеграція залізничних станцій у логістичні хаби сприяє впровадженню спеціалізованих вагоноперекидачів, механізованих навантажувальних комплексів та автоматизованих систем обліку вантажів, що значно прискорює процес перевалки матеріалів.

Розвиток цифрових технологій у сфері логістики також відіграє важливу роль у підвищенні ефективності мережі ТЛХ. Системи електронного обігу дозволяють оптимізувати управління запасами БМ та запобігти дефіциту необхідних ресурсів у критичних регіонах. Автоматизовані системи управління на базі WRM дозволяють оптимізувати потоки вантажів, відстежувати переміщення матеріалів у режимі реального часу та ефективно розподіляти ресурси для завантаження та розвантаження. Це дає можливість значно скоротити час на логістичні операції та підвищити точність поставок.

Висновки. Створення мережі ТХЛ є ключовим інструментом постачання БМ для відновлення інфраструктури України. Оптимальність такого рішення визначається мінімізацією витрат і часу на перевезення, підвищення точності та стабільності постачань, гнучким плануванням ресурсів і зниженням навантаження на автомобільні шляхи. Автоматизоване управління потоками матеріалів і застосування цифрових технологій дозволяють ефективно розподіляти ресурси та уникати перебоїв у постачанні. Рішення щодо розвитку цієї мережі ухвалюються на основі комплексного

аналізу логістичних потоків із залученням державних органів, залізничних операторів та будівельних компаній. Такий підхід дозволить створити ефективну, сучасну логістичну мережу, яка відповідатиме викликам післявоєнного відновлення та подальшої модернізації транспортної системи України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

І. Коба О. Будівельний бізнес України: сучасний стан, проблеми та шляхи їх вирішення. *Вчені записки ТНУ ім. Вернадського. Серія: економіка та управління*. 2023. Т. 34(73), № 2. С. 13–18.

УДК 656.2:658.7

Маслак Г.В.

к.т.н., доцент ДВНЗ «ПДТУ»

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПРОМИСЛОВИХ СТАНЦІЯХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

Робота промислових залізничних станцій безпосередньо залежить від рівня організації транспортного процесу, а також від здатності станційних пристроїв забезпечувати стабільне функціонування вантажопотоків. Зростаюча динаміка виробничо-транспортних процесів суттєво ускладнює функціонування промислових станцій, що обумовлює необхідність розробки нових методичних підходів до їх аналізу, оцінки експлуатаційних показників та визначення оптимальних параметрів роботи в умовах мінливого середовища.

Сучасний стан функціонування промислових залізничних станцій характеризується значною варіабельністю технологічних процесів, що пов'язано з коливаннями у виробництві, змінами у структурі постачання сировини та готової продукції, а також нерівномірністю надходження вагонопотоків із зовнішньої мережі. Основними факторами, що негативно впливають на ефективність роботи станцій, є:

- нерівномірність ритму роботи виробничих підприємств, що обумовлює диспропорції у подачі рухомого складу;

- суттєві коливання інтенсивності прибуття поїздів із сировиною та відправлення готової продукції;

- необхідність підвищеної деталізації процесів подачі вагонів;

зростання обсягів маневрових операцій та формування маршрутних поїздів з вагонів різних власників;

низька ефективність існуючих систем управління транспортним процесом на промислових станціях.

Зазначені фактори спричиняють збільшення тривалості простою вагонів та, як наслідок, зростання витрат на використання рухомого складу. Це особливо критично для металургійних та інших підприємств, де станції виконують багатофункціональні завдання: обслуговування виробничих цехів, вантажних комплексів, складів, здійснення маневрової роботи та управління транспортними потоками.

Для забезпечення ефективного функціонування промислових залізничних станцій доцільно використовувати системний підхід до аналізу експлуатаційної діяльності. У рамках цього підходу необхідно враховувати комплекс показників, що характеризують рівень організації перевізного процесу, баланс навантажень на інфраструктуру, а також відповідність існуючих схем роботи вимогам сучасного виробництва.

Запропонований підхід передбачає використання нового критерію оцінки ефективності роботи станцій – «транспортна робота», який враховує обсяги та динаміку перевезень, а також дозволяє об'єктивно оцінювати рівень навантаження на станційну інфраструктуру. Використання цього критерію дозволяє оцінювати функціонування станцій у різних режимах експлуатації та приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо їх оптимізації.

Системний аналіз роботи станцій включає:

визначення основних функцій станції та їхнього значення в перевізному процесі;

оцінку стану та переробної спроможності технічних пристроїв;

встановлення взаємозв'язків між виробничими та транспортними процесами;

балансування навантаження на інфраструктурні об'єкти;

аналіз можливостей адаптації станційних пристроїв до змін у перевізному процесі.

Зростаючі вимоги до якості транспортного обслуговування виробництва потребують підвищення ефективності використання пропускної та переробної спроможності станцій. Оптимізація цих параметрів повинна базуватися на застосуванні сучасних методів аналізу та прогнозування вагонопотоків, що дозволяє знизити рівень незбалансованості транспортних операцій та зменшити втрати часу в процесі обробки вантажів.

Розробка методики оцінки пропускної спроможності станцій має ґрунтуватися на врахуванні реальної потреби у пропускній здатності станційних пристроїв, що залежить від рівня зайнятості інфраструктурних об'єктів у різних режимах експлуатації. Традиційні методи розрахунку, що

базуються на коефіцієнтах нерівномірності та фіксованих показниках пропускної здатності, не дозволяють врахувати динамічні зміни у перевізному процесі, що призводить до значних похибок у плануванні та експлуатації станцій.

Застосування імітаційного моделювання дає змогу оцінювати роботу промислових станцій у режимах змінного навантаження, прогнозувати можливі затримки та визначати оптимальні стратегії управління перевізним процесом. Впровадження таких методів дозволяє адаптувати роботу станцій до сучасних умов та підвищити ефективність функціонування залізничного транспорту підприємств.

Розробка та впровадження нових методичних підходів до оцінки та оптимізації експлуатаційної діяльності промислових залізничних станцій є необхідною умовою підвищення ефективності їхньої роботи. Запропонований підхід, заснований на використанні критерію «транспортна робота» та застосуванні імітаційного моделювання, дозволяє об'єктивно оцінювати рівень навантаження на станційну інфраструктуру, прогнозувати можливі ризики та розробляти ефективні заходи з управління перевізним процесом. Впровадження цих методик сприятиме забезпеченню стабільності функціонування промислових станцій та підвищенню ефективності транспортного обслуговування виробничих підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козаченко Д. М. Дослідження пропускної та провізної спроможності залізничної інфраструктури гірничо-збагачувального комбінату в умовах збільшення обсягів перевезення сировини/ Д. М. Козаченко, В.В. Малашкін, М.І.Березовий, О.Л.Іскра // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – 2015. – № 1(55). – С. 45-52.
2. Козаченко Д. М. Оцінка ефективності пропускної спроможності станцій [Текст] / Д. М. Козаченко, М. І. Березовий, В. В. Малашкін // Вісник ДНУЗТ. – 2012. – Вип. 4. – С. 9-12.
3. Козаченко Д. М. Аналіз ефективності функціонування промислового залізничного транспорту [Текст] / Д. М. Козаченко, В. В. Малашкін, М. І. Березовий // Вісник ДНУЗТ. – 2014. – Вип. 8. – С. 13-19.
4. Маслак Г. В. Логістичний метод ефективної взаємодії потокових процесів у транспортно-вантажних комплексах відвантаження продукції / Г. В. Маслак // Наука і виробництво: Зб. наук. праць. – Маріуполь, 2021. - Вип. № 24. С. 291-298.

СТАН РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Система вантажного автомобільного транспорту, яка функціонує на основі традиційних методів управління, являє собою складну, проте малоефективну з організаційно-технічної точки зору структуру. Її продуктивність залежить від широкого спектру чинників, більшість з яких пов'язані з інформаційними аспектами. До ключових факторів належать: технічний стан та структура автопарку, умови експлуатації транспортних засобів, специфіка рельєфу та профілю місцевості, стан та тип дорожнього покриття, якість і масштаб виконання дорожніх робіт, а також прогнозування й запобігання аварійним ситуаціям. Крім цього, значення мають такі показники, як інтенсивність і щільність трафіку, властивості й обсяги вантажів, режими швидкості, погодні умови, рівень професійної підготовки персоналу та оптимальність прокладених маршрутів.

Використання застарілих підходів до організації транспортних процесів зумовлює зростання витрат на перевезення, виникнення затримок у доставці вантажів та підвищення рівня аварійності на дорогах. Таке управління спричиняє негативні наслідки, зокрема недостатній розвиток інфраструктурних об'єктів, порушення строків доставки, а також збільшення екологічного та техногенного впливу автомобільного транспорту. Це створює серйозні виклики для національної транспортної системи, вимагаючи впровадження комплексних заходів з модернізації та інтеграції передових технологічних рішень.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це сучасний підхід до управління транспортними потоками, який передбачає використання інформаційних технологій, сенсорів, комунікаційних систем та інших інструментів для оптимізації руху транспорту, підвищення безпеки на дорогах та зниження негативного впливу на довкілля.

ІТС, згідно з її функціями, призначена для автоматизованого пошуку й прийняття до реалізації максимально ефективних сценаріїв управління транспортною системою, конкретним транспортним засобом або парком транспортних засобів з метою забезпечення високих показників використання дорожньої мережі, підвищення безпеки та ефективності організації транспортного процесу.

Функція інтелектуальності в ІТС полягає в:

максимально можливій автоматизації процесів керування транспортно-дорожнім комплексом;

використанні прогностичних керівних рішень на основі сучасного математичного інструментарію та високоефективних апаратно-програмних реалізацій.

Метою розробки ІТС автомобільного транспорту є чітке дотримання вимог щодо забезпечення безпеки руху, зменшення рівня впливу на довкілля, суттєвого підвищення ефективності системи керування та експлуатації рухомого складу незалежно від виду перевезень.

На технічному рівні ІТС передбачає розподілену архітектуру елементів на транспортних засобах та інфраструктурі, що є функціональною основою кожної підсистеми системи. Кожна підсистема має закінчений, в рамках одного прикладного завдання, комплекс технологічних рішень, що реалізується на основі застосування технічних засобів телематики, які є ключовими для функціонування інтелектуальних систем. Вона включає комплекс для збору цілових даних, апаратно-програмний комплекс аналізу та прийняття рішень відповідно до функціонального завдання.

Стан розвитку інтелектуальних транспортних систем в Україні наразі перебуває на етапі становлення. Україна здійснює деякі кроки щодо впровадження ІТС, проте процес залишається на початкових стадіях. У 2013 році Кабінет Міністрів України схвалив Стратегію розвитку інформаційного суспільства, яка передбачає інтеграцію сучасних інформаційних технологій у різні галузі, включаючи транспорт. Однак, конкретні державні програми, присвячені розвитку ІТС, поки що не були впроваджені.

У 2020 році було схвалено Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, яка може стати основою для інтеграції ІТС у транспортну сферу. Водночас, законодавче регулювання у сфері ІТС залишається недостатньо розвиненим, що стримує масштабне впровадження інноваційних рішень.

Досвід інших країн, таких як США, Японія та країни Європи, демонструє ефективність ІТС у зниженні заторів, підвищенні безпеки та оптимізації логістики. Україна поступово адаптує ці рішення, але процес потребує прискорення та системного підходу.

Так, в Україні впроваджуються окремі елементи ІТС. Зокрема, у сфері вантажних перевезень використовуються телематичні системи для моніторингу транспорту, що дозволяє оптимізувати маршрути та підвищити ефективність логістики. Автоматизовані системи керування перевезеннями та GPS-моніторинг стають стандартом для великих транспортних компаній.

Розвиток інфраструктури "розумних доріг" в Україні перебуває на етапі планування та пілотних проєктів. Передбачаються впровадження інтелектуальних світлофорів, датчиків трафіку та інших елементів, що сприятимуть підвищенню безпеки та зниженню заторів

Фінансування проєктів ІТС здійснюється як за рахунок державних, так і приватних інвестицій. Однак, обсяги фінансування залишаються обмеженими, що уповільнює розвиток ІТС. Основними бар'єрами є недостатність фінансування, застаріла технічна база та дефіцит кваліфікованих кадрів.

Для підвищення ефективності впровадження інтелектуальних транспортних систем (ІТС) в Україні доцільно здійснити комплекс заходів, зокрема:

розробити та затвердити державну стратегію розвитку ІТС з чіткими цілями та завданнями;

вдосконалити законодавчу базу для стимулювання впровадження ІТС;

залучити інвестиції у розвиток інфраструктури та технологій ІТС.

підготувати фахівців у сфері ІТС через освітні програми та тренінги.

Впровадження ІТС принесе значні вигоди для транспортної системи та економіки України, включаючи підвищення безпеки дорожнього руху, зниження витрат на перевезення, покращення екологічної ситуації та інтеграцію до європейської транспортної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Катерна О.К. Дослідження розвитку ринку інтелектуальних транспортних систем у світі / О.К.Катерна // *Economics of development*, Volume 17, Issue 3, 2018. – С.17 – 29.

2. Аулін В. В., Гриньків А. В., Головатий А. О., Лисенко С. В., Голуб Д. В., Кузик О. В., Тихий А. А. Методологічні основи проєктування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В. В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2020. – 428с.

3. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів: монографія / В. Д. Мигаль. Х.: Майдан, 2018. - 262 с.

4. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні https://www.kmu.gov.ua/npas/246420577?utm_source=chatgpt.com

5. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80?utm_source=chatgpt.com#Text

УДК 656.073 (043.3)

Дженчако В.Г\

канд.техн.наук., доц., ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ОЦІНКА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНОГО КОМПЛЕКСУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА У ДИНАМІЧНИХ УМОВАХ

Транспортно-вантажні комплекси промислових підприємств здійснюють прийом, вивантаження вагонів з сировиною, подачу її на склади та забору у виробництво [1]. Основою роботи транспортно-вантажного комплексу є потоковий процес з прийому, переробки та вивантаження вагонів із сировиною для агломераційного виробництва [2]. Схема потокової лінії з переробки вагонопотоку та її розміщення у межах комплексу наведено на рисунку 1.

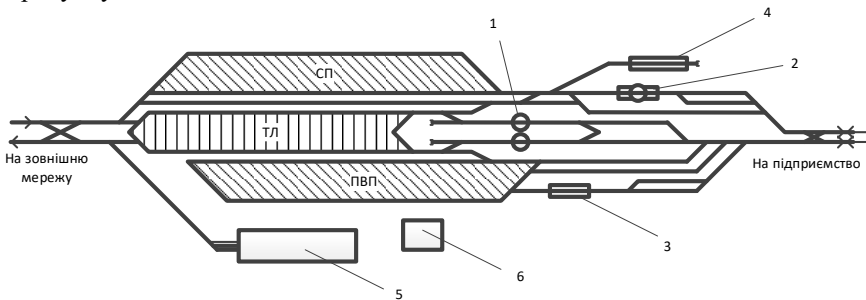


Рисунок 1 – Схема транспортно-вантажного комплексу: ТЛ – технологічна лінія прийому та розвантаження маршрутних поїздів; ПВП – приймально-відправний парк; СП – сортувальний парк; 1 – роторний стаціонарний вагоноперекидач; 2 – роторний пересувний вагоноперекидач; 3 – баштовий вагоноперекидач; 4 – розвантажувальна естакада; 5 – гаражі розморожування; 6 – станційна будівля.

В сприятливих умовах, в теплу пору року, при ритмічній роботі транспортно-вантажного комплексу і рівномірному прибутті маршрутних поїздів з сировиною на станцію, взаємодія з вагоноперекидачами відбувається в нормальному режимі і простій вагонів близький до нормативного [3]. З ускладненням умов роботи, особливо у період негативних температур при відмовах аглофабрики від сировини, взаємодія вантажної станції, розвантажувального комплексу та гаражів розморожування істотно порушується. При цьому завантаження горловин в

ці періоди збільшується з 0,65 - 0,70 до 0,85 - 0,95, а тривалість заняття колій приймально-відправного парку з 650 - 750 хв до 1200 - 1400 хв на добу [4].

На основі проведеного аналізу використання роторних вагоноперекидачів за часом можна зробити наступні висновки:

- технічний стан вагоноперекидачів (коефіцієнт готовності 0,73 – 0,81);
 - простої станції та вагоноперекидачів, пов'язані із затримками прибуття вантажу становлять 11-14 % облікового часу;
 - робота вагоноперекидачів характеризується високою надійністю.
- Простій за несправностями вагоноперекидачів, які здійснюють розвантаження основного обсягу сировини, не перевищує 4 % врахованого часу;
- простої вагоноперекидачів через відмову агломераційної фабрики від вивантаження сировини, становить 1-9 % облікового часу. Слід зазначити, що цей простій має обмежений період дії (8 – 9 днів). Середні значення добових втрат часу становить 122 хв, а локальні періоди – зростають до 480 хв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дженчако В.Г. Ідентифікація функцій транспортно-вантажного комплексу промислового підприємства / В.Г. Дженчако, Г.В. Маслак *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень»*, 2022. – Вип. 24. С. 21 - 27. <http://tstt.diit.edu.ua/article/view/272055>
2. Дженчако В.Г. Функціональний аналіз роботи розвантажувального комплексу транспортної системи металургійного підприємства / В.Г. Дженчако, Г.В. Маслак, О.С. Завгородній // *Наука і виробництво: Міжвузівський тематичний збірник наукових праць*. – Маріуполь, 2023. - Вип. № 25. С. 142-151. <http://sap.pstu.edu/issue/view/17020>
3. Дженчако В.Г. Оцінка експлуатаційних показників функціонування транспортно-вантажного комплексу агломераційної фабрики в умовах змінного середовища / В.Г. Дженчако, Г.В. Маслак, М.В. Хара, О.Ю. Нетребко // *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень»*, 2023. – Вип. 26. С. 37 - 44. <http://tstt.diit.edu.ua/issue/current>
4. Дженчако В.Г. Ідентифікація режимів роботи гаражів розморожування вантажної станції промислового підприємства у динамічних умовах / В.Г. Дженчако, А.В. Дженчако, Р.Д. Чучмай, М.Л. Янгічер // *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень»*, 2024. – Вип. 27. С. 55 - 61. <https://tstt.ust.edu.ua/article/view/307376/298886>

УДК 656.073 (043.3)

Дженчако В.Г.¹

¹ канд. техн. наук., доц., ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНОГО КОМПЛЕКСУ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ФАБРИКИ У ПЕРІОД НЕГАТИВНИХ ТЕМПЕРАТУР

Після реконструкції металургійних підприємств та нарощування виробничих потужностей агломераційної фабрики, обсяг надходження сировини з зовнішньої мережі збільшився до 400 - 450 вагонів на добу і досяг, а в більшості випадків і перевищував номінальне значення переробної спроможності розвантажувального комплексу. Це було обумовлено тим, що істотно зросла динаміка вхідного потоку маршрутних поїздів із сировиною. Так, інтервали прибуття поїздів з сировиною з зовнішньої мережі коливаються від 1 - 2 до 12 - 14 годин, і в 60 – 70 % випадків становлять 1,0 - 3,0 години [1].

Основними технічними параметрами гаражів розморожування, які визначають їх переробну спроможність, є місткість і кількість секцій. Однак, до сьогодні ці параметри технологічно обґрунтовуються недостатньо. Отже, першочерговим завданням, яке забезпечує реалізацію зазначеної вимоги є оптимізація взаємодії вантажної станції, гаражів розморожування і розвантажувального комплексу в умовах зміни тривалості розморожування сировини у вагонах. Це реалізується за рахунок синхронізації переробних спроможностей гаражів розморожування і розвантажувального комплексу, на основі варіювання кількості секцій гаражів в експлуатації відповідно до потрібної переробної спроможності розвантажувального комплексу [2].

При проведенні експериментальних досліджень проаналізована транспортно-технологічна схема руху маршрутних поїздів з масовою сировиною з пункту навантаження у пункт розвантаження і визначено чинники, які впливають на процес розморожування залізничної сировини у вагонах на транспортно-вантажному комплексі агломераційної фабрики.

Для розв'язання сформульованої задачі необхідно синхронізувати роботу гаражів розморожування і розвантажувального комплексу з переробними спроможностями. Таким чином, запропонований комплексний підхід розв'язання задачі дозволяє в повній мірі оптимізувати роботу транспортно - вантажного комплексу при вивантаженні масової сировини [3, 4].

На основі вищевикладеного можливо зробити такі висновки:

1. Дослідження особливостей оптимізації роботи транспортно - вантажного комплексу при вивантаженні сировини дозволили розробити технологічний процес розформування маршрутних поїздів з масовою сировиною і обміну груп вагонів в секціях гаража, а також технологічну схему прийому, підготовки і вивантаження маршрутних поїздів зі змерзлою сировиною на транспортно-вантажному комплексі.

2. Розроблені технологічні схеми розформування маршрутних поїздів для вивантаження при різних режимах роботи гаражів розморожування дозволили встановити, що найбільша кількість маршрутних поїздів з сировиною (68,3 %) розформується при зимовому режимі роботи гаражів і тривалості розморожування 6 – 11 годин, а найменша кількість маршрутних поїздів (8,7 %) розформується за тривалості розморожування 12 – 21 година.

3. На основі отриманого масиву даних, розроблено метод і модель визначення тривалості розморожування сировини у вагонах в діапазоні коливання температури навколишнього середовища і тривалості транспортування маршрутних поїздів з сировиною від 21 до 42 годин.

4. Оптимізація роботи транспортно - вантажного комплексу в умовах зміни тривалості розморожування сировини у вагонах досягається за рахунок синхронізації переробних спроможностей гаражів розморожування і розвантажувального комплексу, на основі встановлення кількості секцій у експлуатації відповідно до потрібної переробної спроможності розвантажувального комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дженчако В.Г. Розробка методу оцінки пропускнуєї спроможності гаражів розморожування транспортної системи промислового підприємства / В. Г. Дженчако // *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень»*. Вип. 22. – 2021. – С. 21 – 27. <https://doi.org/10.15802/tstt2021/247879>

2. Дженчако В.Г. Підвищення ефективності перевезення масової сировини на промислові підприємства у зимовий період / В.Г. Дженчако // *Наука і виробництво: Міжвузівський тематичний збірник наукових праць*. – 2019. – № 21. – С. 224 – 237. <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/24835>

3. Дженчако В.Г. Ідентифікація функцій транспортно-вантажного комплексу промислового підприємства / В.Г. Дженчако, Г.В. Маслак *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень»*, 2022. – Вип. 24. С. 21 - 27. <http://tstt.diit.edu.ua/article/view/272055>

4. Дженчако В.Г. Функціональний аналіз роботи розвантажувального комплексу транспортної системи металургійного підприємства /

В.Г. Дженчако, Г.В. Маслак, О.С. Завгородній // *Наука і виробництво: Міжвузівський тематичний збірник наукових праць*. – Маріуполь, 2023. - Вип. № 25. С. 142-151. <http://sap.pstu.edu/issue/view/17020>

УДК 519.854.3:656.13

Кузькін О.Ф.¹, Райда І.М.², Олексенко О.С.³

¹ д-р техн. наук, проф. каф. ТТ НУ «Запорізька політехніка»

² ст. викл. каф. ТТ НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. Т-311 НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗАЛЕЖНОСТІ КІЛЬКОСТІ КОНТАКТІВ ПАСАЖИРІВ ВІД ОБСЯГУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ НА МАРШРУТІ

В періоди виникнення епідемічних спалахів громадський транспорт розглядається як один із можливих шляхів поширення інфекції [1]. Природньо припустити, що основним з найвпливовіших факторів на ризик потенційного зараження пасажирів під час здійснення поїздки є кількість його контактів з іншими пасажирів. Тому важливим бачиться дослідити ступінь впливу загального обсягу перевезень окремого рейсу маршрутного транспортного засобу на кількість контактів окремого пасажирів.

Обсяг перевезень пасажирів на окремому рейсі є одним з основних техніко-експлуатаційних та результативних показників операційної діяльності міського масового пасажирського транспорту.

З точки зору можливого ризику зараження для визначення загальної кількості контактів одного пасажирів потрібно висунути наступне припущення: якщо пасажирів знаходяться одночасно в салоні транспортного засобу, вважатимемо, що вони контактують один з одним, не зважаючи на розмір салону та фактичну відстань між двома окремо взятими пасажирів. Пасажирів рухаються де-який час в закритому просторі, що є гарною умовою для розповсюдження повітряно-крапельних інфекцій. Тому таке припущення є цілком логічним, особливо для щільно заповнених транспортних засобів.

Дослідження було виконано на чотирьох автобусних маршрутах в місті Запоріжжя табличним методом. Загальна кількість рейсів, які були досліджені, складає 213 одиниць.

Були розраховані основні статистики, а саме математичне очікування m_x та стандартне відхилення σ_x для вибірки кожного маршруту окремо (табл. 1).

Для встановлення впливу обсягу перевезень пасажирів на результативні показники, що характеризують контакти пасажирів, а саме загальну кількість

контактів пасажирів за рейс (E) та середню кількість контактів одного пасажирів ($\bar{k}$), розрахуємо матрицю коефіцієнтів парної лінійної кореляції Пірсона (табл. 2) [2].

Результати розрахунку свідчать, що обсяг перевезених пасажирів за рейс Q , має суттєвий вплив на зазначені показники й зв'язок є сильним та прямим.

Таблиця 1 – Основні статистики

Маршрути		Обсяг перевезень Q , пас	Загальна кількість контактів пасажирів, E	Середня кількість контактів одного пасажирів, $\bar{k}$
1	m_x	17,39	181,8	15,98
	σ_x	9,32	190,4	9,30
2	m_x	29,71	395,4	25,32
	σ_x	6,56	186,9	6,43
3	m_x	41,19	803,4	36,27
	σ_x	10,39	435,7	11,69
4	m_x	123,6	4630,0	64,39
	σ_x	48,19	3377,5	31,76

Таблиця 2 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції між обсягом перевезень пасажирів та результативними показниками

Результативні показники	Коефіцієнт парної кореляції r для, Q пас.
E	0,944
$\bar{k}$	0,927

На рис. 1 наведене графічне представлення залежності кількості контактів пасажирів E під час поїздки від обсягу перевезень пасажирів на маршруті за рейс Q (а) та відношення обсягу перевезень пасажирів за рейс до пасажиромісткості рухомого складу $\frac{Q}{a_{\text{н}}}$ (б).

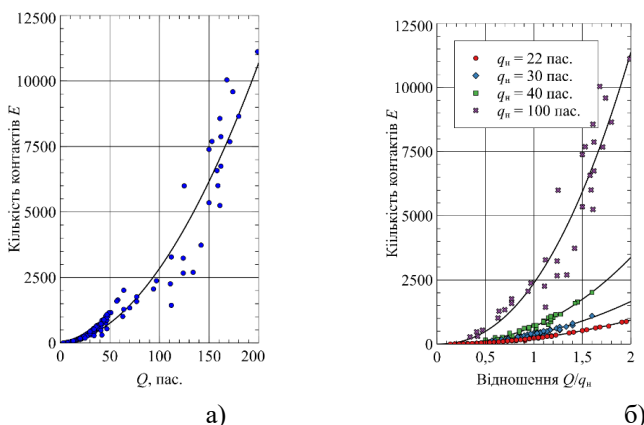


Рисунок 1 – Графіки залежностей кількості контактів пасажирів від обсягу перевезень пасажирів за рейс

Як видно з наведених на рис. 1 графіків, ці залежності є нелінійними і добре описуються степеневою моделлю регресії виду $y(x) = a \cdot x^b$. Результати регресійного аналізу наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Результати регресійного аналізу залежності кількості контактів пасажирів від обсягу перевезень пасажирів за рейс

Фактор	Пасажиромісткість q_n , пас.	Коефіцієнти регресії		Коефіцієнт детермінації R^2
		a	b	
$\frac{Q}{q_n}$	22	225,04	2,127	0,902
	30	381,39	2,043	0,978
	40	689,77	2,230	0,956
	100	2743,0	2,063	0,998
Q , пас.	22 ... 100	0,6314	1,861	0,951

Таким чином, залежність кількості контактів пасажирів E зростає у приблизно квадратичній залежності від обсягу перевезень пасажирів за рейс, при цьому константа рівняння регресії нелінійно збільшується при збільшенні пасажиромісткості рухомого складу.

Проведемо аналогічний аналіз для результативного показника середньої кількості контактів одного пасажирів за рейс. На рис. 2 наведені поле кореляції та графіки залежності середньої кількості контактів пасажирів $\bar{k}$ від обсягу перевезень пасажирів за рейс Q .

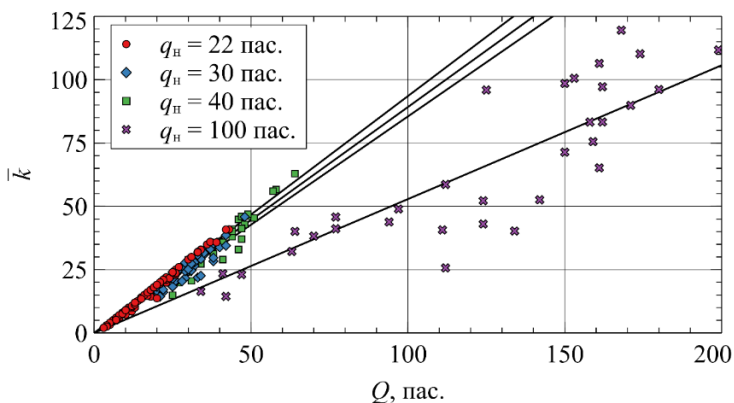


Рисунок 2 – Залежність середньої кількості контактів пасажирів від обсягу перевезень пасажирів за рейс

Аналіз графіків дає підстави стверджувати, що ці залежності є прямими з кореляційним зв'язком середньої та високої сили та задовільно описуються лінійною моделлю регресії виду $y(x) = a \cdot x + b$. Результати регресійного аналізу наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Результати регресійного аналізу залежності середньої кількості контактів пасажирів від обсягу перевезень пасажирів за рейс

Пасажиромісткість q_n , пас.	Коефіцієнти регресії		Коефіцієнт детермінації R^2
	a	b	
22	0,9931	-1,2936	0,9924
30	0,9068	-1,6184	0,8568
40	1,0806	-8,2401	0,9216
100	0,5784	-7,0715	0,7705

Отримані результати свідчать, що середню кількість контактів пасажирів на досліджуваних маршрутах з рухомим складом пасажиромісткістю 22 ... 40 пасажирів можна наближено прийняти рівною обсягу перевезень пасажирів на маршруті за рейс. Для маршруту, який обслуговується рухомим складом з пасажиромісткістю 100 пас. середня кількість контактів пасажирів приблизно дорівнює 60 % обсягу перевезень пасажирів за рейс.

Отримані регресійні залежності кількості контактів пасажирів під час користування громадським транспортом можуть бути використані у моделях поширення інфекції серед населення під час епідемій чи пандемій. Залежності середньої кількості контактів пасажирів під час поїздки можуть

бути використані у моделях ризиків захворювання пасажирів при користування громадським транспортом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kumar P., Khani A., Lind E., Levin J. Estimation and Mitigation of Epidemic Risk on a Public Transit Route using Automatic Passenger Count Data. *Transportation Research Record Journal*, February 2021, Vol. 2675(6). doi: [10.1177/0361198120985133](https://doi.org/10.1177/0361198120985133).

2. Лашених О.А. Імовірнісні і статистико-експериментальні методи аналізу транспортних процесів і систем / О.А. Лашених, О.Ф. Кузькін, С.В. Грицай. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 420 с.

УДК 658.78

Бойко С.М.¹, Васін І.І.², Кирилова А.С.²

¹ канд.техн.наук., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ В АСПЕКТІ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ

Магістральний залізничний транспорт займає вагоме місце у сфері вітчизняних вантажних та пасажирських перевезень. Натомість залізничний транспорт є споживачем як палива так і електричної енергії. Електрифікація магістральних залізниць наближає Україну до успішного виконання програми декарбонізації та екологізації у сфері транспорту. Між тим, підвищується залежність електрифікованого залізничного транспорту від постачання електричної енергії, що впливає на безпеку перевезень, своєчасність та надійність доставлення вантажу [1].

В аспекті інтелектуалізації на залізничному транспорті впроваджуються сучасні цифрові та телекомунікаційні технології, котрі потребують надійного та якісного електропостачання [1].

З цією метою, у низці наукових досліджень розглядається можливість і робляться конкретні пропозиції щодо включення в діючі мережі електропостачання рухомого складу розосередженої генерації у тому числі на базі відновлюваних джерел електричної енергії, зокрема вітрогенераторів, сонячних батарей або їх гібридні комбінації [1]. Такі рішення дозволяють забезпечити надійне електропостачання відповідальних

електроприймачів рухомого складу таким чином забезпечивши надійність функціонування залізничного транспорту.

У той же час, активно впроваджуються нові принципи взаємодії різних видів транспорту. Одним із них є взаємодія залізничного та авіаційного транспорту. Авіаційний транспорт на сьогоднішній день представлений пілотованими повітряними суднами та безпілотними літальними апаратами.

Пілотовані повітряні судна різних типів мають можливість взаємодіяти із залізничним транспортом в умовах інфраструктури аеропортів шляхом вдосконалення їх інфраструктури.

У той же час, сфери застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) доволі широкі – від доставки вантажів, моніторингу дорожньої ситуації до проведення атмосферних і метеорологічних спостережень. Також їх можна використовувати для оперативного або цілодобового моніторингу стану технологічних об'єктів, у тому числі залізничних доріг, та залізничної інфраструктури [2].

Безумовно, що в такому контексті застосування БпЛА найбільш прийнятне для силовиків. Між, тим, вродовж багатьох років неодноразово робилися спроби обладнати БпЛА для потреб цивільного аерознімання. Проте ефективно використати БпЛА за таким призначенням вдалось не всім виробникам, що дало значні перепони у впровадженні цих систем [2].

У будь-якому контексті взаємодії авіаційного та залізничного транспорту залишається актуальним питання надійності електропостачання об'єктів відповідної інфраструктури. Слід підкреслити, що повітряне патрулювання лише забезпечує моніторинг, оперативне виявлення несанкціонованого втручання на об'єктах залізничної інфраструктури і їх локалізацію. З економічної точки зору патрулювання об'єктів залізничної інфраструктури має важливу характерну особливість. Ще одним не менш важливим прикладом взаємодії залізничного та авіаційного транспорту є перевезення вантажів з використанням БпЛА. Такий підхід до взаємодії, має покращити та пришвидшити доставку вантажу, котрий перевозиться залізничним транспортом.

Слід зауважити, що БпЛА повинні мати можливість підзаряду. У випадку взаємодії із залізничним транспортом, враховуючи його електрифікацію, можливо встановити станції підзарядки БпЛА за рахунок інтеграції до системи енергозабезпечення залізничної інфраструктури.

Між тим в аспекті декарбонізації, на сьогодні визначені основні напрямки інтеграції розосереджених енергоресурсів, організації активної участі споживачів та створення нових інфраструктур, одним з прикладів яких є система Micro Grid, побудована на основі вузлів розосередженої генерації та з використанням синергетичного підходу до розбудови розподільчих мереж підприємств.

Ці проблемні питання вирішуються шляхом впровадження схемних рішень на основі сукупності різноманітних пристроїв перетворювальної техніки, таких як регулятори, стабілізатори, компенсатори та ін. котрі компенсують нестабільність енергопостачання при використанні альтернативних джерел електричної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мироненко В. К. Перспективи використання безпілотних літальних апаратів у ліквідації наслідків залізничних транспортних подій / В. К. Мироненко, П. В. Лапін // Залізничний транспорт України. - 2015. - № 4. - С.43-48.

2. В. С. Волошин, В. М. Колосок, О. В. Амельницька, Я. О. Ходова Сталий розвиток вітчизняних логістичних систем в умовах євроінтеграційних трансформацій: монографія / ДВНЗ "ПДТУ". – Мариуполь: ПДТУ, 2020. – 241 с.

УДК 658.788

Котов О.Б.¹, Бойко О.С.², Лісовол Є.С.³

¹ д-р.техн.наук., проф. НУ «Запорізька політехніка»

² Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

³ студ. гр. Т-614 НУ «Запорізька політехніка»

АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ В АСПЕКТІ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ

В аспекті інтелектуалізації на залізничному транспорті впроваджуються сучасні цифрові та телекомунікаційні технології, котрі потребують надійного та якісного електропостачання [1].

З цією метою, у низці наукових досліджень розглядається можливість і робляться конкретні пропозиції щодо включення в діючі мережі електропостачання рухомого складу джерел розосередженої генерації у тому числі на базі відновлюваних джерел електричної енергії, зокрема вітрогенераторів, сонячних батарей або їх гібридні комбінації [1]. Такі рішення дозволяють забезпечити надійне електропостачання відповідальних електроприймачів рухомого складу таким чином забезпечивши надійність функціонування залізничного транспорту.

У той же час, активно впроваджуються нові принципи взаємодії різних видів транспорту. Одним із них є взаємодія залізничного та авіаційного

транспорту. Авіаційний транспорт на сьогоднішній день представлений пілотованими повітряними суднами та безпілотними літальними апаратами.

Пілотовані повітряні судна різних типів мають можливість взаємодіяти із залізничним транспортом в умовах інфраструктури аеропортів шляхом вдосконалення їх інфраструктури. У той же час, сфери застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) доволі широкі – від доставки вантажів, моніторингу дорожньої ситуації до проведення атмосферних і метеорологічних спостережень. Також їх можна використовувати для оперативного або цілодобового моніторингу стану технологічних об'єктів, у тому числі залізничних доріг, та залізничної інфраструктури [1].

У будь-якому контексті взаємодії авіаційного та залізничного транспорту залишається актуальним питання надійності електропостачання об'єктів відповідної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтелектуальні транспортні системи в Україні / А. Р. Гайков, О. П. Євсєєва, О. В. Баранов, В. Ю. Баранов // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Автомобіле- та тракторобудування. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2014. – № 9 (1052). – С. 106-112.

УДК 658.7

Бойко С.М.¹, Реута А.В.², Рог О.С.³

¹ канд. техн. наук., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

³ студ. гр. Т-614 НУ «Запорізька політехніка»

ДО ПИТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛІВ ТЕЛЕМЕТРІЇ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

В умовах ведення бойових дій, що відбуваються зараз на території України, все більше уваги приділяється такому озброєнню, як безпілотні літальні апарати (БпЛА). Ці засоби наразі мають широкий спектр застосування, а саме розвідувальні, коригувальні, ударні. Використання БпЛА в умовах бою стикається з потужною протидією зі сторони ворога. Це обумовлено, як фізичним знищенням БпЛА засобами вогневого ураження, так і впливом на них засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ). Метою дії засобів РЕБ на БпЛА є придушення каналів радіонавігації та телеметрії БпЛА [1, 2].

Для якісного виконанні завдання БпЛА та його збереження від втрати, необхідний надійний зв'язок оператора зі своїм літальним апаратом. Канали телеметрії з БпЛА використовуються для корекції траєкторії польоту, зміни завдання в залежності від умов протидії та радіозавад, зйому параметрів та інформації з систем безпілотної в режимі on-line. Якщо при втраті каналу супутникової навігації політ може продовжуватися завдяки автономним навігаційним системам, то при втраті каналу телеметрії може бути втрачена не тільки зібрана інформація, а і сам БпЛА.

Задача підвищення дальності та стійкості зв'язку з БпЛА не втрачає актуальності. Забезпечення необхідної дальності надійного зв'язку є одною з умов протидії засобам РЕБ та вдалого виконання завдань.

Пропонується під час проектування враховувати розташування антен, як на землі так і на борту БпЛА, таким чином, щоб при маневрах БпЛА хоча б для однієї з антен БпЛА на лінії НС - антена БпЛА не було ніяких елементів конструкції БпЛА.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стеглов В. К. Телекомунікаційні мережі / В. К. Стеглов, Л. Н. Беркман. К. : Техніка, 2001. 392 с.

2. T. Shmelova, S. Boiko, O. Kotov, O. Burlaka, M. Nozhnova, Yu. Bershadskaya, L. Chyzhova, D. Hinosian, V. Zhurid, V. Yemets, Yu. Oliynyk, B. Moskaluk Modern aspects of application and development of Unmanned Aerial Vehicles. Warsaw: iScience Sp. z.o.o. – 2021. – 139 p.

УДК 658.7

Бойко С.М.¹, Дерябіна І.О.², Васін І.І.²

¹ канд.техн.наук., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ

ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛІВ ТЕЛЕМЕТРІЙ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Не зважаючи на бойові дії на території України, військовий стан та руйнування об'єктів інфраструктури, є ряд науково-правничих доробок щодо вдосконалення характеристик каналів радіозв'язку та телеметрії безпілотної літальних апаратів. Безпілотні літальні апарати стали одним із активно впроваджуваних видів повітряних суден у різні сфери діяльності та економіки.

Дальність радіозв'язку за каналом телеметрії залежить від багатьох чинників, до яких відносяться такі як частота модему зв'язку, види та кількість антен, що використовуються, рельєф та властивості підстилаючої поверхні місцевості, погодні умови та стан атмосфери в районі застосування БпЛА [1].

Тож, для збільшення дальності зв'язку слід вибирати антени з максимально можливим значенням коефіцієнта посилення з тих, що підходять за масо-габаритними параметрами та можливостями системи наведення.

Таким чином, для отримання максимально можливої дальності зв'язку потрібно використовувати кабелі з мінімально можливим загасанням і мінімізувати довжину цих кабелів. У корпусі БпЛА модем має бути розташований якомога ближче до антени. Окремо варто проконтролювати імпеданс вибраного кабелю. Цей параметр як правило, знаходиться в діапазоні 50...75 Ом. Імпеданс кабелю, антенного роз'єму модему і роз'єму на самій антені повинні бути рівними [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стеклов В. К. Телекомунікаційні мережі / В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман. К. : Техніка, 2001. 392 с.

2. Гаврилюк Ю. М., Стущанський Ю. В., Рижик М. М. Аналіз впливу стану атмосфери Землі на дальність зв'язку з безпілотними літальними апаратами / The 2nd International scientific and practical conference “Innovative development of science, technology and education” (November 16-18, 2023) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2023. С.142-144.

УДК 658.78

Котов О.Б.¹, Гайдайчук О.В.¹, Сущенко М.Р.²

¹ д-р.техн.наук., проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-614 НУ «Запорізька політехніка»

АСПЕКТИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ АЕРОДРОМНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Системи енергозабезпечення аеродромів відіграють критичну роль у забезпеченні безпеки, надійності та безперервності роботи аеропортів. Вдосконалення цих систем має враховувати не лише технічні, але й екологічні, економічні та безпекові аспекти [1].

З поміж іншого слід зазначити, що впровадження систем управління енергоспоживанням забезпечує моніторинг і прогнозування споживання енергії в режимі реального часу, автоматичне регулювання розподілу енергії між об'єктами, інтеграцію із зовнішніми системами, взаємодію з енергомережами та енергосистемами інших інфраструктур.

Для забезпечення безпеки експлуатації необхідно вдосконалювати системи резервного енергозабезпечення: автономні генератори, накопичувачі енергії, дублюючі канали живлення [1].

Зважаючи на те, що об'єкти аеродромної інфраструктури мають бути постійно та безперервно забезпеченими електричною енергією, актуальним є питання впровадження сучасних гібридних систем енергоживлення та сучасних адаптивних систем керування ними [1].

З огляду на підвищену роль цифрових технологій в управлінні енергосистемами, важливо: запобігання несанкціонованому доступу та кіберзагрозам, створення незалежних каналів для обміну критично важливими даними, перевірка безпеки програмного забезпечення та обладнання.

Тож, вдосконалення систем енергозабезпечення об'єктів аеродромної інфраструктури сприяє підвищенню надійності та безпеки функціонування аеропортів. Інтеграція сучасних технологій, зокрема відновлюваних джерел енергії, MicroGrid, а також цифрових систем управління, дозволяє не лише підвищити ефективність, але й відповідати сучасним екологічним стандартам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виклики майбутнього для промислового розвитку України : наукова доповідь / за ред. д-ра екон. наук Л.В. Дейнеко; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогноз. НАН України». Електрон. дані. К., 2022. 184 с. Режим доступу: <http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2022/06/Vyklyky-majbutnjogo-dlja-promyslovogo-rozvytky.pdf>

УДК 658.7

Іщенко С.О.¹, Гайдайчук О.В.¹, Коваленко В.Є.²

¹ д-р. техн. наук., проф. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. Т-614 НУ «Запорізька політехніка»

АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ АЕРОПОРТОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Так, ефективне управління промисловим розвитком у сучасних умовах вимагає комплексного підходу. Основні аспекти цієї специфіки можна розглянути через кілька ключових наступних напрямів.

Між тим, технологічні інновації є драйвером для створення нових виробництв і підвищення конкурентоспроможності. Управлінські стратегії мають враховувати впровадження індустрії 4.0, автоматизації, роботизації та використання штучного інтелекту [1].

Тож, інфраструктура повинна швидко адаптуватися до змін, включаючи нові потреби споживачів і технологічні тренди.

Вказані напрямки визначають основні завдання сучасного управління галузями економіки, у тому числі транспортної галузі, яке має бути орієнтоване не лише на короткострокові вигоди, але й на довгостроковий сталий розвиток.

В умовах змін глобальної економіки Україні потрібно не лише адаптуватися, а й шукати нові можливості для інтеграції у світовий економічний простір.

Україні, що опинилася перед глобальними викликами, пов'язаними зі стрімким розвитком цифрових технологій, необхідно провести якісні зміни, зумовлені прискоренням адаптації української промисловості до цифрових вимог Індустрії 4.0.

Таким чином, використання децентралізованої стратегії підвищує його гнучкість та можливості узгодженої взаємодії між пристроями системи MicroGrid для реалізації оперативного енергоефективного керування, а такий підхід дасть можливість інтегрувати процеси інтелектуалізації до систем енергозабезпечення об'єктів аеропортової інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кушніренко О.М. Фінансові механізми прискорення розвитку Індустрії 4.0 в Україні. Проблеми та перспективи забезпечення стійкості фінансової системи України: зовнішні та внутрішні аспекти : збірник матеріалів міжнародної наукової конференції (Київ, 12 травня 2020 р.) / НАН

України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». 2020. С. 164–171. URL: <http://ief.org.ua/docs/scc/15.pdf>

УДК 656.225:629.1

Запара В.М.¹, Боровець Ю.-Н.І.², Сеник С.Г.², Шаталін В.В.³

¹ канд. техн. наук, проф. УкрДУЗТ

² асп. УкрДУЗТ

³ маг. гр.221-ОПУТ-Д24 УкрДУЗТ

ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ ІНФРАСТРУКТУРИ І РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦІ УКРАЇНИ

Наразі залізничний транспорт України більш можна віднести до закритої системи, де використовуються досить дорогі «нішеві технології», що відображається на кокурентоспроможності залізниці, в тому числі і під час військового стану. Інтеоперабельність повинна підвищуватись за рахунок інноваційних форм автоматизації, що базуються на штучному інтелекті, із-за чого всі види транспорту можуть бути об'єднані до єдиної розподіленої транспортної системи, що буде вимагати глибокої їх інтеграції і спільного функціонування.

Прискорений прогрес цифрових технологій (а саме: обчислювальні потужності, комунікації, big data, штучний інтелект тощо) дає можливість оптимізувати управління і контроль роботи залізничного транспорту. Інноваційні технології дозволяють перенести певні функціональні можливості інфраструктури до кабін локомотивів (це скоротить витрати з експлуатації об'єктів інфраструктури і знизить ризики, пов'язані з безпекою, із-за використання зв'язку між рухомими об'єктами). Однак централізоване управління рухом поїздів залишиться важливим елементом оптимізації процесів перевезень у масштабі всієї мережі. Стратегією розвитку виробничих спроможностей залізничного транспорту України до 2030 року для підвищення ефективності перевезень заплановано створення Центру управління рухом (ЦУР), що дозволить скоротити 19 диспетчерських дільниць і усунути дублювання функцій між ЦУР та регіональними філіями.

У сфері управління, контролю і сигналізації існують системи трьох поколінь. Цифрові технології дозволяють створити систему четвертого покоління на базі універсальної географічної логіки безпеки, реалізованої з використанням зв'язку між рухомими об'єктами. Залізничний транспорт є частиною мультимодального транспортного ланцюжка, і питання інтеграції між різними видами транспорту вкрай важливі. Отже, необхідно активізувати

цифрову трансформацію залізничної галузі, тому що просте вдосконалення окремих технологічних параметрів вже не вирішує проблеми.

У контексті створення залізниці майбутнього необхідно вивчити залізничну систему в цілому і ступінь її інтеграції в загальну транспортну систему. Вбачаються наступні аспекти вирішення питань в цьому напрямі:

- визначення географічного положення — основа нової універсальної логіки безпеки. До джерел інформації про місцезнаходження поїзда мають бути додані супутникові дані. Балізи — спеціальні датчики географічного положення — можуть встановлюватися в місцях, де супутникова навігація недоступна (тунелі). Також необхідно використовувати сучасні системи на підставі методу розподіленого акустичного зондування (DAS), який може стати основною технологією стеження за рухом поїздів, контролю стану системних компонентів, а також захисту людей і об'єктів інфраструктури;

- оцінка стану залізничних колій може виконуватися будь-яким рухомим складом (не тільки спеціалізованим) за рахунок розміщення датчиків на ньому;

- інформація про прямування (прибуття) поїзда в повному складі може визначатися датчиками положення;

- моніторинг стану стрілочних переводів і перехрещень колій можливо здійснювати безперервно, використовуючи датчики і бездротовий зв'язок;

- управління стрілочними переводами має бути централізованим;

- складні схеми колійного розвитку повинні мати станційне управління;

- єдина система регулювання руху поїздів і автомобілів на залізничних переїздах дозволить розробити додаткові заходи зі зниження ризиків, пов'язаних з безпекою руху на переїздах;

- використання стандартних протоколів й інтерфейсів, що серійно випускаються, контролерів масового виробництва значно здешевлює вартість систем, тому що ці компоненти дешевше придбати і підтримувати;

- програмне забезпечення з рівнем повноти безпеки SIL4 має використовуватися тільки там, де це виправдано необхідністю підтримувати пропорційність витрат і ризиків порівняно з усіма іншими елементами системи, що забезпечують безпеку. Інші функції можуть бути реалізовані у вигляді додатків, які «досить безпечні» без досягнення рівня SIL4;

- стандартизація архітектури системи та інтерфейсів обладнання залізничної сигналізації;

- життєвий цикл центрального процесора (ядра логіки) може бути відділений від польових елементів, які мають більш тривалий життєвий цикл, змінюючи традиційну «бізнес-логіку» використання повної системи одного виробника;

- права на інтелектуальну власність специфікацій повинні належати виробникові і партнерам проєкту.

УДК 656.073.7

Шевченко Є.І.¹, Кіріцева О.В.²

¹ студ. гр. ОМП-21 ДВНЗ «ПДТУ»

² старш. викл. ДВНЗ «ПДТУ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

Міжнародні перевезення відіграють дуже важливу роль у сучасному світі, особливо в умовах високого попиту на транспортування товарів. Вони забезпечують гнучкість, швидкість доставки та можливість адаптуватися до змінних умов. Це особливо актуально для України, де інфраструктура транспорту постраждала або тимчасово недоступна із-за військового стану.

Наразі в Україні налічується близько 16 000 суб'єктів, які мають ліцензії на здійснення міжнародних пасажирських перевезень. Маршрутна мережа пов'язує Україну з 23 зарубіжними країнами, на більш ніж 1 000 регулярних автобусних маршрутів працюють близько 270 автотранспортних операторів. Через відсутність виробництва автобусів для міжнародних перевезень в Україні та високі ставки імпорту мита (20% від митної вартості плюс 20% ПДВ), 80% транспортних засобів в українських транспортних компаніях мають вік понад 10 років, що негативно позначається на комфорті перевезень, екології та підтримці належного технічного стану.

Автомобільні перевезення мають такі переваги:

- швидкість доставки вантажу;
- експедирування вантажу;
- чітка індивідуалізація відповідальності за кожен вантаж і можливість

високого ступеня контролю за станом і місцезнаходженням вантажу під час транспортування.

Знання та досвід наших співробітників дають змогу планувати й організовувати групові перевезення максимально ефективно та своєчасно, гарантуючи оптимальний результат у результаті взаємовигідної співпраці.

Розробка маршрутів є невід'ємною складовою транспортного процесу. Маршрути будуються з урахуванням місць навантаження/розвантаження, обсягів партій вантажів, дорожніх умов, обмежень щодо пропускної здатності доріг.

Використання сучасних програм маршрутизації дозволяє оптимізувати відстані, час в дорозі та витрати пального. При побудові оптимальних маршрутів часто використовується задача комівояжера - знаходження найкоротшого шляху, що проходить через зазначені пункти один раз.

Загалом, ефективне дозування та оптимізоване завантаження дають змогу якнайкраще використовувати завантаження і місткість транспортних

засобів, скорочуючи кілометраж холостого ходу і транспортні витрати. Це важливий резерв для підвищення ефективності автомобільних перевезень. Вантажно-розвантажувальні роботи мають бути ретельно організовані, оскільки вони впливають на тривалість циклу доставки. Використання спеціалізованого обладнання та техніки дає змогу прискорити ці процеси і знизити ризик пошкодження вантажу.

Основними є:

- навантаження вантажу на транспортні засоби в пункті відправлення
- вивантаження вантажу з транспортних засобів у пункті призначення
- переміщення вантажу між складом і транспортним засобом
- закріплення та фіксація вантажу в транспортному засобі
- демонтаж вантажних місць (палет, контейнерів тощо) для витягання вантажу

- формування штучних вантажних місць

Вантажоперевезення вважаються найпоширенішим видом вантажного транспорту, що не дивно, адже він має низку переваг перед іншими видами транспорту. Перша перевага - це швидка доставка вантажу. Це пов'язано з тим, що автомобільні перевезення не вимагають додаткових робіт, таких як сортування контейнерів. У результаті клієнти можуть заощадити гроші та час.

Друга перевага автомобільних вантажоперевезень полягає в тому, що вантажовідправник може планувати або самостійно затверджувати маршрут проходження вантажу. Планування маршруту робить його гнучкішим і зручнішим як для замовника, так і для перевізника, даючи змогу доставити вантаж замовнику вчасно й уникнути найнесприятливіших доріг на шляху прямування.

По-третє, завдяки GPS-трекерам і супутниковим навігаторам клієнти можуть відстежувати місце розташування вантажу в режимі реального часу. Одним із головних чинників є те, що замовник може сам вибрати транспортний засіб, на якому він відправить свій вантаж, навіть якщо вантаж великогабаритний.

В умовах нинішньої ситуації залізничний транспорт значно втратив свою ефективність через військові дії, окупацію частини територій та необхідність складних об'їздів. Натомість автомобільні перевезення демонструють більшу мобільність і оперативність, що дозволяє швидко змінювати маршрути та пристосовуватися до нових логістичних викликів, що є особливо важливим у кризових умовах.

Висновок. Таким чином, на тлі руйнування залізничної інфраструктури автомобільний транспорт виступає найбільш гнучким і надійним способом доставки вантажів. Його перевага – у здатності швидко реагувати на зміну маршрутів і оперативно вирішувати логістичні завдання. Подальший

розвиток дорожньої інфраструктури, оновлення автопарку та впровадження сучасних технологій стануть важливими кроками для підвищення ефективності транспортної галузі країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головченко Я.О. "Аналітична оцінка послуг вантажних перевезень в умовах воєнного стану". Журнал "Економіка та суспільство". https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2706?utm_source=
2. Стаття «Розвиток транспорту і логістики в Україні» https://blog.youcontrol.market/rozvitok-transportu-i-loghistiki-v-ukrayini/?utm_source=
3. Кіріцева О.В. Взаємодія видів транспорту при організації мультимодальних перевезень / Університетська наука - 2023 : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Дніпро, 25–26 травня 2023 р.) / ДВНЗ «ПДТУ». – Дніпро, 2023. – Т. 1. – с. 169-170.
4. Кіріцева О.В. Модель оптимізації витрат при мультимодальних перевезеннях вантажів / Університетська наука - 2023 : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Дніпро, 25–26 травня 2023 р.) / ДВНЗ «ПДТУ». – Дніпро, 2023. – Т. 1. – с. 173-174.

УДК 656.225:629.1

Запара Я.В.¹, Панченко В.К.², Гражданов В.В.³, Пархоменко Г.В.⁴

¹ канд. техн. наук, доц. УкрДУЗТ

² асп. УкрДУЗТ

³ маг. гр.211-ОПУТ-Д24 УкрДУЗТ

⁴ маг. гр.211-ТТ-324 УкрДУЗТ

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ СТРИМУВАННЯ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

АТ «Укрзалізниця» (далі УЗ) позиціонує себе як клієнтоорієнтований перевізник, який, попри складні умови війни, продовжує оновлювати основні засоби та впроваджувати цифрові інновації. Компанія активно працює над покращенням сервісу для пасажирів, модернізує рухомий склад, запроваджує нові маршрути та підвищує рівень комфорту у вагонах. Однак ці зміни здебільшого стосуються саме пасажирського сегмента, який залишається збитковим для компанії (близько 20 млрд грн. на рік).

Водночас вантажоперевезення, що забезпечують фінансову стабільність підприємства, продовжують функціонувати за застарілими правилами, які не

завжди відповідають сучасним ринковим умовам. Відсутність конкуренції та монополія призводять до того, що послуги у вантажному сегменті залишаються менш гнучкими, а їхня механіка не зазнає значних змін. Незважаючи на запити бізнесу щодо спрощення процедур, прискорення впровадження цифрових рішень, оновлення цієї сфери відбувається значно повільніше, ніж у пасажирському секторі.

Проте на початку 2025 року керівництво вантажної вертикалі УЗ почало систематично проводити зустрічі з представниками бізнес-спільноти в регіонах по всій країні. Основна мета таких заходів — налагодження відкритого діалогу з клієнтами, роз'яснення переваг залізничного транспорту та перспектив його використання для перевезень. Це свідчить про намагання компанії адаптуватися до сучасних потреб ринку та покращити взаємодію з бізнесом.

На тлі реформування всієї залізничної галузі цифрові інновації у вантажному сегменті впроваджуються повільно. Наприклад, обробка даних про пересування рухомого складу, аналіз зайнятості інфраструктури та формування завдань для виконавців досі здійснюється вручну, що уповільнює процеси та знижує ефективність управління. Для підвищення конкурентоспроможності та покращення якості послуг компанії необхідно прискорити цифровізацію цієї сфери, впроваджуючи автоматизовані системи управління та обробки даних. Це дозволить зробити процес вантажоперевезень більш прозорим, зручним та оперативним як для самої компанії, так і для клієнтів.

УЗ досі не запровадила повноцінне довгострокове планування перевезень. Диспетчери приймають рішення на основі селекторних вказівок, у яких зазначають номери поїздів і вагонів для обробки та відправлення. Фактично, стратегічне планування майже відсутнє, а сортувальні станції працюють неефективно, що призводить до багаторазової обробки вагонів. Це, своєю чергою, спричиняє додаткові витрати, зокрема на робочу силу та використання тяги.

Витрати на персонал, які вже становлять 50% собівартості залізничних перевезень, продовжують зростати швидше, ніж продуктивність праці. Це свідчить про недостатній рівень автоматизації та неефективність управлінських процесів у галузі. Незважаючи на розвиток сучасних технологій, залізнична галузь залишається надмірно залежною від ручного управління, що призводить до значних фінансових та операційних втрат.

Один із ключових чинників, що стримує прогрес, – це збереження застарілих методів управління та обробки інформації у сфері вантажних перевезень. Це створює серйозні перешкоди навіть для тих високотехнологічних підприємств, які вже інтегрували автоматизовані

системи в свої бізнес-процеси. Вони змушені витратити ресурси на адаптацію до неефективних механізмів роботи залізничної інфраструктури.

Зокрема, ці підприємства стикаються з двома основними проблемами. По-перше, їм доводиться або оплачувати послуги експедиторів, які виконують роль посередників у взаємодії з УЗ, або утримувати штат додаткових співробітників для виконання ручних операцій, що могли б бути автоматизовані. Це збільшує витрати компаній і робить процес логістики менш конкурентоспроможним у порівнянні з іншими видами транспорту.

По-друге, швидкість перевезення вантажів залишається критично низькою – усього 50-70 км на добу. Причиною такого відставання є відсутність чіткого графіка руху вантажних потягів. У підсумку, така неефективність призводить до простою 80% приватних логістичних активів, пов'язаних із залізничним транспортом. Хоча, тут є і об'єктивні причини для УЗ, які стосуються зменшення обсягів перевезень з 2022 року в межах основних напрямків та залізничних вузлів.

Реформування цієї системи потребує впровадження сучасних технологічних рішень, зокрема автоматизованого планування перевезень, цифровізації документообігу та інтеграції інтелектуальних систем управління. Лише в такому разі можна буде досягти більшої ефективності, зменшити витрати та підвищити конкурентоспроможність залізничного транспорту у вантажному сегменті.

УДК 658.7

Бойко С.М.¹, Жуков О.А.², Іщенко В.Р.³

¹ канд. техн. наук., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук., доц. Вінницький національний технічний університет

³ студ. гр. ЕМСА-246 Вінницький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ПРОМИСЛОВИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Автосамоскид БелАЗ-75131 широко застосовується в кар'єрах так як вантажопідйомність та габарити цього самоскиду є оптимальними для кар'єрних доріг. Дана установка являє собою позашляховий самоскид, оснащений дизельним двигуном. Самоскид приводиться в рух за допомогою великого дизельного двигуна, з'єднаного з генератором і системою тягового приводу змінного струму. Самоскид оснащений шістьма колесами. Два передніх колеса є керованими і неприводними. Чотири задніх колеса згруповані попарно і є приводними. Кожна пара коліс приводиться в рух за допомогою асинхронного електродвигуна змінного струму і редуктора.

Окремі інвертори забезпечують незалежне управління кожним заднім колісним двигуном, що необхідно через надзвичайно велику різницю в числі обертів коліс при повороті на невеликій швидкості. Самоскид оснащений кузовом великого об'єму, який перекидається назад [1].

Кар'єрний самоскид БелАЗ-75131 призначений для транспортування гірської маси в розпушеному стані з технологічних доріг на відкритих розробках корисних копалин з різними кліматичними умовами. Можуть використовуватися на будівництві великих промислових і гідротехнічних споруд, при спорудженні дорожномагістральних комплексів, а також в технологічних підрозділах підприємств переробної промисловості.

Ці проблемні питання вирішуються шляхом впровадження схемних рішень на основі сукупності різноманітних пристроїв перетворювальної техніки, таких як регулятори, стабілізатори, компенсатори та ін. котрі компенсують нестабільність енергопостачання при використанні альтернативних джерел електричної енергії.

Таким чином, ефективним варіантом експлуатації гібридних енергетичних установок промислових транспортних засобів є комплексне використання енергетичних силових установок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтелектуальні транспортні системи в Україні / А. Р. Гайков, О. П. Євсєєва, О. В. Баранов, В. Ю. Баранов // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Автомобіле- та тракторобудування. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2014. – № 9 (1052). – С. 106-112.

УДК 658.7

Котов О.Б.¹, Іщенко С.О.¹, Терещенко Н.О.²

¹ д.т.н., проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-614 НУ «Запорізька політехніка»

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЇ УКРАЇНИ

Сучасні бачення розвитку суспільства розглядають мир як нормальний та ефективний стан, а військові конфлікти розглядаються як негативне явище на рівні з природними та техногенними катаклізмами, епідеміями тощо. Між тим, історія нашої цивілізації свідчить про те, що розвиток суспільства постійно супроводжувався війнами, а аналітичний аналіз подій третього тисячоліття вказує на постійне зростання військових конфліктів у світі. Нажаль, військові дії спідкали і Україну [1].

У той же час видатні митці та філософи на протязі існування нашого цивілізаційного розвитку вказували на неминучість військових конфліктів, як рушійну силу розвитку та прогресу. Також з давен відома догма, що будь-яка потужна держава має бути готова до війни.

Слід зауважити, що військові засоби є одночасно свого роду рушієм розвитку цивільних аналогів. Як приклад, маємо безпілотні літальні апарати (БпЛА) та безпілотні літальні комплекси (БпЛК). Тож, особливості їх експлуатації та обслуговування є вагомими серед інших причин постійного розгортання їх інфраструктури. Зважаючи на технічні можливості сучасних БпЛК, постійно розширюється їх застосування як в різних галузях економіки, так і для виконання спеціальних завдань [2].

З поміж, іншого слід відмітити також трансформаційні якісні зміни серед зразків малої авіації. Слід зазначити, що вагомий вклад у розвиток сучасних пілотованих повітряних суден спрямований на інтелектуалізацію процесів їх експлуатації [2].

Тож, незважаючи на те, що в Україні триває війна та «небо закрите» для польотів цивільної авіації, цивільна авіація переживає трансформаційні зміни у тому числі в питаннях післявоєнної реорганізації та відновлення авіаційного інфраструктурного сектору та напрацювання альтернатив існуючим засобам та принципам організації пасажирських та транспортних перевезень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбулін В.П. Збройна боротьба в контексті четвертої індустріальної революції. Вісник НАН України, 2022, № 4. С.3–11.
2. UAV attitude and position estimation for vision-based landing / D. Tang et al. Proceedings of 2011 International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology. IEEE, 2011. Vol. 9. P. 4446–4450.

УДК 656.2:658.7

Скляренко Ю.О.

асп., гр. А-275-23, ДВНЗ «ПДТУ»

СТАН РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Система вантажного автомобільного транспорту, яка функціонує на основі традиційних методів управління, являє собою складну, проте малоефективну з організаційно-технічної точки зору структуру. Її

продуктивність залежить від широкого спектру чинників, більшість з яких пов'язані з інформаційними аспектами. До ключових факторів належать: технічний стан та структура автопарку, умови експлуатації транспортних засобів, специфіка рельєфу та профілю місцевості, стан та тип дорожнього покриття, якість і масштаб виконання дорожніх робіт, а також прогнозування й запобігання аварійним ситуаціям. Крім цього, значення мають такі показники, як інтенсивність і щільність трафіку, властивості й обсяги вантажів, режими швидкості, погодні умови, рівень професійної підготовки персоналу та оптимальність прокладених маршрутів.

Використання застарілих підходів до організації транспортних процесів зумовлює зростання витрат на перевезення, виникнення затримок у доставці вантажів та підвищення рівня аварійності на дорогах. Таке управління спричиняє негативні наслідки, зокрема недостатній розвиток інфраструктурних об'єктів, порушення строків доставки, а також збільшення екологічного та техногенного впливу автомобільного транспорту. Це створює серйозні виклики для національної транспортної системи, вимагаючи впровадження комплексних заходів з модернізації та інтеграції передових технологічних рішень.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це сучасний підхід до управління транспортними потоками, який передбачає використання інформаційних технологій, сенсорів, комунікаційних систем та інших інструментів для оптимізації руху транспорту, підвищення безпеки на дорогах та зниження негативного впливу на довкілля.

ІТС, згідно з її функціями, призначена для автоматизованого пошуку й прийняття до реалізації максимально ефективних сценаріїв управління транспортною системою, конкретним транспортним засобом або парком транспортних засобів з метою забезпечення високих показників використання дорожньої мережі, підвищення безпеки та ефективності організації транспортного процесу.

Функція інтелектуальності в ІТС полягає в:

максимально можливій автоматизації процесів керування транспортно-дорожнім комплексом;

використанні прогнозних керівних рішень на основі сучасного математичного інструментарію та високоефективних апаратно-програмних реалізацій.

Метою розробки ІТС автомобільного транспорту є чітке дотримання вимог щодо забезпечення безпеки руху, зменшення рівня впливу на довкілля, суттєвого підвищення ефективності системи керування та експлуатації рухомого складу незалежно від виду перевезень.

На технічному рівні ІТС передбачає розподілену архітектуру елементів на транспортних засобах та інфраструктурі, що є функціональною основою

кожної підсистеми системи. Кожна підсистема має закінчений, в рамках одного прикладного завдання, комплекс технологічних рішень, що реалізується на основі застосування технічних засобів телематики, які є ключовими для функціонування інтелектуальних систем. Вона включає комплекс для збору цільових даних, апаратно-програмний комплекс аналізу та прийняття рішень відповідно до функціонального завдання.

Стан розвитку інтелектуальних транспортних систем в Україні наразі перебуває на етапі становлення. Україна здійснює деякі кроки щодо впровадження ІТС, проте процес залишається на початкових стадіях. У 2013 році Кабінет Міністрів України схвалив Стратегію розвитку інформаційного суспільства, яка передбачає інтеграцію сучасних інформаційних технологій у різні галузі, включаючи транспорт. Однак, конкретні державні програми, присвячені розвитку ІТС, поки що не були впроваджені.

У 2020 році було схвалено Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, яка може стати основою для інтеграції ІТС у транспортну сферу. Водночас, законодавче регулювання у сфері ІТС залишається недостатньо розвиненим, що стримує масштабне впровадження інноваційних рішень.

Досвід інших країн, таких як США, Японія та країни Європи, демонструє ефективність ІТС у зниженні заторів, підвищенні безпеки та оптимізації логістики. Україна поступово адаптує ці рішення, але процес потребує прискорення та системного підходу.

Так, в Україні впроваджуються окремі елементи ІТС. Зокрема, у сфері вантажних перевезень використовуються телематичні системи для моніторингу транспорту, що дозволяє оптимізувати маршрути та підвищити ефективність логістики. Автоматизовані системи керування перевезеннями та GPS-моніторинг стають стандартом для великих транспортних компаній.

Розвиток інфраструктури "розумних доріг" в Україні перебуває на етапі планування та пілотних проєктів. Передбачаються впровадження інтелектуальних світлофорів, датчиків трафіку та інших елементів, що сприятимуть підвищенню безпеки та зниженню заторів

Фінансування проєктів ІТС здійснюється як за рахунок державних, так і приватних інвестицій. Однак, обсяги фінансування залишаються обмеженими, що уповільнює розвиток ІТС. Основними бар'єрами є недостатність фінансування, застаріла технічна база та дефіцит кваліфікованих кадрів.

Для підвищення ефективності впровадження інтелектуальних транспортних систем (ІТС) в Україні доцільно здійснити комплекс заходів, зокрема:

- розробити та затвердити державну стратегію розвитку ІТС з чіткими цілями та завданнями;

- вдосконалити законодавчу базу для стимулювання впровадження ІТС;

залучити інвестиції у розвиток інфраструктури та технологій ІТС.

підготувати фахівців у сфері ІТС через освітні програми та тренінги.

Впровадження ІТС принесе значні вигоди для транспортної системи та економіки України, включаючи підвищення безпеки дорожнього руху, зниження витрат на перевезення, покращення екологічної ситуації та інтеграцію до європейської транспортної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Катерна О.К. Дослідження розвитку ринку інтелектуальних транспортних систем у світі / О.К.Катерна // Economics of development, Volume 17, Issue 3, 2018. – С.17 – 29.

2. Аулін В. В., Гриньків А. В., Головатий А. О., Лисенко С. В., Голуб Д. В., Кузик О. В., Тихий А. А. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В. В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2020. – 428с.

3. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів: монографія / В. Д. Мигаль. Х.: Майдан, 2018. - 262 с.

4. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні https://www.kmu.gov.ua/npas/246420577?utm_source=chatgpt.com

5. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80?utm_source=chatgpt.com#Text

УДК 656.223

Ломотько М.Д.

асист. Українського Державного Університету залізничного транспорту

ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ НА 2025 РІК

Вступ. Зелена логістика залишається одним із найважливішим трендом у світі. Даний напрямок відіграє значну роль в економічному та соціальному розвитку суспільства. На даний момент велику шкоду навколишньому середовищу України завдають бойові дії, на другому місці викиди шкідливих речовин. Рівень забруднення в Україні відображаються на інтерактивній карті [1], що показують проблему з екологією, навіть в місцях віддалених від бойових дій. Вплинути на перший чинник на даний момент не можливо, а на

другий чинник можливо на основі досвіду країн Європейського союзу (ЄС). ЄС вже розробляють стратегії, щодо зниження викидів CO₂ до 2050 року [2].

Мета дослідження. Дослідження перспектив розвитку зеленої логістики в Україні на 2025 рік.

Суть дослідження. В 2025 році екологічна відповідальність стає важливим аспектом для логістичних компаній. Клієнти логістичних компаній стають все вимогливішими щодо скорочення викидів CO₂ під час перевезень. Вплив клієнтів на логістичні компанії дозволив впровадити рішення, щодо зменшення викидів вуглецю в атмосферу за допомогою програми «Carbon Emissions Calculator» [3]. Дана програма дозволяє миттєво порівняти різні варіанти транспортування вантажу та обрати найбільш екологічні види перевезень і розрахувати компенсацію за викиди. Розвиток зеленої логістики в 2025 році дозволяє:

- Покращити репутацію серед клієнтів;

- Знизити негативний екологічний вплив на навколишнє середовище;

- Розвиток альтернативних видів палива (відновлювальні джерела енергії);

- Оптимізація ресурсів (повторне використання матеріалів та обладнання);

- Використання багаторазових контейнерів для зменшення відходів;

- Оптимізація маршрутів для зменшення витрат палива та викидів CO₂

- Інвестиції в енергоефективні транспортні засоби (електромобілі, гібридні транспортні засоби);

- Впровадження системи управління викидами для моніторингу та зменшення вуглецевого сліду.

Українські компанії, а особливо крупні логістичні, вже в 2025 році впроваджують екологічні рішення, що робиться не тільки для збереження клімату та зменшення викиду вуглецю, а й для можливості знизити операційні витрати.

Висновок. Україна не зважаючи на бойові дії в 2025 році, активно впроваджує зелену логістику, що в перспективі стане ще одним ланцюгом до вступу в ЄС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Карта якості повітря України [електронний ресурс] : SaveEcoBot – Режим доступу до програми : <https://www.saveecobot.com/donate>

[2] Біла книга Європейської Комісії – план розвитку єдиного європейського транспортного простору – на шляху до конкурентоспроможної та ресурсоефективної транспортної системи. Видавничий центр

Європейського Союзу в Люксембурзі – Люксембург : Європейський союз, 2011. – 43 с. : DOI: 10.2832/30955

[3] Carbon Emissions Calculator [електронний ресурс] : Searates by DP world Режим доступу до програми : <https://www.searates.com/carbon-emissions-calculator/>.

УДК -656.073.7

Смага О.В.¹, Кіріцева О.В.²

¹ студ. гр. ОМП-21 ДВНЗ «ПДТУ»

²старш. викл. ДВНЗ «ПДТУ»

СУЧАСНИЙ СТАН МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄВРОПОЮ

Міжнародні перевезення відіграють головну роль у глобальній економіці, забезпечуючи стабільний товарообіг між країнами та регіонами. Особливо це стосується перевезення стратегічних товарів, таких як металопродукція, яка є важливим елементом промислового розвитку, будівництва, машинобудування та інших сфер економіки. Україна традиційно займала провідні позиції у світовій металургійній галузі, експортувавши значну частину своєї продукції до країн Європейського Союзу.

Проте, сучасні геополітичні виклики, зокрема повномасштабна війна, суттєво вплинули на логістичні маршрути, обсяги експорту та загальну ефективність міжнародних перевезень. Руйнування виробничих потужностей, блокування портів та необхідність пошуку нових логістичних рішень створили нову реальність для металургійного сектору України. В умовах нестабільності та зростання транспортних витрат актуальність міжнародних перевезень металопродукції набуває ще більшої значущості.

Актуальність міжнародних перевезень металопродукції пояснюється низкою факторів: економічне значення металопродукції, забезпечення міжнародної торгівлі, необхідність відновлення інфраструктури, геополітичні виклики, підтримка конкурентоспроможності.

Як змінилися перевезення металопродукції до і після початку військового стану: до цього експорт металопродукції з України до Європи здійснювався ефективними та налагодженими маршрутами. Основні металургійні заводи знаходилися у східній та південній частині країни, зокрема в Маріуполі, Кривому Розі, Дніпрі та Запоріжжі. Основними логістичними маршрутами були: морський порт, залізничний транспорт, автомобільний транспорт.

З початком воєнних дій ситуація сильно змінилася: блокада морських портів, руйнування металургійних заводів, перенавантаження західних транспортних шляхів, пошук нових маршрутів, зміна структури ринку.

Значення металургії для України важко переоцінити, оскільки ця галузь залишається одним із ключових експортних секторів. Подальший розвиток міжнародних перевезень залежить від модернізації інфраструктури, диверсифікації маршрутів та міжнародної підтримки.

Враховуючи виклики, з якими зіткнулася металургійна галузь України в умовах війни, важливим завданням є розробка та впровадження ефективних стратегій адаптації. Одним із головних напрямів є пошук альтернативних логістичних рішень, що дозволяють мінімізувати ризики та зберегти експортний потенціал галузі.

Одним із ключових напрямів розвитку є переорієнтація транспортних шляхів. Через блокаду традиційних морських портів, таких як Маріуполь і Миколаїв, підприємства змушені шукати альтернативні варіанти доставки продукції до європейських ринків. Залізничний транспорт став основним способом експорту, зокрема через західні прикордонні переходи, такі як Ягодин, Мостиська, Чоп та Ізов. Проте, через значне навантаження на ці маршрути виникли проблеми з пропускнуою здатністю та термінами доставки.

Ще одним напрямом оптимізації логістики стало збільшення частки автомобільних перевезень. Багато підприємств металургійного сектору укладають договори з європейськими логістичними компаніями для організації доставки продукції автотранспортом. Це дозволяє зменшити залежність від залізниці та портів, але водночас потребує додаткових витрат через зростання цін на паливо та перевантаження інфраструктури.

Також одним із важливих аспектів адаптації є залучення міжнародних партнерів та фінансових інституцій до модернізації логістичної інфраструктури. Україна активно співпрацює з Європейським Союзом щодо розширення пропускнуої спроможності західних залізничних переходів, спрощення митних процедур та збільшення кількості логістичних хабів.

Окремо слід відзначити перспективу розвитку металургійного виробництва в нових регіонах. Втрата низки підприємств у східній частині країни змушує бізнес інвестувати у створення нових виробничих потужностей на заході України, що наближує їх до європейських ринків і зменшує транспортні витрати.

В умовах сучасних викликів, коли традиційні логістичні ланцюги були зруйновані, гнучкість та інноваційні підходи до транспортування стають вирішальними факторами для підтримки стабільності експорту металопродукції з України до Європи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кіріцева О.В. Модель оптимізації витрат при мультимодальних перевезеннях вантажів / Університетська наука - 2023 : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Дніпро, 25–26 травня 2023 р.) / ДВНЗ «ПДТУ». – Дніпро, **2023**. – Т. 1. – с. 173-174.

2 Кіріцева О.В. Аналіз функціонування зовнішнього вагонопотока транспортної системи металургійного підприємства /Романенко О.А.// Тези 12-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств» (Дніпро, 23-24 листопада 2023 р.) – Дніпро.: УДУНТ, **2023**. – с. 43-45

3. <https://gmk.center>

УДК 656.073

Васильєва Л.О.¹, Острогляд О.О.¹, Єгорова Д.С.¹

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² ст. гр. Т-813сп НУ «Запорізька політехніка»

РЕФОРМУВАННЯ МИТНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ:ПЕРЕВАГИ ДЛЯ УЧАСНИКІВ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ ТА ІНТЕГРАЦІЯ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ СТАНДАРТАМИ

Минулого року в Україні почали складати новий Митний кодекс який має бути синхронізованим з нормами Митного кодексу ЄС щодо регуляції всіх експортно-імпорتنих процедур в Україні. Основні ключові особливості нового Митного кодексу спрямовані на спрощення митних процедур та зменшення часу оформлення товарів. Його розробка йде на основі Митного кодексу ЄС з урахуванням реалій українського життя й потреби вітчизняного бізнесу.

У жовтні 2024 року Президентом України було підписано Закони, які наближають Митний Кодекс до митного законодавства ЄС. Мова йде про Закон № 3926-IX «Про внесення змін до Митного кодексу України щодо імплементації деяких положень Митного кодексу Європейського Союзу», який набуває чинності з 19 квітня 2025 року, та Закон № 3977-IX «Про внесення змін до Митного кодексу України щодо встановлення особливостей проходження служби в митних органах та проведення атестації посадових осіб митних органів», який вже набув чинності [1,2].

Законом № 3926-IX внесено зміни у Митний кодекс, які стосуються всіх учасників зовнішньоекономічної діяльності, в тому числі операторів перевезень, експедиторів, перевізників.

Запроваджено концепцію митного представництва, аналогічну тій, що має місце в ЄС, щодо провадження митної брокерської діяльності. На практиці це означає, що дозвіл на провадження митної брокерської діяльності замінюється на авторизацію. Євроінтеграційними нормами до Митного кодексу України змінено повноваження митних брокерів: «декларант» стає «утримувачем митного режиму», оскільки основна його функція – дотримуватися всіх обов’язків та умов, які виникають у зв’язку з поміщенням товарів у той чи інший митний режим. Декларантом на новими нормами є той, хто бере на себе відповідальність за митне декларування, якими можуть бути як імпортер/експортер, що є утримувачем митного режиму, так і митний представник [3].

Змінами щодо митних режимів передбачено, що поміщення товарів у митні режими імпорту, тимчасового ввезення, переробки на митній території та переробки за межами митної території здійснюватиметься на підставі відповідних авторизацій. Крім того, з дозволу митного органу підприємство має право переміщувати товари, поміщені у зазначений митний режим, з одного місця в інше місце на митній території України.

Запроваджено європейську модель щодо митних складів і процедури тимчасового зберігання товарів під митним контролем на підставі декларації тимчасового зберігання.

На цей час Європейською комісією вже визначено основні досягнення України в митній сфері (рис. 1).



Рисунок 1 – Основні висновки Єврокомісії щодо досягнень України в митній сфері

Компанії зі статусом АЕО вже користуються перевагою виконання митних формальностей в першочерговому порядку. Згідно із Законом, першочерговий порядок стосується також і митного контролю та перетин кордону (у т. ч. при використанні е-Черги). Також вже діють транзитні спрощення згідно з Конвенцією МДП («статус авторизованого вантажовідправника / вантажоодержувача МДП»), які є аналогічними тим, які діють за процедурою спільного транзиту, та дозволяють розпочинати/завершувати процедуру транзиту на умовах Конвенції МДП на власному об'єкті [4].

Державна митна служба спільно з Міністерством розвитку громад та територій запровадили опцію для авторизованих економічних операторів у вигляді пріоритетної черги перетину кордону в рамках проєкту «е-Черга»: в певних пунктах пропуску через кордон організовано окремі смуги та робочі місця з маркуванням «АЕО/NCTS/TIR» для першочергового оформлення відповідних вантажів.

Визначено подальші кроки, які необхідно здійснити Україні відповідно до Висновку Єврокомісії найближчим часом (рис. 2).



Рисунок 2 – Основні задачі реформування митної сфери

Наразі в державах ЄС також передбачається проведення масштабної митної реформи, якою передбачається зміну статусу АЕО на статус «Trust and Check» (довіряй і перевіряй), яку заплановано на 2028-2038 роки.

Важливо, що критерії для нового статусу охоплюватимуть частину критеріїв статусу АЕО. Тому й українським учасникам ЗЕД треба прагнути отримати статус АЕО-С на митні спрощення саме зараз, щоб не лише мати змогу застосовувати всі зазначені переваги, але й пристосуватися до майбутніх змін при необхідності отримання статусу «Trust and Check» в майбутньому, після завершення імплементації митного законодавства до європейських норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про внесення змін до Митного кодексу України щодо імплементації деяких положень Митного кодексу Європейського Союзу» № 3926-IX від 22 серпня 2024 року. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3926-20#Text>
2. Закон України «Про внесення змін до Митного кодексу України щодо встановлення особливостей проходження служби в митних органах та проведення атестації посадових осіб митних органів» № 3977-IX від 17 вересня 2024 року. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3977-20#Text>
3. Проєкт EU4PFM: Прямуюємо разом. Як Україна рухається до Митного союзу з ЄС? URL: <https://eu4pfm.com.ua/news/yak-ukraina-rukhaetsia-do-mytneho-soiuzu-z-yes/?lang=uk> (дата звернення 16.03.2025).
4. INTEGRITES. Україна перезавантажує митницю та гармонізує митне законодавство з нормами ЄС. URL: <https://www.integrites.com/uk/publications/reboot-of-the-customs-service-in-ukraine/#n11> (дата звернення 16.03.2025).

УДК 656.13

Лифенко С.Е.¹, Понкратов Д.П.²

¹ асп. ХНУМГ імені О. М. Бекетова

² доц. ХНУМГ імені О. М. Бекетова

РОЗВИТОК МАРШРУТНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОЇ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ

Сучасні міста стикаються з низкою транспортних викликів, зумовлених стрімким зростанням рівня автомобілізації. Інтенсивне використання індивідуального автомобільного транспорту (ІТ) призводить до насичення вулично-дорожньої мережі міст транспортними потоками, що має прояв у формуванні транспортних заторів, збільшені витрат часу на пересування, підвищені ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод, зростанні рівня забруднення повітря, шумового навантаження тощо. Ці проблеми

актуалізують потребу у впровадженні стратегічних рішень щодо забезпечення сталої міської мобільності.

Концепція сталого розвитку передбачає збалансоване вирішення транспортних проблем із урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів. Важливим напрямом цієї концепції є поступова переорієнтація міської мобільності на більш екологічно безпечні та енергоефективні види транспорту (способи пересування), зокрема маршрутний пасажирський транспорт (МПТ), активні способи пересування (пішохідний та велосипедний рух), а також впровадження моделей спільного використання транспортних засобів [1-4].

Методологічною основою формування керуючих впливів щодо поширення сталих способів пересування є концепція управління попитом на транспортні послуги. Залежно від характеру впливу, заходи управління попитом поділяються на дві основні групи: перша спрямована на обмеження використання індивідуальних автомобілів, а друга – на стимулювання переходу до екологічно та соціально стійких видів транспорту [5, 6].

Розвиток МПТ розглядається як один з основних напрямків вирішення транспортних проблем міст, а отже забезпечення сталості міської транспортної системи. Однак для стимулювання переходу користувачів з ІТ на МПТ має бути забезпечено відповідний рівень якості транспортного обслуговування на МПТ. Зручність, комфорт, швидкість сполучення, надійність, регулярність руху, безпека перевезень, доступність транспортної інфраструктури та інші параметри пересування, мають відповідати тим очікуванням від користування МПТ, до яких прагнуть користувачі легкових автомобілів. При цьому слід враховувати, що фактори, які впливають на вибір МПТ серед користувачів ІТ, можуть суттєво відрізнятися залежно від місцевих умов до яких слід віднести: рівень розвитку МПТ, соціально-демографічні характеристики населення, кліматичні умови, наявну тарифну політику тощо.

Для встановлення дієвих заходів щодо забезпечення сталої міської мобільності доцільно проводити анкетні обстеження, з метою виявлення основних уподобань та очікувань від послуг МПТ з боку користувачів ІТ. Одним із методів збору та аналізу таких даних є метод висловлених переваг (*stated preference method*), який дає змогу встановлювати пріоритети вибору респондентів за різних гіпотетичних альтернатив. Отримані дані можуть бути використані під час розробки моделей дискретного вибору (*discrete choice models*), які забезпечують кількісну оцінку впливу різних чинників на ухвалення рішень щодо вибору способу пересування користувачами транспортної системи. Використання цих підходів дає змогу визначити основні чинники, які впливають на поведінку користувачів ІТ, що, у свою

чергу, сприятиме застосуванню більш ефективних механізмів забезпечення сталої міської мобільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ceder A. Urban mobility and public transport: future perspectives and review [Text] // International Journal of Urban Sciences. – 2020. – Vol. 25, №. 4. – P. 455-479.
2. Lättman K. Sustainable Development of Urban Mobility through Active Travel and Public Transport [Text] / K. Lättman, N. Otsuka // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, №. 2. – Art. 534.
3. Ceccato R. Low emission zone and mobility behavior: Ex-ante evaluation of vehicle pollutant emissions [Text] / R. Ceccato, R. Rossi, M. Gastaldi // Transportation Research Part A: Policy and Practice. – 2024. – Vol. 185. – Art. 104101.
4. Roblek V. Impact of Car Sharing on Urban Sustainability [Text] / V. Roblek, M. Meško, I. Podbregar // Sustainability. – 2021. – Vol. 13, №. 2. – Art. 905.
5. Aytekin A. Determining the factors affecting transportation demand management and selecting the best strategy: A case study [Text] / A. Aytekin, S. Korucuk, Ö. F. Görçün // Transport policy. – 2024. – Vol. 146. – P. 150-166.
6. Qin X. Demand management for smart transportation: A review [Text] / X. Qin, J. Ke, X. Wang, Y. Tang, H. Yang // Multimodal Transportation. – 2022. Vol. 1, №. 4. – P. 1-15.

УДК 656.13:656.212

Примаченко Г.О.¹, Пашенко Г. С.², Коновалов О. Л.³, Науменко О. М.³

¹ доц. Українського державного університету залізничного транспорту

² асп. Українського державного університету залізничного транспорту

³ ст. гр. 221-ОПУТ-Д23 Українського державного університету залізничного транспорту

ВАЖЛИВІСТЬ ЛОГІСТИЧНИХ КЛАСТЕРІВ У НАЛАГОДЖЕННІ ВАНТАЖНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ

Мережу контейнерних перевезень в Україні доцільно розглядати як загальну систему. Вона є сукупністю підсистем, основним завданням яких є забезпечення доставки вантажів від відправника до одержувача [1]. Події останнього часу показали, що дану мережу можна і потрібно розвивати. На

території України та суміжних із нею європейських держав відкрилися нові контейнерні термінали, а у зв'язку із складною ситуацією з морськими перевезеннями виникла велика потреба у перевезеннях вантажів через сухопутні прикордонні переходи.

У той же час, нові контейнерні термінали у більшості випадків належать різним компаніям, що може спричиняти неузгодженість, недобросовісна конкуренція і марні грошові та часові витрати. Це є недопустимим під час війни, коли для життєздатності держави є важливим кожен елемент бюджету, а будь-який час зволікання може негативно відобразитися на житті та здоров'ї людей. Тому доцільно розглянути можливість кластеризації контейнерних інтермодальних терміналів, внаслідок якого утворяться логістичні кластери. Вони є сукупністю регіональних автотранспортних підприємств, представників-підприємств інших видів транспорту, логістичних фірм, ліцензійних складів, органів місцевої влади та науково-дослідних інститутів у формі асоціативного утворення з адекватним фінансуванням внесками учасників, діючою інфраструктурою, сучасними комунікаційними зв'язками, які посилюють взаємодію та переваги в порівнянні з іншими конкурентами, що дозволяє підвищити інвестиційну привабливість та стійкий розвиток регіональної території [2].

Кластерна стратегія за останні 30 років знайшла застосування у багатьох розвинених країнах. Внаслідок її впровадження відбувся значний розвиток сучасних та інноваційних технологій у контейнерних перевезеннях. Організувати кластер можна як за власною ініціативою організацій-перевізників, так і за підтримки державних програм. При цьому можливо залучення допомоги іноземних організацій-донорів, що, враховуючи незадовільний стан економіки України, має особливу актуальність. В той же час створення будь-якого кластера вимагає певних умов.

Розглянувши специфіку економічної географії України, слід зазначити, що основна маса підприємств була розташована на сході України. Тому їх можна було об'єднати в єдиний кластер, щоб підвищити рівень ефективності виробництва та покращити транспортне обслуговування. Проте сьогодні цей значущий регіон опинився в зоні активних бойових дій, а більшість підприємств було зруйновано. Тому розвиток цього регіону можна передбачати лише після закінчення війни. Західна ж частина країни є основними транспортними воротами України на сьогоднішній день, тому допустимо формування кластера контейнерних інтермодальних терміналів саме в цій частині. Особливо це стосується прикордонних терміналів, взаємодія між якими мінімізує виникнення простоїв вантажів та дасть можливість перенаправлення вантажопотоків у разі перевантаження одного з таких терміналів. В середині країни елементами кластеру можуть бути

транспортні вузли, таким чином вони матимуть прямі зв'язки та прискоряться просування вантажопотоків територією України.

Таким чином кластерний підхід не лише надає значного розвитку системі контейнерних перевезень України, а й дозволяє вирішити такі актуальні проблеми як бюрократія, корупція, брак використання сучасних систем ІТ та зношеність транспортних засобів. На сьогоднішній день відомо, що номенклатура вантажів на експорт у контейнерах досить вузька і включає лише зерно та продукти переробки [3]. Тому запропоновані заходи дозволять суттєво розширити номенклатуру вантажів, що перевозяться, знизити вплив людського фактору та зменшити операційні витрати на перевезення, що підвищить загальну привабливість контейнерних перевезень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Піддубна Н.М. Оптимізація розташування розподільних центрів в логістичній підсистемі розподілу / Н.М. Піддубна, А.В. Кирічок // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: Фізичні науки.- 2019.- № 3 (251). – С. 135-143

2. Підвисоцький В.Г., Палпу Т.В. Формування ринкових відносин в Україні. Збірник наукових праць ДНДІЕ. – 2011. – № 4. – С. 28.

3. Україна експортує контейнерами винятково зерно та продукти переробки, – АМЕУ. Rail.insider – інформаційно-аналітичне видання про залізницю в Україні. URL: <https://www.railinsider.com.ua/ukrayina-eksportuye-kontejneramy-vynyatkovo-zerno-ta-produkty-pererobky-ameu/> (дата звернення: 11.03.2025).

УДК 656.1

Фалендиш А.П.¹, Богуславський Д.С.²

¹ д-р. техн. наук, проф. ДВНЗ «ПДТУ»

² асп. гр. А-275-23 ДВНЗ «ПДТУ»

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА ПО ВИРОБНИЦТВУ ІНЕРТНИХ ГАЗІВ

Метою доповіді є аналіз сучасних підходів до технічної експлуатації рухомого складу підприємства, що спеціалізується на виробництві інертних газів, та визначення шляхів підвищення його ефективності.

Сучасний стан рухомого складу підприємства.

Підприємство використовує спеціалізований рухомий склад для транспортування інертних газів, включаючи:

- автоцистерни для перевезення зріджених газів таких як Азот;
- спеціальні контейнери для газових сумішей і над чистих газів до 99,9999%; великого об'єму, встановлюються на напівпричіп типу контейнеровоз під стандартні кріплення як у контейнера;
- транспортні засоби для доставки продукції замовникам, це напівпричеми тентовані для перевезень балонів або балонів у спец тарі «Кліть»;
- спеціальна тара для перевозки Гелію в рідкій фазі за низькою температурою посудина «Дьюара» 200 л і 500 л.

Основним викликом є забезпечення безпеки та збереження якості газів під час транспортування, що вимагає регулярного технічного обслуговування та діагностики рухомого складу.

Технічна експлуатація рухомого складу на підприємстві включає:

- планове обслуговування (ТО-1, ТО-2);
- діагностику технічного стану транспортних засобів;
- ремонт та заміну зношених деталей.

Однак традиційні підходи часто є недостатньо ефективними через відсутність сучасних інструментів моніторингу та аналізу даних.

Для підвищення ефективності технічної експлуатації пропонуються такі інноваційні рішення:

- використання IoT (Internet of Things): встановлення датчиків для моніторингу стану рухомого складу в реальному часі (тиск у шинах, температура двигуна, стан гальмівної системи тощо);
- предиктивна аналітика: застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування відмов та планування профілактичних робіт;
- цифрові платформи управління: інтеграція всіх даних про технічний стан рухомого складу в єдину систему для оперативного прийняття рішень.

Відповідно до сучасних вимог, підприємство прагне знизити шкідливі викиди та перейти на екологічно чисті види транспорту. Для цього пропонуються такі заходи:

- використання електромобілів або гібридних транспортних засобів;
- впровадження систем очищення вихлопних газів;
- перехід на альтернативні види палива (скраплений газ, водень).

Впровадження інноваційних методів технічної експлуатації дозволяє значно знизити витрати підприємства. Наприклад, за даними досліджень, використання предиктивної аналітики зменшує витрати на ремонт на 20–30%, а також збільшує термін служби рухомого складу.

Висновки.

Технічна експлуатація рухомого складу є ключовим елементом ефективної роботи підприємства з виробництва інертних газів. Сучасні технології, такі як IoT, предиктивна аналітика та штучний інтелект,

дозволяють значно підвищити ефективність обслуговування, знизити витрати та забезпечити високу надійність транспортних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванов О.М., Петренко В.І. Сучасні технології в транспорті: IoT та штучний інтелект. –Харків: Видавництво "Техніка", 2021. – 256 с.
2. Johnson L., Green T. "IoT in Transportation: Challenges and Opportunities". International Journal of Advanced Logistics, 2021, Vol. 10, Issue 2, pp. 123-135.
3. Сидоренко М.В. Екологічні аспекти використання інертних газів у промисловості // Екологія та промисловість, 2020, № 3, с. 28-34.
4. Офіційний сайт компанії [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Режим доступу <https://ingas.ua/> (дата звертання 05.03.2025) Назва з екрана.
5. ДСТУ 8767:2018 "Технічне обслуговування та ремонт автомобілів. Основні положення".

УДК 656.073.7

Ануліч А.О.¹, Кіріцева О.В.²

¹студ. гр. 3-24-ОМП-М ДВНЗ «ПДТУ»

²старш. викл. ДВНЗ «ПДТУ»

ВПЛИВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ІНВЕСТИЦІЙ НА АГРАРНУ ЛОГІСТИКУ В УКРАЇНІ

На сучасному етапі стрімкого розвитку аграрних ринків та технологій налагоджена логістика є одним із ключових факторів забезпечення конкурентоспроможності аграрного бізнесу та ефективного задоволення потреб споживачів. Після початку повномасштабної війни Україна зіткнулася з серйозними викликами у сфері аграрної логістики, зокрема через блокування морських портів, пошкодження транспортних шляхів та зміну традиційних маршрутів експорту. Своєю чергою це призводить до ситуації, коли перевезення продукції автомобільним транспортом набувають особливого значення. Тому потребує більш детального вивчення питання аналізу впливу інвестиційних проєктів з розвитку автомобільних шляхів. Це напряму впливає на конкурентоспроможність ланцюгів постачання в аграрному секторі.

Загальновідомо, що якість дорожнього покриття та розгалуженість мережі автомобільних шляхів, пливає на якість та кількість надання логістичних послуг на автомобільному транспорті. Особливо важливо це в

сільськогосподарському секторі, адже фермерські господарства часто знаходяться віддалено від основних транспортних артерій і це має критичний вплив на вартість та ефективність перевезень їхньої продукції.

Тому часто саме автомобільний транспорт є єдиним доступним засобом перевезення аграрної продукції. Чим краща інфраструктура доріг, вища якість та щільність мережі автомобільних шляхів, тим вищою буде ймовірність своєчасного ввезення продукції у значних кількостях та у найкоротші терміни. Розвинена дорожня мережа сприяє реалізації концепції "від дверей до дверей", що мінімізує ризики псування продукції, потребу в додатковому зберіганні на проміжних пунктах і, як наслідок, знижує загальну собівартість перевезень. Крім того, це відкриває нові можливості для розширення географії поставок. Однак недоліки у стані доріг, зокрема їх відсутність, пошкодження або недостатня розвиненість, можуть створювати значні проблеми. Серед них збільшення часу перевезень, підвищення ймовірності ризику поломок транспортних засобів та гіпотетична необхідність перевалки вантажу. Такі ситуації можуть знижувати ефективність логістичних процесів та підвищувати їхню вартість.

Для дослідження впливу інвестицій в дорожню інфраструктуру на конкурентоспроможність ланцюга поставок в аграрному секторі України були використані дані Державної служби статистики України, Державного агентства автомобільних доріг України та профільних міністерств про об'єми інвестицій в дорожню інфраструктуру та вартість сільгосппродукції за період з 2015 по 2023 роки.

Таблиця 1 – Річне співвідношення вартості сільгосппродукції від суми інвестицій у будівництво доріг

Рік	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Об'єм інвестицій в дорожнє будівництво, млрд грн (у цінах 2021 року)	49,9	28,3	30,3	55,8	65,5	101,2	105,1
Рік	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Вартість продукції сільськогосподарського сектору, млрд грн (у цінах 2021 року)	1170,5	1266,5	1284,3	1154,5	1344,3	1004,2	1115,5

Варто зазначити, що затримка у два роки викликана середнім часом реалізації об'єктів дорожнього будівництва. Після побудови графіку на основі заданих параметрів отриманий коефіцієнт кореляції склав приблизно 0,83, що свідчить про досить сильний зв'язок між двома розглянутими показниками та достатню адекватність моделі

Проекти, реалізовані за підтримки держави та міжнародних фінансових організацій, сприяли покращенню транспортного сполучення між регіонами, зменшенню диспропорцій у їхньому розвитку, збільшенню обсягу реалізації та підвищенню рентабельності продукції сільського господарства. Таким чином, можна припустити, що інвестиції у розвиток автомобільних доріг є одним з ключових елементів для підтримки логістичних ланцюгів у сільськогосподарській галузі, що може забезпечити стабільність поставок і підвищити конкурентоспроможність регіонального агробізнесу. Проте на даний момент це питання повністю не вивчене, а тому потребує подальшого детального дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України. Електронний ресурс: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 12.03.2025р.)
2. Герелиця Р.О. Особливості транспортної логістики підприємств АПК / Р.О. Герелиця // Формування стратегії розвитку регіонального АПК: матеріали 4-ої міжфакультетської наук.–практ. конф. молодих вчених, 30 травня 2008р. Житомир, 2008. С. 187–189
3. Компанія PRO CONSULTING. Електронний ресурс: <https://pro-consulting.ua/ua/> (дата звернення 13.03.2025р.)

УДК 656.014

Бережнюк І.А.¹

¹студ. гр. ТТ-41 Національний університет водного господарства та природокористування

ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Блокчейн-технології є однією з ключових інновацій, що змінюють транспортно-експедиторську діяльність, забезпечуючи прозорість, безпеку та ефективність операцій. Впровадження децентралізованої технології реєстру

сприяє автоматизації процесів та усуненню посередників, що знижує витрати та підвищує довіру між учасниками логістичного ланцюга.

Однією з головних переваг використання блокчейну є можливість створення незмінних та відкритих для всіх учасників записів про всі етапи перевезення. Це забезпечує підвищений рівень контролю за вантажем та запобігає шахрайству. Крім того, смарт-контракти дають змогу автоматизувати виконання угод між перевізниками, експедиторами та клієнтами, що зменшує кількість суперечок і прискорює фінансові розрахунки.

Застосування блокчейн-технологій у транспортно-експедиторській діяльності дозволяє значно підвищити ефективність документообігу. Оцифрування товарно-транспортних накладних, сертифікатів якості та інших документів робить їх захищеними від підробок та спрощує процес перевірки. Це особливо важливо для міжнародних перевезень, де необхідно забезпечити відповідність митним та юридичним вимогам різних країн.

Важливим аспектом впровадження блокчейн-технологій є зниження ризиків, пов'язаних із логістичними процесами. Доступність єдиної бази даних дозволяє всім учасникам транспортування в реальному часі відстежувати місцезнаходження вантажу, умови його перевезення та зберігання. Це сприяє підвищенню надійності постачання та мінімізації затримок.

Проте, незважаючи на значні переваги, існують проблеми, які гальмують впровадження блокчейн-технологій у транспортно-експедиторській діяльності. Основними бар'єрами є висока вартість впровадження, необхідність адаптації нормативно-правової бази та інтеграція з існуючими логістичними системами. Крім того, використання блокчейну потребує високого рівня цифрової грамотності та узгодженості між усіма учасниками логістичних ланцюгів.

Вирішенням цих проблем може стати поетапне впровадження блокчейн-рішень у логістичні процеси з урахуванням адаптації законодавства та підвищення рівня цифровізації компаній. Розробка єдиних стандартів для застосування блокчейну у сфері логістики та міжнародної торгівлі дозволить спростити взаємодію між учасниками ринку. Крім того, залучення державних та міжнародних організацій для підтримки технологічного переходу сприятиме зниженню фінансових бар'єрів.

Перспективи розвитку блокчейн-рішень у транспортно-експедиторській діяльності пов'язані також із можливістю інтеграції з іншими технологіями, такими як Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI). Поєднання блокчейну з IoT-датчиками дозволяє фіксувати умови перевезення (температуру, вологість, тиск), що є критично важливим для перевезення

чутливих до зовнішніх умов товарів, таких як фармацевтична продукція чи продукти харчування.

Попри значні переваги, використання блокчейн-технологій у сфері логістики та експедирування має певні виклики. Основними бар'єрами є висока вартість впровадження, необхідність адаптації нормативно-правової бази та інтеграція з існуючими логістичними системами. Водночас глобальні компанії, такі як Maersk та IBM, уже успішно застосовують блокчейн у своїх логістичних процесах, демонструючи ефективність цієї технології.

У перспективі розвиток блокчейн-рішень сприятиме формуванню нових бізнес-моделей у транспортно-експедиторській діяльності, створенню більш надійних та ефективних логістичних ланцюгів, а також зміцненню довіри між усіма учасниками ринку. Зважаючи на швидку цифровізацію галузі, блокчейн-технології стають важливим фактором конкурентоспроможності та забезпечення стійкості транспортної логістики у майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія блокчейн в логістиці.
<https://dolphincargo.com.ua/ua/texnologiya-blokchejn-v-logistici/>
2. Hackius N., Petersen M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? – 2017.
3. Casey M., Vigna P. The Truth Machine: The Blockchain and the Future of Everything. St. Martin's Press, 2018.

УДК 656.073.235

Васильєва Л.О.¹, Острогляд О.О.¹, Романов Р.Ю.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² ст. гр. Т-814м НУ «Запорізька політехніка»

РОЗВИТОК ЗАЛІЗНИЧНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

АТ «Укрзалізниця» є найбільшою інфраструктурно-транспортною компанією України. За 2024 рік частка залізничних перевезень у загальному обсязі перевезень вантажів в Україні склала 62 %, а пасажирських перевезень – 25 %. Укрзалізниця за підсумками 2024 року збільшила інтермодальні контейнерні перевезення в межах України на 28% у порівнянні з 2023 роком – до 258180 TEU [1]. Основна номенклатура вантажів, перевезених в експортному напрямку: зернові вантажі (49 %), чорні метали (17 %), макуха (14 %) і олія у флексітанках (10 %).

Українська залізниця розвивається та здійснює реформування навіть у складний воєнний період. Одним із пріоритетних напрямків розвитку вантажних перевезень є саме збільшення частки інтермодальних перевезень вантажів. При перевезенні вантажів між країнами, де діють різні стандарти ширини колії, використання інтермодальних (контейнерних) перевезень є найбільш оптимальним та ефективним способом транспортування вантажів.

Вантажовласникам запропоновано новий сервіс – інтермодальний поїзд, що дає можливість отримати прогнозований контейнеропотік через мережу інтермодальних терміналів Центру транспортної логістики (ЦТС) «Ліски» (рис. 1).



Рисунок 1 – Мережа інтермодальних терміналів АТ «Укрзалізниця»

До мережі інтермодальних терміналів Укрзалізниці входять шість вже діючих та три перспективних термінали у Ковелі, Вінниці та Полтаві, які найближчого часу також почнуть свою роботу.

З 2023 року запроваджена послуга перевезення контейнерів інтермодальними поїздами з інтермодальних терміналів до порту Гданськ (Польща). Оператором контейнерних маршрутних поїздів є філія АТ «Укрзалізниця» – ЦТС «Ліски», яка надає повний комплекс послуг з організації перевезення: надання контейнерів і фітінгових платформ, комплекс термінальних послуг, оформлення транспортних документів, сертифікація, митне оформлення та інші сервісні послуги [3]. Оператор не тільки забезпечує транспортування контейнерів територією України та Польщі, а й технологічну обробку маршрутних поїздів в порту Гданськ. Партнерами АТ «Укрзалізниця» з перевезення контейнерними поїздами є компанії UZ Cargo Польща; Laude Smart Intermodal S.A.; PKP CARGO Connect та інші.

На сьогодні одним із пріоритетних напрямків розвитку вантажних перевезень АТ «Укрзалізниця» – це збільшення частки інтермодальних перевезень вантажів. Рівень контейнеризації в країнах ЄС становить 35-55%, а в Україні наразі менше ніж 4%. А різниця в ширині залізничних колій (в Україні 1520 мм та найбільш поширені в ЄС найбільш поширені колії 1435 мм) якраз і спонукає Укрзалізницю до збільшення перевезення вантажів у контейнерах. Наразі контейнерні поїзди виконують перевезення між портами Великої Одеси, Дунайського пароплавства (Рені та Ізмаїл) та контейнерними терміналами Укрзалізниці й інших операторів, таких як група Лемтранс (термінал Мостиська, в перспективі – термінали у Винниці і Фастові), компанія N'UNIT (термінали у Києві, Харкові, Дніпрі), терміналами інших операторів. Також контейнерні поїзди виконують перевезення в закордонні порти Гданськ, Констанца [3].

Минулого року здійснено тестові контейнерні перевезення між терміналами ЦТС «Ліски» і портом Дуйсбург, який є найбільшим внутрішнім річковим портом не тільки в Європі, а й світі і забезпечує перевалку контейнерів, які прямують до інших країн Європи, Близького Сходу та Африки. Пілотним маршрутом було відправлено контейнерний поїзд сполученням від станції Київ-Ліски до станції Будапешт з перевантаженням на Чопському терміналі на платформи компанії Rail Cargo Austria. В планах – розвиток таких маршрутів в інші країни Європи. За участі Литовської залізниці (LTG) реалізовано тестове перевезення інтермодального поїзда по маршруту Каунас – Київ – Каунас. На шляху до реалізації й інші проекти АТ «Укрзалізниця» з розвитку інтермодальних перевезень. Станом на початок 2025 року УЗ уже перевезено 587 інтермодальні поїзди, з них – 94 поїзди в міжнародному сполученні.

Україна була і є транзитною державою попри війну. Реалізується спільний проєкт між АТ «Укрзалізниця» та Польською державною залізницею в рамках коридорів TEN-T з перевезення контейнерів за маршрутом Китайська Народна Республіка – Республіка Казахстан – Азербайджанська Республіка - Грузія – Україна до Республіки Польща через польсько-українські залізничні прикордонні переходи.

Продовжується розвиток залізничної інфраструктури в рамках програми ЄС «Connecting Europe Facility» (CEF 2022). Відбувається модернізація інтермодальних терміналів та оновлюється залізнична інфраструктура на основних маршрутах між Україною з країнами ЄС. Реалізуються проєкти з вдосконалення логістичних шляхів та розвитку залізничних пунктів пропуску через кордон. Все це спрямовано на підвищення ефективності залізничних вантажних і пасажирських перевезень та інтеграцію залізничної транспортної системи України до ЄС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційне агентство Interfax-Україна. УЗ відновила обсяг перевезення вантажів у контейнерах до довоєнного рівня: веб-сайт. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/1021620.html> (дата звернення 18.03.2025).

2. Shipping. Судноплавство. Від сировинної транспортної системи до інтермодальних перевезень: як Укрзалізниця змінює перевезення : веб-сайт. URL: <https://ua.sudohodstvo.org/vid-syrovynnoyi-transportnoyi-systemy-do-intermodalnyh-perevezen-yak-ukrzaliznyczya-zminyuye-perevezennya/>

3. АТ «Укрзалізниця». Контейнерні перевезення. Офіційний сайт. URL: https://www.uz.cargo.ua.conteynerni_perevezennya

СЕКЦІЯ УПРАВЛІННЯ СІТИ-ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ТА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

УДК 656.13.05

Сущенко Р.В.¹, Сущенко П.Р.²

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-814СП НУ «Запорізька політехніка»

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В МІСТАХ УКРАЇНИ

Безпека дорожнього руху є одним із ключових факторів розвитку транспортних систем сучасних міст. Україна, як і багато інших країн світу, стикається з проблемою високої аварійності на дорогах, що призводить до значних людських і матеріальних втрат. Основними причинами ДТП залишаються перевищення швидкості, недотримання правил дорожнього руху, незадовільний стан інфраструктури, недостатній рівень освітлення на дорогах, а також низька культура водіння. Для ефективного розв'язання цих проблем необхідне впровадження інноваційних технологій та новітніх методів управління дорожнім рухом, що базуються на аналізі великих масивів даних, автоматизації процесів контролю та прогнозуванні транспортних потоків.

Одним із найефективніших методів зниження рівня аварійності є використання інтелектуальних транспортних систем (ІТС). Вони включають автоматизоване регулювання руху, адаптивні світлофори, інтелектуальне відеоспостереження, системи екстреного реагування та мобільні додатки для інформування водіїв про дорожню ситуацію в режимі реального часу. Дані технології вже активно впроваджуються у розвинених країнах та демонструють високу ефективність у зменшенні кількості ДТП.

Одним із важливих напрямів підвищення безпеки є використання розумного освітлення на дорогах. Інноваційні LED-системи, які реагують на наявність пішоходів та автомобілів, значно покращують видимість у темний час доби, знижуючи ризик наїзду на пішоходів. Також широке застосування знаходять технології прогнозування ДТП на основі штучного інтелекту, які аналізують поведінку водіїв, погодні умови та рівень завантаженості доріг, що дозволяє оперативно приймати рішення щодо оптимізації руху.

Особливу увагу слід приділити концепції «Розумного міста» (Smart City), яка передбачає використання IoT (Інтернету речей) у транспортній сфері. Наприклад, датчики дорожнього покриття, підключені до єдиної мережі, можуть передавати інформацію про стан доріг, вибоїни та погодні

умови в режимі реального часу, що допоможе водіям ухвалювати безпечніші рішення під час руху. Також широке застосування отримують мобільні додатки для контролю швидкості та автоматичного виклику екстрених служб у разі ДТП.

Також важливим є використання сучасних методів організації дорожнього руху, таких як створення виділених смуг для громадського транспорту, оптимізація маршрутів на основі великих даних (Big Data) та застосування геоінформаційних систем (ГІС) для прогнозування та управління транспортними потоками. Впровадження зон знижених швидкостей (так званих «Vision Zero»), підвищення контролю за дотриманням правил дорожнього руху за допомогою автоматичних камер фіксації порушень сприяють зниженню аварійності та підвищенню дисципліни водіїв.

Окрім технологічних рішень, необхідно впроваджувати освітні та превентивні заходи, спрямовані на підвищення культури водіння. Кампанії з підвищення обізнаності, інтеграція уроків безпеки дорожнього руху в освітній процес, проведення тренінгів для водіїв та розвиток програм підвищення кваліфікації сприятимуть зменшенню рівня порушень та ризикованої поведінки на дорогах.

Отже, Розвиток транспортної інфраструктури має ґрунтуватися на сучасних технологіях та інтеграції інтелектуальних рішень. Впровадження ІТС, розвиток концепції «Розумного міста», оптимізація дорожнього руху та підвищення обізнаності водіїв сприятимуть зниженню рівня аварійності на дорогах України. У майбутньому важливо продовжувати дослідження у цій сфері, впроваджувати новітні технології контролю за дорожнім рухом та адаптувати кращі світові практики до вітчизняних реалій. Тільки комплексний підхід, що включає використання технологій, зміни у міському плануванні та просвітницьку роботу, дозволить суттєво покращити ситуацію на дорогах та зробити їх безпечнішими для всіх учасників руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4500-3:2008. Безпека дорожнього руху. Методики оцінювання. URL: <https://dstu.gov.ua/4500-3-2008> (дата звернення: 2025-03-14).
2. Міністерство інфраструктури України. Національна транспортна стратегія України до 2030 року. – Київ, 2021. URL: <https://mtu.gov.ua/strategy-2030> (дата звернення: 2025-03-14).
3. Державне агентство інфраструктурних проєктів України. Аналітичний звіт щодо безпеки дорожнього руху. – Київ, 2022. URL: <https://infrastructure.gov.ua/report-2022> (дата звернення: 2025-03-14).

4. Науково-дослідний інститут транспорту України. Інтелектуальні транспортні системи та їх впровадження у міську інфраструктуру. – Київ, 2023. URL: <https://ndi-transport.gov.ua/its-implementation> (дата звернення: 2025-03-14).

5. Закон України «Про дорожній рух». Офіційний сайт Верховної Ради України, 2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1234-20> (дата звернення: 2025-03-14).

6. Аналітичний центр «Український інститут майбутнього». Дослідження впливу інтелектуальних транспортних систем на безпеку дорожнього руху. – Київ, 2023. URL: <https://uifuture.org/research-its> (дата звернення: 2025-03-14).

УДК 656.11

Дорошук В.О.¹, Сліпенький Є.Б.¹

¹ старш. викл. Національний університет водного господарства та природокористування

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ МІСТ

Зростання міст та глобалізація економіки збільшують потребу в логістиці та мобільності, що призводить до збільшення кількості автомобілів. Як наслідок, зростає кількість та тяжкість дорожньо-транспортних пригод.

Пріоритетним показником ефективності економічного розвитку держави є мінімізація соціального ризику, зумовленого дорожньо-транспортними пригодами, що виражається у скороченні кількості летальних випадків на 100 тисяч населення.

Для забезпечення ефективного управління транспортними потоками необхідне програмне забезпечення, що дозволяє на основі актуальних даних ідентифікувати ключові фактори, які впливають на ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод та тяжкість їх наслідків, проводити аналіз можливих сценаріїв розвитку подій, приймати своєчасні рішення та оцінювати їхній вплив на транспортну систему в довгостроковій перспективі щоб підвищити ефективність процесів, удосконалити стратегії розвитку та управління.

З метою підвищення безпеки дорожнього руху необхідно розробити або адаптувати методику для ідентифікації ділянок вулично-дорожньої мережі з підвищеною концентрацією ДТП та розробити алгоритми дій для їхньої оптимізації. Для цього необхідно провести аналіз існуючих методів оцінки

небезпеки дорожніх ділянок та оцінити їхню практичну ефективність на реальних об'єктах міської вулично-дорожньої мережі.

Науково-методична система складається з наступних етапів: 1) вибір найбільш аварійних або важливих ділянок на основі аналізу; 2) оцінка поточної ситуації, включаючи обстеження, збір даних, розрахунок збитків та прогнозування аварійності; 3) пошук та вибір оптимальних рішень на основі аналізу аварій та порівняння варіантів; 4) впровадження обраних заходів відповідною організацією з урахуванням її можливостей (рис.1).



Рисунок 1 – Структурна схема методології підвищення безпеки руху на вулично-дорожній мережі міст.

В ході реалізації заходів щодо підвищення безпеки дорожнього руху здійснюється оперативна оцінка рівня аварійності, що дозволяє проводити верифікацію та валідацію впроваджуваних заходів, а також своєчасно виявляти та усувати потенційні недоліки або помилки.

На сьогоднішній день для аналізу транспортних ризиків застосовується низка методів, зокрема метод "підсумкового коефіцієнта аварійності" та метод комплексної оцінки рівня забезпечення безпеки дорожнього руху (статистичний аналіз). Кожен метод має як переваги так і недоліки, тому,

зважаючи на відсутність оптимальних рішень, актуальним є розробка універсальної методології з використанням програмного забезпечення для моделювання вулично-дорожньої мережі міст з метою підвищення безпеки на аварійних ділянках дороги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Головкін Б.М. Оцінка дорожньо-транспортної аварійності та тяжкості її наслідків в Україні. Проблеми законності. Вісник асоціації кримінального права України. 2022. Вип. 156. С. 52– 75.

Кашканов, А.А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с.

УДК 656.18

Тарасенко О. В.¹, Качанська Д. А.²

¹старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-311 НУ «Запорізька політехніка»

ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МІСЬКИХ ВУЛИЦЯХ

Електричні самокати за декілька років стали звичним явищем на вулицях міст по всьому світу, включаючи Україну, та міцно увійшли в наше життя. З інвентарю для розваг або спорту, вони перетворилися на основний спосіб пересування містом для мільйонів людей.

Завдяки електричним самокатам набрав популярності термін мікромобільність. Мікромобільність – новий тип (переважно) міської мобільності, що пов'язаний з використанням низки легких транспортних засобів, пристосованих для поїздки однієї людини. Мікромобільні транспортні засоби можуть ефективно використовуватися для боротьби зі зниженням кількості транспортних заторів, забрудненням повітря та кліматичними змінами на планеті [1].

Активне використання мікромобільних транспортних засобів на вулицях міст як в різних країнах так і в Україні, виявили ряд складнощів щодо умов їх використання:

Відсутність нормативної бази.

На початку експлуатації електричних самокатів не були врегульовані права та обов'язки користувачів персонального електричного транспорту, що неодноразово призводило до правових труднощів з класифікацією події, яка сталася під час руху мікромобільного транспортного засобу. Тільки в березні

2023 року електричні самокати, моноколеса та інші персональні засоби пересування в Україні законодавчо визнали транспортними засобами. Про це йдеться в Законі України «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрозарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів».

В законі легкі електричні транспортні засоби тепер поділені на дві категорії:

- легкий персональний електричний транспортний засіб, який має максимальну конструктивну швидкість у діапазоні до 25 кілометрів на годину;

- низькошвидкісний легкий електричний транспортний засіб, який має максимальну конструктивну швидкість, що є меншою або дорівнює 50 кілометрів на годину та більшою за 10 кілометрів на годину, та споряджену масу не більше ніж 600 кілограмів [2].

Однак, це тільки перший крок. Необхідно впровадити зміни до Правил дорожнього руху України заради врегулювання використання такого транспорту, зокрема заборони руху по тротуарах.

Відсутність відповідної інфраструктури.

Рух мікромобільних транспортних засобів по тротуарах зі швидкістю до 25 км/год створює небезпеку для руху пішоходів. Дозвіл електричним самокатам рухатися по проїзній частині поруч з автомобілями призводить до зростання кількості дорожньо-транспортних подій за їх участю. Тому найбільш розумним варіантом їх експлуатації є використання велосипедних доріжок, на яких планується організувати безпечний рух електричних самокатів. Однак відсутність розвиненої мережі велосипедних доріжок заважає безпечному впровадженню масового користування мікромобільних транспортних засобів. Причому велосипедну інфраструктуру необхідно розвивати у взаємодії з громадськими активістами, враховувати їх бачення зручної експлуатації.

Культура використання.

В великих містах з великою кількістю компаній, що пропонують прокат електричних самокатів, місцеві мешканці стикаються з перешкодами для руху пішоходів у вигляді покинутих посеред тротуару засобів мікромобільності на підході до станції метрополітену або зупинки наземного маршрутного транспортного засобу. Наприклад, влада Парижу вимушена була провести референдум стосовно заборони прокату електричних самокатів в своєму місті. Офіційні результати опитування показали, що майже 90% голосів висловилися за заборону пристроїв із батарейним живленням. Референдум був скликаний у відповідь на зростання кількості людей, які отримали травми та загинули на електричних самокатах у столиці Франції.

Необхідно на місцевому рівні приймати рішення стосовно майданчиків для зберігання мікромобільних транспортних засобів або очікування їх оренди.

Безпека експлуатації.

В умовах експлуатації електричних самокатів необхідно прописати наступні вимоги: обов'язкове використання шолома, бажана наявність дзеркала заднього виду, гальмівних сигналів та фари. Також важливо врахувати вікові обмеження щодо користування такими засобами на вулично-дорожній мережі.

Узагальнюючи вищевказане, безпечне та комфортне використання мікромобільних транспортних засобів на міських вулицях потребує розробки, прийняття та впровадження багатьох заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Tarasenko O. V. Electric scooters, experience of use: advantages and disadvantages/O. V. Tarasenko, L. O. Vasylieva, I. M. Raida, D. A. Kachanska //«Modern engineering and innovation technologies», Germany, Karlsruhe///Issue 32, Part 2, April, 2024. Pp. 3-12.

2. Закон України «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрзарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів»: веб-сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2956-IX#Text>

УДК 111

Литвинов В.В.

викл. ДНЗ "Запорізький професійний ліцей автотранспорту"

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Сучасні методи організації дорожнього руху спрямовані на підвищення безпеки, ефективності та екологічності. Вони включають використання інтелектуальних транспортних систем, впровадження нових технологій та покращення інфраструктури. Ці методи допомагають оптимізувати потоки транспорту та зменшити кількість ДТП.

Ось деякі з них.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС).

Адаптивні системи управління світлофорами. Ці системи використовують датчики та камери для моніторингу трафіку в режимі

реального часу та автоматично регулюють сигнали світлофорів для оптимізації потоку транспорту.

Системи управління трафіком. Ці системи використовують дані з різних джерел, таких як камери, датчики та GPS, для моніторингу та управління трафіком на великих ділянках дороги. Вони можуть попереджати водіїв про затори, аварії та інші небезпеки.

Системи допомоги водієві (ADAS). Ці системи використовують датчики та камери для виявлення потенційних небезпек на дорозі та попередження водія. Вони можуть включати такі функції, як попередження про зіткнення, допомога в утриманні смуги руху та адаптивний круїз-контроль.

Інфраструктурні рішення.

Розумні дороги. Ці дороги оснащені датчиками та іншими технологіями, які можуть надавати інформацію про стан дороги, погоду та трафік в режимі реального часу.

Велосипедна інфраструктура. Розширення мережі велосипедних доріжок та створення безпечних умов для велосипедистів.

Пішохідна інфраструктура. Створення безпечних та зручних пішохідних переходів, тротуарів та зон для пішоходів.

Смуги громадського транспорту. Виділення окремих смуг для автобусів та інших видів громадського транспорту для підвищення їх ефективності.

Методи управління трафіком.

Керування попитом. Застосування платного проїзду, обмеження паркування та інші заходи для зменшення кількості автомобілів на дорогах.

Управління інцидентами. Швидке реагування на аварії та інші інциденти для мінімізації їх впливу на трафік.

Інформаційні кампанії. Проведення кампаній для підвищення обізнаності водіїв про правила дорожнього руху та безпеку на дорозі.

Зони заспокоєння руху. Встановлення штучних нерівностей, звуження смуг та інші заходи для зменшення швидкості руху в житлових районах.

Технології.

Використання дронів. Дрони можуть використовуватися для моніторингу трафіку, виявлення аварій та інших інцидентів.

Мобільні додатки. Мобільні додатки можуть надавати водіям інформацію про трафік, паркування та інші послуги.

Системи штучного інтелекту. Штучний інтелект може використовуватися для аналізу даних про трафік та прогнозування заторів.

Ці методи організації дорожнього руху постійно розвиваються та вдосконалюються, щоб зробити дороги безпечнішими та ефективнішими для всіх.

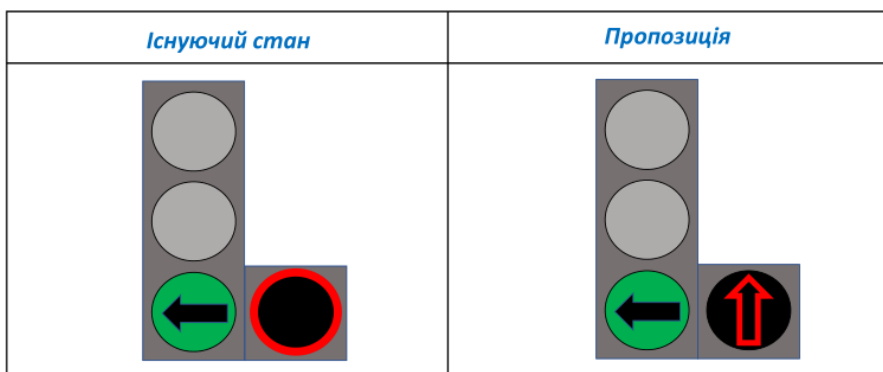
СВІТЛОФОРНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІЗ ВИЗНАЧЕННЯМ ПРІОРИТЕТНОСТІ РУХУ

Зважаючи на зростання рівня візуального засмічення сучасних великих українських міст, в тому числі і в межах «червоних ліній» вулиць, питання збільшення рівня контрастності світлофорних сигналів у загальному інформаційному забезпеченні водіїв транспортних засобів набуває все більшої актуальності.

Застосування над'яскравих прохорих світлодіодів в якості джерел світла для транспортних світлофорів не лише дозволило остаточно розв'язати проблему фантомного ефекту, а і відкрило широкі можливості для збільшення кількості дизайнерських рішень щодо форм та кольорів світлофорних сигналів, які можуть відобразитися на одній секції.

Жорстка необхідність пошуку та використання резервів пропускної здатності регульованих перехресть без погіршення рівня безпеки дорожнього руху вимагає наразі додаткового змістового навантаження на світлофорні сигнали, а саме передавання водіям інформації не лише про дозвіл чи заборону руху, але й про рівень пріоритетності даного транспортного потоку у порівнянні з іншими потоками транспортних засобів та пішоходів (рис. 1).

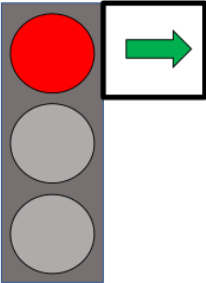
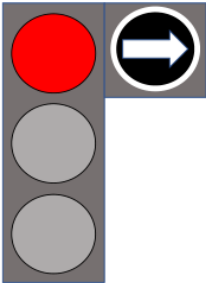
За кордоном для управління рухом в різних формах використовуються світлофори, що надають також інформації про пріоритетність дозволеного напрямку руху чи про необхідність дати дорогу іншим транспортним засобами та пішоходам під час руху за даним дозволом напрямом.



Риснок 1 – Зміна вигляду додаткової секції

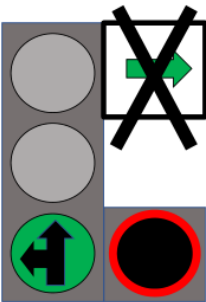
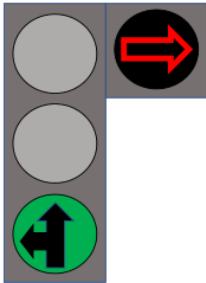
Пропонується замість наведеного у проєкті ДСТУ 4092:2024 червоного кільця у додатковій секції використовувати чорну контурну стрілку, оскільки контурні стрілки зовсім виводяться із вжитку шляхом їхньої заміни інверсними стрілками.

Також пропонується замінити щиток білого кольору із зображенням зеленої стрілки на додаткову секцію із сигналом у вигляді стрілки білого кольору всередині білого кільця, розташовану на рівні червоного сигналу (рис. 2). Такий сигнал є більш контрастним на тлі інших світлофорних сигналів та дозволить забезпечувати керування поворотом під час заборонного світлофорного сигналу (рис. 3).

Існуючий стан	Пропозиція
	

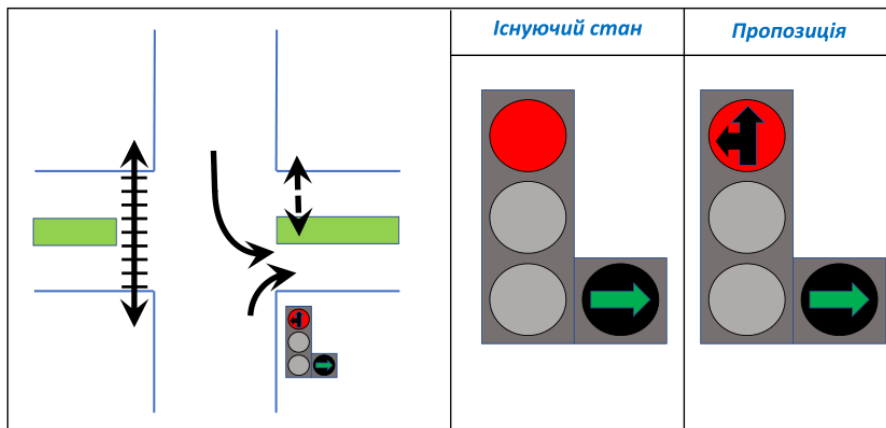
Рискнок 2 – Заміна щитка із зображенням стрілки

Наразі для скасування повороту під час заборонного сигналу необхідно демонтувати табличку (рис. 3).

Існуючий стан	Пропозиція
	

Рискнок 3 – Заборона руху у напрямі стрілки на щитку

Встановлення постійного пріоритету для дозволяючого сигналу у вигляді стрілки зеленого кольору перед іншими учасниками дорожнього руху (в тому числі і на світлофорах другого типу) дозволить забезпечувати пріоритетний рух навіть одночасно із заборонним сигналом основної секції. В такому випадку на червоному сигналі застосовується інверсна стрілка, оскільки цей сигнал втрачає змістовий зв'язок із сигналом додаткової секції (рис. 4).



Риснок 4 – Пріоритет сигналу у вигляді стрілки зеленого кольору

У той-же час, сигналу у вигляді стрілки білого кольору у білому кільці на рівні червоного сигналу основної секції матиме зв'язок-наслідування із сигналами основної секції, оскільки рівень пріоритетності для руху в напрямку стрілки білого кольору визначається тим, із яким круглим сигналом вмикається ця стрілка.

Збільшення інформаційного змісту світлофорних сигналів дозволить значно збільшити рівень гнучкості світлофорного ругелювання, підвищивши при цьому рівень безпеки дорожнього руху. Нові можливості для зростання реальних значень потоків насичення на складних перехрестях дозволять підвищити ефективність світлофорного регулювання, що цілком відповідає функціональним можливостям сучасної апаратури керування світлофорними об'єктами та розвитку теорії адаптивного керування рухом та забезпечення режимів регулювання за окремими напрямками.

Наукове електронне видання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Збірник тез доповідей
Шостої всеукраїнської науково-практичної конференції

20–21 березня 2025 року

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM);
супровідна документація.
Тираж 100 прим. Зам. № 442

Видавець і виготовлювач
Національний університет «Запорізька політехніка»
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Університетська, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019.