МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НТУ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

IV Всеукраїнська наукова конференція
здобувачів освіти і молодих учених

ВІДБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ



22 квітня 2026 року

ISBN: 978-966-632-351-7 DOI: 10.33744/978-966-632-351-7-2026-4

IV Всеукраїнська наукова конференція здобувачів освіти і молодих учених «**Відбудова транспортної інфраструктури України**». Збірник тез доповідей. – Київ : НТУ, 2026. – 316 с.

Голова оргкомітету:
канд. техн. наук, професор, ректор
Грищук Олександр Казимирович

Заступник голови оргкомітету:
д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи
Славінська Олена Сергіївна

Члени оргкомітету:
О.І. Мельниченко – канд. техн. наук, професор, перший проректор Національного транспортного університету.

В.С. Харута – канд. техн. наук, професор, проректор з навчальної роботи та міжнародних зв'язків Національного транспортного університету.

Р.В. Ярова – канд. юрид. наук, доцент, проректор з навчальної та методичної роботи Національного транспортного університету.

А.О. Безуглий – канд. екон. наук, доцент, директор Державного підприємства «Національний інститут розвитку інфраструктури».

І.А. Рутковська – канд. техн. наук, доцент, академік Транспортної Академії України, завідуюча аспірантурою і докторантурою Національного транспортного університету.

О.С. Добровольський – канд. техн. наук, доцент, декан автомеханічного факультету Національного транспортного університету.

А.В. Бубела – д-р техн. наук, професор, декан факультету транспортного будівництва Національного транспортного університету.

О.В. Заяц – канд. екон. наук, доцент, в.о. декана факультету менеджменту, логістики та туризму Національного транспортного університету.

О.М. Чебан – канд. юрид. наук, в.о. декана факультету економіки та права Національного транспортного університету.

В.В. Лебідь – канд. техн. наук, доцент, в.о. декана факультету транспортних та інформаційних технологій Національного транспортного університету.

С.В. Ковбасенко – канд. техн. наук, професор, в.о. декана факультету заочного, дистанційного навчання та підготовки іноземних громадян Національного транспортного університету.

В.М. Твердомед – канд. техн. наук, доцент, в.о. директора Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту Національного транспортного університету.

М.В. Ковбатюк – канд. екон. наук, професор, в.о. директора Навчально-наукового інституту управління, технологій та правових наук Національного транспортного університету.

О.М. Тимощук – д-р техн. наук, професор, директор Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Національного транспортного університету.

О.А. Дакі – д-р техн. наук, професор, директор ТВСП «Дунайський інститут водного транспорту Національного транспортного університету».

В.І. Каськів – канд. техн. наук, доцент, заступник директора Державного підприємства «Національний інститут розвитку інфраструктури».

Члени наукового комітету:

О.О. Разбойніков – канд. техн. наук, доцент, Голова Наукового товариства Університету, доцент кафедри автомобілів Національного транспортного університету.

О.М. Іванушко – д-р філос., доцент, учений секретар, доцент кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу Національного транспортного університету.

А.Ю. Шпиг – канд. техн. наук, доцент, директор НДІ «ПТБТ», доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном Національного транспортного університету.

О.І. Гуцалюк – асистент кафедри фінанси, облік і аудит, заступник декана факультету менеджменту, логістики та туризму Національного транспортного університету.

І.А. Козарчук – канд. техн. наук, доцент, заступник голови Наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених, доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном Національного транспортного університету.

Г.М. Голуб – канд. техн. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту Національного транспортного університету.

В.М. Муленко – д-р філос., старший викладач кафедри економіки, заступник декана факультету економіки і права Національного транспортного університету.

Я.С. Духненко – молодший науковий співробітник НДІ «ПТБТ» Національного транспортного університету.

Т.О. Стасюк – завідувач відділу організації будівельного виробництва Центру досліджень розвитку та утримання об'єктів інфраструктури Державного підприємства «Національний інститут розвитку інфраструктури».

М.В. Дуля – старший науковий співробітник відділ мостів центру мостів та будівельних конструкцій Державного підприємства «Національний інститут розвитку інфраструктури».

Секретаріат конференції:

О.С. Соловйова – д-р філос., старший викладач кафедри технологій транспорту та управління процесами перевезень Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту Національного транспортного університету.

І.В. Будниченко – аспірант кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу автомеханічного факультету Національного транспортного університету.

Р.О. Потьомкін – асистент кафедри двигунів і теплотехніки автомеханічного факультету Національного транспортного університету.

І.О. Сивка – аспірант, асистент кафедри інженерії машин транспортного будівництва автомеханічного факультету Національного транспортного університету.

А.А. Зазірний – д-р філос., доцент кафедри навігації і управління суднами Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Національного транспортного університету.

А.В. Огарков – аспірант, асистент кафедри інформаційних систем і технологій факультету транспортних та інформаційних технологій Національного транспортного університету.

О.І. Козачук – асистент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту Національного транспортного університету.

Є.А. Горбань – д-р філос., доцент кафедри господарського та транспортного права Навчально-наукового інституту управління, технологій та правових наук Національного транспортного університету.

В.В. Червякова – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки факультету економіки і права Національного транспортного університету.

В.М. Сукманюк – асистент кафедри менеджменту Національного транспортного університету.

Н.В. Пахота – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління і адміністрування Навчально-наукового інституту управління, технологій та правових наук Національного транспортного університету.

В.В. Коріненко – викладач І категорії, старший викладач відокремленого структурного підрозділу «Київський транспортно-економічний фаховий коледж Національного транспортного університету».

Ю.А. Білик – завідувачка дорожньо-будівельного відділенням відокремленого структурного підрозділу «Барський фаховий коледж транспорту та будівництва Національного транспортного університету».

М.Б. Мамчук – завідувачка навчально-методичного кабінету відокремленого структурного підрозділу «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету».

© Національний транспортний університет, 2026

ЗМІСТ

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗБУДОВИ СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ»..... 20

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МЕТАЛЕВИХ ВОДОПРОПУСКНИХ СПОРУД ДЛЯ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Артур ОНИЩЕНКО, Яна ДУХНЕНКО. 20

РОЗРОБЛЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ ПО ВІДНОВЛЕННЮ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВОЇ ПРОГОНОВОЇ БУДОВИ, ЩО ОТРИМАЛА ПОШКОДЖЕННЯ ВНАСЛІДОК РАКЕТНОГО УДАРУ
Владислав ТКАЧЕНКО. 21

СПОСІБ МОНІТОРИНГУ ФАСАДНИХ БЛОКІВ ОБЛИЦЮВАННЯ АРМОҐРУНТОВИХ ПІДПІРНИХ СТІН
Ростислав ПЛИТУС, Олена УСИЧЕНКО. 22

СТАЛЕФІБРОБЕТОН В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ
Михайло КИРИЧУК, Михайло БАБІНСЬКИЙ, Мар'яна КУЗЬМИЧ 23

ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВАНАЛІТИЧНОГО МЕТОДУ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ МЕХАНІЧНИМИ ТА ГЕОМЕТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ, ЩО ВАРІЮЮТЬСЯ ТА УСЕРЕДНЮЮТЬСЯ
Микола КУЗЬМІНЕЦЬ, Іван МАРТИНЮК, Сергій КОЛОТИНСЬКИЙ. 24

ДИНАМІЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ НАТЯГУ КАНАТІВ МОСТОВИХ СПОРУД
Артур ОНИЩЕНКО, Сергій ЗАВГОРОДНІЙ 25

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕГРАДАЦІЇ КОЛІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ
Володимир ТВЕРДОМЕД, Сергій КАРПІНСЬКИЙ Богдан ЛЕВИЦЬКИЙ.....27

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІ
Наталія ХАРИТОНОВА, Олеся ЯРОЩУК 29

МАКРОЕКОНОМІЧНА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ
Антоніна БАЗИЛЮК, Артем БЕЗУГЛИЙ, Віктор КОМАР. 30

ВЛАШТУВАННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ НАСИПІВ У ТІЛІ ДОРОЖНЬОЇ КОНСТРУКЦІЇ
Олександр ЧЕЧУГА, Володимир ДАЦЕНКО, Константин ВЛАСЕНКО 32

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННОГО ПАВОДКУ НА РОБОТУ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ВНАСЛІДОК ПРОРИВУ ГРУНТОВОЇ ГРЕБЛІ
Микола ГАРКУША, Микола КУЗЬОВИЧ 34

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ВОДНО-ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ
Володимир КАСЬКІВ, Костянтин КАСАЙ.....36

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТНОЇ ШИРИНИ КОЛІЇ 1435 ММ В УКРАЇНІ
Мані Родольф НДІНГА, Олексій КУКЛИЧ 37

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ ДО ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ
Володимир ТВЕРДОМЕД, Вікторія КОВАЛЬЧУК,
Владислав БЕЗСМЕРТНИЙ.....39

ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ВОДОПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ДОРОЖНІХ ВОДОПРОПУСКАЛЬНИХ СПОРУД
Микола ГАРКУША, Олександр ХОДЮК.....40

ОСОБЛИВОСТІ РУЙНУВАННЯ ДОРОЖНЬОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ
Людмила БОНДАРЕНКО, Олександр КУЦМАН, Георгій МОРОЧЕНКО 42

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ УЛАШТУВАННЯ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ В КРИВИХ МАЛОГО РАДІУСА
Марія ДЕМЧЕНКО, Вячеслав ВИСОЧАНСЬКИЙ 44

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ СЕНДВІЧ-СИСТЕМ SPS У КОНСТРУКЦІЯХ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД
Ірина ІЛЬЧЕНКО, Олександра МАРШЕВСЬКА, Антон МУРАВЙОВ 46

ВРАХУВАННЯ ЗОВНІШНЬОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА УМОВИ РОБОТИ ВОДОПЕРЕПУСКАЛЬНОЇ ТРУБИ
Олександр ЧЕЧУГА, Максим АВДЄЄВ.....44

ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛО-ЦЕМЕНТНИХ СУМІШЕЙ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ–ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ
Людмила БОНДАРЕНКО, Віктор СКОРОПАДСЬКИЙ.....50

АКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ПРОСАДКОВИХ ЛЕСОВИХ ҐРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ В'ЯЖУЧИХ КОМПОНЕНТІВ
Олександра ДОРОШЕНКО, Михайло ЛЮБАРСЬКИЙ 51

ТЕОРІЯ ВИБУХУ ТА РОЗРАХУНОК БАЛКИ НА ДІЮ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ ЗА ДБН
Ірина ІЛЬЧЕНКО, Роман СОКОЛОВСЬКИЙ, Валентин СЛІПОКОНЬ. 53

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЦИКЛІВ ПРИГОТУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОНУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГОВИТРАТ
Людмила БОНДАРЕНКО, Олександр КРЮКОВСЬКИЙ 55

РОЗРАХУНКИ МІЦНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ ПРОТИ ВИКИДУ НА ГАЛЬМІВНИХ ДІЛЯНКАХ
Марія ДЕМЧЕНКО, Олександр КОТКОВСЬКИЙ.....56

ПЕРЕВІРКА РОБОТОЗДАТНОСТІ КОНЦЕПЦІЇ ТРАНШЕЙНОГО ФРЕЗЕРНОГО РОБОЧОГО ОРГАНА ЗА ДОПОМОГОЮ ЗМЕНШЕНОЇ МАКЕТ-МОДЕЛІ
Андрій КОВАЛЬ, Антон КАФТАНОВ.....58

ДОСЛІДЖЕННЯ ДРОБИЛЬНОСТІ ЩЕБЕНЮ З ВІДХОДІВ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В КОНСТРУКЦІЯХ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ
Володимир МОЗГОВИЙ, Михайло БІЛИК 59

ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ СТАНУ ДОРОЖНІХ ПОКРИВІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТУВАННЯ
Олександр ЧЕЧУГА, Сергій ІЛЛЯШ, Тетяна СТАСЮК 60

ЦЕМЕНТОБЕТОННІ ДОРОГИ В УКРАЇНІ – МАЙБУТНЄ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА
Людмила БОНДАРЕНКО, Марія ШЕВЧУК.....62

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ ОТВОРІВ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ З УРАХУВАННЯМ КРИТИЧНОЇ ТРИВАЛОСТІ ЗЛИВ
Вячеслав САВЕНКО, Євген ЧЕЧУГА.....63

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВТЕПЛИХ СУМІШЕЙ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ АСФАЛЬТОБЕТОННОЇ КРИХТИ ПРИ ВІДБУДОВІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Ігор АНДРІЄВСЬКИЙ.....64

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО УТРИМАННЯ ПОКРИВІВ НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ В ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД 2025-2026 РОКІВ
Вадим НЕВІНГЛОВСЬКИЙ, Олександр КЛІМАШЕВСЬКИЙ.....65

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ІСНУЮЧОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЛІНІЇ ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ШВИДКОСТЕЙ РУХУ ПОЇЗДІВ
Сергій НЕВОЛЬКО.....67

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ
Анатолій ПАЛЬЧИК, Людмила БОНДАРЕНКО, Сергій НЕІЗВЕСТНИЙ.....69

РЕЗУЛЬТАТИ НАТУРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ КОНСТРУКЦІЇ «НАСИП – ТРУБА – ОСНОВА»
Олександр ЧЕЧУГА, Іван КОВАЛЕНКО, Роман ЖУЧАК 71

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ПРУЖНИХ ПОВЕРХНЕВИХ ХВИЛЬ В ПЕРІОДИЧНО-ШАРУВАТИХ СТРУКТУРАХ
Володимир ЛЕВЧЕНКО, Сергій КОРЖ. 73

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗБУДОВИ СПОРУД ПАСАЖИРСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРИМІСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ
Борис НОВИЦЬКИЙ 74

АКТУАЛЬНІСТЬ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ
Олексій БАЛЕСТА, Дмитро БОГАТИХ.....76

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА З ВИКОРИСТАННЯМ СЛАБКИХ ТА СИЛЬНО СТИСКАЛЬНИХ ҐРУНТІВ
Ігор ГАМЕЛЯК, Андрій ПЛЕСНИЦЬКИЙ.....78

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДИСКОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ПРИ ПРОКЛАДАННІ ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ
Євген ЧУМАК.....80

СТРАТЕГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПІСЛЯКРИЗОВОГО РОЗВИТКУ
Богдан КОРОТКИЙ.....82

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ. РОЗВИТОК, УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ» 84

КОНСТРУКТИВНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ МІНІ-РОБОЧОГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРИЙНОЇ МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ
Володимир МУСІЙКО, Андрій КОВАЛЬ, Олексій КИСЛЯК.....84

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ БУКСИРУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
Олег СУКАЧ, Мар'ян ДУМЧАК, Тарас ЧУМАК 85

ВПЛИВ АДАПТИВНОГО РОЗВАНТАЖЕННЯ НА ЗНИЖЕННЯ ПІКОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ЕНЕРГОВИТРАТ РОТОРНОГО РОБОЧОГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРИЙНОЇ МАШИНИ
Володимир МУСІЙКО, Володимир НІКОЛАЄНКО, Іван СИВКА 87

СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХОНІНГУВАННЯ ГІЛЬЗИ ЦИЛІНДРА ДВЗ
Валентина ОЛІШЕВСЬКА, Віталій КРІВДА, Роман ГОЙДЕНКО. 88

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТЯГОВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ З УРАХУВАННЯМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ
Микола КУЗЬМІНЕЦЬ, Олександр РАЗБОЙНІКОВ, Андрій ДУДКО.....90

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРУ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ, ЩО ПОЄДНУЄ ДВІ ОДНОСТОРОННІ КРУГОВІ КРИВІ
Олександр ПАТЛАСОВ, Олексій ФІЛІП'ЄВ, Євген ПАТЛАСОВ 92

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ДВОКАНАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-РЕЄСТРУЮЧОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РУХУ АВТОМОБІЛЯ В МІСЬКИХ УМОВАХ
Сергій КОВБАСЕНКО, Юрій ГОНТАР 93

РОЛЬ ЦИФРОВОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ У РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Микола КАШУБА, Віталій СТАНКЕВИЧ, Володимир РОМАНОВИЧ.....95

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ
Петро МОЛЧАНОВ, Антон ДУДКА, Костянтин БЕЗВЕНЮК. 98

ДОБАВКИ ДО СУМІШЕВИХ БІОДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПОЛІПШЕННЯ ПАЛИВНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЯ
Максим ПАВЛОВСЬКИЙ, Денис СТЕПАНКЕВИЧ 100

РОЗВИТОК І ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Андрій НІКОНЕНКО, Назарій НІКОНЕНКО.....102

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗМАЩУВАННЯ В КОНТАКТІ ТЕРТЯ В НЕСТАЦІОНАРНИХ УМОВАХ
Анатолій САВЧУК, Владислав АХМАТОВ, Дмитро СТЕЦЬКИЙ.....104

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Іван ФЕРШТЕЙ, Мирослав АТАМАНЮК 105

МОНІТОРИНГ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЯК НАПРЯМОК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА
Микола ЯЩЕНКО, Олександр ІВАНУШКО, Дмитро ІВЖЕНКО 106

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У КРИЗОВИХ ТА БОЙОВИХ УМОВАХ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЇХ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
Андрій ГЛАЗКОВ, Ігор АНДРОСЮК.....107

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ
Ілля РИБАК 109

ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ
Наталія ТЕСЛЮК, Олексій ВЕКЛА 111

АВТОТУРИЗМ В УКРАЇНІ: ЗАКОНОДАВЧЕ ТА ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
Вікторія ЦИПКО, Діана ГОРДЄЄВА, Руслана ЗАВОРІТНА 112

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТИ ЕНЕРГОНОСІЯ НА СТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТРОЛЕЙБУСА
Ігорь БУДНИЧЕНКО, Кирило ШЕПУРОВ.....114

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
Олександр СТАРУК.....116

РОЗРАХУНОК РІЧНОГО ОБСЯГУ ТО, РЕМОНТІВ АВТОМОБІЛІВ І ЧИСЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ В АТП
Павло КІШАКОВСЬКИЙ 118

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІДПРИЄМСТВА
Ілля КОЗЛОВ.....121

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ
Олександр ЛИСЕНКО 123

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
Денис ЗАХАРЧЕНКО.....125

СТРУКТУРА ВИТРАТ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ СТАНОМ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ АТП
Олександр МАЧУШЕНКО 127

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ТРАНСПОРТНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, БЕЗПЕКА РУХУ, ЛОГІСТИКА ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ».....130

ОЦІНКА РИЗИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЛОГІСТИЧНИМИ ЛАНЦЮГАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ МЕТОДОМ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК
Георгій ПРОКУДІН, Олександр ЦУКАНОВ, Дмитро ПАЩЕНКО 130

ПРИКЛАД ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ІМИТАЦІЇ ВІДПАЛУ
Валерій ГАВРИЛЕНКО, Євген ІВОХІН, Дмитро ІВОХІН 132

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ У П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОМУ МАТЕРІАЛІ З КРУГОВОЮ ТРІЩИНОЮ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНИХ ВПЛИВАХ НА ОСНОВІ ТОЧНИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ЗАДАЧ ТЕРМОЕЛЕКТРОПРУЖНОСТІ
Віталій КИРИЛЮК, Ольга ЛЕВЧУК, Петро КОБЗАР 133

ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
Вікторія ЯНОВСЬКА, Ірина КАРПЕНКО 134

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІДБУДОВІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Надія ЩЕРБАКОВА, Аліна СКОРОХОД 135

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ (DIGITAL TWINS) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Галина ГОЛУБ, Ігор КАТЬКАЛО.....136

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ З МОРСЬКИМИ ПОРТАМИ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ
Максим КОНДРАТ, Ганна КИРИЧЕНКО.....137

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ АДАПТАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ УКРАЇНИ ДО ТЕХНІЧНИХ СТАНДАРТІВ ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ (TEN-T)
Андрій ДОРОШЕНКО, Олександр ЛАВРУХІН.....139

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ШІ В ЛОКАЛЬНИХ RAG-СИСТЕМАХ ДОКУМЕНТООБІГУ НА ТРАНСПОРТІ
Максим ТОВСТЕНКО, Валерій ГАВРИЛЕНКО.....140

ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ МІСІЇ ТА СТРАТЕГІЙ ЯК ОСНОВА МЕХАНІЗМУ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА
Олена ХАРЧУК, Роман КОЛОТВІН.....142

СТРАТЕГІЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ
Світлана ІВАНЧУК, Анастасія-Анна ВОЛВЕНКО 143

МІНІМІЗАЦІЯ ПОРОЖНІХ ПРОБІГІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ У ПРОЦЕСАХ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Інеса ГАЛЬОНА, Данило СЕРЕДІН 144

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Вероніка ДОНЕЦЬ 146

ТРАНСПОРТНА ЕВОЛЮЦІЯ: ЯК ГОРИ СТАЮТЬ МОСТАМИ В МАЙБУТНЄ. РОЛЬ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В РОЗБУДОВІ ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКИХ МЕРЕЖ
Мар'яна КОРЧУК, Богдан ЛАВРИНОВИЧ, Софія ПСЮК 147

ВІДБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Надія ЩЕРБАКОВА, Єлизавета ХАЗОВА 148

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕХОДУ ВІД C-HUD ДО W-HUD В АВТОМОБІЛЯХ
Роман КАРМАНОВ, Наталія ЗУБРЕЦЬКА.....149

КРИТЕРІАЛЬНА ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ IP-МЕРЕЖ
Олександр ГЕРЦІЙ, Віталій ГЛАДИШ 150

ВИЯВЛЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПОЗА РЕГУЛЮЮЧИМ КОНТРОЛЕМ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КАНАЛАХ УКРАЇНИ
Михайло НАУМКІН, Олександр ГОНЧАРЕНКО.....152

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ РЕЙОК ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ У РІЗНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ
Вікторія КОВАЛЬЧУК, Арсен ЮСУФ 154

THE IMPACT OF LARGE LANGUAGE MODELS ON ORGANIZATIONAL PRODUCTIVITY: FROM TASK ACCELERATION TO ACTIVITY-BASED MEASUREMENT
Oleksii NESTERENKO, Ivan KULBOVSKYI.....155

РОЗРОБКА ЧОТИРИПАРАМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНКИ ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ПАРАЛЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕЗЕРВУВАННЯ
Арсен КЛОЧАН, Денис ЧАШКІН, Анна КОЛОДЮК.....157

ПРОБЛЕМИ І ЗАВДАННЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ТА ЇХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ
Ольга КОРНЄВА, Єгор ЛАНОВИЙ, Наталія ЗУБРЕЦЬКА 158

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ТПВ «СТАНЦІЯ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ «РОНАЛЬДА РЕЙГАНА» ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ «КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ШЛЯХОПРОВОДУ ПО ВУЛИЦІ ДРАЙЗЕРА ЧЕРЕЗ КОЛІЇ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ»
Олена ЛОЖАЧЕВСЬКА, Микола САЛО 160

АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРЕВЕНТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В ТРАНСПОРТНОМУ МОДЕЛЮВАННІ
Інна ВИГОВСЬКА, Дмитро ТКАЧЕНКО 162

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УТВОРЕННЯ МІСЦЬ І ДІЛЯНОК КОНЦЕНТРАЦІЇ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД
Ігор КОЗАРЧУК, Ольга БЕЛЕНЧУК.....164

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНОЇ КАРТИ РИЗИКІВ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Юрій КОЛЕСНИК 165

КОНЦЕПЦІЯ МІКРО-ХАБІВ 4.0 ЯК ЕЛЕМЕНТ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ УКРАЇНИ
Максим ТОЧИГІН 166

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
Олександр РОГОВИЙ 166

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Олексій ВИНОГРАДОВ.....167

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ У ПРИМІСЬКОМУ ЗАЛІЗНИЧНОМУ РУХОМОМУ СКЛАДІ ДЛЯ УБЕЗПЕЧЕННЯ ПАСАЖИРІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА КРИЗ
Олександр УВАРОВСЬКИЙ.....169

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ АВАРІЙНОСТІ
Сергій ХОРКАВИЙ 171

СТРУКТУРА ВИТРАТ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ SCANIA І ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ПОТРЕБУ В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ
Максим БОНДАР.....174

СУХІ ПОРТИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЕОПОЛІТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
Анатолій БІЛЕЦЬКИЙ 176

КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЯ ЗЕРНОВИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ
Іван КАРНАСЮК 177

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ЯК ЕЛЕМЕНТ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ
Дар'я ЧЕХ.....178

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ В УМОВАХ ВОЄННИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ
Андрій ПРОСКУРНЯК.....179

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ СТІЙКІСТЮ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ В УМОВАХ КРИЗ
Олег ШИНКАРУК 181

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ТРАНСПОРТНИМИ СТАРТАПАМИ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВИТРАТ У ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГАХ
Назарій ПІНЧУК 183

РИЗИКИ ТА ПЕРЕШКОДИ У МІЖНАРОДНІЙ МУЛЬТИМОДАЛЬНІЙ ДОСТАВЦІ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ
Артур ГУРІНЧУК 184

СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ
Олександр БОВКУН 186

ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ БЕЗКОВШОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЛАНЦЮГОВОГО ТИПУ ДЛЯ ТРАНШЕЙНИХ ЕКСКАВАТОРІВ
Володимир МУСІЙКО, Михайло ЛЕЙЧЕНКО 188

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ЕКОНОМІКА ТА ПРАВО» 190

ПОНЯТТЯ ВІЙСЬКОВО-ІСТОРИЧНОГО ТУРИЗМУ В СИСТЕМІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ
Руслана ЯРОВА, Денис ПОДПІСНОВ 190

СТРАТЕГІЇ ВІДБУДОВИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД З УРАХУВАННЯМ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
Олеся ФЕДОРУК, Ангеліна ЮЩУК 191

ЗАЛУЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ У РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
Вікторія БОЙКО, Мар’яна КОМЛИК.....193

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТА КАДРОВА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ
Олеся ФЕДОРУК, Станіслав КАРМАНОВ.....194

НОВІ ПРАВИЛА ФОРМУВАННЯ ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ
Артем БЕЗУГЛИЙ, Віктор КОМАР 196

ЯРМАРКОВА ТОРГІВЛЯ В СИСТЕМІ РИНКОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ
Олеся ФЕДОРУК, Анастасія ВОРОН.....198

НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПЕРЕЛІКУ ПУБЛІЧНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ З БУДІВНИЦТВА, РЕКОНСТРУКЦІЇ, КАПІТАЛЬНОГО ТА ПОТОЧНОГО СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ
Богдан СТАСЮК, Наталія МУДРИЧЕНКО 200

СВОБОДА ОБ'ЄДНАННЯ У ПРАКТИЦІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З ПРАВОВОЇ СИСТЕМОЮ УКРАЇНИ
Михайло ТАРАХКАЛО 202

АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВУ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Максим ПРИЛІПА 203

ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ
Олена КОМЧАТНИХ, Денис СЕРБЕНЮК 205

ТРАНСФОРМАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ
Тетяна ЗАПЛІТНА, Андрій ГУРБИК 207

СТРАТЕГІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ПРОЦЕС АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
Олена КОМЧАТНИХ, Катерина КАРЛЮКОВА 209

ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Надія АНТОНЕНКО, Олексій ГАЦЕНКО 211

ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНВЕСТИЦІЙНІ АСПЕКТИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД
Володимир КУЛАЧОК, Вікторія ТВОРОНОВИЧ 213

ЕКОНОМІКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Зореслава ГНАТЮК, Олександра БАБІН 214

ЛІДЕРСЬКІ ЯКОСТІ КЕРІВНИКА ПІДПРИЄМСТВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
Олена ПАРФЕНТЬЄВА, Мурад АЛІЄВ 215

ІНВЕСТИЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ
Антоніна БАЗИЛЮК, Володимир ГУБЕНКО 216

PECULIARITIES OF ENTERPRISE DEVELOPMENT FORECASTING UNDER CONDITIONS OF EXISTENTIAL CHALLENGES
Alla GRECHAN, Pavlo GRECHAN 217

СПОСОБИ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ ОСІБ ПРЕДСТАВНИКАМИ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПРИ НАДАННІ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ
Анатолій МУСІЄНКО, Аліна КУНИЦЯ 219

СОЦІАЛЬНІ НАСЛІДКИ ТРУДОВОЇ МІГРАЦІЇ УКРАЇНЦІВ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ
Людмила КОЗАК, Михайло МІРОШНИЧЕНКО 220

РОЛЬ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА ТА ІМПАКТ-ІНВЕСТУВАННЯ У ВІДНОВЛЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Олена ЛЕВІЩЕНКО, Владислав ЛЕВЧУК.....221

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У ЦИВІЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
Володимир МУСІЄНКО, проф., Анастасія БІГУН 223

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ
Наталія АМЕЛІНА, Оксана ПАВЛОВСЬКА 224

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ЛОГІСТИКИ ТА АВТОТРАНСПОРТНИЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Олена ЛЕВІЩЕНКО, Роман ТОВКАЧ.....226

REALIZATION OF THE INNOVATIVE POTENTIAL OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE FOR THE POST-WAR RECOVERY OF THE INDUSTRY
Bohdan GALYTSKYI, Anhelina SPITSYNA 227

ПЕРСПЕКТИВИ ПОСИЛЕННЯ ПОЗИЦІЙ УКРАЇНИ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В КОНТЕКСТІ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Володимир МУЛЕНКО.....229

MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES ADAPTABILITY IN THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE POST-WAR DEVELOPMENT
Oleksandr NESTERENKO, Anhelina SPITSYNA.....231

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ
Тетяна БОГОСЛАВЕЦЬ-ДРОЗДЮК, Ірина БАГРОВЕЦЬКА, Іванна ЯСІНСЬКА 233

ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ
Володимир МУСІЄНКО, Валерія ЖУК 235

DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL CAPITAL AS A PRIORITY FOR POST-WAR RECOVERY OF TRANSPORT COMPLEX ENTERPRISES
Inna GOLOVA, Anhelina SPITSYNA.....236

КАДРОВІ ВИКЛИКИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ: ФАКТОРИ ГЛОБАЛЬНОЇ КОНКУРЕНЦІЇ ЗА ТРУДОВІ РЕСУРСИ
Богдан МАТЕЯЩУК 238

INNOVATIONS IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF PERSONNEL OF ENTERPRISES
Anastasia GOROVA, Angelina SPITSINA.....240

СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ТА ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Вікторія БОЙКО, Юлія-Олександра ТАРНАВСЬКА[1] 242

RESILIENCE-INNOVATIVE APPROACH TO FORMING THE MECHANISM FOR ACTIVATING INNOVATIVE ACTIVITY OF ROAD TRANSPORT ENTERPRISES
Volodymyr BILIK 243

DIRECTIONS FOR IMPROVING THE MECHANISM OF ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT ENTERPRISES
Danylo SAKHATSKYI 245

ФОРМИ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА В УКРАЇНІ
Анатолій ТІМЕНКО.....247

ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE DIGITAL MATURITY OF ENTERPRISES
Dmytro HAVRYKOV 249

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТРАТЕГІЙ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Олег ОЛЕШКО.....251

УПРОВАДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА У СФЕРУ ІНФРАСТРУКТУРИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД
Євген СМУРИГІН.....253

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РІЧКОВИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ
Олексій ЦИБКО 254

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ У СФЕРІ ОЦІНКИ МАЙНА В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ
Дмитрій СИДОРЕНКО.....256

ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ДОСТУПНОСТІ ПОСЛУГ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Дмитро ТОКАРЕВ 258

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ПІДПРИЄМНИЦТВО ТА МЕНЕДЖМЕНТ»..... 260

ВРАХУВАННЯ ЕКСТЕРНАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СТАЛОСТІ
Іван ГЕЦЬ, Ірина ГАЛАК.....260

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ В ТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЯХ
Вікторія ГОЛОДЕНКО.....262

ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОГО СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ У ТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ УКРАЇНИ
Оксана БОРИСОВА, Андрій БІЛИК.....265

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕГУЛЯРНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЯК ІНДИКАТОР ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Олег ДОЛІНСЬКИЙ 266

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІЖНАРОДНОГО ТУРИСТИЧНОГО РИНКУ
Оксана БОРИСОВА, Дар'я КОЧУБЕЙ 268

КРЕАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОГО ПРОДУКТУ
Ірина ТАРНОВСЬКА, Анастасія П'ЯТКОВСЬКА, Анна ШАТИЛО.....269

ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО (ДПП) ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
Іванна АНДРІЙОВИЧ.....271

СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЄКТАМИ
Ольга ЗАЯЦ, Анастасія ОЛІЙНИК.....272

ВПЛИВ SOFT SKILLS НА ДИНАМІКУ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗМІН ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ
Вячеслав КОБА, Володимир БИТЬКО 273

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ АДМІНІСТРУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА
Вячеслав КОБА, Антон КНЯЗЄВ.....274

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА
Євгеній ВОРОБЙОВ.....275

СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ОСНОВА СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА
Сергій ПОТЬОМКІН 277

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ РИЗИКІВ У МІЖНАРОДНИХ ПРОЄКТАХ ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
Микола ІЛЬЇНОВ 2788

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ІТ-КОМПАНІЇ В УМОВАХ МАСШТАБУВАННЯ: ДОСВІД ТОВ «ТЕХНОСОФТ»
Віталій ТАБАНЕЦЬ 280

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ БЛАГОДІЙНИМИ ФОНДАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ: ВІД РУЧНОГО ОБЛІКУ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ CRM-ТЕХНОЛОГІЙ
Руслан ЛУКИЯНИК 283

ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМЦЯ ЯК ФУНКЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ
Надія ДУБІНСЬКА, Анастасія ОСТАП'ЮК 285

РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ
Тетяна СЕМЕНЧУК, Андрій КУШНІР 286

ГНУЧКІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛО ЕКОНОМІЧНОЇ ЦІННОСТІ
Павло СЄДОЙ 287

ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК ЧИННИК СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА
Максим ЗАБРАНСЬКИЙ 288

РОЛЬ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА У ВІДНОВЛЕННІ ПОРТОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Валентина ВЛАСОВА, Максим ОЛІХНЕНКО.....290

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МОДЕЛЬ РИЗИКО-СТІЙКОГО ПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА
Олена БАКУЛІЧ, Юрій ПЕСКОВЕЦЬ 292

МЕНЕДЖМЕНТ ВИДАВНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КОНТЕКСТІ БІЛІНГВІЗМУ
Олексій ШЕВЯКОВ, Марія ШЕВЯКОВА.....294

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВА
Олександр ВАГАНОВ, Євгеній СТЕПАНЕНКО 295

ЧАСОВИЙ ЧИННИК У ФОРМУВАННІ СТРАТЕГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ
Наталія КОВАЛЕНКО, Ярослав КОНСТАНТІНОВ 297

ФУНКЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ
Наталія КОВАЛЕНКО, Микола ЖУКІВЕЦЬ 299

УДОСКОНАЛЕННЯ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ У ПЕРІОД ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ
Наталія ЛЕВКОВЕЦЬ, Марія ГРАЧОВА 301

ІНКЛЮЗИВНА КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ДЕФІЦИТУ КАДРІВ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС ВІДБУДОВИ
Станіслав ОВЧАРИК.....302

УПРАВЛІННЯ СПОЖИВЧИМ КАПІТАЛОМ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ВІДБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРИ
Ігор ФІЛІПЕНКО 304

КОРЕЛЯЦІЯ СТРУКТУРОВАНОСТІ КОМПАНІЇ, РІВНЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ОБСЯГІВ ПРОДАЖІВ: ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЗНЕСУ
Лілія ЛИТВИШКО, Артем МАКАРОВ.....306

ГНУЧКІ МЕТОДИ МЕНЕДЖМЕНТУ (AGILE) У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
Валерія МАРЦІПАКА, Вікторія СЕМЕНЮК.....307

ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ
Артем МАТНЕНКО, Ігор ПОЛЯКОВ, Ярослав ХАРЧЕНКО.....308

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИЙ РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ
Оксана КАРПЕНКО, Євгеній МАТВІЙЧУК, Артем ДАНИЛЬЧЕНКО 309

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНЬОГО КОМПЛЕКСУ
Артем БАБЛЮК.....310

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПОСТІЙНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА
Тетяна СЕМЕНЧУК, Тарас ОНОШКО.....312

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ ЗІ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ
Лілія ЛИТВИШКО, Іван КРАВЧУК.....313

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗБУДОВИ СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ»

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МЕТАЛЕВИХ ВОДОПРОПУСКНИХ СПОРУД ДЛЯ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Артур ОНИЩЕНКО[1], д-р техн. наук, проф., Яна ДУХНЕНКО[1], аспірантка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: гідравлічний розрахунок, металеві водопропускні споруди, пропускна здатність, моделювання потоку.

Вступ. Проєктування та будівництво водопропускних споруд є одним із найбільш відповідальних етапів створення стійкої транспортної інфраструктури. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю інтеграції класичних методів гідравліки з передовими цифровими інструментами автоматизованого проєктування. Важливо розуміти, що попри високу точність сучасного програмного забезпечення, кінцевий результат залежить від фахової інтерпретації інженером складних режимів руху рідини, таких як турбулентність, підпірні явища та акумуляція. Глибокий аналіз взаємодії потоку з конструктивними елементами споруди є критично важливим для запобігання розмивам русла, підтопленню територій та передчасній деградації дорожнього полотна.

Мета дослідження. Систематизація підходів до гідравлічного розрахунку та обґрунтування вибору параметрів металевих водопропускних споруд для забезпечення їх ефективної та безпечної експлуатації.

Суть дослідження. Основним критерієм ефективності металевих водопропускних споруд є їхня здатність безперешкодно пропускати розрахункові об’єми води за заданих гідрологічних умов. У процесі дослідження було встановлено, що гідравлічний режим роботи споруди визначається двома ключовими типами регулювання. Регулювання на вході: у цьому випадку пропускна здатність лімітується характеристиками вхідного отвору (формою, площею, конфігурацією оголовка) та рівнем води у верхньому б’єфі. Вплив внутрішніх параметрів самої споруди (довжини, нахилу, шорсткості) є мінімальним. Регулювання на виході: виникає, коли пропускна здатність обмежена сукупним впливом геометричних параметрів труби, опором тертя стінок та рівнем підпору води у нижньому б’єфі. Особлива увага приділяється вибору матеріалів, де бетонні конструкції демонструють високу експлуатаційну надійність. Системне поєднання гідрологічного прогнозування з аналізом гідравлічних втрат дозволяє знайти оптимальний баланс між економічною доцільністю та технічною безпекою об’єкта [1, 2, 3].

Висновки. Систематизація гідравлічних підходів доводить, що ефективність водопропускних об’єктів залежить від правильної ідентифікації режиму протікання та коректного врахування граничних умов. Впровадження інтегрованих методик моделювання дозволяє не тільки автоматизувати рутинні розрахунки, а й значно знизити ризики помилок на стадії вибору конструктивних рішень, що є основою надійності транспортних споруд [1].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Онищенко А.М., Духненко Я.С. Систематизація підходів до гідравлічного розрахунку та вибору параметрів водопропускних споруд. Науковий журнал «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво», 2025. Вип. 118. Частина 2. С. 175-183 DOI:10.33744/0365-8171-2025-118.2-175-183

[2] Онищенко А. М., Гаркуша М. В., Клименко М. І. Аналіз спряження б’єфів гідротехнічних споруд транспортного будівництва з дорожніх водопропускних труб в умовах плоскої задачі. Дороги і мости. Київ, 2023. Вип. 27. С. 228–244. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2023.27.228

[3] Onyshchenko, A., Ostroverkh B., Potapenko, L., Kovalchuk, V., Zdolnyk, O., & Pentsak, A. (2024). Devising a procedure for integrated modeling of riverbed shape in the area of bridge crossing in order to avoid dangerous washing erosion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(1 (127), 23–32. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298675. https://journals.uran.ua/eejet/article/view/298675

РОЗРОБЛЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ ПО ВІДНОВЛЕННЮ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВОЇ ПРОГОНОВОЇ БУДОВИ, ЩО ОТРИМАЛА ПОШКОДЖЕННЯ ВНАСЛІДОК РАКЕТНОГО УДАРУ

Владислав ТКАЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відновлення, міст, прогонова будова, ортотропна плита, ракетний удар, несуча здатність, вантажопідйомність.

Вступ. В існуючих умовах розгортанням повномасштабної війни проти України об'єкти транспортної інфраструктури опинилися серед основних цілей, що зазнають найінтенсивніших атак з боку агресора. Особливо вразливими через своє стратегічне значення є критично важливі об'єкти зокрема мости через річку Дніпро. Порушення їх працездатності, спричинене військовими діями, а також суспільними факторами, призводить до порушення логістики та негативних наслідків для життєдіяльності населення. Актуальність проблеми зумовлена необхідністю оперативного та ефективного відновлення пошкоджених ділянок штучних споруд у складних умовах, обмежених ресурсів і часу. У таких випадках виконання ремонту є унікальним і потребує впровадження індивідуальних рішень орієнтованих на швидке відновлення працездатності споруди. Несвоєчасне усунення дефектів після ракетних ударів, призводить до прогресуючого зниження несучої здатності.

Мета дослідження. Метою дослідження є розроблення унікальних рішень для ефективного швидкого відновлення споруд в умовах недостатнього фінансування та розташування у прифронтовому регіоні.

Суть дослідження. В дослідженні розглядається споруди Дніпровської ГЕС, які зазнали ракетних ударів, у 2025 р. Нині усі споруди автодорожнього проїзду через гідротехнічні споруди Дніпровської ГЕС перебувають у технічному стані 5 (непрацездатний), за винятком земляної вставки, стан якої оцінено як 4 (обмежено працездатний). Споруди потребують термінової реконструкції, і у 2021році було розроблено проєкт реконструкції автопроїзду, який пройшов державну експертизу і був затверджений замовником. Але здійснити заплановану реконструкцію на 2022 рік, завадило російське вторгнення. Через це постає непросте питання з підтримання автодорожнього переїзду через споруди Дніпровської ГЕС у робочому стані протягом тривалого часу. Через вимушене відтермінування стан споруди погіршуються, і, відповідно, реалізація проєкту реконструкції ставатиме ще більш складною і вимагатиме більше затрат.

За результатами обстежень встановлено, що всі конструкції мостів поступово деградують, що призводить до погіршення технічного стану споруди загалом Споруди що зазнали ракетних ударів, мають знижену несучу здатність та залишковий ресурс. Внаслідок динамічного впливу ракетного удару було пошкоджено консольні частини ортотропної плити прогонових будови декількох споруд переїзду, деформовано окремі поперечні балки, ребра та діафрагми, зафіксовано вигин похилої стінки коробчастої головної балки, а також локальні осколкові пошкодження.

В дослідженні вказано головні принципи, що прийняті при проєктуванні відновлення згідно нормативних документів, для заміни повністю пошкоджених ділянок ортотропної плити і реалізація підсилення і усунення дефектів частково пошкоджених ділянок прогонової будови. Суть принципу відновлення споруд полягає у тому, щоб за основу розроблювальних основних рішень брати виключно ті з них, які б не порушували існуючу конструктивну схему та не призводили до зменшення несучої здатності неушкоджених елементів.

На спорудах передбачено поелементний демонтаж пошкоджених ділянок консолі верхньої ортотропної плити в блоках сталевої прогонової будови за допомогою автокрану. Ремонт вертикальних ребер стінок головної балки, а також поздовжніх ребер, ортотропної плити, виконуються шляхом встановлення додаткових ребер підсилення поруч із дефектними ділянками, для забезпечення несучої здатності, після чого здійснюється демонтаж дефектних ділянок, з подальшим встановлення нових марок на заміну видалених. Ремонт осколкових пошкоджень виконується шляхом вирізання пошкодженого металу та встановлення нових деталей із подальшим суцільним зварюванням по контуру з повним проваром. Розміри та

товщини елементів нових конструкцій, що встановлюються на заміну дефектним аналогічні існуючим для уникнення зміни жорсткісних характеристик. Після виконання робіт по підсиленню прогонової будови, виконується монтаж суцільнозварних марок консолі ортотропної плити прогонової будови з конструкцією аналогічною існуючій. Марка сталі для нових конструкцій S355NL. Заводські та монтажні зварні з'єднання виконувати відповідно до ДБН В.2.3-26:2024.

Висновок. Відновлення пошкоджених транспортних споруд є критично необхідним для забезпечення безперервності руху. Особливо це стосується мостів через річку Дніпро. Відсутність своєчасного відновлення конструкцій сприяє наростанню дефектів і критичному зниженню несучої здатності, що може призвести до ускладнення ремонту та зростань витрат на його виконання, а в деяких випадках до необхідності повної заміни несучих конструкцій. Реалізація особливих проєктних рішень дозволить ефективно відновити транспортне сполучення та підвищити безпеку експлуатації. Для споруд у зоні розташуванні прифронтових регіонів або близько до них, є ризики повторних ракетних ударів для руйнування штучних споруд. Наведені унікальні рішення можуть слугувати як приклад для аналогічних випадків.

СПОСІБ МОНІТОРИНГУ ФАСАДНИХ БЛОКІВ ОБЛИЦЮВАННЯ АРМОҐРУНТОВИХ ПІДПІРНИХ СТІН

Ростислав ПЛИТУС[1,2], д-р філос., інженер, Олена УСИЧЕНКО[1], канд. техн. наук, доц.

[1] Національний Транспортний Університет (Україна)
[2] ТОВ «Уніпром» (Україна)

Ключові слова: армоґрунтова підпірна стіна, моніторинг, фасадні блоки, деформації, геодезичні вимірювання, метод скінченних елементів.

Вступ. Армоґрунтові підпірні стіни широко застосовуються у транспортному будівництві для укріплення схилів та забезпечення стійкості земляного полотна. У процесі експлуатації такі конструкції зазнають деформацій, що можуть призводити до зміщень фасадних блоків облицювання. Відсутність чітко регламентованих методів контролю таких переміщень зумовлює необхідність розроблення ефективного способу моніторингу.

Суть дослідження. Аналіз досліджень показує, що деформації облицювання є результатом взаємодії ґрунтової основи, армуючих елементів та зовнішніх навантажень.

Згідно з результатами досліджень в 2023-2024 роках, переміщення фасадних блоків можуть мати як горизонтальний, так і вертикальний характер, причому найбільші значення спостерігаються в середній частині стіни. Встановлено, що характер деформацій залежить від жорсткості облицювання, довжини армування та умов експлуатації.

Запропонований спосіб моніторингу базується на поєднанні геодезичних вимірювань та чисельного моделювання. На фасадній поверхні стіни встановлюються контрольні марки на різних висотах, що дозволяє фіксувати переміщення у часі. Вимірювання виконуються з певною періодичністю (наприклад, раз на 6 місяців), що забезпечує отримання достовірної динаміки змін переміщень.

Отримані експериментальні дані порівнюються з результатами чисельного моделювання в програмному комплексі Plaxis 2D. Такий підхід дозволяє встановити кореляцію між розрахунковими та фактичними значеннями переміщень, що підвищує достовірність прогнозування поведінки конструкції. Важливою перевагою є можливість виявлення критичних зон деформацій на ранніх стадіях.

Результати моніторингу дозволяють оцінити ефективність конструктивних рішень, уточнити параметри моделі та приймати обґрунтовані інженерні рішення щодо експлуатації або підсилення конструкції. Таким чином, запропонований спосіб є ефективним інструментом забезпечення надійності армоґрунтових підпірних стін.

Висновки. Такий спосіб моніторингу фасадних блоків облицювання дозволяє забезпечити контроль за деформаціями конструкції, підвищити точність прогнозування та своєчасно виявляти небезпечні зміни. Його застосування сприятиме підвищенню безпеки та довговічності транспортних споруд.

СТАЛЕФІБРОБЕТОН В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Михайло КИРИЧУК[1], викладач, Михайло БАБІНСЬКИЙ[1], студент, Мар'яна КУЗЬМИЧ[1], викладач.

[1] ВСП «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: сталефібробетон, фібра, бетон, будівництво, армування.

Вступ. Сталефібробетон є сучасним будівельним матеріалом, який утворюється шляхом поєднання бетонної матриці та сталевих армуючих волокон (фібри). У процесі монолітного будівництва важливо враховувати технологічні умови виконання робіт для запобігання погіршенню властивостей бетону. Вибір типу опалубки, складу бетонної суміші та організації робіт безпосередньо впливає на якість і наявність можливих дефектів у конструкції.

Підвищити ефективність монолітного будівництва можна завдяки використанню фібробетону з покращеними експлуатаційними характеристиками. Фібробетон являє собою композиційний матеріал — високоміцний різновид бетону, в якому рівномірно розподілені армуючі волокна. Наявність фібри забезпечує підвищення цілісності та тріщиностійкості матеріалу.

Фібра виступає як дисперсне армування і може мати різні властивості залежно від матеріалу виготовлення. Розрізняють металеві, скляні, природні та синтетичні волокна. Саме тип волокон визначає основні фізико-механічні характеристики бетону. Одними з головних недоліків звичайного бетону є утворення тріщин і усадкові деформації, однак застосування фібри дозволяє значною мірою зменшити ці явища. Крім того, армуючі волокна підвищують зносостійкість матеріалу.

Важливим параметром є вміст фібри в бетонній суміші. Надмірна кількість волокон може негативно вплинути на міцність, тому їх вводять у межах 0,1–3% від загальної маси компонентів. Зазвичай модуль пружності волокон перевищує модуль пружності бетонної матриці, що забезпечує підвищення міцності, особливо при роботі на вигин.

Синтетичні волокна, зокрема поліпропіленові та нейлонові, мають нижчий модуль пружності, тому їх основна функція полягає у зниженні утворення мікротріщин та поглинанні енергії. Водночас металеві та скляні волокна значно ефективніше підвищують міцність бетону. Важливу роль відіграє також якість зчеплення між бетонною матрицею і фіброю, від якої залежить передача напружень. Кількість волокон у суміші впливає на такі показники, як міцність, ударна в'язкість і опір вигину.

Надлишковий вміст фібри може спричинити розшарування бетонної суміші. Рівномірний хаотичний розподіл волокон у структурі бетону сприяє зменшенню ризику появи тріщин і усадки. Завдяки високій стійкості до температурних коливань фібробетон може застосовуватись у різних кліматичних умовах, оскільки він характеризується морозостійкістю та вологостійкістю. Окрім цього, такий матеріал має меншу масу порівняно зі звичайним залізобетоном, що дозволяє знизити навантаження на основу конструкції.

Стійкість до впливу навколишнього середовища, температур і вологи робить фібробетон доцільним для використання у монолітному будівництві.

Мета дослідження. Аналіз властивостей сталефібробетону та визначення його переваг у порівнянні зі звичайним бетоном при застосуванні в монолітних конструкціях.

Висновок. Використання сталефібробетону при ремонті та підсиленні залізобетонних конструкцій, які мають значний ступінь зносу або перебувають в аварійному стані, є ефективним технічним рішенням. У таких умовах відпадає потреба у складних опалубних роботах, значно скорочується обсяг армування, спрощується технологія укладання бетонної суміші, особливо на поверхнях складної конфігурації. Також зменшується необхідність улаштування риштувань і допоміжних конструкцій. У підсумку це забезпечує скорочення трудових і матеріальних витрат, зниження вартості будівництва та підвищення ефективності виконання робіт, що робить даний метод конкурентоспроможним, а в складних умовах практично незамінним.

ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВАНАЛІТИЧНОГО МЕТОДУ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ МЕХАНІЧНИМИ ТА ГЕОМЕТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ, ЩО ВАРІЮЮТЬСЯ ТА УСЕРЕДНЮЮТЬСЯ

Микола КУЗЬМІНЕЦЬ[1], д-р техн. наук, проф., Іван МАРТИНЮК[1] д-р техн. наук, доц.,
Сергій КОЛОТИНСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: метод скінчених елементів (МСЕ), напіваналітичний метод скінчених елементів (НМСЕ), призматичний скінчений елемент (СЕ1), масивні, тонкостінні призматичні тіла, вектор вузлових реакцій, коефіцієнти матриці жорсткості.

Вступ. Сучасний розвиток чисельних методів розрахунку будівельних конструкцій нерозривно пов'язаний із удосконаленням методу скінченних елементів (МСЕ) та його модифікацій. Одним із перспективних напрямів є напіваналітичний метод скінченних елементів (НМСЕ) [1], який поєднує аналітичні підходи з чисельними процедурами та дозволяє ефективно досліджувати складні просторові конструкції.

Особливу увагу в межах розвитку НМСЕ приділяють урахуванню змінності механічних і геометричних параметрів, що є характерним для реальних конструкцій. Водночас актуальним є питання використання усереднених параметрів, що дає змогу спростити обчислення та зменшити їхню трудомісткість. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження особливостей застосування таких підходів, оцінки їхньої точності та обґрунтування достовірності отриманих результатів.

Аналіз наукових джерел показує [2, 3], що більшість робіт присвячена застосуванню НМСЕ для оболонкових систем і тіл обертання, тоді як питання використання цього підходу для масивних і тонкостінних призматичних тіл, особливо в пружно-пластичній постановці, залишаються недостатньо дослідженими.

Мета дослідження є дослідження особливостей застосування напіваналітичного методу скінченних елементів із змінними та усередненими механічними і геометричними параметрами для розрахунку масивних і тонкостінних конструкцій, а також обґрунтування достовірності отриманих результатів на основі чисельних експериментів.

Суть дослідження. У роботі розглянуто два підходи до побудови скінченних елементів у рамках НМСЕ:

- елементи зі змінними механічними та геометричними параметрами (СЕ1);
- елементи з усередненими параметрами (СЕ2).

Використання СЕ2 дозволяє значно зменшити обсяг обчислень за рахунок спрощення процедур чисельного інтегрування. Однак це може вимагати збільшення кількості елементів для досягнення необхідної точності.

Для дослідження ефективності застосування зазначених підходів розглянуто дві контрольні задачі:

Задача про пружну рівновагу циліндричної панелі (рис. 1).

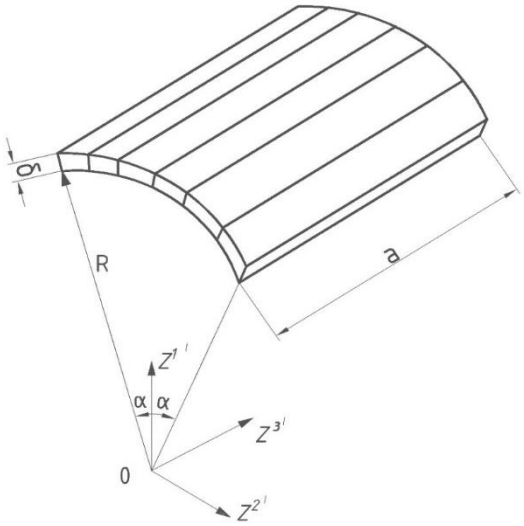
Проведені чисельні експерименти показали, що для отримання стійких результатів необхідно використовувати не менше 8 елементів типу СЕ1. При цьому заміна їх на СЕ2 практично не впливає на значення максимальних переміщень (відхилення менше 1%), але дозволяє скоротити час розрахунку більш ніж у 1,6 раза.

Задача про пружно-пластичне деформування нескінченної смуги (рис. 2).

Аналіз результатів показав, що навіть за наявності пластичних деформацій використання СЕ2 забезпечує високу точність результатів (похибка менше 1%). При цьому спостерігається ще більше скорочення часу обчислень порівняно з варіантом використання СЕ1.

Додатково досліджено збіжність розкладів у ряди Фур'є, поліноміальні апроксимації та результати, отримані методом скінченних елементів. Це дозволило підтвердити коректність обраного підходу та його придатність для розв'язання як лінійних, так і нелінійних задач.

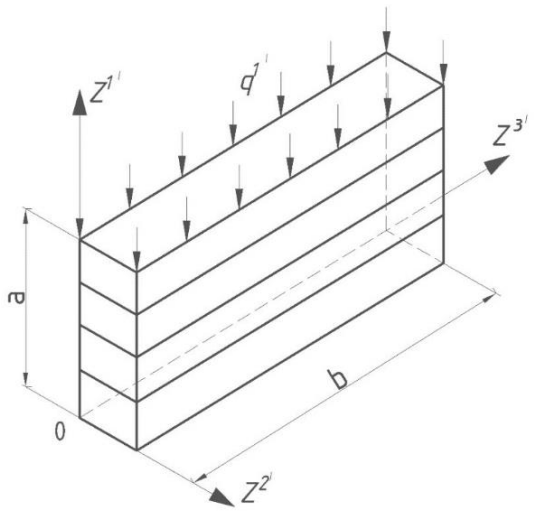
Отримані результати свідчать, що застосування усереднених параметрів є доцільним у практичних розрахунках, особливо для складних інженерних задач, де важливим є баланс між точністю та обчислювальними витратами.



$$U_{\alpha'\left(z^{3'}=0\right)} = U_{\alpha'\left(z^{3'}=a\right)} = 0$$

$$\sigma^{3'3'}_{\left(z^{3'}=0\right)} = \sigma^{3'3'}_{\left(z^{3'}=b\right)} = 0$$

Рисунок 1 – Розрахункова схема циліндричної панелі



$$U_{\alpha'\left(z^{3'}=0\right)} = U_{\alpha'\left(z^{3'}=b\right)} = 0$$

$$\sigma^{3'3'}_{\left(z^{3'}=0\right)} = \sigma^{3'3'}_{\left(z^{3'}=b\right)} = 0$$

Рисунок 2 – Розрахункова схема смуги

Висновки:

1. Напіваналітичний метод скінченних елементів є ефективним інструментом для дослідження напружено-деформованого стану масивних і тонкостінних конструкцій.
2. Використання скінченних елементів з усередненими механічними та геометричними параметрами дозволяє суттєво скоротити обчислювальні витрати.
3. При достатній кількості елементів (не менше 8) точність результатів для СЕ2 практично не поступається результатам, отриманим із застосуванням СЕ1.
4. Запропонований підхід є придатним для розв'язання як пружних, так і пружно-пластичних задач.
5. Отримані результати підтверджують доцільність застосування усереднених параметрів у практичних інженерних розрахунках без втрати точності.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Баженов В.А. Метод скінченних елементів у задачах деформування та руйнування тіл обертання при термосиловому навантаженні / В.А. Баженов, С.О. Пискунов, Ю.В. Максим'юк. Київ: Вид-во «Каравела», 2018. 316 с.

[2] Напіваналітичний метод скінченних елементів в задачах динаміки просторових тіл: монографія / В.А. Баженов, О.І. Гуляр, О.С. Сахаров, І.І. Солодей. К. : КНУБА, 2012. 248 с.

[3] Баженов В. А. Напіваналітичний метод скінченних елементів в задачах континуального руйнування просторових тіл: монографія / В.А. Баженов, О.І. Гуляр, С.О. Пискунов, О.С. Сахаров. К. : «Каравела», 2014. 236 с.

ДИНАМІЧНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ НАТЯГУ КАНАТІВ МОСТОВИХ СПОРУД

Артур ОНИЩЕНКО[1], д-р. техн. наук, проф, Сергій ЗАВГОРОДНІЙ[1,2], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2]Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (Україна)

Ключові слова – міст, вантові мости, натяг канатів, динамічний метод, власні частоти, акселерометри, спектральний аналіз, моніторинг, імпульсне збудження.

Вступ. Вантові системи широко застосовуються в сучасних мостах завдяки ефективності та естетиці. Однак зусилля натягу в канатах з часом змінюються під дією експлуатаційних, кліматичних та конструктивних чинників. Втрата натягу може призвести до деформацій,

порушення геометричної стабільності та зниження несучої здатності конструкції. Класичні методи контролю натягу мають низку обмежень і не завжди дають достатню точність без втручання в конструкцію. Потреба в надійному та точному методі визначення натягу вант залишається актуальною, особливо для обстеження діючих об'єктів критичної інфраструктури.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування можливості визначення натягу вант (канатів) за параметрами їхніх власних коливань та демонстрація результатів апробації динамічного підходу на діючому об'єкті.

Суть дослідження. Вантові системи – критичний елемент мостових споруд, які працюють виключно на розтяг і забезпечують не лише несучу, але й стабілізуючу функцію. Особливо важливими є похилі ванти, які відіграють ключову роль у забезпеченні просторової жорсткості прогонової будови. Ослаблення однієї ванти призводить до несиметричного перерозподілу зусиль, викликає деформації та нестабільні коливання, що може загрожувати безпеці експлуатації. Надійний контроль натягу вант є невід'ємною частиною експлуатаційного обстеження подібних об'єктів.

Традиційні методи контролю мають обмеження. Динамометричний метод вимагає монтажу на ділянці каната біля анкера і залежить від точної попередньої тарування динамометра на зразках відповідного каната. Геодезичний метод базується на фіксації провисання каната, але є недостатньо точним для коротких або жорстко закріплених вант і сильно залежить від точності визначення геометричних параметрів.

Альтернативою є динамічний метод, який передбачає збудження коливань ванти, реєстрацію сигналів та визначення натягу через аналіз власних частот коливань [1, 2]. Цей метод є безконтактним, не вимагає втручання в конструкцію та може застосовуватись у польових умовах на діючих об'єктах.

У межах роботи було відпрацьовано методологію натурного застосування динамічного методу на реальному об'єкті – висячій мостовій споруді з вантовими елементами аміакопроводу через р. Дніпро. Методологія включала вибір типу датчиків, схеми їхнього кріплення, способів збудження коливань (імпульсного та кінематичного), вимоги до тривалості реєстрації та процедури спектральної обробки для стійкого виділення піків власних частот у присутності шумів. Для вимірювань використовувались акселерометри п'єзоелектричного типу та реєстратори, підключені до комп'ютера; аналіз коливань виконувався у спектральному середовищі шляхом визначення власних частот.

$$N = \frac{m \cdot L^2}{a}\left[(2\pi F)^2 - \frac{a^2 \cdot EI}{L^4 \cdot m} + \frac{a \cdot 9{,}81 \cdot \sin\alpha}{2L}\right]$$

де N – зусилля натягу, Н;

m – погонна маса, кг/м;

EI – жорсткість перерізу канату, Н·м²;

L – довжина канату, м;

α – кут нахилу до горизонту;

F – частота власної форми, Гц;

a – nπ² (n = 1, 2, …), номер форми коливань.

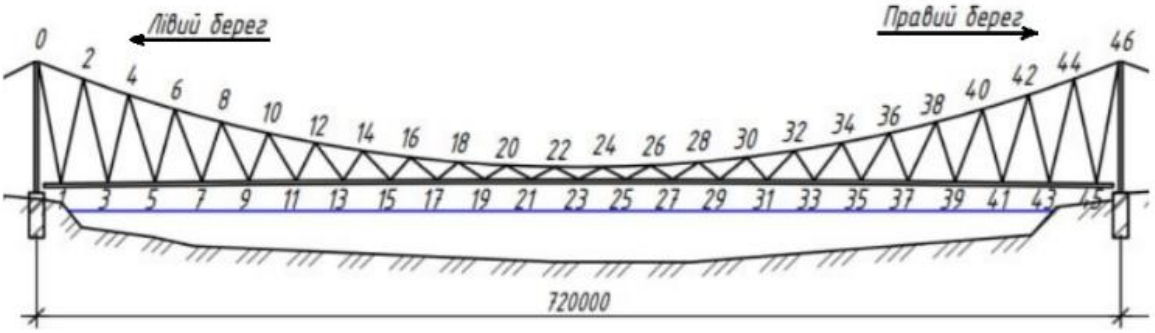


Рисунок 1 – Схема досліджуваного об'єкта

– точність не залежить від анкерного доступу;

– зменшується вплив похибок геометрії каната (довжина може визначатися скануванням);

– є можливість багаторазового повторення вимірювань для спостереження змін натягу в часі.

Ця формула враховує геометричні та фізичні параметри каната, проте її точність в основному залежить від правильності визначення власної частоти. Виявлено, що на результат значно впливає форма коливань. У нашому випадку найбільш вираженою була третя форма коливань, що дозволило отримати чіткий спектральний пік і зменшити похибку визначення частоти.

Висновок. Даний метод визначення натягу вант шляхом аналізу частоти власних коливань є ефективним, точним і придатним для застосування на діючих інженерних спорудах без необхідності втручання в конструкцію. У межах натурної апробації на висячій мостовій споруді через р. Дніпро автором опрацьовано практичні підходи до збудження коливань, розміщення датчиків та спектральної обробки сигналів, що забезпечує відтворюваність результатів у польових умовах. Метод дозволяє виявити ослаблення натягу, визначити інформативні форми коливань, а також здійснювати моніторинг зусиль у часі. Отримані результати можуть слугувати основою для ухвалення технічних рішень щодо регулювання або заміни вант, а також для обґрунтування впровадження систем постійного моніторингу для запобігання втраті несучої здатності споруд.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Zui H., Shinke T., Namita Y. Practical formulas for estimation of cable tension by vibration method. Journal of Structural Engineering (ASCE). 1996. Vol. 122. No 6. P. 651–656.
[2] Irvine H. M. Cable Structures. Cambridge, Mass. : MIT Press, 1981. 259 p.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕГРАДАЦІЇ КОЛІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ

Володимир ТВЕРДОМЕД[1], канд. техн. наук, доц., Сергій КАРПІНСЬКИЙ[1], аспірант,
Богдан ЛЕВИЦЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: колійна інфраструктура, геометрія колії, деградація, статистичний аналіз, розподіл Вейбулла, діагностика.

Вступ. Залізнична колія є складною інженерною системою, що функціонує під дією значних динамічних навантажень від рухомого складу, а також природних і експлуатаційних факторів [1]. Взаємодія колії та рухомого складу супроводжується складними фізико-механічними процесами, які призводять до поступового накопичення залишкових деформацій у всіх елементах верхньої будови колії. Вплив змінних навантажень, температурних коливань, вологості, а також стану баластного шару спричиняє зміну просторового положення рейкової колії та порушення її геометричних параметрів.

У процесі тривалої експлуатації відбувається деградація колійної інфраструктури, яка проявляється у вигляді просідань, перекосів, викривлень у плані та поздовжньому профілі, а також відхилень ширини колії [2]. Такі зміни негативно впливають на умови взаємодії колії та рухомого складу, збільшують динамічні сили, що діють на елементи інфраструктури, та можуть призводити до виникнення небезпечних ситуацій і зниження рівня безпеки руху поїздів.

Особливого значення набуває проблема забезпечення стабільності геометричних параметрів колії в умовах зростання швидкостей руху поїздів і підвищення вантажонапруженості залізничних ліній. Збільшення осьових навантажень і інтенсивності руху сприяє прискореному зносу елементів колії та інтенсифікації процесів її деградації. У зв’язку з цим виникає необхідність у застосуванні сучасних методів діагностики, що дозволяють своєчасно виявляти відхилення та прогнозувати технічний стан колійної інфраструктури.

Таким чином, дослідження процесів деградації рейкової колії за показниками геометричних відхилень є актуальним науковим завданням, спрямованим на підвищення надійності та безпеки функціонування залізничного транспорту.

Мета дослідження. Дослідження закономірностей деградації рейкової колії за геометричними параметрами та визначення статистичних характеристик їх зміни на основі експериментальних даних.

Суть дослідження. Деградація рейкової колії обумовлена впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких основними є динамічні навантаження від рухомого складу, знос елементів верхньої будови колії, нерівномірність ущільнення баластного шару, а також недоліки в організації технічного обслуговування та ремонту [1; 2]. Вплив зазначених факторів має як систематичний, так і випадковий характер, що призводить до поступового накопичення залишкових деформацій і порушення геометрії колії.

Геометричні відхилення рейкової колії проявляються у вигляді змін поздовжнього та поперечного профілю, викривлень у плані, перекосів, просідань і відхилень ширини колії. Такі дефекти безпосередньо впливають на динамічну взаємодію колії та рухомого складу, викликаючи збільшення динамічних сил, що, у свою чергу, прискорює процеси деградації інфраструктури [3]. Особливо небезпечними є перекоси та нерівномірні просідання, які можуть призводити до втрати стійкості рухомого складу та створення аварійних ситуацій.

У роботі проведено експериментальні дослідження на основі даних, отриманих із використанням колієвимірювальних засобів на різних ділянках залізничної мережі . Для забезпечення репрезентативності результатів було обрано ділянки з різними умовами експлуатації, що характеризуються відмінностями у вантажонапруженості, швидкостях руху поїздів, типах рухомого складу та конструкції верхньої будови колії.

Основним параметром дослідження обрано ширину рейкової колії, яка є одним із найбільш інформативних показників технічного стану інфраструктури. Зміни цього параметра дозволяють оцінити ступінь зносу елементів колії, рівень накопичених деформацій та ефективність проведених ремонтних заходів.

З метою встановлення закону розподілу випадкових величин було проведено апроксимацію експериментальних даних із використанням різних теоретичних моделей, зокрема нормального, логнормального, експоненційного розподілів та розподілу Вейбулла [4]. Для перевірки адекватності обраних моделей застосовувались статистичні критерії, зокрема тест Колмогорова–Смірнова та критерій χ^2, які дозволяють оцінити відповідність емпіричних даних теоретичному розподілу.

Отримані результати свідчать про складний стохастичний характер процесів деградації рейкової колії та підтверджують можливість їх математичного моделювання. Використання статистичних моделей, зокрема розподілу Вейбулла, відкриває можливості для прогнозування зміни геометричних параметрів у часі та підвищення ефективності управління технічним станом залізничної інфраструктури [5].

Висновок. Деградація рейкової колії має складний багатофакторний характер і обумовлена сукупним впливом експлуатаційних, конструктивних та природних чинників, зокрема величиною осьових навантажень, швидкістю руху поїздів, станом баластного шару та ефективністю технічного обслуговування [2]. Нерівномірність цих факторів у просторі та часі призводить до стохастичного характеру змін геометричних параметрів колії, що ускладнює їх прогнозування та вимагає застосування сучасних методів аналізу.

Використання статистичних методів обробки експериментальних даних дозволяє отримати кількісну оцінку стану рейкової колії, визначити основні закономірності її деградації та виявити тенденції зміни геометричних параметрів у часі. Застосування таких показників, як середнє значення, стандартне відхилення та інші статистичні характеристики, дає можливість об'єктивно оцінювати рівень відхилень і своєчасно виявляти небезпечні дефекти.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що розподіл геометричних параметрів рейкової колії найкраще описується розподілом Вейбулла, що підтверджується результатами статистичних тестів [4; 5]. Це свідчить про доцільність використання даного розподілу для моделювання процесів деградації колії, а також для прогнозування її технічного стану в процесі експлуатації.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при розробці сучасних систем діагностики та моніторингу стану колійної інфраструктури. Це дозволить підвищити ефективність планування ремонтно-колійних робіт, оптимізувати витрати на утримання інфраструктури та забезпечити необхідний рівень безпеки руху поїздів. Отже, застосування комплексного підходу, що поєднує експериментальні дослідження та статистичне моделювання, є важливим напрямом удосконалення системи управління технічним станом залізничної колії та підвищення надійності її функціонування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бараш Ю. С., Кравченко О. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах євроінтеграції // Економіка транспорту і зв'язку. – 2020. – № 15. – С. 45–52.
[2] Дикань В. Л., Зубенко В. О. Управління розвитком залізничного транспорту : монографія. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 320 с.
[3] Tverdomed V., Tkachenko V., Sapronova S., Aharkov O., Fedorova O. Stability of the railroad track gauge with railpad and railpad-free designs of rail fastening system // Transport Means 2019 : Proceedings of the 23rd International Scientific Conference. – 2019.
[4] Твердомед В. М. Стабільність ширини рейкової колії з різними конструкціями рейкового скріплення при швидкостях руху поїздів до 160 км/год // Рейковий рухомий склад : зб. наук. праць. – 2022. – № 25. – С. 20–29.
[5] European Commission. TEN-T Policy Review. – Brussels, 2021.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІ

Наталія ХАРИТОНОВА[1,2], завідувач відділу сертифікації продукції ДП НІРІ, аспірантка,
Олеся ЯРОЩУК[1,2], завідувач відділу сертифікації персоналу ДП НІРІ, аспірантка

[1] Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури»(Україна)
[2] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобільні дороги; експлуатаційне утримання; оцінка впливу на довкілля.

Вступ. Автомобільний транспорт є одним із ключових елементів соціально-економічного розвитку держави, забезпечуючи мобільність населення та функціонування господарського комплексу. Водночас його інтенсивна експлуатація зумовлює значне антропогенне навантаження на довкілля, насамперед на атмосферне повітря. За даними національних та міжнародних екологічних організацій, автомобільний транспорт формує переважну частку викидів забруднюючих речовин у межах міст і транспортних коридорів, що безпосередньо впливає на стан здоров'я населення та екологічну безпеку територій.
Чинні методики оцінювання викидів забруднюючих речовин від автотранспорту базуються переважно на узагальнених статистичних показниках і не враховують реальні умови дорожнього руху, інтенсивність і склад транспортного потоку, геометричні та експлуатаційні параметри автомобільних доріг. Це зумовлює зниження точності прогнозних оцінок і ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері дорожнього господарства та охорони довкілля.
У зв'язку з цим актуальним є удосконалення методів оцінки впливу на довкілля при експлуатаційному утриманні автомобільних доріг із урахуванням транспортно-експлуатаційних умов руху та параметрів дорожньої інфраструктури.
Мета дослідження. Метою дослідження є удосконалення методів оцінювання впливу на довкілля при експлуатаційному утриманні автомобільних доріг шляхом уточнення якісних і кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин і парникових газів від автотранспортних засобів та визначення рівня їх негативного впливу на повітряне середовище.

Суть дослідження. У доповіді представлено результати комплексного транспортно-екологічного дослідження, в межах якого автомобільна дорога розглядається не лише як інженерна споруда, а як система умов, що формує режим руху транспортного потоку і, відповідно, рівень викидів забруднюючих речовин.

Запропонована методологія поєднує:

– теорію транспортних потоків;
– підходи факторів емісії (COPERT, EMEP/EEA, IPCC);
– системний підхід з урахуванням життєвого циклу автомобільної дороги.

У роботі виконано кількісну оцінку впливу основних параметрів автомобільної дороги на обсяги викидів, зокрема швидкості руху, інтенсивності та складу транспортного потоку, поздовжніх ухилів, перехресть, організації руху та типу дорожнього покриття. Встановлено інтегральний розподіл їхнього внеску в сумарні викиди, який свідчить, що найбільший вплив мають транспортний потік (25 %) і швидкість руху (20 %).

Достовірність отриманих результатів підтверджено експериментальними інструментальними) вимірюваннями концентрацій забруднюючих речовин у зоні впливу автомобільних доріг та порівнянням розрахункових і фактичних даних.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що параметри автомобільної дороги та умови руху транспортного потоку істотно впливають на рівень викидів забруднюючих речовин і парникових газів. Зміна швидкості руху призводить до нелінійної зміни питомих викидів, які мають U-подібний характер залежності з мінімумом у діапазоні екологічно оптимальних швидкостей.

Запропонована удосконалена методика розрахунку масових викидів дозволяє підвищити точність прогнозних оцінок впливу автомобільних доріг на повітряне середовище, а також може бути використана при проєктуванні, реконструкції та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг, проведенні екологічної експертизи та обґрунтуванні управлінських рішень у дорожній галузі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Харитонова Н. М. Розрахунковий метод оцінки впливу транспортних засобів на повітряне середовище. *Дороги і мости*. 2023. Вип. 27. С. 289–296.

[2] Khrutba V., Rutkovska I., Morozova T., Kriukovska L., Kharitonova N. Determination of Environmental Impact Assessment Criteria in the Life Cycle of Transport Facilities. *Springer*, 2023.

[3] Харитонова Н. М., Ярощук О. С. Заходи з покращення екологічного стану довкілля у зоні впливу автомобільних доріг. *Дороги і мости*. 2023. Вип. 28. С. 275–283.

МАКРОЕКОНОМІЧНА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ

Антоніна БАЗИЛЮК[1], д-р екон. наук, проф., Артем БЕЗУГЛИЙ[2], канд. екон. наук, доц.,
Віктор КОМАР[1,2], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2] Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (Україна)

Ключові слова**:** макроекономічна нестабільність, інфляція, інфляційний ризик, інфраструктурні проєкти, вартісні показники, очікувана вартість.

Вступ. Відновлення та відбудова транспортної й іншої інфраструктури України в умовах воєнного стану актуалізують питання формування вартісних показників інфраструктурних проєктів на всіх стадіях їх реалізації. Особливого значення набуває визначення очікуваної вартості, оскільки вона використовується у публічних закупівлях, під час оцінювання ефективності проєктів та при залученні міжнародного фінансування. Водночас

макроекономічна нестабільність, що проявляється через інфляцію, коливання цін, зміни на ринку праці та інші дисбаланси, підвищує невизначеність і ризики формування таких показників.

Мета дослідження. Метою роботи є узагальнення основних положень формування вартісних показників інфраструктурних проєктів в умовах макроекономічної нестабільності та визначення ключових ризиків, що впливають на їх достовірність у середньо- та довгостроковому періоді.

Суть дослідження. У роботі розглянуто макроекономічну нестабільність як сукупність факторів, що формують невизначеність під час реалізації інфраструктурних проєктів, зокрема через цінову нестабільність, коливання економічної активності, зміну умов фінансування та динаміки оплати праці. Обґрунтовано гіпотезу про негативний вплив макроекономічної нестабільності на формування вартісних показників інфраструктурних проєктів, що посилюється зі збільшенням тривалості реалізації проєкту.

Проведений аналіз індикаторів цінової нестабільності (індексу споживчих цін, індексу цін виробників промислової продукції, ВВП, індексу цін у будівництві, у тому числі для транспортної інфраструктури) показує, що їхня динаміка є нерівномірною, а взаємозв'язок між показниками не є достатньо щільним для прямого перенесення одного індикатора на інший. Це ускладнює формування очікуваної вартості та підвищує ймовірність відхилень між очікуваною вартістю, договірною ціною та фактичними витратами під час виконання робіт.

Окремо показано, що істотний вплив на вартісні показники має динаміка середньомісячної заробітної плати у будівництві, яка в окремі періоди суттєво відхиляється від прогнозних значень. Це створює додаткові ризики при визначенні вартості проєктних та дорожніх робіт, особливо в умовах воєнного стану.

У роботі також узагальнено нормативні підходи до врахування інфляційних процесів під час визначення вартісних показників, зокрема положення Настанови з визначення вартості проєктних, науково-проєктних і вишукувальних робіт та Методики визначення вартості дорожніх робіт і послуг (наказ від 07.10.2022 № 753). Показано, що нормативна база передбачає використання офіційних статистичних індексів, однак сама нестабільність і різноспрямована динаміка показників зберігають високий рівень ризику для довгострокових інфраструктурних проєктів.

Висновки. Макроекономічна нестабільність є одним із ключових чинників ризику під час формування вартісних показників інфраструктурних проєктів в Україні. Цінова нестабільність, нерівномірна динаміка індексів та коливання рівня оплати праці ускладнюють достовірне визначення очікуваної вартості, особливо для проєктів із тривалим строком реалізації. Для зниження інфляційних ризиків доцільним є удосконалення методичного та інформаційного забезпечення визначення вартісних показників, розширення використання офіційних статистичних даних, цифровізація відповідних процедур, а також підвищення якості макроекономічного прогнозування в контексті відновлення та відбудови України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Безуглий А. О., Комар В. Ю. Макроекономічна нестабільність та її вплив на формування вартісних показників інфраструктурних проєктів.

[2] Методика визначення вартості дорожніх робіт та послуг щодо визначення вартості нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування від 07.10.2022 № 753.

[3] Настанова з визначення вартості проєктних, науково-проєктних, вишукувальних робіт та експертизи проєктної документації на будівництво.

ВЛАШТУВАННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ НАСИПІВ У ТІЛІ ДОРОЖНЬОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Олександр ЧЕЧУГА[1], канд. техн. наук, доц., Володимир ДАЦЕНКО[2], аспірант,
Константин ВЛАСЕНКО[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2] ТОВ «Контроль дорожнього будівництва» (Україна)

Ключові слова: фільтрувальні насипи, водопропускні споруди, автомобільні дороги, кам'яний накид, фільтрація води, дорожнє будівництво, відновлення транспортної інфраструктури, інженерно-геологічні умови, техніко-економічна ефективність.

Вступ. Водопропускні споруди є важливими елементами транспортної інфраструктури, що забезпечують пропуск водотоків через земляне полотно автомобільних доріг і стабільність дорожніх конструкцій. Традиційно для цього застосовують малі мости та водопропускні труби, однак у певних умовах доцільним є використання альтернативних інженерних рішень. Одним із таких рішень є фільтрувальні насипи, які являють собою кам'яний накид із земляним покриттям, що виконує функцію дорожнього полотна. Вони характеризуються простотою конструкції, можливістю використання місцевих матеріалів, довговічністю та відносно низькою вартістю будівництва. У сучасних умовах відновлення пошкодженої транспортної інфраструктури зростає актуальність дослідження можливостей застосування фільтрувальних насипів як ефективної альтернативи традиційним водопропускним спорудам.

Мета дослідження. Аналізі історичного досвіду застосування фільтрувальних насипів як водопропускних споруд на автомобільних дорогах, а також у визначенні умов та доцільності їх використання як альтернативи малим мостам і водопропускним трубам з урахуванням інженерно-геологічних, гідрологічних та техніко-економічних чинників.

Суть дослідження. Аналізування історичного досвіду влаштування фільтрувальних насипів засвідчує, що такі споруди можуть ефективно виконувати функції водопропускних споруд замість малих мостів і труб, особливо в умовах обмежених матеріальних ресурсів та стислих термінів будівництва. При високому рівні ґрунтових вод утворюється необхідність розміщення споруд підземної фільтрації вище відмітки природного рельєфу. Одним з можливих рішень у цих умовах є фільтрувальний насип. Фільтрувальні насипи є одним з видів водопропускних споруд і являють собою накидку з каменів, над яким влаштовують земляну засипку, що служить полотном автомобільної дороги.

Фільтрувальні насипи із кам'яних матеріалів можуть бути влаштовані в деяких випадках як водоперепускальні споруди замість малих мостів і безнапірних труб. Також фільтрувальні насипи можливо застосовувати при відновленні зруйнованих труб і малих мостів, внаслідок бойових дій, а також при будівництві нових ділянок доріг, якщо дорога перетинає водотоки малої глибини з невеликими швидкостями течії.

Фільтрувальні насипи мало поширені. Однак їх доцільно застосовувати за несприятливих інженерно-геологічних умов, що потребують улаштування дорогих опор мостів або основ під труби, при необхідності зведення споруд взимку під час прокладання траси в сейсмічних районах. Основні переваги фільтрувальних насипів як водопропускних споруд полягають у простоті виконання робіт, що допускає виконання їх у дуже короткий термін. Ці споруди довговічні і зазвичай перевершують термін служби мостів і труб. Для фільтрувальних насипів характерна простота відновлення при руйнуванні внаслідок збереження більшої частини матеріалу, що їх складає.

Фільтрувальний насип у глинистих ґрунтах може мати таку ж конструкцію, як і піщано-гравійний фільтр, але при високому рівні ґрунтових вод фільтрувальне завантаження розташовується частково або повністю над поверхнею.

Фільтрувальні насипи слід влаштовувати в тих випадках, коли техніко-економічні показники вказують на доцільність заміни ними мостів і труб. При таких розрахунках слід звертати увагу не тільки на будівельні витрати, а й на вартість подальших ремонтів, експлуатаційні витрати та ін. У тих випадках, коли камінь є місцевим матеріалом, конструкція фільтрувального насипу завжди буде дешевшою за вартість моста або труби. Економічний ефект у цьому випадку досягає 30-35% вартості замінних труб або мостів.

В основі фільтрувальних насипів, що влаштовуються на ґрунтах, які розмиваються, укладається так званий зворотний фільтр з кількох шарів каменю різної крупності. Призначення цього фільтра – поступове зменшення швидкості течії води у пористому середовищі (зворотному фільтрі) від кам'яного накиду до основи фільтрувальної дамби з метою запобігання розмиву ґрунту в основі зазначеної дамби. На цей зворотний фільтр виконується накид каміння приблизно однакової крупності, бажано обкатаного, для створення більших пор у тілі дамби.

Висота кам'яного накиду визначається з умови пропуску максимальної витрати через фільтрувальну дамбу, понад кам'яним накидом влаштовується також фільтр, що складається з низки шарів, паралельних основі дамби, причому крупність елементів цих шарів зменшується до верху дамби. Поверх цього верхнього фільтра влаштовується земляний насип висотою не менше, ніж 0,5 м, який є основою для верхньої будови залізничної або автомобільної дороги.

Горизонт води у верхньому б'єфі, тобто до фільтрувальної дамби, може бути вижче і нижче верху кам'яного накиду.

Якщо горизонт води вище верху кам'яного накиду, такі дамби називаються напірними, а якщо нижче верху кам'яного накиду – безнапірними.

У напірних фільтрувальних дамбах між верхом фільтра і низом земляного насипу (земляним полотном), а також уздовж напірного земляного укосу влаштовується гідроізоляція з метою запобігання фільтрації через земляний насип і, відповідно, щоб уникнути його розмиву.

Основа фільтрувальних дамб повинна мати, як правило, поздовжній ухил $i_0 \geq 0$.

Можливе також влаштування в окремих випадках фільтрувальних дамб зі зворотним ухилом ($i_0 < 0$).

Крім зазначених типів фільтрувальних дамб, можливе також влаштування комбінованих споруд, тобто фільтрувальних дамб, у тілі яких влаштовуються або малі мости, або труби (безнапірні чи напірні).

Висновок. У результаті проведеного дослідження встановлено, що фільтрувальні насипи є ефективною альтернативою традиційним водопропускним спорудам, зокрема малим мостам і трубам, за певних інженерно-геологічних та гідрологічних умов. Узагальнення історичного досвіду їх застосування підтверджує доцільність використання таких конструкцій при перетині водотоків із невеликою глибиною та швидкістю течії.

Визначено, що основними перевагами фільтрувальних насипів є простота конструкції, можливість використання місцевих матеріалів, скорочення термінів будівництва та зниження вартості робіт у порівнянні з традиційними спорудами. Крім того, такі насипи характеризуються високою довговічністю та ремонтопридатністю.

Обґрунтовано, що особливої актуальності застосування фільтрувальних насипів набуває в умовах відновлення транспортної інфраструктури, пошкодженої внаслідок бойових дій, а також за несприятливих умов будівництва, зокрема при високому рівні ґрунтових вод або складних основах.

Таким чином, фільтрувальні насипи доцільно розглядати як перспективний напрям удосконалення водопропускних споруд на автомобільних дорогах, що потребує подальших досліджень щодо оптимізації їх конструктивних параметрів та умов застосування.

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННОГО ПАВОДКУ НА РОБОТУ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ВНАСЛІДОК ПРОРИВУ ГРУНТОВОЇ ГРЕБЛІ

Микола ГАРКУША[1], канд. техн. наук, доц., Микола КУЗЬОВИЧ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобільна дорога, водопропускна споруда, ґрунтова гребля, транспортна споруда, паводок, прорив греблі.

Вступ. Будівництво гребель відіграє важливу роль в життєдіяльності людини, для збору та регулювання поверхневих вод, боротьби з повенями, іригаційних системи, водопостачання та джерел електроенергії. Однак гідротехнічні споруди у вигляді гребель можуть представити небезпеку через втрату важливого джерела води, непоправних фінансових втрати та втрати домівок та життя людей. Прориви гребель можуть відбуватися як поступово так і раптово. Поступове руйнування частіше трапляється в ґрунтових греблях через явище переповнення або прориву. Раптові прориви часто трапляються в бетонних греблях через переповнення або ковзання.

Техногенні паводки, викликані проривом напірних фронтів гідротехнічних споруд з утворенням отворів в тілі греблі, відбуваються значно рідше чим природні повені, однак їх руйнівні наслідки можуть бути значно серйозніші.

Внаслідок прориву ґрунтової греблі необхідно визначити ступінь затоплення та час проходження техногенного паводку для встановлення пропускної спроможності водопропускних споруд, які застосовуються у разі фактичного прориву ґрунтової греблі. В даному випадку є важливим створення точних прогнозів, які впливають на попередження та ефективність роботи водопропускних споруд для зменшення або уникнення наслідків техногенного паводку.

Мета дослідження. Встановлення впливу техногенного паводку на роботу транспортних споруд внаслідок прориву ґрунтової греблі.

Суть дослідження. У світі було збудовано понад 800 000 гребель та дамб на багато тисяч кілометрів, однак історія гребель та дамб пов’язана з історією їхнього руйнування [1]. Існує сотні випадків руйнування гребель та дамб, що сталися за минулі століття, і навіть сьогодні вони руйнуються під тиском води з катастрофічними наслідками [1]. Руйнування гребель та дамб призведе до викиду великої кількості води у вигляді паводкових вод та мулу, стрімка повінь заподіє шкоду та збитки людям та економіці, загрозливих для життя ризиків, а також втрати води в країні [2].

Найгірша у світі катастрофа, що пов’язана з греблями, сталася в провінції Хенань у Китаї в серпні 1975 року, коли водосховища Баньцяо та Шимантан катастрофічно вийшли з ладу через переповнення, спричинене зливовими дощами, внаслідок чого миттєво загинуло близько 85 000 людей, а ще більша кількість від голоду та епідемій внаслідок цієї катастрофи [3]. В США 5 червня 1976 року прорвало греблю Тітон (Teton Dam) [4]. Внаслідок аварії було випущено майже 300 000 акрів води, а потім затоплено сільськогосподарські угіддя та міста нижче за течією, що призвело до втрати 14 життів та збитків, які оцінюються за різними джерелами від 1 до 2 мільярдів доларів [4]. Греблю внаслідок аварії не відновлювали. В Україні паводок 1998 року на річці Тиса став одним із найбільш катастрофічних за останні 200 років, що забрав життя 17 осіб. Паводковими водами і місцевим стоком в листопаді було зруйновано 2984 житлових будинки, підтоплено 40793 житлових будинки, пошкоджено 2877 будівель, що викликало потребу у відселенні 24340 чол. населення [5].

Найпоширенішими механізмами руйнування земляних гребель та дамб є зовнішня ерозія через перелив потоку та внутрішня ерозія через просочування.

Руйнування через переповнення води є найпоширенішою причиною руйнування гребель, на нього припадає 48 % зареєстрованих випадків руйнування гребель [6]. Земляні або кам'яні насипи є найпоширенішими типами гребель у світі. Наприклад, статистика, опублікована Комітетом США з великих дамб (1975), показує, що близько 80 % великих гребель у США побудовані з використанням еродованого ґрунтового матеріалу, що робить їх особливо

схильними до руйнування через переповнення [6] та в свою чергу розмиваються [7], тому для зменшення ризику паводку необхідна точна оцінка проривів, що виникають під час їх руйнування, а також аналізу водопропускної спроможності споруд.

Незважаючи на значний прогрес, досягнутий за останні десятиліття [8], моделювання проривів гребель все ще є активною галуззю теоретичних та прикладних досліджень, що викликає великий інтерес.

В роботі [7] проведено аналіз 74 проривів гребель насипу для оцінки параметрів, необхідних в емпіричних моделях утворення проривів, які розглядають прорив у формі трапеції. Вирази для параметрів, тобто середня ширина прориву, коефіцієнт бічного ухилу трапецієподібного отвору та час утворення прориву, а також їх дисперсії, були розроблені на основі даних. Результати моделювання мають розподіли ймовірностей, які охоплюють усі потенційні результати моделі повені. Для оцінки впливу конфігурацій перешкод під час прориву греблі на поведінку потоку, виконано досліджено варіанти перешкод для подальшого вивчення впливу та наслідків прориву греблі [9]. Рім Нассер, Дімітріс Ціуціос та Іліу Лю [10] сформулювали ефективне управління ризиками, що має вирішальне значення для зниження вразливості до структурних аварій, ключовим принципом управління ризиками є визнання того, що відмови в критичній інфраструктурі, такій як дамби, часто передбачувані та навели особливості виникнення аварій та їх можливе попередження.

Висновок. В Україні відсутні нормативні документи, які маючі чіткий алгоритм розрахунку, тому існує необхідність, для виконання розрахунків застосовано підходи з літературних джерел, суміжних нормативних документів [11] та існуючого досвіду в виконання подібних розрахунків. Отже, можна стверджувати, що проведення дослідження щодо впливу техногенного паводку на роботу транспортних споруд автомобільних доріг внаслідок прориву ґрунтової греблі є актуальним та необхідним.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Zagonjolli Migena. Dam break modelling, risk assessment and uncertainty analysis for flood mitigation. 2007. 140 p. URL: https://repository.tudelft.nl/file/File_43a12582-841d-44e4-aa3c-f804bf3a34ff?preview=1

[2] Jie L., Jiajun X., Hujun H. and Xuewei L. Analysis of the Influence Relationship for the Earth Dam-Break Outflow Estimation Parameters. In Proceedings of the 3rd International Symposium on Water, Ecology and Environment. SciTePress. 2022. Vol. 1. pp. 150 – 155.

[3] Qing D. The River Dragon has come!: Three Gorges dam and the fate of China's Yangtze River and its people. Taylor & Francis. 1998. 270 p.

[4] Wu W. Introduction to DLBreach – A Simplified Physically-Based Dam/Levee Breach Model. Technical Report. 2016. 120 p.

[5] Компанія Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса URL: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?p=16747.

[6] Ashraf M., Soliman A.H., El-Ghorab E., El Zawahry A. Assessment of Embankment Dams Breaching Using Large Scale Physical Modeling and Statistical Methods. Water Sci. 2018. 32. pp. 362 – 379.

[7] Froehlich D. Embankment Dam Breach Parameters and Their Uncertainties. Journal of Hydraulic Engineering. 2008. Vol. 134, Issue 12. URL: https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2008)134:12(1708).

[8] Aureli F., Maranzoni A., & Petaccia,G. Advances in Dam-Break Modeling for Flood Hazard Mitigation: Theory, Numerical Models, and Applications in Hydraulic Engineering. Water. 2024. 16(8), 1093.

[9] Beteille E., Larrarte F., Boyaval S., Demay E., Le Minh-Hoang. Dam-break flow over various obstacles configurations. Journal of Hydraulic Research. 2025. 63. 156-170. URL: https://doi.org/10.1080/00221686.2025.2460020.

[10] Nasser R., Tzioutzios D., Liu, Y. Statistical Analysis of Global Dam Accidents in the 21st Century: A Focus on Common Features and Causes. Water Resour Manage. 2025. 39, 6493 – 6516. URL: https://doi.org/10.1007/s11269-025-04259-7.

[11] ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування. Київ: Мінрегіонбуд України. URL: https://e-construction.gov.ua/files-token/46649051ee40205e820d275fd51c595f

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ВОДНО-ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

Володимир КАСЬКІВ[1], канд. техн. наук, доц., Костянтин КАСАЙ[2], аспірант.

[1] Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (Україна)
[2] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова**:** автомобільна дорога, атмосферні опади, земляне полотно, вологість ґрунту, водно-тепловий режим, математичне моделювання.

Вступ. Надійність автомобільних доріг значною мірою визначається станом земляного полотна, зокрема вологісним станом ґрунтів робочого шару. Для дорожніх конструкцій нежорсткого типу підвищення вологості ґрунту призводить до зниження його фізико-механічних характеристик, що негативно впливає на несну здатність дорожнього одягу, довговічність конструкції та безпеку дорожнього руху. В умовах зростання частоти інтенсивних опадів актуальним є уточнення підходів до оцінювання інфільтрації дощової вологи у ґрунт земляного полотна та її врахування у розрахунках водно-теплового режиму.

Мета дослідження. Метою роботи є розроблення інженерно-придатного підходу до математичного моделювання впливу атмосферних опадів на водно-тепловий режим робочого шару земляного полотна автомобільної дороги з урахуванням просторово-часового характеру надходження вологи.

Суть дослідження. У роботі розглянуто підхід до опису зміни вологості ґрунту на основі дифузійного рівняння вологи. Показано, що традиційне задання впливу опадів через функцію, яка є змінною в часі, але однорідною за глибиною, не завжди адекватно відтворює реальний процес інфільтрації дощової вологи у дорожню конструкцію.

Запропоновано використовувати просторово-часове джерело зволоження у вигляді добутку часової функції інтенсивності опадів і функції вертикального розподілу вологи за глибиною. Такий підхід дозволяє враховувати нерівномірність проникнення вологи в товщу ґрунту, тривалість та інтенсивність дощу, а також відмінності між короткочасними зливами і тривалими опадами. Окремо відзначено можливість урахування виду ґрунту через параметри моделі та калібрування за експериментальними або розрахунковими даними.

Розглянутий підхід орієнтований на практичне застосування в інженерних розрахунках при оцінюванні змін вологості ґрунтів робочого шару земляного полотна. Отримані значення вологості можуть бути використані для подальшого уточнення фізико-механічних характеристик ґрунту, зокрема модуля пружності, зчеплення та кута внутрішнього тертя, що є важливим для прогнозування роботи дорожньої конструкції в експлуатаційний період.

Висновки. Встановлено, що для підвищення достовірності оцінювання впливу атмосферних опадів на стан земляного полотна доцільно застосовувати математичну модель на основі дифузійного рівняння з просторово-часовим джерелом зволоження. Запропонований підхід забезпечує більш реалістичне відтворення процесу інфільтрації дощової вологи порівняно з просторово однорідним заданням джерела. Практичне використання моделі дає змогу враховувати фактичні дані опадів, тип ґрунту та характер зміни вологості за глибиною, що підвищує обґрунтованість інженерних рішень щодо забезпечення надійності та довговічності дорожніх конструкцій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Каськів В. І., Касай К. І. Математичне моделювання впливу атмосферних опадів на водно-тепловий режим земляного полотна автомобільної дороги. *Дороги і мости.* 2025. Вип. 32. С. 141–147.

[2] Каськів В. І. Математична модель розподілу вологості ґрунтів у робочому шарі високих насипів з врахуванням інфільтрації вологи дощів. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2017. Вип. 100. С. 3–10.

[3] Каськів В. І., Касай К. І. Аналіз підходів щодо оцінювання просочування опадів у ґрунт узбіччя автомобільних доріг. *Дороги і мости*. 2024. Вип. 30. С. 253–263.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТНОЇ ШИРИНИ КОЛІЇ 1435 ММ В УКРАЇНІ

Мані Родольф НДІНГА[1], аспірант, Олексій КУКЛИЧ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізнична інфраструктура, ширина колії 1435 мм, TEN-T, сумісність, логістика, міжнародні перевезення.

Вступ. Сучасний розвиток транспортної системи України відбувається в умовах активних євроінтеграційних процесів, що передбачають гармонізацію національної інфраструктури із стандартами Європейського Союзу [1; 2]. Одним із ключових напрямів такої інтеграції є модернізація залізничного транспорту, зокрема впровадження стандартної ширини колії 1435 мм, яка є домінуючою у більшості країн Європи [6]. Перехід до цього стандарту розглядається не лише як технічне завдання, але й як важливий стратегічний крок для підвищення конкурентоспроможності транспортної галузі України [2].

Актуальність дослідження зумовлена тим, що існуюча в Україні ширина колії 1520 мм створює суттєві бар'єри для ефективного функціонування міжнародних транспортних коридорів [3]. На стику різних стандартів виникає необхідність виконання додаткових операцій, таких як перевантаження вантажів або зміна візків рухомого складу, що призводить до збільшення тривалості перевезень, зростання витрат і зниження якості транспортного обслуговування [5]. У сучасних умовах глобалізації та зростання обсягів міжнародної торгівлі ці фактори істотно обмежують транзитний потенціал України [1].

Особливого значення набуває розвиток залізничної інфраструктури в контексті інтеграції до транс'європейської транспортної мережі (TEN-T), яка передбачає створення ефективної, безпечної та взаємопов'язаної транспортної системи [4]. Впровадження стандартної ширини колії 1435 мм дозволить забезпечити технічну сумісність із європейськими залізницями, підвищити швидкість та надійність перевезень, а також сприятиме формуванню нових логістичних маршрутів і розширенню доступу до ринків ЄС [4; 6].

Крім того, актуальність теми посилюється необхідністю післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури України, що створює додаткові можливості для впровадження сучасних технічних рішень і стандартів [2]. У цьому контексті перехід на європейську ширину колії може стати важливим чинником економічного зростання, залучення інвестицій та зміцнення позицій України як ключової транзитної держави між Європою та Азією [1].

Таким чином, дослідження інженерно-технологічних та організаційних аспектів впровадження стандартної ширини колії 1435 мм є своєчасним і має важливе наукове та практичне значення.

Мета дослідження. Аналіз інженерно-технологічних та організаційних аспектів впровадження стандартної ширини колії 1435 мм в Україні та оцінка його впливу на транспортну систему.

Суть дослідження. Існуюча в Україні ширина залізничної колії 1520 мм є одним із ключових технічних факторів, що стримує інтеграцію національної транспортної системи до європейської мережі [3; 6]. Відмінність стандартів колії між Україною та більшістю країн Європейського Союзу призводить до виникнення так званих «розривів сумісності» на прикордонних ділянках. У результаті цього виникає необхідність виконання додаткових технологічних операцій, зокрема перевантаження вантажів або заміни візків рухомого складу, що суттєво збільшує тривалість перевезень, підвищує експлуатаційні витрати та знижує ефективність транспортного процесу [1].

У таких умовах впровадження стандартної ширини колії 1435 мм розглядається як ефективний інструмент підвищення якості логістичних послуг і забезпечення безперервності транспортних потоків. Це дозволить скоротити час доставки вантажів і пасажирів, підвищити пропускну спроможність транспортних коридорів та зміцнити конкурентні позиції залізничного транспорту України на міжнародному ринку [2].

Особливу увагу в дослідженні приділено сучасним технологічним рішенням, які дозволяють мінімізувати негативні наслідки різниці ширини колії. До таких рішень належать системи автоматичної зміни ширини колії, зокрема технології Talgo, Vevey та DR IV, що забезпечують можливість беззупинкового або швидкого переходу рухомого складу між різними стандартами [5]. Використання подібних систем дозволяє значно скоротити час простою поїздів на прикордонних станціях та підвищити ефективність міжнародних перевезень.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція української залізничної мережі до транс'європейської транспортної мережі TEN-T, яка передбачає формування єдиного транспортного простору з високим рівнем взаємодії та стандартизації [4]. Реалізація цього напряму сприятиме розвитку міжнародних транспортних коридорів, збільшенню обсягів транзитних перевезень та підвищенню інвестиційної привабливості транспортної галузі України.

Це пов'язано з необхідністю модернізації колійного господарства, реконструкції інженерних споруд, оновлення рухомого складу, а також адаптації систем сигналізації та управління рухом відповідно до європейських стандартів [2; 6]. Крім технічних аспектів, важливу роль відіграють організаційні заходи, які включають удосконалення нормативно-правової бази, розвиток міжнародного співробітництва, залучення інвестицій та реалізацію поетапної стратегії впровадження змін.

Таким чином, комплексний підхід до вирішення проблеми несумісності ширини колії, що поєднує технічні інновації та ефективні управлінські рішення, є необхідною умовою для забезпечення сталого розвитку залізничного транспорту України та його інтеграції до європейської транспортної системи.

Висновок. Перехід на стандартну ширину колії 1435 мм є стратегічно важливим напрямом розвитку транспортної системи України, що має як технічне, так і економічне значення. Реалізація цього процесу забезпечить підвищення рівня сумісності національної залізничної інфраструктури з транспортними системами країн Європейського Союзу, що, у свою чергу, сприятиме ефективній інтеграції України до європейського транспортного простору.

Впровадження стандартної колії дозволить суттєво скоротити час здійснення міжнародних перевезень за рахунок усунення необхідності виконання додаткових операцій на кордоні, таких як перевантаження вантажів або зміна візків рухомого складу. Це забезпечить підвищення швидкості, надійності та економічної ефективності перевезень, а також сприятиме оптимізації логістичних процесів і зменшенню транспортних витрат.

Разом із тим, перехід на стандарт 1435 мм потребує комплексного підходу, що включає модернізацію інфраструктури, оновлення рухомого складу, впровадження сучасних технологічних рішень і вдосконалення нормативно-правового забезпечення. Отже, впровадження стандартної ширини колії 1435 мм є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності транспортної системи України, розвитку її транзитного потенціалу та забезпечення довгострокового економічного зростання держави.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бараш Ю. С., Кравченко О. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах євроінтеграції // Економіка транспорту і зв'язку. – 2020. – № 15. – С. 45–52.

[2] Дикань В. Л., Зубенко В. О. Управління розвитком залізничного транспорту : монографія. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 320 с.

[3] Tverdomed V., Tkachenko V., Sapronova S., Aharkov O., Fedorova O. Stability of the railroad track gauge with railpad and railpad-free designs of rail fastening system // Transport Means 2019 : Proceedings of the 23rd International Scientific Conference. – 2019.

[4] European Commission. TEN-T Policy Review. – Brussels, 2021.

[5] Talgo S.A. Variable gauge systems: technical solutions for rail transport. – Madrid, 2018.

[6] International Union of Railways (UIC). Rail system compatibility and interoperability. – Paris, 2020.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ ДО ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Володимир ТВЕРДОМЕД[1], канд. техн. наук, доц., Вікторія КОВАЛЬЧУК[1], канд. фіз.-мат. наук, доц., Владислав БЕЗСМЕРТНИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізничний транспорт, TEN-T, інтеграція, ширина залізничної колії, інфраструктура, інтероперабельність.

Вступ. Проблематика інтеграції залізничної системи України до європейського транспортного простору є предметом активних наукових досліджень упродовж останніх років. У працях вітчизняних і зарубіжних учених розглядаються технічні, економічні та інституційні аспекти адаптації залізничного транспорту до вимог Європейського Союзу. Зокрема, у роботах журналу Transport Systems and Technologies досліджуються питання впровадження технічних специфікацій сумісності (TSI) та модернізації інфраструктури в контексті інтеграції до транспортної системи ЄС, що передбачає гармонізацію технічних стандартів та управління перевезеннями [1].

Інші дослідження акцентують увагу на необхідності реформування законодавчої бази та створення конкурентного ринку залізничних перевезень відповідно до вимог ЄС [2]. Значний науковий інтерес приділяється питанням технічної несумісності залізничних систем, зокрема різній ширині колії (1520 мм та 1435 мм), що призводить до додаткових витрат часу та ресурсів при перетині кордону. Дослідження показують, що ці операції можуть збільшувати час перевезення на 18–24 години та суттєво впливати на конкурентоспроможність залізничного транспорту [3; 5].

Окремий напрям досліджень присвячений впровадженню систем управління рухом поїздів, зокрема European Rail Traffic Management System (ERTMS), яка забезпечує підвищення безпеки, ефективності та сумісності залізничного транспорту в межах ЄС [4]. Наукові огляди також підкреслюють важливість цифровізації та розвитку телекомунікаційних систем у залізничному транспорті як передумови інтеграції [1; 4].

Разом із тим, незважаючи на значну кількість досліджень, більшість із них має фрагментарний характер і зосереджується на окремих аспектах (інфраструктура, сигналізація, законодавство). Комплексні дослідження, що поєднують технічні, економічні та логістичні аспекти інтеграції, залишаються недостатньо розвиненими [2; 3]. Крім того, актуальним залишається питання вибору оптимальної моделі співіснування мереж різної ширини колії та оцінки ефективності відповідних рішень у довгостроковій перспективі [3; 4].

Мета дослідження. Метою є узагальнення наукових підходів і обґрунтування стратегічних напрямів інтеграції залізничної системи України до мережі TEN-T з урахуванням технічної сумісності, інфраструктурних обмежень та сучасних тенденцій розвитку транспортних систем.

Суть дослідження. Проведений аналіз сучасних наукових досліджень і стратегічних документів свідчить, що найбільш обґрунтованою є модель поетапної інтеграції залізничної системи України до європейського транспортного простору, яка передбачає розвиток мережі стандартної колії 1435 мм паралельно з існуючою мережею 1520 мм. Подібний підхід широко підтримується у роботах європейських експертів та профільних організацій, де наголошується на доцільності комбінованої моделі інтеграції як найбільш економічно ефективної та технічно реалізованої .

У наукових дослідженнях питання інтеграції залізничного транспорту розглядається за кількома основними напрямами. Перший напрям охоплює технічні аспекти інтероперабельності, включаючи гармонізацію параметрів інфраструктури, впровадження технічних специфікацій сумісності (TSI) та розвиток стандартної колії 1435 мм. У цих роботах

доведено, що повний перехід на європейський стандарт є економічно недоцільним у короткостроковій перспективі, що обґрунтовує необхідність паралельного функціонування двох систем колії.

Другий напрям досліджень присвячений організаційно-економічним аспектам інтеграції, зокрема розвитку транспортних коридорів TEN-T, підвищенню пропускної спроможності прикордонних переходів та оптимізації логістичних ланцюгів. У цих роботах підкреслюється, що ключовим фактором ефективності інтеграції є не лише модернізація інфраструктури, але й формування сучасної логістичної системи з високим рівнем контейнеризації перевезень.

Третій напрям досліджень пов'язаний із впровадженням цифрових технологій і систем управління рухом поїздів, зокрема ERTMS. Доведено, що використання таких систем дозволяє підвищити безпеку руху, збільшити пропускну спроможність ліній та забезпечити технічну сумісність із залізничними системами ЄС.

Водночас аналіз літературних джерел показує, що більшість досліджень має галузевий або фрагментарний характер і зосереджується на окремих аспектах інтеграції. Зокрема, недостатньо уваги приділено комплексному обґрунтуванню функціонального розподілу мереж різної ширини колії та оцінці їх взаємодії в межах єдиної транспортної системи.

З урахуванням узагальнення існуючих наукових підходів встановлено, що функціональний розподіл мережі повинен передбачати: використання колії 1435 мм для швидкісних пасажирських і контейнерних перевезень, орієнтованих на міжнародні транспортні коридори; використання колії 1520 мм для перевезення масових вантажів, що характеризуються високим навантаженням на вісь та низькою чутливістю до часу доставки.

Такий підхід узгоджується з сучасними європейськими тенденціями розвитку залізничного транспорту, де відбувається диференціація транспортних потоків залежно від їх функціонального призначення.

Узагальнення результатів досліджень дозволяє визначити ключові напрями реалізації стратегії інтеграції: розвиток міжнародних транспортних коридорів TEN-T як основи просторової інтеграції; модернізація інфраструктури з урахуванням вимог технічної сумісності; впровадження систем ERTMS та цифрових технологій управління перевезеннями; розвиток інтермодальних логістичних центрів і перевантажувальних терміналів; гармонізація нормативно-правової бази відповідно до вимог ЄС.

Таким чином, проведений аналіз ступеня дослідженості проблеми підтверджує доцільність застосування комбінованої моделі інтеграції, однак водночас виявляє необхідність подальших досліджень, спрямованих на оптимізацію взаємодії мереж різної ширини колії та підвищення ефективності функціонування залізничної системи в умовах інтеграції до TEN-T.

Висновок. Аналіз наукових джерел свідчить про високий рівень дослідженості окремих аспектів інтеграції залізничного транспорту України до ЄС, однак відсутність комплексного підходу потребує подальших досліджень. Найбільш перспективною є модель комбінованого розвитку мереж 1435 мм і 1520 мм із поетапним впровадженням європейських стандартів, що забезпечить підвищення ефективності перевезень та інтеграцію України до європейського транспортного простору.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Bal O., Tverdomed V. та ін. Implementation of TSI requirements for railway transport integration into the European system // Transport Systems and Technologies. 2025. № 1.

[2] Martseniuk L., та ін. Directions of integration of Ukraine's railway transport into the European transport system // Економіка та право. 2022.

[3] Restoring railway transport in post-war Ukraine: analytical report. Київ, 2024. 45 с.

[4] TEN-T Transport Network development plan. Brussels: European Commission, 2023. 120 p.

[5] Rail transport in Ukraine: integration challenges.
URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_transport_in_Ukraine (дата звернення: 13.04.2026).

ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ВОДОПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ДОРОЖНІХ ВОДОПРОПУСКАЛЬНИХ СПОРУД

Микола ГАРКУША[1], канд. техн. наук, доц., Олександр ХОДЮК[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: водопропускна споруда, гідравлічний розрахунок, розмив, потік.

Вступ. Дорожні водопропускні труби, до яких відносяться металеві гофровані конструкції, все частіше застосовуються у вигляді малих та середніх мостів за рахунок ряду переваг, серед яких є значні економічні показники. Проєктування даного типу споруд потребує застосування сучасних підходів надійності для забезпечення довговічності конструкції споруди.

Проєктування сучасних водопропускальних споруд без всебічного врахування динамічних властивостей потоку, що проходять через споруду неможливе [1, 4, 5]. Зростання вимог до надійності водопропускальних споруд вимагають глибоких знань специфічних властивостей відкритих потоків з високими швидкостями. Ці потоки активно впливають на елементи споруди і при проєктуванні необхідно правильно враховувати цей вплив.

Особливо складна картина течії виникає на ділянці спряження б'єфів за водопропускальними спорудами за широкого нижнього б'єфу і щодо слабкого підтоплення таких споруд. У цьому випадку спостерігається перетворення двовимірного в плані вільно розтікається бурхливого потоку в тривимірний з високим рівнем анізотропної турбулентності. Не врахування характеру водного потоку спричинює розмив за водопропускною спорудою і як наслідок її руйнування.

Аналіз досвіду застосування дорожніх водопропускних труб [1, 4, 5], свідчить, що найчастіше прорахунки пропускної здатності потоку води впливає на руйнування самої труби та земляного полотна в цілому. Вагомий вплив на руйнування конструкції має розмивання нижнього б’єфу, внаслідок недоліків проєктування гасників кінетичної енергії.

На сьогоднішній день, в Україні, відсутній посібник з гідравлічного розрахування водопропускальних труб.

Мета дослідження. Проведення дослідження проблеми проєктування водопропускної здатності дорожніх водопропускальних споруд.

Суть дослідження. Під час роботи в негативних умовах відбувається перехід з працездатного стану споруди в обмежено працездатний, або навіть в непрацездатний стан – аварійний стан. Внаслідок швидкої дії несприятливих умов, наприклад, повінь – перехід з працездатного стану в непрацездатний може відбутися за лічені години, а отже критеріями відмови є параметри, що визначають працездатність будови в цілому, окремих її елементів, таких як матеріал самої труби, захисний матеріал, параметри гофр та їх характеристика та умов роботи самої дорожньої водопропускної труби. Згідно нормативних документів, труба працює безнапірному стані, а інколи можливе часткова робота напівнапірному і напірному режимах, але забезпечити роботу труби в постійно діючому напівнапірному і напірному режимах практично не можливо, що потребує складних конструктивних заходів та подальших експлуатаційних.

Проєктування водопропускних споруд займає значне місце у загальному обсязі проєктування автомобільних доріг, каналів та залізниць. Методика розрахунку базується в основному на гідравлічних методах, що дає можливість застосування комп‘ютерних методів створення автоматичних програм із застосуванням інформаційних систем.

Згідно п. 5.8.5 ДБН В.2.3-22 [3] труби на розрахункові витрати води потрібно проєктувати для безнапірного режиму роботи. Основним параметром для гідрологічних розрахунків як одноотвірних, так і багатоотвірних водопропускальних споруд є площа водозбору [1]. В розрахунках водного балансу використовується поділ на два типи водозбірних площ [1]:

– гідрогеологічний водозбір, щодо стоку підземних вод;

– топографічний водозбір, що стосується поверхневого стоку води. Під час проєктування дорожніх водопропускальних споруд, зазвичай враховують середні та малі рельєфні водозбірні, зокрема всі водотоки, що знаходяться в їх межах. Для цих водозборів розрахунки проводяться непрямим методом, заснованим на найбільших зливових опадах певної тривалості та частоти. Гідрографічні умови водотоків, що протікають у водозбірній площі, також є додатковими параметрами, які впливають на початковий водний баланс для аналізованого об'єкта. Ці параметри включають, серед іншого: довжина потоку, індекс розвитку, звивистість, а також поздовжній нахил і його зміни.

Крім того, при розрахунках слід враховувати ступінь лісистості та іншої рослинності. Ці особливості мають значний вплив на утримувальну здатність водозбірної площі, або іншими словами – на здатність акумулювати дощову воду в даній водозбірній площі [2, 4, 5].

Авторами [1] запропоновано під час розрахунку дорожніх водопропускних споруд виділяти наступні основні гідравлічні схеми:

– течія з вільною поверхнею, незатопленими входом і виходом (спокійний і швидкий рух;

– потік з вільною поверхнею, зануреним входом і незануреним виходом;

– потік під тиском, занурений вхід і занурений або незанурений вихід.

Висновок. Варто зазначити, що нормативна база в Україні є недосконалою та в більшій своїй мірі не відповідає європейським принципам, в тому числі і питання забезпечення надійності й довговічності транспортних споруд у вигляді дорожніх водопропускних споруд. Мало вивченим залишається питання коефіцієнту шорсткості труби за рахунок наявності гофр, зміни та впливу коефіцієнту шорсткості від виду та типу гофр, характеру розміщення (під кутом, прямих); залежність довговічності дорожньої водопропускної труби від пошкодження металу корозією; вплив абразивного зношення; зміна гідравлічних умов роботи водопропускної труби, особливо перехід їх в напірний режим. Не менш актуальним питанням залишається ремонт водопропускних труб, застосування сучасних підходів ремонту, а також ремонтних матеріалів, які б забезпечували достатню довговічність дорожніх водопропускних труб.

Створення сучасної нормативної бази в Україні. А не дублювання «радянських наративів» є нагальним питанням галузі гідротехнічного та транспортного будівництва. Гідравлічні аспекти роботи дорожніх водопропускних труб є одним із найважливіших факторів, що впливають на надійність дорожніх водопропускних труб, а вплив кінетики потоку в нижньому б'єфі при вільному розтіканні і донному режимі встановлює ефективність роботи самої труби та її подальшу довговічність, нажаль дане питання недостатньо вивчене, що потребує проведення додаткових досліджень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Wysokowski Adam , Howis Jerzy (2022). Przepusty wielootworowe w infrastrukturze drogowej i kolejowej. Cz. Hydrologia i hydraulika w przepustach wielootworowych. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, nr 3 (102). P. 86-90.

[2] М 42.1-37641918-788:2023 Методика прогнозування руслових деформацій в зоні впливу мостових переходів. [Чинний від 2024-01-01]. Київ, 2023. 53 с. (Інформація та документація).

[3] ДБН В.2.3-22:2025 Мости та труби. Основні вимоги проектування. [Чинний від 2026-01-01]. Київ, 2025. 40 с. (Інформація та документація).

[4] Гаркуша М. В. Заходи з попередження та гасіння небезпечних форм руху потоків води в нижньому б'єфі дорожніх водопропускних труб. Збірник наукових праць УкрДУЗТ, Харків, 2025. Вип. № 212. С. 60 – 69. DOI: https://doi.org/10.18664/1994-7852.212.2025.336352

[5] Гаркуша М. В. Дослідження спряження б'єфів дорожніх водопропускальних споруд з металевих гофрованих конструкцій. Дороги і мости. Київ, 2025. Вип. 31. С. 220 – 233. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2025.31.220

ОСОБЛИВОСТІ РУЙНУВАННЯ ДОРОЖНЬОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Людмила БОНДАРЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Олександр КУЦМАН[1], канд. техн. наук, доц., Георгій МОРОЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: дорожня конструкція, руйнівні впливи під час воєнних дій, розущільнення ґрунтів, техніко-експлуатаційні характеристики, циркулярне будівництво.

Вступ. У ході повномасштабного російського вторгнення українській інфраструктурі, за оцінкою Київської школи економіки на початок 2026 року, було завдано збитків у розмірі мінімум 155 млрд доларів. Найбільших руйнувань зазнали об'єкти дорожньої інфраструктури. Вони стають об'єктами обстрілу під час артилерійських атак, через руйнівну дію важких танків, що пересуваються українськими дорогами протягом всього періоду воєнної агресії, руйнування як результат мінування.

Автомобільна дорога – лінійний комплекс інженерних споруд, призначений для безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів. Більшість інженерних споруд цього комплексу піддаються постійним статичним та динамічним навантаженням, впливу природних та кліматичних факторів, а у воєнний час – потенційний об'єкт нападу супротивника, оскільки автомобільні дороги – логістичні ланцюжки, які забезпечують фронт.

Мета дослідження. Визначення особливостей виникнення руйнувань та деформацій дорожніх конструкцій пі дією експлуатаційних навантажень та воєнних дій.

Суть дослідження. Більшість руйнувань автомобільних доріг в зоні бойових дій на території України є катастрофічними. На таких ділянках потрібне як відновлення чи ремонт, так і будівництво нових доріг.

Відновлення стану дорожніх конструкцій повинне забезпечити техніко-експлуатаційні характеристики, що відповідатимуть нормативним вимогам в частині опору транспортним навантаженням покриття та ґрунту основи, забезпечать безпеку руху транспорту, будуть здатні чинити опір атмосферним впливам.

Основні руйнування відбуваються під впливом наступних груп чинників: механічні та вибухові хвилі (артилерійські обстріли, ракетні удари, авіабомби, мінування та підриви, вибухові хвилі); надмірні навантаження від військової техніки; порушення водовідведення та підтоплення окремих ділянок; температурні та пожежні впливи; вторинні геотехнічні ефекти (ущільнення або розущільнення ґрунтів, зсуви, просадки); відсутність обслуговування.

Для розроблення технології та організації відновлювальних дорожніх робіт, мінімізації витрат на такі роботи доцільно розглянути досвід циркулярного будівництва (повторного використання матеріалів після руйнувань доріг, будівель і споруд).

В подальших дослідженнях необхідно провести аналіз існуючого закордонного та українського досвіду застосування циркулярного будівництва; виконати теоретичні дослідження процесу формування матеріалу для його повторного використання для відновлення земляного полотна і основ дорожнього одягу, визначити узагальнені теоретичні передумови найбільш вагомих параметрів, які впливають на доцільність використання на дорогах різних категорій на території України; провести експериментальні дослідження та лабораторні випробування для визначення фізико-механічних характеристик таких матеріалів; розробити практичні рекомендації щодо виробництва, влаштування та ущільнення матеріалів зі зруйнованих будинків та місцевих матеріалів.

Висновок. Руйнування та пошкодження, які зазнали дороги, суттєво відрізняються від таких, що утворюються в процесі їх експлуатації. Детальний аналіз стану доріг, що зазнали пошкоджень внаслідок воєнних дій, можливий лише за умов спеціалізованого технічного обстеження, вивчення придатності та властивостей матеріалів для повторного використання.

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ УЛАШТУВАННЯ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ В КРИВИХ МАЛОГО РАДІУСА

Марія ДЕМЧЕНКО[1], асист., Вячеслав ВИСОЧАНСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: безстикова колія, криві малого радіуса, поперечна стійкість, рейко-шпальна решітка, горизонтальні сили.

Вступ. Безстикова колія є основною конструкцією верхньої будови залізничної колії на магістральних лініях України, що забезпечує підвищену плавність руху, зменшення динамічних навантажень та витрат на утримання [4–6]. Вона дозволяє знизити рівень ударних навантажень у стиках рейок і підвищити ресурс елементів інфраструктури. Водночас у кривих малого радіуса (менше 350 м) традиційно застосовується ланкова колія на дерев'яних шпалах, що обумовлено підвищеними вимогами до поперечної стійкості конструкції та складними умовами взаємодії колії і рухомого складу [4].

У таких ділянках спостерігається інтенсивний знос рейок, особливо бокових поверхонь головки рейки, а також підвищене зношування гребенів колісних пар, що підтверджується результатами сучасних досліджень [1–3]. Крім того, характерною є інтенсифікація накопичення залишкових деформацій колії, що призводить до погіршення її геометричних параметрів та підвищення витрат на утримання. У зв'язку з цим актуальним є дослідження можливості застосування безстикової колії в кривих малого радіуса як більш ефективної конструкції.

Мета дослідження. Метою роботи є теоретичне обґрунтування можливості улаштування безстикової колії температурно-напруженого типу в кривих ділянках радіусом менше 350 м та оцінка її поперечної стійкості.

Суть дослідження. У роботі проведено теоретичні дослідження поперечної стійкості рейко-шпальної решітки в кривих ділянках колії радіусом 200–300 м, які відносяться до найбільш складних з точки зору умов експлуатації. Визначення стійкості здійснювалось на основі аналізу співвідношення горизонтальних сил, що передаються від рухомого складу на рейкові нитки, та граничного опору колії поперечному зсуву, який формується за рахунок взаємодії шпал із баластним шаром [4]. Такий підхід дозволяє оцінити умови збереження рівноваги рейко-шпальної решітки та запобігти її поперечному зміщенню.

Методика дослідження базується на комплексному врахуванні силової взаємодії колії та рухомого складу в горизонтальній площині. Зокрема, розглядаються рамні сили, що виникають від дії колісних пар на рейки при русі в кривих, сили тертя шпал по баласту, а також додаткові поперечні сили, які виникають у процесі гальмування поїзда та передаються через систему автозчеплення [7; 8]. Встановлено, що значний вплив на величину цих сил має схема вписування екіпажу в криву (вільна, перекісна або хордова), а також величина поздовжніх квазістатичних сил, що виникають у складі поїзда та передаються через автозчеплення [7].

Особливу увагу в дослідженні приділено додатковим боковим силам, які виникають унаслідок стискання або розтягування поїзда. Ці сили формуються через наявність ексцентриситету автозчеплення, деформації елементів підвішування та перекоси екіпажів у плані колії. Як показано в дослідженнях [2; 3], їх величина залежить від радіуса кривої, довжини рухомого складу, маси поїзда та режиму руху (розгін, гальмування, рівномірний рух). У складних умовах експлуатації, зокрема на ділянках із великими ухилами та малими радіусами кривих, ці сили можуть досягати значних величин і суттєво впливати на поперечну стійкість колії.

Результати виконаних розрахунків показали, що зі зменшенням радіуса кривої відбувається закономірне зниження поперечної стійкості рейко-шпальної решітки. Так, для кривих радіусом 200 м коефіцієнт стійкості зменшується приблизно на 10 % у порівнянні з кривими радіусом 300 м, що пояснюється зростанням відцентрових та напрямних сил взаємодії колії і рухомого складу. Водночас встановлено, що додаткові поперечні сили, які виникають при гальмуванні

поїзда, можуть зменшувати загальну стійкість колії до 30 %, що узгоджується з результатами досліджень впливу характеристик баластного шару на стійкість безстикової колії [3].

Отримані результати свідчать, що застосування безстикової колії в кривих малого радіуса можливе лише за умови підвищення опору рейко-шпальної решітки поперечному зміщенню. Це може бути досягнуто шляхом використання залізобетонних шпал із підвищеною масою та жорсткістю, покращення якості та ущільнення баластного шару, а також удосконалення конструкції рейкових скріплень, що забезпечують більшу бокову жорсткість і стабільність положення рейок [4; 6].

Таким чином, комплексне врахування силових факторів і конструктивних параметрів дозволяє обґрунтувати можливість застосування безстикової колії в складних умовах експлуатації та визначити основні напрями підвищення її надійності.

Висновок. Проведені теоретичні дослідження показали, що улаштування безстикової колії температурно-напруженого типу в кривих ділянках радіусом менше 350 м є технічно можливим за умови забезпечення необхідного рівня поперечної стійкості рейко-шпальної решітки. Отримані результати свідчать, що навіть у складних умовах експлуатації, характерних для малих радіусів кривих, існує потенціал для переходу від ланкової конструкції колії до більш прогресивної безстикової, що забезпечує покращення експлуатаційних показників.

Встановлено, що визначальними факторами забезпечення стійкості колії є конструктивні параметри верхньої будови, зокрема тип і маса рейок, вид і епюра шпал, характеристики баластного шару, а також конструкція і стан рейкових скріплень. Не менш важливим чинником є рівень утримання колії, який безпосередньо впливає на величину опору рейко-шпальної решітки поперечному зміщенню. Погіршення стану баласту або ослаблення скріплень призводить до суттєвого зниження стійкості та підвищує ризик виникнення деформацій колії.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальну перевірку отриманих теоретичних результатів у реальних умовах експлуатації, а також на розроблення нових конструктивних рішень верхньої будови колії, адаптованих до підвищених навантажень і складних геометричних умов. Особливу увагу слід приділити моделюванню взаємодії колії та рухомого складу з урахуванням динамічних факторів і впливу змінних експлуатаційних параметрів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Darenskiy A., Potapov D., Tuley Y., Bugaets N., Malishevskaya A. Revisiting the reasons for contact fatigue defects in rails // *Dynamics of Civil Engineering and Transport Structures and Wind Engineering*. 2017. Vol. 116. P. 03001.

[2] Bednarek W. Longitudinal displacements of railway jointless track due to local temperature difference on its length // *Transportation Overview*. 2020. № 2. P. 11–27.

[3] Pokropski D. Influence of the ballast resistance on the stability of continuous welded rail // *Safety Engineering of Anthropogenic Objects*. 2020. № 4. P. 1–13.

[4] Проектування та розрахунки конструкцій залізничної колії : підручник : у 2 т. / за ред. Е. І. Даніленка. Київ : Хай-Тек Прес, 2019. Т. 1. 344 с.

[5] Даніленко Е. І. Залізнична колія : підручник для вищ. навч. закл. Київ : Інпрес, 2010. Т. 1. 528 с.

[6] Даніленко Е. І. Залізнична колія : підручник для вищ. навч. закл. Київ : Інпрес, 2010. Т. 2. 456 с.

[7] Даніленко Е. І., Рибкін В. В. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість. Київ : Транспорт України, 2006. 168 с.

[8] Твердомед В. М., Возненко А. Д., Бойко В. Д. Розрахунок поперечних горизонтальних сил у кривих ділянках рейкової колії // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2016. Вип. 29. С. 134–147.

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ СЕНДВІЧ-СИСТЕМ SPS У КОНСТРУКЦІЯХ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Ірина ІЛЬЧЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Олександра МАРШЕВСЬКА[1], студентка,
Антон МУРАВЙОВ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: сендвіч-система SPS, багатошарові конструкції, мостове будівництво, шаруваті пластини, жорсткість конструкцій, інженерні споруди.

Вступ. Сучасний розвиток будівельної галузі пов'язаний із пошуком ефективних конструкційних рішень, що дозволяють зменшити масу споруд, підвищити їхню надійність та довговічність. Одним із перспективних напрямків є використання багатошарових конструкцій, зокрема сендвіч-систем SPS (Sandwich Plate System). Такі системи складаються з двох тонких зовнішніх металевих шарів і внутрішнього полімерного заповнювача. Спочатку технологія SPS була розроблена для потреб суднобудування, однак згодом її почали активно застосовувати в цивільному та мостовому будівництві.

Мета дослідження. Метою дослідження є узагальнення сучасного світового досвіду використання сендвіч-систем SPS у будівництві інженерних споруд. Особливу увагу приділено аналізу практичних прикладів застосування таких конструкцій у мостовому будівництві. На основі аналізу практичного застосування визначаються перспективи подальшого використання технології SPS у будівельній практиці.

Суть дослідження. Сендвіч-система SPS являє собою тришарову конструкцію, у якій два зовнішні сталеві листи з'єднані між собою полімерним еластомерним заповнювачем. Завдяки збільшенню відстані між зовнішніми шарами суттєво зростає момент інерції перерізу, що призводить до підвищення згинальної жорсткості конструкції та зменшення напружень. Подібний ефект можна пояснити аналогією з роботою двотаврового перерізу, у якому основна частина матеріалу зосереджена на найбільш віддалених від нейтральної осі ділянках (рис. 1).



Рисунок 1 – До аналогії роботи сендвіч-системи в порівнянні з роботою двотаврового перерізу

Технологія SPS була розроблена компанією Intelligent Engineering у співпраці з компанією Elastogran GmbH (BASF). Спочатку вона застосовувалася у морській галузі для реконструкції палуб суден, однак згодом сфера її використання поширилася на цивільне будівництво та мостову галузь [1].

Сьогодні сендвіч-системи застосовуються у різних галузях: мостовому та цивільному будівництві, суднобудуванні, авіаційній, автомобільній і нафтогазовій промисловості. У мостобудуванні плити SPS використовуються як елементи проїзної частини та прогонових будов. Світовий досвід демонструє успішне застосування таких конструкцій у мостах Канади, Німеччини, Китаю, Великобританії та інших країн [2].

Теоретичною основою розрахунку багатошарових конструкцій є розвиток теорій згину пластин і балок. Починаючи з класичних гіпотез Кірхгофа–Лява, подальший розвиток отримали уточнені моделі, зокрема теорія Тимошенка, яка враховує вплив поперечного зсуву [3, 4]. На даний момент SPS є визнаним та широко досліджуваним об'єктом у науковій літературі, що відображає його значущість у сучасних конструктивних розробках. Сучасний етап досліджень пов'язаний із широким використанням методу скінченних елементів, що дозволяє ефективно моделювати складні шаруваті системи [5, 6].

Перевагами використання SPS-конструкцій у мостобудуванні є зменшення маси споруди, зниження висоти конструктивних елементів, висока якість заводського виготовлення, підвищені демпфуючі властивості, довговічність та можливість швидкого монтажу.

На основі даних Short Span Bridge Alliance [7] в роботі проведений порівняльний аналіз мостової конструкції зі збірною залізобетонною плитою та з SPS-плитою. Показано, що застосування SPS забезпечує значне зменшення власної ваги (до 70%), прискорення монтажу завдяки модульності та заводському виготовленню, підвищення довговічності конструкції, а також зниження вартості та строків будівництва мостової споруди.

За допомогою обчислювального комплексу LIRA-FEM авторами виконано скінченно-елементне моделювання квадратних в плані SPS-плит під дією рівномірно розподіленого навантаження з різними умовами опирання. Виконано аналіз достовірності розрахункової схеми на основі ізополів переміщень та порівняно прогини для плити з жорстким опиранням по контуру та для шарнірно-опертої плити (рис. 2).

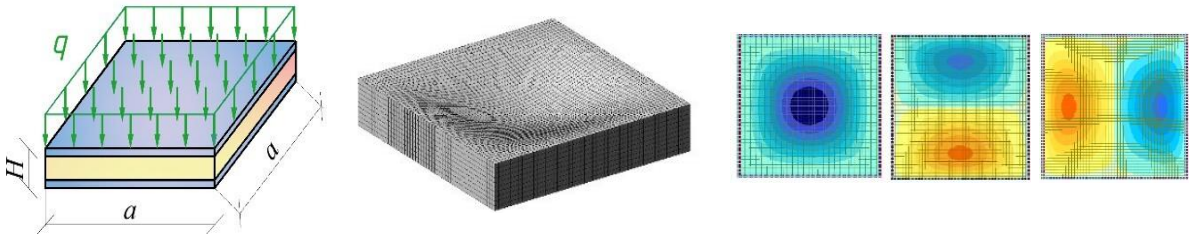


Рисунок 2 – Скінченно-елементне моделювання SPS-плити

Висновок. Сендвіч-системи SPS є перспективним напрямом розвитку сучасних конструкцій у мостовому будівництві. Їх застосування дозволяє створювати легші та ефективніші конструкції з підвищеною жорсткістю і надійністю. Подальший розвиток теорії розрахунку шаруватих систем, використання сучасних чисельних методів, а також позитивний світовий досвід відкриває широкі можливості для оптимізації таких конструкцій та розширення сфер їх практичного застосування в Україні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Kennedy, S. J., Kennedy, D. J. L., Dorton, R. A., Wright, D. G., and Vincent, R. B. A true innovation: Steel plates with a structural elastomer core. Proceedings of the 5th International Conference on Composite Construction in Steel and Concrete V Composite Construction in Steel and Concrete V - Proceedings of the 5th International Conference. 2006. Pp. 114-126.

[2] Harris D. K. Use of a Sandwich Plate System in a Virginia Bridge : звіт / D. K. Harris; Virginia Transportation Research Council; University of Virginia. – Charlottesville: Virginia Transportation Research Council, 2009. 122 с. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/262415398 (дата звернення: 02.04.2026).

[3] Elishakoff I. Who developed the so-called Timoshenko beam theory? Mathematics and Mechanics of Solids. 2019; 25(1):97-116. DOI: https://doi.org/10.1177/108128651985693

[4] Ilchenko I., Marchenko N., Grinevitzkiy B. Transverse shear deformations for deflections of thin-walled beams. Automobile Roads and Road Construction. 2023. No. 114.1. P. 045-054. DOI: https://doi.org/10.33744/0365-8171-2023-114.1-045-054

[5] Technical research papers. SPS Technology. Режим доступу: https://spstechnology.com/technical-research-papers (дата звернення: 02.04.2026).

[6] Selected problems on application of steel sandwich panels to marine structures // Polish Maritime Research. 2009. Vol. 16, No. 4(62). P. 9-15. DOI: https://doi.org/10.2478/v10012-008-0050-4

[7] 12 reasons to use SPS bridge decks [Електронний ресурс] // Short Span Steel Bridge Alliance. – Режим доступу: https://www.shortspansteelbridges.org/sps-deck-12-reasons (дата звернення: 02.04.2026).

ВРАХУВАННЯ ЗОВНІШНЬОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА УМОВИ РОБОТИ ВОДОПЕРЕПУСКАЛЬНОЇ ТРУБИ

Олександр ЧЕЧУГА[1], канд. техн. наук, доц.,, Максим АВДЄЄВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: водопропускні труби, автомобільні дороги, дорожній насип, зовнішнє навантаження, напружений стан ґрунту, розподіл тиску в ґрунті, теорія Буссінеска, штучні споруди, дорожнє будівництво.

Вступ. Водопропускні труби є одним із найпоширеніших видів штучних споруд на автомобільних дорогах і становлять переважну частину їх загальної кількості. Ефективність і надійність їх експлуатації значною мірою залежать від правильного визначення навантажень, що передаються на труби від ґрунтового масиву та транспортних засобів. Особливо важливим є врахування впливу зовнішнього рухомого навантаження у випадках невеликих висот насипу, коли його дія може перевищувати тиск ґрунту. Аналіз існуючих нормативних та довідкових джерел свідчить про наявність певних розбіжностей у методах визначення розрахункового тиску. У зв'язку з цим удосконалення підходів до оцінювання напруженого стану ґрунту та навантаження на водопропускні труби є актуальним завданням сучасного дорожнього будівництва.

Мета дослідження. Аналіз та уточнення особливостей визначення навантажень від ґрунтового масиву і транспортних засобів на водопропускні труби під насипами автомобільних доріг, а також оцінка впливу цих навантажень на напружений стан ґрунту та надійність роботи трубчастих споруд.

Суть дослідження. Як свідчить досвід обстеження автомобільних доріг і зокрема водопропускних споруд на них, у багатьох випадках, у місцях наявності водопропускних труб на дорогах, існують ті чи інші деформації земляного полотна чи дефекти дорожнього одягу. При проектуванні, як правило, увагу приділяють стійкості насипів і забезпеченню нормальної роботи дорожніх труб під високими насипами, що є виправданим. Проте, у багатьох випадках дія на труби навантажень, прикладених на поверхні автомобільної дороги, перевищує дію тиску ґрунту насипу (невисокі насипи). Тому цей випадок заслуговує найсерйознішої уваги. Дія на труби навантажень, прикладених на поверхні землі, тісно пов'язана з розподілом тиску в ґрунті. Останнє ж питання можна у теперішній час вважати, в основному, вирішеним експериментальними і теоретичними дослідженнями. Можна вважати встановленим, що дійсний розподіл тиску в ґрунті достатньо точно характеризується рівняннями класичної теорії пружності для напівпростору (рівняння Буссінеска).

Проте у ряді випадків можуть бути помітні відхилення від теоретичного розподілу, викликані низкою причин:

1) наявність дорожнього одягу;
2) появою областей текучості ґрунту поблизу точок прикладення сил і розривністю структурних деформацій;
3) відхиленням закону деформації ґрунту від лінійного із зростанням модуля деформації ґрунту по глибині;
4) шаруватістю ґрунту по глибині;
5) різною здатністю ґрунтів до стискання у вертикальному і горизонтальному напрямах (анізотропія);
6) наявністю в ґрунті сторонніх включень тощо.

Вплив всіх цих чинників виявляється у вигляді деякої концентрації напружень в області, розташованій під віссю навантаження, за рахунок відповідного розсіювання напружень у більш віддалених областях ґрунтового масиву. Г.К. Клейн ввів поняття про коефіцієнт концентрації напружень, маючи на увазі під цим відношення між дійсними напруженнями в

ґрунті і номінальними, обчисленими для однорідного ізотропного і пружного напівпростору. Це дозволило, з відомим наближенням, у всіх випадках користуватися формулами теорії пружності, враховуючи той або інший з перерахованих чинників відповідним коефіцієнтом концентрації напружень. При розрахунку труб він запропонував використовувати формулу Буссінеска для вертикального напруження, яка для випадку дії на поверхні напівпростору однієї зосередженої сили.

За наявності декількох зосереджених навантажень або розподіленого навантаження Р, прикладеного на поверхні землі, напруження у в даній точці визначають на основі принципу суми дії сил. Після інтегрування найбільше напруження від навантаження, рівномірно розподіленого по площі круга радіуса.

Водопропускні труби під насипами автомобільних доріг є досить розповсюдженими штучними спорудами. На сьогоднішній день вони складають близько 90 % із всіх штучних споруд. Така тенденція пояснюється більшою економічною ефективністю використання труб порівняно з малими мостами.

Аналіз залежностей для розрахунку тиску від зовнішнього рухомого навантаження в нормативних документах і документах прирівнених до нормативних показує, що при зменшенні радіуса труби, тобто при збільшені висоти засипки, тиск від навантаження НК збільшується, хоча за законами фізики він повинен зменшуватись. Ті ж недоліки виявлені і при розрахунку тиску при певних висотах засипки труби, так для висоти засипки 0,5 м тиск від навантаження у 10 тс/м (98,1 кН/м) склав 10,75 тс/м^2 за одними розрахунками і 10,99 тс/м^2 – за іншими. Різниця між результатами розрахунків отриманими за різними довідниками і нормативними документами у суміжних галузях сягає 3 рази, що є недопустимим при розрахунку споруд.

Нові сучасні державні будівельні норми на проектування мостів і труб не містять розрахункових залежностей для розрахунку водопропускних труб під насипами автомобільних доріг.

Досвід експлуатації водопропускних труб і результати проведених польових обстежень свідчать про велику кількість їх деформацій, зокрема підтверджують, що на трубах переважають деформації, які виникли від силової дії ґрунтового масиву і зовнішнього навантаження. Спостерігається така тенденція: кількість тріщин збільшується від країв труби до її середини, при зростанні діаметра труби та на постійних водотоках; розкриття тріщин може досягати 10 мм, а просідання окремих ланок труби 1/25 висоти насипу. При цьому порушуються умови пропуску води і значно зростають експлуатаційні витрати на утримання труб. Враховуючи, що водопропускні труби є самим масовим видом штучних споруд на автомобільних дорогах, забезпечення нормальної і тривалої їх роботи є важливою й актуальною задачею.

Висновок. Проведений аналіз умов роботи водопропускних труб під насипами автомобільних доріг показав, що на їхній напружено-деформований стан суттєво впливають як тиск ґрунтового масиву, так і навантаження від транспортних засобів. Особливо значною є дія зовнішнього рухомого навантаження у випадках невеликої висоти насипу, коли його вплив може перевищувати тиск ґрунту.

Встановлено, що існуючі розрахункові залежності, наведені у різних нормативних та довідкових джерелах, можуть давати істотно відмінні результати визначення тиску на водопропускні труби. Це свідчить про необхідність уточнення підходів до оцінювання розподілу напружень у ґрунтовому масиві та врахування реальних умов роботи конструкцій.

Отримані результати підтверджують доцільність подальшого вдосконалення методів розрахунку навантажень на водопропускні труби з урахуванням особливостей розподілу тиску в ґрунті, що сприятиме підвищенню надійності та довговічності штучних споруд на автомобільних дорогах.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛО-ЦЕМЕНТНИХ СУМІШЕЙ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ–ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Людмила БОНДАРЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Віктор СКОРОПАДСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: зола-винесення, стабілізація ґрунтів, дорожнє будівництво, золоцементні суміші, сталий розвиток, побічні продукти ТЕС, несна здатність, повоєнне відновлення, пуцоланові реакції.

Вступ. Масштабне повоєнне відновлення транспортної інфраструктури України обумовлює необхідність пошуку ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій будівництва. Традиційні підходи, що базуються на використанні дефіцитних природних матеріалів, потребують значних фінансових та енергетичних витрат. Тому одним із перспективних напрямів розширення сировинної бази будівництва є використання промислових відходів, зокрема зол-винесення, як самостійно, так і в комплексі з активаторами, такими як цемент, вапно, геополімери тощо. Це не лише дозволяє зменшити собівартість дорожніх робіт, а й вирішує проблему утилізації відходів енергетики, що накопичуються у відвалах, створюючи значні екологічні ризики. Отже, використання золи-винесення сприяє досягненню економічного ефекту та відповідає принципам сталого розвитку.

Мета дослідження: експериментально-теоретичне обґрунтування застосування золоцементних в'яжучих для зміцнення ґрунтових основ і підвищення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей конструктивних шарів дорожнього одягу в умовах будівництва й відновлення транспортної інфраструктури.

Суть дослідження. У межах дослідження експериментально встановлено закономірності впливу золи-винесення теплової електростанції (Дарницької ТЕС) у поєднанні з цементом-активатором на процеси структуроутворення та технічні характеристики зміцненого ґрунту (супіску пилуватого). Шляхом лабораторних випробувань за ДСТУ Б В.2.7-309:2016 встановлено фізико-механічні характеристики ґрунтових сумішей з різним вмістом золи та цементу. Встановлено, що зола сприяє утворенню більш щільної структури із меншою пористістю завдяки пуцолановим реакціям та дрібнодисперсній гранулометрії. Завдяки даному впливу виникають побічні ефекти, які полягають в покращенні механічних характеристик. Дані експериментів підтвердили, що застосування комплексної системи «ґрунт – зола – цемент» суттєво підвищує опір конструкції на розтяг та стиск, що мінімізує ризики передчасного тріщиноутворення та руйнування дорожньої конструкції під впливом транспортних навантажень. З огляду на сучасні кліматичні зміни, що спостерігаються в світі та в Україні, окрему увагу приділено оцінці морозостійкості отриманих композитів. Зафіксовано зростання коефіцієнта морозостійкості при збільшенні вмісту золи, що підтверджує стабільність матеріалу в умовах циклічного заморожування-відтавання. Найбільший приріст морозостійкості спостерігався у зразків укріплених 3% цементу. Також спостерігалася інтенсифікація морозостійкості зразків з вмістом цементу 7% після додавання золи від 20 до 30%. За результатами штампових випробувань встановлено також суттєве зростання модуля пружності зміцнених шарів, що дозволяє краще перерозподіляти напруження у земляному полотні та подовжує міжремонтні терміни експлуатації доріг. Завдяки ефективному перерозподілу напружень спостерігаються менші деформації та усадка ґрунтових масивів з оптимальною кількістю золи-винесення. Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості зміцнення слабких ґрунтів шляхом заміни до 20–30% маси ґрунту техногенними відходами, що забезпечує високу економічну ефективність при спорудженні земляного полотна та влаштуванні шарів дорожнього одягу, разом із забезпеченням сталого розвитку.

Висновки. Застосування золоцементних сумішей є науково обґрунтованим та практично доцільним рішенням для відновлення дорожньої мережі України. Запропонована методика

стабілізації ґрунтових шарів дозволяє підвищити несну здатність, довговічність та експлуатаційні властивості дорожніх конструкцій, забезпечити раціональне використання місцевих ґрунтів із незадовільними властивостями, скоротити шкідливі викиди шляхом оптимізації витрати цементу та утилізації промислових відходів, досягти значного економічного ефекту за рахунок використання дешевої вторинної сировини, вирішити проблему накопичення золошлакових відвалів. На нашу думку, впровадження таких підходів може стати основою для екологізації дорожньої галузі під час масштабної відбудови України.

АКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ПРОСАДКОВИХ ЛЕСОВИХ ҐРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ В'ЯЖУЧИХ КОМПОНЕНТІВ

Олександра ДОРОШЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Михайло ЛЮБАРСЬКИЙ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: лесові ґрунти, просадні ґрунти, деформаційна нестабільність, основи і фундаменти, ін'єкційне закріплення, струменеве цементування, ґрунтоцемент, стабілізація ґрунтів, дорожнє будівництво, геотехнічні методи.

Вступ. Протягом останнього десятиліття в Україні спостерігається активізація транспортно-будівельних робіт, причому значна їх частина реалізується на територіях із несприятливими геологічними характеристиками. Дедалі частіше будівельні проєкти охоплюють зони, складені ґрунтами зі зниженою міцністю та нестабільною поведінкою – органічно-мінеральними, техногенно зміненими або чутливими до зовнішніх факторів (перезволоження, зміни сольового складу, сезонні деформації тощо).

Нинішній рівень розвитку інженерної науки та технологічного забезпечення дозволяє застосовувати різноманітні підходи для посилення або стабілізації основ у складних умовах. У багатьох випадках саме такі методи стають безальтернативними, оскільки лише вони здатні забезпечити необхідну експлуатаційну надійність і довговічність споруди.

Мета дослідження. Аналіз, узагальнення та систематизація сучасних методів дослідження, а також способів покращення фізико-механічних властивостей слабких і просадкових ґрунтів, зокрема лесових відкладів, шляхом застосування різних видів в'яжучих матеріалів і ін'єкційних технологій закріплення. Дослідження спрямоване на визначення ефективності зазначених методів, обґрунтування їх практичного використання та підвищення надійності, несучої здатності і довговічності основ та фундаментів інженерних споруд у транспортному і цивільному будівництві.

Суть дослідження.

При виборі раціонального комплексу заходів для боротьби з просіданням лесових ґрунтів, необхідно враховувати наступні фактори: умови залягання ґрунтів, фізико-механічні властивості ґрунтів, ймовірність замочування основ фундаментів, конструктивні особливості будівель і споруд, місцеві умови будівництва тощо.

При будівництві споруд на лесових просадкових ґрунтах, з метою забезпечення їх міцності та стійкості, виконуються наступні заходи:

- водозахисні заходи, тобто захист ґрунтів основи від різкого підвищення їх вологості або замочування;
- конструктивні заходи, тобто конструктивне посилення просторової жорсткості будівель і споруд, наприклад, повне або часткове прорізання ґрунтів палями або опорами;
- заходи щодо усунення осідальних властивостей лесових ґрунтів шляхом ущільнення або закріплення їх ін'єкційними сумішами.

Струменеве цементування (jet-grouting) детально описали українські дослідники Ворфоломеєв та Алексій [1]. Вони запропонували розглядати метод як ресурсоефективний, що дозволяє формувати ґрунтоцементні колони шляхом руйнування структури ґрунту високошвидкісним

струменем цементного розчину. Автори акцентують, що технологія забезпечує локальне зміцнення без виймання ґрунту, а також дає можливість регулювати діаметр і міцність колон залежно від інженерних умов.

Ґрунтобетонні технології для підземних споруд запропонували Гайко, Ган і Матвійчук [2,7]. Вони розглядають ґрунтобетон як конструктивний елемент, що поєднує властивості ґрунту та бетону, і може виконувати несучу й огороджувальну функції. Їхня пропозиція полягає у використанні бурозмішувальної технології для формування монолітних підземних оболонок, які підвищують сейсмічну та деформаційну стійкість основи.

Базові знання про властивості ґрунтів, необхідні для розуміння механізмів закріплення, надає навчальний посібник Гнатенка та співавторів [3]. Вони систематизували фізичні, геологічні й механічні властивості ґрунтів, підкреслюючи, що вибір методу стабілізації має базуватися на структурі, пористості, вологості та несучій здатності масиву.

Ін’єкційні технології, зокрема силікатизацію, смолізацію та цементацію під тиском, дослідив Біляєв [4,6]. Він запропонував комбінований підхід до підбору компонентів розчину для ін’єкції, який може підвищувати щільність і зменшувати водопроникність ґрунту, що є важливим для фундаментів на слабких ґрунтових основах.

Американські інженери Bushman, Freeman та Hoppe [5] у своїх працях, рекомендували механізовану стабілізацію для неасфальтованих автодоріг, що часто виступають як тимчасові будівельні майданчики. Їхні пропозиції включають застосування вапна та цементу для поверхневої стабілізації, а також контроль дренажу для запобігання розмиву основи.

Головко [6] дослідив теоретичні основи ін’єкційного закріплення розчинами під високим тиском. Він запропонував модель проникнення розчинів у пори ґрунту та довів, що для лесів найефективнішими є багатокомпонентні суспензії, які утворюють кристалізаційні та гелеві зв’язки між частинками, що суттєво зменшує деформації.

Висновки. Ін’єкційні методи закріплення демонструють найбільш широкий діапазон застосування за коефіцієнтом фільтрації ($K_Ф$ від 0,1 до 80 м/добу) і дозволяють не лише ущільнювати поровий простір, але й формувати нові штучні структурні зв’язки між частинками ґрунту. Особливо ефективними для лесових просадкових відкладів є суспензії на основі цементу, силікатів і полімерних смол, що сприяють зменшенню просадних проявів, підвищенню несучої здатності та зниженню чутливості до змін вологості [4,6,7].

Окрім інженерних технологій, важливе значення мають водозахисні та конструктивні заходи**,** спрямовані на запобігання замочуванню основи, підвищення просторової жорсткості споруд і пристосування конструкцій до можливих нерівномірних просідань.

Отже, найбільш ефективною стратегією боротьби з осіданням і просадністю при будівництві, реконструкції та ремонтах земляного полотна залізниць та автодоріг є комплексний підхід**,** що поєднує керовані ін’єкційні технології, механізми штучного структуроутворення, водозахист і конструктивне посилення, а вибір конкретного методу має базуватись на типі ґрунту, його пористості, фільтраційних параметрах і проєктних вимогах до міцності та довговічності основи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Ворфоломеєв А. В., Алексій К. Г. Струменеве цементування як ресурсоефективний спосіб закріплення ґрунтів. *Ефективні організаційно-технологічні рішення в будівництві.* 2018. С. 45–52.

[2] Гайко Г. І., Ган А. Л., Матвійчук І. О. Ґрунтобетонне кріплення підземних споруд. *Технічні науки та технології.* 2025. С. 10–18.

[3] Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / А. Ф. Гнатенко та ін. Київ : Оранта, 2005. 648 с.

[4] Біляєв М. В., Кравець В. П. Ін’єкційні технології закріплення ґрунтів у будівництві. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*. 2019. С. 112–120.

[5] Bushman W. H., Freeman T. E., Hoppe E. J. Технічні методи стабілізації ґрунтових доріг. *Transportation Research Record (укр. огляд у технічних збірниках)*. 2005. С. 89–97.

[6] Головко С. І. Закріплення основ будівель і споруд ін’єкцією розчинів під високим тиском : дис. … канд. техн. наук. 2011. 180 с.

[7] Громова О. В. Вибір компонентів та методів модифікації ґрунтоцементу для підвищення характеристик основи. *Science and Transport Progress.* 2024. С. 33–41.

ТЕОРІЯ ВИБУХУ ТА РОЗРАХУНОК БАЛКИ НА ДІЮ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ ЗА ДБН

Ірина ІЛЬЧЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Роман СОКОЛОВСЬКИЙ[1], студент,
Валентин СЛІПОКОНЬ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: вибухове навантаження, ударна хвиля, динамічний вплив, теорія вибуху, будівельні конструкції, будівельна механіка, захисні споруди цивільного захисту.

Вступ. Теорія вибуху вивчає, як різні конструктивні елементи (стіни, балки, плити, колони тощо) поводяться під дією короткочасного, інтенсивного імпульсного навантаження, яке виникає під час вибуху. Актуальність даної теми для України зумовлена низкою факторів, зокрема потребою вдосконалення методів проєктування та укріплення будівель, необхідністю проведення експертиз зруйнованих споруд, а також здійсненням контрольованих знесень та підривів. Особливого значення тема набуває у зв'язку з військовими діями та атаками на цивільну інфраструктуру з боку країни-агресора росії, оскільки значна кількість будівель і споруд піддається впливу вибухових навантажень внаслідок ракетних ударів, артобстрілів, застосування БПЛА та інших засобів ураження [1].

Мета дослідження. Метою роботи є узагальнення основних положень теорії вибуху у контексті будівельної механіки та аналіз особливостей впливу вибухового навантаження на будівельні конструкції. Особлива увага приділяється методиці розрахунку на вибухове навантаження згідно ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [2].

Суть дослідження. Знання про динаміку вибухового навантаження дозволяє оцінити вразливість будівель і розробляти захисні конструкції, які можуть витримати або зменшити наслідки ударної хвилі [2]. При будівництві укриттів, бомбосховищ, укріплень дуже важливо враховувати специфіку вибухового навантаження. В багатьох містах ведеться робота над модернізацією існуючих будівель, наприклад, укріплення вікон, перекриттів, дахів. Теорія вибуху допомагає інженерам аналізувати причини руйнувань після обстрілів, що є важливим для відновлення, реконструкції та доказової бази щодо воєнних злочинів. У деяких випадках будівлі, що не підлягають відновленню, потрібно демонтувати контрольованим вибухом.

Далі розглядається **вибух шляхом детонації**, який характеризується позитивною та негативною фазами (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема ударної хвилі (a – позитивна фаза; b – негативна фаза)

В позитивній фазі відбувається миттєве утворення газів високого тиску (надлишковий тиск) з поступовим зменшенням тиску до нормального атмосферного. Фронт вибухових газів стискає повітря. Формується вибухова хвиля, яка поширюється ззовні і руйнує конструкції, переміщує предмети тощо. Після позитивної настає **негативна фаза**, при якій тиск стає меншим за нормальний атмосферний. Після проходження фронту утворюється вакуум. Повітря повертається до епіцентру, створюючи зворотний потік. Цей потік може додатково руйнувати об'єкти [3, 4]. Як правило, негативною фазою в розрахунках нехтують.

Серед основних методів розрахунку на вибухове навантаження можна виділити наступні: квазістатичний, динамічний, а також спектральний метод. На сучасному етапі розрахунки на

вибухове навантаження можна виконувати за допомогою скінченно-елементних комплексів на основі команди «динаміка у часі». Наприклад, відповідними плагінами розрахунку на вибух програми LIRA-FEM версії 2025 [5], за допомогою якого можливе врахування в розрахунку і негативної фази.

Водночас, практичні розрахунки на вибухове навантаження мають відповідати чинній нормативній базі. Зокрема інженерні розрахунки, що стосуються захисних споруд, виконуються згідно з вимогами ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту».

У межах цього підходу за основу прийнято приклад розрахунку однопрогонової шарнірно-опертої балки довжиною 6 м з шириною вантажної площі 2 м, наведений в [6], де розв'язання виконано методом спектрального аналізу при значенні надлишкового тиску 312,7 кПа. Максимальний згинальний момент, визначений авторами за спектральним методом, становить 947 кНм, тоді як застосування методу прямого інтегрування рівнянь руху (реалізованого тими ж авторами) дає значення 958,2 кНм (похибка спектрального методу становить 0,988).

В даній роботі для аналогічної розрахункової схеми з метою порівняння результатів проведено інженерний розрахунок відповідно до вимог ДБН «Захисні спору цивільного захисту» (рис. 2). Отримане значення максимального згинального моменту становить 2476,584 кНм, що приблизно в 2,6 разів перевищує результат, визначений за спектральним методом та за методом прямого інтегрування рівняння руху.

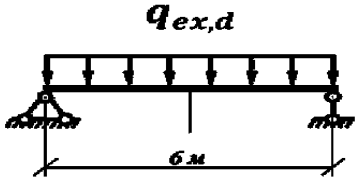


Рисунок 2 – Однопрогонова балка з дією на неї граничного розрахункового квазістатичного навантаження

Висновок. Теорія вибуху є важливим розділом будівельної механіки, що дозволяє досліджувати поведінку конструкцій при дії вибухових впливів. Застосування теоретичних положень при проєктуванні сприяє створенню більш надійних і безпечних інженерних конструкцій і споруд, особливо в умовах підвищених ризиків.

Результати, отримані авторами згідно з підходами ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», демонструють значне завищення значення максимального згинального моменту в перерізі однопрогонової балки порівняно з результатами, отриманими за допомогою більш точних методів (метод прямого інтегрування рівняння руху, спектральний метод). Така розбіжність може бути зумовлена використанням спрощень, орієнтованих на забезпечення підвищеного рівня надійності в умовах невизначеності вибухових впливів. Таким чином, для підвищення точності та ефективності нормативних розрахунків слід інтегрувати сучасні скінченно-елементні комплекси разом із вдосконаленням аналітичних методів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Перельмутер А.В., Скляренко С.О., Білик С.І. та ін. *Матеріали міжнародного науково-технічного симпозіуму CIDS 2025 (30–31 жовтня 2025, Київ)*. Київ: СКАД СОФТ, 2025. 144 с. [Електронний ресурс] : Режим доступу: https://scadsoft.com/Seminar/CIDS_K2iv_2025.pdf (дата звернення: 03.04.2026).

[2] ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту. Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. Чинний від 01.11.2023. Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3521663278331725778 (дата звернення: 03.04.2026).

[3] Karlos V., Solomos G. *Calculation of blast loads for application to structural components*. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 58 p. DOI: https://doi.org/10.2788/61866

[4] Lukić S., Draganić H., Gazić G., Radić I. *Statistical analysis of blast wave decay coefficient and maximum pressure based on experimental results //* Structures Under Shock and Impact XVI. – Southampton: WIT Press, 2020. С. 65–78. DOI: https://doi.org/10.2495/SUSI200061

[5] Ромашкіна М., Пісаревський Б., Журавльов О. Розрахунок будівлі на вплив дії повітряної ударної хвилі прямим динамічним методом з використанням ПК ЛІРА-САПР // Будівельні конструкції. Теорія і практика. 2024. Вип. 14. С. 147–160. DOI: https://doi.org/10.32347/2522-4182.14.2024.147-160

[6] Основи нормування навантажень та інженерної методики розрахунку на дію ударних повітряних хвиль. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=Tx1qdhwfJD8 (дата звернення: 03.04.2026).

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЦИКЛІВ ПРИГОТУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОНУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГОВИТРАТ

Людмила БОНДАРЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Олександр КРЮКОВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: асфальтобетон, енергоємність, системний аналіз, технологічний цикл, енерговитрати, асфальтозмішувальна установка.

Вступ. Ефективність функціонування дорожньо-будівельного комплексу значною мірою залежить від енергоємності виробництва основних матеріалів [1], серед яких асфальтобетон посідає провідне місце. Сучасні умови господарювання вимагають пошуку шляхів зниження собівартості дорожнього покриття, яке неможливе без глибокого розуміння структури споживання ресурсів на етапі виробництва.

Мета дослідження. Виконати системне дослідження технологічних циклів приготування асфальтобетонних сумішей для виявлення та класифікації критичних точок енергоспоживання.

Суть дослідження. У ході дослідження [2] було виконано декомпозицію процесу виробництва на окремі технологічні цикли: підготовка та дозування матеріалів, сушіння та нагрівання компонентів, очищення відхідних газів, підготовка бітумного в'яжучого та безпосереднє змішування. Застосування методів системного аналізу дозволить ідентифікувати енерговитрати не як сукупний показник, а як динамічну структуру, яка залежить від параметрів вхідної сировини та режимів роботи обладнання.

Цикл електроспоживання установки детермінується роботою потужних приводів. Ідентифікація режимів роботи змішувача показала, що споживання електроенергії має циклічний характер із вираженими піковими навантаженнями. Системний моніторинг цих піків дозволяє обґрунтувати використання частотно-регульованого електропривода. Окрему увагу приділено системі аспірації, де ідентифіковано сталі енерговитрати, які часто перевищують реальну потребу процесу горіння.

У циклі підготовки бітуму ідентифікація витрат пов'язана з тепловими втратами через огороджувальні конструкції. Системний підхід до аналізу теплоізоляції та режимів циркуляції в'яжучого дозволяє виявити значні резерви економії. Така детальна декомпозиція дозволяє створити структуру енергетичного профілю асфальтозмішувальної установки, адаптовану для сучасних автоматизованих систем керування.

Отже, найбільш енергоємним етапом є цикл сушіння та нагрівання піску і щебеню, де зосереджено до 80 % загального споживання теплової енергії палива. Основними факторами впливу в даному сегменті є початкова вологість матеріалів та теплофізична ефективність сушильного агрегату. Основна частка споживання електроенергії детермінується функціонуванням електроприводів систем аспірації та змішувальних агрегатів, робочі цикли яких характеризуються суттєвою нерівномірністю навантажувальних режимів, а також наявністю виражених пускових та пікових потужностей.

Висновок. Проведений системний аналіз дозволив ідентифікувати структуру та обсяги енерговитрат у межах окремих технологічних циклів асфальтозмішувальної установки. Диференціація енерговитрат за технологічними циклами дозволить перейти від загального моніторингу до оперативного впливу на конкретні вузли виробництва з метою їх оптимізації. Це відкриває перспективи для впровадження енергоефективних заходів, таких як застосування технологій низькотемпературних сумішей та модернізація систем автоматичного регулювання пальників, яке забезпечить сталий розвиток дорожньої інфраструктури. Отримані результати дозволяють розробити цільові заходи з енергозбереження, які забезпечать зниження загальної енергоємності виробництва на 12–15%.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Бондаренко Л.П., аспірант Крюковський О.М. Аналіз структури енергетичних витрат при влаштуванні асфальтобетонних покриттів // Ювілейна наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. – К.: НТУ, 2024, Вип. 80 – С.230-231.
[2] Bondarenko L., Kriukovsky O., Liashenko Y. Forecasting environmental pollution by asphalt concrete plants based on mathematical modeling in conditions of climate instability (Прогнозування забруднення довкілля асфальтобетонними заводами на основі математичного моделювання в умовах кліматичної нестабільності) // Науковий журнал «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – 2026. – Випуск 119.

РОЗРАХУНКИ МІЦНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ ПРОТИ ВИКИДУ НА ГАЛЬМІВНИХ ДІЛЯНКАХ

Марія ДЕМЧЕНКО[1], асист., Олександр КОТКОВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: безстикова колія, поздовжні напруження, стійкість колії, температурні сили, викид колії.

Вступ. Сучасна експлуатація безстикової колії на залізницях України потребує підвищеної уваги до питань її міцності та стійкості в умовах зростання осьових навантажень і швидкостей руху поїздів. Впровадження важковагового рухомого складу, а також інтенсифікація перевезень призводять до збільшення поздовжніх сил у рейкових плітях, що, у поєднанні з температурними впливами, може спричиняти небезпечні деформаційні процеси в колії. Згідно з вимогами Інструкції з улаштування та утримання колії залізниць України, забезпечення стійкості безстикової колії є одним із ключових завдань експлуатації, оскільки втрата стійкості може призвести до викиду колії та порушення безпеки руху поїздів [1].

Особливо актуальним є визначення поздовжніх температурних напружень у рейкових плітях, які формуються внаслідок змін температури рейок відносно температури їх закріплення. Як показано у фундаментальних працях з розрахунку залізничної колії, ці напруження можуть досягати значних величин і в певних умовах перевищувати критичні значення, що призводить до втрати стійкості колії [3]. Відповідно до технічних вказівок з улаштування та утримання безстикової колії, контроль температурних режимів та правильне визначення інтервалів закріплення плітей є обов'язковими умовами забезпечення надійності колії [4].

Аналіз сучасних досліджень у галузі проектування та експлуатації залізничної колії свідчить, що значна увага приділяється оцінці впливу конструктивних параметрів верхньої будови колії, зокрема типу рейок, епюри шпал, характеристик баластного шару та скріплень, на її міцність і стійкість. У роботах, присвячених проектуванню і розрахункам конструкцій колії, підкреслюється, що взаємодія цих факторів суттєво визначає рівень напружено-деформованого стану рейкових плітей і їх здатність протидіяти викиду [2].

Разом із тим, незважаючи на значну кількість досліджень, недостатньо повно враховано вплив конкретних типів рухомого складу, зокрема сучасних вантажних вагонів і локомотивів з підвищеним осьовим навантаженням, на формування поздовжніх сил у колії. Це обумовлює необхідність подальшого розвитку методів оцінки стійкості безстикової колії з урахуванням реальних умов експлуатації та сучасних параметрів рухомого складу.

Мета дослідження. Метою роботи є оцінка міцності та стійкості безстикової колії при русі вантажних вагонів і магістральних електровозів з урахуванням температурних навантажень і параметрів конструкції колії.

Суть дослідження. У роботі виконано комплекс розрахунків поздовжніх напружень у рейкових плітях безстикової колії при проходженні рухомого складу різних типів. Об'єктами дослідження обрано чотиривісний вантажний вагон з візками типу ЦНИИ-Х3-0 та магістральний електровоз

серії ДЕ-1 (ДЕ-2), які характеризуються різними рівнями статичних і динамічних навантажень на рейки. Розрахунки проведено для найбільш поширених конструкцій верхньої будови колії, зокрема для рейок типів Р65 та UIC60, при різній епюрі шпал (1680 та 1840 шт./км), що дозволило оцінити вплив конструктивних параметрів колії на її напружено-деформований стан. Методика дослідження базується на визначенні поздовжніх температурних стискаючих сил у рейкових плітях, які виникають унаслідок зміни температури рейок відносно температури їх закріплення. Розрахункові значення цих сил порівнювалися з критичними величинами, при досягненні яких можливе порушення стійкості рейко-шпальної решітки та виникнення викиду колії. У розрахунках враховано комплекс факторів, що визначають стійкість колії, зокрема:тип і масу рейок; характеристики баластного шару та його опір поперечному зміщенню; параметри проміжних скріплень; епюру шпал; геометричні параметри колії (план і профіль); рівень утримання верхньої будови колії.

Результати розрахунків показали, що при русі вантажних вагонів з візками ЦНИИ-Х3-0 у всіх розглянутих варіантах конструкції колії забезпечується значний запас міцності. Максимальні значення напружень у рейках не перевищують допустимих і становлять приблизно третину від граничних значень, що свідчить про наявність запасу міцності до 3 разів. При цьому встановлено, що збільшення епюри шпал сприяє зниженню рівня напружень і підвищенню стійкості колії.

Для електровоза ДЕ-1 (ДЕ-2), який характеризується підвищеним навантаженням на вісь, отримано вищі значення поздовжніх напружень у рейкових плітях. Однак навіть за найбільш несприятливих умов експлуатації (максимальні швидкості руху, мінімальні радіуси кривих, граничні температурні впливи) ці напруження не перевищують допустимих значень, що підтверджує достатній рівень міцності конструкції колії.

Аналіз умов стійкості показав, що при нормативному рівні утримання колії забезпечується виконання вимог щодо запобігання викиду як у прямих, так і в кривих ділянках.

Порівняльний аналіз конструкцій із рейками Р65 та UIC60 показав, що використання рейок типу UIC60 супроводжується деяким зростанням рівня напружень (у середньому на 10–12%), що обумовлено їх конструктивними особливостями. Проте це зростання не є критичним і не впливає на загальну працездатність колії за умови дотримання нормативних вимог експлуатації. Таким чином, результати дослідження підтверджують, що визначальним фактором забезпечення стійкості безстикової колії є не лише її конструктивні параметри, але й якість утримання верхньої будови колії, зокрема стан баласту та скріплень. Раціональне поєднання конструктивних рішень і належного рівня утримання дозволяє забезпечити надійну та безпечну експлуатацію колії в широкому діапазоні експлуатаційних умов.

Висновок. Проведені дослідження показали, що безстикова колія має достатній запас міцності та стійкості при експлуатації з вантажними вагонами і електровозами за умови дотримання нормативних параметрів утримання. Водночас виявлено, що порушення умов утримання може призвести до втрати стійкості, особливо при підвищених температурних навантаженнях. Подальші дослідження доцільно спрямувати на удосконалення методів оцінки стійкості колії з урахуванням реальних умов експлуатації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / Е.І. Даніленко, М.Б. Курган, Д.М. Курган, М.І. Карпов, В.М. Твердомед.

[2] Даніленко Е.І., Молчанов В.М., Курган М.Б., Бойко В.Д., Твердомед В.М. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії. – Київ: Хай-Тек Прес.

[3] Даніленко Е.І., Рибкін В.В. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість. – К.: Транспорт України, 2006.

[4] Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстикової колії на залізницях України (ЦП/0266). – К., 2012.

ПЕРЕВІРКА РОБОТОЗДАТНОСТІ КОНЦЕПЦІЇ ТРАНШЕЙНОГО ФРЕЗЕРНОГО РОБОЧОГО ОРГАНА ЗА ДОПОМОГОЮ ЗМЕНШЕНОЇ МАКЕТ-МОДЕЛІ

Андрій КОВАЛЬ[1], канд. техн. наук, доц., Антон КАФТАНОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: землерийна машина, робочий орган, траншея, ротор, фреза, безпілотні системи.

Вступ. Підвищення ефективності траншейних екскаваторів безперервної дії безпосередньо пов’язане з удосконаленням робочих органів, які визначають енергоємність процесу, продуктивність та надійність машини. Існуючі рішення на базі шнекових, роторних та фрезерних органів характеризуються або ускладненою схемою транспортування ґрунту, або обмеженнями щодо повнопрофільного копання за один прохід. У попередніх дослідженнях запропоновано концепцію траншейного фрезерного робочого органа поперечного копання з елементами організації різального поля, характерними для тунелепрохідницьких плит, та використанням роторного лопатевого метальника. Разом із тим, зазначене рішення залишалось не перевіреним з точки зору принципової реалізованості. Невирішеною частиною проблеми є підтвердження здатності такої схеми забезпечувати безперервний процес копання та стабільний відвід ґрунту без додаткових транспортуючих систем.

Мета дослідження. Метою є перевірка роботоздатності запропонованої концепції траншейного фрезерного робочого органа шляхом фізичного моделювання та якісної оцінки функціонування його основних елементів.

Суть дослідження. Для досягнення поставленої мети розроблено зменшену макет-модель робочого органа із застосуванням технологій адаптивного виробництва. Модель відтворює принципову кінематичну схему: фрезу поперечного копання з модифікованою структурою розміщення різальних елементів та роторний лопатевий метальник з відцентровим розвантаженням. Дослідження виконувалось без строгого дотримання критеріїв динамічної подібності та було орієнтоване на якісну перевірку працездатності концепції.

У ході випробувань встановлено, що запропонована схема забезпечує реалізацію безперервного процесу «різання – переміщення – викидання» в межах одного робочого органа. Підтверджено можливість захоплення ґрунту по всій ширині робочої зони з подальшим його спрямуванням до метальника без критичних зон накопичення. Водночас виявлено, що стабільність процесу суттєво залежить від узгодженості кінематичних параметрів: невідповідність швидкостей обертання та подачі призводить до нерівномірності потоку ґрунту.

Отримані результати мають якісний характер і не дозволяють виконати кількісну оцінку енергоефективності або навантажень, однак забезпечують експериментальне підтвердження принципової працездатності запропонованої конструктивної схеми.

Висновок. У результаті проведеного дослідження підтверджено роботоздатність концепції траншейного фрезерного робочого органа з роторним лопатевим метальником у межах макетного моделювання. Встановлено, що запропонована схема забезпечує безперервність процесу розробки ґрунту без застосування додаткових транспортуючих систем. Визначено ключові фактори, що впливають на ефективність роботи: кінематична узгодженість та структура різального поля. Подальші дослідження доцільно спрямувати на кількісну оцінку параметрів процесу, узгодження параметрів робочого органа з режимами роботи, оптимізацію геометрії робочого органа та розробку натурного зразка.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДРОБИЛЬНОСТІ ЩЕБЕНЮ З ВІДХОДІВ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В КОНСТРУКЦІЯХ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ

Володимир МОЗГОВИЙ[1], д-р техн. наук, проф., Михайло БІЛИК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відходи руйнувань, вторинний щебінь, дробильність, дорожній одяг, дезінтеграція.

Вступ. В умовах масштабних руйнувань інфраструктури в Україні утворюються значні обсяги великотоннажних відходів (бетон, кераміка, цегла). Проблема, на вирішення якої спрямовані дослідження, полягає у розробленні ресурсозберігаючих технологій використання цих матеріалів для відбудови. Згідно з чинним законодавством, відходи від зруйнованих споруд передбачено використовувати у дорожньому будівництві. Однак їх безпосереднє застосування обмежується наявністю слабких включень, які схильні до руйнування (дезінтеграції) під час технологічних операцій (ущільнення) та експлуатації. Це вимагає ретельного дослідження їхніх фізико-механічних властивостей. Крім того, широке залучення вторинної сировини повністю відповідає сучасним європейським принципам циркулярної економіки. Це дозволяє не лише мінімізувати екологічне навантаження на регіони за рахунок зменшення обсягів захоронення відходів на полігонах, але й суттєво знизити вартість дорожньо-будівельних робіт завдяки економії традиційних природних кам’яних матеріалів.

Мета дослідження. Експериментальне визначення показників дробильності вторинного щебеню різних фракцій залежно від наявності забруднень та рівня вологості матеріалу для оцінки можливості їх використання в конструкціях дорожніх одягів.

Суть дослідження. Для проведення експерименту використовували фракції вторинного щебеню 5–10, 10–20 та 20–40 мм. Матеріал було відібрано у двох станах: умовно чистому та із забрудненнями (залишки цегли, цементного розчину). Випробування на дробильність проводилися методом визначення втрати маси після механічного впливу (роздавлювання у циліндрі) у сухому та водонасиченому станах. Особлива увага під час випробувань приділялася водонасиченому стану, оскільки в реальних умовах експлуатації нижні шари дорожнього одягу часто піддаються тривалому впливу вологи.

За результатами лабораторних випробувань встановлено кількісні показники втрати маси вторинного щебеню залежно від його фракції, стану та наявності забруднень. Для чистого матеріалу у сухому та водонасиченому станах втрата маси становить відповідно: 11,89 % і 13,97 % (для фракції 5–10 мм); 10,06 % і 12,90 % (для фракції 10–20 мм); 13,94 % і 17,43 % (для фракції 20–40 мм). Наявність слабких включень (забруднений матеріал) призводить до суттєвого зростання показників дезінтеграції за аналогічних умов: до 19,42 % і 22,71 % (5–10 мм); 20,17 % і 22,45 % (10–20 мм); 26,67 % і 30,20 % (20–40 мм).

Аналіз отриманих результатів свідчить про суттєвий вплив слабких включень на міцність вторинного щебеню: присутність домішок збільшує втрату маси майже вдвічі. Крім того, водонасичення додатково знижує міцнісні характеристики матеріалу незалежно від розміру фракції.

Висновок. Експериментально доведено, що найбільші значення дробильності характерні для крупних фракцій забрудненого матеріалу у водонасиченому стані (втрата маси понад 30 %). Це підтверджує, що використання несортованих будівельних відходів у відповідальних конструктивних шарах дорожнього одягу супроводжується високим ризиком дезінтеграції каркасу. Застосування такого матеріалу вимагає обов'язкового попереднього сортування або має обмежуватися нижніми шарами основи.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ СТАНУ ДОРОЖНІХ ПОКРИВІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТУВАННЯ

Олександр ЧЕЧУГА[1], канд. техн. наук, доц., Сергій ІЛЛЯШ[1], канд. техн. наук,
Тетяна СТАСЮК[1], аспірантка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: дорожній покрив, експлуатаційне утримання, міцність конструкції, деградація, прогнозування стану.

Вступ. У сучасних умовах розвитку дорожньої галузі особливого значення набуває підвищення ефективності управління технічним станом автомобільних доріг. Обмеженість фінансових ресурсів, зростання інтенсивності руху, перевищення розрахункових навантажень, а також вплив зовнішніх деструктивних факторів, зокрема пов'язаних із воєнними діями, зумовлюють необхідність переходу від усунення наслідків руйнувань до їх попередження. У зв'язку з цим важливим є встановлення закономірностей зміни стану дорожніх покривів у часі та їх використання для обґрунтування своєчасних ремонтних втручань.

Мета дослідження. Обґрунтування підходів до прогнозування зміни технічного стану дорожніх покривів у процесі експлуатування та оцінка можливості їх використання для оптимізації планування ремонтних заходів.

Суть дослідження. Формування транспортно-експлуатаційного стану дорожніх покривів є результатом комплексної дії транспортних навантажень, кліматичних чинників, конструктивних рішень та властивостей матеріалів. Узагальнюючим параметром, який інтегрує вплив зазначених факторів, є міцність дорожньої конструкції. Саме її зниження визначає інтенсивність розвитку дефектів, зміну рівності проїзної частини та рівень безпеки дорожнього руху [1].

Оцінювання міцності дорожнього одягу здійснюється через показник запасу міцності, який характеризує співвідношення фактичної та необхідної несучої здатності конструкції. При цьому необхідні значення визначають з урахуванням інтенсивності та складу транспортного потоку. Зниження цього показника нижче нормативного рівня супроводжується прискореним розвитком руйнувань дорожнього покриву, що проявляються у вигляді тріщин, вибоїн та пластичних деформацій [1].

Аналіз результатів експлуатаційних спостережень свідчить, що деградація дорожніх покривів має чітко виражений поетапний характер. На початковому етапі експлуатування відбувається адаптація конструкції до реальних умов роботи, що супроводжується незначними змінами міцності. Подальша стадія характеризується відносною стабільністю та поступовим накопиченням пошкоджень. Після досягнення певного граничного рівня дефектності настає стадія прискореної деградації, яка супроводжується різким погіршенням експлуатаційних показників і зниженням несної здатності конструкції. Завершальна стадія відповідає функціональному відмовленню дорожнього покриву, за якого необхідним є виконання капітальних ремонтних заходів.

Встановлено, що між зниженням міцності дорожньої конструкції та зростанням площі дефектів існує тісний взаємозв'язок. При цьому навіть незначне перевищення транспортних навантажень або погіршення водно-теплового режиму може призвести до різкого погіршення стану покриву. Погіршення міцності також проявляється через зміну рівності проїзної частини, що призводить до зростання динамічних навантажень, підвищення витрат пального та зниження безпеки дорожнього руху.

Для опису закономірностей зміни стану дорожніх покривів у часі застосовують різні класи моделей. Найбільш поширеними є емпіричні моделі, які базуються на статистичних залежностях між показниками стану та умовами експлуатування. Такі моделі дозволяють відтворювати загальні тенденції деградації, однак не враховують фізичні механізми руйнування та суттєво залежать від якості вихідних даних [2, 3].

Більш досконалим підходом є механістично-емпіричні моделі, у яких поєднується аналіз напружено-деформованого стану дорожньої конструкції з емпіричними залежностями накопичення пошкоджень. У межах цього підходу деградація розглядається як результат дії повторних навантажень та впливу кліматичних факторів, що дозволяє більш точно оцінювати залишковий термін служби покриву [4].

Поряд із цим застосовують імовірнісні моделі, зокрема марківські та стохастичні, які дозволяють враховувати випадковий характер процесів деградації та оцінювати ризики досягнення критичних станів. Останніми роками активно розвиваються також data-driven підходи, що базуються на використанні методів машинного навчання для аналізу великих масивів даних [5].

У сучасних умовах експлуатування автомобільних доріг України, які характеризуються перевищенням розрахункових навантажень, нерівномірністю фінансування та впливом додаткових руйнівних факторів, особливої актуальності набуває застосування комбінованих моделей деградації. Такі моделі поєднують переваги різних підходів і забезпечують більш достовірне прогнозування технічного стану дорожніх покривів.

Отримані результати свідчать, що найбільш ефективною є стратегія експлуатаційного утримання, спрямована на підтримання дорожніх покривів у межах стадії стабільного функціонування. Своєчасне виконання планово-попереджувальних ремонтів дозволяє зберігати запас міцності дорожньої конструкції та запобігати переходу до стадії прискореної деградації.

Додатково слід зазначити, що ефективність прогнозування технічного стану дорожніх покривів значною мірою залежить від наявності достовірних даних моніторингу та періодичності їх оновлення. Використання сучасних систем обстеження автомобільних доріг та інтеграція результатів у системи управління дорожніми активами дозволяє підвищити обґрунтованість прийняття рішень щодо планування ремонтних заходів і забезпечити більш раціональний розподіл ресурсів.

Висновок. Процес зміни технічного стану дорожніх покривів є закономірним і характеризується поетапним зниженням міцності дорожньої конструкції. Врахування стадійності деградації дозволяє підвищити достовірність прогнозування та обґрунтованість прийняття управлінських рішень у сфері експлуатаційного утримання автомобільних доріг. Найбільш ефективним підходом є своєчасне виконання планово-попереджувальних ремонтів, спрямованих на недопущення переходу покриву до стадії прискореного руйнування. Практична реалізація таких підходів створює передумови для підвищення ефективності систем управління дорожніми активами та раціонального використання фінансових ресурсів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення адаптованих моделей прогнозування, орієнтованих на специфічні умови експлуатування автомобільних доріг України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування.

[2] Donev V., Hoffmann M. Condition prediction and estimation of service life in the presence of data censoring and dependent competing risks // International Journal of Pavement Engineering. 2017. Vol. 20, No. 3. P. 313–331.

[3] Hu A., Bai Q., Chen L., Meng S., Li Q., Xu Z. A review on empirical methods of pavement performance modeling. Construction and Building Materials. 2022. Vol. 342. Article 127968.

[4] Highway Development and Management Model (HDM-4). Volume 6: Modelling Road Deterioration and Works Effects. Version 2.0. Paris : World Road Association (PIARC), 2004. 297 p.

[5] Shahid C. S., Zainal Z. A., Yusoff N. I. M., Mohammad N., Zamzuri Z. H., Widyatmoko I. Stochastic-based pavement performance and deterioration models: A review of techniques and applications. Alexandria Engineering Journal. 2025. Vol. 120. P. 420–437.

ЦЕМЕНТОБЕТОННІ ДОРОГИ В УКРАЇНІ – МАЙБУТНЄ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Людмила БОНДАРЕНКО[1], кан. техн. наук, доц., Марія ШЕВЧУК[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цементобетонні дороги, дорожнє будівництво, дорожній покрив, жорсткий дорожній одяг, довговічність доріг, транспортне навантаження, асфальтобетон, ефективність, відновлення інфраструктури.

Вступ. Проблема невідповідності стану автомобільних доріг нормативним вимогам є дуже актуальною в Україні. Це є однією із основних причин високої аварійності, низької швидкості руху, зниження загального рівня безпеки і комфорту учасників дорожнього руху, збільшення витрат палива, обслуговування та ремонт автомобілів. Одним із ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми може бути більш широке застосування під час будівництва доріг жорсткого дорожнього покриву – цементобетону.

Мета дослідження. Оцінити ефективність та доцільність впровадження цементобетонних покривів у дорожньому будівництві України.

Суть дослідження. Згідно з чинними будівельними нормами, за жорсткістю конструкції дорожній одяг поділяється на жорсткий (з цементобетонним покривом) і нежорсткий (з асфальтобетонним покривом). Світовий досвід експлуатації автомобільних доріг свідчить про значно вищу довговічність цементобетонних покривів у порівнянні із асфальтобетонними.

Основним компонентом асфальтобетонної суміші є бітум. Ця сировина – повністю імпортована, оскільки в Україні немає промислової потужності для її виготовлення. Вартість бітуму стрімко зросла за останні роки, а цементу – практично не змінна. Тому, перевагою цементобетонного покриву є його значно менша вартість порівняно із асфальтобетоном.

У зв'язку зі збільшенням інтенсивності руху постала також проблема негативного впливу великогабаритного транспорту на дороги. Осьові навантаження часто перевищують допустиму норму – 115 кН. Будівництво доріг із цементобетонним покривом може вирішити і цю проблему, оскільки цементобетон має більший модуль пружності порівняно із асфальтобетоном. Також перевагою цементобетону є його термостійкість. З огляду на сучасні кліматичні зміни, що супроводжуються суттєвим підвищенням літніх температур, експлуатація дорожніх покривів значно ускладнюється. У південних регіонах України денна температура повітря часто перевищує 30 °С, що приводить до нагрівання асфальтобетону до 60 °С і вище та втрати його міцності. За умови високої якості виконання робіт, дотримання проєктних рішень, технологічних вимог і правил експлуатації, цементобетонні дорожні покриви можуть служити до 50 років без потреби в капітальному ремонті. Такий термін є значно більшим у порівнянні з асфальтобетонними дорогами, які в реальних умовах експлуатації зазвичай потребують капітального відновлення вже через 7–10 років.

Висновок. В перспективі повоєнного відновлення дорожньої інфраструктури, цементобетон має потенційну спроможність замінити асфальтобетонні покриви, оскільки має низку переваг, обумовлених можливістю знизити витрати на ремонт і утримання доріг, підвищити безпеку дорожнього руху та забезпечити стабільне функціонування транспортної системи. Проведене дослідження показує, що застосування цементобетонних покривів є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку дорожнього будівництва в Україні завдяки їхній високій довговічності, стійкості до значних навантажень і температурних впливів.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ ОТВОРІВ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ З УРАХУВАННЯМ КРИТИЧНОЇ ТРИВАЛОСТІ ЗЛИВ

Вячеслав САВЕНКО[1], д-р. техн. наук, проф., Євген ЧЕЧУГА[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стандартизація, водопропускні труби, опади, водозбір, гідравлічні розрахунки, проектування.

Вступ. Проектування водовідвідних труб на автомобільних дорогах безпосередньо залежить від точності прогнозування паводкового стоку та його частоти. Вибір типу штучної споруди визначає характер необхідних даних: у деяких випадках достатньо знати лише максимальну миттєву витрату, тоді як для об'єктів, що працюють в умовах акумуляції, критично важливим є побудова повного гідрографа для оцінки об'ємів води. Через масовість проектування малих штучних споруд проектанти часто використовують спрощені методики, щоб скоротити час на розрахунки. Проте такий підхід несе значні економічні та технічні ризики: надмірний запас міцності призводить до невиправданого здорожчання будівництва, а недооцінка водяних стоків ставить під загрозу цілісність дорожнього полотна. З огляду на це, актуальним завданням є створення збалансованого методу, який би поєднував практичність застосування з високою точністю гідрологічного моделювання.

Мета дослідження. полягає у теоретичному обґрунтуванні та вдосконаленні методу гідравлічного розрахунку отворів водопропускних труб шляхом інтеграції показників критичної тривалості злив та динамічних характеристик розподілу опадів у часі. Це дозволить забезпечити вищу точність прогнозування максимального паводкового стоку на гідрологічно невивчених територіях, мінімізувати ризики переповнення споруд та оптимізувати їхні конструктивні параметри в умовах мінливості гідрокліматичних чинників.

Суть дослідження. Формування стоку у водозбірних басейнах є складним процесом, на який впливає сукупність факторів: від фізико-механічних властивостей ґрунтів і характеру землекористування до специфіки розподілу опадів у часі. Через багатогранність цих чинників розробка універсальної розрахункової формули, придатної для будь-яких гідрологічних умов, є практично неможливою. Використання усереднених показників при визначенні параметрів паводка часто призводить до значних похибок у розрахунках критичної тривалості злив, що диктує потребу в системному вивченні цих впливів та подальшій стандартизації.

Сучасна концепція проектування водопропускних труб має базуватися на принципі критичної тривалості інтенсивних опадів з обов'язковим урахуванням динаміки їх розподілу. Крім того, важливо забезпечити точність гідравлічних розрахунків після отримання прогнозних даних щодо паводкового стоку.

Для створення ефективної методики розрахунку отворів труб, яка б враховувала аномальну тривалість злив та графік випадіння опадів, необхідно реалізувати такі етапи:

Прогностичне моделювання: оцінка параметрів розрахункового паводка для гідрологічно невивчених територій із застосуванням сучасних методів гідрометрії.

Гідравлічне обґрунтування: визначення оптимальних геометричних параметрів отворів споруд на основі поєднання даних про паводковий стік та критичну тривалість зливових явищ.

Верифікація методу: аналіз практичної ефективності та меж застосування розробленого підходу в реальних умовах проектування.

Висновки. Застосування концепції критичної тривалості злив у поєднанні з аналізом динаміки розподілу опадів дозволяє мінімізувати розрахункові похибки, що виникають через складну гідрологічну структуру водозборів. Встановлено, що перехід від усереднених значень до моделювання повного гідрографа стоку є необхідною умовою для коректного врахування акумуляції води перед штучними спорудами.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВТЕПЛИХ СУМІШЕЙ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ АСФАЛЬТОБЕТОННОЇ КРИХТИ ПРИ ВІДБУДОВІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Ігор АНДРІЄВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: напівтеплі асфальтобетонні суміші, асфальтобетонна крихта, фізико-механічні властивості, лабораторні дослідження, результати випробувань.

Вступ. Забезпечення необхідних характеристик матеріалів при виробництві та застосуванні асфальтобетонних сумішей з одночасним зниженням витрат є важливим завданням дорожньої галузі особливо при відбудові транспортної інфраструктури України. Перспективним напрямом для вирішення таких задач є застосування напівтеплих сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти (RAP), що дає можливість створювати ресурсоефективні і довговічні матеріали, які за рахунок використання асфальтобетонної крихти вирішує питання її утилізації, економить матеріальні і енергетичні ресурси та зменшує шкідливі викиди у навколишнє середовище за рахунок нижчих технологічних температур приготування та влаштування напівтеплих сумішей [1-3].

Метою дослідження є аналіз сучасних досліджень напівтеплих сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти та розробка подальших напрямків досліджень у вітчизняній практиці спрямованих на удосконалення технології застосування напівтеплих сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти.

Суть дослідження. В даній доповіді представлено огляд досліджень напівтеплих сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти. Зазначено, що по свої характеристикам суміші з високим вмістом асфальтобетонної крихти в залежності від вмісту RAP та особливостей технології демонструють адекватні об'ємні та механічні властивості, водночас в HWMA з високим вмістом RAP очікується нижча довговічність до втоми що пояснюється більшою жорсткістю цієї суміші. Разом з тим суміші HWMA-RAP так само стійкі до колії, як і традиційні суміші. Дослідники рекомендують застосовувати суміші HWMA-RAP при середній та низькій інтенсивності руху в умовах помірного та жаркого клімату [4]. Підвищення вмісту RAP покращує стійкість до колії, але вищий вміст (>30%) часто призводить до зниження втомної міцності через затвердіння в'яжучого та зниження гнучкості суміші [5]. Результати дослідження [6] показали випробування на непряму міцність на розрив (ITS) і випробування на стійкість до колієутворення, Виробництво HWMA-RAP підвищило стабільність за Маршаллом, покращило коефіцієнт Маршалла (MQ) і дещо змінило оптимальний вміст в'яжучого (OAC). Було відмічено значне поліпшення значень ITS для HMA-RAP та HWMA-RAP. Кінцева глибина колії сумішей HWMA-RAP була майже такою ж, як і значення традиційних сумішей. Загалом HWMA-RAP показав такі ж або кращі результати, ніж традиційна суміш.

Збільшення вмісту RAP значно покращує фізичні і реологічні характеристики та характеристики постійної деформації, підкреслюючи потенціал WMA-RAP як стійкої альтернативи для дорожнього покриття [7].

Інші результати досліджень [8] показали, що додавання більшої кількості RAP до суміші знизило оптимальний вміст в'яжучого OAC з 5,22% (контроль) до 4,87% (50% RAP), що відображає вплив старого в'яжучого. При більш високих рівнях RAP стабільність за Маршаллом підвищувалася, а плинність знижувалася, що означало, що суміш була більш жорсткою. Однак при високих рівнях RAP жорсткість часто перевищувала допустимі межі. Суміші RAP демонстрували зростання значень міцності на розрив до 20% RAP, але при більш високих рівнях ці значення знижувалися. Залишкова вологість в RAP значно впливала на механічні характеристики. Зразки, підготовлені з насиченим RAP, були менш стабільними, мали вищу текучість і значно нижчу непряму міцність на розрив, ніж сухі зразки, що погіршувалося після 20% RAP. До 20% RAP можна використовувати без зниження якості суміші, про що свідчить той факт, що рівні RAP і умови вологості, а також об'ємні (Va, VMA, VFA) і механічні параметри відповідають стандартам ефективності SCRB R/9 2007 і ASTM.

Результати випробувань [9], проведених як з лабораторними зразками, так і з кернами, показали, що характеристики HWMRA порівнянні з характеристиками HMA. Ці результати вселяють більшу впевненість у просуванні використання цих типів екологічно чистих асфальтових сумішей.

Висновок. Використання сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти має ряд переваг і широко впроваджується у світі і є актуальною задачею сьогодення для багатьох країн в тому числі і для України. На сьогодні досліджень вищевказаних сумішей існує відносно невелика кількість. З метою кращого вивчення і оптимізації застосування сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти потрібно випрацювати технологію підготовки RAP, проводити як лабораторні так і натурні експериментальні дослідження щодо вивчення впливу кількості та якості асфальтобетонної крихти на фізико-механічні властивості таких сумішей, отримати моделі залежностей фізико-механічних характеристик сумішей від складових матеріалу та параметрів технології. Крім того є актуальними визначення довгострокових якісних характеристик (стійкість до утворення колійності та атмосферних впливів) сумішей з високим вмістом асфальтобетонної крихти та визначення розрахункових характеристик. Реалізація лабораторних та польових досліджень надасть змогу створити довговічний і ресурсоефективний матеріал, зменшити шкідливі викиди у навколишнє середовище, економити матеріальні та енергетичні ресурси, що особливо актуально в умовах післявоєнної відбудови.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Rubio M.D.C., Moreno F., Martínez-Echevarría M.J., Martínez G., Vázquez J.M. Comparative analysis of emissions from the manufacture and use of hot and half-warm mix asphalt. *J. Clean. Prod.* 2013. Vol. 41, P. 1-6. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.036

[2] Saleh, A., & Gáspár, L. Functional and environmental impacts of the use of reclaimed asphalt pavement materials and of foamed asphalt. *Acta Technica Jaurinensis.* 2021. Vol. 14(2). P. 212–227. https://doi.org/10.14513/actatechjaur.00590

[3] Bohn KA, Thives LP, Specht LP. Physical, Rheological, and Permanent Deformation Behaviors of WMA-RAP Asphalt Binders. *Sustainability.* 2023. Vol. 15(18):13737. https://doi.org/10.3390/su151813737

[4] Pasandín A.R., Pérez, I., Gómez-Meijide B. Performance of High Rap Half-Warm Mix Asphalt. *Sustainability.* 2020. 12(24). 10240. https://doi.org/10.3390/su122410240

[5] Loprencipe G, Moretti L, Saltaren Daniel M. Fatigue Resistance of RAP-Modified Asphalt Mixes Versus Conventional Mixes Using the Indirect Tensile Test. *A Systematic Review. Designs.* 2025. Vol. 9(5):104. https://doi.org/10.3390/designs9050104

[6] Afshar Yousefi, Ali Behnood, Ata Nowruzi, Hamzeh Haghshenas, Performance evaluation of asphalt mixtures containing warm mix asphalt (WMA) additives and reclaimed asphalt pavement (RAP). *Construction and Building Materials.* 2021. Vol. 268. 121200. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121200

[7] Bohn KA, Thives LP, Specht LP. Physical, Rheological, and Permanent Deformation Behaviors of WMA-RAP Asphalt Binders. *Sustainability.* 2023. Vol. 15(18):13737. https://doi.org/10.3390/su151813737

[8] Mohammad Naser, Mu tasim Abdel-Jaber, Rawan Al-shamayleh, Nawal Louzi, Reem Ibrahim. Evaluating the effects of using reclaimed asphalt pavement and recycled concrete aggregate on the behavior of hot mix asphalts. *Transportation Engineering,* 2022. Vol. 10. 100140. https://doi.org/10.1016/j.treng.2022.100140

[9] Liz á rraga J.M., Del Barco-Carri ó n A.J., Ramírez A., Díaz, P., Moreno-Navarro F., Rubio M.C., Rubio-Gámez M. Mechanical performance assessment of half warm recycled asphalt mixes containing up to 100% RAP. *Mater. Construc.* 2017. Vol. 7, 129. https://doi.org/10.3989/mc.2017.05116

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО УТРИМАННЯ ПОКРИВІВ НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ В ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД 2025-2026 РОКІВ

Вадим НЕВІНГЛОВСЬКИЙ[1], канд. техн. наук, Олександр КЛІМАШЕВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (України)

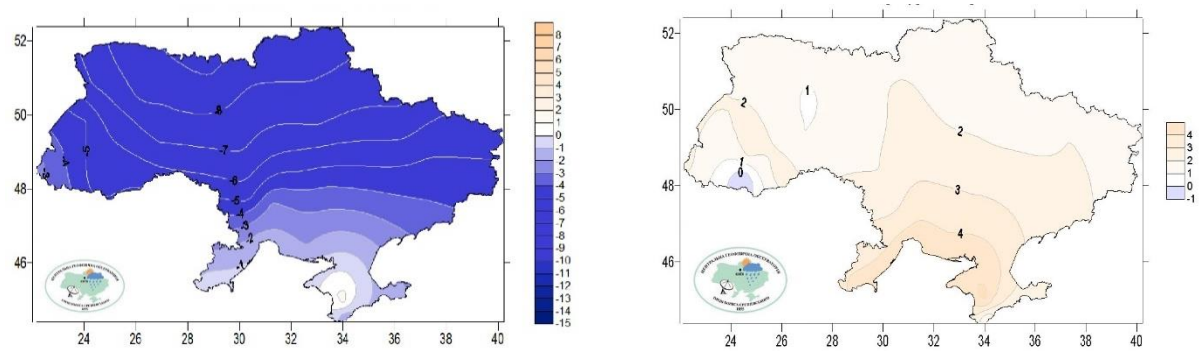
Ключові слова: автомобільна дорога, вибоїна, зимове утримання, покрив, ремонт.

Вступ. У зв'язку із великою кількістю опадів та низькими температурами повітря, у порівнянні з осінньо-зимовими періодами попередніх років, та суттєвим зменшенням видатків на утримання та розвиток мережі автомобільних доріг державного значення, з початку 2026 року покриви автомобільних доріг зазнали суттєвих руйнувань. Враховуючи наведені фактори,

постає закономірне завдання забезпечити безпечні умови руху автомобільними дорогами державного значення, у найкоротші терміни.

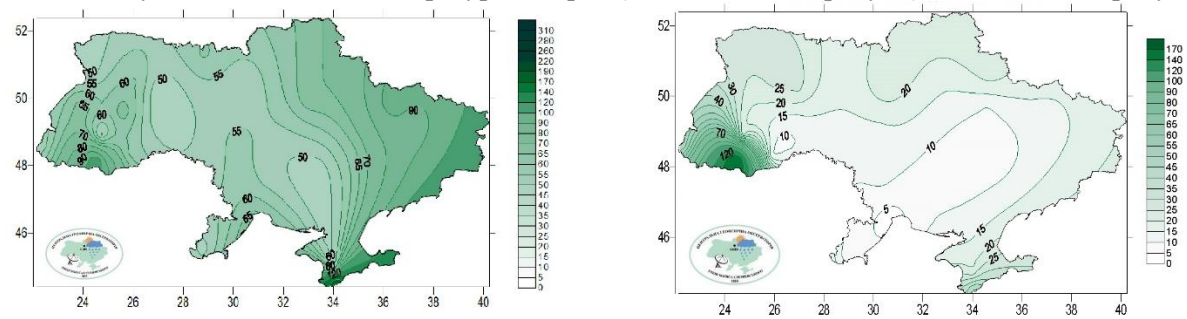
Мета дослідження. Дослідити особливості експлуатаційного утримання покривів нежорсткого дорожнього одягу в осінньо-зимовий період, з метою їхнього збереження та можливості експлуатації автомобільних доріг в період весняного бездоріжжя та перезволоження шарів дорожнього одягу.

Суть дослідження. Зимове утримання автомобільних доріг є малопередбачуваною, складною та дороговартісною складовою експлуатаційного утримання. З метою забезпечення належних та комфортних умов руху, дорожньо-експлуатаційні організації до початку зимового періоду мають здійснити певний ряд заходів, зокрема: забезпечити належний експлуатаційний стан покриву (відсутність руйнувань та деформацій), підготувати системи водовідведення (очистка поздовжніх лотків, закриття водопропускних труб, дренажних систем) тощо. Реалізація даних заходів безпосередньо впливає на довговічність покриву та подовження строку його служби. Крім того, слід врахувати, що на значній кількості автомобільних доріг вже протерміновано капітальні ремонти, результатом чого, строки експлуатації таких покриттів є вичерпаним. Також, слід врахувати суттєву зміну кліматичних умов, в порівнянні з осінньо-зимовим період 2024-2025 років. За даними Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського Державної служби України з надзвичайних ситуацій, кількість опадів та середня температура повітря за січень 2026 року значно відрізняються за аналогічний період 2025 року (рис. 1 та 2).



а) б)

Рисунок 1. Розподіл температур повітря: а) за січень 2026 року; б) за січень 2025 року



а) б)

Рисунок 2. Розподіл кількості опадів: а) за січень 2026 року; б) за січень 2025 року.

Враховуючи вищенаведене, покриви автомобільних доріг в осінньо-зимовий період 2025-2026 років, зазнали суттєвих руйнувань, і за несприятливих погодних умов підлягають ремонту за досить обмеженим переліком технологій. Так, відповідно до таблиці А.1 ДСТУ Н Б В.2.3-5, в зимовий період для доріг І-ІІІ категорій, при ліквідації вибоїн дозволено використання матеріалів IV групи – бітумомінеральні суміші (гарячі та холодні). Дана технологія має велику кількість недоліків, зокрема: значно вища вартість в порівнянні з традиційними технологіями; висока трудомісткість; низька продуктивність, так як виробіток на одного робітника складає 0,33 м² за 1 люд.год.; відсутність будь яких гарантійних термінів, оскільки відповідно до П-Г.1-218-113 ремонтні карти, що влаштовані за даною технологією, із настанням сприятливих погодних умов, підлягають фрезеруванню та відновленню із застосуванням гарячих асфальтобетонних сумішей.

Висновки. За результатами проведеного дослідження, встановлено суттєве зниження середньомісячної температури та збільшення кількості опадів в січні 2026 року, в порівнянні з аналогічним періодом у 2025 році, що в поєднанні з недотриманням міжремонтних строків та недостатньою підготовкою дорожніх покривів до функціонування в зимовий період, призвело до утворення значної кількості вибоїн. Крім того, виникає потреба у швидкому відновленні безпечних умов руху, що в силу відсутності високопродуктивних технологій, є можливим лише із застосуванням гарячих асфальтобетонних сумішей за сприятливих погодним умов і підвищення температури повітря до середньодобового значення, яке повинне становити не нижче, ніж плюс 5º С.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ІСНУЮЧОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЛІНІЇ ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ШВИДКОСТЕЙ РУХУ ПОЇЗДІВ

Сергій НЕВОЛЬКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізнична лінія, швидкість руху, геометрія колії, криві ділянки, реконструкція, транспортна інфраструктура.

Вступ. Підвищення швидкостей руху поїздів є одним із ключових напрямів розвитку сучасного залізничного транспорту, що визначає рівень його конкурентоспроможності, ефективності та привабливості для пасажирських і вантажних перевезень. У світовій практиці це завдання вирішується за рахунок двох основних підходів: будівництва нових високошвидкісних магістралей та модернізації існуючих залізничних ліній [1]. Перший підхід дозволяє досягати максимальних швидкостей руху та забезпечує високий рівень комфорту і безпеки, однак потребує значних фінансових витрат і тривалого часу реалізації.

Для України більш актуальним є другий напрям, який передбачає удосконалення існуючої інфраструктури з метою підвищення швидкостей руху поїздів. Такий підхід є економічно доцільнішим, оскільки дозволяє використовувати наявну матеріально-технічну базу та поступово впроваджувати інноваційні рішення без значних капіталовкладень. Водночас підвищення швидкостей руху на існуючих лініях обмежується їх технічними параметрами, зокрема геометрією колії, станом верхньої будови, пропускною спроможністю та рівнем технічного оснащення [2].

У сучасних умовах це питання набуває особливої актуальності у зв’язку з необхідністю інтеграції транспортної системи України до європейського транспортного простору та підвищення її ефективності.

Таким чином, дослідження можливостей оптимізації параметрів існуючих залізничних ліній для підвищення швидкостей руху поїздів є актуальним науковим і практичним завданням, спрямованим на забезпечення сталого розвитку залізничного транспорту.

Мета дослідження. Аналіз можливостей підвищення швидкостей руху поїздів на існуючих залізничних лініях та визначення основних напрямів оптимізації їх параметрів.

Суть дослідження. У світовій практиці підвищення швидкостей руху поїздів здійснюється за двома основними напрямами: будівництво нових високошвидкісних залізничних ліній та реконструкція існуючих. Перший напрям дозволяє досягати швидкостей понад 300 км/год за рахунок проєктування інфраструктури відповідно до сучасних технічних вимог, однак потребує значних фінансових витрат, тривалого часу реалізації та комплексного вирішення питань землевідведення і будівництва. Другий напрям, що передбачає модернізацію існуючих залізничних ліній, є більш економічно доцільним для більшості країн, зокрема України, оскільки дозволяє використовувати наявну інфраструктуру та поступово підвищувати швидкісні параметри перевезень [1].

Підвищення швидкостей руху поїздів на існуючих залізничних лініях значною мірою залежить від геометричних параметрів колії, особливо на кривих ділянках. Основними параметрами, що визначають максимально допустиму швидкість руху, є радіус кривих, величина підвищення зовнішньої рейки, довжина перехідних кривих, а також стан поздовжнього профілю та верхньої будови колії [3]. Недостатні радіуси кривих або

незадовільний стан колії призводять до необхідності обмеження швидкості руху з метою забезпечення безпеки перевезень.

Встановлено, що при сумісному русі пасажирських і вантажних поїздів швидкість, як правило, обмежується рівнем до 160 км/год, що пов'язано з різними динамічними характеристиками рухомого складу. Досягнення швидкостей у діапазоні 200–250 км/год можливе лише за умови відокремлення пасажирського руху, що вимагає відповідних інфраструктурних рішень та організаційних заходів .

Основними напрямами оптимізації параметрів існуючих залізничних ліній є збільшення радіусів кривих шляхом випрямлення трас, удосконалення поздовжнього профілю, підвищення якості верхньої будови колії (включаючи заміну рейок, шпал і баласту), а також впровадження сучасних систем діагностики та моніторингу технічного стану інфраструктури [2]. Важливим аспектом є також удосконалення організації руху поїздів, зокрема оптимізація графіків руху, розділення потоків різних типів поїздів та застосування сучасних автоматизованих систем управління перевезеннями.

Крім технічних аспектів, значну роль відіграє економічна складова, оскільки будь-які заходи з реконструкції повинні бути обґрунтовані з точки зору ефективності інвестицій. Підвищення швидкості руху повинно супроводжуватися скороченням часу перевезень, збільшенням обсягів пасажирських і вантажних перевезень, а також підвищенням конкурентоспроможності залізничного транспорту порівняно з іншими видами транспорту [4].

Таким чином, підвищення швидкостей руху на існуючих залізничних лініях потребує комплексного підходу, що поєднує технічну модернізацію інфраструктури, оптимізацію геометричних параметрів колії, впровадження сучасних технологій управління та економічно обґрунтоване планування розвитку залізничного транспорту.

Висновок. Підвищення швидкостей руху поїздів на існуючих залізничних лініях є важливим і актуальним завданням розвитку транспортної системи, яке безпосередньо впливає на ефективність функціонування залізничного транспорту та його конкурентоспроможність на ринку транспортних послуг. В умовах зростання вимог до швидкості, надійності та якості перевезень модернізація існуючої інфраструктури набуває особливого значення.

У ході дослідження встановлено, що найбільш доцільним і економічно обґрунтованим шляхом підвищення швидкостей руху є оптимізація геометричних параметрів колії, зокрема покращення характеристик кривих ділянок, удосконалення профілю колії та підвищення якості верхньої будови. Такі заходи дозволяють підвищити допустимі швидкості руху без необхідності значних капіталовкладень у будівництво нових ліній.

Важливим аспектом є також модернізація інфраструктури, яка включає оновлення колійного господарства, впровадження сучасних систем діагностики та контролю технічного стану, а також удосконалення організації руху поїздів. Комплексне застосування зазначених заходів забезпечує підвищення безпеки руху, зниження експлуатаційних витрат та збільшення пропускної спроможності залізничних ліній [2].

Крім того, встановлено, що ефективність підвищення швидкостей руху значною мірою залежить від узгодженості технічних і організаційних рішень, а також від інтеграції національної транспортної системи до європейської мережі перевезень. У цьому контексті важливу роль відіграє впровадження сучасних стандартів і підходів до управління транспортною інфраструктурою, що відповідають вимогам міжнародних транспортних коридорів [4].

Отже, реалізація комплексного підходу до модернізації існуючих залізничних ліній дозволить не лише підвищити швидкість руху поїздів, але й забезпечити стале функціонування транспортної системи, скоротити час перевезень, підвищити якість транспортного обслуговування та зміцнити позиції залізничного транспорту на міжнародному ринку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бараш Ю. С., Кравченко О. М. Розвиток залізничного транспорту України в умовах євроінтеграції // Економіка транспорту і зв'язку. – 2020. – № 15. – С. 45–52.

[2] Дикань В. Л., Зубенко В. О. Управління розвитком залізничного транспорту : монографія. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 320 с.

[3] Tverdomed V., Tkachenko V., Sapronova S., Aharkov O., Fedorova O. Stability of the railroad track gauge with railpad and railpad-free designs of rail fastening system // Transport Means 2019 : Proceedings of the 23rd International Scientific Conference. – 2019.

[4] European Commission. TEN-T Policy Review. – Brussels, 2021.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Анатолій ПАЛЬЧИК[1], канд. техн. наук, доц., Людмила БОНДАРЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Сергій НЕІЗВЕСТНИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: реконструкція автомобільних доріг, транспортна інфраструктура, пропускна здатність, інтенсивність руху, вільний інтервал руху, транспортний потік, безпека дорожнього руху, математичне моделювання, логістичні коридори.

Вступ. В умовах сучасного етапу післявоєнного відновлення України особливої актуальності набуває питання науково обґрунтованого визначення необхідності реконструкції автомобільних доріг загального користування та транспортних споруд. Відновлення дорожньої мережі є одним із ключових чинників забезпечення економічної стійкості держави, безперебійного функціонування логістичних ланцюгів, гуманітарних перевезень та інтеграції України до європейського транспортного простору.

Значна частина дорожньої мережі, зокрема дороги II, III та IV категорій, експлуатується понад нормативні строки та не відповідає сучасним транспортним навантаженням, що зумовлює необхідність їх модернізації з урахуванням вимог безпеки руху, пропускної здатності та екологічної стійкості [1].

Особливого значення набуває реконструкція автомобільних доріг, що формують міжрегіональні та міжнародні логістичні коридори, забезпечують доступ до прикордонної інфраструктури, транспортних вузлів, промислових центрів та об’єктів критичної інфраструктури. Відповідно до вимог ДБН В.2.3-4:2015 техніко-економічне обґрунтування реконструкції повинно базуватися на прогнозованій перспективній інтенсивності руху, оцінці пропускної здатності, рівня безпеки руху та економічної доцільності реалізації реконструкційних заходів [2].

Мета дослідження. Метою дослідження є удосконалення підходів до обґрунтування реконструкції автомобільних доріг загального користування в умовах післявоєнного відновлення України з урахуванням прогнозованого транспортного навантаження, вимог безпеки руху, стійкості логістичних маршрутів та інтеграції до європейської транспортної мережі.

Суть дослідження. У межах дослідження розроблено удосконалену методику обґрунтування реконструкції автомобільних доріг, яка базується на аналізі фактичних параметрів транспортного потоку та прогнозуванні періоду ефективного функціонування дороги.

Аналіз існуючих методів обґрунтування реконструкції показав, що більшість чинних підходів недостатньо враховують реальні параметри транспортного потоку, зміни інтенсивності руху та безпекові показники, що ускладнює прийняття ефективних проєктних рішень [1]. В умовах відбудови це має особливе значення, оскільки фінансові ресурси є обмеженими, а вибір черговості реконструкції повинен бути максимально раціональним.

Одним із ключових результатів є дослідження розподілу часових інтервалів руху транспортних засобів на ділянках з нерегульованими перехрещеннями та примиканнями [4]. Встановлено, що зі зростанням інтенсивності руху відбувається зменшення середніх часових інтервалів та формування групового режиму руху, що суттєво впливає на пропускну здатність дороги та безпечність виконання маневрів.

На основі отриманих результатів запропоновано використовувати показник вільного інтервалу руху як критерій оцінювання насичення транспортного потоку та визначення моменту, коли ділянка дороги втрачає ефективність функціонування. Методика прогнозування такого періоду наведена у роботі [5], де запропоновано визначати строк

досягнення граничної інтенсивності руху та своєчасно приймати рішення щодо повної, часткової або локальної реконструкції.

Практична ефективність підходу підтверджується результатами впровадження заходів з покращення дорожніх умов на окремих ділянках автомобільних доріг, що дозволило підвищити рівень безпеки руху та зменшити транспортні затримки [6].

Важливим перспективним напрямом є використання імітаційного моделювання транспортних потоків для прогнозування роботи транспортних розв'язок в одному рівні. Застосування програмного комплексу PTV VISSIM дозволяє підтвердити адекватність аналітичних моделей та оптимізувати проєктні рішення при реконструкції автомобільних доріг [3, 7].

Особливо перспективним є застосування запропонованої методики для обґрунтування реконструкції доріг, що входять до транс'європейської транспортної мережі (TEN-T) та формують експортно-логістичні маршрути України.

Висновки. Запропоновані методичні підходи дозволяють підвищити наукову обґрунтованість прийняття рішень щодо реконструкції автомобільних доріг в умовах масштабного відновлення транспортної інфраструктури України.

Практичне значення полягає у можливості:

- прогнозування строку ефективної експлуатації ділянки дороги;
- визначення критичного рівня інтенсивності руху;
- обґрунтування доцільності часткової або повної реконструкції;
- підвищення безпеки дорожнього руху;
- оптимізації використання фінансових ресурсів;
- забезпечення ефективного функціонування логістичних коридорів;
- підтримки інтеграції транспортної мережі України до європейського простору.

Отримані результати можуть бути використані при розробленні техніко-економічного обґрунтування реконструкції автомобільних доріг та транспортних споруд у процесі післявоєнної відбудови України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Неізвестний С.В., Пальчик А.М. Аналіз методів, які використовують при обґрунтуванні реконструкції автомобільних доріг. Дороги і мости. 2020. Вип. 21. С. 70–76. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.21.070.

[2] ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Частина І. Проєктування. Частина ІІ. Будівництво. Київ, 2015, 104 с.

[3] Чернецька-Білецька Н.Б., Штиков А.Р. Аналіз застосування програмного забезпечення PTV VISSIM для моделювання автотранспортних потоків. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2021. № 4(268). С. 105–111. DOI: 10.33216/1998-7927-2021-268-4-105-111.

[4] Неізвестний С.В., Пальчик А.М. Методика експериментального дослідження розподілу інтервалів руху в транспортному потоці. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2023. Вип. 113(2). С. 61–70. DOI: https://doi.org/10.33744/0365-8171-2023-113.2-061-069.

[5] Неізвестний С.В. Визначення періоду ефективного функціонування автомобільної дороги. Дороги і мости. 2023. Вип. 27. С. 245–252. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2023.27.245.

[6] Неізвестний С.В., Пальчик А.М., Неізвестна Н.В., Додух К.М. Розроблення заходів з покращення дорожніх умов на ділянках автомобільних доріг на основі аналізу умов руху. Дороги і мости. 2021. Вип. 24. С. 159–168. DOI: https://doi.org/10.36100/dorogimosti2021.24.159.

[7] Неізвестний С.В., Пальчик А.М. Simulation of vehicle movement at unregulated intersections of public roads. Modern Science – Moderní věda. 2025. Вип. 1. DOI: https://doi.org/10.62204/2336-498X-2025-1-17.

РЕЗУЛЬТАТИ НАТУРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ КОНСТРУКЦІЇ «НАСИП – ТРУБА – ОСНОВА»

Олександр ЧЕЧУГА[1], канд. техн. наук, доц., Іван КОВАЛЕНКО[1], аспірант,
Роман ЖУЧАК[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: водопропускні труби, залізобетонні труби, дорожні насипи, деформації, осідання ґрунту, тріщиноутворення, напружено-деформований стан, ґрунтова основа, гідравлічний режим, довговічність споруд, дорожні конструкції, експлуатаційні пошкодження.

Вступ. Водопропускні труби під насипами автомобільних доріг є одними з найпоширеніших штучних споруд, що забезпечують ефективний водовідвід та стабільність дорожньої конструкції. Разом з тим, результати натурних обстежень свідчать про значну кількість їхніх деформацій, особливо в умовах високих насипів, що призводить до порушення експлуатаційних характеристик та зниження довговічності споруд. Аналіз характеру пошкоджень показує, що існуючі розрахункові підходи не завжди адекватно відображають реальні умови роботи системи «насип – труба – основа», зокрема вплив ґрунтового тиску, тимчасових навантажень і тривалих деформацій основи. У зв’язку з цим дослідження особливостей напружено-деформованого стану водопропускних труб та виявлення причин їх руйнування є актуальним науково-прикладним завданням, спрямованим на підвищення надійності дорожніх споруд.

Мета дослідження. Виявленні та аналізі характеру деформацій водопропускних залізобетонних труб під насипами автомобільних доріг різної висоти, встановленні основних причин їх пошкоджень і руйнувань, а також оцінюванні впливу ґрунтових умов, конструктивних особливостей і тимчасових навантажень на напружено-деформований стан системи «насип – труба – основа». Отримані результати спрямовані на удосконалення розрахункових підходів і підвищення надійності та довговічності водопропускних споруд.

Суть дослідження. В основному обстежилися круглі і прямокутні залізобетонні труби під насипами висотою 6 м і вище, а також труби діаметром 1,5-2,0 м під насипами висотою 4-6 м. Всі обстежені об'єкти по характеру наявних на них деформацій можна згрупувати в наступні 3 групи:
1) споруди, де спостерігається осідання в основі труби, при цьому ланки труби не зруйновані;
2) об'єкти зі зруйнованими ланками труби без порушення загальної стійкості насипу. Явища просідання в основі труби не спостерігаються;
3) споруди, на яких мають місце як руйнування ланок труб, так і осідання в основі.

Споруди першої групи являють собою насипи висотою до 15 м. Максимальні осадки тіла труби чи осідання окремих груп ланок спостерігаються під центральною частиною насипу і можуть досягати 1/2 діаметра труби. При цьому порушується гідравлічний режим труби, що веде до збільшення об'єму води, яка акумулюється перед нею, і перезволоженню ґрунту насипу у вхідного оголовка. Вода тривалий час застоюється в зниженій частині лотка, що веде до перезволоження основи, тому що гідроізоляція в таких системах буває вже зруйнованою внаслідок переміщення ланок, У більшості випадків осадки виходять на поверхню насипу. У процесі відновлення рівності проїзної частини надмірно збільшується товщина асфальтобетонних покриттів над трубою, що у ряді випадків досягає 40 см і більше.

Споруди другої групи являються найбільш типовими для всіх обстежених доріг, тобто у всіх випадках, коли в основі залягають порівняно стійкі породи, відбувається інтенсивне тріщиноутворення в ланках під центральною, найбільш високою частиною насипу, причому нерідкі випадки повного руйнування труби. Це свідчить про велику умовність розрахункових методів, що застосовуються, по визначенню навантажень, які діють на труби і невідповідності їхнім реальним умовам роботи, під високими насипами. В актах обстежень комісіями аварійних об'єктів відзначається також порушення технології провадження робіт і недостатньо

висока якість ланок труб, хоча акти на сховані роботи показують, що всі роботи провадилися в основному без порушення технічних норм.
Характерно, що висота насипу в об'єктах другої групи коливається в широких межах від 6 до 25 м і більше. У центральній частині труб під високими насипами завжди застосовуються ланки посиленої конструкції. Деформації звичайно стає видно вже в перший період часу після будування об'єкту з перевагою волосяних тріщин. З часом виниклі тріщини розширюються, а ланка переходить в еліптичну форму. У прямокутних трубах, подовжні тріщини спостерігаються як у ригелі, так і на стінках ланок.
Руйнування круглих труб проходить по чотиришарнірній схемі. У наслідках руйнування труби під високим насипом і про величину зусиль, що діють у ланці труби.
Об'єкти третьої групи споруд також часто зустрічаються на обстежених ділянках доріг. Висота насипу в цьому випадку, як правило перевищує 30 м. Поява волосяних тріщин і руйнування ланок найбільше інтенсивно відбувається в перший же рік експлуатації, а іноді й у період будівництва.
Розкриття швів незначне. Осідання в основі труби й у результаті деформацій ланок на поверхню дороги не виходять. Випадки повного руйнування споруди більш рідкі, хоча більші деформації спостерігаються порівняно часто.
Обстеження труб під високими насипами, що знаходяться в експлуатації більше 10 років, показали, що на багатьох з них процес розвитку деформацій продовжується, хоча і дуже повільно. В основному до цих споруд відносяться труби, які мали велику кількість тріщин в початковий період експлуатації, чи в основі яких залягають порівняно слабкі породи великої потужності. На багатьох трубах спостерігається значне осідання лотка 15-20 см. Труби, які успішно працювали в початковий період експлуатації, мають мінімальні деформації і незначна кількість тріщин свідчить про те, що в більшості випадків найбільш важливими являються процеси, що протікали в період будівництва і перших років експлуатації і, що не завжди досить повно враховується при проектуванні.
Огляд труб під високими насипам показує, що на всіх об'єктах цієї групи спостерігається велика кількість волосяних тріщин у склепінні труб. Зі зменшенням висоти насипу кількість тріщин зростає. Труби, діаметром 1,5-2,0 м мають еліптичність уже при висоті насипу 6 м.
На деяких ланках спостерігається відшаровування захисного шару й оголення арматури, що вже піддавалася значній корозії.
У процесі обстеження встановлено, що залізобетонні кільця труб, особливо великого діаметра, не зовсім задовільно працюють і під насипами невеликої висоти, це свідчить про те, що тимчасові навантаження, навіть при висотах насипу 6 і більш метрів істотно впливають на напружений стан системи. Аналіз результатів проведеного обстеження підтверджує наявні в літературі дані про характер і ступінь прояву деформацій водопропускних труб під насипами доріг і показує актуальність проведеного дослідження.
У зв'язку з цим представляється необхідним установити найбільш відповідальні моменти роботи системи "високий насип – труба - основа", тому що процеси, що протікають у часі, можуть стати однією з основних причин неприпустимих деформацій труб, що не враховуються при типових методиках розрахунку.
Висновок. У результаті аналізу експлуатаційного стану водопропускних залізобетонних труб встановлено, що характер їх деформацій суттєво залежить від висоти насипу, властивостей ґрунтової основи та рівня тимчасових навантажень. Найбільш поширеними дефектами є осідання основи, тріщиноутворення та зміна форми ланок, що в окремих випадках призводить до повного руйнування споруд і порушення їх водопропускної здатності. Виявлено, що існуючі розрахункові методики не завжди адекватно відображають реальні умови роботи системи «насип – труба – основа». Отримані результати підтверджують необхідність удосконалення підходів до проєктування та розрахунку таких споруд з урахуванням тривалих деформацій і фактичного напружено-деформованого стану.

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ПРУЖНИХ ПОВЕРХНЕВИХ ХВИЛЬ В ПЕРІОДИЧНО-ШАРУВАТИХ СТРУКТУРАХ

Володимир ЛЕВЧЕНКО[1] , канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співроб., Сергій КОРЖ[2], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2] Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка (Україна)

Ключові слова: Поверхневі хвилі, періодично-шарувата структура, дисперсійні криві, числове моделювання.

Вступ. Нові часи вимагають від будівництва і архітектури використання нових матеріалів. Одними з таких матеріалів є періодично шаруваті структури. А це вимагає створення нових математичних моделей для дослідження фізико математичних процесів в таких матеріалах. Одним з питань є дослідження поширення поверхневих хвиль різної фізичної природи в періодично неоднорідних середовищах. Цій задачі присвячена значна кількість наукових робіт. Основна увага приділялась умовам можливості існування поверхневих хвиль, зонній локалізації дисперсійних кривих і їх шматковій неперервності. Передбачалося, що поверхнева хвиля локалізована на вільній поверхні півпростору і затухає в глиб півпростору.

Мета дослідження. Питання про поверхневі хвилі, які локалізовзані на одній з внутрішніх меж розриву властивостей півпорстору за відсутності згазання хвилі над даною межею автору невідомі.

Суть дослідження. Розглянемо регулярно-шаруватий півпростір, утворений періодичним повторенням у напрямі осі oz пакету із Q, що «породжує» структуру. Припускаємо, що зсувні хвилі $u(x,z,t)$ поширюються у напрямі ox і мають затухаючий характер починаючи з границі $(l < Q)$ $z_{Ml} = Mh + h_1 + h_2 + ...h_l$, M кількість пакетів "породження", між вільною границею і границею z_{Ml}. Тут h_i – товщина шарів у пакетів. Хвильовий процесс в структурі описується системою рівнянь $\rho\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial \sigma_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yz}}{\partial z}$, $\sigma_{yx} = \mu\frac{\partial u}{\partial x}$, $\sigma_{yx} = \mu\frac{\partial u}{\partial z}$.

На поверхнях розділу властивостей виконуються умови ідеального контакту. На вільній поверхні зажадаємо виконаня умови відсутності напруги. Розв'язок рівнянь в шарах будемо шукати у вигляді гармонічних коливань. Задача зводиться до безкінечної системи алгебраїчних рівнянь. З умови існування розв'язків цієї системи знаходимо дисперсійні співвідношення. Для більш повного розуміння та аналізу отриманих результатів розглянемо також задачу про поверхневі хвилі на межі однорідного півпростору та регулярно шаруватого У загальному випадку аналіз дисперсійних співвідношень можливий лише чисельно. Аналіз проводився також для одного шару який може мати властивості відмінні від шарів півпростору. Слід також зазначити, що незалежно від властивостей верхнього шару в півпросторі при товщині додаткового шару, порівнянної з товщиною шарів у півпросторі, спектр дисперсійних кривих набуває подібності до спектра дисперсійних кривих для поверхневих хвиль на межі однорідного та регулярно-шаруватого півпросторів у області його існування. Причому подібність тим сильніша, чим нижча мода. Як випливає з результатів чисельного аналізу при $m=0$, $l=1$ і малих значеннях товщини шару характер спектра дисперсійних кривих подібний до спектра дисперсійних кривих для поверхневих хвиль у регулярно-шаруватому півпросторі. Області існування дисперсійних кривих зменшуються якщо верхній шар «мякий». У випадку «жорстого» шару навпаки. збільшення товщини додаткового шару приводить до появи в спектрі додаткових дисперсійних залежностей. Чисельний аналіз показав, що зміною товщини додаткового шару можна ефективно керувати не тільки спектром дисперсійних кривих, а й швидкістю згасання поверхневих хвиль.

Висновок. Теоретично досліджено умови існування поверхневих хвиль зсуву локалізованих на внутрішній поверхні регулярно-шаруватого півпростору. Вивчено характер зміни спектру дисперсійних кривих в залежності від фізичних і геометричних властивостей верхнього шару півпростору. Досліджено умови існування поверхневих хвиль і характер їх затухання.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗБУДОВИ СПОРУД ПАСАЖИРСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРИМІСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

Борис НОВИЦЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: приміські перевезення, пасажирські перевезення, залізничні перевезення, пасажирська інфраструктура, інклюзивність.

Вступ. Належним чином організоване транспортне забезпечення є основою для успішного економічного функціонування регіонів, які зазнали втрати внаслідок воєнних дій. Також це є вкрай важливим як чинник комфорту життєдіяльності, оскільки регіони, де проводилися бойові дії зазнали значних міграцій населення, і тривалий час після завершення війни лишатимуться менш привабливими для життя та здійснення економічної діяльності. На шляху належної організації транспортного забезпечення в частині функціонування приміського пасажирського залізничного транспорту вкрай важливим є облаштування комфортної та доступної пасажирської інфраструктури.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення поточного стану пасажирської інфраструктури залізничного транспорту в частині пасажирських платформ, вивчення європейського досвіду та визначення найбільш оптимальних шляхів облаштування платформ з точки зору комфорту та доступності пасажирів.

Суть дослідження. Одним з основних параметрів пасажирської платформи на залізничному транспорті є висота її відносно головки рейки.

Згідно з ДБН В.2.3-19:2025 «Залізниці колії 1520 мм. Норми проектування» залежно від висоти над рівнем верху головки рейки пасажирські платформи поділяються на високі (1100 мм), середні (550 мм) та низькі (200 мм). На залізницях України застосовуються всі типи пасажирських платформ за висотою, при цьому, існує тип високої платформи 1300 мм.

Висота підлоги в існуючому рухомому складі, який експлуатують залізниці України, становить 1400 мм. На рисунку 1 наведена схема взаєморозташування підлоги вагона приміського поїзда та платформ різної висоти.

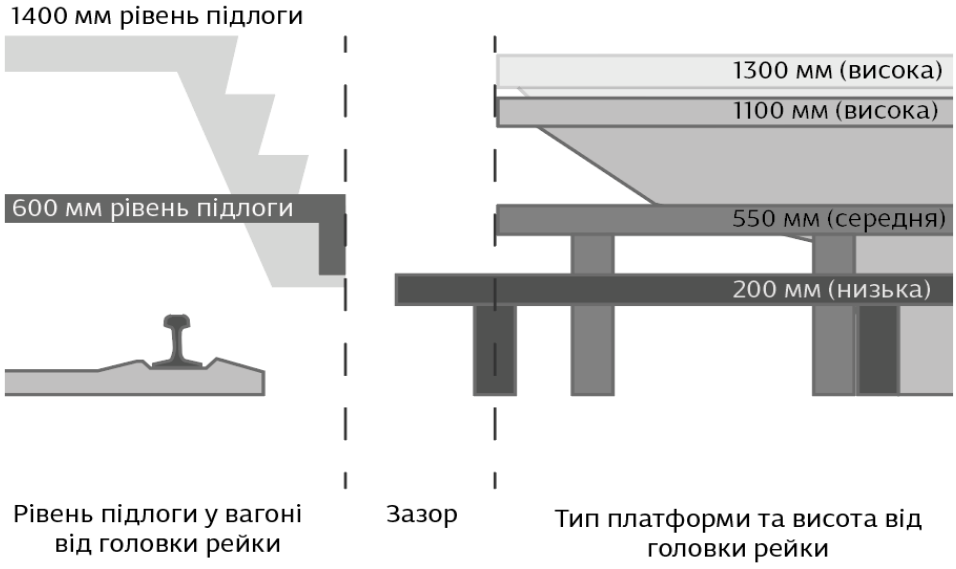


Рисунок 1 – Схема взаєморозташування підлоги вагона та платформ різної висоти

Наявність декількох різних типів платформ за висотою та однакова висота підлоги рухомого складу створюють низку незручностей для пасажирів під час посадки-висадки.

Що стосується низьких платформ, для забезпечення можливості виходу на них в конструкції електро- та дизель-поїздів сходи зроблені з вузькими сходинками, при цьому величина заступу

(параметр, який визначає ступінь «нависання» вищої сходинки над нижчою) також є доволі значною. Це робить сходи незручними для користування. Другим недоліком такої конструкції є збільшення часу на посадку-висадку пасажирів.

Що стосується високих платформ, наявність сходинок значно збільшує зазор між першою сходинкою та платформою, який пасажири змушені переступати. Це створює додаткой дискомфорт для пасажирів літнього віку та пасажирів з обмеженими можливостями.

Конструкцією електро- та дизель-поїздів передбачена можливість використання площадок (вони монтуються за потреби), які вкладаються в один рівень з підлогою вагона та закривають сходинки, тим самим зменшуючи величину зазора до прийнятної. Проте використання їх на маршрутах Українських залізниць не є можливим, через наявність на одних і тих самих напрямках платформ різних типів. Класифікація платформ за висотою на основних напрямках приміських перевезнь Київської області наведена в Таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація платформ за висотою на основних напрямках приміських перевезнь Київської області

Напрямок	**Платформ всього**	**Високих платформ**	**Низьких платформ**	**Середніх платформ**	**Відсоток переважаю-чого типу**
Дарниця – Ніжин					
Дарниця – Яготин					
Київ-Деміївський – Миронівка					
Київ – Фастів – Біла Церква					
Святошин – Клавдійове					
Київське залізничне кільце					
Всього					

Згідно ДБН В.2.3-19:2025 "Залізниці колії 1520 мм. Норми проектування" пасажирські платформи у межах усієї дільниці обертання приміських поїздів потрібно проєктувати однотипними – високими, середніми або низькими. Варіант будівництва високих пасажирських платформ потрібно розглядати у комплексі з іншими варіантами підвищення пропускної спроможності дільниці у разі прибуття на головну пасажирську станцію в розрахунковий час чотирьох і більше пар приміських поїздів.

На залізницях Європи також намає єдиного стандарту щодо висоти пасажирських платформ. Так, платформи з висотою 550 мм від головки рейки широко використовуються у Естонії, Чехії, Франції, Австрії, Швейцарії, Італії, Угорщині, Словаччині, Бельгії, Нідерландах, Фінляндії. У Польщі використовується стандарт 760 мм, в Німеччині 960 мм, в Іспанії 680 мм, у Швеції 1150 мм відносно рівня головки рейки. Переважаючим типом є середня платформа висотою 550 мм від рівня головки рейки. Вибір такого типу платформ також зумовлений наявністю у європейських пасажирських компаній нового рухомого складу з низькою підлогою, який дозволяє найбільш повноцінно розкрити переваги такого типу платформи.

Не менш важливим є забезпечення доступності пасажирської інфраструктури пасажирам з обмеженною мобільністю. На даний момент відсутні спеціалізовані нормативні документи, які встановлюють вимоги з забезпечення інклюзивності виключно до об’єктів пасажирської транспортної інфраструктури. Основним нормативним документом, який встановлює вимоги інклюзивності до громадських будівель і споруд, є ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення" (зі змінами). При спорудженні або реконструкції пасажирських платформ потрібно облаштовувати пандуси, а при неможливості, встановлювати ліфти.

Висоновок. З точки зору доступності та комфорту пасажирів найбільш перспективним є спорудження платформ середньої висоти, які при умові застосування з низькопідлоговоим рухомим складом забезпечуватимуть найбільш комфорті умови з точки зору посадки/висадки пасажирів, та пасажирів з обмеженнями мобільності.

АКТУАЛЬНІСТЬ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Олексій БАЛЕСТА[1], аспірант, Дмитро БОГАТИХ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізничний транспорт, безпека руху, інтероперабельність, євроінтеграція, ринкова лібералізація.

Вступ. Сучасний етап розвитку залізничного транспорту України характеризується необхідністю глибоких інституційних змін, зумовлених як вимогами європейської інтеграції, так і внутрішніми потребами модернізації галузі. Згідно з даними Європейської федерації залізничних інфраструктурних компаній (EIM), рівень безпеки та ефективності залізничного транспорту безпосередньо впливає на економічний розвиток регіонів та міжнародну логістичну співпрацю [1].

Мета дослідження. Обґрунтування актуальності та необхідності запровадження законодавчих змін у сфері залізничного транспорту України, зокрема через прийняття законопроекту № 12142.

Суть дослідження. Актуальність реформування залізничного транспорту України ґрунтується на трьох ключових аспектах: безпековому, інституційному та економічному. По-перше, імплементація європейських стандартів безпеки руху та створення Національного органу з безпеки є обов'язковими вимогами Директиви ЄС 2016/798 щодо безпеки залізничного руху [2]. По-друге, розподіл функцій між оператором інфраструктури («Укрзалізниця») та незалежним регулятором відповідає принципам Четвертого залізничного пакету ЄС, спрямованим на запобігання конфлікту інтересів та забезпечення рівного доступу до інфраструктури [3]. По-третє, створення конкурентного ринку перевезень дозволить залучити приватні інвестиції, підвищити ефективність послуг та знизити логістичні витрати для економіки України, що особливо актуально в умовах відновлення після воєнних дій [4].Українська залізниця сьогодні функціонує в умовах, що суттєво відрізняються від європейських стандартів як у сфері безпеки, так і в організації ринкових відносин. Існуюча система управління, технічні норми та процедури розслідування інцидентів потребують модернізації не лише через брак відповідності єврокритеріям, але й через об'єктивну необхідність підвищення ефективності, прозорості та конкурентоспроможності галузі. Важливість цих змін особливо підкреслюється на тілі посилення міжнародних транспортних зв'язків, зростання обсягів експортних перевезень та стратегічної ролі України в євразійських logistics-ланцюгах. Безпека руху, з одного боку, і відкриття ринку з іншого, є двома сторонами однієї медалі: без надійної системи безпеки неможлива довіра з боку приватних операторів, а без конкурентного середовища — інвестиції та інновації. Саме тому створення Національного органу з безпеки та незалежного Бюро з розслідування аварій є не формальністю, а практичним кроком до запобігання катастроф, збереження життів і майна, а також забезпечення сталості транспортної системи в цілому. Крім того, імплементація європейських норм, таких як директиви щодо сертифікації машиністів та технічної інтероперабельності, є обов'язковою вимогою в рамках Угоди про асоціацію з ЄС. Україна вже має чіткий графік гармонізації законодавства, і відстрочування цих процесів не просто уповільнить євроінтеграцію, а й створить ризики технологічної та логістичної ізоляції. Впровадження цих змін саме зараз, у період 2025–2028 років, дозволить скористатися фінансовою та експертною підтримкою європейських партнерів, а також забезпечити плавний перехід без значних економічних втрат.

Таким чином, реформа не є абстрактною ініціативою – вона відповідає поточним потребам економіки, вимогам безпеки, євроінтеграційним зобов'язанням України та має конкретний план впровадження, що робить її однією з найбільш актуальних і невідкладних трансформацій у транспортному секторі.

В рамках реформування залізничного транспорту в Україні законопроект «Про безпеку руху та інтероперабельність залізничного транспорту України» (№ 12142) передбачає створення двох основних законів: «Про безпеку та інтероперабельність залізничного транспорту» та «Про ринок залізничного транспорту» (Верховна Рада України, 2024). Перший закон визначає функції національного органу з безпеки (NSA) відповідно до європейського законодавства, впроваджує систему управління безпекою, сертифікацію суб'єктів, відповідальних за технічне обслуговування, а також запроваджує процедури технічного розслідування аварій (Європейська комісія, 2016/798/ЄС). Другий закон має на меті створення правових умов для

конкурентного ринку перевезень, включаючи рівний доступ до залізничної інфраструктури, а також визначає функції ринкового регулятора (Верховна Рада України, 2024).
Згідно з директивами Європейського Союзу, які будуть імплементовані в українське законодавство, законопроект передбачає ліцензування та сертифікацію машиністів, а також регулювання технічної сумісності залізничної інфраструктури (Європейський парламент, 2007/59/ЄС). Пропонована система державних органів передбачає створення Національного органу з безпеки, який буде відповідати за контроль за дотриманням законодавства, видачу сертифікатів безпеки та проведення технічних розслідувань (Уряд України, 2025). Важливим аспектом є також створення незалежного Національного бюро з розслідування аварій, яке буде аналізувати причини аварій та надавати рекомендації щодо покращення процедур управління безпекою (Міністерство інфраструктури України, 2025).
Реалізація цих реформ запланована на період з 2025 по 2028 роки, з ключовими етапами, такими як прийняття законів, створення нових органів та впровадження підзаконних актів (Державна стратегія розвитку транспорту, 2024). Зокрема, у 2026 році планується прийняття закону про безпеку руху та інтероперабельність, та створення Національного бюро з розслідування аварій. У 2027 році буде організовано Національний орган з безпеки, а також заплановано зміни у структурі «Укрзалізниці» (Уряд України, 2025). Ці заходи сприятимуть підвищенню безпеки та ефективності залізничного транспорту в Україні, відповідно до європейських стандартів (Європейська комісія, 2023).
Висновок. Запровадження законопроекту № 12142 є невідкладною потребою для гармонізації українського законодавства з вимогами ЄС, підвищення безпеки руху, створення конкурентного середовища у галузі та забезпечення сталого розвитку транспортної інфраструктури України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] European Infrastructure Managers (EIM). Railway Safety and Economic Development. Brussels: EIM, 2023. 12 p.
[2] Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on railway safety. Official Journal of the European Union. L 138, 26.5.2016. P. 102–149.
[3] Fourth Railway Package. Technical Pillar. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. 89 p.
[4] World Bank. Ukraine Transport Sector Review: Railway Reform Priorities. Washington: World Bank Group, 2024. 45 p.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА З ВИКОРИСТАННЯМ СЛАБКИХ ТА СИЛЬНО СТИСКАЛЬНИХ ҐРУНТІВ

Ігор ГАМЕЛЯК[1], д-р техн. наук, проф., Андрій ПЛЕСНИЦЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стійкість, нідійність, земляне полотно, грунт, безпека руху, дефеормаці.

Вступ. Забезпечення стійкості та надійності земляного полотна з використанням слабких та сильно стискальних ґрунтів при розробці робочих креслень по об’єкту «Капітальний ремонт автомобільної дороги загального користування державного значення М-09 Тернопіль – Львів – Рава-Руська (на Люблін), на ділянці км 129+807 – км 157+410, Львівська область». Ділянка капітального ремонту автомобільної дороги проходить по території Львівського району Львівської області і відповідно завдання на проєктування відноситься до ІІ технічної категорії. Відповідно паспортних даних ділянка капітального ремонту має наступні параметри:
– кількість смуг руху – 2 шт.;
– дорожній одяг з капітальним типом покриття.
Існуюча ширина проїзної частини 7,00-7,50 м та земляного полотна – 14,0-18,0 м. Загалом склалися несприятливі умови проїзду автомобільного транспорту: мала пропускна

спроможність, низький рівень безпеки та зручності руху, стан дорожнього покриття незадовільний. Поверхневий водовідвід слабо забезпечений.

За результатами візуального та інструментального обстеження встановлено, що асфальтобетонне покриття на автомобільній дорозі має дефекти у вигляді поздовжніх тріщин, поперечних тріщин, сітки тріщин, вибоїн, викришування, просідання, колійності та руйнування країв дорожнього одягу.

До земляного полотна, що споруджують з використанням слабких ґрунтів у основі насипу, пред'являють додаткові вимоги:

- запобігання видавлюванню або випиранню болотних відкладів з-під насипу в процесі зведення та експлуатації;
- інтенсивна частина осідання основи (до 90 % консолідації), має бути завершена до влаштування дорожнього одягу;
- пружні деформації земляного полотна не повинні перевищувати величину, допустиму для відповідного типу покриття дорожнього одягу, прийнятого в проекті, згідно з п 9.2.8 ДСТУ 9186:2022 та ДБН В.2.3-4:2015.

Коефіцієнт надійності для укосів насипу, що мають в основі слабкі ґрунти, враховуючи СС3 – клас наслідків (відповідальності) автомобільної дороги, що проектується, відповідно до пункту В.2.9 ДБН В.1.1-46:2017 складає *Kst* = 1,25.

При розрахунках стійкості насипів земляного полотна та підпірних стінок тип навантаження приймається згідно з вимогами ДБН В. 1.2-15 в залежності від технічної класифікації автомобіль-них доріг: НК-100 на автомобільних дорогах I - III категорій (Пункт 4.3.3 ДБН В 2.3-4:2018).

Суть дослідження. Відповідно до 9.1.3 ДСТУ 9186:2022 на підставі проведених геотехнічних вишукувань були проведені наступні роботи:

1. Перевірено розрахунками відповідність нормативним вимогам конструкції земляного полотна, що затверджені проектом, використовуючи отримані результати залягання слабких ґрунтів, зокрема дані щодо товщини шарів ґрунту, їх розташування в плані й за глибиною, розрахункові значення фізико-механічних характеристик ґрунтів, положення рівня ґрунтових вод тощо.
2. Проаналізована можливість конструктивних змін земляного полотна для зменшення негативних впливів можливих деформаційних та зсувних процесів, а саме розрахували величину осідання на розрахункових поперечних профілях та перевірили стійкість основи на відповідність нормативним вимогам.
3. Розглянули варіанти зміцнення основи насипу армуванням.

Нижче наведена характеристика інженерно-геологічних відмінностей ділянок виконання геотехнічних вишукувань.

На підставі проведеного аналізу проектних рішень, прийнятих на стадії Проекту, були розроблені пропозиції, щодо конструктивних змін земляного полотна для зменшення негативних впливів можливих деформаційних та зсувних процесів, а саме: розрахували величину осідання на розрахункових поперечних профілях та перевірили і оцінили стійкість основи на відповідність нормативним вимогам:

- влаштування велосипедної доріжки на окремому земляному полотні;
- влаштування двох смугу руху та узбіч в межах існуючого земляного полотна;
- укоси насипу передбачено в межах існуючого земляного полотна (ухил ≥1:2);
- для зменшення динамічного впливу влаштувати розклинку (плиту) з застосуванням георешітки в шарах основи ДО.

Основи, складені водонасиченими органо-мінеральними (мули, сапропелі, заторфовані ґрунти) та органічними ґрунтами (торфи) або основи, які вміщують ці ґрунти, рекомендується проектувати з врахуванням їх особливостей: великої стисливості, мінливості та анізотропії міцнісних, деформаційних та фільтраційних характеристик та зміни їх у процесі консолідації основи, тривалого розвитку осідань у часі та можливості виникнення нестабілізованого стану.

На характер осідання і швидкість його проходження впливають: початковий стан ґрунту, його фільтраційні і деформаційні властивості, а також величина ущільнюючого навантаження на ґрунт і режим його прикладення. Тому при проєктуванні будівель і споруд на слабкій основі в кожному конкретному випадку повинні бути проаналізовані умови статичного ущільнення розрахункових шарів слабкої товщі і виділена активна зона.

Перед розробкою робочих креслень ми виконали геотехнічні вишукування, одержали дані з кроком через 100м на ділянках, де виявлені заторфовані ґрунти та торфи, відібрали проби непорушеної структури, визначили розрахункові, механічні та консолідаційні характеристики. На всіх досліджених поперечниках були виконані прогнозні розрахунки з тимчасового привантаження. При виборі принципу моделювання на всіх поперечниках були використані середні характеристики модуля та коефіцієнта консолідації. Вони забезпечували максимальні терміни в часі консолідації. Вважаємо, що термін консолідації - є найбільш впливовим для прийняття проєктних рішень. Саме тому на ділянках де ці середні параметри відповідають таким грунтам, є співпадіння прогнозів. Ділянки з великою швидкістю та величиною осідання представлені з більш слабкими деформаційними характеристиками.

Висновок. Перший висновок, який ми можемо стверджувати це те, що ділянка тимчасового привантаження має складну будову: основа насипу складена неоднорідними грунтами, що характеризуються великою анізотропією міцнісних, деформаційних, консолідаційних та фільтраційних характеристик, що ускладнюється існуючим плаваючим земляним полотном, що ущільнювався на протязі 50-100 років. Ми повинні підготувати основу поширення існуючого земляного полотна і забезпечити її роботу в умовах забезпечення роботи шарів дорожнього одягу з гарантованої стійкості, відповідно до існуючих вимог, та не допущення наявності деформацій від нерівномірного осідання.

По характеру осідань виділяються чотири ділянки з різним ступенем і величиною осідання:

- км 1366+50 – км 1367+00 з величиною осідання 60-80 мм;
- км 1367+00 – км 1368+20 з величиною осідання 116-120 мм;
- км 1368+20 – км 1371+50 з величиною осідання 474-646 мм;
- км 1371+50 - км 1372+50 з величиною осідання 40-16 мм.

Модуль в верхній частині до глибини 1,5м складає 0,1-0,15 МПа, нижче зростає до 1,0 МПа. Він змінюються як по глибині так і по простиранню, скоріш за все на ділянці км 136+806 – км 137+270 - була стариця, тобто русло де колись була річка Млинівка.

Коригування часу та величини осідання можна буде виконати тільки після отримання даних лабораторних компресійних випробувань. Ці роботи доцільно виконати після одержання результатів моніторингу не менше ніж за місяць. Ми стверджуємо що результати не є «суттєвою помилкою», а відображає вище наведені особливості будови та вибраної схеми моделювання.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДИСКОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ПРИ ПРОКЛАДАННІ ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ

Євген ЧУМАК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: машини безперервної дії, робочий орган, кабелеукладачі.

Вступ. Розширення телекомунікаційних мереж супроводжує активне будування нових оптоволоконних ліній зв'язку [1]. Обсяги передавання інформації зростають, а розвиток цифрових сервісів змушує операторів прокладати значну кількість нових підземних кабельних трас. Надійна робота кабельних мереж значною мірою залежить від умов, у яких кабель укладають у ґрунт [2]. Якщо під час земляних робіт порушується нормативна глибина закладання або пошкоджується оболонка кабелю, довговічність кабельної лінії зменшується.

Конструкція робочого органу машини безпосередньо впливає на технологію укладання кабелю. Фізико-механічні властивості ґрунту також змінюють характер навантаження на робочий орган [4]. Піщані та супіщані ґрунти чинять порівняно невеликий опір різанню, тому різальний інструмент руйнує ґрунтовий масив із невеликими витратами енергії. Щільні суглинки й глини створюють інші умови роботи. У таких ґрунтах різальний інструмент зустрічає значно більший опір, тому навантаження на привід і ходову частину машини зростає.

Суть дослідження. Під час спорудження підземних кабельних ліній інженери застосовують різні типи машин. Ланцюгові траншеєкопачі належать до найбільш поширених технічних засобів. Ланцюг із різцями інтенсивно руйнує ґрунтовий масив і забезпечує стабільну роботу машини у широкому діапазоні ґрунтових умов [4]. Разом із тим ланцюговий робочий орган формує траншею значної ширини. Поперечний переріз траншеї часто перевищує 0,02–0,03 м². Коли машина виймає великий об'єм ґрунту, навантаження на її механізми зростає, а енергії на виконання земляних робіт потрібно більше.

Плужні кабелеукладачі працюють за іншою технологічною схемою. Робочий орган у вигляді плуга розсовує ґрунт і утворює вузьку щілину без вилучення значного об'єму ґрунтового масиву. У такому режимі машина рухається з досить великою швидкістю, тому кабель укладають швидше. Щільні зв'язні ґрунти створюють значний опір переміщенню плуга. Через це тягове зусилля базової машини збільшується, що обмежує використання плужної технології.

Інженерів також цікавить схема, у якій кабель прокладає машина з дисковим робочим органом. Різальний диск під час роботи обертається і поступово врізається у ґрунтовий масив. Кромка диска входить у ґрунт по коловій траєкторії. Плавний рух інструмента зменшує нерівномірність навантаження вздовж різальної кромки [1].

Дисковий робочий орган прорізає траншею невеликої ширини. У більшості конструкцій траншея має ширину приблизно 60–120 мм. Диск руйнує значно менший об'єм ґрунтового масиву порівняно з ланцюговими траншеєкопачами. Через це машина витрачає менше енергії на земляні роботи.

Обертання диска стабілізує рух інструмента в ґрунті. Різальна кромка входить у ґрунт під близьким кутом атаки. Машина рухається без різких коливань навантаження, а робочий орган утримує задану глибину траншеї. Дотримання глибини має важливе значення під час укладання оптичного кабелю [2].

Поступальний рух базової машини разом з обертанням різального диска формує безперервний технологічний процес. Під час одного проходу машина прорізає траншею, укладає кабель і частково повертає ґрунт у розроблену щілину. Такий спосіб роботи скорочує тривалість робіт на кабельній трасі та зменшує витрати енергії.

У процесі аналізу робочих органів доцільно враховувати енергоємність розробки ґрунту та об'єм ґрунтового масиву, який підлягає руйнуванню. Ланцюгові траншеєкопачі формують траншею значної ширини, тому машина виконує більший обсяг роботи на одиницю довжини траси. Плужні кабелеукладачі не вилучають ґрунт із траншеї, проте щільні зв'язні ґрунти збільшують тягове навантаження і ускладнюють рух базової машини.

Дисковий робочий орган змінює співвідношення між об'ємом розробки та витратами енергії. Зменшення ширини траншеї безпосередньо скорочує кількість ґрунту, яку необхідно зруйнувати. Для більшості конструкцій ширина траншеї перебуває в межах 60–120 мм, що відповідає технологічним вимогам до укладання кабелю. За однакових ґрунтових умов менший поперечний переріз траншеї знижує витрати енергії на прокладання кабельної лінії.

Режим роботи дискового інструмента також впливає на навантаження в системі «машина – робочий орган – ґрунт». Обертання диска вирівнює розподіл зусиль уздовж різальної кромки та зменшує амплітуду їх змін у процесі різання. Зниження динамічних навантажень підвищує стійкість руху машини і сприяє точному дотриманню глибини траншеї.

Висновок. Отримані положення узгоджуються з результатами досліджень у галузі землерийних машин безперервної дії [1]. У наукових працях наведено залежності між

параметрами робочих органів, властивостями ґрунту та енерговитратами процесу розробки. Врахування таких залежностей під час вибору конструкції робочого органу дозволяє обґрунтувати доцільність застосування дискових схем у машинах для прокладання оптоволоконних ліній зв'язку, для глинистих ґрунтів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Мусійко Володимир Данилович. Основи теорії та розрахунку землерийних машин безперервної дії. – Київ: НТУ, 2010.
[2] ДСТУ EN 50174-3:2022. Інформаційні технології. Кабельні системи. Частина 3. Прокладання кабелю поза будівлями.
[3] Хмара Л.А. Землерийні машини. Землерийні машини. – Київ: Вища школа, 2006.
[4] Анісімов К.М. Машини для земляних робіт. Машини для земляних робіт. – Київ: Либідь, 2008.

СТРАТЕГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПІСЛЯКРИЗОВОГО РОЗВИТКУ

Богдан КОРОТКИЙ[1], аспірант.

[1] Навчально-науковий інститут управління, технологій та правових наук Національного транспортного університету (Україна)

Ключові слова: транспортна логістика, відновлення інфраструктури, післякризовий розвиток, мультимодальні перевезення, інтеграція в ЄС, цифровізація логістики, стійкість логістичних ланцюгів.

Вступ. Транспортна логістика є важливою складовою економіки, що забезпечує рух товарів і послуг. Через воєнні руйнування Україна зіткнулася з викликами відновлення транспортної системи, зокрема пошкодженням інфраструктури, зниженням пропускної спроможності та зростанням логістичних ризиків. Це зумовлює необхідність формування ефективної стратегії відновлення та інтеграції до європейського транспортного простору.

Проблема післявоєнного відновлення та розвитку транспортної логістики України в сучасних умовах є об'єктом уваги численних українських науковців та практиків, як, наприклад, В. Червякова, Ю. Попова, О. Чуприна, В. Демчина, Н. Куць, В. Заболотський, Д. Власенко, Г. Македон, К. Коваль, С. Шульц, О. Луцків, М. Бойченко та ін. Попри значний внесок дослідників, недостатньо вивчено комплексну стратегію відновлення транспортної логістики, механізми фінансування, адаптивне управління ланцюгами та інтеграцію українських коридорів у європейські мережі.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо стратегії відновлення транспортної логістики України в умовах післякризового розвитку, що забезпечує ефективне функціонування транспортної системи, адаптацію до сучасних викликів та інтеграцію українських транспортних коридорів у європейський логістичний простір.

Суть дослідження. Внаслідок повномасштабної війни транспортна інфраструктура України зазнала значних руйнувань. Зокрема, у перші місяці війни було пошкоджено або зруйновано близько 23,9 тис. км автомобільних доріг, 6,3 тис. км залізничних колій, щонайменше 304 мости та мостові переходи, 11 цивільних аеропортів і 4 морські порти. Лише внаслідок руйнування Каховської ГЕС затоплено 290,3 км доріг [1]. За оновленими оцінками Світового банку станом на кінець 2025 р., загальні прямі збитки інфраструктури України досягли 195 млрд дол. США, а загальна потреба у відновленні – майже 588 млрд дол. США, при цьому транспортний сектор є одним із найбільш постраждалих і потребує понад 96 млрд дол. США для відновлення [2]. Обсяги перевезень зменшилися, а вантажопотоки переорієнтовано на західні кордони через руйнування інфраструктури, що ускладнило експорт і підвищило логістичні витрати [3].

У післякризовий період транспортна логістика України функціонує в умовах високої нестабільності через руйнування інфраструктури та необхідність швидкої адаптації до нових

економічних і безпекових умов. Система потребує перебудови маршрутів, посилення міжнародного співробітництва та забезпечення безперервності перевезень [4]. Серед основних проблем функціонування транспортної логістики України варто виділити:
– зниження пропускної спроможності транспортної інфраструктури через пошкодження ключових транспортних вузлів та перевантаження альтернативних маршрутів;
– ускладнення міжнародних перевезень унаслідок зміни логістичних ланцюгів та необхідності
– проходження додаткових процедур контролю на кордонах;
– зростання вартості логістичних послуг через збільшення витрат на транспортування, страхування ризиків та зміну маршрутів доставки;
– підвищені безпекові ризики, пов'язані з воєнними загрозами та нестабільністю транспортних коридорів [1, 5].
Відновлення транспортної логістики України потребує комплексного стратегічного підходу, що передбачає не лише відбудову зруйнованої інфраструктури, але й її модернізацію відповідно до принципу «build back better», тобто відновлення на якісно новому технологічному рівні (табл.1). Науковці наголошують, що післявоєнна стратегія повинна базуватися на принципах мультимодальності, стійкості логістичних систем, цифровізації транспортних процесів та інтеграції до європейської транспортної мережі [6, 7].

Таблиця 1 – Стратегічні напрями відновлення транспортної логістики України

Стратегічний напрям	Конкретні заходи та програми
Відбудова зруйнованої інфраструктури	Реалізація Ukraine Facility (2024–2027), програми відновлення доріг від Світового банку, реконструкція мостів у межах державної програми відновлення
Інтеграція в транспортну систему ЄС	Приєднання до мережі TEN-T, розвиток «шляхів солідарності» (Solidarity Lanes), модернізація пунктів пропуску на кордоні з Польщею, Румунією та Словаччиною
Розвиток мультимодальних перевезень	Створення логістичних хабів на заході України, розвиток дунайських портів (Ізмаїл, Рені), збільшення контейнерних перевезень залізницею
Цифровізація логістичних процесів	Впровадження систем електронної черги на кордоні (єЧерга), розвиток цифрових платформ управління перевезеннями, автоматизація митних процедур
Залучення інвестицій	Механізми державно-приватного партнерства (PPP), фінансування ЄБРР та ЄІБ, грантові програми ЄС для відновлення інфраструктури
Підвищення безпеки перевезень	Диверсифікація експортних маршрутів, розвиток альтернативних логістичних шляхів через країни ЄС, впровадження систем управління логістичними ризиками
Екологізація транспортної логістики	Розвиток електротранспорту, модернізація залізниці як більш екологічного виду транспорту, впровадження стандартів Green Deal

Реалізація зазначених стратегічних напрямів дозволить не лише відновити транспортну логістику України, але й сформувати сучасну, ефективну та конкурентоспроможну логістичну систему, здатну забезпечити сталий економічний розвиток держави.
Висновок. Перспективи розвитку транспортної логістики України пов'язані з її структурною модернізацією, впровадженням інноваційних підходів та посиленням інтеграції до європейського транспортного простору. Подальший розвиток галузі має бути орієнтований на підвищення ефективності логістичних процесів, їх безпеки та відповідності сучасним вимогам сталого розвитку. Основними перспективами розвитку транспортної логістики України є: інтеграція транспортної системи до мережі TEN-T та розширення транскордонної інфраструктури; розвиток «зеленої» логістики через збільшення ролі залізничних перевезень та впровадження екологічних стандартів ЄС; цифровізація логістичних процесів і впровадження smart-технологій управління перевезеннями; підвищення стійкості логістичних ланцюгів шляхом диверсифікації маршрутів постачання; а також розвиток мультимодальних перевезень і створення сучасних логістичних хабів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Коваль К., Тєлєгін О. Логістика в умовах війни: ключові виклики та шляхи протидії загрозам. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2025. № 1 (41). С. 167-178.

[2] World Bank (2026) / Ukraine Fifth Rapid Damage And Needs Assessment RDNA5. *URL*: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022026094036395/pdf/P514499-22f93f3a-4278-42bc-b907-db9553d12069.pdf

[3] Мигаль М. Куди рухається транспортна галузь / Економічна правда (2026). *URL*: https://epravda.com.ua/infrastruktura/vidnovlennya-transportu-ukrajini-zbitki-investiciji-ta-shlyah-do-yes-u-2025-2026-819196/

[4] Куць Н. Міжнародна логістика транспорту України в повоєнний період. *SWorldJournal*. 2025. № 1 (30-01). С. 163-174.

[5] Власенко Д. О., Македон Г. М. Сучасні виклики в системі транспортної логістики в контексті воєнного стану в Україні та їх подолання. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 17. С. 1-17.

[6] Попова Ю., Чуприна О. Логістика та повоєнне відновлення економіки України: напрацювання стратегій сумісно з іноземними партнерами. *Економіка та суспільство*. 2025. № 73. С. 1-8.

[7] Червякова В. Організаційно-методологічні підходи до післявоєнного відновлення транспортно-логістичної інфраструктури України. *Журнал європейської економіки*. 2024. Т 22, № 4. С. 597-622.

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ. РОЗВИТОК, УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ»

КОНСТРУКТИВНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ МІНІ-РОБОЧОГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРИЙНОЇ МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Володимир МУСІЙКО[1], д-р техн. наук, проф., Андрій КОВАЛЬ[1], канд. техн. наук, доц., Олексій КИСЛЯК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: робочий орган, землерийна машина, метальник, захисний кожух, ґрунт, енергоємність.

Вступ. В умовах сучасних збройних конфліктів швидкість інженерного обладнання позицій (зокрема, відкопування траншей та окопів) є критичним фактором виживання військовослужбовців. Тотальне поширення засобів аеророзвідки та ударних безпілотних систем (БПЛА, FPV-дронів) унеможливлює безпечне застосування традиційних великогабаритних землерийних машин через їхню високу помітність та низьку мобільність на полі бою. Виникає гостра потреба у використанні компактної, маневрової міні-техніки. Основною перешкодою для широкого застосування міні-землерийних машин є висока енергоємність процесу руйнування та переміщення ґрунту. Легкі машини об'єктивно не здатні забезпечити необхідну потужність та швидкість роботи під час використання стандартних робочих органів. Крім того, глобальні геополітичні фактори (зокрема, конфлікти на Близькому Сході) провокують зростання цін та дефіцит паливно-мастильних матеріалів, що висуває жорсткі вимоги до енергоефективності будь-якої техніки, що залучається. З огляду на вищезазначене, критично важливим завданням є конструктивне вдосконалення міні-робочого органа землерийної машини безперервної дії. Оптимізація його конструкції дозволить суттєво знизити енергозатратність робочого процесу. Це, у свою чергу, забезпечить необхідну швидкість виконання фортифікаційних робіт, зменшить навантаження на силовий агрегат машини та критично знизить споживання дефіцитного палива.

Мета дослідження. Дослідження впливу конструктивних змін міні-робочого органа землерийної машини безперервної дії на енергоємність процесу руйнування і переміщення ґрунту.

Суть дослідження. Суть дослідження полягає у зниженні енергоємності процесу евакуації ґрунту шляхом заміни традиційного нерухомого захисного кожуха метальника на активну огороджувальну поверхню у вигляді замкненої конвеєрної стрічки. Завдяки синхронізації швидкості стрічки та метальника мінімізуються втрати на тертя ґрунту об стінку кожуха, що дозволяє перенаправити вивільнену потужність на збільшення продуктивності або дальності викиду при збереженні компактних габаритів машини.

Ідея вдосконалення базується на впровадженні рухомої обмежувальної стрічки, що огинає метальник. Конструкція передбачає використання системи обвідних барабанів, які формують технологічне вікно для виходу ґрунтової маси. Таке рішення дозволяє уникнути гальмування потоку ґрунту об статичні елементи конструкції, зменшуючи теплове та механічне навантаження на привід і знижуючи питомі енерговитрати на переміщення розробленої породи. Наукова новизна запропонованого рішення полягає у використанні адаптивної конвеєрної стрічки як елемента робочого органа, що рухається попутно з потоком ґрунту, практично нівелюючи силу тертя в зоні транспортування.

Висновок. Запропонована конструкція з використанням замкненої конвеєрної стрічки дозволяє замінити традиційне тертя ковзання ґрунту об нерухомий кожух на тертя спокою відносно рухомої поверхні. Синхронізація лінійної швидкості стрічки зі швидкістю потоку ґрунту практично нівелює втрати енергії на подолання сил тертя в зоні транспортування.

Впровадження рухомого активного кожуха може забезпечити можливість створення компактних, малопомітних та високомобільних землерийних комплексів. Такі машини зможуть швидко зводити фортифікаційні споруди в умовах інтенсивного застосування БПЛА, одночасно вирішуючи питання економії дефіцитного палива завдяки підвищенню ККД робочого органа.
Таким чином, перехід від статичних до активних конструктивних елементів метальника є перспективним напрямком розвитку інженерної техніки для сучасних оборонних потреб.

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ БУКСИРУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Олег СУКАЧ[1], канд. тех. наук, доц., Мар'ян ДУМЧАК[1], студент, Тарас ЧУМАК[1], студент.

[1] Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького (Україна)

Ключові слова: вимірювальний програмний комплекс, тяговий пристрій, коефіцієнт зчеплення коліс, зусилля буксирування.

Вступ. Існуючі методи визначення сили опору коченню базуються на вимірюванні зусилля буксирування автомобілів при рівномірному русі. Однак такі методи характеризуються значною похибкою, що пов'язана з необхідністю візуального зчитування показів динамометрів і обмеженістю інтервалу дискретизації вимірювань. Це призводить до зниження точності визначення середнього значення сили опору коченню та відповідного коефіцієнта.
Мета дослідження. Метою роботи є підвищення точності визначення сили та коефіцієнта опору коченню автомобілів шляхом удосконалення конструкції вимірювального пристрою та впровадження програмного комплексу реєстрації зусилля буксирування.
Суть дослідження. Визначення зусилля буксирування у дорожніх умовах характеризується великою похибкою визначення середнього значення сили опору коченню $\overline{P}_f$, яка дорівнює середньому значенню $\overline{P}_{зкб.f}$ зусилля буксирування досліджуваного автомобіля на горизонтальній опорній поверхні з постійною невеликою швидкістю до 6 км/год, а також великою похибкою встановлення коефіцієнта *f* опору коченню. Середнє значення сили опору коченню $\overline{P}_f$ визначається з умови рівності імпульсу цієї сили на всьому інтервалі Δt дослідження опору коченню та суми імпульсів середніх значень $\overline{P}_{fi}$ сил опору коченню на елементарних інтервалах Δt_i всього інтервалу Δt, де i – номер елементарного інтервалу. Вказана умова записується у вигляді [1]:

$$\overline{P}_f \, \Delta t = \sum_{i=1}^{n} \overline{P}_{fi} \, \Delta t_i \, ,$$

де n – число елементарних інтервалів.

Допустивши, що зміна сили опору коченню на елементарному інтервалі описується відрізком прямої, значення $\overline{P}_{fi}$ розраховується як середнє арифметичне сили P_{fi} на початку *i*-го інтервалу та в його кінці $P_{f(i+1)}$, тобто [1]:

$$\overline{P}_{fi} = 0{,}5\left(P_{fi} + P_{f(i+1)}\right).$$

Тому:

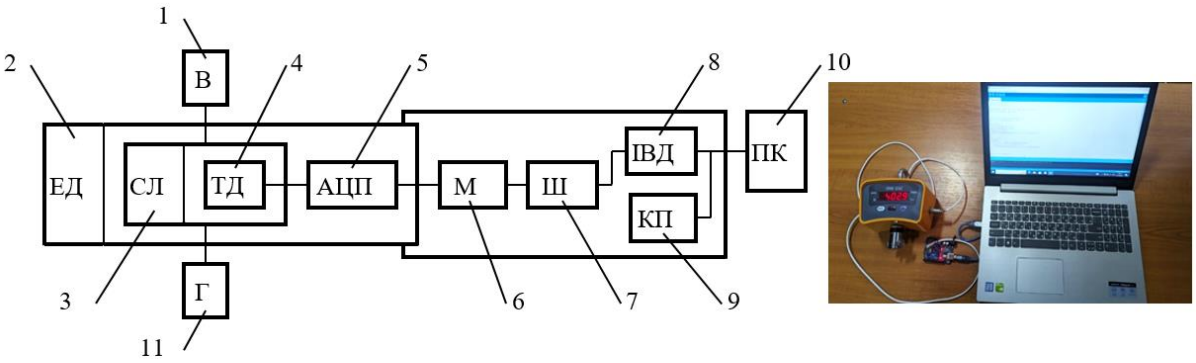
$$\overline{P}_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} 0{,}5\left(P_{fi} + P_{f(i+1)}\right)\Delta t_i}{\Delta t};$$

$$f = \frac{\overline{P}_f}{G},$$

де f – коефіцієнт опору коченню досліджуваного автомобіля, сила тяжіння якого G.

Точність визначення середнього значення сили $\overline{P}_f$ і коефіцієнта f опору коченню залежить від похибки допущення, що зміна сили опору коченню на елементарному інтервалі Δt_i описується відрізком прямої. Із збільшенням елементарного інтервалу зростає похибка такого допущення, й знижується точність визначення сили $\overline{P}_f$ та коефіцієнта f опору коченню. В разі зменшення елементарного інтервалу Δt_i знижується похибка допущення, й підвищується точність визначення $\overline{P}_f$ та f [1].

У запропонованому програмному комплексі автоматично формується дискретний масив значень $P_{fi,}$ що дає змогу зменшити похибку апроксимації та підвищити достовірність результатів. Отримані значення сили опору коченню реєструються через інтерфейс виводу даних на карту пам'яті або персональний комп'ютер, що забезпечує можливість подальшої обробки та статистичного аналізу. Згідно пропонованої методики до вуха 1 тягової станції кріпиться електронний динамометр 2 із вимірювальним програмним комплексом для реєстрації сили і коефіцієнта опору коченню (рис.). В базу мікроконтролера 6 введений програмований елементарний інтервал Δt_{ni} фіксації значень сили опору коченню P_f. Інтервал Δt_{ni} набагато менший від досяжного для дослідника візуального зчитування елементарного інтервалу $\Delta t_{\partial i}$. Трактор-тягач починає прямолінійний рух з постійною невеликою швидкістю, яка не перевищує 6 км/год , буксируючи приєднаний досліджуваний автомобіль. Під дією сили опору коченню цього засобу деформується силова ланка 3 разом з тензодатчиком 4 електронного динамометра 2. Сигнал тензодатчика 4 надходить через аналогово-цифровий перетворювач 5 до мікроконтролера 6, який з програмованим елементарним інтервалом Δt_{ni} фіксує значення сили опору коченню. Ці значення сили через шину 7 підключення зовнішніх пристроїв та інтерфейс 8 виводу даних надходять і реєструються картою пам'яті 9 чи персональним комп'ютером 10. На підставі ряду зареєстрованих значень сили опору коченню розраховуються за наведеними вище виразами середнє значення сили $\overline{P}_f$ та коефіцієнт f опору коченню [1].



а) б)

а – функціональна схема; б – фрагмент виводу даних

Рисунок – Вимірювальний програмний комплекс для автоматизованого визначення зусилля буксирування автомобілів

Запропонована методика може бути використана для оцінки прохідності техніки, оптимізації режимів її роботи, розрахунку енергетичних витрат, вибору параметрів шин і вдосконалення конструкцій ходових систем.

Висновок. Запропонований пристрій забезпечує формування достовірних статистичних вибірок значень сили опору коченню, що дозволяє підвищити точність визначення середнього значення сили $\overline{P}_f$ та коефіцієнта опору коченню f, а також створює передумови для

подальшого вдосконалення методів експериментальних досліджень тягово-зчіпних властивостей мобільних засобів.
Аналіз отриманих вибірок показав, що зменшення інтервалу дискретизації дозволяє більш точно відобразити реальний характер зміни сили опору коченню, який має нерівномірний і випадковий характер, обумовлений мікронерівностями опорної поверхні, деформаційними властивостями шин та динамікою руху. У цьому випадку середнє значення сили опору коченню визначається як математичне сподівання випадкової величини $\overline{P_f}$, що підвищує адекватність моделі процесу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Шевчук Р.С., Шевчук В.В., Сукач О.М., Габрієль Ю.І., Сопець О.О. Пристрій для визначення сили і коефіцієнта опору кочення мобільних засобів. Опис до патенту на корисну модель. Україна. UA 154291 U. МПК G01M17/02 (2006.01). – Режим доступу: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12802/1/1%20published_description.pdf

ВПЛИВ АДАПТИВНОГО РОЗВАНТАЖЕННЯ НА ЗНИЖЕННЯ ПІКОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ЕНЕРГОВИТРАТ РОТОРНОГО РОБОЧОГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРИЙНОЇ МАШИНИ

Володимир МУСІЙКО[1], д-р техн. наук, проф., Володимир НІКОЛАЄНКО[1], канд. техн. наук, доц., Іван СИВКА[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: роторний робочий орган, адаптивне розвантаження, енергоефективність, динамічні навантаження, питомі енерговитрати, ґрунт, військово-інженерні роботи.

Вступ. Роторні робочі органи землерийних машин широко застосовуються при виконанні робіт з розробки ґрунтів у дорожньому будівництві, гірничій промисловості та інженерній підготовці територій. Ефективність їх роботи значною мірою визначається характером взаємодії робочого органу з ґрунтовим середовищем, яке, як правило, є неоднорідним за фізико-механічними властивостями [1]. Це зумовлює виникнення нерівномірних та пікових навантажень, що негативно впливають на енергоефективність та надійність машин.
Особливої актуальності дана проблема набуває в умовах виконання інженерних робіт під час воєнних дій. До таких робіт належать: риття траншей та укриттів, облаштування фортифікаційних споруд, розчищення завалів, відновлення транспортної інфраструктури після руйнувань. У цих умовах машини працюють у складних і змінних ґрунтових середовищах, часто з включеннями уламків будівельних конструкцій, що призводить до різкого зростання динамічних навантажень [2]. При цьому важливими є не лише продуктивність, а й енергоефективність, автономність та надійність техніки, оскільки ресурси палива та можливості технічного обслуговування є обмеженими.
Аналіз наукових досліджень показує, що одним із перспективних напрямів підвищення ефективності роботи землерийних машин є застосування адаптивних систем розвантаження, які дозволяють зменшити пікові навантаження та стабілізувати енергетичні показники процесу. Проте питання їх впливу на енерговитрати роторних робочих органів у змінних умовах експлуатації потребує подальшого дослідження.
Мета дослідження. Метою роботи є оцінка впливу адаптивного розвантаження на зниження пікових навантажень та енерговитрат роторного робочого органа землерийної машини в змінних, у тому числі ускладнених (військово-інженерних), умовах експлуатації.
Суть дослідження. Процес взаємодії роторного робочого органу з ґрунтом супроводжується змінним опором різанню, що формує крутний момент на валу приводу. Миттєве значення крутного моменту визначається як сума середньої та змінної складових, причому остання зумовлює виникнення пікових навантажень, які негативно впливають на ресурс елементів машини та призводять до перевитрат енергії [1]. Згідно з сучасними дослідженнями у галузі

землерийної техніки, нерівномірність навантаження є однією з основних причин зниження ефективності робочого процесу та зростання питомих енерговитрат [2, 3].
Адаптивне розвантаження передбачає зміну режимних параметрів роботи роторного органу (швидкості подачі, частоти обертання, глибини різання) залежно від поточного рівня навантаження. Такий підхід дозволяє зменшити амплітуду коливань крутного моменту та обмежити максимальні значення навантаження. Ефективність адаптивного розвантаження доцільно оцінювати через коефіцієнт зниження пікових навантажень, який визначається як відношення максимального крутного моменту в адаптивному режимі до відповідного значення у базовому режимі. Зменшення цього коефіцієнта свідчить про підвищення рівномірності навантаження та покращення умов роботи приводу.
Зниження пікових навантажень безпосередньо впливає на енергетичні показники процесу. Відомо, що споживана потужність приводу пропорційна крутному моменту та кутовій швидкості обертання, тому зменшення пікових значень моменту призводить до вирівнювання графіка енергоспоживання та зниження втрат енергії на динамічні процеси [4]. Крім того, стабілізація навантаження сприяє підвищенню коефіцієнта корисної дії приводу та зменшенню питомих енерговитрат на розробку одиниці об’єму ґрунту.
Аналіз показує, що застосування адаптивного розвантаження є особливо ефективним у змінних ґрунтових умовах, де спостерігається значна варіація опору різанню. У таких умовах традиційні режими роботи призводять до частих перевантажень та нераціонального використання енергетичних ресурсів. Впровадження адаптивних систем керування дозволяє забезпечити більш стабільний режим роботи машини, підвищити її продуктивність та знизити експлуатаційні витрати [3, 5].
Висновок. Отримані результати підтверджують доцільність використання адаптивного розвантаження роторних робочих органів як ефективного засобу зниження пікових навантажень і підвищення енергоефективності землерийних машин. Це має важливе значення для забезпечення надійної роботи техніки в складних експлуатаційних умовах, зокрема при виконанні інженерних завдань у кризових та воєнних ситуаціях. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку алгоритмів адаптивного керування з урахуванням параметрів ґрунтового середовища в реальному часі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Баловнєв В. І. Машини для земляних робіт : підручник. Київ : Вища школа, 2006. 384 с.
[2] Коваль А. Б., Шевченко В. П. Будівельні машини : навч. посіб. Київ : Либідь, 2013. 488 с.
[3] Київський національний університет будівництва і архітектури. Механізація будівельних процесів : навч. посіб. / за ред. О. М. Гаркавенка. Київ : КНУБА, 2015.
[4] ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
[5] Національний транспортний університет. Землерийні та дорожні машини : навч. посіб. Київ : НТУ, 2018.

СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХОНІНГУВАННЯ ГІЛЬЗИ ЦИЛІНДРА ДВЗ

Валентина ОЛІШЕВСЬКА[1], канд. техн. наук, доц., Віталій КРІВДА[1], канд. техн. наук, доц.,
Роман ГОЙДЕНКО[1], студент.

[1] Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Україна)

Ключові слова: гільза циліндра ДВЗ, хонінгування, параметри хонінгування, якість поверхні, тенденції розвитку технології хонінгування.

Вступ. Гільзи циліндрів належать до відповідальних деталей ДВЗ, створюють (разом з поршнем та головкою блока) камеру згорання, спрямовують рух поршня та відводять тепло. Гільзи циліндрів працюють у складних умовах високих температур, тиску, тертя; визначають якість роботи пари «поршень-циліндр»; безпосередньо впливають на ресурс і надійність двигуна.

Гільзи циліндрів виготовляють з різних матеріалів: чавунів (наприклад, СЧ200), іноді зі вставкою у верхній частині з легованого чавуну; сталей (наприклад, 38ХМЮА), кераміки або полімерних сплавів [1-2]. Аналіз роботи гільз циліндрів показує, що основними дефектами є: зношування внутрішньої поверхні (76 %); зношування зовнішньої поверхні (18 %); зношування посадкових місць гільзи (4 %); тріщини на поверхні гільзи (1 %); руйнування бурту (1 %) [1-2]. В результаті зносу внутрішньої робочої поверхні гільзи циліндра, циліндрична форма по довжині робочої частини перетворюється в неправильний конус, а по циліндричності – в овал. Відновлення внутрішньої робочої поверхні гільзи циліндра виконується різними методами, але найбільш часто використовуються розточування і наступне хонінгування. Підвищення сучасних вимог до ресурсу, енергоефективності та екологічності ДВЗ, використання нових матеріалів гільз і покриттів потребує удосконалення технологій хонінгування.

Мета дослідження. Аналіз сучасних технологій хонінгування гільз циліндрів ДВЗ та тенденції їх розвитку, визначення їх впливу на якість поверхні гільзи.

Суть дослідження. *Хонінгування* – процес чистової обробки гільзи циліндрів ДВЗ, який дозволяє вирішувати важливі технологічні завдання – отримувати високу точність розміру та форми (IT6…IT8), малу шорсткість оброблюваних поверхонь ($R_a \leq 0{,}32$ мкм), мікрорельєф на робочій поверхні у вигляді сітки (cross-hatch pattern), що утримує на поверхні моторну оливу під час експлуатації деталі [1-2]. Хонінгування виконується на хонінгувальних верстатах хонінгувальними головками (хонами). У хонінгувальних головках застосовують переважно абразивні бруски (на основі електрокорунду та карбіду кремнію), алмазні бруски. Процес хонінгування проводиться в умовах рясної подачі мастильно-охолоджуючої рідини в зону різання для відводу тепла, видалення стружки і продуктів зносу з поверхні гільзи та брусків, змащування, що сприяє покращенню умов мікрорізання [3-4]. *Параметри хонінгування* – це сукупність технологічних режимів і характеристик, які визначають якість обробки внутрішньої поверхні гільзи циліндра ДВЗ. Параметри хонінгування можна поділити на кінематичні, силові та технологічні. Кінематичні параметри визначають рух хона відносно гільзи: швидкість обертання хонінгувальної головки впливає на продуктивність і рівномірність обробки; швидкість зворотно-поступального руху забезпечує формування перехресної сітки; кут нахилу траєкторії руху (кут хонінгування) визначає характер перехресної сітки на поверхні гільзи та істотно впливає на її експлуатаційні властивості. Кут хонінгування формується внаслідок поєднання обертального і зворотно-поступального рухів хона. Силові параметри хонінгування: тиск брусків на поверхню гільзи визначає інтенсивність зняття матеріалу; сила притискання брусків регулюється механізмом розтискання хонінгувальної головки. Технологічні параметри: зернистість абразивних брусків обирається залежно від стадії обробки (чорнова/чистова); тип абразиву (Al_2O_3, SiC, алмаз) впливає на зносостійкість і якість поверхні; тип мастильно-охолоджувальної рідини (МОР) забезпечує охолодження, очищення та стабільність процесу. Геометричні параметри хонінгування: припуск на хонінгування залежить від матеріалу циліндра та його діаметра; час обробки залежить від зносу і необхідної точності.

Сучасні тенденції хонінгування гільз циліндрів ДВЗ формуються під впливом підвищених вимог до економічності, екологічності, довговічності та точності обробки. Проведений аналіз дозволяє виділити актуальні напрями розвитку технології хонінгування:

– *підвищення точності та контроль мікрогеометрії* забезпечують низьку шорсткість, формування оптимальної сітки рисок для утримання мастильного матеріалу і герметичності поршневих кілець; виконуються на рівнях нано- та мікрометрів та забезпечують перехід від «геометрії» до функціональної поверхні (tribological surface engineering);

– *плосковершинне (plateau) хонінгування* дозволяє формувати глибокі риски (для мастильного матеріалу), а потім згладжувати вершини, що забезпечує зменшення зношування поверхні гільзи під час експлуатації; плосковершинне хонінгування сьогодні активно досліджується і впроваджується у виробництво та дозволяє досягти: швидкого припрацювання, зниження тертя, підвищення ресурсу деталей [4];

– *інтеграція покриттів і хонінгування:* сучасні гільзи можуть мати SiC покриття, DLC покриття (Diamond-Like Carbon, алмазоподібні покриття), плазмові або напилені шари, а хонінгування таких гільз виконує фінішну обробку покриттів і формує мікрорельєф, що знижує тертя до 10…20 % залежно від матеріалу покриття та параметрів обробки [6];

– *автоматизація та CNC-хонінгування* (Industry 4.0, Computer Numerical Control**)** забезпечує високоточний процес обробки отворів з використанням ЧПК-верстатів, роботизованих систем, онлайн-контролю параметрів (вібрації, сили різання, температури), параметри руху інструмента та режими різання автоматично керуються програмою, що забезпечує стабільну якість поверхні та точність геометрії;
– *екологічні технології* дозволяють переходити на синтетичні та біорозкладні хонінгувальні рідини, зменшувати VOC-викиди;
– *адаптація до нових матеріалів гільз:* використання покриттів і композитних матеріалів потребує розробки спеціальних режимів хонінгування, обробка стає більш високоточною;
– *комбіновані технології обробки* включають різні варіанти поєднання технологій, наприклад, хонінгування + хімічну обробку (фосфатування), хонінгування + нанесення трибопокриттів; комбінування дозволяє підвищувати зносостійкість, довговічність.
Висновок. Хонінгування стає ключовою операцією для економічності ДВЗ. Сучасні тенденції хонінгування гільз ДВЗ дозволяють робити перехід до високоточної мікро- та наноструктури поверхні; plateau-технологій; інтеграції з покриттями; цифровізації та автоматизації; екологічних матеріалів; комбінованих триботехнологій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Олішевська В. Є., Бас К. М., Крівда В. В. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів. Практикум : навч. посіб. Дніпро : НТУ «ДП», 2025. 223 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/170985
[2] Практикум з ремонту машин : навч. посіб. Том 2. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин / О. І. Сідашенко, О. В. Тіхонов, Т. С. Скобло та ін. За ред. О. І. Сідашенка, О. В. Тіхонова. Харків : Пром-Арт, 2018. 491 с.[Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/8108
[3] Ляшенко С. В., Мигаль В. Д. Вплив технологічних операцій розточування та хонінгування на механічні властивості поверхневого шару гільз циліндрів двигунів MAN D0824/D0826. *Молодь і технічний прогрес в АПК:* матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 26-27 листоп. 2025 р.). Харків : ДБТУ, 2025. С. 19–22. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://repo.btu.kharkiv.ua/handle/123456789/76591
[4] Алєксєєв Ю. Розроблення технологічного процесу хонінгування гільз циліндрів 740.1002021 з метою підвищення їх трибологічної надійності : кваліфікаційна робота бакалавра : 274 Автомобільний транспорт. Тернопіль : ТНТУ, 2023. 54 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу:: https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42254
[5] Pawlus P., Reizer R. Functional importance of honed cylinder liner surface texture: A review. *Tribology International*. 2022. Vol. 167, 107409. DOI Mode of access: https://doi.org/10.1016/j.triboint.2021.107409

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТЯГОВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ З УРАХУВАННЯМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВ

Микола КУЗЬМІНЕЦЬ[1], д-р техн. наук, проф., Олександр РАЗБОЙНІКОВ[1], канд. техн. наук, доц., Андрій ДУДКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: тягова акумуляторна батарея, електромобіль, енергоспоживання, режими роботи, деградація, ефективність, оптимізація.

Вступ. У сучасних умовах розвитку транспортної галузі спостерігається інтенсивне впровадження електромобілів, що обумовлено необхідністю зниження шкідливих викидів та підвищення енергоефективності транспортних систем. Ключовим елементом електромобіля є тягова акумуляторна батарея, яка визначає основні експлуатаційні характеристики транспортного засобу, зокрема запас ходу, динамічні властивості та економічність [1].

Разом із тим, ефективність використання тягових акумуляторних батарей значною мірою залежить не лише від їх конструктивних параметрів, але й від режимів експлуатації [2]. Відомо, що інтенсивні режими розряду, часті цикли заряд–розряд та глибокий розряд призводять до прискореної деградації батареї, зменшення її ємності та скорочення терміну служби.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що більшість робіт зосереджена на вдосконаленні хімічного складу акумуляторів та їх конструкції, тоді як питання оптимізації режимів їх експлуатації з урахуванням реальних умов руху залишаються недостатньо дослідженими. Це обумовлює необхідність розроблення методів, які дозволяють підвищити ефективність використання батарей без зміни їх конструкції.

Мета дослідження. Метою роботи є розроблення підходу до оптимізації режимів роботи тягових акумуляторних батарей електромобілів з урахуванням експлуатаційних факторів для підвищення енергетичної ефективності та зменшення темпів деградації.

Суть дослідження. Енергоспоживання електромобіля визначається сукупністю факторів, серед яких основними є швидкість руху, маса транспортного засобу, дорожні умови, а також режими роботи тягової батареї [1]. В загальному підході енергетичні витрати обчислюються наступним чином:

$$E = q \cdot L,$$

де E – витрати електроенергії, кВт·год;
q – питоме енергоспоживання, кВт·год/км;
L – пройдений шлях, км.

Питоме енергоспоживання q не є сталою величиною і змінюється в залежності від умов експлуатації. Зокрема, при русі в міських умовах із частими зупинками та розгонами спостерігається значне зростання енергоспоживання. Крім того, на значення q впливають температурні умови, оскільки при низьких температурах ефективність акумуляторів знижується [3].

Для оцінки ефективності використання енергії вводиться коефіцієнт:

$$\eta = E_{kor} / E_{заг},$$

де E_{kor} – корисно використана енергія;
$E_{заг}$ – загальні витрати енергії.

Одним із ключових факторів, що впливають на довговічність батареї, є глибина її розряду. Дослідження показують, що експлуатація батареї в діапазоні 20–80 % заряду дозволяє зменшити швидкість деградації активних матеріалів [4]. Водночас, розряд батареї понад 80% спричиняє незворотні зміни в структурі електродів.

Оптимізація режимів роботи батареї передбачає обмеження пікових струмів розряду, що виникають під час інтенсивного розгону транспортного засобу [2]. У цьому випадку доцільно застосовувати системи керування, здатні регулювати режими роботи електродвигуна та батареї відповідно до поточних умов руху.

Підхід, що пропонується, передбачає застосування статистичних даних про умови роботи електромобіля. На основі цих даних визначаються характерні режими роботи та відповідні їм значення енергоспоживання. Далі формується оптимізаційна задача, метою якої є мінімізація енергоспоживання при обмеженнях на допустимий рівень розряду батареї:

$$q \rightarrow min, \text{ при } D \leq D_{max},$$

де D – глибина розряду батареї;
D_{max} – максимально допустиме значення.

Реалізація такого підходу можлива шляхом використання сучасних систем керування батареями (BMS), які дозволяють в режимі реального часу контролювати параметри батареї та коригувати режими її роботи [3].

Висновок. У роботі розглянуто проблему оптимізації режимів роботи тягових акумуляторних батарей електромобілів. Встановлено, що врахування експлуатаційних умов дозволяє підвищити енергетичну ефективність та зменшити темпи деградації батарей.

Запропонований підхід, заснований на аналізі статистичних даних та обмеженні глибини розряду, дозволяє забезпечити більш раціональне використання енергетичних ресурсів. Перспективою подальших досліджень є розроблення інтелектуальних алгоритмів керування батареями, які враховують змінні умови експлуатації транспортних засобів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кучеренко В. В. Основи електричного транспорту: підручник / В. В. Кучеренко. – Київ : Транспорт, 2018. – 256 с.
[2] Петров П. П. Енергетичні системи транспортних засобів: навчальний посібник / П. П. Петров. – Харків : ХНАДУ, 2020. – 312 с.
[3] Chan C. C. The state of the art of electric vehicles. Proceedings of the IEEE. 2007. Vol.95, No.4. P. 704 – 718.
[4] Linden D., Reddy T. B. Handbook of batteries. 3rd ed. New York : McGraw-Hill, 2011. 1500 p.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРУ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ, ЩО ПОЄДНУЄ ДВІ ОДНОСТОРОННІ КРУГОВІ КРИВІ

Олександр ПАТЛАСОВ[1], канд. техн. наук, доц., Олексій ФІЛІП'ЄВ[1], аспірант,
Євген ПАТЛАСОВ[1], аспірант.

[1] Український державний університети науки і технологій (Україна)

Ключові слова: залізничний транспорт, залізнична колія, перехідна крива, клотоїда, кубічна парабола, кривизна, еволюта, поєднання кругових кривих.

Вступ. Залізничний транспорт забезпечує масові перевезення вантажів та пасажирів з високим рівнем безпеки та комфортності. При цьому безпека та плавність руху поїздів досягаються за рахунок правильного формування геометрії залізничної колії, зокрема перехідних кривих.
Мета дослідження. Визначення параметрів перехідної кривої, що поєднує дві односторонні кругові криві.
Суть дослідження. В даній доповіді представлено дослідження, щодо визначення параметрів перехідної кривої, що поєднує дві односторонні кругові криві.
Перехідна крива повинна забезпечувати: геометричну неперервність всієї кривої; неперервність дотичної; неперервність кривизни; обмеження швидкості зміни відцентрового прискорення. Ці вимоги визначають необхідність використання спеціальних кривих із закономірною зміною кривизни. На залізницях України для цього використовують клотоїду або, як спрощений варіант, кубічну параболу [1]. В цих кривих інтенсивність зміни кривизни залежить від параметра перехідної кривої.
Розрахунок параметру перехідної кривої, що поєднує пряму з круговою кривою наведено в [1]. Для цього, використовуючи зазначені вище вимоги, визначають мінімальну довжину перехідної кривої, та приймають конкретну довжину перехідної кривої, і визначають параметр перехідної кривої за формулою:

$$C=LR,$$

де C – параметр перехідної кривої,
L – довжина перехідної кривої,
R – радіус кругової кривої.

Порядку визначення параметрів перехідних кривих, що поєднують дві кругові криві, не висвітлено як у вітчизняній літературі, так і в публікаціях інших країн, де застосовується ширина колії 1520 мм. В нормативній документації наводиться лише вимога, щодо довжини перехідної кривої, але відсутня інформація, щодо параметру перехідної кривої [2].
Авторами пропонується наступне. При сполученні двох односторонніх кругових кривих із центрами O_1 та O_2 необхідно враховувати їх взаємне розташування, оскільки воно визначає

можливість побудови перехідної кривої з конкретним її параметром. Геометрично ця задача пов’язана з еволютою — множиною центрів кривизни, що дозволяє описати траєкторію зміни центра кривизни вздовж перехідної кривої. Враховуючи, що рівняння еволюти також залежить від параметру перехідної кривої, можна знайти такий параметр перехідної кривої, що поєднує дві кругові з конкретним розташуванням центрів цих кругових кривих.

Висновок. При поєднанні двох кругових кривих з різними радіусами і відомим розташуванням їх центрів, можна використовувати перехідну криву не за будь-якими заданими параметрами, а тільки з конкретним параметром перехідної кривої, який можна визначити за допомогою рівняння еволюти перехідної кривої.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2- х томах). Київ : Ін. пресс, 2010. – Т. 1. – 528с.

[2] ДБН В.2.3-19:2025 Залізниці колії 1520 мм. Норми проєктування. – Вид. офіц. – Чинний з 2026–01–01. – Київ : Державні будівельні норми України, 2025. – 131с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ДВОКАНАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-РЕЄСТРУЮЧОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РУХУ АВТОМОБІЛЯ В МІСЬКИХ УМОВАХ

Сергій КОВБАСЕНКО[1], канд. техн. наук, проф., Юрій ГОНТАР[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: вимірювально-реєструючий комплекс, двоканальна реєстрація, GNSS-моніторинг руху, OBD-II діагностичні дані, CAN-шина, автомобіль, реєстрація показників, синхронізація даних, міський їздовий цикл.

Вступ. Дослідження режимів руху автомобіля в реальних умовах експлуатації потребує отримання достовірних і достатньо повних експериментальних даних. Особливої актуальності це набуває під час формування локально-орієнтованих міських їздових циклів, оскільки стандартні випробувальні цикли не повною мірою відображають фактичну структуру міського руху, частоту зупинок, нерівномірність швидкісного режиму та характерні перехідні процеси. За таких умов якість майбутнього циклу безпосередньо залежить від повноти та достовірності репрезентативної експериментальної бази даних. Традиційно для натурних досліджень застосовують навігаційні засоби реєстрації руху, або засоби бортової діагностики. Проте кожен із цих підходів окремо має обмеження. Використання лише GNSS-даних дозволяє отримувати координати, швидкість і часові мітки, але не забезпечує достатньої інформації про режими роботи силової установки. Використання тільки OBD-II-каналу дає доступ до діагностичних параметрів силової установки та частково показників руху транспортного засобу, однак не формує повноцінного просторово-часового контексту руху та залежить від особливостей опитування електронного блока керування. З огляду на це, для дослідження реальних режимів руху найбільш доцільним є застосування двоканального вимірювально-реєструючого комплексу.

Мета дослідження. Розробити та обґрунтувати склад двоканального вимірювально-реєструючого комплексу для збору даних про режими руху автомобіля та параметри роботи силової установки в міських умовах експлуатації, а також перевірити його придатність до отримання репрезентативних експериментальних даних під час натурних досліджень.

Суть дослідження. У межах проведеного дослідження експериментальні вимірювання виконано з використанням двоканального вимірювально-реєструючого комплексу, застосування якого дозволяє отримувати узгоджені, достовірні та інформативні дані щодо режимів руху автомобіля та роботи його силової установки в міських умовах. Однією з ключових переваг двоканального підходу є можливість взаємної перевірки та доповнення

даних. Навігаційний канал забезпечує опорну часову шкалу та просторову прив'язку записів, тоді як діагностичний канал надає доступ до параметрів, які не можуть бути безпосередньо отримані лише з навігаційних вимірювань. Це набуває особливої ваги в умовах міської забудови, де можливі короткочасні спотворення GNSS-сигналу внаслідок часткового блокування сигналу або багатопроменевого поширення. За таких умов зіставлення швидкості, визначеної навігаційним каналом, зі швидкістю, отриманою з CAN/OBD, підвищує достовірність результатів і дозволяє своєчасно виявляти окремі аномалії у записах. Важливою перевагою двоканальної схеми є також підвищення інформативності експериментальних даних. Якщо за одним лише швидкісним профілем можна охарактеризувати загальну структуру руху, то залучення діагностичних параметрів дає можливість оцінити енергетичну інтенсивність окремих режимів руху. Одна й та сама швидкість руху може відповідати різним експлуатаційним станам залежно від інтенсивності розгону, навантаження двигуна або дорожніх умов. Завдяки цьому поєднання навігаційного та діагностичного каналів забезпечує перехід від суто кінематичного опису до комплексного аналізу режимів руху автомобіля, що є принципово важливим для подальшого виділення типових елементів міського циклу та формування цілісного масиву параметрів, необхідних для інтерпретації режимів руху, оцінювання навантаження силової установки і подальшого синтезу локально-орієнтованого міського випробувального циклу. Практична реалізація цього рішення була виконана шляхом формування двоканального вимірювально-реєструючого комплексу, до складу якого входять дослідний автомобіль Volkswagen Passat B7, GPS/GNSS-трекер Teltonika FMB140 та OBD-II адаптер Vgate iCar 2 Wi-Fi. У процесі серії експериментальних заїздів у міських умовах реєструвалися часові ряди параметрів руху та роботи силової установки в різні періоди доби за різного рівня транспортного навантаження. Під час натурних досліджень фіксувалися такі основні параметри: час, координати руху, швидкість автомобіля за даними GNSS, швидкість за даними CAN/OBD, пройдений шлях, прискорення, частота обертання колінчастого вала двигуна, розрахункове навантаження двигуна, масова витрата повітря, тиск у впускному колекторі, положення органів керування подачею палива, а також розрахункові показники витрати палива. Такий набір параметрів забезпечив можливість одночасного аналізу кінематичної структури руху автомобіля та режимів роботи силової установки. Обробка даних з метою їх подальшої синхронізації з двох джерел виконувалася автоматизовано засобами мови програмування Python. На першому етапі записи з обох каналів приводилися до єдиного формату часових міток, після чого за опорну приймалася шкала навігаційного часу. Далі здійснювалося автоматичне узгодження масивів за часовими позначками з урахуванням можливої різниці частоти реєстрації та нерівномірності надходження даних. Після цього виконувалося ресемплювання або інтерполяційне приведення параметрів до єдиного кроку дискретизації, наприклад 1 с, із формуванням спільного синхронізованого часового ряду. Така процедура забезпечила часову узгодженість і коректне об'єднання даних, а також створила основу для подальшої фільтрації, порівняння, виявлення аномальних значень, розрахунку похідних показників і сегментації записів під час аналізу режимів руху автомобіля. У результаті застосування двоканального вимірювально-реєструючого комплексу було забезпечено одержання повного, узгодженого та достовірного масиву експериментальних даних, придатного для аналізу реальних режимів руху автомобіля в міських умовах. Отримані дані стали інформаційною основою для подальшого виділення типових елементів руху, статистичного узагальнення параметрів експлуатації та формування репрезентативного локально-орієнтованого міського їздового циклу.

Висновок. Проведені дослідження підтверджують доцільність застосування двоканального вимірювально-реєструючого комплексу для аналізу режимів руху автомобіля в міських умовах. Поєднання навігаційного GNSS/CAN-каналу та діагностичного OBD-II-каналу забезпечує формування єдиного синхронізованого масиву даних, що охоплює просторово-часові, кінематичні та експлуатаційні параметри руху транспортного засобу. Така інтеграція дозволяє розширити інформативність вимірювань і реалізувати взаємну верифікацію окремих параметрів, зокрема швидкості руху та показників роботи силової установки, що є особливо

важливим за умов високої варіативності міських режимів руху та можливих спотворень навігаційного сигналу. Автоматизована синхронізація, уніфікація та первинна обробка даних із різних джерел сприяють підвищенню достовірності отриманих результатів і зменшенню похибок, пов'язаних із їх подальшим аналізом. Це створює повноцінну експериментальну основу для виділення характерних режимів руху, сегментації поїздок, класифікації мікропоїздок та статистичного узагальнення параметрів руху автомобіля. Застосування двоканального вимірювально-реєструючого комплексу доцільно розглядати не тільки як засіб реєстрації фактичних параметрів руху, а й як ефективний інструмент формування репрезентативної бази експериментальних даних. Отримані дані можуть бути використані для синтезу локально орієнтованих міських їздових циклів та підвищення достовірності оцінювання паливної економічності й екологічних показників транспортних засобів у реальних умовах експлуатації.

РОЛЬ ЦИФРОВОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ У РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Микола КАШУБА[1], канд. техн. наук, доц., Віталій СТАНКЕВИЧ[1], викл.,
Володимир РОМАНОВИЧ[1], студент.

[1] Відокремлений структурний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, енергоефективність, ГБО, цифрова адаптація, екологічна безпека.

Вступ. Процес відбудови України вимагає переосмислення підходів до експлуатації наявного парку колісних транспортних засобів (КТЗ). В умовах дефіциту традиційних енергоносіїв та необхідності швидкого відновлення логістичних ланцюгів, впровадження інтелектуальних систем ГБО четвертого та п'ятого поколінь виступає як інструмент забезпечення енергетичної незалежності та стійкості транспортної мережі.

Мета дослідження. Відбудова транспортної інфраструктури базується на принципах «Build Back Better» (відбудувати краще, ніж було). Це передбачає не лише ремонт доріг, а й екологічну оптимізацію транспорту. Використання зрідженого нафтового газу (ЗНГ) у поєднанні з цифровим керуванням дозволяє знизити паливні витрати та мінімізувати антропогенне навантаження на відновлювані території [1, с. 45].

Суть дослідження. Цифрова трансформація систем живлення є ключовою для адаптації КТЗ до складних умов експлуатації. Інтеграція блоків керування ГБО з бортовими ЕБК через протоколи OBD-II забезпечує прецизійне дозування палива, що нівелює негативні наслідки нестабільної якості пального, яка може спостерігатися в умовах відновлення інфраструктури. Екологічний аспект відбудови вимагає жорсткого контролю викидів, особливо в урбанізованих зонах, що відновлюються. Результати впровадження інтелектуальних систем ГБО наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння емісії шкідливих речовин (бензин і зріджений нафтовий газ)

Показник	Бензин (без каталізатора)	Зріджений нафтовий газ	Зниження, %
Оксид вуглецю (CO)	1,2%	0,4%	65-70
Вуглеводні (CH)	450 ppm	21 ppm	45-50
Оксиди азоту (NOx)	0,8 г/км	0,5 г/км	35-40%

Примітка. ppm (від англ. parts per million) – мільйонна частка, одиниця вимірювання концентрації.

Особливого значення набуває технічна надійність КТЗ. В умовах відбудови, коли доступ до сервісних центрів може бути обмеженим, цифрова діагностика є запорукою довговічності транспортних ресурсів країни.

Висновок. Удосконалення транспортних засобів через цифрову адаптацію систем живлення є невід'ємним елементом відбудови транспортної інфраструктури України. Це дозволяє забезпечити високу енергоефективність, знизити екологічні ризики та гарантувати стабільну мобільність у період інтенсивного відновлення національної економіки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бойко М. Ф. Експлуатація газобалонних автомобілів: навч. посіб. Київ: НТУ, 2021. 210 с.
[2] Системи цифрового керування двигунами внутрішнього згоряння / за ред. Петренка О. П. Львів: Політехніка, 2022. 320 с.

INFLUENCE OF THE HYDROGEN-TO-CARBON RATIO OF FUEL MIXTURES ON THE ENERGY EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF A TRANSPORT ENGINE

Mykola TSIUMAN[1], PhD in Engineering, Professor, Mykyta YARCHENKO[1], PhD student, Ruslan RUDOI[1], PhD student.

[1] National Transport University (Ukraine)

Ключові слова: hydrogen, hydrogen-containing gas, bioethanol, energy efficiency, environmental performance.

Introduction. The most important indicators of transport power units are energy efficiency parameters. These parameters may include fuel economy, energy, and environmental indicators, which depend on the type of fuel and the efficiency of the working processes of the power unit. For modern transport power units, it is also important to ensure minimal emissions of gases contributing to global climate change, in particular carbon dioxide. In order to improve these indicators, various alternative fuels have recently been proposed for use, both as individual fuels and as blended fuel resources.

An analysis of recent studies on the use of gasoline–ethanol mixtures in automotive engines, as well as the addition of hydrogen-containing gas to the fresh charge, shows that the influence of a fixed fraction of the added component to the base fuel (gasoline) on certain engine parameters has mainly been investigated [1, 2]. Moreover, these results do not allow for a comprehensive analysis of the generalized effect of using various conventional and alternative fuels and their mixtures in an engine on its environmental and energy efficiency.

Research Objective. The purpose of this study is to determine the composition of feasible mixtures of conventional and alternative fuels by comparing the effect of the hydrogen-to-carbon ratio of the studied mixtures on the energy efficiency indicators of a power unit. This will make it possible to substantiate the use of fuel mixtures in road transport that ensure simultaneous improvement of fuel economy and environmental performance of vehicles.

Research Methodology. The stated objective is achieved by refining a mathematical model of the working processes of a spark-ignition engine power unit and by modeling, using this mathematical model, the energy efficiency indicators depending on the share of the added alternative component to gasoline for changing the hydrogen-to-carbon ratio of the fuel mixture.

The parameter values of the base fuels used in the calculations (gasoline, ethanol, hydrogen, hydrogen-containing gas) to obtain the studied fuel mixtures are given in Table 1. The parameters of the hydrogen-containing gas were obtained by calculation based on the known parameters of hydrogen and oxygen according to the chemical reaction of water electrolysis.

Table 1 – Parameters of Base Fuels

Parameter	Value			
Fuel type	Gasoline	Ethanol	Hydrogen	Hydrogen-containing gas
Molar mass, kg/kmol	115	46	2	12
Elemental composition:				
g_C	0,855	0,522	0	0
g_H	0,145	0,130	1	0,111
g_O	0	0,348	0	0,889
Theoretical air required for complete combustion, kg/kg	14,82	8,98	34,46	0
H_2/CO ratio in combustion products	0,455	0,585	-	-
Lower heating value, MJ/kg	43,7	26,8	119,7	13,32

The group energy efficiency criterion of the power unit (η) is defined as the product of individual criteria:

$$\eta = \eta_e \eta_{H_2O} \eta_{n_д} \eta_\alpha \eta_{CO} \eta_{CO_2} \eta_{NO_x} \eta_{C_mH_n},$$

where η_{H_2O}, η_{CO}, η_{CO_2}, η_{NO_x}, $\eta_{C_mH_n}$, $\eta_{n_д}$, η_α are individual energy efficiency criteria based on equivalent emissions of H_2O, CO, CO_2, NO_x, C_mH_n, as well as the efficiency of controlling the excess air coefficient and the rotational speed of the output shaft of the power unit.

The influence of using various combinations of conventional and alternative fuels on the effective efficiency (Fig. 1a), emissions (Fig. 1b, c), the degree of hydrogen utilization in energy production (Fig. 1d), and the group energy efficiency criterion (Fig. 1e) at a specific operating mode of the power unit has been investigated.

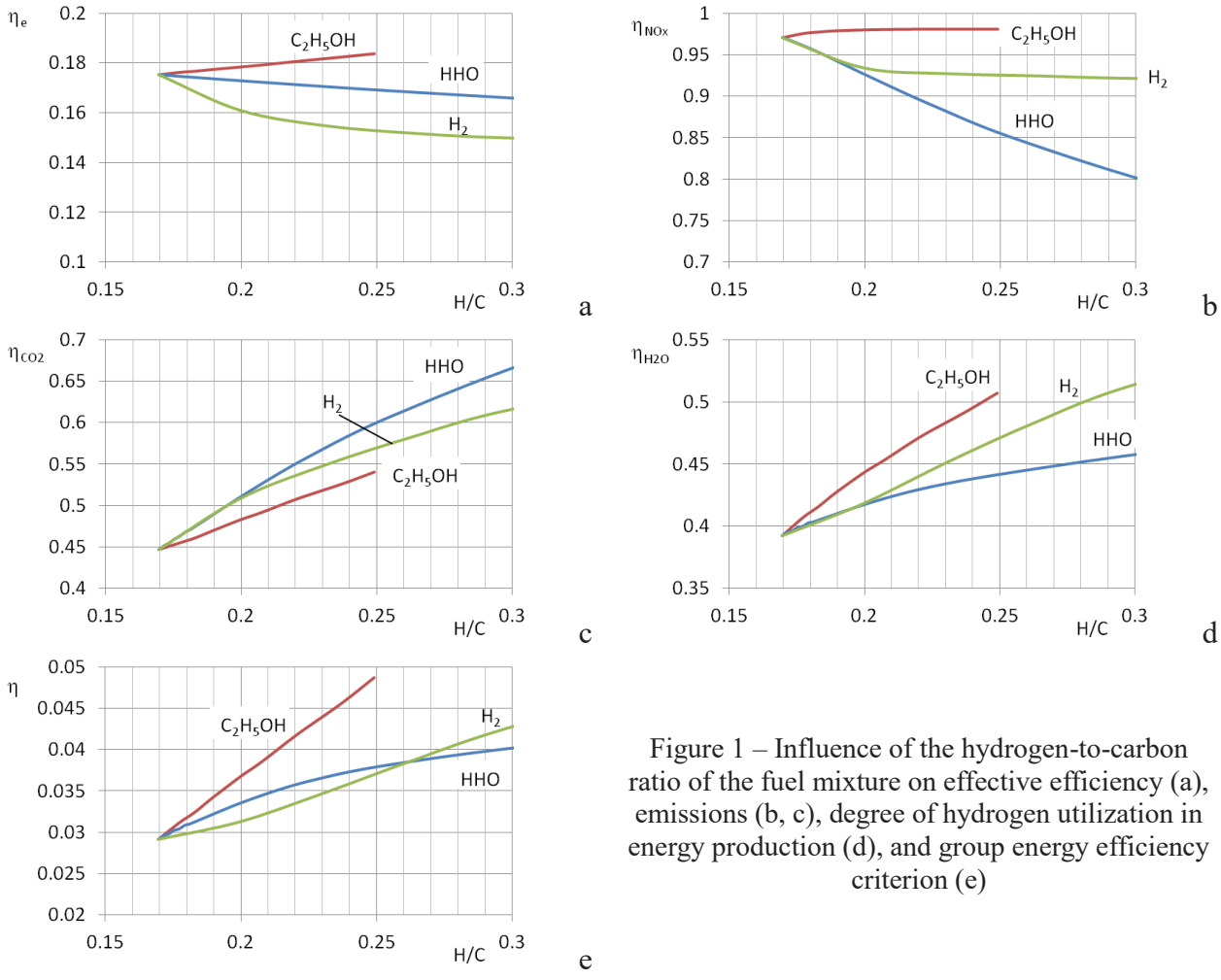


Figure 1 – Influence of the hydrogen-to-carbon ratio of the fuel mixture on effective efficiency (a), emissions (b, c), degree of hydrogen utilization in energy production (d), and group energy efficiency criterion (e)

Conclusion. It has been established that the most effective solution in terms of effective efficiency, C_mH_n and NO_x emissions, and the degree of hydrogen utilization in energy production is the addition of ethanol to gasoline, which allows increasing the hydrogen-to-carbon ratio by 47% compared to base gasoline. The highest energy efficiency in terms of CO and CO_2 emissions is achieved by adding hydrogen-containing gas to the fresh charge. However, this significantly reduces energy efficiency in terms of NO_x emissions. Therefore, the addition of hydrogen-containing gas is advisable up to a hydrogen-to-carbon ratio of 0.26, which requires a consumption rate of 68 L/min. The group energy efficiency criterion increases by 31% in this case, and by 65.5% when ethanol is added.

REFERENCES

[1] Sakai, S., & Rothamer, D. (2019). Impact of ethanol blending on particulate emissions from a spark-ignition direct-injection engine. Fuel, 236, 1548–1558. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2018.09.037
[2] Leyko, J., Słobiński, K., Jaworski, J., Mitukiewicz, G., Bou Nader, W., & Batory, D. (2023). Study on SI Engine Operation Stability at Lean Condition—The Effect of a Small Amount of Hydrogen Addition. Energies, 16(18), 6659. https://doi.org/10.3390/en16186659

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Петро МОЛЧАНОВ[1], канд. техн. наук, доц., Антон ДУДКА[1], студент,
Костянтин БЕЗВЕНЮК[1], студент.

[1] Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка (Україна)

Ключові слова: енергоефективність, транспортні засоби, альтернативні джерела енергії, інноваційні технології, інтелектуальні транспортні системи, сталий розвиток.

Вступ. Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю підвищення енергоефективності транспортних засобів в умовах зростання вартості енергоресурсів, посилення екологічних вимог та глобальних викликів, пов’язаних зі зміною клімату. Транспортна галузь є одним із найбільших споживачів енергії та джерел викидів шкідливих речовин, що потребує впровадження інноваційних рішень [1].

Проблема підвищення енергоефективності транспорту активно досліджується вітчизняними та зарубіжними науковцями. Зокрема, у працях О. В. Бажинова, В. О. Дяченка, Л. Г. Мельника розглянуто теоретичні та практичні аспекти функціонування транспортних систем і їх екологічного впливу [2]. Водночас питання комплексного впровадження інноваційних технологій, зокрема електрифікації, альтернативних джерел енергії та інтелектуальних транспортних систем, залишаються недостатньо дослідженими.

Невирішеними залишаються питання інтеграції різних технологічних рішень у єдину систему підвищення енергоефективності транспорту, а також оцінювання їх ефективності в умовах сучасної транспортної інфраструктури.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування напрямів підвищення енергоефективності транспортних засобів шляхом впровадження інноваційних технологій та альтернативних джерел енергії.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати сучасний стан транспортних технологій, визначити основні чинники впливу на енергоефективність, дослідити перспективи впровадження електричного та гібридного транспорту, а також оцінити роль інформаційних технологій у підвищенні ефективності транспортних систем.

Суть дослідження. Енергоефективність транспортних засобів є комплексною характеристикою, яка залежить від конструктивних особливостей, типу силової установки, умов експлуатації та рівня використання сучасних технологій. Одним із ключових напрямів її

підвищення є електрифікація транспорту, що забезпечує значно вищий коефіцієнт корисної дії порівняно з традиційними двигунами внутрішнього згоряння [3].
Гібридні транспортні засоби поєднують переваги різних типів двигунів, що дозволяє оптимізувати витрати енергії залежно від умов руху. У міському циклі вони використовують електричну енергію, тоді як на трасі – двигун внутрішнього згоряння, що забезпечує зниження витрат пального [4].
Важливим фактором є також вдосконалення конструкції транспортних засобів. Зменшення маси за рахунок використання легких матеріалів дозволяє знизити енергоспоживання, а покращення аеродинамічних характеристик сприяє зменшенню опору повітря [5].
Значну роль відіграють інформаційно-комунікаційні технології. Інтелектуальні транспортні системи дозволяють оптимізувати маршрути руху, зменшити час простою в заторах та підвищити ефективність використання енергоресурсів [7].
Перспективним напрямом є використання альтернативних джерел енергії, зокрема водню та біопалива. Водневі паливні елементи забезпечують високий рівень екологічності та ефективності, що робить їх перспективними для майбутнього транспорту [8].
Таким чином, підвищення енергоефективності транспортних засобів можливе лише за умови комплексного підходу, що включає технологічні, конструктивні та організаційні заходи.
Енергоефективність транспортних засобів є комплексною характеристикою, що визначається рівнем витрат енергії на одиницю виконаної роботи або пройденого шляху. Вона може оцінюватися за допомогою питомих витрат енергії (кВт·год/км або л/100 км), а також коефіцієнта корисної дії силової установки. Зниження цих показників свідчить про підвищення ефективності транспортних систем та оптимізацію використання енергетичних ресурсів [2]. Одним із ключових напрямів підвищення енергоефективності є електрифікація транспорту, яка забезпечує значно вищий коефіцієнт корисної дії порівняно з традиційними двигунами внутрішнього згоряння. Зокрема, електричні транспортні засоби мають ККД на рівні 85–90 %, тоді як для двигунів внутрішнього згоряння цей показник становить лише 30–40 %, що обґрунтовує доцільність переходу до електротранспорту [3].
Важливу роль у підвищенні ефективності відіграють гібридні технології, які поєднують використання електродвигуна та двигуна внутрішнього згоряння. Це дозволяє адаптувати режим роботи транспортного засобу до умов експлуатації, зменшуючи витрати пального, особливо в умовах міського руху [4]. Додатково застосування систем рекуперації енергії дає змогу повертати до 20–30 % енергії, що втрачається під час гальмування, що суттєво підвищує загальну енергоефективність транспортного засобу [4].
Суттєвий вплив на рівень енергоефективності має також вдосконалення конструкції транспортних засобів. Використання легких матеріалів, таких як алюмінієві сплави та композитні матеріали, сприяє зменшенню маси транспортного засобу, що безпосередньо впливає на зниження витрат енергії [5]. Водночас оптимізація аеродинамічних характеристик дозволяє зменшити опір повітря, що є особливо важливим при русі на високих швидкостях [6].
У дослідженні пропонується комплексний підхід до підвищення енергоефективності транспортних засобів, який включає технічну складову (вдосконалення конструкції та силових установок), енергетичну (використання альтернативних джерел енергії) та інформаційну (впровадження інтелектуальних систем управління). Застосування інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема інтелектуальних транспортних систем, дозволяє оптимізувати маршрути руху, зменшити затори та знизити витрати пального [7].
Перспективним напрямом розвитку є використання альтернативних джерел енергії, таких як водень, біопаливо та синтетичні палива. Водневі паливні елементи забезпечують високий рівень екологічності, оскільки продуктом їх роботи є вода, а також характеризуються високою енергоефективністю [8]. У сучасних умовах особливого значення набуває розвиток відповідної інфраструктури, зокрема мереж зарядних станцій та водневих заправних комплексів, що є необхідною умовою широкого впровадження інноваційних транспортних технологій [9].

Крім того, сучасні тенденції розвитку транспорту пов’язані з цифровізацією, автоматизацією та інтеграцією транспортних систем у концепцію «розумного міста». Використання автономних транспортних засобів і систем управління рухом дозволяє підвищити ефективність використання енергоресурсів та зменшити негативний вплив транспорту на довкілля. Таким чином, підвищення енергоефективності транспортних засобів можливе лише за умови комплексного впровадження інноваційних технологій, що охоплюють технічні, енергетичні та інформаційні аспекти розвитку транспортної галузі.

Висновок. У результаті дослідження встановлено, що підвищення енергоефективності транспортних засобів є важливим напрямом розвитку транспортної галузі, який забезпечує зниження витрат енергоресурсів і негативного впливу на довкілля. Основними шляхами досягнення цієї мети є електрифікація транспорту, використання гібридних технологій, вдосконалення конструкцій та впровадження інтелектуальних транспортних систем.

Перспективи подальших досліджень полягають у розвитку акумуляторних технологій та інтеграції транспорту у концепцію «розумних міст».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бажинов О. В. Теорія транспортних процесів : підручник. – К. : Вища школа, 2018. –312 с.
[2] Дяченко В. О. Енергетичні установки транспортних засобів : навч. посіб. – Х. : ХНАДУ, 2019. – 280 с.
[3] Мельник Л. Г. Екологічні основи транспорту : монографія. – Суми : Університетська книга, 2020. – 350 с.
[4] Кравченко О. П. Автомобільні двигуни : підручник. – К. : Либідь, 2017. – 400 с.
[5] Шевченко І. М. Матеріалознавство в транспорті : навч. посіб. – Д. : НГУ, 2021. – 270 с.
[6] Гончаров В. О. Аеродинаміка транспортних засобів : навч. посіб. – Х. : Основа, 2018. – 256 с.
[7] Биков В. Ю. Інформаційні технології в транспорті : монографія. – К. : ІІТЗН, 2021. – 300 с.
[8] Про транспорт : Закон України. – К., 2019.
[9] Стратегія розвитку транспортної системи України до 2030 року. – К., 2020.

ДОБАВКИ ДО СУМІШЕВИХ БІОДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПОЛІПШЕННЯ ПАЛИВНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЯ

Максим ПАВЛОВСЬКИЙ[1], канд. техн. наук, доц., Денис СТЕПАНКЕВИЧ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: біодизельне паливо, дизельне паливо, нанодобавки, питома ефективна витрата палива, ефективний коефіцієнт корисної дії.

Вступ. Поліпшення паливно-економічних та екологічних показників роботи дизелів залишається актуальним завданням, з огляду на триваюче виснаження запасів викопного палива та супутніми екологічними проблемами. Біодизель вже багато років розглядається як найдоступніша відновлювальна альтернатива дизельному паливу нафтового походження, однак підвищена в’язкість і густина, нижча теплота згоряння та, як наслідок, підвищення питомої ефективної витрати палива є характерними для даного типу палива. Для біодизелю з відпрацьованих кулінарних олій у дослідженні 2024 року було продемонстровано зростання середньої питомої ефективної витрати палива приблизно на 4,8% у порівнянні з дизельним паливом за близьких значень ефективної потужності, що підтверджує необхідність цілеспрямованого коригування його властивостей, зокрема спеціальними добавками [1].

Мета дослідження. Узагальнити сучасні наукові підходи до використання добавок до дизельного палива, біодизелю та їх сумішей та визначити класи добавок, які найефективніше впливають на зниження питомої ефективної витрати палива та підвищення ефективного коефіцієнту корисної дії, повноту згоряння робочої суміші.

Суть дослідження. За принципом своєї дії найбільш практичними є кисневмісні добавки, компоненти, що підвищують цетанове число, нанодобавки та стабілізаційні добавки. Кисневмісні добавки дозволяють ефективно компенсувати уповільнене випаровування та погіршене суміщоутворення біодизельних компонентів. В огляді [2] висвітлено, що додавання діетилового ефіру, солкеталю, сумішей ацетону, бутанолу та етанолу (ABE-суміш), 2-бутоксиетанолу чи пропанолу впливає на зниження в'язкості біодизельних сумішей і сприяє поліпшенню окисненню палива в робочій суміші. Перспективним є також використання діетилкарбонату, оскільки високе кисневе наповнення та достатнє цетанове число якого дозволяють інтенсифікувати згоряння в сумішевого дизельного палива B20 [4].

В окрему групу варто виділити нанодобавки, для яких характерна висока теплопровідність, висока каталізуюча дія та здатність скорочувати затримку займання робочої суміші. Узагальнення результатів за останнє десятиліття демонструє, що наночастинки здатні позитивно впливати на характеристики розпилювання палива, процесу теплообміну і підвищувати теплову ефективність дизеля [5]. У розгорнутому огляді 2024 року зазначено, що при використанні діоксиду церія CeO_2, діоксиду титану TiO_2, оксиду алюмінію Al_2O_3, оксиду цинку ZnO та вуглецевих нанодобавок спостерігалось одночасне зниження викиді оксидів вуглецю CO, HC і димності з одночасним підвищенням теплової ефективності дизеля, зокрема в певних випадках поліпшення теплової ефективності сягало 12% [6].

Особливо демонстративними є результати проведених випробувань з використанням біодизеля виготовленого з використаної кулінарної олії, під час яких на суміш B20 з додаванням 50 ч.н.м. діоксиду титану TiO_2 зафіксовано зменшення питомого ефективного споживання палива на 5-6% і підвищення теплової ефективності на рівні 5,5-6,5% у порівнянні зі штатною сумішшю B20, при цьому зафіксовано зниження викидів CO, HC та NO_x [7].

Поряд із позитивним ефектом важливо враховувати і обмеження, пов'язані із використанням нанодобавок. Для наночастинок критично важливим є стабільність дисперсії, оскільки агломерація частинок нівелює усі переваги каталізаційної дії добавок та погіршує роботу компонентів системи паливоподачі дизеля. В своїх дослідженнях Yanhui Chen підкреслює, що тривалість стабілізаційних процесів, влив поверхнево-активних речовин і потенційні ризики для чутливих систем доочищення відпрацьованих газів дизелів є недостатньо дослідженими, що стримує практичне впровадження і широке використання нанодобавок [9]. Для кисневмісних добавок, при неправильному виборі концентрації, типовим обмеженням є можливе зменшення теплоти згоряння робочої суміші або підвищення кількості викидів оксидів азоту NO_x з відпрацьованими газами. Тому ефективність кожного з типів добавки до дизельного або сумішевого палива потрібно оцінювати не індивідуально, а виключно в загальні системі експлуатації дизеля.

Висновок. Узагальнення сучасних досліджень показало, що добавки до дизельного палива та сумішевих біодизельних палив є ефективним методом поліпшення паливно-економічних та екологічних показників роботи дизеля. Найбільш перспективними є кисневмісні та нанодобавки, які сприяють покращенню сумішоутворення, інтенсифікації згоряння, зниженню питомої ефективної витрати палива та підвищенню ефективного коефіцієнта корисної дії двигуна. Особливо помітний ефект виявлено для біодизельних сумішей на основі відпрацьованих кулінарних олій при використанні нанодобавок, зокрема TiO2. Водночас практичне застосування добавок потребує врахування усіх обмежень та потребують подальших ретельних досліджень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Mengistu, N. G., Mulugeta, A. S., & Girma, G. G. Experimental investigation on diesel engine performance and emission characteristics using waste cooking oil blended with diesel as biodiesel fuel. Discover Energy. 2024. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s43937-024-00051-7.

[2] Özer, S., Aydın, H., & İlkılıç, C. The Role of Cheap Chemicals Containing Oxygen Used as Diesel Fuel Additives in Reducing Carbon Footprints. Sustainability. 2025. Vol. 17, No. 7. Article 3146. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/7/3146.

[3] Nabi, M. N., Rasul, M. G., Hazrat, M. A., & Rashid, F. Investigation of the effect of ether oxygenated additives on diesel engine performance, combustion, and exhaust emissions – An experimental approach. Energy. 2024. Vol. 304. DOI: 10.1016/j.energy.2024.132223.
[4] Mehta, B., et al. Performance and emission evaluation of diesel engines using Karanja biodiesel blended with diethyl carbonate. Results in Engineering. 2025. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123025026179.
[5] ul Haq, M., et al. Influence of nano additives on Diesel-Biodiesel fuel blends in diesel engine: A spray, performance, and emissions study. Results in Engineering. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590174524000527.
[6] Mofijur, M., et al. Impact of nanoparticle-based fuel additives on biodiesel combustion: An analysis of fuel properties, engine performance, emissions, and combustion characteristics. Results in Engineering. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259017452300171X.
[7] El-Fakharany, M. K., et al. Impact of Nano-TiO2 Combination with Biodiesel on Diesel Engine Performance and Emissions Under Fuel Magnetism Conditioning. Arabian Journal for Science and Engineering. 2025. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s13369-024-09643-w.
[8] Uyumaz, A., et al. Combustion, performance and emission evaluation of a diesel engine running on microwave-assisted corn oil biodiesel mixture with carbon quantum dot nanoparticle additive. International Journal of Hydrogen Energy. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036031992404984X.
[9] Chen, Y., et al. A comprehensive review of stability enhancement strategies for metal nanoparticle additions to diesel/biodiesel and their methods of reducing pollutant. Process Safety and Environmental Protection. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957582024000612.

РОЗВИТОК І ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Андрій НІКОНЕНКО[1], аспірант, Назарій НІКОНЕНКО[2], студент.

[1] Київський інститут Національної гвардії України (Україна)
[2] Державний торговельно-економічного університет (Україна)

Ключові слова: транспортні засоби, енергоефективність, електромобіль, транспортна система**,** інтелектуальні технології, альтернативні джерела енергії.

Вступ. Сучасний розвиток суспільства неможливий без ефективної транспортної системи, яка забезпечує мобільність населення, функціонування економіки та обороноздатність держави. Водночас транспортна галузь є одним із найбільших споживачів енергетичних ресурсів і джерелом значних викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище, що актуалізує проблему підвищення енергоефективності транспортних засобів.

Стрімке зростання кількості транспортних засобів у світі супроводжується збільшенням споживання палива, погіршенням екологічної ситуації та підвищенням навантаження на транспортну інфраструктуру, що зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологій і нових підходів до розвитку транспорту [1].

Мета дослідження. Аналіз сучасних тенденцій розвитку транспортних засобів, напрямів їх удосконалення та шляхів підвищення енергоефективності в умовах зростання вимог до екологічності та ресурсозбереження.

Суть дослідження. Розвиток транспортних засобів відбувається під впливом науково-технічного прогресу, урбанізаційних процесів та зростання потреб у перевезеннях. Однією з ключових тенденцій є інтеграція різних видів транспорту в єдині транспортні системи, що дозволяє підвищити ефективність перевезень і зменшити витрати енергії. Значного поширення набувають інтелектуальні транспортні системи, які забезпечують оптимізацію транспортних потоків, зменшення заторів і підвищення безпеки дорожнього руху [2]. Важливим напрямом розвитку є також електрифікація транспорту, що передбачає широке впровадження

електромобілів, електробусів та інших видів електротранспортних засобів. Використання електричної енергії як альтернативи традиційним видам палива дозволяє знизити рівень викидів шкідливих речовин та підвищити загальну енергоефективність транспортної системи [3].

Удосконалення транспортних засобів спрямоване на підвищення їх технічних, економічних та екологічних характеристик. Одним із основних напрямів є оптимізація конструкції двигунів внутрішнього згоряння, що дозволяє підвищити їх коефіцієнт корисної дії та зменшити витрати палива. Водночас активно розвиваються гібридні силові установки, які поєднують переваги двигунів внутрішнього згоряння та електродвигунів. Такі системи забезпечують зниження споживання палива, зменшення рівня шуму та викидів, а також підвищення ефективності використання енергії. Важливу роль відіграє застосування новітніх матеріалів, зокрема легких і високоміцних сплавів, що дозволяє зменшити масу транспортних засобів і відповідно знизити енергоспоживання. Крім того, впровадження електронних систем управління та елементів штучного інтелекту відкриває нові можливості для оптимізації роботи транспортних засобів і підвищення їх безпеки.

Суттєвим напрямом удосконалення є також покращення аеродинамічних характеристик транспортних засобів, що сприяє зменшенню опору повітря та економії палива. Крім того, широкого впровадження набувають електронні системи управління, які дозволяють оптимізувати режими роботи двигуна, трансмісії та інших систем транспортного засобу. Використання інформаційних технологій, систем автоматичного керування та елементів штучного інтелекту відкриває нові можливості для підвищення ефективності функціонування транспорту та зниження його негативного впливу на довкілля.

Енергоефективність транспортних засобів є одним із ключових показників їх сучасного розвитку, що визначає рівень використання енергетичних ресурсів під час виконання транспортної роботи. Підвищення енергоефективності досягається шляхом впровадження електротранспорту, використання альтернативних видів палива, удосконалення конструкції транспортних засобів та оптимізації транспортної логістики. Дослідження свідчать, що електричні транспортні засоби мають значні переваги порівняно з традиційними, зокрема нижчі експлуатаційні витрати, вищий коефіцієнт корисної дії та відсутність прямих викидів шкідливих речовин [1]. Важливим напрямом є також розвиток водневих технологій, які дозволяють створювати транспортні засоби з нульовими викидами, а також використання біопалива як альтернативи традиційним видам пального [4].

Особливого значення набуває розвиток муніципальної транспортної логістики, що базується на принципах сталого розвитку та передбачає оптимізацію транспортних потоків, розвиток громадського транспорту та зменшення використання індивідуального автомобільного транспорту [5]. У сучасних умовах важливим завданням є інтеграція транспортної системи з енергетичною інфраструктурою, що дозволяє ефективніше використовувати енергетичні ресурси та забезпечити стабільне функціонування транспортної галузі.

Перспективи розвитку транспортних засобів пов’язані з переходом до без вуглецевого транспорту, впровадженням автономних транспортних систем та широким використанням цифрових технологій. Очікується, що у найближчі десятиліття транспортна галузь зазнає значних змін, пов’язаних із розвитком електромобілів, водневих технологій та інтелектуальних транспортних систем. Впровадження інноваційних рішень дозволить не лише підвищити ефективність транспорту, але й зменшити його негативний вплив на довкілля та забезпечити сталий розвиток суспільства.

Висновок. Розвиток транспортних засобів у сучасних умовах визначається переходом від традиційних двигунів до електричних, гібридних та водневих систем, що знижують споживання енергії та рівень викидів. Інтелектуальні транспортні системи, цифрові технології та автоматизоване управління забезпечують оптимізацію потоків, підвищення безпеки та ефективне використання інфраструктури. Використання новітніх матеріалів, удосконалення аеродинаміки й впровадження альтернативних джерел енергії формують транспорт нового покоління, орієнтований на сталий розвиток і безвуглецеві технології. Додатково

впровадження автономних систем відкриває нові можливості для підвищення ефективності та комфорту перевезень. Енергоефективність стає ключовим чинником конкурентоспроможності транспортної галузі у XXI столітті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гаврилюк А. Ф. Дослідження паливної та еквівалентної ощадливості автомобілів з традиційними та альтернативними видами пального. Наукові праці Вінницького національного технічного університету. Вінниця : ВНТУ, 2021. № 2. С. 1-8.
[2] Митко М. В., Бурлака С. А., Бондар А. В. Сучасний стан та перспективи розвитку транспортних засобів і шляхів сполучення в міській інфраструктурі. Наукові праці Вінницького національного технічного університету. Вінниця : ВНТУ, 2025. № 3. С. 1-11.
[3] Босий Д. О., Земський Д. Р., Більцан К. М., Друбецька Т. І., Боричева С. В. Доцільність використання та перспективи розвитку електричного автомобільного транспорту у країнах Європи за інтегральним індексом викидів. Енергетика: економіка, технології, екологія. Київ : НТУУ «КПІ», 2025. № 1. С. 133-142.
[4] Аргун Щ. В., Гнатов А. В., Ульянец О. А. Екологічний та енергоефективний автомобільний транспорт та його інфраструктура. Вісник ЖДТУ. Серія «Технічні науки». Житомир : ЖДТУ, 2016. № 2 (77). С. 18-27.
[5] Монастирський Г., Борисяк О. Екологічні та енергоефективні підходи до забезпечення інноваційного розвитку муніципальної транспортної логістики. Вісник Тернопільського національного економічного університету. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. Вип. 4. С. 7-18.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗМАЩУВАННЯ В КОНТАКТІ ТЕРТЯ В НЕСТАЦІОНАРНИХ УМОВАХ

Анатолій САВЧУК[1], канд. техн. наук, доц., Владислав АХМАТОВ[1], аспірант,
Дмитро СТЕЦЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: тертя, мащення, граничний шар, товщина мастильного шару, мастильний шар, антифрикційні властивості, точковий контакт.

Вступ. Одним з найбільш інформативних показників, що характеризують мастильну здатність олив є товщина граничного мастильного шару, що формується на поверхнях тертя. Питання дослідження формування, зношування та регенерації цих шарів є досить актуальним. Важливу роль відіграють наномодифікатори, що покращують антифрикційні та протизношувальні характеристики мастильних матеріалів. Формування мастильних шарів недостатньо вивчені. Актуальність розглянутої тематики полягає в тому, що на сьогоднішній день не в повній мірі досліджено формування мастильних шарів як в стаціонарних так і в нестаціонарних умовах роботи машин тертя.
Ця доповідь має на меті підкреслити дослідження ефективності олив різного складу, що особливо актуально за умов використання у військовій техніці.
Мета дослідження. Оцінити вплив наномодифікатора та порівняти динаміку утворення граничних мастильних шарів при використанні наступних мастильних матеріалів ПРОТЕК ЄМТ-8 та МТ-8п.
Суть дослідження. Дослідження триботехнічних характеристик були проведені на лабораторній одноконтактній установці СМЦ-2 у нестаціонарному режимі. Вимірювання товщини мастильного шару та дослідження характеристик зразків олив ПРОТЕК ЄМТ-8 та МТ-8п при однакових умовах навантаження. Встановлення впливу наномодифікаторів на процес мащення в контакті. Аналіз формування, зношування і регенерації шарів в парі тертя.
Висновок. В результаті експерименту встановлено, що в нестаціонарних умовах тертя, олива ПРОТЕК ЄМТ-8 має кращі протизношувальні властивості та екранує матеріал від механічної деструкції, що забезпечує надійну змащувальну дію, завдяки наявністю у складі оливи присадки з вмістом сірки і фосфору. Використання оливи ПРОТЕК ЄМТ-8 підвищує довговічність та надійність роботи вузлів тертя. Товщина граничного шару є ключовим параметром оцінки мастильної здатності олив, а наномодифікатори для зниження коефіцієнта тертя довели свою ефективність застосування.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Іван ФЕРШТЕЙ[1], заступник директора з навчально-виробничої роботи,
Мирослав АТАМАНЮК[1], студент.

[1] Відокремлений структурний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: енергоефективність, транспортні засоби, силова електроніка, напівпровідникові технології, електромобіль.

Вступ. Сучасний розвиток транспортної галузі характеризується стрімким переходом до енергоефективних та екологічно безпечних технологій. Умови глобального зростання споживання енергії, обмеженості природних ресурсів та посилення екологічних стандартів зумовлюють необхідність пошуку нових рішень, спрямованих на підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. Особливо актуальним це питання є для автомобільного транспорту, який традиційно є одним із найбільших споживачів енергії.

У цьому контексті важливу роль відіграє розвиток електричного та гібридного транспорту, що потребує впровадження сучасних електронних систем керування та перетворення енергії. Основою таких систем є напівпровідникові прилади, які забезпечують ефективне функціонування електроприводів, систем живлення та допоміжних електронних вузлів. Саме вдосконалення напівпровідникових технологій відкриває нові можливості для зниження енергетичних втрат та підвищення загальної ефективності транспортних засобів [1].

Мета дослідження. Метою даного дослідження є аналіз можливостей підвищення енергоефективності транспортних засобів шляхом впровадження сучасних напівпровідникових технологій, а також визначення основних напрямів їх застосування у транспортних системах. Особлива увага приділяється оцінці впливу новітніх матеріалів і силових електронних компонентів на зменшення енергетичних втрат, підвищення коефіцієнта корисної дії та покращення експлуатаційних характеристик транспортних засобів.

Суть дослідження. Енергоефективність транспортних засобів значною мірою залежить від ефективності перетворення та використання електричної енергії у їхніх системах. У сучасних електромобілях і гібридних автомобілях ключову роль відіграють силові електронні пристрої, які здійснюють керування електроприводом, забезпечують заряджання акумуляторів та живлення допоміжних систем. Втрати енергії в цих пристроях безпосередньо впливають на загальну ефективність транспортного засобу, його запас ходу та експлуатаційні характеристики. Традиційні напівпровідникові компоненти, виготовлені на основі кремнію, мають певні обмеження щодо швидкості перемикання, робочих температур і рівня втрат. У зв’язку з цим особливого значення набуває впровадження напівпровідникових матеріалів нового покоління, таких як карбід кремнію та нітрид галію. Ці матеріали характеризуються ширшою забороненою зоною, що дозволяє їм працювати при вищих напругах і температурах, а також забезпечує менші втрати енергії під час роботи.

Застосування таких напівпровідників у силових інверторах і перетворювачах дає змогу суттєво підвищити ефективність електроприводу. Завдяки високій швидкості перемикання зменшуються енергетичні втрати, а також знижується потреба у громіздких системах охолодження. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню маси та габаритів обладнання, що є важливим фактором для транспортних засобів.

Важливим напрямом є також використання сучасних напівпровідникових технологій у системах рекуперації енергії. Під час гальмування електромобіля частина кінетичної енергії може бути повернута до акумулятора, що дозволяє зменшити загальне енергоспоживання. Ефективність цього процесу значною мірою залежить від характеристик силових електронних компонентів, які повинні забезпечувати мінімальні втрати при перетворенні енергії.

Крім того, сучасні напівпровідникові технології активно використовуються у бортових зарядних пристроях і системах живлення допоміжного обладнання. Підвищення ефективності цих систем сприяє зменшенню енергетичних втрат та підвищенню загальної надійності транспортного засобу. Інтеграція напівпровідникових компонентів у єдині модулі дозволяє оптимізувати конструкцію електронних систем та підвищити їхню функціональність.

Слід також зазначити, що розвиток напівпровідникових технологій тісно пов'язаний із впровадженням інтелектуальних систем керування. Використання сучасних алгоритмів дозволяє оптимізувати режими роботи електронних систем у реальному часі, що додатково підвищує енергоефективність транспортних засобів. Таким чином, поєднання новітніх матеріалів і сучасних методів керування створює передумови для значного покращення характеристик транспортних систем.

Висновок. У результаті проведеного дослідження встановлено, що сучасні напівпровідникові технології є одним із ключових факторів підвищення енергоефективності транспортних засобів. Використання широкозонних напівпровідникових матеріалів дозволяє суттєво зменшити енергетичні втрати, підвищити ефективність роботи силових електронних систем та покращити експлуатаційні характеристики транспорту.

Застосування таких технологій сприяє збільшенню запасу ходу електромобілів, зменшенню масогабаритних показників обладнання та підвищенню надійності транспортних засобів. Подальший розвиток цього напряму пов'язаний із вдосконаленням напівпровідникових матеріалів, інтеграцією електронних систем та впровадженням інтелектуальних методів керування.

Використання сучасних напівпровідникових технологій є перспективним напрямом розвитку транспортної галузі, що забезпечує підвищення її енергоефективності та екологічної безпеки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Пиндус Ю.І., Заверуха Р.Р. Електронне та мікропроцесорне обладнання автомобілів: навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ, 2016. 10-19 с.

МОНІТОРИНГ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЯК НАПРЯМОК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Микола ЯЩЕНКО[1], канд. техн. наук, доц., Олександр ІВАНУШКО[1], д-р філос., доц.,
Дмитро ІВЖЕНКО[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: системи моніторингу на транспорті, автосервісне підприємство, послуги автосервісу, ефективність діяльності, цифровізація виробництва, оптимізація виробництва.

Вступ. На сьогоднішній день, системи моніторингу на автомобільному транспорті є невід'ємною складовою в процесі організації діяльності автотранспортних підприємств, що провадять діяльність з транспортної логістики та технічної експлуатації автотранспортних засобів. Їх використання забезпечує ефективне управління автопарками, а також дозволяє оптимізувати витрати на використання автотранспортних засобів (АТЗ) за призначенням та на їх технічне обслуговування і ремонт шляхом контролю використання самих АТЗ, їх технічного стану і витратами на їх експлуатацію.

Однак, на даний час, система моніторингу АТЗ в діяльності автосервісних підприємств має незначне поширення, переважно застосовується локально в межах самого автосервісного підприємства як один із можливих інструментів системи управління якістю або управління виробничою діяльністю.

Це зумовило необхідність проведення даного дослідження щодо доцільності та потенціалу впровадження та використання систем моніторингу на автомобільному транспорті в умовах автосервісних підприємств.

Мета дослідження є обґрунтування доцільності впровадження систем моніторингу автотранспортних засобів у діяльність автосервісних підприємств як напрям підвищення ефективності їх діяльності.

Суть дослідження. Системи моніторингу на транспорті – це комплекс засобів і заході контролю та керування транспортними засобами для мінімізації витрат на їх використання або максимізації корисного ефекту. Системи моніторингу забезпечують збір і аналіз даних щодо місцезнаходження автомобілів, режимів їх роботи, технічного стану, витрат пального та інших експлуатаційних параметрів. Використання таких даних дозволяє оптимізувати графіки технічного обслуговування, своєчасно виявляти несправності та запобігати серйозним поломкам.

Для автосервісного підприємства впровадження систем моніторингу відкриває нові можливості, такі як:

– підвищення якості обслуговування клієнтів за рахунок переходу від поточного ремонту до превентивного технічного обслуговування з окремими ремонтними операціями;

– формування нових послуг, зокрема дистанційного діагностування, супровід автопарків корпоративних клієнтів та їх аналітична підтримка;

– оптимізація внутрішніх виробничих процесів на основі актуальних даних про технічний стан транспортних засобів, їх потребу в технічному обслуговування та ремонті, а також запасних частинах та витратних матеріалах.

Одним із стримуючих факторів, який впливає на повільне впровадження систем моніторингу в діяльності автосервісних підприємств є вартість впровадження даних систем, недостатній рівень цифровізації процесів діяльності підприємств та обмежене розуміння потенційної вигоди як для клієнтів автосервісних підприємства, так і для керівництва автосервісів.

Висновок. Впровадження систем моніторингу АТЗ у діяльність автосервісних підприємств є перспективним напрямом підвищення їх ефективності, але, поки що, для керівників автосервісних підприємств це не є очевидним фактом. Підвищення ефективності може бути виражене через оптимізацію виробничих процесів та виробничих витрат, покращення якості обслуговування та розширення перелік послуг автосервісу.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У КРИЗОВИХ ТА БОЙОВИХ УМОВАХ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЇХ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Андрій ГЛАЗКОВ[1], викладач, Ігор АНДРОСЮК[1], курсант.

[1] Київський інститут Національної гвардії України (Україна)

Ключові слова: експлуатація техніки, технічне обслуговування, бойові дії, транспортний засіб, технічний стан.

Вступ. В умовах воєнного стану та пов’язаних із ним кризових явищ транспортна система України функціонує з підвищеним навантаженням, що зумовлено необхідністю забезпечення безперервних перевезень вантажів, евакуаційних заходів та логістичного супроводу економіки. При цьому транспортні засоби автомобільних парків експлуатуються в умовах обмеженого доступу до якісного палива, запасних частин, сервісної інфраструктури, а також зазнають впливу незадовільного стану дорожнього покриття та перевантажень. Це призводить до прискореного зносу вузлів і агрегатів, збільшення кількості відмов та зниження загальної ефективності експлуатації. За таких обставин оптимізація технічного обслуговування стає ключовим чинником забезпечення надійності та ефективності експлуатації транспортних засобів.

Мета дослідження. Розглянути варіант адаптивного технічного обслуговування техніки, який базується на аналізі реального технічного стану обладнання, а не на фіксованому графіку відповідно до регламенту.

Суть дослідження. Необхідність проведення регламентованого технічного обслуговування транспортних засобів обумовлена вимогами забезпечення їх безпечної, надійної та ефективної експлуатації протягом усього життєвого циклу. Відповідно до чинного законодавства України, технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів здійснюються з метою підтримання їх у належному технічному стані та забезпечення встановлених виробником експлуатаційних характеристик під час використання, зберігання та утримання.

Аналіз практичного досвіду експлуатації транспортних засобів свідчить, що недотримання встановлених регламентів технічного обслуговування транспортних засобів в умовах інтенсивної експлуатації призводить до накопичення критичних несправностей та різкого зниження надійності техніки.

Особливої актуальності технічне обслуговування транспортних засобів набуває в умовах їх експлуатації в зоні бойових дій, де техніка працює під впливом підвищених механічних, температурних та інших навантажень, а також зазнає додаткових динамічних впливів унаслідок пошкодженого або відсутнього дорожнього покриття та перевантажень. У таких умовах навіть незначні несправності можуть швидко трансформуватися у критичні відмови, що призводять до втрати рухомості транспортного засобу та зриву виконання поставлених задач.

Аналіз практичного досвіду експлуатації транспортних засобів свідчить, що найбільш вразливими елементами в умовах підвищених навантажень є складові підвіски, трансмісії та паливної системи. Зокрема, спостерігається інтенсивний знос ресор, амортизаторів і сайлентблоків через експлуатацію на пошкоджених дорогах та перевищення допустимих навантажень. Частими є випадки виникнення вібрацій у трансмісії, пов’язаних із зношенням карданних передач та хрестовин. У дизельних двигунах фіксуються проблеми із паливною апаратурою, зокрема засмічення форсунок і нестабільна робота паливних насосів високого тиску, що обумовлено низькою якістю пального. Крім того, при несвоєчасній заміні мастила фіксується перегрів двигуна та зниження його ресурсу. Особливо небезпечними є відмови гальмівної системи, рульового керування або руйнування карданних передач, оскільки вони безпосередньо впливають на безпеку руху та можуть призвести до повної втрати керованості транспортного засобу.

У зв’язку з цим, технічне обслуговування в бойових умовах повинно мати превентивний характер і здійснюватися з підвищеною періодичністю, навіть за обмежених ресурсів. Пріоритетного значення набуває щоденний контроль технічного стану, оперативне усунення незначних несправностей, а також впровадження адаптивного підходу до технічного обслуговування безпосередньо в місцях дислокації техніки. На відміну від традиційного регламентного обслуговування, адаптивний підхід передбачає коригування інтервалів та обсягів робіт залежно від фактичного технічного стану транспортного засобу та умов його експлуатації. Практика експлуатації польових автомобільних парків демонструє такі ефективні рішення:

– скорочення інтервалів технічного обслуговування за умовами експлуатації: для транспортних засобів, що працюють із перевантаженням або на коротких маршрутах, інтервали заміни моторного мастила зменшуються з 10-12 тис. км до 7-8 тис. км. Це дозволяє уникнути перегріву та зменшити знос двигуна.

– посилений контроль фільтрації: у складних умовах пилу та неякісного палива впроваджується подвійний контроль стану повітряних і паливних фільтрів із їх заміною не за регламентом, а за фактичним забрудненням. Це знижує навантаження на двигун і стабілізує його роботу.

– періодична експрес-діагностика: регулярна перевірка люфтів у трансмісії, стану карданних з’єднань та підвіски безпосередньо на місці базування дозволяє виявляти дефекти на ранній стадії та уникати аварійних поломок.

– контроль витрат палива як індикатору стану: збільшення витрати палива на 8-10% використовується як сигнал для позапланової перевірки двигуна, форсунок або фільтрів.

– пріоритизація критичних вузлів: за дефіциту ресурсів у першу чергу обслуговуються елементи, від яких залежить безпека та працездатність (гальмівна система, рульове керування, трансмісія).

– використання взаємозамінних та відновлених деталей: у випадках обмеженого постачання запчастин застосовується відновлення вузлів (наприклад, карданних валів або ресор), що дозволяє швидко повернути техніку у стрій.

Важливим елементом оптимізації є впровадження спрощених методів діагностики, які можуть застосовуватися безпосередньо в місцях базування техніки. До таких методів належать візуальний контроль стану вузлів підвіски, перевірка люфтів у трансмісії, моніторинг температурних режимів роботи двигуна, а також використання доступних електронних засобів діагностики. Це дозволяє своєчасно виявляти потенційні несправності та запобігати їх розвитку.

Практичні результати впровадження адаптивного технічного обслуговування свідчать про його високу ефективність. Зокрема, у підрозділах, де застосовуються зазначені підходи, спостерігається зменшення кількості відмов транспортних засобів у процесі експлуатації, скорочення простоїв техніки в середньому на 20-25%, а також зниження витрат палива на 8-12% за рахунок підтримання належного технічного стану двигунів і систем. Крім того, зменшується кількість критичних поломок, що потребують капітального ремонту, що має суттєве економічне значення в умовах обмеженого фінансування.

Висновок. Таким чином, оптимізація технічного обслуговування транспортних засобів у кризових та бойових умовах є важливим чинником підвищення їх надійності та ефективності експлуатації. Забезпечення стабільної роботи авто і бронетехніки дозволяє мінімізувати ризики зриву службово-бойових задач, підвищити ефективність використання ресурсів та створює передумови для сталого функціонування транспортної системи. У контексті відбудови транспортної інфраструктури України це набуває особливого значення, оскільки справний та ефективно функціонуючий транспорт є основою економічного відновлення та розвитку держави.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

Ілля РИБАК[1], д-р філос.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відновлення деталей, зношення, наплавлення, гальванічні покриття, напилення, ремонт автомобілів.

Вступ. В умовах сьогодення, коли автотранспорт активно розвивається, надзвичайно важливою постає задача подовження життєвого циклу складових машин. Активна експлуатація транспортних засобів спричиняє їхній знос, що, своєю чергою, вимагає використання дієвих способів реставрації. Завдяки відновленню деталей можна суттєво зменшити фінансові витрати на ремонт, обмежити споживання первинної сировини та підвищити рентабельність роботи техніки.

Важливість цієї проблематики полягає у потребі запровадження передових методик реставрації, які гарантують відмінну якість, стабільність роботи та тривалий термін служби відремонтованих компонентів.

Мета дослідження. Мета цього дослідження полягає в аналізі сучасних підходів до відновлення зношених деталей автомобільного транспорту, а також у визначенні їхньої ефективності та раціональності використання в умовах ремонтного виробництва.

Суть дослідження. У процесі експлуатації автомобілів їх компоненти зазнають різноманітних типів зношування, серед яких найбільш поширеними є абразивне, адгезійне, корозійне та втомне зношування. Обґрунтування вибору методу відновлення залежить від характеру пошкодження, матеріалу деталі, умов функціонування та економічної доцільності ремонтних робіт.

Одним із найбільш розповсюджених методів відновлення виступає наплавлення, яке передбачає нанесення додаткового металевого шару на поверхню, що зазнала зношення. Цей підхід дає змогу не лише відновити геометричні параметри деталі, але й суттєво покращити її

фізико-механічні властивості. Наплавлення може здійснюватися різними технологіями, серед яких виділяють ручне дугове, автоматичне під флюсом, плазмове і лазерне наплавлення. В останні роки особливої уваги набуло лазерне наплавлення завдяки його перевагам: високій точності, мінімальній зоні термічного впливу та чудовій адгезії шару до основного металу [1].
Не менш важливим методом відновлення є гальванічне покриття, яке передбачає утворення тонкого шару металу (наприклад, хрому, нікелю чи заліза) на поверхні деталі шляхом процесу електролізу. Ця технологія характеризується високою точністю та мінімальними припусками для наступної механічної обробки. Зокрема, хромування забезпечує значну твердість і зносостійкість поверхонь, що має критичне значення для елементів, які працюють за умов значного тертя, таких як вали, поршневі кільця чи циліндри.
Широке застосування знайшли й методи газотермічного напилення, зокрема плазмове, детонаційне та електродугове. В основі цих підходів лежить нанесення на поверхню деталі розплавленого або напіврозплавленого матеріалу, який формує міцне і довговічне покриття. До переваг таких технологічних процесів належать можливість використання різноманітного спектра матеріалів (включно з металами, сплавами та керамікою), а також значне підвищення корозійної стійкості й зносостійкості деталей [2].
Методи механічного відновлення складають окрему групу, включаючи розточування, шліфування, хонінгування та встановлення ремонтних розмірів. Їх застосовують у випадках незначного зносу, що дозволяє відновити правильну геометрію поверхні. Найчастіше ці технології комбінуються з іншими способами обробки, що сприяє досягненню високої точності та якості результату.
У сучасному машинобудуванні набуває популярності використання полімерних і композиційних матеріалів для ремонту деталей. Завдяки їхнім властивостям ремонт можна виконувати без значного теплового впливу, що особливо важливо для тонкостінних або складних конструкцій. Полімерні покриття вирізняються високою адгезією, стійкістю до корозії та здатністю компенсувати невеликі дефекти поверхонь [3].
Значного поширення набули комбіновані методи відновлення, які об'єднують декілька технологій. Наприклад, наплавлення із наступним шліфуванням або нанесення покриття з механічною обробкою. Такий підхід забезпечує оптимальне співвідношення міцності, точності та довговічності відновлених компонентів.
Сучасні технології ремонту зношених деталей автомобілів вирізняються високим рівнем інноваційності, ефективністю та різноманіттям. Грамотний вибір і правильне застосування таких методів значно збільшують ресурс роботи деталей та гарантують надійну експлуатацію транспортних засобів.
Сучасний розвиток технологій у сфері відновлення деталей автомобілів характеризується активним впровадженням цифрових інновацій та високотехнологічних рішень. Одним із ключових напрямів є використання технологій 3D-сканування, які забезпечують високу точність у визначенні ступеня зношення деталей, а також дозволяють створювати їх цифрові моделі для подальшого відновлення.
Особливо перспективним підходом є застосування адитивних технологій, таких як тривимірний друк металами. Цей метод забезпечує не лише відновлення, але й фактичне повторне формування пошкоджених ділянок деталей із винятковою точністю, що є критично важливим для складних і вартісних елементів, заміна яких часто є економічно невигідною чи технічно складною.
Окрім того, значну увагу привертає використання нанотехнологій. Зокрема, нанопокриття здатні суттєво підвищувати стійкість до зношення та знижувати коефіцієнт тертя. Завдяки таким інноваціям ресурс експлуатації відновлених деталей може бути подовжений у кілька разів порівняно з традиційними підходами.
Додатково, у машинобудуванні дедалі більшого поширення набувають інтелектуальні системи діагностики. Вони базуються на інтеграції сенсорів та алгоритмів аналізу даних і дають змогу виявляти потенційне зношення деталей на ранніх етапах, ще до виникнення критичних дефектів. Такий підхід сприяє своєчасному застосуванню відновлювальних технологій, що, у свою чергу, мінімізує ризик аварійних ситуацій.

Висновок. У ході проведеного дослідження з'ясовано, що сучасні методи відновлення зношених деталей автомобілів відіграють ключову роль у підвищенні ефективності та економічності експлуатації транспортних засобів. Використання таких технологій, як наплавлення, гальванічні покриття, газотермічне напилення та полімерні матеріали, дозволяє не лише відновлювати геометричні параметри деталей, а й значно покращувати їх експлуатаційні властивості. Зокрема, такі підходи забезпечують підвищену зносостійкість, стійкість до корозії та триваліший термін служби.

Дослідження показали, що серед існуючих методів найбільш перспективними є лазерне наплавлення та плазмове напилення. Ці високотехнологічні способи забезпечують відмінну якість відновлення деталей при мінімальному впливі високих температур на матеріал. Разом із тим вибір конкретного методу залежить від технічних характеристик деталі, ступеня її зношення та економічної доцільності ремонтних робіт.

Загалом впровадження сучасних технологій відновлення дозволяє оптимально використовувати матеріальні ресурси, скорочувати витрати на обслуговування автомобілів і підвищувати їхню надійність в експлуатації. Подальші дослідження матимуть на меті вдосконалення існуючих технологій, розробку інноваційних матеріалів і автоматизацію процесів відновлення деталей.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 275 с.
[2] Гайдамака А. В. Підшипники кочення : навч. посібник / А. В. Гайдамака. Харків : Видавництво «Форт», 2009. – 246 с.
[3] Курмаз Л. В. Основи конструювання деталей машин : навч. посібник / Л. В. Курмаз. Харків : Видавництво «Підручник НТУ ХПІ», 2010. 532 с.

ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

Наталія ТЕСЛЮК[1], канд. екон. наук, доц., Олексій ВЕКЛА[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: енергоефективність, розвиток, енергонезалежність.

Вступ. В сучасному контексті України, а саме в умовах війни та енергетичних викликів як безпосередньо пов'язаних з наслідками війни так і світових подій, що підвищують ризики та вартість доступу до вуглеводних енергоресурсів, розвиток незалежних та децентралізованих джерел енергії для транспорту стає критично важливим напрямком досліджень.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є проаналізувати та продемонструвати перспективи електрифікації в громадському транспорту, як важливого напрямку для підвищення енергоефективності та енергонезалежності у сфері де це можливо робити організовано, цілеспрямовано і де це має значний та легко вимірюваний вплив, а також критичне значення для забезпечення життєдіяльності міст.

Суть дослідження. Данна доповідь розглядає український та міжнародний досвід експлуатації електротранспорту з більш детальним фокусом саме на електричні автобуси, як перспективний напрямок електрифікації. Існуючий український досвід показує, що переважна чистини електрифікованого транспорту це саме тролейбуси, трамваї та метро (тільки у деяких містах). Тролейбуси на сьогоднішній день набагато більш розповсюджені в Україні, але через те що ці транспортні засоби вимагають ліній передач, досвід кожного міста і показники ефективності (витрат електроенергії на одиницю перевезених пасажирів) значно відрізняється. Це є результатом специфіки міст, стану мереж, підстанцій, реле, трансформаторів тощо.

Розглядаючи міжнародний досвід можна побачити високу перспективу використання повністю електричних або гібридних автобусів, так як вони є одним з най підходящих видів транспорту для електрифікації у місті. А саме відносно повільний рух з великої кількістю зупинок і стартів найбільш оптимально підходить для електродвигунів. Також через свою типову «коробкувату» форму автобуси ідеально підходять для встановлення сонячних, панелей, що, як показує досвід експериментального застосування у Швеції, фактично дозволяє економити перевізники 1100л палива на автобус на рік, це у відносно маленькому містечку Лулео у Швеції де цей експеримент проводився лише на шести конвертованих автобусах, тобто близько 4х літрів на автобус на добу. Відповідно масштабуючи до Києва фактичних показник економії палива міг би легко перевищувати 2000 літрів на добу.

Висновок. Використання електричних на гібридних автобусів є важливим перспективним напрямком розвитку енергоефективності та енергонезалежності у громадському транспорту України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Енергоефективність підприємств електротранспорту в Україні // [VisionZero] (2025) – Режим доступу: URL: https://visionzero.org.ua/images/64011a59abf64d25a9824f5fd9eef3dc.pdf (дата звернення: 09.04.2025).

[2] Стожок, О. О. (2024). Аналіз економічних та екологічних наслідків переходу на електротранспорт із використанням відновлюваних джерел енергії в Україні. *Здобутки економіки: перспективи та інновації,* (10). DOI: 10.5281/zenodo.13751363.

[3] Sono Motors Gains Scania and LLT as New Customer (2022) – Режим доступу: https://ir.sonomotors.com/node/7201/pdf (дата звернення: 08.04.2025).

АВТОТУРИЗМ В УКРАЇНІ: ЗАКОНОДАВЧЕ ТА ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вікторія ЦИПКО[1], д-р пед. наук, проф., Діана ГОРДЄЄВА[1], студентка,
Руслана ЗАВОРІТНА[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автотуризм, транспортна система, законодавче забезпечення, державна політика, інституційне регулювання, дорожня інфраструктура, внутрішній туризм, сталий розвиток.

Вступ. Автотуризм є важливою складовою сучасної туристичної індустрії та транспортної системи, що поєднує мобільність населення з розвитком регіонів. В Україні цей напрям має значний потенціал, однак потребує системного нормативно-правового та інституційного забезпечення. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вдосконалення державної політики у сфері автотуризму в умовах сучасних соціально-економічних викликів.

Мета дослідження. Аналіз законодавчого та інституційного забезпечення автотуризму в Україні, а також визначення основних напрямів його вдосконалення в умовах сучасних викликів і розвитку транспортної системи.

Суть дослідження. В Україні автотуризм має ґрунтовні передумови для розвитку завдяки природно-ресурсному потенціалу, різноманіттю ландшафтів та культурної спадщини. Водночас його становлення відбувається нерівномірно. На розвиток галузі істотно вплинули пандемія COVID-19 та повномасштабна збройна агресія з боку ворога, що спричинили падіння організованого туризму, зміну просторових моделей мобільності населення та посилення ролі внутрішніх подорожей, у тому числі автомобільних. В умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення саме інноваційні форми автотуризму можуть стати важливим інструментом підтримки регіонального розвитку.

Додатковим викликом є те, що автотуризм в Україні практично не представлено в офіційній туристичній статистиці, а його правовий статус залишається фрагментарним. Це ускладнює

оцінку реальних масштабів явища та планування інфраструктурних проєктів. Воно також перешкоджає виробленню цілісної державної політики у цій сфері й впровадженню сучасних бізнес-моделей підприємствами, що працюють на ринку автотуристичних послуг.

Законодавче поле, у межах якого розвивається автотуризм в Україні, сформоване сукупністю базових законів сфери туризму, автомобільного транспорту, автомобільних доріг і безпеки дорожнього руху, а також підзаконних актів і національних стандартів (ДСТУ), що регламентують класифікацію засобів розміщення, вимоги до сервісів і підходи до категоризації об'єктів інфраструктури. У системному вимірі саме узгодженість цих норм та наявність чітких інституційних повноважень створюють передумови для інклюзивного, сталого й конкурентоспроможного розвитку автотуристичних послуг.

Однією з рамкових норм є Закон України «Про туризм», який визначає «загальні правові, організаційні та соціально-економічні засади реалізації державної політики України в галузі туризму».

У його понятійному апараті закріплено базові дефініції туристичної діяльності та туристичного продукту, що необхідно для ідентифікації сегментів ринку, у тому числі автотуризму [1].

Автотуризм як специфічна форма мобільності безпосередньо пов'язаний із Законом України «Про автомобільний транспорт», що регулює «засади організації та діяльності автомобільного транспорту». Хоча подорож приватним авто не є комерційним перевезенням, інфраструктура і сервіси вздовж маршрутів функціонують у нормативному полі цього закону та пов'язаних підзаконних актів [2].

Юридичну основу розвитку автотуристичних маршрутів забезпечує також Закон України «Про автомобільні дороги», який визначає «правові, економічні, організаційні та соціальні засади забезпечення функціонування автомобільних доріг, їх будівництва, реконструкції, ремонту та утримання» [3]. Для автотуризму важливо, що цим законом установлено категорії доріг, компетенції органів управління та вимоги до придорожньої інфраструктури, від якої залежить якість туристичного досвіду [3].

Питання безпеки на маршруті і культури руху врегульовані Законом України «Про дорожній рух», який визначає «правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя і здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов». Для туристів-водіїв і операторів кемпінгових послуг практично значимими є норми щодо учасників дорожнього руху, організації руху, відповідальності та контролю, а також гармонізації з європейськими підходами [4].

На рівні стратегічного планування політику мобільності, релевантну для автотуризму, задає Національна транспортна стратегія України до 2030 року. Актуальна версія стратегії схвалена постановою КМУ від 27.12.2024 № 1550 (із затвердженням операційного плану заходів на 2025-2027 роки. Документ орієнтує на інтеграцію у європейські транспортні коридори, підвищення безпеки та якості дорожньої мережі, розвиток сервісної інфраструктури, електромобільності та цифрових сервісів - усі ці компоненти прямо корелюють із потребами автотуристів.

Інституційно реалізацію державної політики у сфері туризму забезпечує Державне агентство розвитку туризму України (ДАРТ) - центральний орган виконавчої влади, що відповідає за втілення політики у сфері туризму та курортів. У практичній площині саме ДАРТ координує ініціативи щодо стандартизації сервісів, категоризації засобів розміщення, підготовки нормативних змін для гармонізації з підходами ЄС.

Питання категоризації готелів та інших засобів тимчасового розміщення врегульовуються галузевими актами. Ключовим є Наказ Мінінфраструктури від 17.11.2022 № 858, яким затверджено Положення про Комісію із встановлення категорій та оновлено процедури експертизи/свідоцтв. У 2024 році ДАРТ оприлюднило проєкт постанови КМУ № 803 щодо затвердження нового Порядку встановлення категорій, що має спростити та уніфікувати процедуру. На практиці це означає прозорі правила конкуренції між засобами розміщення, включно з кемпінгами, мотелями й автостоянками з сервісом [8].

Важливе значення для якості та безпеки автотуристичних послуг мають також суміжні акти: Закон України «Про благоустрій населених пунктів» і Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [9].

Комплексне дотримання вимог цих законів забезпечує санітарні стандарти, доступність і комфорт для автотуристів у пунктах зупинок і розміщення.

Висновок. Підсумовуючи, нормативна рамка для автотуризму в Україні вже містить ключові елементи – базові закони, стратегічну рамку, національні стандарти та інституційного оператора політики (ДАРТ). Водночас подальший прогрес залежить від гармонізації підзаконних актів, впровадження єдиних цифрових реєстрів і мап сервісів, а також інтеграції стратегічних цілей транспортної політики з потребами туристичної інфраструктури.
Інституційна конфігурація. Втілення державної політики у сфері туризму здійснює Державне агентство розвитку туризму України (ДАРТ) як центральний орган виконавчої влади, що відповідає за розвиток національного туристичного продукту, у тому числі стандартизацію сервісів і взаємодію з бізнесом та громадами. Паралельно за розвиток і утримання доріг загального користування державного значення відповідає Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), діяльність якого регламентується положеннями КМУ та галузевими актами. Саме ця ланка критично впливає на якість подорожі автотуриста - від безпеки до сервісних зон. На рівні місцевого самоврядування компетенції включають благоустрій, організацію майданчиків для паркування, громадських вбиралень і локальної сервісної інфраструктури, що прямо зачіпає потреби автотуристів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Kompass. Профіль компанії «Автокемпер Україна, ТОВ». Електронний ресурс. Режим доступу: https://am.kompass.com/c/автокемпер-україна-тов/ua213957
[2] Naydenov A. Camping tourism in Bulgaria: a time-series analysis… (PDF). Електронний ресурс. Режим доступу: https://rcin.org.pl/Content/239804/WA51_276057_r2023-t96-no3_G-Polonica-Naydenov.pdf
[3]Про ліцензування видів господарської діяльності : Закон України. Електронний ресурс. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/go/222-19
[4] Про схвалення Стратегії розвитку туризму та курортів на період до 2026 року : Розпорядження КМУ. Електронний ресурс. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/go/168-2017-%D1%80
[5] Mundet L., Grijalvo M., Marin J. Are Camper Travel Lovers the New Wave of Tourism? A Growing Trend for Destinations // *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*. 2024. Електронний ресурс. Режим доступу: https://doi.org/10.1080/15256480.2023.2175290
[6] Marques J. F., Rodrigues T. I. 'Enjoyers', 'seekers' and 'vacationers'. Proposal for a typology of motorhome travellers in Europe // *Tourist Studies*. 2024. Vol. 24(2). P. 172-194. Електронний ресурс. Режим доступу: https://doi.org/10.1177/14687976241228008
[7] European Caravan Federation (ECF). Statistics. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.e-c-f.com/exposee/statistics
[8] YouControl. КВЕД 45.11.Електронний ресурс. Режим доступу: https://youcontrol.com.ua/catalog/kved/45/11/112/
[9] Держстат України. Класифікатор КВЕД-2010: 45.11 (довідка). Електронний ресурс. Режим доступу: https://kved.ukrstat.gov.ua/PT0510/50/10/PT0510_50_10_1.html.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТИ ЕНЕРГОНОСІЯ НА СТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТРОЛЕЙБУСА

Ігорь БУДНИЧЕНКО[1], аспірант, Кирило ШЕПУРОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: тролейбус, енергоносій, енергія, енергоефективність, цикл, швидкість, маса.

Вступ. Законом України [1] передбачається заміна автобусів з дизельними силовими установками , що здійснюють пасажирські перевезення на міських маршрутах на електробуси. В умовах пошкодження енергогенеруючих підприємств України внаслідок бойових дій. Зменшення навантаження на енергосистемо може бути забезпечено за рахунок зменшення витрат енергоносія, що досягається застосуванням для пасажирських перевезень транспортних засобів з кращим показником енергоефективності.

На даний час в Україні відсутній нормативний документ, який регламентує метод оцінювання енергоефективності транспортного засобу категорії M_3, класу 1 з електричною тяговою установкою, які застосовуються для виконання пасажирських перевезень в містах України. Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких розпочато вирішення даної проблеми свідчить, що в основному вирішувалися питання доцільності застосування для пасажирських перевезень транспортних засобів з різними типами силових установок [2], витрати енергоносія різними системами тролейбусів [3] та застосування різних їздових циклів для оцінювання їх енергоефективності [4]. Питання оцінювання енергоефективності для різних режимів руху транспортних засобів з електричною тяговою установкою на даний час приділено не достатньо уваги.

Мета дослідження. Експериментальні дослідження були виконані з метою визначення залежності витрати енергоносія для досягнення заданої швидкості тролейбуса, як однієї із складових будь якого їздового циклу, який буде запропонований для визначення його енергоефективності.

Суть дослідження. Витрати енергоносія для досягнення заданої швидкості тролейбуса мають три складові, а саме: на збільшення кінетичної енергії транспортного засобу, долання опору руху та живлення його допоміжних кіл. Для визначення кількість енергоносія, що споживається транспортним засобом з електричною тяговою установкою під час збільшення його швидкості був використаний тролейбус PTS зі спорядженою масою 12,4 т та функцією автономного ходу без живлення від контактної мережі. Цей тролейбус має вбудовану систему діагностування яка дозволяє отримувати інформації щодо струму споживання, напруги на тяговій акумуляторній батареї, кута нахилу педалі ходу та обертів тягового двигуна:

$$E_V = \sum_{t_{V=0}}^{t_{V=max}} I_t \cdot U_t \cdot dt,$$

де I_t – струм , що споживається від тягової акумуляторної батареї на момент чергового кроку часу дискретизації, А;

U – напруга на тяговій акумуляторній батареї на момент чергового часу кроку дискретизації, В;

dt – крок часу дискретизації, 0,2 с.

Швидкість тролейбуса визначалась за кількістю обертів валу тягового двигуна з урахуванням передавального числа трансмісії та динамічного радіусу колеса, а саме:

$$V = 0{,}1848 \cdot n,$$

де n – кількість обертів валу тягового двигуна рад/с.

Реєстрація струм, напруги обертів двигуна починалося в моменту натискання водієм педалі ходу тролейбуса і завершувалося після досягнення швидкості приблизно 60 км/год. Під час проведення експерименту споживачі системи забезпечення комфорту водія та пасажирів були вимкнуті. Із споживачів системи сприяння безпеки руху були увімкнуті тільки двигун гідропідсилювача керма та денні ходові вогні , оскільки вимірювання виконувалися на дорозі загального призначення.

Результати оброблення отриманої інформації щодо необхідних витрат енергоносія для створення кінетичної енергії швидкості тролейбуса з інтервалом приблизно 5 км/год подані у таблиці 1. Додаткова був обчислений коефіцієнт енергоефективності для цього режиму руху за таким виразом:

$$k_{ef} = \frac{2E_V}{k_p \cdot 0{,}5 \cdot k_i \cdot m \cdot V^2},$$

де k_p – коефіцієнт перерахунку дж в Вт·год;

ki – коефіцієнт, що ураховує наявність інерційних мас ki = 1,1);

m –маса транспортного засобу у спорядженому стані, кг.

Таблиця 1 – Витрати енергоносія для досягнення заданої швидкості

№ п/п	Швидкість, км/год	Витрата енергоносія, Вт·год	Кінетична енергія, Вт·год	Коефіцієнт енергоефективності
1	0,8	0,8	0,09	9,50
2	5,5	8,7	4,40	1,97
3	10,5	24,2	16,23	1,49
4	15,7	48,3	35,84	1,35
5	20,1	73,0	58,92	1,24
6	25,2	109,6	92,75	1,18
7	30,2	157,8	133,65	1,18
8	35,3	212,2	182,15	1,16
9	40,1	279,9	235,52	1,19
10	45,0	363,8	295,51	1,23
11	50,1	480,5	366,50	1,31
12	54,9	644,4	441,23	1,46

Як видно із таблиці 1 максимальне колисне використання енергоносія для цього типу транспортного засобу буде коли його швидкість досягає від 25 км/год до 40 км/год. Цю швидкість пропонується використовувати для визначення параметрів їздових циклів для оцінювання енергоефективності транспортного засобу категорії M_3, класу 1 з електричною тяговою установкою.

Висновок. За результатами експериментальних досліджень витрати енергоносія тролейбусом PTS визначено, що для цього типу тролейбуса найбільш ефективно використовується енергоносій, коли тролейбус досягає максимальної швидкості від 25 км/год до 45 км/год після зупинки.

Подальші дослідження за напрямком розроблення методу оцінювання енергоефективності мають бути виконанні для режиму рекуперативного гальмування, що визначити кількість енергоносія, яка може бути повернути до джерела енергії під час такого гальмування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] 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 [Електронний ресурс] : Закон України від 24.02.2023 №2956-IX: станом на 01 серп.2025р. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2956-20#Text (дата звернення: 01.04.2026).

[2] Андрусенко С.І. Вибір рухомого складу пасажирського транспорту для роботи на міському маршруті / С.І. Андрусенко, В.С. Подпіснов, І.В. Будниченко, В.С. Дикий // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки» та серія «Економічні науки». Науковий журнал. – К.: НТУ, 2023. Вип. 3 (57). С. 3-19. DOI: 10.33744/2308-6645-2023-3-57-003-019

[3] Годованюк П.Д Дослідження витрат енергії системами опалення та кондиціонування транспортного засобу класу і з електричною тяговою установкою / Годованюк П.Д., Лобода А.В., Будниченко І.В., Кошарний М.М.// Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки» Науковий журнал. вип. 1 (55)). – С. 52–60. DOI: 10.33744/2308-6645-2023-1-55-052-060

[4] Будниченко І.В Дослідження витрат енергоносія транспортним засобом із застосуванням циклів руху у вигляді геометричних фігур/ Андрусенко С.І., Будниченко І.В Всеукраїнська наукова конференція здобувачів освіти і молодих учених «ВІДБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ». Збірник тез доповідей. вип. 79 – К.: НТУ, 2023. – 266 с. DOI: 10.33744/978-966-632-319-7-2023-1

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Олександр СТАРУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автотранспортне підприємство, експлуатаційні витрати, паливна ефективність, технічний стан, логістика, цифрові технології.

Вступ. У сучасних умовах цифрової трансформації економіки підвищення продуктивності виробничих процесів автотранспортних підприємств (АТП) є одним із ключових чинників їх

конкурентоспроможності, економічної стійкості та сталого розвитку. Ефективність функціонування АТП значною мірою визначається рівнем організації виробничих і логістичних процесів, технічним станом рухомого складу та якістю управлінських рішень. Зростання вартості паливно-енергетичних ресурсів, підвищення вимог до екологічної безпеки, надійності та якості транспортних послуг, а також необхідність скорочення експлуатаційних витрат зумовлюють потребу впровадження цифрових технологій управління автопарком, аналітичних систем обробки даних та інтелектуальної діагностики технічного стану транспортних засобів [1-3].

У наукових дослідженнях останніх років значну увагу приділено питанням цифровізації транспортної логістики, оптимізації маршрутів перевезень, автоматизованого планування технічного обслуговування та використання систем моніторингу показників ефективності діяльності автотранспортних підприємств [4, 5]. Разом із тим, попри наявність окремих наукових напрацювань, недостатньо дослідженими залишаються комплексні методи підвищення продуктивності виробничих процесів АТП з урахуванням інтеграції технічних, економічних і цифрових інструментів управління, що обумовлює актуальність даного дослідження.

Мета дослідження. Метою роботи є обґрунтування методів підвищення продуктивності виробничих процесів автотранспортних підприємств на основі цифрових технологій управління, економіко-математичного моделювання та інтелектуальної діагностики транспортних засобів. Реалізація мети спрямована на підвищення ефективності використання рухомого складу, зменшення простоїв, оптимізацію логістичних операцій та зниження експлуатаційних витрат підприємств автомобільного транспорту.

Суть дослідження. У роботі обґрунтовано інтегровану систему методів підвищення продуктивності виробничих процесів автотранспортних підприємств, що базується на поєднанні цифрових технологій управління автопарком, економіко-математичного моделювання, інтелектуальної діагностики технічного стану рухомого складу та аналітики даних. Використання цифрових платформ управління автопарком із застосуванням GPS-моніторингу, телематики та автоматизованих систем диспетчеризації забезпечує оперативний контроль маршрутів перевезень, витрат палива, часу простоїв і рівня завантаження транспортних засобів, що підвищує прозорість виробничих процесів та ефективність використання ресурсів підприємства [3].

Економіко-математичне моделювання виробничих процесів здійснюється на основі системи ключових показників ефективності функціонування автотранспортного підприємства, зокрема продуктивності рухомого складу, коефіцієнта технічної готовності, питомих витрат палива та собівартості перевезень. Застосування методів лінійного і нелінійного програмування, імітаційного моделювання та багатокритеріальної оптимізації дозволяє визначити раціональні режими експлуатації транспортних засобів і оптимальний розподіл виробничих ресурсів [1].

Підвищення технічної готовності рухомого складу досягається шляхом впровадження інтелектуальних систем діагностики, що використовують сенсорні технології, алгоритми машинного навчання та методи прогнозної аналітики для виявлення потенційних відмов на ранніх стадіях. Такий підхід забезпечує перехід від планово-попереджувальної до стан-орієнтованої системи технічного обслуговування, що знижує витрати на ремонтні роботи та мінімізує аварійні простої [5].

Раціоналізація логістичних процесів реалізується через оптимізацію маршрутів перевезень із використанням алгоритмів транспортної маршрутизації, кластеризації замовлень і динамічного планування перевезень з урахуванням часових обмежень, дорожньої ситуації та параметрів вантажопотоків. Це сприяє зменшенню непродуктивного пробігу, скороченню часу виконання замовлень і підвищенню якості транспортного обслуговування [4].

Інформаційно-аналітична підтримка управлінських рішень забезпечується шляхом інтеграції даних із бортових систем, логістичних платформ та фінансових модулів підприємства з використанням технологій аналізу великих даних. На основі отриманих результатів здійснюється прогнозування попиту на перевезення, планування ресурсного забезпечення,

оцінювання ризиків і формування оптимальних виробничих стратегій [6]. Додатково обґрунтовано застосування цифрових двійників виробничих процесів автотранспортних підприємств для моделювання альтернативних сценаріїв функціонування та оцінювання ефективності управлінських рішень. Отримані результати свідчать, що комплексне застосування зазначених методів забезпечує підвищення продуктивності виробничих процесів автотранспортних підприємств на 12–20 % за рахунок скорочення простоїв, підвищення точності планування та раціонального використання матеріальних і трудових ресурсів.

Висновок. Проведене дослідження підтверджує, що підвищення продуктивності виробничих процесів автотранспортних підприємств в умовах цифровізації можливе за умови системного поєднання організаційних, технічних та інформаційно-аналітичних методів управління. Комплексне впровадження цифрових платформ управління автопарком, інтелектуальної діагностики технічного стану транспортних засобів, економіко-математичного моделювання та логістичної оптимізації забезпечує підвищення коефіцієнта використання рухомого складу, скорочення простоїв, зниження експлуатаційних витрат і покращення якості транспортних послуг. Отримані результати підтверджують практичну доцільність застосування запропонованих підходів на підприємствах різних масштабів діяльності. Перспективи подальших досліджень доцільно пов’язати з розробкою адаптивних моделей управління виробничими процесами на основі технологій штучного інтелекту, створенням цифрових двійників автотранспортних систем та інтеграцією екологічних критеріїв у систему оцінювання ефективності діяльності підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Коваленко В. М., Бондаренко О. І. Економіко-математичні методи в управлінні автотранспортними підприємствами : монографія. Київ : НТУ, 2021. 256 с.

[2] Бойко О. В., Харута В. С. Підвищення ефективності функціонування транспортних підприємств на основі системного підходу // Вісник Національного транспортного університету. 2022. № 2(52). С. 45–52.

[3] Glaessgen E., Stargel D. The Digital Twin Paradigm for Future NASA and U.S. Air Force Vehicles // AIAA Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference. 2012. P. 1–14. [4] Toth P., Vigo D. Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications. 2nd ed. Philadelphia : SIAM, 2014. 367 p.

[5] Jardine A. K. S., Lin D., Banjevic D. A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance // Mechanical Systems and Signal Processing. 2006. Vol. 20. P. 1483–1510.

[6] Міщенко М. П., Левченко С. О. Цифровізація транспортної логістики як фактор підвищення ефективності автотранспортних підприємств // Наука та техніка транспорту. 2023. № 1. С. 78–85.

РОЗРАХУНОК РІЧНОГО ОБСЯГУ ТО, РЕМОНТІВ АВТОМОБІЛІВ І ЧИСЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ В АТП

Павло КІШАКОВСЬКИЙ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: норматив, ремонт, технічне обслуговування, трудомісткість, щоденне обслуговування.

Вступ. Річний обсяг робіт в автотранспортному підприємстві (АТП) визначається в людино-годинах і включає обсяги робіт із щоденного обслуговування (ЩО), технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2), а також обсяг допоміжних робіт підприємства.

Мета дослідження. З’ясувати яким чино визначаються річний обсяг робіт із ЩО, ТО-1, ТО-2, і чисельність робітників в АТП.

Суть дослідження. В даній доповіді наводиться порядок розрахунків річного обсягу робіт із ЩО, ТО-1, ТО-2, і чисельності робітників в АТП. На початковому етапі виконується вибір і коригування нормативних трудомісткості здійснюється по [1; 2]. Заздалегідь для рухомого складу встановлюють нормативні трудомісткості по типах автомобільного рухомого складу для першої категорії умов експлуатації, помірного кліматичного району і кількості

технологічно сумісного рухомого складу 200...300 од. Норматив трудомісткості потрібний для визначення числа виконавців і оплати їх праці за фактично виконану роботу з урахуванням необхідної кваліфікації робітника.

На автомобільному транспорті застосовуються наступні норми: що диференційовані, встановлювані на окремі операції, з урахуванням їх розчленовування при необхідності на переходи, прийоми і трудові рухи; укрупнені (комплексні) на групу операцій або робіт, вид обслуговування або ремонту; питомі, віднесені до виконаної роботи або напрацювання (люд-год/1000 км пробігу автомобіля) [3].

Нормативи трудомісткості обмежують трудомісткість, тобто фактична трудомісткість має бути не більша за нормативну за умови якісного виконання робіт. Норма трудомісткості виконання операцій ТО або ремонту H_T визначається з урахуванням повторюваності (k) і складається з часу на виконання наступних робіт: підготовчо-завершальних, оперативних, по обслуговуванню робочого місця, а також перерв на відпочинок і особисті потреби:

$$H_T = t_{оч} \cdot \left[1 + \frac{\left(a_{пз} + a_{обс} + a_{відп} \right)}{100} \right] \cdot k \,,$$

де $t_{оч}$ – оперативний час, люд-хв;

$a_{пз}$ – частка підготовчо-завершального часу, %;

$a_{обс}$ – частка часу обслуговування робочого місця, %;

$a_{відп}$ – частка часу на відпочинок і особисті потреби, %.

Фактичний час або трудомісткість ТО і ремонту є випадковою величиною, що має значну варіацію, залежну від технічного стану і терміну служби автомобіля, умов виконання роботи, вживаного устаткування, кваліфікації персоналу і інших чинників. Наприклад, умовна тривалість виконання однотипних операцій ТО і ремонту у робітників 1, 2, 3, 4 і 5-го розрядів змінюється таким чином: 1; 0,79; 0,71; 0,64; 0,61. Тому норма відноситься до певних обумовлених умов, наприклад, типовим (типова норма), конкретним умовам групи підприємств (внутрішньовідомча норма) або цього підприємства. Типові післяопераційні норми наводяться у відповідних довідниках. При визначенні або зміні норм використовують так звані фотографію робочого часу, хронометражні спостереження, метод мікроелементних нормативів часу [1-4].

Норма оперативного часу визначається як середня величина ряду хронометражних спостережень за виконанням цієї операції в конкретних умовах (кваліфікація персоналу, використовуване обладнання, технологія ТО і ремонту). Інші елементи норми, як правило, визначаються розрахунком як частка оперативного часу.

Для конкретних умов нормативи трудомісткості ТО і поточного ремонту (ПР) коригуються відповідними коефіцієнтами.

Розрахункова нормативна (скоректована) трудомісткість ЩО$_д$ і ЩО$_т$ визначається за формулами [4, 5]:

$$t_{ЩОд} = t_{ЩОд}^{(н)} \cdot K_2 \text{, люд-год.,}$$

$$t_{ЩО_т} = t_{ЩО_т}^{(н)} \cdot K_2 \text{, люд-год.}$$

Розрахункова нормативна (скоректована) трудомісткість (ТО-1, ТО-2) для рухомого складу визначається за формулою [5]:

$$t_i = t_i^{(н)} \cdot K_2 \cdot K_4 \text{, люд-год.}$$

Питома розрахункова нормативна (скоректована) трудомісткість поточного ремонту визначається за формулою [5]:

$$t_{ПР} = t_{ПР}^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \text{, люд-год/1000 км,}$$

де K_4, K_5 – коефіцієнти, що враховують відповідно категорію, пробіг з початку експлуатації, кількість обслуговуваних автомобілів і технологічно сумісних груп рухомого складу.

Річний обсяг робіт із $ЩО_д$, $ЩО_т$, ТО-1 і ТО-2 визначається добутком числа ТО на нормативне (скоректоване) значення трудомісткості цього виду ТО [5]:

$$T_{ЩОд.р} = \Sigma N_{ЩОд.р} \cdot t_{ЩОд}, \text{ люд-год.},$$
$$T_{ЩОТ.р} = \Sigma N_{ЩОТ.р} \cdot t_{ЩОТ}, \text{ люд-год.},$$
$$T_{1р} = \Sigma N_{1р} \cdot t_1, \text{ люд-год.},$$
$$T_{2р} = \Sigma N_{2р} \cdot t_1, \text{ люд-год.}$$

Річний обсяг по ПР визначається за формулою [5]:

$$T_{ПРі} = \frac{L_Р \cdot A \cdot t_{ПР}}{1000}, \text{ люд-год.}$$

Технологічно необхідна чисельність робітників визначається за формулою [5]:

$$P_T = \frac{T_Р}{Ф_Р}, \text{ люд,}$$

де $T_Р$ – річний обсяг робіт по зонах ТО, ПР або дільниці, люд-год.;

$Ф_Р$ – річний (номінальний) фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год.

Штатна чисельність робітників визначається за формулою [5]:

$$P_Ш = \frac{T_Р}{Ф_Ш}, \text{ люд,}$$

де $Ф_Ш$ – річний (ефективний) фонд часу штатного робітника, год.

Висновок. Отже, з'ясовано, що річний обсяг робіт із $ЩО_д$, $ЩО_т$, ТО-1 і ТО-2 визначається добутком кількості ТО на нормативне (скоректоване) значення трудомісткості цього виду ТО, а чисельність робітників прямо пропорційна річному обсягу робіт по зонах ТО, ПР.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Норми технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту. 1991. 72 с.
[2] Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту : наказ Міністерства транспорту України від 30.03.98 №102. База даних «Законодавство України». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98#Text (дата звернення: 07.04.2026).
[3] Дембіцький В.М., Павлюк В.І., Придюк В.М. Технічна експлуатація автомобілів : навчальний посібник. Луцьк : Луцький НТУ, 2018. 473 с.
[4] Курніков С.І. Підвищення ефективності використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту : дис. … канд. техн. наук : 05.22.20. Київ, 2021. 170 с.
[5] Технологічне проектування підприємств автосервісу : навч. посіб. / І.П. Курніков та ін.; під ред. І.П. Курнікова. Київ : Вид-во «Іван Федоров», 2003. 262 с.

ІСТОРІЯ РОЗБУДОВИ СТАНЦІЇ «ДНІПРО» КИЇВСЬКОГО МЕТРОПОЛІТЕНУ В МУЗЕЙНІЙ ЕКСПОЗИЦІЇ

Василь ЧАПЛИГІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: підземна залізниця, Київський метрополітен, станція «Дніпро», інженерні рішення, музейні експонати.

Вступ. На сьогодні багато великих міст всіх континентів подвоїли свої вулиці метрополітенами. З появою метро і Київ приєднався до найбільш благоустроєних промислово-культурних центрів і столиць усього світу. І це відбулося завдяки високому професіоналізму метробудівців та інноваційним технологіям і сміливим інженерним рішенням науковців, що брали участь у розбудові Київського метрополітену. Щоб зберегти документи, які стосуються описаних подій і фактів, було створено Музей Київського метрополітену [1].

Мета дослідження. Показати значення музейних експозицій для висвітлення та збереження документів, що стосуються історії розвитку транспорту.
Суть дослідження. Розвиток метрополітену не лише стимулював економічне зростання, але й сприяв встановленню нових соціальних зв'язків всередині міст, ставши рушійною силою індустріалізації та урбанізації. Спеціальної уваги заслуговують музейні експозиції, присвячені побудові та розвитку Київського метро. Експонати демонструють етапність розвитку київської підземки від самої ідеї у 1880-х роках до створення та модернізації метрополітену як в радянський період, так і в незалежній Україні. У вищевказаних музеях представлені не лише оригінальні екземпляри метрополітенівського обладнання, але також фотографії, альбоми, особисті документи, технічні креслення, вимірювальні прилади, інструменти, моделі вагонів, годинники, квитки на поїзди, нагороди, службовий одяг, відзнаки та інші предмети, що символізують діяльність працівників підземної залізниці. Влітку 1949-го року колектив метробуду заклав перші шахти, а перше з'єднання тунелів відбулося у грудні 1951-го року, коли було з'єднано пілотний тунель між станціями «Дніпро» та «Арсенальна». На Набережному шосе біля станції метрополітену «Дніпро» в колишніх приміщеннях Метробуду розмістили тимчасове депо, що мало приміщення для ремонту вагонів на два вагонних місця з мостовим краном, ремонтні цехи та управління електродепо. Вагони метрополітену, які прибували із заводу на ст. «Дарниця» Південно-Західної залізниці, переставляли на спецвізки і трамвайним мотовозом доставляли до тимчасового депо «Дніпро» трамвайною колією. Під естакадою станції «Дніпро» побудували унікальний поворотний круг та спеціальний пристрій для підняття вагону до рівня платформи і подачі його в тунель метрополітену. Таке рішення було тимчасовим, бо станції метро знаходилися дуже глибоко, що зробило неможливим побудувати просте з'єднання поверхнею; не можна було б також зробити естакадний підйом – адже залізнична крива ніяк не вписалася б у вузький берег. В експозиції музею Київського метро можна побачити макет цього поворотного кругу та ще багато інших цікавих експонатів [2].
Висновок. Музейна справа була та наразі залишається незамінною складовою історії науки і техніки. Відкриття нових музеїв та розширення вже існуючих експозицій є запорукою успішного розвитку держави і транспортної інфраструктури.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Куриленко М. Т. З історії Київського метрополітену. Путівник по музею. 2005. 286 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://kyiv.ua.museum-digital.org/object/45950#trigger-print
[2] Чаплигін В. В. Роль музейних експозицій у висвітленні історії рейкового транспорту. Актуальні питання у сучасній науці. 2026. № 1(43). С. 769–779. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://perspectives.pp.ua/index.php/sn/article/view/35325/35304

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІДПРИЄМСТВА

Ілля КОЗЛОВ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобіль, коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт випуску, показник, технічне обслуговування.

Вступ. Ефективність роботи автотранспортного підприємства (АТП) визначається передусім ефективністю використання парку автомобілів, що прийнято оцінювати такими техніко-експлуатаційними показниками:
– видами наявного автомобільного рухомого складу і часток їх використання;
– ефективністю використання автомобільного рухомого складу впродовж робочого часу;
– ефективністю використання вантажопідйомності парку автомобілів;
– середньою експлуатаційною швидкістю руху автомобілів;
– пробігом автомобільного рухомого складу і ефективністю його використання.
Мета дослідження. З'ясувати порядок визначення коефіцієнта технічної готовності і коефіцієнта випуску автомобілів на лінію.

Суть дослідження. В даній доповіді аналізується порядок коефіцієнта технічної готовності і коефіцієнта випуску автомобілів. Для їх визначення спочатку, з'ясовують весь парк автотранспортного підприємства, який числиться на балансі, який називають обліковим числом автомобілів (A_c). У нього входять автомобілі, що знаходяться в справному стані, готові до виконання транспортної роботи, які називають ходовим числом автомобілів (A_x). До облікового числа також входить та частина рухомого складу, яка на даний момент знаходиться на заходах технічного обслуговування або поточного ремонту (A_p) [1, 2]:

$$A_c = A_x + A_p .$$

Технічно справні автомобілі можуть повністю знаходитися в експлуатації (A_E). Чи частина ходового числа автомобілів може простоювати в зоні зберігання з яких-небудь причин не пов'язаних з технічним станом, наприклад, по хворобі водія, відсутності паливо-мастильних матеріалів, відсутності замовлень на роботу, несприятливих погодних умов і т.п.):

$$A_x = A_E + A_П .$$

З урахуванням виділених груп автомобілів облікове число парку АТП можливо представити у вигляді [1, 2]:

$$A_c = A_E + A_p + A_П .$$

Середня спискова кількість рухомого складу, $\overline{A}_c$ [1; 2]:

$$\overline{A}_c = \frac{A_c Д_K + A_B Д_{ПВ} - A_{СП}\left(Д_K - Д_{ПВ}\right)}{Д_K},$$

де A_C – кількість автомобілів (або інших одиниць рухомого складу), що знаходяться на балансі підприємства на початок періоду, од.;

A_B – кількість автомобілів, що знову поступили, за розрахунковий період, од.;

$A_{СП}$ – кількість вибулих (списаних або проданих) автомобілів за цей період, од.;

$Д_K$ – число днів в цьому періоді за календарем, днів;

$Д_{ПВ}$ – дні перебування на підприємстві нових (прибулих) автомобілів, днів;

$Д_{СП}$ – дні перебування в АТП списаних (переданих) одиниць рухомого складу, днів.

Усі представлені вище показники як правило розраховують на початок і кінець звітного або планованого періодів. Для оцінки технічного стану автомобілів використовують коефіцієнт технічної готовності α_T. Він показує частку автомобільного рухомого складу за певний період часу, який має справний стан

Однією з основних характеристик, що впливають на коефіцієнт технічної готовності рухомого складу є середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу. При збільшенні цієї величини плановий коефіцієнт технічної готовності парку зменшується (при інших рівних чинниках), а зі збільшенням пробігу між капітальними ремонтами – зростає. Чим менший час проводить транспортна одиниця в ремонті і обслуговуванні тим вище значення коефіцієнта α_T.

Розрахунок значення коефіцієнта технічної готовності $\alpha_{TФ}$ виконують на основі інформації про стан автомобілів підприємства:

за добу [1]:

$$\alpha_{TФ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{X_i}}{\sum_{i=1}^{n} A_{C_i}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{X_i}}{\sum_{i=1}^{n}\left(A_{X_i} + A_{P_i}\right)},$$

за цикл [1]:

$$\alpha_{TФ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} AД_{X_i}}{\sum_{i=1}^{n} AД_{K_i}},$$

де n – кількість автоколон в АТП, шт.,

$АД_{K_i}$ – загальна число автомобіле-днів для усіх транспортних засобів *i*-ої колони АТП;

$АД_{X_i}$ – кількість автомобіле-днів транспортних засобів, що знаходяться в технічно справному стані для *i*-ої колони автопідприємства.

Якщо розраховувати коефіцієнт технічної готовності для кожного типу, виду і моделі рухомого складу, тоді по АТП коефіцієнт розраховують як середньозважене значення $\bar{\alpha}_T$ [1]:

$$\bar{\alpha}_T = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_{T_i}}{\sum_{i=1}^{n} A_{c_i}},$$

де A_{c_i} – облікова кількість автомобілів певного *i*-го типу або марки, од.;

α_{T_i} – коефіцієнт технічної готовності для автомобілів *i*-го типу або марки.

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію $\alpha_в$, характеризує міру використання облікового парку підприємства [1]:

$$\alpha_в = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{E_i}}{\sum_{i=1}^{n} A_{C_i}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{E_i}}{\sum_{i=1}^{n} \left(A_{E_i} + A_{P_i} + A_{П_i} \right)},$$

де *n* – число автоколон в АТП, шт.;

A_{C_i} – спискова кількість рухомого складу в *i*-й автоколоні АТП, од.;

A_{E_i} – чисельність рухомого складу, що знаходяться в роботі в *i*-й автоколоні АТП, од.

Висновок. Отже, значення коефіцієнта технічної готовності прямо пропорційне кількості технічно справних автомобілів, може визначатись за добу, за цикл, для кожного типу, виду і моделі автомобіля. Коефіцієнт випуску прямо пропорційний фактичній кількості автомобілів, задіяних в транспортній роботі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту : навчальне видання. Львів : Світ, 2004. 496 с.
[2]. Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту : наказ Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. №102. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ z0268-98#Text (Дата звернення: 07.04.2026).

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ

Олександр ЛИСЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: електричний транспорт, виробничо-технічна база, технічне обслуговування, модернізація, енергоменеджмент, зарядна інфраструктура.

Вступ. В умовах післявоєнної відбудови транспортної інфраструктури України особливого значення набуває розвиток автомобільного транспорту на засадах енергоефективності та екологічності. Одним із ключових напрямів є електрифікація транспортних засобів, яка супроводжується стрімким зростанням кількості електромобілів. Це створює нові виклики для

підприємств автомобільного транспорту, зокрема щодо адаптації їх виробничо-технічної бази. Існуючі виробничі потужності формувалися переважно для обслуговування транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння, що зумовлює їх невідповідність сучасним вимогам. Додатковим викликом є необхідність інтеграції нових енергетичних рішень у вже існуючу інфраструктуру підприємств. Аналіз наукових досліджень показує, що питання модернізації виробничо-технічної бази розглядається фрагментарно, без урахування специфіки електричного транспорту [1-3]. Невирішеними залишаються питання інтеграції енергетичної інфраструктури, організації безпечних умов праці та впровадження цифрових технологій управління процесами технічного обслуговування [2, 4].

Мета дослідження. Метою роботи є обґрунтування теоретичних та практичних підходів до модернізації виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту в умовах електрифікації з урахуванням сучасних технологічних, енергетичних та безпекових вимог.

Суть дослідження. В результаті проведеного аналізу встановлено, що основними обмеженнями існуючої виробничо-технічної бази є відсутність спеціалізованих високовольтних зон для обслуговування електромобілів, недостатній рівень оснащення діагностичним обладнанням, а також відсутність ефективних систем управління енергоспоживанням [3]. Особливу увагу приділено питанням електробезпеки та пожежної безпеки, які є критично важливими при роботі з тяговими батареями. Дослідження показало, що ефективна модернізація повинна базуватися на комплексному підході, який включає технічне переоснащення, впровадження інформаційних систем управління (CMMS, BMS), а також підготовку персоналу. Запропоновано концептуальну модель модернізації виробничо-технічної бази на основі створення модульних сервісних зон, які дозволяють гнучко адаптувати виробничі процеси до різних типів транспортних засобів. Додатково запропоновано підхід до зонування виробничих площ із урахуванням рівнів напруги та вимог безпеки. Окрему увагу приділено інтеграції систем накопичення енергії та інтелектуального керування зарядними процесами. Це дозволяє знизити пікові навантаження на електромережу та підвищити енергоефективність підприємства в цілому [5]. Також обґрунтовано доцільність використання цифрових платформ моніторингу технічного стану транспортних засобів. Запропоновані рішення можуть бути адаптовані до підприємств різного масштабу. Важливим напрямом є використання прогнозних моделей навантаження та оптимізації графіків заряджання транспортних засобів. Додатково доцільним є впровадження систем дистанційного моніторингу технічного стану обладнання виробничо-технічної бази, що дозволяє своєчасно виявляти відхилення та запобігати аварійним ситуаціям. Важливим аспектом модернізації є також оптимізація внутрішньої логістики підприємства з урахуванням специфіки обслуговування електромобілів, зокрема мінімізація переміщень транспортних засобів між функціональними зонами. Крім того, необхідно враховувати вимоги до екологічної безпеки та утилізації компонентів електротранспорту, передусім тягових акумуляторних батарей. Впровадження принципів циркулярної економіки у діяльність автотранспортних підприємств дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Перспективним напрямом є також інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні електростанції, у систему енергозабезпечення підприємства. Це сприяє підвищенню енергетичної незалежності та зниженню витрат на електроенергію. Таким чином, модернізація виробничо-технічної бази повинна розглядатися як багатокомпонентний процес, що охоплює технічні, організаційні та енергетичні аспекти.

Висновок. Проведене дослідження підтверджує необхідність комплексної модернізації виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту в умовах електрифікації. Запропоновані підходи дозволяють підвищити ефективність експлуатації транспортних засобів, забезпечити належний рівень безпеки та створити передумови для сталого розвитку транспортної системи України. Отримані результати можуть бути використані при плануванні реконструкції та розвитку автотранспортних підприємств. Перспективи подальших досліджень пов’язані з розробкою моделей оптимізації виробничих процесів та

впровадженням інноваційних технологій. Практична реалізація запропонованих підходів дозволить забезпечити ефективну адаптацію підприємств автомобільного транспорту до умов електрифікації, підвищити рівень їх технологічної готовності та знизити експлуатаційні витрати. Впровадження сучасних енергетичних та цифрових рішень сприятиме підвищенню надійності функціонування транспортної інфраструктури.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гнатов А. В., Аргун Щ. В. Електромобілі та їх інфраструктура в Україні. Харків : ХНАДУ, 2020. 160 с.
[2] Гнатов А. В. Прогресивні технології на автомобільному транспорті. Харків : ХНАДУ, 2019. 220 с.
[3] Далека В. Х., Хворост М. В. та ін. Міський електричний транспорт. Харків : ХНУМГ, 2018. 320 с.
[4] Палант О. Ю. Модернізація підприємств міського електричного транспорту. Харків : ХНУМГ, 2021. 280 с.
[5] Павлов В. Б., Новський В. О. Інфраструктура зарядних станцій електротранспорту. Київ : НТУ, 2022. 150 с.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Денис ЗАХАРЧЕНКО[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобіль, витрати, метод, ремонт, технічне обслуговування.

Вступ. Періодичність технічного обслуговування (ТО) – інтервал часу або напрацювання між певним видом ТО і подальшим таким же видом або іншим більшої складності. Виконання, рекомендованих виробниками автомобілів, ТО впливає на загальну тривалість працездатного стану автомобілів.

Мета дослідження. З'ясувати класифікацію методів визначення періодичності ТО автомобілів.

Суть дослідження. В даній доповіді наводиться класифікація методів визначення періодичності ТО автомобілів. Зокрема, наголошується на тому, що методи визначення періодичності ТО поділяються на прості, аналітичні, такі, що ґрунтуються на результатах спостережень і закономірностях технічної експлуатації автомобілів (ТЕА), імітаційні, що базуються на моделюванні випадкових процесів.

До аналітичних відносяться наступні методи [1; 2]:

– по допустимому рівню безвідмовності;
– по допустимому значенню і закономірності зміни параметра технічного стану автомобіля;
– техніко-економічний метод;
– економіко-імовірнісний метод.

Метод визначення періодичності ТО по допустимому рівню безвідмовності ґрунтується на виборі такої періодичності, при якій ймовірність відмови елементу не перевищує заздалегідь заданої величини, що називається ризиком. Допустима ймовірність безвідмовної роботи приймається для агрегатів і механізмів, що забезпечують безпеку руху, $R_д$ = 0,9...0,98, для інших вузлів і агрегатів $R_д$ = 0,85...0,90.

Метод визначення по допустимому значенню і закономірності зміни параметра технічного стану використовується для об'єктів обслуговування, параметр технічного стану яких змінюється безперервно, монотонно, і ця зміна призводить до поступової відмови. Знаючи закономірність зміни параметра по напрацюванню і граничне допустиме його значення, можливо оцінити момент настання відмови або несправності. Оскільки інтенсивність зміни параметрів технічного стану – величина випадкова, залежна від багатьох факторів, то в цьому методі враховується випадковий характер цієї закономірності.

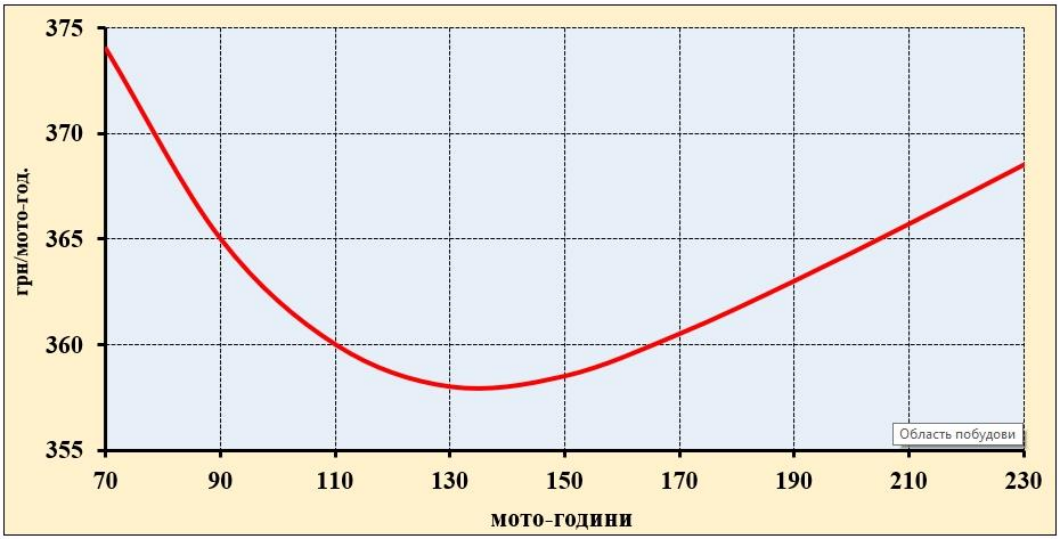


Рисунок 1 – Залежність сумарних питомих витрат від періодичності обслуговування підйомних агрегатів

Техніко-економічний метод базується на визначенні сумарних питомих витрат на ТО і на ремонт. Оптимальна періодичність ТО відповідає мінімальним сумарним питомим витратам. Недолік методу – низька чутливість витрат до зміни періодичності ТО. У багатьох випадках при зміні періодичності ТО в широких межах витрати змінюються в межах похибки їх визначення. Наприклад, при зміні періодичності ТО в межах 70 ... 230 мотогодин питомі витрати змінюються в межах 374 ... 356 грн/мотогодину, що не перевищує 7% на даному проміжку напрацювання в 110% від оптимального значення періодичності ТО (рис. 1).

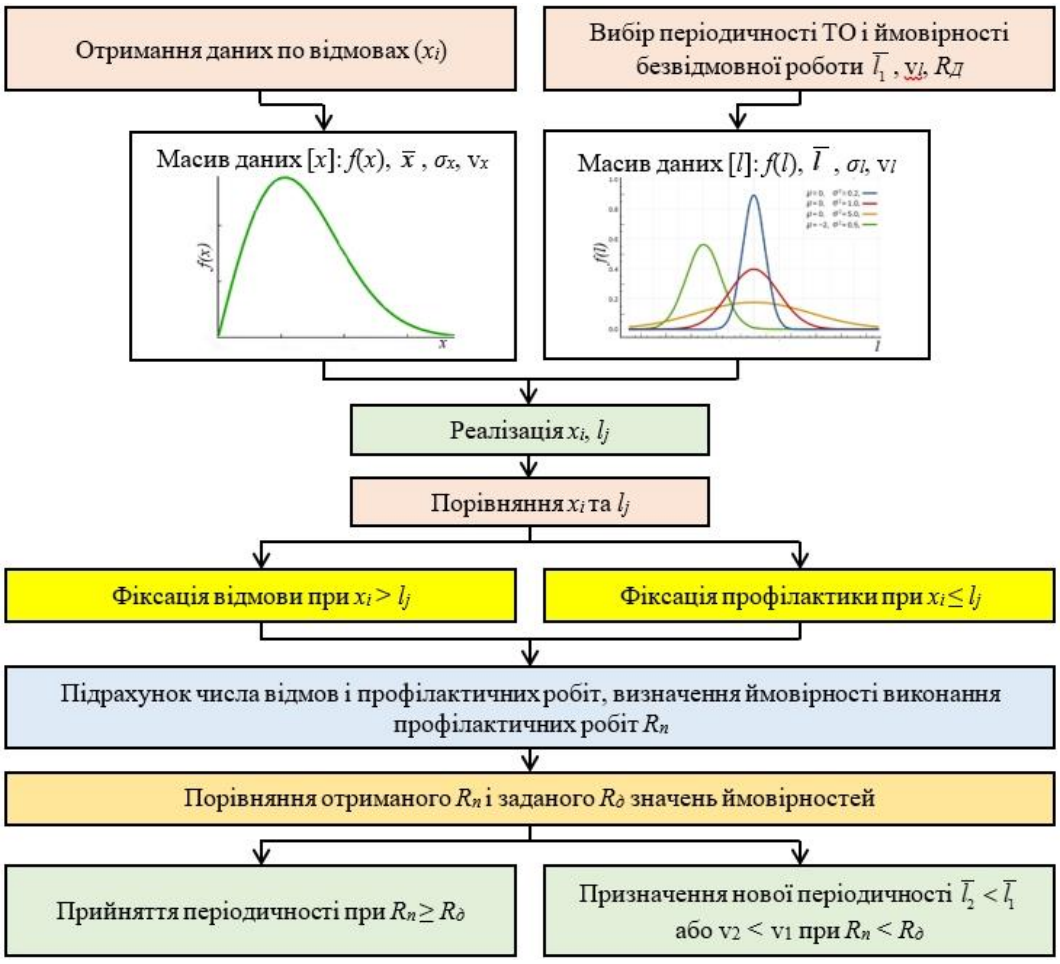


Рисунок 2 – Визначення періодичності ТО імітаційним моделюванням

Економіко-імовірнісний метод можливо розглядати як модифікацію техніко-економічного методу. Він враховує як питомі витрати, так і випадкові фактори. Крім того, він дає можливість порівнювати різні стратегії і тактики забезпечення працездатності машин.
Метод визначення періодичності ТО за допомогою імітаційного моделювання ґрунтується на моделюванні напрацювань на відмову і напрацювань на випадок ТО, що дозволяє прискорити випробування, зменшити вартість експериментів, розглянути декілька можливих варіантів.
Метод визначення періодичності ТО за допомогою імітаційного моделювання ґрунтується на моделюванні напрацювань на відмову і напрацювань на випадок ТО, що дозволяє прискорити випробування, зменшити вартість експериментів, розглянути декілька можливих варіантів. В якості початкових даних служать фактичні напрацювання на відмову, а також і закони розподілу даних випадкових величин. Схема моделювання для визначення періодичності ТО представлена на рис. 2.
Висновок. Отже, методи визначення періодичності ТО автомобілів можливо поділити на дві групи: 1) аналітичні; 2) імітаційні. Найбільш прийнятним є імітаційне моделювання періодичності ТО, яке дозволяє прискорити випробування, зменшити вартість експериментів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Клімов С.В. Організація технічного сервісу автомобілів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 120 с.
[2]. Технологія технічного обслуговування машин : навчальний посібник / І.М. Бендера та ін. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2010. 320 с.

СТРУКТУРА ВИТРАТ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ СТАНОМ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ АТП

Олександр МАЧУШЕНКО[1], студент.

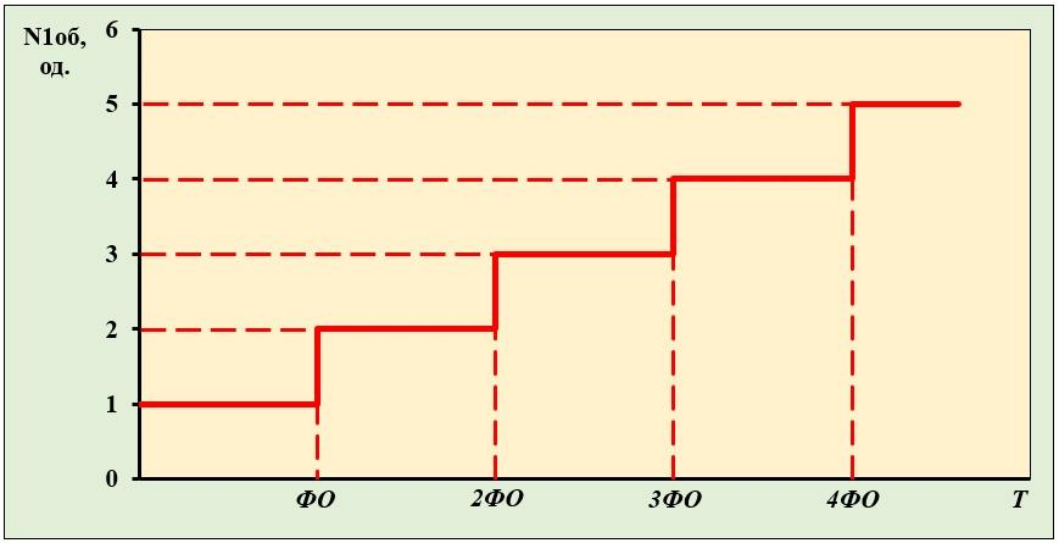
[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобіль, коефіцієнт, обладнання, підрозділ, ремонт.

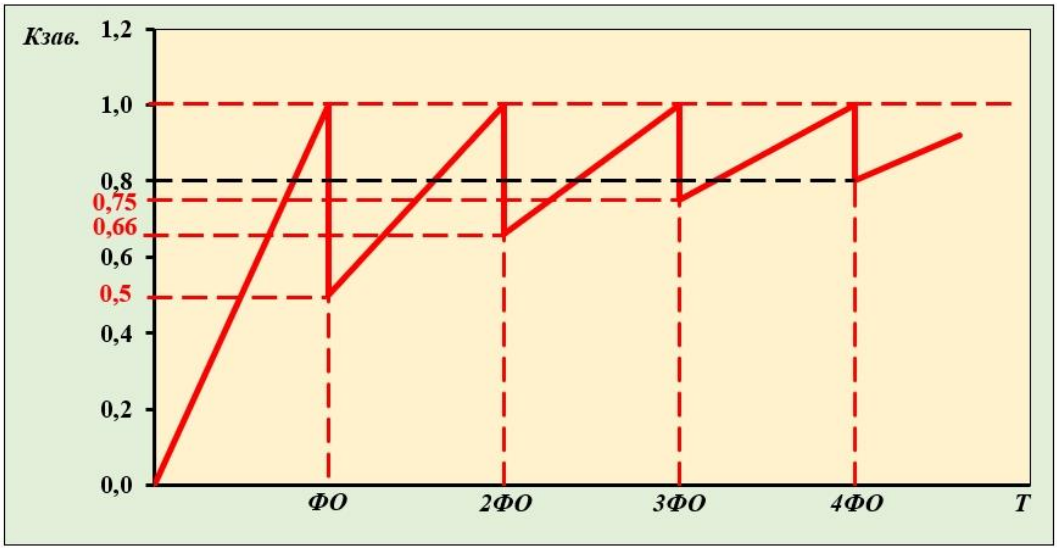
Вступ. Витрати залежать тільки від стану виробничо-технічної бази (ВТБ) – прямо пропорційно залежать від сумарної вартості складових її елементів. Стан виробничої бази по *i*-у виробничому підрозділу, а, отже, і вартість його основних фондів, визначається змістом і обсягом виконуваних робіт. Від виконуваних робіт залежить номенклатура технологічного обладнання, оснащення і виробничого інвентаря, а від обсягу робіт залежить його кількість.
Мета дослідження. З'ясувати залежності кількості *i*-го виду технологічного обладнання від обсягу виконуваних робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонтів автомобілів в автотранспортному підприємстві (АТП), визначення коефіцієнта завантаження технологічного обладнання і його кількості.
Суть дослідження. В даній доповіді розглядаються у графічному виді залежності кількості *i*-го виду обладнання і коефіцієнта його завантаження від обсягу виконуваних робіт; визначення необхідної кількості технологічного обладнання АТП.
Так для окремого *i*-го виду технологічного обладнання залежність його кількості від обсягу виконуваних робіт має вигляд, представлений на графіку (рис. 1*а*). Ступінчастий характер зміни кількості обладнання є кратним річному фонду часу роботи одиниці цього обладнання.
Одним з ключових показників, що визначає ефективність використання технологічного обладнання, є коефіцієнт його завантаження. Коефіцієнт завантаження обладнання визначається за формулою [1, 2]:

$$K_{ЗАВi} = \frac{T_i}{ФО_i},$$

де T_i – річний обсяг робіт, що виконується за допомогою *i*-го виду технологічного обладнання, норм-год;
$ФО_i$ – річний фонд часу роботи *i*-го виду технологічного обладнання, нормо-год.



а – залежність кількості *і*-го виду обладнання від обсягу виконуваних робіт



б – залежність коефіцієнта завантаження *і*-го виду обладнання від обсягу виконуваних робіт

Рисунок 1 – Аналіз зміни кількості і коефіцієнта завантаження *і*-го виду обладнання від обсягу виконуваних робіт з ТО і ремонтів автомобілів

Аналіз зміни цього показника в залежності від обсягу виконуваних робіт (рис. 1*б*) показав, що для заданого виду технологічного обладнання коефіцієнт завантаженості змінюється ступінчасто в інтервалі від 0,5 до 1,0, що пов'язано з дискретною зміною необхідної кількості однотипного обладнання при безперервній зміні обсягу виконуваних робіт.

Узагальнений коефіцієнт завантаження, побудований для сукупності обладнання, і визначається, як середньозважене значення, так само змінюється ступінчасто і асимптотично наближається до одиниці по мірі збільшення обсягів виконуваних робіт (рис. 2).

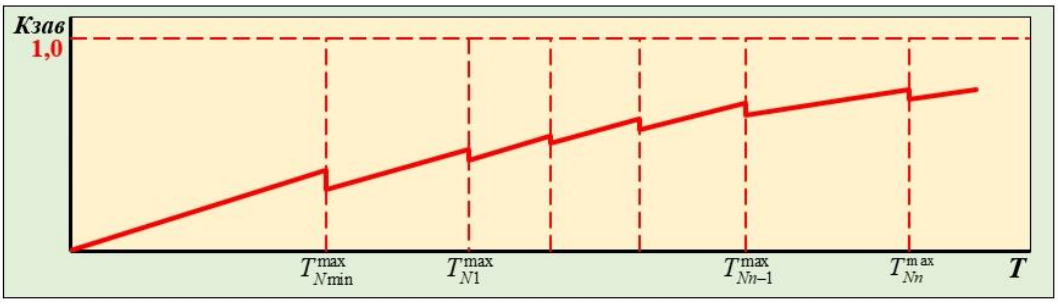


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта завантаженості обладнання виробничого підрозділу від обсягу виконуваних робіт

Необхідна кількість того або іншого виду обладнання визначається, виходячи з обсягу виконуваних з його допомогою робіт за формулою [1, 2]:

$$n_{ji} = \frac{T_i \cdot П_j}{T_{ЗМ} \cdot ДР_{РІК} \cdot C \cdot к_H},$$

де n_{ji} – кількість j-го виду обладнання в i-му виробничому підрозділі;

T_i – трудомісткість робіт, що виконуються на i-му виробничому підрозділі, люд-год;

$П_j$ – частка робіт, що виконуються з використанням j-го виду обладнання;

$T_{ЗМ}$ – тривалість зміни, годин;

$ДР_{РІК}$ – кількість робочих днів в році;

C – кількість змін;

$к_H$ – коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу обсягу робіт впродовж року.

Висновок. Отже, були з'ясовані залежності кількості i-го виду обладнання і коефіцієнта завантаження від обсягу виконуваних робіт у графічному виді, представлена формула для визначення коефіцієнта завантаження і кількості технологічного обладнання для ТО і ремонтів автомобілів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Криворучко О.М., Сукач Ю.О.; Менеджмент бізнес-процесів автотранспортних підприємств : монографія. Харків : ХНАДУ, 2012. 243 с.

[2] Планування діяльності автотранспортного підприємства : підручник / Турченюк М.О. та ін. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. Рівне : НУВГП, 2017. 367 с.

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ «ТРАНСПОРТНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, БЕЗПЕКА РУХУ, ЛОГІСТИКА ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ»

ОЦІНКА РИЗИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЛОГІСТИЧНИМИ ЛАНЦЮГАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ МЕТОДОМ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК

Георгій ПРОКУДІН[1], д-р техн. наук, проф., Олександр ЦУКАНОВ[1], канд. техн. наук, Дмитро ПАЩЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: доставка вантажів, логістичний ланцюг, експертна оцінка, опитування, воєнний стан, коефіцієнт конкордації, критерій Пірсона, інтегральне ранжування.

Вступ. Воєнний стан підвищує невизначеність у ланцюгах постачання вантажів: змінюється безпекова обстановка, зростають затримки у навантаженні/розвантаженні, транспортуванні, перетину кордону. Погіршується доступність інфраструктури та посилюються фінансово-регуляторні обмеження. Для ефективного управління ризиками потрібне швидке визначення чинників, що формують найбільший внесок у сукупний ризик транспортно-експедиторської діяльності [1].

Оцінка ризиків доставки вантажів методом експертних оцінок в умовах воєнного стану дозволяє отримати кількісні та якісні показники безпеки та ефективності маршрутів, коли статистичних даних недостатньо через високу динаміку подій. Пріоритетними при цьому стають без**пекові воєнні чинники,** що інтегруються в загальну систему ризик-менеджменту.

Мета дослідження – проранжувати ключові чинники ризику транспортно-експедиторської діяльності в умовах воєнного стану та статистично перевірити узгодженість експертних суджень.

Суть досліження. Для об'єктивної експертної оцінки залучають фахівців (зазвичай 5–15 осіб), які мають досвід у логістиці, управлінні ризиками та знання специфіки воєнного стану (логісти Сил Оборони, представники експедиторських компаній, аналітики). Експерти виділяють специфічні загрози, характерні для особливого періоду: *воєнні ризики* (ракетно-дронові удари, артилерійські обстріли, мінування територій, близькість до лінії фронту); *інфраструктурні ризики* (руйнування мостів, доріг, об'єктів енергетики та логістичних вузлів); *операційні ризики* (збільшення транзитного часу через блокпости, комендантську годину, дефіцит або різке подорожчання палива); *ризики збереження вантажу* (псування через понаднормове зберігання або неналежні умови на змінених маршрутах).

Алгоритм розрахунку експертної оцінки проводиться у кілька етапів за бальною шкалою (наприклад, 1–10 або 1–100): *1-й етап* – визначення імовірності (P) та впливу (I). Кожен експерт оцінює ймовірність настання кожної події та ступінь її негативного впливу на ланцюг постачання [2]; *2-й етап* – обчислення коефіцієнтів значущості (k^{zr}), розраховуються ваги кожного ризику у загальній системі; *3-й етап* – перевірка узгодженості думок. Використовується коефіцієнт конкордації Кендалла (W). Якщо $W > 0.6$, то думки експертів вважаються узгодженими; *4-й етап* – визначення інтегрального показника ризику (R):

$$R = \sum_{i=1}^{n} k_i^{zr} \cdot P_i \cdot I \cdot i,$$

де n –кількісить ризиків.

За результатами бальної оцінки ризики розподіляють на зони: зелена (низький) – доставка стандартними маршрутами з мінімальним коригуванням; жовта (помірний) – потребує розробки альтернативних маршрутів та додаткового страхування вантажу; червона (критичний) – необхідна зміна виду транспорту або тимчасове призупинення поставок вантажу.

В результаті дослідження було опитано 10 експертів, які оцінили вплив семи чинників за 10-бальною шкалою: x_1 – безпекова ситуація на маршрутах; x_2 – стан транспортної інфраструктури; x_3 – логістичні затримки та нестабільність маршрутів; x_4 – фінансові та валютні ризики; x_5 – кадрові ризики; x_6 – митно-правові та регуляторні ризики; x_7 – репутаційні та комунікаційні ризики. Оцінки переведено у порядкові «місця» (1–7), а за наявності однакових оцінок застосовано усереднення позицій. Узгодженість оцінювали коефіцієнтом конкордації W; значущість W перевіряли критерієм Пірсона (χ^2) при $\alpha = 0{,}05$ і $\gamma = n - 1$.

Інтегральне ранжування за підсумковими сумами (менше значення – вищий вплив) має вигляд: x_1 (13.5) > x_2 (25.5) > x_3 (31.5) > x_4 (39.0) > x_5 (47.0) > x_6 (57.5) > x_7 (66.0). Отже, «ядро» ризиків у воєнний період формують безпека маршрутів, стан інфраструктури та логістичні затримки/нестабільність маршрутів; вони визначають фізичну можливість, швидкість і регулярність перевезень. Розраховано коефіцієнт конкордації $W = 0{,}773$, що відповідає високій узгодженості думок експертів. Статистична перевірка підтверджує невипадковість згоди: $\chi^2 = 46{,}37 > 12{,}6$ ($\gamma = 6$; $P = 0{,}95$), тому результати ранжування є надійними для практичного використання.

Ранжування виявило пріоритети управління ризиками: (1 – перше місце) першочергове управління безпекою перевезень і вибором маршрутів; (2) забезпечення доступності критичних інфраструктурних вузлів та резервування альтернатив; (3) організаційні заходи проти затримок (буферизація термінів, дублювання маршрутів/партнерів); (4) фінансовий захист (страхування, валютне планування, супровід регуляторних процедур).

Висновок. Визначено пріоритетні чинники ризику транспортно-експедиторської діяльності в умовах воєнного стану, де домінує безпековий компонент. Узгодженість експертних оцінок є високою ($W = 0{,}773$), а статистичний критерій підтверджує невипадковість згоди експертів, що дозволяє використовувати результати для побудови карти ризикових маршрутів і розробки заходів по зниженню рівня ризиків [3]. Подальша робота може передбачати розширення кількості експертів і поєднання експертних оцінок з фактичними операційними даними.

В якості рекомендацій заходів по зниженню рівня ризиків можна навести наступні: *диверсифікація шляхів* – пріоритет сухопутним (авто та залізничним) шляхам на західних кордонах; *створення страхових запасів* – розсіювання запасів за різними географічними локаціями для зменшення втрат від ударів по одному об'єкту; *впровадження воєнного коефіцієнта* – врахування динамічної карти загроз при побудові щоденних маршрутів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Дорош А. С., Детченко Є. Б., Маркуль Р. В., Бердичевська Т. М. Аналіз ризиків при здійсненні міжнародних автомобільних перевезень вантажів. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. 2020. Вип. 20. С. 12-19. https://doi.org/10.15802/tstt2020/217388

[2] Прокудін Г.С. Оптимізація логістичних ланцюгів доставки вантажів у міжнародному сполученні / Г.С. Прокудін, А.П. Назарова, І.І. Прокудіна // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: «Технічні науки». Том 36 (75) № 6, 2025, Частина 1, С. 303-308. DOI https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2025/6_2025/part_1/47.pdf

[3] Prokudin G. Digitisation of the processes of customs clearance of goods with the calculation of the mathematical model of fuzzy logic / Prokudin G., Chupailenko O., Kolesnyk Yu., Kozlov A., Svirin D., Holovatiuk M. // Вісник Національного транспортного університету. Науково-технічний збірник, Том 29, № 2, 2025. – К.: НТУ, 2025. – С. 94–104. ISSN 2308-6645. DOI: 10.33744/2308-6645-2025-2-29-94-104. https://ntu-bulletin.com/uk/journals/tom-29-2-2025/tsifrovizatsiya-protsesiv-mitnogo-oformlennya-tovariv-z-rozrakhunkom-matematichnoyi-modeli-nechitkoyi-logiki

ПРИКЛАД ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ІМИТАЦІЇ ВІДПАЛУ

Валерій ГАВРИЛЕНКО[1], д-р фіз.-мат. наук, проф., Євген ІВОХІН[2], д-р фіз.-мат. наук, проф., Дмитро ІВОХІН[2], інженер.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2] Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна)

Ключові слова: оптимальний маршрут, метод відпалу, план перевезень, критерій оптимальності.

Вступ. На сьогоднішній день вирішення проблеми пошуку найкоротшого шляху між довільними пунктами транспортної мережі залишається дуже актуальною: обсяги та потреби транспортно-логістичних послуг постійно зростають. Основне завдання – пошук найбільш ефективного з точки зору деякого критерію маршруту для обслуговування споживачів

Мета дослідження. Досліджено застосування методу імітації відпалу [1] в задачі пошуку маршрутів доставки за допомогою розв'язання задачі комівояжера з урахуванням кількості наявних транспортних засобів, кількості заявок для розподілу, габаритів вантажу та вікон бажаного часу доставки.

Суть дослідження. Розглянемо позначення: $V=(v_1,...,v_N)$ – список транспортних засобів для формування маршрутів, де N – кількість транспортних засобів для розв'язання задачі, $R=(r_1,...,r_N)$ – список сформованих маршрутів, $r_j \in v_j$, $j=\overline{1,N}$, $D=(d_1,...,d_M)$ – список заявок на доставку, де M – кількість заявок на доставку, які потрібно розподілити за маршрутами R. Сукупність маршрутів для забезпечення доставки наявними транспортними засобами назвемо станом (планом) перевезень. Кожна заявка $d_k, k=\overline{1,M}$, має параметри, такі, як вага, очікуваний час доставки, вікно доставки (заданий проміжок часу, вказаний клієнтом), $C_{\max}$ – максимальна кількість доставок (заявок) на одному маршруті, $W=(w_{kj})$, $k,j=\overline{1,M}$ – матриця $M\times M$, яка містить дані про часову відстань розміщення точок заявок між усіма парами пунктів, заданих списком заявок, $KPI_{du}(s)$ – критерій оптимізації, який відповідає за величину запізнення при доставці заявок за всіма сформованими маршрутами у стані s, $KPI_{dist}(s)$ – критерій оптимізації, який відповідає за загальну величину часу всіх маршрутів у стані s, $E(s)=KPI_{du}(s)+KPI_{dist}(s)$ – цільова функція задачі оптимізації. В роботі запропоновано алгоритм пошуку оптимального стану s^0 маршрутів на основі методу відпалу, на початку роботи якого формується початковий стан s. Для його покращення заявки транспортних засобів формуються послідовно, виконується заповнення маршруту заявками шляхом знаходження найближчої за часом заявки у матриці W до крайньої доданої точки заявки у маршруті. Для обчислення ймовірності прийняття нового стану s' у методі запропоновано формулу $h(\Delta E,t_i)= KPI_{dist}(s)*t_i/KPI_{dist}(s')*t_1$, t_{fin} – значення «температури», при якому завершується робота методу відпалу.

Висновок. У статті розглянуто задачу моделювання процесів доставки на основі пошуку розв'язку задачі комівояжера з урахуванням кількості наявних транспортних засобів, кількості заявок для розподілу, габаритів вантажу та вікон бажаного часу доставки. Для оптимального розподілу заявок запропоновано використання методу відпалу. Розроблено підхід, за яким заявка розміщується у маршруті, що задовольняє обмеженням за вагою і кількості заявок на маршруті. Проведено чисельні розрахунки на основі розробленого підходу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Івохін Є.В., Гавриленко В.В., Івохіна К.Е., Рудоман Н.В. (2022) Про підхід до розв'язання нечіткої задачі комівояжера на основі методу імітації відпалу. *Автомобільні дороги та дороож. будівництво*, 112, 46-51.

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ У П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОМУ МАТЕРІАЛІ З КРУГОВОЮ ТРІЩИНОЮ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНИХ ВПЛИВАХ НА ОСНОВІ ТОЧНИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ЗАДАЧ ТЕРМОЕЛЕКТРОПРУЖНОСТІ

Віталій КИРИЛЮК[1], д-р фіз.-мат. наук, ст. наук. співроб.,
Ольга ЛЕВЧУК[1], канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співроб., Петро КОБЗАР[1], аспірант.

[1] Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України (Україна)

Ключові слова: п'єзоелектричний матеріал, кругова тріщина, температурні впливи, розподіл напружень.

Вступ. На сьогодні широке використання у інженерній практиці п'єзоелектричних матеріалів (спеціальний підклас смарт-матеріалів) при проєктуванні надчутливих вимірювальних систем і перетворювачів енергії потребує науково обґрунтованого прогнозування міцності і надійності елементів з таких матеріалів. Таке прогнозування здійснюється на основі аналізу напружень у п'єзоелектричних тілах з урахуванням наявних дефектів типу порожнин, включень, тріщин. Тому отримання єдиним підходом цілої серії точних розв'язків задач термоелектропружності і оцінка на їх основі розподілу напружень у п'єзоелектричних тілах з тріщинами є важливою і актуальною проблемою.

Мета дослідження. Отримання єдиним підходом серії точних розв'язків задач термоелектропружності для п'єзоелектричного простору з внутрішньою та зовнішньою круговими тріщинами, проведення аналізу напруженого стану поблизу тріщини у п'єзоелектричному тілі при різних випадках температурних впливів, виявлення характерних особливостей розподілу напружень. Відзначимо, що за наявності у п'єзоелектричному тілі жорсткого тонкого включення (антитріщини) точний розв'язок задачі електропружності отримано у роботі [1].

Суть дослідження. За допомогою представлення розв'язку системи рівнянь термоеленктропружності для стаціонарних температурних полів через гармонічні функції представлено серію точних розв'язків задач термоелектропружності для п'єзоелектричного трансверсально-ізотропного простору з внутрішніми та зовнішніми круговими тріщинами при заданих симетричних розподілах температури на поверхнях тріщини. Визначальні рівняння стаціонарної термоелектропружності зведені до системи гармонічних потенціалів, що дозволяє будувати аналітичні розв'язки в замкнутій формі. На основі цього підходу коефіцієнт інтенсивності напружень та коефіцієнт електричної напруженості на фронті кругової тріщини виведені у явному аналітичному вигляді. Отримані формули дозволяють оцінити ці параметри для різних сценаріїв температурного навантаження, включаючи концентровані джерела температури, кільцеве навантаження, поліноміальні розподіли температури та температурні поля, що діють на скінченні області поверхні тріщини. Знайдені розв'язки описують вплив теплового навантаження на зв'язані механічні та електричні поля в п'єзоелектричних матеріалах та дозволяють аналізувати розподіл коефіцієнтів інтенсивності вздовж фронту тріщини. Отримано розв'язки задач для трансверсально-ізотропних термопружних матеріалів та для ізотропних пружних твердих тіл, що піддаються термічному навантаженню.

Висновок. Отримано серію нових точних розв'язків задач термоелектропружності для п'єзоелектричного простору із внутрішніми та зовнішніми круговими тріщинами при різних температурних впливах, проведено аналіз розподілів напруженого стану поблизу тріщин. Отримані результати є основою для прогнозування міцності і надійності елементів конструкцій з електропружних матеріалів з тріщинами. Вони також можуть бути використані для оцінки ефективності різних наближених підходів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Kirilyuk V.S., Levchuk O.I., Kobzar P.Yu., Viter M.B. (2024) Mathematical Modeling of Displacement of Rigid Elliptical Disk in Piezoelectric Space Along Symmetry Axis of Material // Int. Appl. Mech., 60, № 4, 415-421.

ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Вікторія ЯНОВСЬКА[1], д-р екон. наук, проф., Ірина КАРПЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: управління, сталий розвиток, транспортне підприємство, конкурентоспроможність.

Вступ. В умовах глобалізації, цифровізації та загострення екологічних проблем транспортна галузь відіграє ключову роль у забезпеченні економічного розвитку країни. Водночас транспорт є одним із найбільших джерел викидів парникових газів, що зумовлює необхідність трансформації підходів до управління транспортними підприємствами відповідно до принципів сталого розвитку [1]. Сталий розвиток передбачає збалансоване поєднання економічної ефективності, екологічної безпеки та соціальної відповідальності [2]. Це вимагає впровадження нових управлінських моделей, технологій та стратегій.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні напрямів трансформації управління транспортними підприємствами в контексті сталого розвитку.

Суть дослідження. Основні напрями трансформації управління транспортними підприємствами в контексті сталого розвитку: (1) цифровізація управління (цифрові технології стають основою сучасного управління – інтелектуальні транспортні системи (ITC): системи GPS-моніторингу транспорту; автоматизовані системи управління перевезеннями (TMS); Big Data для прогнозування попиту; електронний документообіг; адаптивне управління дорожнім трафіком; системи автоматичного зважування в русі (WIM); цифрові сервіси інформування учасників дорожнього руху; системи автоматичної фіксації порушень правил дорожнього руху; електронні системи оплати проїзду (е-квиток); системи управління паркуванням; технології міжтранспортного зв'язку (V2V та V2I); моніторинг стану дорожнього полотна; системи автоматизованого реагування на надзвичайні ситуації); (2) екологізація діяльності (перехід на електротранспорт та альтернативні види палива; впровадження енергоефективних технологій; оптимізація маршрутів для зменшення викидів; екологічний аудит підприємств); (3) впровадження інноваційних бізнес-моделей (сучасні транспортні підприємства переходять до логістичних платформ і екосистем; сервісних моделей (Mobility-as-a-Service); партнерських мереж і кластерів; аутсорсингу та інтеграції послуг); (4) розвиток соціальної відповідальності і безпеки (управління має враховувати підвищення стандартів безпеки перевезень; навчання та розвиток персоналу; забезпечення інклюзивності транспортних послуг; покращення умов праці); (5) стратегічне управління на ESG-принципах. Важливим є впровадження ESG (Environmental, Social, Governance) принципів: екологічні показники (викиди, ресурси); соціальні (умови праці, безпека); управлінські (прозорість, корпоративне управління).

Транспортні підприємства повинні орієнтуватися не лише на прибуток, а й на довгострокову стійкість і відповідальність перед суспільством.

Висновок. Трансформація управління транспортними підприємствами є необхідною умовою їх ефективного функціонування в сучасному світі. Вона передбачає комплексні зміни, що охоплюють цифровізацію, екологізацію, інноваційність та соціальну відповідальність. Впровадження принципів сталого розвитку дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємств і забезпечити довгострокову стабільність економіки та збереження довкілля.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Тарновська І., Воробйов В. Трансформація механізму управління розвитком транспортних підприємств в умовах сталості. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 12. Том 2 (294/2). С. 144–154.

[2]. Yanovska, V., Parfentieva, O. Methodology for Assessing the Level of Integration of Sustainable Development Goals into Decision-Making in Intelligent Transport System. *Intelligent Transport Systems*: *Ecology, Safety, Quality, Comfort* (ITSESQC 2024), Conference paper, 30 March 2025, pp. 347–361.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІДБУДОВІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Надія ЩЕРБАКОВА[1], канд. екон. наук, доц., Аліна СКОРОХОД[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, цифрові технології, логістика, безпека руху, мультимодальні перевезення, інтелектуальні транспортні системи, відбудова України.

Вступ. В умовах повоєнної відбудови України транспортна інфраструктура відіграє ключову роль у забезпеченні економічного розвитку, стабільності логістичних процесів та інтеграції до європейського транспортного простору. Руйнування транспортних об'єктів зумовлює необхідність їх відновлення з урахуванням сучасних технологічних рішень [1].

Мета дослідження. Дослідити роль цифрових технологій у процесі відбудови транспортної інфраструктури України та визначити основні напрями підвищення ефективності транспортної системи.

Суть дослідження. Відновлення транспортної інфраструктури потребує комплексного підходу, що включає модернізацію автомобільних доріг, залізничних вузлів, мостів і транспортних коридорів. Важливим напрямом є впровадження інтелектуальних транспортних систем, які забезпечують ефективне управління транспортними потоками, зменшення заторів та підвищення безпеки руху. Значну роль відіграє цифровізація транспортних процесів, зокрема використання GPS-навігації, систем моніторингу транспорту та аналізу даних, що дозволяє оптимізувати маршрути перевезень і підвищити ефективність логістики.

Окрему увагу слід приділити безпеці транспорту як важливому елементу розвитку транспортної системи. Впровадження систем відеоконтролю, автоматичного регулювання дорожнього руху та інтелектуальних систем попередження аварій дозволяє знизити рівень дорожньо-транспортних пригод і підвищити ефективність управління транспортними потоками. Перспективним напрямом є розвиток мультимодальних перевезень, які передбачають інтеграцію автомобільного, залізничного та водного транспорту. Це дозволяє оптимізувати логістичні процеси, скоротити час доставки та підвищити ефективність використання транспортної інфраструктури.

Важливим напрямом є також підвищення ефективності управління транспортною інфраструктурою на основі сучасних інформаційних систем, що забезпечує оперативне прийняття рішень та покращує координацію між видами транспорту. Інтеграція національної транспортної системи до європейських транспортних коридорів передбачає гармонізацію стандартів, удосконалення нормативно-правової бази та впровадження сучасних підходів до управління перевезеннями. Це сприятиме підвищенню транзитного потенціалу України та зміцненню її ролі як важливого логістичного хабу.

Водночас важливо підвищувати якість транспортних послуг і рівень обслуговування користувачів. Використання цифрових сервісів та електронних платформ підвищує доступність і зручність перевезень для населення та бізнесу, сприяючи розвитку економічної активності.

Особливу увагу слід приділити стійкості транспортної інфраструктури до зовнішніх викликів. Це забезпечує надійність її функціонування в умовах кризових ситуацій, підвищує адаптивність та ефективність використання транспортних ресурсів.

Висновок. Таким чином, відбудова транспортної інфраструктури України має базуватися на комплексному підході, що поєднує фізичне відновлення об'єктів і впровадження сучасних цифрових технологій. Це сприятиме підвищенню ефективності транспортної системи, забезпеченню безпеки руху та інтеграції України до європейського транспортного простору.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Козловський В. О., Бойко М. Г. Транспортна логістика: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 408 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ (DIGITAL TWINS) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Галина ГОЛУБ[1], канд. техн. наук, доц., Ігор КАТЬКАЛО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифрові двійники, відбудова інфраструктури, програмовані логічні контролери, реляційні бази даних, предиктивне обслуговування.

Вступ. Повномасштабне вторгнення завдало безпрецедентних руйнувань транспортній системі України. Відновлення мостів, автомагістралей, логістичних хабів та тунелів вимагає не просто відбудови за застарілими стандартами, а переходу до концепції інтелектуальної інфраструктури (Smart Infrastructure). Аналіз останніх публікацій у сфері цифровізації будівництва свідчить про високий потенціал технології інформаційного моделювання [1]. Проте питання розробки архітектури для безперервної синхронізації фізичних об'єктів з їхніми віртуальними моделями на рівні промислових контролерів та баз даних залишається недостатньо розкритою частиною загальної проблеми відбудови.

Мета дослідження. Обґрунтування доцільності та розробка архітектурних підходів до впровадження технології цифрових двійників (Digital Twins) у поєднанні з системами промислової автоматизації для підвищення надійності та економічної ефективності відбудови транспортної інфраструктури.

Суть дослідження. Цифровий двійник – це динамічна віртуальна копія фізичного інфраструктурного об'єкта, яка безперервно оновлюється в режимі реального часу і дозволяє керувати його життєвим циклом [2]. У контексті післявоєнної відбудови ця технологія дозволяє симулювати експлуатаційні навантаження ще на етапі проєктування. Для практичної реалізації моніторингу пропонується багаторівнева архітектура. На апаратному (нижньому) рівні збір сенсорних даних безпосередньо з елементів конструкцій забезпечується програмованими логічними контролерами промислового класу (наприклад, архітектури Siemens S7-1200), що гарантує високу надійність роботи в жорстких умовах експлуатації [3].

Особлива увага приділяється інтеграції мережі датчиків (тензометрів, акселерометрів, термопар) безпосередньо в залізобетонні конструкції мостових переходів та шляхопроводів ще на етапі їх зведення. Зібрані первинні метрики – вібраційні навантаження, температурні розширення, мікродеформації – по захищених каналах зв'язку передаються на верхній рівень управління. Для надійного зберігання, агрегації та складного фільтрування великих масивів телеметрії доцільно використовувати потужні реляційні бази даних.

Своєю чергою, програмна обробка, бізнес-логіка та візуалізація стану об'єкта для інженерного персоналу може бути ефективно реалізована за допомогою сучасних веб-фреймворків (зокрема екосистеми .NET або Python). Створення такого єдиного інформаційного середовища дозволяє перейти до предиктивного обслуговування (Predictive Maintenance). Алгоритми цифрової моделі аналізують накопичені дані для точного прогнозування втоми матеріалів та локалізації потенційних руйнувань, що дозволяє проводити цільовий профілактичний ремонт до виникнення критичних аварійних ситуацій. Більше того, система здатна в автоматичному режимі генерувати рекомендації щодо тимчасового обмеження трафіку на перевантажених ділянках, керуючи динамічними дорожніми знаками.

Висновок. Відбудова транспортної інфраструктури України має стати майданчиком для впровадження інновацій. Інтеграція цифрових двійників з сучасними засобами програмування та контролерами автоматизації перетворює статичні споруди на адаптивні, керовані системи. Запропонований підхід не лише підвищує рівень безпеки та довговічності об'єктів, але й мінімізує витрати на їх обслуговування, забезпечуючи абсолютну прозорість аудиту ресурсів на всіх етапах життєвого циклу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бакаєв О. О., Кутній В. А. Перспективи застосування інформаційних технологій у транспортному будівництві. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Київ: НТУ, 2023. № 4. С. 112-118.

[2] Іванов С. М., Петренко В. І. Технологія цифрових двійників в управлінні життєвим циклом транспортних споруд. Вісник Національного транспортного університету. 2023. Вип. 2 (54). С. 45-52.
[3] Коваленко О. М. Інтеграція промислових систем автоматизації та IoT-рішень у відбудові критичної інфраструктури. Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. 2022. № 14(3). С. 78-85.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ З МОРСЬКИМИ ПОРТАМИ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Максим КОНДРАТ[1], аспірант, Ганна КИРИЧЕНКО[1], д-р техн. наук, проф.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізничний транспорт, морські порти, контейнерні перевезення, взаємодія систем, єдиний технологічний процес, цифровізація.

Вступ. Залізничний транспорт для ряду потужних морських торговельних портів є ключовим елементом портової логістики, оскільки забезпечує високу пропускну здатність, стабільність перевезень і можливість транспортування значних обсягів вантажів на великі відстані. Він дозволяє ефективно організовувати як масові, так і спеціалізовані вантажопотоки, включно з контейнерними та небезпечними вантажами.

У сучасних транспортно-логістичних системах ефективне функціонування морських портів неможливе без інтеграції з розвиненою залізничною інфраструктурою, яка забезпечує безперервний зв'язок портових терміналів із внутрішніми промисловими районами, елеваторами та міжнародними транспортними коридорами. Залізниця сприяє оптимізації ланцюгів поставок, зменшенню навантаження на автомобільну інфраструктуру та підвищенню екологічної безпеки перевезень. Своєчасність і ритмічність підвезення вантажів залізничним транспортом у низці випадків є визначальними чинниками ефективного функціонування морських портів, оскільки від роботи залізниці безпосередньо залежать рівень використання та пропускна спроможність портових терміналів.

Мета дослідження. Дослідження ролі залізничного транспорту у функціонуванні морських портів та визначення особливостей взаємодії портових і залізничних систем на прикладі порту Чорноморськ (Україна) та провідних портів Європейського Союзу – Гамбурга (Німеччина) і Роттердама (Нідерланди).

Суть дослідження. У роботі представлено аналіз ролі залізничного транспорту в організації роботи порту Чорноморськ та провідних європейських портів. Визначено основні тенденції взаємодії морських портів із залізничним транспортом, а також встановлено особливості функціонування національних транспортних систем. Окрему увагу приділено дослідженню напрямів цифровізації взаємодії на основі аналізу часових параметрів єдиного технологічного процесу (ЄТП).

Порт Чорноморськ є одним із найбільших інтермодальних портів України та має розвинений залізничний вузол і контейнерний термінал, що забезпечує перевезення контейнерів, зернових вантажів, нафтоналивної продукції та генеральних вантажів. За даними Департаменту морегосподарського комплексу Одеської обласної державної адміністрації [1], за період січень–жовтень 2020 року контейнерообіг порту Чорноморськ становив 125 282 TEU, що відповідає 14,4 % загального контейнерообігу портів України. Залізничне сполучення забезпечує інтеграцію порту з внутрішніми елеваторами та промисловими районами, зменшуючи навантаження на автомобільну інфраструктуру.

Порт Гамбург є європейським лідером за обсягами вантажів, що перевозяться залізничним транспортом. Частка залізниці у контейнерообігу порту перевищує 50 %, що є найвищим показником серед великих морських портів ЄС. Щорічно через порт Гамбург залізницею транспортується понад 2,6 млн TEU [2], що робить його ключовим елементом сухопутних логістичних коридорів Центральної Європи.

Порт Роттердам, найбільший порт Європи, функціонує в межах збалансованої мультимодальної транспортної системи. Частка залізничних перевезень у структурі контейнерного потоку становить близько 8,9 %, що відповідає приблизно 1 млн TEU на рік [3]. Важливу роль у розвитку залізничних перевезень відіграє спеціалізована вантажна лінія Betuweroute, яка з'єднує порт із внутрішніми районами Нідерландів і Німеччини.

Важливим інструментом координації взаємодії портових і залізничних систем є єдиний технологічний процес роботи порту та залізничної станції, який регламентує послідовність і тривалість операцій з приймання, обробки та відправлення вантажів. У межах ЄТП визначаються обсяги вантажопотоків і часові інтервали їх подавання. Відповідно до показників ЄТП, нормативний простій вагона становить 21,4 години, тоді як у поточному періоді фактичне значення досягло 66,25 години, що перевищує встановлену норму на 44,85 години. Визначення контрольно-часових точок дає змогу формувати узгоджені графіки подавання та забирання вагонів, а також забезпечувати синхронізацію роботи залізничного транспорту з технологічними процесами порту.

Реалізація стикових графіків та узгодження операційних процесів забезпечуються шляхом цифровізації ЄТП, основою якої є система контрольно-часових точок. Зазначені часові параметри регламентують процес переміщення вантажів від перевізника до порту та визначають часові межі подавання і забирання вагонів у портовому вузлі.

Цифровізація ЄТП, зокрема через впровадження інформаційних систем управління портово-залізничною взаємодією, забезпечує автоматизований облік контрольно-часових точок, оперативний моніторинг виконання технологічних операцій і підвищує прозорість використання пропускної спроможності транспортної інфраструктури. Використання інтелектуальних систем управління транспортними процесами сприяє оптимізації часу доставки вантажів та підвищенню ефективності прийняття оперативних управлінських рішень під час організації перевезень, що є важливим елементом сучасних транспортно-логістичних систем [4].

Висновок. Проведений аналіз підтверджує визначальну роль залізничного транспорту у функціонуванні морських портів як основи формування стабільних вантажних потоків і забезпечення високої пропускної спроможності терміналів. Порівняння портів Чорноморськ, Гамбург і Роттердам показало, що всі три порти активно інтегрують залізничні перевезення для забезпечення ефективної логістики, однак відмінності полягають у масштабах використання залізниці та її частці у структурі перевезень. Підвищення ефективності взаємодії портових і залізничних систем можливе через удосконалення єдиного технологічного процесу, визначення контрольно-часових точок і використання цифрових інструментів перевезень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Морські порти України та Одеської області: січень–жовтень 2020 року [Електронний ресурс] // Департамент морегосподарського комплексу, транспортної інфраструктури та зв'язку Одеської обласної державної адміністрації. – Режим доступу: https://morhoz.od.gov.ua/morski-porty-ukrayiny-ta-odeskoyi-oblasti-sichen-zhovten-2020-roku/ (дата звернення: 07.04.2026). – Назва з екрана.

[2] Port of Hamburg: Growth in container throughput and rail transport [Електронний ресурс] // Port of Hamburg. – Режим доступу: https://www.hafen-hamburg.de/en/press1/news/port-of-hamburg-growth-in-container-throughput-and-rail-transport/ (дата звернення: 07.04.2026). – Назва з екрана.

[3] European port strategy [Електронний ресурс] // – Brussels : CER, 2025. – Режим доступу: https://www.cer.be/images/publications/positions/250625_EC_port_strategy_CER_position_paper_final_cor.pdf (дата звернення: 07.04.2026). – Назва з екрана.

[4] Statyvka Y., Kyrychenko H., Strelko O., Berdnychenko Y. Control of technological processes using a fuzzy controller of the system for management of cargo delivery by railway [Електронний ресурс] / Y. Statyvka, H. Kyrychenko, O. Strelko, Y. Berdnychenko // Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum. – 2021. – Vol. 20, no. 3. – P. 241–251. – Режим доступу: https://doi.org/10.31648/aspal.6808 (дата звернення: 07.04.2026). – Назва з екрана.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ АДАПТАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ УКРАЇНИ ДО ТЕХНІЧНИХ СТАНДАРТІВ ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ (TEN-T)

Андрій ДОРОШЕНКО[1], аспірант, Олександр ЛАВРУХІН[1], д-р техн. наук, проф.

[1] Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Націоанльного транспортного університету (Україна)

Ключові слова: залізнична колія, технічні стандарти, мережа TEN-T, інтеграція, інфраструктура, залізничний транспорт.

Вступ. Процес інтеграції транспортної системи України до європейського простору вимагає приведення технічних параметрів залізничної інфраструктури у відповідність до стандартів TEN-T. Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення пропускної спроможності міжнародних транспортних коридорів та забезпечення сумісності української мережі з європейськими лініями [1].

Мета дослідження. Визначення ключових науково-технічних напрямів адаптації залізничної колії України до стандартів TEN-T для забезпечення безперешкодного руху засобів транспорту між Україною та ЄС.

Суть дослідження. Основним бар'єром інтеграції залишається різниця в ширині колії (1520 мм проти європейських 1435 мм). Адаптація передбачає впровадження комбінованих колій, будівництво нових ліній стандарту 1435 мм на стратегічних напрямках та використання сучасних методів моніторингу стану колії [2]. Наукові основи такої адаптації включають моделювання динамічної взаємодії рухомого складу з верхньою будовою колії та розробку нових конструкцій рейкових скріплень, що відповідають вимогам швидкісного руху.

Додатково досліджено технічні параметри перехідних ділянок, де відбувається стикування різних типів баластної та безбаластної конструкцій колії. Аналіз включає оцінку напружено-деформованого стану елементів колії при збільшенні навантаження на вісь, що є критичним для гармонізації з вимогами TSI (Technical Specifications for Interoperability). Важливим аспектом є обґрунтування застосування систем автоматичного переведення ширини колісних пар, що потребує специфічного геометричного компонування рейкової нитки в зонах трансферу.

У роботі проаналізовано вплив підвищеної жорсткості колії європейського стандарту на знос рейок та ходових частин українського рухомого складу. Використання методів скінченних елементів дозволило встановити оптимальні параметри пружних елементів для зменшення вібраційного навантаження. Розроблено пропозиції щодо поетапної заміни залізобетонних шпал на уніфіковані конструкції, придатні для швидкого перевкладання на вузьку колію. Особлива увага приділяється автоматизації пунктів зміни ширини колії та впровадженню інтелектуальних систем управління рухом, що інтегруються в загальноєвропейську систему ERTMS.

Висновок. Реалізація науково обґрунтованих підходів до адаптації залізничної інфраструктури дозволить значно скоротити час перетину кордонів та підвищити рівень безпеки перевезень. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці детальних алгоритмів переходу на європейські стандарти сигналізації та енергопостачання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Про заходи щодо інтеграції залізничного транспорту України до європейської транспортної мережі: нормативний акт.

[2] Даніло С. В. Технічні аспекти модернізації залізничної інфраструктури в умовах євроінтеграції. Сучасні технології на транспорті. Київ: НТУ, 2023. № 1 (5). С. 10-15

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ШІ В ЛОКАЛЬНИХ RAG-СИСТЕМАХ ДОКУМЕНТООБІГУ НА ТРАНСПОРТІ

Максим ТОВСТЕНКО[1], аспірант, Валерій ГАВРИЛЕНКО[1], д-р фіз.-мат. наук, професор.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інформаційні системи, інформаційний пошук, великі мовні моделі, генерація доповнена пошуком (Retrieval-Augmented Generation, RAG), візуально-лінгвістичні моделі (ВЛМ), векторні бази даних (ВБД), електронний документообіг (ЕДО).

Вступ. Наразі Україна перебуває в процесі цифрової трансформації документообігу, у тому числі і на транспорті. У липні 2020 року Україна ратифікувала протокол e-CMR про міжнародний електронний товарно-транспортний документообіг. А починаючи з грудня 2025 року бізнес може опціонально скористуватись послугами оператора ЕДО для ведення е-ТТН, що дозволить інспекторам Укртрансбезпеки перевіряти документи без паперових копій. В майбутньому передбачається з січня 2027 року повна обов'язковість е-ТТН для всіх видів вантажних перевезень. Подібна трансформація створює навантаження для логістичних компаній, промислових та сільськогосподарських підприємств тощо. Вони стикаються з необхідністю швидкого пошуку серед великих масивах напівструктурованих даних таких як: нормативні документи, технічні регламенти, архівні накладні та інші. В таких даних традиційні методи пошуку за ключовими словами виявляються неефективними при обробці складних запитів. Для вирішення подібних проблем використовували [1] підхід наївної генерації доповненої пошуком (Retrieval-Augmented Generation, RAG) з семантичним пошуком та великою мовною моделлю для надання відповіді на запит. Але в транспортній галузі вживаються багато специфічної термінології та скорочень, що робить використання простого пошуку на основі дистрибутивної семантичної гіпотези не ефективною. Також для інформаційних систем з наївним RAG-підходом характерне використання хмарних великих мовних моделей від ШІ-компаній, які не можуть бути використані локально чи бути розгорнутими в українських дата-центрах. З цього для системи витікають такі виклики: нестабільний інтернет-зв'язок на автошляхах, загрози кібербезпеці, необхідність обробки змішаних паперово-цифрових архівів та ризик витоку комерційної інформації при використанні сторонніх хмарних сервісів. Для вирішення цих проблем розробляється структура локальної RAG-системи з гібридним семантично-лексичним пошуком та крос-кодувальним реренгуванням для транспортної галузі.

Мета дослідження. Розробка локальної архітектури інформаційної системи, що здатна на основі звичайного запиту або питання шукати релевантну інформацію в складному наборі даних та на її основі формулювати відповідь. Система має обробляти масивний напівструктурований набір даних, що складається з вузькоспеціалізованих термінів та абревіатур. При цьому зберігаючи автономність від хмарних сервісів з мінімізацією вимог до обладнання для локального розгортання на середньо-бюджетному пристрої.

Суть дослідження. Локальна RAG-система для транспортного документообігу (Рис. 1) засновується на наївному RAG-підході [1]. Цей підхід складається з наступних компонентів: алгоритму шматкування тексту та зберігання у системі управління векторними базами даних; векторна база даних, що індексує та зберігає вектори вбудовування разом з шматками вбудованого тексту; семантичний пошук на основі методу к-найближчих сусідів, що знаходить відстань між індексними векторними представленнями вбудовуваних шматків тексту у багатовимірному векторному просторі; мовна модель для генерації відповіді на запит, який доповнюється знайденими шматками тексту. Проте в умовах транспортної галузі такий базовий підхід стикається з двома ключовими проблемами: складністю індексації специфічних форматів та відносно низькою точністю пошуку збігів. Щоб вирішити ці проблеми пропонуються такі модифікації як метод гібридного інформаційного пошуку та додаткові моделі нейромереж для перед-обробки складних документів, для додаткової фільтрації і підвищення точності. Щоб забезпечити належну індексацію документації з

великою кількістю непослідовних текстових даних (таких як ілюстрації, табличні дані, діаграми та ін.) пропонується використати візуально-лінгвістичну модель з можливістю формувати ланцюг думок. Транспортна документація (такі як е-ТТН, митні декларації, технічні мануали ТЗ та ін.) оброблюється візуально-лінгвістичною моделлю, яка перед векторизацією описує зображення та структурує таблиці у послідовний текстовий формат, зрозумілий для базової мовної моделі.

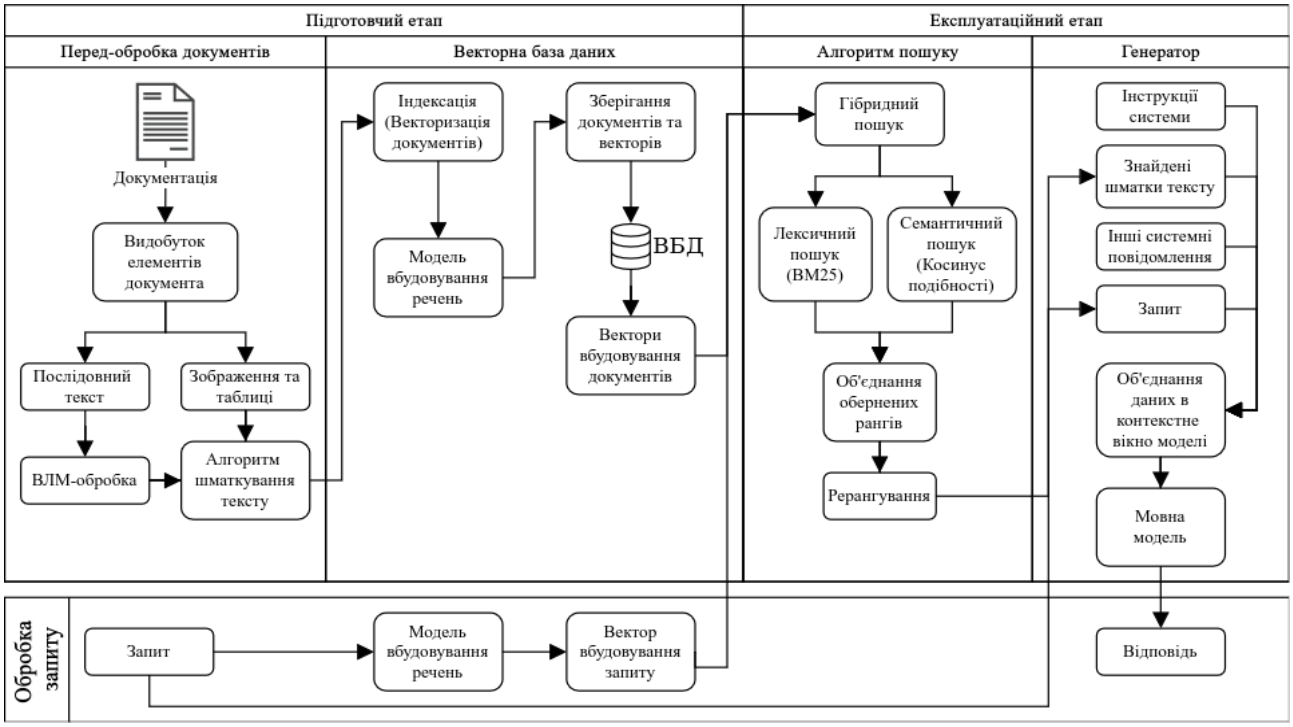


Рисунок 1 – структура локальної RAG-системи бліку документів на транспорті

Окрім щільного семантичного пошуку на основі косинусної подібності, пропонується розріджений лексичний пошук за ключовими словами з використанням алгоритму BM25 (Okapi Best Match 25). Оскільки виключно семантичний пошук часто демонструє низьку ефективність при роботі з транспортною специфікою: артикулами деталей (напр., *734-QW-2024*), кодами помилок діагностики (DTC), вузькогалузевими абревіатурами (IATA, UIC, IMO) та номерами стандартів. Для вирішення цієї проблеми пропонується гібридний семантично-лексичний пошук. Обидва алгоритми виконуються паралельно, а їх результати об'єднуються за допомогою формули об’єднання обернених рангів [2]. Для фінальної фільтрації та впорядкування знайдених фрагментів (реренгування) застосовується крос-кодувальна трансформерна модель, оптимізована сучасними методами навчання, такими як zELO, що значно підвищує точність відбору найбільш релевантного контексту [3].

Висновок. Використання локальної RAG-системи з запропонованими методами інформаційного пошуку та моделями нейронних мереж дозволяє покращити точність відповіді в транспортному документообігу. При чому це не потребує додаткових витрат на запити до хмарних сервісів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks [Electronic resource] / P. Lewis, E. Perez, A. Piktus [et al.]. – arXiv, 2021. – Available at: https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.11401 (accessed: 27.03.2026).

[2] Sawarkar, K. Blended RAG: Improving RAG (Retriever-Augmented Generation) Accuracy with Semantic Search and Hybrid Query-Based Retrievers [Electronic resource] / K. Sawarkar, A. Mangal, S. R. Solanki. – arXiv.org, 2024. – Available at: https://doi.org/10.1109/MIPR62202.2024.00031 (accessed: 08.04.2026).

[3] zELO: ELO-inspired Training Method for Rerankers and Embedding Models [Electronic resource] / N. Pipitone, G. H. Alami, A. Avadhanam [et al.]. – arXiv, 2025. – Available at: https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.12541 (accessed: 08.04.2026).

ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ МІСІЇ ТА СТРАТЕГІЙ ЯК ОСНОВА МЕХАНІЗМУ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Олена ХАРЧУК[1], канд. екон. наук, доц., Роман КОЛОТВІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: місія, стратегія, логістичний процес, підприємство, адаптивне управління.

Вступ. Логістика промислового підприємства виступає ключовим елементом забезпечення безперервності виробничих процесів, ефективного управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками. Вона охоплює три основні етапи діяльності: постачання сировини та матеріалів, організацію виробничих операцій та збут готової продукції. У сучасних умовах підвищеної турбулентності ринку, структурної перебудови економіки та постійних зовнішніх ризиків зростає значення адаптивних логістичних систем, здатних швидко реагувати на зміни попиту, перебої в ланцюгах постачання та ресурсні обмеження.

Важливою передумовою формування такої системи є чітко визначена логістична місія, яка задає загальний вектор розвитку логістики підприємства, визначає пріоритети діяльності та забезпечує узгодженість логістичних рішень зі стратегічними цілями організації. Формування логістичної стратегії, у свою чергу, дозволяє обрати оптимальні інструменти управління потоками, визначити бажаний рівень сервісу, стандарти взаємодії та відповідати на виклики конкурентного середовища.

У наукових працях українських і зарубіжних дослідників підкреслюється, що логістика стає не лише інструментом операційного управління, а й важливим фактором формування конкурентних переваг підприємства, особливо в умовах нестабільності та інтенсивної конкуренції. Саме тому питання формування логістичної місії та логістичної стратегії набуває особливої актуальності для промислових підприємств, які прагнуть забезпечити гнучкість, економічність і високу якість логістичних процесів.

Мета дослідження. Розкрити роль логістичної місії та логістичних стратегій як ключових складових механізму адаптивного управління логістичними процесами промислового підприємства та обґрунтувати їх вплив на ефективність функціонування виробничо-логістичної системи.

Суть дослідження. У доповіді охарактеризовано сутність логістики промислового підприємства як системи, що включає постачання, виробничу логістику та збут. Розкрито зміст управління логістичними процесами на трьох рівнях:

- стратегічному – визначення місії, бачення, довгострокових стратегічних цілей;
- тактичному – планування обсягів виробництва, управління запасами, вибір постачальників і логістичних партнерів;
- операційному – координація щоденних потоків, управління транспортом, складуванням, відвантаженнями.

Особливу увагу приділено формуванню логістичної місії як фундаменту адаптивного управління. Показано, що місія повинна:

- відповідати реальним можливостям підприємства;
- мати чітке, вимірюване формулювання;
- охоплювати цілі щодо витрат, сервісу, якості, гнучкості та швидкості;
- враховувати тип ринку, специфіку продукту та очікування клієнтів.

Логістична місія відображає загальну філософію діяльності та відповідає на ключові питання: «Хто ми?», «Які потреби задовольняємо?», «Яку цінність забезпечуємо?», «Які стандарти логістичного обслуговування гарантуємо споживачам?».

Окреслено логістичні стратегії, що узгоджуються із загально корпоративними стратегіями:

- лідерство у витратах – оптимізація запасів, зниження витрат на транспорт і складську логістику;

– диференціація – фокус на сервісі, якості та надійності поставок;
– концентрація на сегменті – глибока спеціалізація та висока ефективність у вузькій сфері.

Підкреслено, що універсальної логістичної стратегії не існує: підприємство формує її залежно від своєї цільової аудиторії, масштабу діяльності, структури витрат, рівня конкуренції та ресурсного потенціалу.

Розглянуто специфіку розвитку логістики в сучасних умовах економічних реформ і цифрової трансформації України. Вказано, що ефективне застосування логістики передбачає оптимізацію управлінських процесів, інтеграцію інформаційних систем, цифрових технологій і формування гнучких ланцюгів поставок, які забезпечують стійкість і готовність до змін.

Висновок. Формування логістичної місії та логістичних стратегій є ключовою передумовою побудови ефективного механізму адаптивного управління логістичними процесами промислового підприємства. Логістична місія задає стратегічний напрям розвитку логістики, формує стандарти обслуговування та визначає пріоритети управління потоками. Логістичні стратегії забезпечують вибір оптимальної моделі організації логістики, узгодженої з ринковими умовами, ресурсними можливостями та корпоративними цілями.

Узгодження місії, стратегії та методів адаптивного управління дозволяє підприємству підвищити ефективність руху матеріальних та інформаційних потоків, знизити логістичні витрати, забезпечити гнучкість у нестабільному середовищі та сформувати стійкі конкурентні переваги. Саме тому логістична місія та стратегія є основою для розроблення сучасних механізмів управління логістичними процесами та сприяють підвищенню результативності виробничо-логістичних систем промислових підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кислий В.М., Біловодська О.А., Олефіренко О.М., Соляник О.М. Логістика: Теорія та практика: Навч. посіб. К: Центр учбової літератури, 2010. 360с.

[2] Тюріна Н. М. Логістика [Текст]: Навч. посіб. / Н. М.Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. К.: «Центр учбової літератури», 2015. 392 с.

СТРАТЕГІЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Світлана ІВАНЧУК[1], канд. екон. наук, доц., Анастасія-Анна ВОЛВЕНКО[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна система, модернізація, інфраструктура, логістика, цифровізація, сталий розвиток.

Вступ. Транспортна система відіграє важливу роль у забезпеченні економічного розвитку держави, її конкурентоспроможності та інтеграції у світовий економічний простір. В умовах сучасних викликів, зокрема військових дій та руйнування інфраструктури, питання модернізації транспортної системи України набуває особливої актуальності. Актуальність дослідження зумовлена потребою не лише у відновленні пошкоджених об’єктів, а й у глибокій модернізації всієї транспортної системи з урахуванням інноваційних підходів та принципів сталого розвитку. Необхідність відновлення та вдосконалення транспортних мереж потребує впровадження ефективних стратегій розвитку.

Мета дослідження. Дослідити основні стратегії модернізації транспортної системи України та визначити перспективні напрями її розвитку.

Суть дослідження. Модернізація транспортної системи України передбачає комплексний підхід, що включає оновлення інфраструктури, впровадження інноваційних технологій та підвищення ефективності управління. Одним із ключових напрямів є відновлення зруйнованих транспортних об’єктів із урахуванням сучасних стандартів безпеки та якості.

Важливу роль відіграє цифровізація транспортної галузі, яка сприяє оптимізації логістичних процесів, зменшенню витрат та підвищенню прозорості управління. Також перспективним напрямом є розвиток мультимодальних перевезень та інтеграція транспортної системи України до європейської мережі.

Окрему увагу слід приділити впровадженню принципів сталого розвитку, що передбачають екологізацію транспорту, зменшення викидів та використання альтернативних джерел енергії.

Висновок. Отже, модернізація транспортної системи України є ключовою умовою її ефективного функціонування та економічного відновлення. Реалізація сучасних стратегій розвитку, зокрема цифровізації, інтеграції до європейських транспортних систем та впровадження інновацій, дозволить підвищити якість транспортних послуг і забезпечити сталий розвиток галузі. Особливого значення набуває комплексний підхід до реформування галузі, що передбачає поєднання інфраструктурного відновлення, інституційних змін та впровадження принципів сталого розвитку. Успішна реалізація зазначених стратегій можлива за умови активної міжнародної співпраці, залучення інвестицій та вдосконалення державної політики у сфері транспорту, що в перспективі забезпечить інтеграцію України до глобального транспортного простору.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – https://mtu.gov.ua/content/strategiya-2015.html

[2] Коваленко М. О. Транспортна інфраструктура України: стан і перспективи розвитку. – К.: Наукова думка, 2019. – 256 с.

[3] Бойко В. І. Логістичні системи та управління транспортними потоками. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 312 с.

[4] Мельник О. Г. Управління розвитком транспортної інфраструктури: теорія і практика. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. – 198 с.

[5] Брітченко І., Чернявська Т. Обґрунтування стратегії розвитку транспортно-комунікативної системи України / І. Брітченко, Т. Чернявська [Електронний ресурс]. – https://philarchive.org/rec/BRI-36

МІНІМІЗАЦІЯ ПОРОЖНІХ ПРОБІГІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ У ПРОЦЕСАХ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Інеса ГАЛЬОНА[1] канд. техн. наук, канд. юрид. наук, доц., Данило СЕРЕДІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобільні перевезення, порожній пробіг, оптимізація маршрутів, цифровізація логістики, нестабільні вантажопотоки, е-ТТН, адаптивні алгоритми, мінімізація витрат, ланцюги постачання, логістична ефективність.

Вступ. В умовах воєнного стану та в період інтенсивного відновлення інфраструктури логістичний сектор України характеризується суттєвим дисбалансом вантажопотоків, що проявляється у переважанні перевезень, зокрема будівельних матеріалів в одному напрямі за відсутності стабільного зворотного завантаження транспортних засобів. Наявність порожніх пробігів може призводити до зростання собівартості перевезень до 25 - 40 %, а також спричиняє додаткове навантаження на дорожню інфраструктуру без відповідної економічної вигоди. У цьому контексті впровадження адаптивних алгоритмів управління транспортними потоками розглядається як ефективний інструмент підвищення операційної ефективності, зниження витрат і забезпечення принципів сталого розвитку автомобільного транспорту.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка динамічних алгоритмів оптимізації маршрутів великотоннажного транспорту для мінімізації порожніх пробігів і підвищення рентабельності перевезень в умовах високого мінливого попиту.

Суть дослідження. Ринок логістичних послуг у сфері вантажних перевезень демонструє високу інтенсивність розвитку та відіграє стратегічну роль у забезпеченні цілісності глобальної економічної системи. Стійка тенденція зростання обсягів міжнародної торгівлі, активізація інтеграційних процесів, а також масштабна цифрова трансформація формують нові умови функціонування суб'єктів господарювання. Ці чинники вимагають від логістичних операторів оперативного коригування планів та маршрутів відповідно до непередбачуваних коливань ринку. Аналіз прогресу у сфері автомобільного транспорту за 2023–2024 рр. виділяє успішну реалізацію «транспортного безвізу», що критично розширило можливості українських логістів [1]. Водночас актуальною залишається потреба у гармонізації ринку зі стандартами ЄС (зокрема, через ухвалення законопроєкту №4560) [3], що передбачає впровадження жорстких соціальних норм, цифровізацію потоків через систему е-ТТН та підвищення екологічних стандартів експлуатації великотоннажного транспорту. Окремий акцент зроблено на посиленні безпеки дорожньої інфраструктури, що прямо відповідає цілям Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року [4], що в умовах воєнного стану вимагає впровадження інтелектуальних систем управління для мінімізації порожніх пробігів та зниження техногенного навантаження на мережу.

Проблема непродуктивних пробігів вантажних транспортних засобів зумовлена асиметрією розподілу товарних потоків, що особливо загострюється в умовах відновлення інфраструктури. За таких обставин логістичні маршрути набувають переважно одностороннього характеру, що спричиняє повернення транспортних засобів без вантажу. Це, своєю чергою, призводить до зростання операційних витрат перевізників та інтенсифікації зносу дорожнього покриття без відповідної економічної ефективності. Доцільним підходом є формування стабільних логістичних зв'язків на основі попереднього погодження обсягів перевезень із ключовими контрагентами на середньостроковий (зокрема місячний) період. Він забезпечує можливість переходу від короткострокового планування до системного управління завантаженням транспортних потужностей у межах усього операційного циклу, підвищуючи рівень прогнозованості та керованості логістичних процесів. Визначальним інструментом оптимізації виступає також і організація замкнених логістичних циклів між різними клієнтами. У межах цієї моделі транспортний засіб після виконання розвантаження у одного замовника або здійснення незначного переміщення оперативно залучається до завантаження у іншого клієнта в тому ж регіоні з подальшим рухом у напрямі початкового пункту. Реалізація такого підходу сприяє формуванню безперервного транспортного ланцюга, в якому кінцева точка попереднього рейсу трансформується у вихідну точку наступного, що забезпечує мінімізацію непродуктивних простоїв і порожніх пробігів транспортних засобів [2]. Особливого значення набуває проблема дисбалансу вантажопотоків, за якої обсяги перевезень у прямому та зворотному напрямках є асиметричними. У випадках, коли попит з боку основного замовника перевищує можливості забезпечення зворотного завантаження, виникає необхідність оперативного залучення додаткових джерел формування вантажів. За таких умов алгоритми планування орієнтуються на пошук альтернативних рейсів, що дозволяють мінімізувати або повністю усунути порожні пробіги транспортних засобів.

Економічна доцільність виконання додаткових рейсів не завжди передбачає максимізацію прибутку, що відображає специфіку функціонування сучасних логістичних систем. Пріоритетним завданням є забезпечення беззбитковості перевезень, за якої тариф покриває прямі витрати, зокрема оплату праці водія, витрати на паливно-мастильні матеріали та амортизацію. Такий підхід запобігає перетворенню зворотних рейсів на джерело збитків і забезпечує збереження технічного ресурсу транспорту. Навіть за умови мінімальної доданої вартості зворотних перевезень загальна рентабельність логістичного циклу підтримується за рахунок ефективності прямого плеча доставки. Виконання рейсів із мінімальним покриттям собівартості є економічно доцільнішим, ніж порожні пробіги, оскільки сприяє підвищенню оборотності активів і збереженню конкурентоспроможності підприємства.

Функціонування такої системи передбачає налагодження ефективної міжорганізаційної комунікації та узгодженого планування перевезень, що забезпечує узгодження за часом

розвантаження і подальшого завантаження. Застосування системного підходу, за якого ефективність оцінюється на рівні всього логістичного циклу, сприяє вирівнюванню навантаження на транспортний парк і зменшенню простоїв. Важливою перевагою є відсутність потреби у значних інвестиціях у складні програмні рішення, оскільки така система базується на управлінських механізмах і договірних відносинах, що забезпечує її практичну придатність для автотранспортних підприємств.

Висновок. Отже, запропонований підхід забезпечує не лише мінімізацію непродуктивних пробігів, але й підвищення загальної ефективності функціонування автотранспортних підприємств в умовах нестабільного ринку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Звіт про виконання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом за 2024 рік [Електронний ресурс] / Урядовий офіс координації європейської та євроатлантичної інтеграції. – К., 2024. – 186 с. – Режим доступу: https://eu-ua.org/ (дата звернення: 08.04.2026).

[2] Ільченко Т. Логістичний менеджмент як інструмент оптимізації потокових процесів [Електронний ресурс] / Т. Ільченко // Економіка та суспільство. – 2024. – № 59. – Режим доступу: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-83 (дата звернення: 08.04.2026).

[3] Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо врегулювання ринку послуг автомобільного транспорту в Україні : Проєкт Закону № 4560 від 30.12.2020 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/4108 (дата звернення: 08.04.2026).

[4] Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках : Постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 № 1550 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/ (дата звернення: 08.04.2026).

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Вероніка ДОНЕЦЬ[1], ст. викл.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інформаційні технології, транспортна галузь, безпека руху, інтелектуальні транспортні системи (ITS), моніторинг інфраструктури.

Вступ. Сучасний автомобільний транспорт є фундаментом економічного та соціального життя суспільства. Проте інтенсифікація руху створює серйозні виклики: Україна наразі посідає високі місця у світі за рівнем смертності, спричиненої забрудненням повітря, а 90-95% шкідливих викидів у містах генерує саме автотранспорт. Окрім екологічного аспекту, на безпеку суттєво впливає якість дорожнього полотна та технічний стан транспортних засобів. У контексті відбудови інфраструктури критично важливим є перехід від традиційного управління до використання цифрових інструментів та великих даних (Big Data) [1].

Мета дослідження. Аналіз ролі інформаційних технологій у забезпеченні безпеки дорожнього руху та розробка рекомендацій щодо впровадження інтелектуальних систем моніторингу під час відновлення транспортної мережі.

Суть дослідження. Цифрова трансформація транспортної галузі передбачає впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS), які об'єднують транспортні засоби, дорожню інфраструктуру та користувачів у єдине інформаційне середовище. Використання сучасного програмного забезпечення дозволяє моделювати поведінку складних механізмів підвіски ще на етапі проєктування, що є ключовим для створення стійких до навантажень автомобілів.

Основними напрямками застосування ІТ у галузі є:

Системи предикативного аналізу: використання датчиків для моніторингу стану дорожнього покриття та автоматичного виявлення небезпечних ділянок (наприклад, пошкоджених штучних нерівностей).
V2I (Vehicle-to-Infrastructure) комунікації: інформаційні системи, що дозволяють автомобілю отримувати дані про стан трафіку та обмеження швидкості в режимі реального часу.
Екологічний моніторинг: цифрові системи контролю викидів у місцях найбільшого скупчення людей для зниження рівня техногенного навантаження на довкілля.
Особлива увага має бути приділена IT-рішенням для контролю динамічних параметрів руху. Дослідження показують, що зміна швидкості при подоланні перешкод (наприклад, штучних дорожніх нерівностей) провокує різкі коливання вертикальних реакцій, що може призвести до втрати зчеплення шин з дорогою. Впровадження бортових інформаційних систем, що автоматично коригують швидкість на основі даних про профіль дороги, здатне радикально змінити статистику аварійності [2].
Висновок. Інтеграція інформаційних технологій у транспортну інфраструктуру є обов'язковою умовою її ефективної відбудови. Створення єдиної цифрової екосистеми дозволить мінімізувати вплив людського фактору, стабілізувати вертикальні реакції коліс при русі по нерівностях та значно зменшити кількість ДТП і шкідливих викидів в атмосферу повітря міст.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Трошин М.Ю., Кістол А.Д., Баранник В.В. Вплив автомобільного транспорту на довкілля. Грааль науки. Вінниця, 2023. Вип. 26. С. 261-264. DOI:10.36074/grail-of-science.14.04.2023.047
[2] Кононенко А.О., Міненко Є.В., Нагребельна Л.П. Вплив системи автоматичної фотовідеофіксації порушень правил дорожнього на зниження аварійності на автомобільних дорогах загального користування. Дороги і мости. Київ, 2022. Вип. 26. С. 239–254. DOI:10.36100/dorogimosti2022.26.239

ТРАНСПОРТНА ЕВОЛЮЦІЯ: ЯК ГОРИ СТАЮТЬ МОСТАМИ В МАЙБУТНЄ. РОЛЬ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В РОЗБУДОВІ ТРАНС'ЄВРОПЕЙСЬКИХ МЕРЕЖ

Мар'яна КОРЧУК[1], викладач, Богдан ЛАВРИНОВИЧ[1], викладач, Софія ПСЮК[1], студентка.

[1] Відокремлений структуриний підрозділ Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету (Україна)

Ключові слова: мультимодальна логістика, мережа TEN-T, предиктивна аналітика, сталий розвиток, інтелектуальна інфраструктура.

Вступ. Історично Карпати сприймалися як природний бар'єр, що обмежував швидкість вантажопотоків та складність логістичних операцій. Проте в умовах глобальної інтеграції та розвитку мережі TEN-T (Транс'європейської транспортної мережі), ми переосмислюємо географію регіону. Сьогодні рельєф перетворюється з перешкоди на унікальну стратегічну перевагу для створення захищених мультимодальних вузлів.
Мета дослідження. Визначити вектори трансформації Карпатського регіону в «інтелектуальний шлюз», що забезпечує безшовне сполучення між Чорним, Балтійським та Адріатичним морями через інтеграцію цифрових технологій та екологічно сталих рішень.
Суть дослідження. Наше дослідження базується на трьох фундаментальних стовпах модернізації:
Цифрова інтеграція та предиктивна аналітика: Майбутнє гірської логістики полягає у стиранні межі між рівнинним та складним ландшафтом. Впровадження систем, що в реальному часі прогнозують метеоумови, лавинну небезпеку та стан дорожнього покриття, дозволяє формувати «оптимальні вікна» для руху вантажівок. Це перетворює перевали на

цифровізовані пункти пропуску, де швидкість оформлення відповідає швидкості руху.
Екологічна сталість: Карпати – це «легені Європи». Еволюція логістики передбачає розвиток мережі зарядних станцій для важкого електротранспорту та переорієнтацію на залізничні контейнерні перевезення. Мета полягає у збереженні чистоти гір при проходженні мільйонів тонн вантажів.
Розумна інфраструктура: Будівництво об'єктів нового покоління — тунелів з автоматизованим керуванням трафіком та екодуків для збереження біорізноманіття. Такі рішення дозволяють техніці та природі існувати в симбіозі, що підтверджується сучасними стандартами сталого розвитку [1].
Висновок. Карпатський регіон припиняє бути транзитною периферією, стаючи ключовим елементом європейської безпеки та логістики. Створення «розумної» інфраструктури та використання предиктивних моделей управління дозволяє побудувати справжні «мости в майбутнє», де ефективність бізнесу не суперечить екологічній етиці. Згідно зі стратегічними орієнтирами розвитку мережі TEN-T, така інтеграція є критичною для стійкості ланцюгів постачання в Східній Європі [2].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] European Green Deal. (2023). Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future. Brussels: European Commission.
[2] Regulation (EU) No 1315/2013 on Union guidelines for the development of the trans-European transport network (TEN-T). Official Journal of the European Union.

ВІДБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Надія ЩЕРБАКОВА[1], канд. екон. наук, доц., Єлизавета ХАЗОВА[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, відбудова, воєнні збитки, логістика, міжнародна допомога, залізничний транспорт, дорожня мережа.

Вступ. Повномасштабне збройне вторгнення Росії в Україну, що розпочалося у лютому 2022 року, завдало значних збитків транспортній інфраструктурі держави. За даними Київської школи економіки, станом на початок 2024 року прямі збитки транспортного сектору перевищили 35 млрд доларів США [1]. Зруйновано понад 300 мостів, тисячі кілометрів автомобільних доріг та залізничного полотна, аеропорти, морські термінали та логістичні вузли. Руйнування транспортної мережі безпосередньо впливає на обороноздатність країни, гуманітарне забезпечення населення та економічну діяльність. Тому питання ефективної та системної відбудови транспортної інфраструктури набуло стратегічного значення не лише для України, а й для усього Європейського Союзу, зважаючи на роль України як транзитного коридору між Сходом і Заходом. Питання відновлення транспортної інфраструктури залишається актуальним як ніколи.
Мета дослідження є аналіз стану транспортної інфраструктури України в умовах війни, визначання пріоритетів відбудови та розробка рекомендацій щодо інтеграції відновлювальних заходів у стратегічні плани повоєнного розвитку країни з урахуванням стандартів ЄС.
Суть дослідження. Транспортна інфраструктура України охоплює понад 170 тис. км автомобільних доріг, близько 19 тис. км залізничних колій, мережу річкових портів та трубопровідну систему. До початку повномасштабної агресії Україна активно реалізовувала реформу дорожнього господарства в рамках угоди про асоціацію з ЄС, зокрема щодо адаптації технічних регламентів та стандартів якості дорожнього покриття. За час війни, найбільших руйнувань зазнали східні та південні регіони – Донецька, Луганська, Херсонська та Запорізька області, де знищено або пошкоджено понад 60% доріг місцевого значення. Залізнична мережа

постраждала значно менше завдяки оперативним заходам «Укрзалізниці» та стратегічній евакуації рухомого складу, однак найбільші вузлові станції та мости через великі річки потребують капітального відновлення.
Визначено три рівні пріоритетності відбудови. Перший рівень – критичні об'єкти, відновлення яких необхідне для підтримання обороноздатності та гуманітарних потоків: мости на стратегічних маршрутах, залізничні переходи, під'їзди до лікарень і евакуаційних пунктів. Другий рівень – об'єкти, що забезпечують відновлення економічної діяльності: магістральні автотраси, логістичні термінали, портова інфраструктура. Третій рівень – дороги місцевого та регіонального значення, відновлення яких є передумовою повернення внутрішньо переміщених осіб та нормалізації життя громад.
Фінансування відбудови передбачає залучення міжнародної допомоги в рамках механізмів ЄС (Ukraine Facility), фондів Світового банку, двосторонніх угод із країнами-партнерами, а також державних облігацій з відновлення. Важливим є впровадження стандарту «будувати краще, ніж було», що передбачає підвищення стійкості інфраструктури до майбутніх ризиків, цифровізацію управління дорожньою мережею та гармонізацію з нормами TEN-T [1].
Висновок. Відбудова транспортної інфраструктури України є комплексним завданням, що потребує системного підходу, пріоритизації об'єктів за критеріями стратегічної важливості та залучення міжнародних фінансових механізмів. Успішне відновлення транспортної мережі не лише забезпечить повернення до довоєнних показників, а й стане основою для глибшої інтеграції України до транспортного простору ЄС. Перспективами подальших досліджень є розробка кількісних моделей оцінки пріоритетності відновлення окремих об'єктів та аналіз ефективності міжнародних механізмів фінансування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Київська школа економіки. Оцінка збитків та потреб у відновленні України станом на січень 2024 року. Київ : КШЕ, 2024. 148 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕХОДУ ВІД C-HUD ДО W-HUD В АВТОМОБІЛЯХ

Роман КАРМАНОВ[1], аспірант, Наталія ЗУБРЕЦЬКА[1], д-р техн. наук, проф.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобіль, людино-машинна взаємодія, розумні кабіни, користувацький інтерфейс, бортові комп’ютери.

Вступ. Розвиток інтелектуальних транспортних систем, електротранспорту й відповідних бортових комп’ютерів актуалізує дослідження людино-транспортної взаємодії, мотивуючи до пошуку нових методів і засобів впровадження розумних систем керування. Одним із перспективних напрямків є розробка систем HUD (Head-Up Display), в основі яких реалізовано метод відображення інформації та функцій взаємодії на прозорій поверхні лобового скла автомобіля в полі зору водія. Поширення таких технологій і підвищення рівня їх доступності дозволило реалізувати якісний перехід від системи C-HUD (Compact Head-Up Display), що забезпечує обмежену проєкцію на спеціалізованому компактному склі, до повнорозмірного відтворення інформації на лобовому склі в системі W-HUD (Windshield Head-Up Display).
Мета дослідження. порівняння технологій C-HUD та W-HUD за конструкційними особливостями, методами відображення інформації та ефективністю взаємодії з користувачем.
Суть дослідження. В даній доповіді розглядаються причини та особливості історичного переходу від систем C-HUD до W-HUD при розробці бортових комп’ютерів в інтелектуальних транспортних засобах нового покоління. Архітектура системи C-HUD реалізує проекціювання елементів інформації та взаємодії через оптичний модуль на відокремлену прозору поверхню, що відіграє роль екрану. Перевагою такої технології є простота конструкції, широка ринкова

доступність та незалежність від геометричних особливостей автомобільного скла. Проте у сучасних практичних сценаріях використання така архітектура не спроможна забезпечити зручну та безпечну методику взаємодії з водієм, оскільки має зменшений кут огляду, а спеціалізована панель виведення не тільки обмежує інтерфейс своїм фізичним розміром, а й створює додаткову перешкоду в полі зору людського ока, підвищуючи ризики небезпеки. У свою чергу, при розробці системи W-HUD було враховано та вирішено основні конструкційні недоліки C-HUD шляхом створення альтернативи спеціалізованій площині – перенесення проекції інформації безпосередньо на лобове скло, яке виконує роль відбивної поверхні. Така конструкційна особливість дає можливість суттєво розширити робоче поле зору водія, підвищити яскравість і контрастність зображення, а також забезпечити глибшу інтеграцію взаємодії з інформаційно-керувальними елементами з урахуванням дорожньої ситуації в режимі реального часу. Історично на перехід від систем C-HUD до W-HUD вплинули технологічні, економічні та ергономічні фактори. Постійне зростання вимог до безпеки дорожнього руху обумовлює необхідність впровадження рішень, які мінімізують відволікання водія та скорочують час фокусування зору на окремих інформаційних елементах. Це дає змогу контролювати більший обсяг інформації, що одночасно відображається та оновлюється в режимі реального часу, спираючись на дані навігації, характеристики динаміки руху, особливості дорожнього покриття, мультимедійні засоби, сторонні цифрові сервіси тощо. Актуальні досягнення в розробці оптичних систем і технологій виробництва багатошарового лобового скла сприяли зниженню вартості та розширенню масової доступності систем W-HUD, що доповнило тенденцію переходу до цих зручних і ефективних проєкційних систем.

Висновок. Історичний процес переходу від систем C-HUD до W-HUD є закономірним етапом розвитку даного типу бортових комп’ютерів, що обумовлено необхідністю підвищення безпеки без втрат інформативності та ергономіки управління транспортним засобом. Метод використання лобового скла як проекційної основи дозволяє усунути конструкційні обмеження C-HUD, розширивши кут огляду та площу взаємодії, а також виключити зайві перешкоди у полі зору водія. Подальші дослідження передбачають покращення ергономічності та впровадження нових засобів візуально-інформаційної взаємодії.

КРИТЕРІАЛЬНА ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ IP-МЕРЕЖ

Олександр ГЕРЦІЙ[1], канд. техн. наук, доц., Віталій ГЛАДИШ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: IP-мережа, якість обслуговування, мережевий трафік, надійність, оцінка параметрів якості зв’язку.

Вступ. Стрімкий розвиток інфокомунікацій є одним з визначних напрямів підвищення якості обслуговування і забезпечення безпеки руху на транспорті. Метою побудови телекомунікаційних мереж є знаходження оптимальної структури мережі, коли задовольняється необхідна потреба в зв'язку при найменших загальних витратах, обслуговуванні та наступному розвитку мережі. При цьому збільшення об'ємів інфокомунікаційних послуг мережі може привести до погіршення показників якості обслуговування базових послуг зв'язку і взагалі роботи всієї мережі. А покращення функціональних можливостей мережі шляхом нарощування її структурних елементів не є економічно доцільним. Згадані фактори вимагають проведення детального аналізу структури та надаваних функцій самої мережі при її проектуванні або модернізації для збільшення мультисервісності.

Мета дослідження. Дослідження та удосконалення методів забезпечення показників якості обслуговування в телекомунікаційних мережах зв’язку.

Суть дослідження. Для зменшення перевантажень на лініях доступу в IP-мережах розроблено досить багато механізмів підтримки показників якості (QoS). Однак через неузгодженність їх використання кожним оператором, вони не давали значних результатів в масштабах великих мереж. З цією метою була проведена розробка єдиних стандартів та механізмів забезпечення якості обслуговування, що відобразилося в створенні сучасних моделей забезпечення якості функціонування IP-мереж. Для середовища пакетних мереж розроблені два основних механізми забезпечення якості, представлені моделями інтегрованого (IntServ) та диференційованого (DiffServ) обслуговування. Зазначені технології є дієвими засобами забезпечення якості послуг в сучасних телекомунікаційних мережах. Проведений аналіз показує, що на даний момент не існує універсальної технології QoS, що здатна задовольняти одночасно всім вимогам побудови мультисервісних мереж зв'язку. Тому розроблені моделі представляють вирішення лише певної частини різних недоліків пов'язаних з забезпеченням якості послуг. Це обумовлено значною складністю питання забезпечення якості, його багатогранністю. До того ж неузгодженість параметрів якості в різних мережах та відмінність їх реалізації у різних виробників обладнання додатково ускладнюють їх взаємодію. Тому методи забезпечення якості, що лежать в основі цих технологій, визначають область їх застосування в сучасних телекомунікаційних мережах [1, 2]. Перевагою моделі інтегрованого обслуговування являється забезпечення визначеної і гарантованої пропускної спроможності. Однак існують такі недоліки, як збільшення часу встановлення з'єднання, неефективне резервування полоси пропускання, що заважає широкому використанню в пакетних мережах. Проте найбільший недолік цих мереж пов'язаний з масштабованістю, особливо у високошвидкісних мережах, де обсяг ресурсів, які необхідні маршрутизатору для обробки й зберігання інформації RSVP, збільшується пропорційно кількості потоків якості QoS. Тому технологія IntServ використовується для організації невеликих корпоративних мереж для виконання обмеженого кола завдань. Перевагами моделі диференційованого обслуговування являється простота визначення пріоритетів трафіка, можливість масштабування, підвищена надійність. Це визначає універсальність цієї технології. Ця технологія також має суттєві недоліки: при передачі однорідного трафіку застосування механізму пріоритетів втрачає сенс, адже при цьому мережа починає працювати в режимі Best Effort, а через вибіркове відкидання пакетів під час збільшення абонентської активності існує велика ймовірність відмови в обслуговуванні з'єднань з низьким пріоритетом. Тому модель DiffServ зручна для організації великих телекомунікаційних мереж та територіально розподілених мереж з різнорідним трафіком та малим часом з'єднання. На основі описаної методики були проведені розрахунки ефективності роботи механізмів забезпечення QoS, що представлені моделями IntServ та DiffServ. При цьому процес моделювання реалізовувався шляхом використання програмного середовища Mathcad [3]. В якості досліджуваної мережі було обрано мережеву область організовану на чотирьох маршрутизаторах, де один з маршрутизаторів відіграє роль ядра мережі, а інші три являються її приграничними вузлами, до яких підключаться локальні мережі кінцевих абонентів. При цьому приграничні маршрутизатори були з'єднані з центральним маршрутизатором за допомогою оптичних одномодових волокон зі швидкістю передачі 100 Мбіт/с (згідно стандарту 100BASE-FX Fast Ethernet). Передбачається, що мережа обслуговуватиме до 1000 абонентів. Змінюючи кількість активних абонентів моделюється різна величина навантаження мережі. При цьому для моделі DiffServ вводиться додатковий коефіцієнт, що враховує зменшення загального навантаження, що пов'язане з відкиданням частини пакетів, що не відповідає угоді про рівень обслуговування SLA (Service Level Agreement). В нашому випадку кількість відкинутих пакетів відповідає 10% загального трафіка. Середній час обробки даних на вузлі та середній час класифікації в приграничних маршрутизаторах були прийнятими в 100 мкс. За мінімальний та максимальний розмір блоку даних було обрано величину IP-пакету в 64 та 4000 байт відповідно. На основі проведених обчислень були отримані результати затримки передачі даних в мережах IntServ та DiffServ. Їх графічна інтерпретація подана на рис. 1.

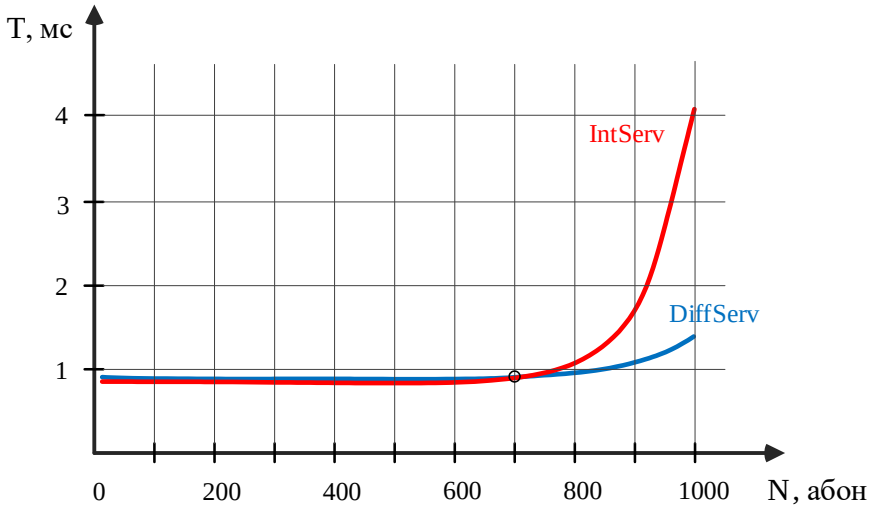


Рисунок 1 – Час затримки передачі за технологіями IntServ та DiffServ

Висновок. Аналіз отриманих результатів підтверджує зазначені характеристики механізмів інтегрованого та диференційованого обслуговування. Графік показує, що модель DiffServ являється гнучкішою порівняно з IntServ, адже забезпечує менші величини затримки пакетів при більших значеннях навантаження. Тому модель диференційованого обслуговування є ефективнішою для організації великих мереж з різнорідними типами трафіку. В деяких випадках представлені графіки можуть не перетинатися. Це визначається співвідношеннями між заданими значеннями вихідних величин. В цьому випадку аналіз доцільності застосування необхідно проводити з врахуванням кривизни графіку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Tsai T.Y., Chung Y.L., and Tsai Z. (2010). *Introduction to Packet Scheduling Algorithms for Communication Networks.* Communications and Networking, Sciyo, 2010. https://doi.org/10.5772/10167.
[2] Jaganathan R. and Vadivel R. (2021). Intelligent Fish Swarm Inspired Protocol (IFSIP) For Dynamic Ideal Routing in Cognitive Radio Ad-Hoc Networks. International Journal of Computing and Digital Systems, vol. 10, no. 1, pp. 1063–1074, Nov. 2021, https://doi.org/10.12785/ijcds/100196.
[3] Gertsiy O., Liesoviyi V. (2015). *Modelling and evaluation of quality parameters of IP-networks connection.* Problems of Infocommunications. Science and Technology - PIC S&T-2015. – IEEE Proceedings, Kharkiv, 2015. P. 118-121. https://doi.org/10.1109/INFOCOMMST.2015.7357288

ВИЯВЛЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПОЗА РЕГУЛЮЮЧИМ КОНТРОЛЕМ У ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КАНАЛАХ УКРАЇНИ

Михайло НАУМКІН[1], студент, Олександр ГОНЧАРЕНКО[1], д-р філос., доц.

[1] Київський інститут Національної гвардії України (Україна)

Ключові слова: радіоактивні матеріали, транспортно-логістичні канали, радіаційний контроль, пункти пропуску, поштові відправлення, аеропорти, металобрухт.

Вступ. Відбудова транспортної інфраструктури України пов’язана не лише з відновленням шляхів сполучення, вузлів перевезень та логістичних сервісів, а й із підвищенням безпеки функціонування транспортної системи в умовах воєнних і техногенних ризиків. Однією з таких загроз є переміщення або виявлення джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) та радіоактивних матеріалів (РМ) поза регулюючим контролем у транспортно-логістичних каналах. Актуальність цієї проблеми посилюється тим, що внаслідок тимчасової окупації частини території України державний контроль над значною кількістю ДІВ був ускладнений або втрачений. У фаховій літературі вже окреслено проблему проведення інспекційних

перевірок на підприємствах, що використовують ДІВ, у зонах бойових дій або тимчасової окупації [1]. Водночас Національна комісія з радіаційного захисту населення України (НКРЗУ) зазначала [2], що на тимчасово окупованих територіях Донеччини та Луганщини, за різними даними, залишалися від 1100 до 1200 ДІВ. Міжнародні рекомендації МАГАТЕ підкреслюють, що системи виявлення на державних кордонах мають охоплювати всі типи транспортних потоків, включаючи осіб, транспортні засоби, багаж, пошту, контейнерні та масові вантажі [3], а безпека під час транспортування РМ потребує чіткого розподілу ролей між компетентними органами, операторами, відправниками та перевізниками [4]. За таких умов транспортна інфраструктура набуває значення не лише середовища переміщення, а й одного з ключових просторів первинного виявлення радіаційно небезпечних об'єктів.

Мета дослідження. Визначити основні форми прояву та практичні закономірності виявлення радіоактивних матеріалів поза регулюючим контролем у транспортно-логістичних каналах України, а також окреслити їх значення для безпеки транспорту, логістики та організації радіаційного контролю.

Суть дослідження. Дослідження виконано шляхом контент-аналізу та узагальнення офіційно оприлюднених матеріалів Державної інспекції ядерного регулювання України (ДІЯРУ) [5-7], фахових публікацій і міжнародних рекомендацій, релевантних до теми дослідження [1-4, 8]. Додатковою аналітичною підставою для цього дослідження є результати попередньої опублікованої роботи авторів [8], у якій встановлено, що у 2020–2025 роках в Україні було систематизовано 40 верифікованих випадків виявлення ДІВ поза регулюючим контролем, причому у структурі інцидентів домінували випадки, пов'язані з металобрухтом і промисловими об'єктами, а також із військовими та авіаційними приладами. Це дає підстави розглядати проблему не лише як радіаційно-безпекову, а і як таку, що пов'язана з матеріальними потоками, транспортними вузлами та логістичними каналами. З огляду на це, до найбільш показових середовищ виявлення належать пункти пропуску через державний кордон, поштово-логістичні центри, аеропорти, залізничні вузли, морські порти та канали перевезення металобрухту.

10 квітня 2024 року в міжнародному автомобільному пункті пропуску «Устилуг» відбулося спрацювання радіаційного комплексу «Янтар» на легковий автомобіль Mercedes G 500. Під час обстеження було встановлено радіоактивне забруднення транспортного засобу радіонуклідом Ra-226, а потужність еквівалентної дози на відстані 0,1 м від поверхні автомобіля становила 27,0 мкЗв/год [5]. Того ж року на території Дирекції оброблення та перевезення пошти АТ «Укрпошта» в Києві було виявлено поштове відправлення, що містило дозиметр ДП-63А, з потужністю дози 40,0 мкЗв/год на відстані 0,1 м [5]. Крім того, на зупинному пункті Київського залізничного вузла «Алмаз» було виявлено 14 предметів, схожих на радіоізотопні прилади [5]. Наведені приклади свідчать, що саме вузлові елементи транспортної системи нерідко стають точками раннього виявлення радіаційно небезпечних предметів.

Аналогічні випадки фіксувалися і в попередні роки. Так, у 2022 році на пункті пропуску «Шегині – Медика» в міжнародному поштовому відправленні були виявлені авіаційні компаси КИ-11 з вмістом Ra-226 [6]. У 2021 році в аеропорту «Бориспіль» у багажі пасажирів були виявлені та вилучені годинники, забруднені Ra-226 та Th-232, а в пункті пропуску ДП «Херсонський морський торговельний порт» під час сортування металобрухту було виявлено фрагменти труб, забруднені природними радіонуклідами Ra-226 [7]. Такі інциденти демонструють, що радіаційно небезпечні об'єкти можуть маскуватися під звичайні технічні вироби, поштові вкладення, елементи брухту або предмети багажу, а їх своєчасне виявлення залежить від наявності технічних засобів контролю, підготовки персоналу та належної міжвідомчої взаємодії.

Отже, порушена проблема має не лише радіаційно-безпековий, а й виразний транспортно-логістичний та управлінський вимір. У цьому контексті транспортна інфраструктура виконує подвійну функцію: може бути каналом переміщення небезпечного об'єкта, але водночас є середовищем, у якому такий об'єкт може бути локалізований і вилучений до подальшого розповсюдження.

Висновок. Аналіз офіційно оприлюднених матеріалів показав, що транспортно-логістичні канали України є одним із ключових середовищ виявлення радіоактивних матеріалів поза регулюючим контролем. Найбільш значущими вузлами в цьому аспекті виступають пункти пропуску через державний кордон, поштово-логістичні центри, аеропорти, залізничні об'єкти, морські порти та канали перевезення металобрухту. Практичне значення дослідження полягає в обґрунтуванні необхідності посилення радіаційного контролю саме у вузлових елементах транспортної системи, удосконалення алгоритмів реагування персоналу та розвитку міжвідомчої координації. Перспективою подальших досліджень є поглиблений аналіз типових сценаріїв виявлення радіаційно небезпечних об'єктів у різних транспортно-логістичних середовищах з урахуванням вимог безпеки перевезень і управління транспортними потоками.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Чала М. В., Кудряшова Є. В., Іванов З. В., Рублюк М. С., Бачинський В. В. Проведення позапланових інспекційних перевірок на підприємствах (установах, організаціях), що використовують джерела іонізуючого випромінювання, у зонах ведення бойових дій або тимчасово окупованих рф. Ядерна та радіаційна безпека. 2024. № 3(103). С. 4–14. – DOI: https://doi.org/10.32918/nrs.2024.3(103).01.
[2] НКРЗУ. Питання про джерела іонізуючого випромінювання, що залишились на тимчасово окупованих територіях Донецької та Луганської областей, розглянули на спільному засіданні НКРЗУ і МФО. 01.11. [Електронний ресурс]. – 2021. – 01 листоп. – Режим доступу: https://surli.cc/uwhekn.
[3] International Atomic Energy Agency. Detection at State Borders of Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control [Electronic resource]. – Vienna : IAEA, 2023. – (IAEA Nuclear Security Series ; No. 44-T). – Available at: https://surl.li/ygzpnw (accessed: 09.04.2026).
[4] International Atomic Energy Agency. Security of Nuclear and Other Radioactive Material in Transport [Electronic resource]. – Vienna : IAEA, 2024. – (IAEA Nuclear Security Series ; No. 46-T). – Available at: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/p15617-PUB2090_web.pdf (accessed: 09.04.2026).
[5] Державна інспекція ядерного регулювання України. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2024 році [Електронний ресурс]. – 2025. – 31 січ. – Режим доступу: https://surl.li/lbaeww (дата звернення: 09.04.2026).
[6] Державна інспекція ядерного регулювання України. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2022 році [Електронний ресурс]. – 2023. – 31 січ. – Режим доступу: https://surl.li/cnicfu (дата звернення: 09.04.2026).
[7] Державна інспекція ядерного регулювання України. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2021 році [Електронний ресурс]. – 2022. – 31 січ. – Режим доступу: https://surl.li/gnqqko (дата звернення: 09.04.2026).
[8] Гончаренко О. Ю., Манжос О. О., Янчук М. Д., Наумкін М. В. Радіаційна безпека як складова національної безпеки України: аналіз інцидентів із джерелами іонізуючого випромінювання (2020–2025 рр.) // Національні інтереси України. – 2025. – № 11(16). – С. 123–140. – DOI: https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-11(16)-123-140.

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ РЕЙОК ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ У РІЗНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ

Вікторія КОВАЛЬЧУК[1], канд. фіз.-мат. наук, доц., Арсен ЮСУФ[1], аспірант.

[1] Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Національного транспортного університету (Україна)

Ключові слова: залізнична колія, рейки, навантаження, залишковий ресурс.

Вступ. Для сучасних умов експлуатації залізничного транспорту характерними особливостями є збільшення потужностей тягового рухомого складу і швидкості руху поїздів, підвищенням вантажопідйомності вагонів, зростання вантажообігу. Ці зміни, а також особливості експлуатаційних умов необхідно враховувати при аналізі ресурсу рейок залізничних колій.

Мета дослідження полягає у визначенні експлуатаційних факторів, які суттєво впливають на довговічність рейок залізничної колії, та встановлення закономірностей такого впливу для урахування їх у математичній моделі розрахунку ресурсу рейок.
Суть дослідження. У даній доповіді представлені результати аналізу тих факторів, які мають значний вплив на напружено-деформований стан рейки в процесі експлуатаційних навантажень. Для прогнозування ресурсу рейок залізничних колій треба враховувати, що на величину механічних напружень, що виникають на ділянці контакту «колесо-рейка», суттєво впливають швидкість рухомого складу, механічні характеристики конструкційних матеріалів, шорсткість поверхонь, що контактують [1]. Урахування цих та інших впливових факторів є важливим для прийняття рішень щодо раціонального використання рейок, які придатні для роботи в колії. Адже рейки належать до тих конструкційних елементів залізничної колії, які найчастіше виходять з ладу і потребують своєчасної заміни. Актуальність виявлення закономірностей виходу рейок з ладу зумовлена тим, що стан цих конструкційних елементів будов колії безпосередньої впливає на надійність і безпечність перевезень залізничним транспортом.
Строк служби рейок відрізняється в різних умовах експлуатації залізничної колії. На залізницях із швидкісним рухом зростає кількість дефектів контактно-втомного пошкодження. Пошкодження, пов'язані із втомою матеріалу (відшарування та викришування), є характерними для ділянок з переважанням пасажирських перевезень. Умови експлуатації залізничної колії метрополітенів суттєво відрізняються від магістральної колії. Для рейок, що експлуатуються в коліях Київського метрополітену найбільш поширеними дефектами є викришування на поверхні кочення. Відповідно це треба враховувати при оцінюванні залишкового ресурсу пошкоджених рейок. Наведені приклади показують необхідність врахування різних експлуатаційних умов при аналітичному і чисельному моделюванні з можливістю варіювання геометричних, механічних, силових та інших суттєвих параметрів.
Висновки. Для прогнозування ресурсу рейок залізничних колій важливе значення мають особливості процесів та явищ, що відбуваються на ділянці контакту «колесо–рейка», а також особливості експлуатаційних умов функціонування залізничних колій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Воронін С. В., Асадов Б. С., Стефанов В. О., Онопрейчук Д. В., Губін О. О. Аналіз розвитку основних дефектів і теоретичне прогнозування ресурсу рейок в умовах мащення. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2020. № 2 (86). С. 35-45.

THE IMPACT OF LARGE LANGUAGE MODELS ON ORGANIZATIONAL PRODUCTIVITY: FROM TASK ACCELERATION TO ACTIVITY-BASED MEASUREMENT

Oleksii NESTERENKO[1], post. Student, Ivan KULBOVSKYI[1], Cand. of Tech. S., Prof.

[1] National Transport University, (Ukraine)

Keywords: large language models, organizational productivity, decision support systems, artificial intelligence, project management.

Introduction. Recent advances in large language models (LLMs) have demonstrated significant improvements in task execution speed and individual productivity. Controlled experiments show that AI-assisted developers complete programming tasks up to 55.8% faster [1], while empirical studies in text-intensive roles report productivity gains of 15–50% [2]. Macroeconomic analyses further suggest that AI contributes to productivity through task automation, cognitive augmentation, and reduction of information-processing costs [3]. Nevertheless, despite strong task-level evidence, the effect of LLMs on organizational-level performance remains inconsistent [4]. Productivity gains vary

significantly across roles and contexts; experienced workers may even experience reduced efficiency owing to verification overhead. This discrepancy points to a fundamental gap: the absence of appropriate metrics and models for evaluating AI impact at the system level.

Research aim. To analyse existing empirical evidence on LLM-driven productivity, identify the limitations of current measurement approaches, and propose an activity-based framework for evaluating organizational performance in AI-enabled environments.

Research findings. The analysis reveals four key limitations of existing approaches: (1) focus on task-level metrics; (2) lack of organizational activity indicators; (3) absence of structured models linking AI to outcomes; (4) insufficient integration with decision-support systems (DSS). To address these gaps, we propose a shift from time-based or task-based evaluation toward activity-based measurement built around the concept of organizational pulse.

The organizational pulse Pulse(t) is defined as a weighted sum of meaningful interactions (calls, meetings, proposals, negotiations) at time t. Organizational productivity is then expressed as:

$$Revenue = Pulse \times Conversion$$

Where

$$Conversion = f\left(Uncertainty^{-1}, Procedures\right)$$

Uncertainty arises from incomplete information and market variability and inversely affects conversion. Procedures – standardized workflows, decision rules, validation processes, and AI-assisted analytics – reduce uncertainty and thereby increase conversion.

In this framework, AI is not treated as a standalone productivity tool but as a component of a DSS:

$$Procedures = g(AI, Rules, Data)$$

AI contributes to information synthesis, scenario analysis, risk identification, and process automation. This positioning is critical: LLMs primarily increase activity (pulse), while value emerges only when that activity is structured through procedures.

To validate the framework, a two-phase experimental design is proposed. In Phase 1, employees receive individual access to LLM tools without organizational integration; the expected outcome is an increase in pulse with conversion remaining approximately constant. In Phase 2, AI is integrated into DSS, workflows are formalized, and decision processes are structured; the expected outcome is an increase in conversion and consequently in revenue [5; 6]. This design isolates the procedural effect and tests whether systemic integration amplifies the individual productivity gains documented in the literature [7].

Conclusion. LLMs significantly accelerate task execution, but their impact on organizational productivity depends on the capacity to structure and convert increased activity into results. Time-based management approaches, although relevant in exploratory contexts, do not provide sufficient observability for interaction-driven organizations. The proposed activity-based framework – centred on organizational pulse, conversion, and procedural integration of AI within DSS – offers a measurable and scalable foundation for evaluating AI impact at the organizational level. Future research should focus on empirical validation of the pulse-conversion model across industries and organization types.

REFERENCES

[1] Peng, S., Kalliamvakou, E., Canny, P., & Parnin, C. (2023). The impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub Copilot. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06590 [in English].

[2] Calvino, F., Reijerink, J., & Samek, L. (2025). The effects of generative AI on productivity, innovation and entrepreneurship. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2025/03. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5f7c6789-en [in English].

[3] Law & Economics Center. (2026). AI, productivity, and labor markets: A review of the empirical evidence. George Mason University. [in English].

[4] OECD. (2024). Miracle or myth? Assessing the macroeconomic productivity gains from AI. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/miracle-or-myth_b0b8d310-en.html [in English].
[5] Fang, L., Kang, Y., Liang, P., & Zhang, S. (2025). Generative AI and firm productivity: Field experiments in online retail. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.02190 [in English].
[6] Kreitmeir, D., & Raschky, P. (2024). The heterogeneous productivity effects of generative AI. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.06849 [in English].
[7] Peng, S., Kalliamvakou, E., Canny, P., & Parnin, C. (2024). A randomized controlled trial of generative AI coding tools. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.17950 [in English].

РОЗРОБКА ЧОТИРИПАРАМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНКИ ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ПАРАЛЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕЗЕРВУВАННЯ

Арсен КЛОЧАН[1], д-р філос., доц., Денис ЧАШКІН[1], студент, Анна КОЛОДЮК, студентка.

[1]Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: достовірність інформації, індекс мажоритарності, інформаційно-управляюча система, інформаційне резервування, ймовірнісні характеристики, контрольований параметр, якість датчика.

Вступ. Одним з ключових напрямків підвищення якості інформаційно-управляючих систем є підвищення достовірності інформації, що циркулює в них. Основним з напрямків підвищення достовірності інформації в інформаційно-управляючих системах є інформаційне резервування. При цьому, розрізняють паралельне, послідовне, комбіноване та модульне інформаційне резервування. Для підвищення достовірності інформації в інформаційно-управляючих системах, що працюють в режимі реального часу доцільно застосовувати системи паралельного інформаційного резервування.
Мета дослідження. Розробка чотирипараметричної математичної моделі оцінки достовірності інформації в інформаційно-управляючих системах з паралельним інформаційним резервуванням.
Суть дослідження. В основу розробки чотирипараметричної математичної моделі оцінки достовірності інформації в інформаційно-управляючих системах покладена схема визначення значення контрольованого параметру. У відповідності до цієї схеми, в залежності від наявності або відсутності контрольованої події, відбувається настання однієї з чотирьох подій, що складають повну групу подій: виявлення відсутності контрольованої події, виявлення наявності контрольованої події, помилкове виявлення контрольованої події, невиявлення контрольованої події. На відміну від попередньої трьох-параметричної моделі, розроблена модель дозволяє визначати ймовірності правильної роботи інформаційно-управляючої системи при наявності та відсутності контрольованої події. Розроблена математична модель дозволяє визначати ймовірності настання однієї з чотирьох подій в залежності від індексу мажоритарності, якості датчиків інформації, кількості датчиків інформації, ймовірності появи контрольованої події. В роботі було проведене математичне моделювання роботи системи паралельного інформаційного резервування з чотирьох датчиків інформації. В ході математичного моделювання було визначено, що за умови високої ймовірності наявності контрольованої події доцільно застосовувати систему паралельного інформаційного резервування з низьким індексом мажоритарності, а за умови високої ймовірності відсутності контрольованої події - з високим індексом мажоритарності.
Висновок. Одним з ключових підходів для підвищення достовірності інформації в інформаційно-управляючих системах є застосування інформаційного резервування. Для систем, що працюють в режимі реального часу найбільш доцільним є застосування паралельного інформаційного резервування. Для моделювання роботи систем паралельного інформаційного резервування з метою вибору їх оптимальних структур в роботі запропонована чотирипараметрична математична модель, яка дозволяє здійснювати моделювання роботи системи паралельного інформаційного резервування в залежності від кількості датчиків інформації та їх якості, ймовірності виникнення контрольованої події та для

різних індексів мажоритарності. Підбір оптимальних значень цих параметрів потребує подальших досліджень. При цьому, за результатами поточного дослідження можна виділити наступне. У випадку високої ймовірності настання контрольованої події доцільно застосовувати системи паралельного інформаційного резервування з низьким показником мажоритарності та великою кількістю датчиків інформації, а у випадку високої ймовірності відсутності контрольованої події – системи паралельного інформаційного резервування з високим показником мажоритарності та невеликою кількістю датчиків інформації.

ПРОБЛЕМИ І ЗАВДАННЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ТА ЇХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Ольга КОРНЄВА[1], студентка, Єгор ЛАНОВИЙ[1], студент,
Наталія ЗУБРЕЦЬКА[1], д-р техн. наук, проф.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: нормативно-правова база, транспортна галузь, стандарти, інформаційні технології, гармонізація

Вступ. Ефективний розвиток транспортної галузі, однієї з ключових у національній економіці, нерозривно пов'язаний із впровадженням сучасних інформаційних технологій. Відповідно до національної стратегії розвитку галузі в умовах євроінтеграції України та відновлення інфраструктури через повномасштабну збройну агресію виникає необхідність перегляду, актуалізації та гармонізації з міжнародними вимогами нормативно-правового забезпечення функціонування галузі та впровадження інформаційних технологій для удосконалення її процесів [1]. Це обумовлює потребу у систематизації масиву чинної нормативно-правової документації, що регулює впровадження цифрових і телекомунікаційних технологій у транспортні послуги та інфраструктурні об’єкти.

Мета дослідження. дослідження системи національних нормативно-правових документів, які регламентують розвиток інформаційних технологій в транспортній галузі України.

Суть дослідження. В даній доповіді представлено результати дослідження та систематизації правових актів і нормативних документів, які регламентують впровадження та розвиток інформаційних технологій транспортної галузі України, як складної та розгалуженої мережі, що охоплює різні типи і відповідні їм види транспорту [2]. Основними законодавчими актами у галузі транспорту, що потребують постійного перегляду та удосконалення, є Закони України: «Про транспорт», «Про автомобільний транспорт», «Про автомобільні дороги», «Про внутрішній водний транспорт», «Про залізничний транспорт», «Про мультимодальні перевезення», «Про перевезення небезпечних вантажів», «Про транспортно-експедиторську діяльність», «Про транзит вантажів», «Про морські порти України», «Про дорожній рух» та інші. Аналіз сучасного стану складових транспортної системи дозволив визначити основні проблеми розвитку галузі [1, 3]:

- старіння інфраструктури;
- низьку ефективність транспортних засобів;
- недостатнє фінансування;
- відсутність повноцінної конкуренції на ринку транспортних послуг;
- недостатній рівень цифровізації процесів управління галуззю;
- недостатнє використання сучасних технологій та інновацій.

Для розв’язання зазначених проблем основними завданнями розвитку інформаційних технологій транспортної галузі є впровадження [1]:

- інтегрованих інформаційних систем для пасажирів та вантажовласників;
- новітніх технологій та інформаційного супроводу перевезень, зокрема шляхом створення єдиної інформаційної системи технологічної взаємодії різних видів транспорту;
- інформаційних технологій авіаційної безпеки;
- інтеграція до європейської інформаційної системи;

– системи електронного моніторингу трафіку, управління ризиками,
– геоінформаційних систем.

Вирішення цих завдань потребує першочергового впровадження сучасних стандартів і міжнародних практик щодо транспортної безпеки та екології, забезпечення сумісності транспортних інформаційних систем з країнами ЄС.

Застосування загальнонаукових методів аналізу і синтезу, систематизації та класифікації дозволило визначити класи, групи і підгрупи національних нормативних документів, які регламентують вимоги до складових і процесів транспортної галузі. З огляду на великий масив чинних стандартів відповідно до Українського класифікатора нормативних документів НК 004:2020 [4], який гармонізований з International Classification for Standards (ICS), встановлено, що загалом транспорт галузь належить до сфери послуг, стандарти якої кодуються класом/групою/підгрупою 03.220.01, а їх актуальність можна відслідковувати за Каталогом національних стандартів і кодексів усталеної практики [5].

Цифровізація галузі регулюється комплексом нормативних документів, що включає технічні регламенти безпеки інфраструктури і рухомого складу, вимоги до систем управління транспортом, технічної експлуатації транспортних засобів. Відповідно до НК 004:2020, стандарти, що нормують впровадження та використання інформаційних технологій, класифікуються загалом за класом 35, а їх широкий перелік груп відповідно до каталогу відображає міждисциплінарний характер предметної сфери [4, 5].

У результаті аналізу системи національних стандартів в ІТ-галузі визначено їх основні групи: стандарти якості ПЗ (ISO/IEC 25010, 12207, 15288), інформаційної безпеки (ISO/IEC 27001, 27002, 27005), управління ІТ (ISO/IEC 20000, 38500), документування.

Актуалізацію цих стандартів здійснюють: національний орган стандартизації ДП «УкрНДНЦ» під керівництвом Мінекономіки України – Центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері стандартизації, а також Технічні комітети транспортної галузі (ТК 80, ТК183, ТК307, ТК 318, ТК 321) і ТК 20 «Інформаційні технології».

Аналіз нормативно-правової бази ІТ-кластеру транспортної галузі виявив низку проблем: відставання темпів оновлення документів від динаміки розвитку; недостатню регламентацію цифрових систем управління мультимодальними перевезеннями; обмеженість нормативного забезпечення щодо штучного інтелекту та телематики на транспорті. Водночас відзначається позитивна тенденція до поступової гармонізації вітчизняної нормативної бази з вимогами ЄС – переважну більшість ДСТУ гармонізовано з міжнародними стандартами, зокрема щодо цифрових систем управління рухом, автоматизованих систем ідентифікації, електронного документообігу.

Висновки. У результаті дослідження сформульовано основні проблеми транспортної галузі, першочергові завдання її цифровізації. Аналіз і систематизація нормативно-правової бази дозволили визначити класи, групи і підгрупи національних нормативних документів, які регламентують вимоги до складових транспортної галузі та транспортних інформаційних систем. Виявлено фрагментарність і неузгодженість окремих положень, що зумовлює необхідність запровадження механізму безперервної актуалізації нормативної бази з урахуванням темпів цифрового розвитку транспортного комплексу та вимог євроінтеграційного курсу України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Схвалено постановою КМ України від 27.12.2024 р. № 155 [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-2024-%D0%BF#n17

[2] Класифікатор видів транспорту. Наказ Міністерства фінансів України 01.06.2018 № 541). [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1011201-12#n58

[3] Котлубай В.О. Розвиток транспортної системи україни в сучасних умовах // Міжнародна та національна транспортна інфраструктура. С. 71-72. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/17423/1/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B0%D0%B9.pdf

[4] Український класифікатор нормативних документів НК 004. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uas.gov.ua/standardization/nk-004

[5] Каталог національних стандартів і кодексів усталеної практики. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uas.gov.ua/standards-catalog/categories

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ТПВ «СТАНЦІЯ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ «РОНАЛЬДА РЕЙГАНА» ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ «КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ШЛЯХОПРОВОДУ ПО ВУЛИЦІ ДРАЙЗЕРА ЧЕРЕЗ КОЛІЇ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ»

Олена ЛОЖАЧЕВСЬКА[1], д-р екон. наук, проф., Микола САЛО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортно-пересадковий вузол (ТПВ), безпека, автобус, тролейбус, метрополітен, трамвай, укриття, маршрут, зупинка, платформа, автобусний маршрут, швидкісний трамвай (ШТ).

Вступ. Під час реалізації проєкту «Капітальний ремонт шляхопроводу по вулиці Рональда Рейгана через колії швидкісного трамваю» на житловому масиві Вигурівщина-Троєщина, який вже проводиться з початку 2026 року, вже демонтовано конструкції шляхопроводу. В той же час, питання зручної пересадки на магістральну лінію швидкісного трамвая та доступності до зупинок громадського транспорту потребує суттєвого вдосконалення.

Мета дослідження. Забезпечення обрання зручного місця розташування зупинок на перетині вулиць Оноре де Бальзака та Рональда Рейгана.

Суть дослідження. Станом на квітень 2026 року, в районі шляхопроводу проходять траси магістральних маршрутів громадського транспорту таких видів:

1) Трамвайні лінії швидкісного трамваю (ШТ) - № № 4, 5 – особливо великої місткості;
2) Тролейбусні (ТР) - № № 37, 37а – зчленовані особливо великої місткості;
3) Автобусні звичайного режиму руху (А) - № № 6, 21, 44, 73 – особливо великої місткості;
4) Автобусні в режимі маршрутного таксі (МТ) - № № 150, 157, 580, приміські 320, 325.

Характеристику трамвайних, тролейбусних, автобусних маршрутів громадського транспорту в звичайному режимі руху наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1 – Маршрути громадського транспорту, які проходять в районі ТПВ «Станція швидкісного трамваю «Рональда Рейгана»

№ п/п	Вид тран-спорту	№ м-ту	Кінцеві пункти	Кількість РС, од.
1	ШТ	4	Станція «Милославська» - Станція МЕ «Райдужний»	3
2	ШТ	5	Вулиця Сержа Лифаря - Станція МЕ «Райдужний»	5
3	ТР	37	Станція метро «Лісова» - вулиця Милославська	5
4	ТР	37а	Станція метро «Лісова» - вулиця Закревського	6
5	А	6	Дарницька площа – вулиця Милославська	3
6	А	21	Станція метро «Почайна» - вулиця Милославська	5
7	А	44	Станція МЕ «Лівий Берег» - вулиця Милославська	6
8	А	73	Станція метро «Героїв Дніпра» - вулиця Милославська	4
9	А	79	Станція метро «Лісова» - вулиця Каштанова	2
10	МТ	150	Севастопольська площа - вулиця Милославська	6
11	МТ	157	Станція метро «Почайна» - вулиця Милославська	6
12	МТ	580	Станція метро «Лівобережна» - вулиця Радунська	10
13	МТ	320	Станція метро «Лісова» - с. Погреби	2
14	МТ	325	Станція метро «Лісова» - с. Пухівка	2

Зупинки тролейбусних маршрутів №№ 37, 37а розташовано за 300-400 метрів від станції швидкісного трамваю «Рональда Рейгана» (на перетині з вулицею Оноре де Бальзака), що не забезпечує зручну пересадку на лінію швидкісного трамваю та порушує чинні ДБН. Ця прикра помилка була зроблена під час проектування та будівництва тролейбусної лінії на житловий масив.

Схему трамвайного маршруту № 4 наведено на рис. 1. Схему тролейбусного маршруту № 37 наведено на рис. 2.



Рисунок 1 – Схема трамвайного маршруту № 4



Рисунок 2 – Схема тролейбусного маршруту № 37

Таким чином, зменшується кількість пасажирів, які б могли скористатися громадським транспортом (зокрема, магістральною лінією швидкісного трамваю, яка планується до продовження до житлового масиву Осокорки та Позняки на Лівобережжі міста Києва).

Одна з проблем мережі громадського транспорту Києва – не модернізовані транспортно-пересадкові вузли, які не дають можливості пасажирам та пішоходам користуватися зручною інфраструктурою. Відповідно, це спонукає мешканців та гостей Києва більше користуватися приватним автомобільним транспортом та таксі, а не громадським транспортом.

Для здійснення пересадки з тролейбусів маршрутів №№ 37, 37а на трамваї маршрутів №№ 4, 5 – необхідно пройти від зупинки «Вулиця О. Бальзака» та «АТС», перетнути 1 регульований наземний пішохідний перехід.

Із-за воєнного стану в Україні, мобілізації водіїв громадського транспорту до Сил Оборони, випуск на всі маршрути громадського транспорту було скорочено. В той же час, в місті є в наявності автобуси (які було передано як гуманітарну допомогу) та трамвайні вагони, за рахунок яких можна збільшити випуск рухомого складу та зменшити інтервал руху. Крім цього, завершується постачання партії автобусів «Anadolu Isuzu Citiport 12» в кількості 85 одиниць, які було придбано за рахунок кредиту ЄБРР.

Для здійснення зручної пересадки пропонується облаштувати посадочні майданчики безпосередньо на шляхопроводі в обох напрямках, де розташувати зупинки тролейбусних маршрутів №№ 37, 37а, автобусних №№ 6, 73. Наявна ширина шляхопроводу забезпечує можливість облаштування смуги громадського транспорту (в обох напрямках), а також 6 смуг руху для автомобілів. Таким чином організовано зупинки швидкісного трамваю та автобусів і тролейбусів на станції «Романа Шухевича» (на перетині проспекту Романа Шухевича та вулиці Оноре де Бальзака). Також на за аналогічним принципом пересадка здійснюється на перетині бульвару Вацлава Гавела та проспекту Любомира Гузара.

Крім цього, безпосередньо для спуску на платформи станції швидкісного трамваю необхідно встановити ліфти для забезпечення безперешкодного пересування осіб з обмеженими можливостями.

Висновок. При реалізації даних заходів буде можливість:

- забезпечити зручні та швидкі переседки між видами транспорту та маршрутами з/до лінії ШТ;
- забезпечити безбар'єрність та доступ до/з зупинок та платформ для осіб з обмеженими можливостями;
- забезпечити інноваційний підхід та зменшити використання приватних автомобілів мешканців Києва за рахунок створення зручних зупинок та пересадкових вузлів.

АНАЛІЗ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРЕВЕНТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В ТРАНСПОРТНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Інна ВИГОВСЬКА[1], канд. техн. наук, доц., Дмитро ТКАЧЕНКО[1], аспірант.

[1]Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: безпека дорожнього руху, кільцеве перехрестя, транспортний потік, зупинка громадського транспорту, конфліктні ситуації.

Вступ. Ефективне функціонування міських транспортних вузлів, зокрема кільцевих розв'язок, визначається не лише їх пропускною здатністю, а й рівнем безпеки взаємодії транспортних потоків. Незважаючи на те, що кільцеві перехрестя характеризуються нижчим рівнем аварійності порівняно з традиційними вузлами, складні умови руху формуються на їх виїздах, особливо за наявності суміжних елементів вулично-дорожньої мережі, зокрема зупинних пунктів громадського транспорту.

У міжнародній практиці встановлено, що розміщення зупинок поблизу кільцевих перехресть може призводити до блокування смуги руху, формування черг і зростання ківлькості маневрів перестроювання [1,2]. Дослідження процесів переплетення транспортних потоків (weaving) показують, що саме маневри перестроювання є одним із ключових чинників виникнення потенційно небезпечних ситуацій у зоні виїзду з кільця [3]. Зокрема, використовуються показники часу до можливого зіткнення, часових інтервалів між траєкторіями руху транспортних засобів, а також параметрів мінімальної дистанції та швидкості зближення, що дозволяють ідентифікувати конфліктні ситуації без аналізу фактичної аварійності [4].

Разом з тим аналіз наукових публікацій свідчить, що наявні дослідження, як правило, розглядають окремо вплив геометрії кільцевих перехресть, вплив зупинок громадського транспорту або процеси перестроювання транспортних засобів. Питання їх комплексного впливу, зокрема в зоні виїзду з кільцевого перехрестя за наявності зупинного пункту, залишається недостатньо дослідженим, що і визначає актуальність даної роботи.

Метою дослідження є визначення особливостей формування конфліктних ситуацій у зоні виїзду з кільцевого перехрестя за наявності зупинного пункту громадського транспорту із використанням методів мікромоделювання транспортних потоків.

Суть дослідження. Методично дослідження ґрунтується на застосуванні мікромоделювання транспортних потоків, що дозволяє відтворити поведінку окремих транспортних засобів у межах локальної ділянки дорожньої мережі з урахуванням індивідуальних характеристик руху, прийняття рішень водіями та умов взаємодії між учасниками дорожнього руху.

Об'єктом дослідження є зона виїзду з кільцевого перехрестя, яка розглядається як локальна ділянка підвищеної складності руху. У межах цієї зони відбувається одночасна дія кількох процесів: вихід транспортних засобів із кільця, їх подальший розподіл по смугах руху, а також взаємодія з транспортними засобами громадського транспорту, що здійснюють зупинку або відновлюють рух після неї.

Для дослідження характеру взаємодії транспортних потоків розглядається система параметрів, що описують процеси зближення транспортних засобів у потоці. До них належать:

- час, що залишається до потенційного зіткнення за поточних швидкостей руху;
- часові інтервали між транспортними засобами під час проходження ділянки;
- мінімальна дистанція між транспортними засобами у процесі взаємодії;
- відносна швидкість їх зближення.

Аналіз цих параметрів дозволяє ідентифікувати конфліктні ситуації різного рівня небезпеки та визначати ділянки з підвищеною інтенсивністю таких взаємодій.

У межах дослідження зона виїзду з кільцевого перехрестя поділяється на функціональні ділянки, що характеризуються різними умовами руху: ділянку безпосереднього виходу транспортного потоку з кільця, ділянку впливу зупинного пункту, зону маневрування транспортних засобів та ділянку поступової стабілізації параметрів руху. Такий підхід дозволяє деталізувати процес формування конфліктних ситуацій у просторі.

Для оцінювання впливу зупинного пункту розглядаються різні варіанти його розміщення відносно виїзду з кільцевого перехрестя, а також сценарії зміни інтенсивності руху та складу транспортного потоку. У межах кожного сценарію аналізується зміна параметрів взаємодії транспортних засобів і визначаються ділянки, у яких спостерігається підвищена концентрація конфліктних ситуацій.

Особлива увага приділяється процесам маневрування, зокрема зміні смуги руху, які виникають у відповідь на зміну умов руху в правій смузі. Такі маневри призводять до ускладнення структури транспортного потоку та впливають на характер розподілу швидкостей і інтервалів між транспортними засобами.

Використання мікромоделювання дозволяє дослідити динаміку руху транспортного потоку без втручання в реальні умови руху та сформувати узагальнене уявлення про вплив елементів дорожньої інфраструктури на безпеку руху.

Висновок. Аналіз наукових джерел показав, що питання безпеки кільцевих перехресть, впливу зупинок громадського транспорту та процесів перестроювання транспортних засобів досліджені достатньо широко, однак переважно як окремі аспекти. Їх комплексний вплив у зоні виїзду з кільцевого перехрестя залишається недостатньо висвітленим.

Запропонований підхід, що базується на використанні мікромоделювання, дозволяє ідентифікувати зони підвищеної конфліктності та оцінити вплив просторового розміщення зупинок громадського транспорту на безпеку руху. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для обґрунтування рішень щодо організації дорожнього руху та зниження ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Cvitanić, D. (2017). Joint impact of bus stop location and configuration on intersection performance. Promet – *Traffic & Transportation*, 29(4), 443–454.
URL: https://doi.org/10.7307/ptt.v29i4.2338

[2] Jin, H., Yu, J., & Yang, X. (2019). Impact of curbside bus stop locations on mixed traffic dynamics. *Transportmetrica A: Transport Science*, 15(2), 1419–1439.
URL: https://doi.org/10.1080/23249935.2019.1601789

[3] Giuffrè, O., Granà, A., & Tumminello, M. L. (2016). Gap-acceptance parameters for roundabouts: A systematic review. *European Transport Research Review*, 8. URL: https://doi.org/10.1007/s12544-015-0190-4

[4] Shaaban, K., & Hamad, H. (2020). Critical gap comparison between roundabouts. Sustainability, 12. URL: https://doi.org/10.3390/su12104232

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УТВОРЕННЯ МІСЦЬ І ДІЛЯНОК КОНЦЕНТРАЦІЇ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Ігор КОЗАРЧУК[1], канд. техн. наук, доц., Ольга БЕЛЕНЧУК[1], аспірат.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобільна дорога, безпека дорожнього руху, ділянка концентрації ДТП, дорожньо-транспортна пригода, місце концентрації ДТП, параметри автомобільної дороги.

Вступ. Забезпечення безпеки дорожнього руху є одним із ключових завдань транспортної політики України, особливо в умовах відбудови інфраструктури. Щороку фіксується значна кількість аварій саме на окремих ділянках доріг, які прийнято вважати місцями концентрації ДТП, що свідчить про наявність системних чинників ризику. У дослідженнях причин їх утворення розглядають окремі аспекти проблеми: геометрія дороги, організування руху, поведінка водіїв, стан інфраструктури. Однак лише комплексний аналіз взаємодії цих чинників дозволить виявити закономірності формування небезпечних ділянок, оцінити їхній вплив на рівень аварійності та розробити ефективні заходи для зниження кількості ДТП.

Мета дослідження. Метою роботи є визначення та систематизація основних чинників, що сприяють утворенню місць і ділянок концентрації ДТП, а також встановлення їхнього впливу на рівень аварійності.

Суть дослідження. Утворення небезпечних ділянок автомобільних доріг має багатофакторний характер. По-перше, геометричні параметри автомобільної дороги часто не відповідають вимогам будівельних норм. Недостатні радіуси кривих, різкі зміни ширини проїзної частини чи невідповідні ухили створюють додаткові ризики для водіїв, особливо за несприятливих погодних умов.

По-друге, інтенсивність руху і склад транспортного потоку суттєво впливають на рівень аварійності. Завантаженість автомобільних доріг в цілому, високий відсоток вантажного транспорту в транспортному потоці та наявність конфліктних точок на перехрестях або з'їздах призводять до підвищення імовірності виникнення ДТП.

По-третє, інфраструктурні елементи часто перебувають у незадовільному стані. Відсутність освітлення, зношений дорожній покрив, недостатність засобів пасивної безпеки значно знижують рівень захищеності учасників руху.

Не менш важливим є аспект організування дорожнього руху. Неефективні схеми регулювання на перехрестях, відсутність технічних засобів організування дорожнього руху та вчасного обмеження швидкості створюють умови для виникнення аварійних ситуацій.

Окрему групу становлять поведінкові чинники учасників руху. Перевищення швидкості, порушення правил маневрування, недотримання дистанції та низький рівень дисципліни водіїв часто стають вирішальними у формуванні небезпечних ділянок. Взаємодія інфраструктурних недоліків та поведінкових чинників призводить до того, що окремі ділянки дороги перетворюються на «гарячі точки» з високим рівнем аварійності.

Висновок. Комплексний аналіз показує, що утворення місць і ділянок концентрації ДТП є результатом поєднання технічних, організаційних та поведінкових чинників, що потребує комплексного підходу для вирішення цієї проблеми. Ефективне зниження аварійності можливе лише за умови поєднання інженерних рішень із застосуванням сучасних методів моніторингу за станом доріг та рівнем аварійності, удосконалення організування дорожнього руху та підвищення культури поведінки учасників дорожнього руху.

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНОЇ КАРТИ РИЗИКІВ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Юрій КОЛЕСНИК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: ризики міжнародних перевезень; методика; матриця; інтегрована карта ризиків.

Вступ. Управління ризиками у міжнародних перевезеннях є важливою складовою забезпечення безперервності транспортно-логістичних процесів, ефективності митного контролю та безпеки ланцюгів постачання.

Мета дослідження. Для систематизації ризиків та визначення їх пріоритетності доцільно застосовувати інтегровану карту ризиків, побудовану на основі матриці оцінювання ризиків.

Суть дослідження. Запропонована методика відповідає рекомендаціям міжнародних стандартів: ISO 31000:2018 – Risk Management Guidelines; WCO – Risk Management Compendium; EU Customs Risk Management Framework (CRMF). Інтегрована карта ризиків дозволяє візуалізувати рівень критичності ризиків та визначити управлінські заходи щодо їх мінімізації [1].

Оцінювання ризику здійснюється на основі двох основних параметрів: P – ймовірність виникнення ризикової події (Probability); S – тяжкість наслідків реалізації ризику (Severity). Інтегральний рівень ризику (R)визначається за формулою: R = P × S.

Значення показника R використовується для класифікації ризиків за рівнем критичності. Для аналізу ризиків міжнародних перевезень застосовується п’ятирівнева шкала оцінювання ймовірності**.** Тяжкість наслідків визначає рівень впливу ризику на транспортно-логістичний процес. Комбінація значень P та S формує матрицю ризиків 5×5**,** що дозволяє класифікувати ризики за рівнем критичності.

Процес побудови інтегрованої карти ризиків міжнародних перевезень включає кілька послідовних етапів: ідентифікація ризиків; оцінювання параметрів ризику; розрахунок інтегрального показника ризику; побудова карти ризиків; прийняття управлінських рішень.

Для підвищення ефективності управління ризиками міжнародних перевезень доцільно використовувати інтеграцію сучасних інформаційних систем: GPS-моніторинг → NCTS → АСАУР → аналітичні системи ризиків [1].

Моделювання процесів прийняття рішень в умовах невизначеності базується на множині вхідних параметрів: рівень митного ризику, організаційно-логістичний ризик, інфраструктурні обмеження, часові відхилення та інформаційна надійність. Вихідним параметром є інтегральний рівень ризику доставки, який використовується для вибору управлінської стратегії. Аналітично інтегральний рівень ризику може бути представлений у вигляді узагальненої функції:

$$R = f(R_{\text{м}}, R_{\text{л}}, R_{\text{і}}, R_{\text{ч}}),$$

де: $R_{\text{м}}$– митний ризик, $R_{\text{л}}$– логістичний ризик, $R_{\text{і}}$– інфраструктурний ризик, $R_{\text{ч}}$– часовий ризик.

Використання нечіткого виводу дозволяє врахувати експертні оцінки, неповні та неточні дані, що є типовими для міжнародних перевезень у кризових умовах.

Запропонована методика побудови інтегрованої карти ризиків міжнародних перевезень дозволяє: систематизувати ризики транспортно-логістичних процесів; визначити їх критичність на основі матриці P×S; сформувати ефективні управлінські заходи; підвищити ефективність митного контролю та управління міжнародними перевезеннями.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кравченко М. В., Бондаренко І. Ю. Використання цифрових технологій у логістиці міжнародних перевезень: сучасні виклики та напрями розвитку. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2021. № 4(3). С. 45–52. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239847.

КОНЦЕПЦІЯ МІКРО-ХАБІВ 4.0 ЯК ЕЛЕМЕНТ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ УКРАЇНИ

Максим ТОЧИГІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: індустрія 4.0, остання миля, мультиагентне моделювання, сталий розвиток, логістичне тертя, цифровізація інфраструктури, смарт-системи.

Вступ. Процес відбудови міської інфраструктури України потребує переосмислення традиційних логістичних моделей. Сучасні мегаполіси стикаються із проблемою «логістичного тертя», що проявляється у зниженні швидкості вантажопотоків (в середньому на 4,2% щорічно) на фоні стрімкого зростання обсягів e-commerce доставки (до 18% на рік). Традиційна централізована модель логістики із великими терміналами на околицях міст стає вразливою в умовах кризового відновлення. Аналіз останніх досліджень вказує на необхідність переходу до гнучких, децентралізованих мереж об'єктів мікро-інфраструктури.
Мета дослідження. Теоретичне обґрунтування використання концепції мікро-хабів 4.0 як базису для створення стійкої та адаптивної логістичної системи в умовах відновлення міського середовища.
Суть дослідження. Концепція мікро-хабів 4.0 базується на принципах інтеграції фізичної інфраструктури з цифровими технологіями Industry 4.0 (Blockchain, IoT, Big Data). У контексті відбудови України, децентралізація через мережу мікро-хабів забезпечує:
1. Стійкість системи: Руйнування одного вузла не зупиняє роботу всієї логістичної мережі міста.
2. Екологічну рівновагу: Зменшення пробігу вантажного транспорту на «останній милі» за рахунок використання мікро-мобільності (електровелосипеди, дрони).
3. Ефективне управління: Використання мультиагентного моделювання дозволяє оптимізувати розміщення хабів залежно від щільності попиту в конкретних районах.

Архітектура мікро-хаба 4.0 передбачає наявність автоматизованих систем сортування, пунктів видачі замовлень та зарядних станцій для електротранспорту. Це дозволяє реалізувати модель «Triangle of Stability», де забезпечується баланс між економічною ефективністю відновлення, екологічною безпекою та соціальним комфортом мешканців.
Висновок. Впровадження мікро-хабів 4.0 є стратегічним кроком для модернізації транспортної логістики України. Це дозволяє не просто відновити втрачене, а побудувати принципово нову, цифровізовану систему, здатну адаптуватися до мінливих умов ринку та вимог сталого розвитку. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку алгоритмів взаємодії агентів усередині такої мережі.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Олександр РОГОВИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифровізація, енергоефективність, декарбонізація, залізничний транспорт, енергоменеджмент.

Вступ. На сьогоднішній день цифровізація та декарбонізація залізничного транспорту розглядаються дослідниками як окремі процеси. Зменшення викидів асоціюють більше з електрифікацією чи батарейною тягою. Цифровізація сприймається більше як допоміжне рішення. Викиди на залізниці це в тому числі наслідок і організації руху та експлуатації, не тільки наслідок техніки. Тому цифровізація скорочує непрямі викиди завдяки зменшенню

простоїв, порожніх пробігів та оптимізації експлуатації. В свою чергу це подовжує ресурс інфраструктури та рухомого складу, чим підсилює ефект інших заходів декарбонізації.
Мета дослідження. Визначити, яким чином цифровізація залізничного транспорту сприяє підвищенню енергоефективності перевізного процесу та скороченню викидів CO2.
Суть дослідження. Цифровізація працює як інструмент декарбонізації через три ключові компоненти. Перший компонент - керування рухом. Системи підтримки прийняття рішень, елементи автоматизованого керування рухом поїздів, автоматизоване диспетчерування дозволяють краще використовувати пропускну здатність та вирівнювати інтервали в графіку руху поїздів [1, 2]. В результаті такий комплекс заходів знижує викиди CO2. Другий компонент це технічна надійність інфраструктури та рухомого складу на основі даних. Цифрові платформи, що збирають дані з датчиків, діагностики та журналів експлуатації, дозволяють максимально швидко провести аналітику стану інфраструктури та рухомого складу та виявляти проблеми до їх появи. Чим менше поломок та простоїв, тим менше затримки та зайвих маневрів, а енерговитрати та викиди CO2 зменшуються. Додатково зростає доступність парку та інфраструктури, що дає змогу виконувати однаковий обсяг перевезень з меншими втратами ресурсів часу та енергії. Третій компонент – енергоменеджмент. Це системний облік та аналіз енерговитрат. Для перевізника це: фіксація витрат пального та електроенергії; запровадження норм – скільки ресурсів має витрачатися на одиницю виконаної роботи; контроль перевитрат із подальшими коригувальними діями в експлуатації. Це забезпечує прямий внесок у декарбонізацію. Менше енергії на однаковий обсяг перевезень означає менші викиди CO2 без зміни типу тяги. Цифровізація формує прикладний декарбонізаційний ефект та змінює саму логіку експлуатації, а саме: робить перевізний процес більш організованим, прогнозованим та з прозорими показниками.
Висновок. Сукупно цифровізація забезпечує скорочення викидів CO2 без зміни типу тяги та без великих капіталовкладень на старті, а також підсилює ефективність подальших технічних заходів на кшталт: електрифікації, оновлення рухомого складу, переходу на альтернативні види тяги.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Sarp S., Kuzlu M., Jovanovic V., Polat Z., Guler O. Digitalization of railway transportation through AI-powered services: digital twin trains // European Transport Research Review. 2024. Vol. 16. Article 58. DOI: 10.1186/s12544-024-00679-5.
[2] Krmac E., Djordjević B. An evaluation of train control information systems for sustainable railway using the analytic hierarchy process (AHP) model // European Transport Research Review. 2017. Vol. 9. Article 35. DOI: 10.1007/s12544-017-0253-9.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Олексій ВИНОГРАДОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: залізнична інфраструктура, оцінювання ризиків, інформаційні технології, безпека руху, BIM- моделі, GIS- системи, системи підтримки прийняття рішень.

Вступ. В умовах відбудови транспортної інфраструктури України особливого значення набуває підвищення якості проєктних рішень у сфері залізничного транспорту. Помилки, закладені на етапі проєктування, можуть у подальшому зумовлювати зростання експлуатаційних витрат, зниження надійності технічних систем, виникнення інцидентів і додаткові загрози безпеці руху. У сучасній європейській практиці управління безпекою на залізниці розглядається як базова категорія для прийняття технічних, організаційних і

регуляторних рішень, а система управління безпекою визнається основним інструментом контролю ризиків [1].

Водночас складність сучасної залізничної інфраструктури, наявність великої кількості взаємопов'язаних підсистем, а також потреба в оперативному опрацюванні значних масивів технічної інформації зумовлюють необхідність використання інформаційних технологій для оцінювання ризиків. Загальні принципи і процеси ризик-менеджменту визначені міжнародним стандартом ISO 31000, який передбачає ідентифікацію, аналіз, оцінювання, оброблення, моніторинг і комунікацію ризиків [2].

Мета дослідження. Обґрунтування ролі інформаційних технологій в оцінюванні ризиків під час проєктування залізничної інфраструктури та визначення підходів до їх використання для підвищення обґрунтованості проєктних рішень і рівня безпеки руху.

Суть дослідження. Оцінювання ризиків у процесі проєктування залізничної інфраструктури доцільно розглядати як безперервний інформаційно-аналітичний процес, що охоплює виявлення небезпек, аналіз причинно-наслідкових зв'язків, визначення ймовірності та тяжкості наслідків небажаних подій, а також вибір заходів контролю ризику. На відміну від традиційного підходу, за якого безпекові аспекти часто перевіряються лише на завершальних стадіях проєкту, ризик-орієнтований підхід передбачає інтеграцію аналізу небезпек у весь життєвий цикл створення інфраструктурного об'єкта. Саме таку логіку закладено у європейському Спільному методі безпеки, який застосовується до технічних, експлуатаційних і організаційних змін, що можуть впливати на безпеку залізниці [3].

Ефективність такого підходу значною мірою залежить від використання сучасних інформаційних технологій. Передусім йдеться про BIM-технології, а саме: інформаційне моделювання будівель та інфраструктурних об'єктів, геоінформаційні системи, цифрові моделі об'єктів інфраструктури, засоби імітаційного моделювання та системи підтримки прийняття рішень. BIM-модель дає змогу формувати цілісний цифровий опис об'єкта з прив'язкою до конструктивних, функціональних і експлуатаційних параметрів, а інтеграція BIM і GIS систем, що являє собою геоінформаційні системи, тобто технології для збору, зберігання, аналізу та відображення просторових даних, забезпечує більш повне уявлення про просторове середовище, суміжні об'єкти, природні та техногенні фактори впливу [4].

У контексті проєктування залізничної інфраструктури це дозволяє перейти від фрагментарного аналізу окремих технічних рішень до комплексного оцінювання ризиків. Наприклад, цифрова модель колії, стрілочного господарства, сигналізації, переїздів або елементів енергопостачання може використовуватися для виявлення критичних точок, де поєднання конструктивних особливостей, експлуатаційних режимів і зовнішніх умов створює підвищену ймовірність небезпечних подій. Далі результати ідентифікації небезпек можуть бути поєднані з матрицями ризику, сценарним аналізом або експертними оцінками для ранжування небезпек за пріоритетністю.

Окремого значення набуває використання систем підтримки прийняття рішень, які забезпечують порівняння варіантів проєктних рішень за критеріями безпеки, вартості, надійності та експлуатаційної ефективності. Це особливо важливо в умовах післявоєнної відбудови, коли обмеженість ресурсів потребує відбору таких рішень, що одночасно відповідають вимогам безпеки та економічної доцільності.

Висновок. Інформаційні технології є важливим чинником підвищення якості оцінювання ризиків у процесі проєктування залізничної інфраструктури. Їх застосування дає можливість системно виявляти небезпеки, моделювати наслідки небажаних подій, обґрунтовувати вибір безпечніших проєктних рішень і забезпечувати узгодженість між технічними, організаційними та управлінськими аспектами безпеки. Перспективою подальших досліджень є розроблення методики інтеграції результатів цифрового аналізу ризиків у нормативні вимоги до проєктування залізничних транспортних систем.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on railway safety. Official Journal of the European Union. 2016. L 138. P. 102–149.
[2] ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. 16 p.
[3] Commission Implementing Regulation (EU) No 402/2013 of 30 April 2013 on the common safety method for risk evaluation and assessment. Official Journal of the European Union. 2013. L 121. P. 8–25.
[4] Growing evidence of the benefits of an integrated BIM+geospatial full-lifecycle approach to construction. buildingSMARTInternational.URL:https://www.buildingsmart.org/growing-evidence-of-the-benefits-of-an-integrated-bimgeospatial-full-lifecycle-approach-to-construction/ (дата звернення: 07.04.2026).
[5] Take BIM Processes to the next level with Digital Twins. buildingSMART International. URL: https://www.buildingsmart.org/take-bim-processes-to-the-next-level-with-digital-twins/ (дата звернення: 07.04.2026).
[6] Common Safety Method for Risk Evaluation & Assessment (CSM RA). European Union Agency for Railways.URL: https://www.era.europa.eu/domains/common-safety-methods/risk-evaluation-assessment-csm_en (дата звернення: 07.04.2026).

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ У ПРИМІСЬКОМУ ЗАЛІЗНИЧНОМУ РУХОМОМУ СКЛАДІ ДЛЯ УБЕЗПЕЧЕННЯ ПАСАЖИРІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА КРИЗ

Олександр УВАРОВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відеоспостереження, безпека пасажирів, приміські поїзди, комп'ютерний зір, глибоке навчання, залізничний транспорт, кризова ситуація.

Вступ. Повномасштабне вторгнення 24 лютого 2022 року кардинально змінило вимоги до систем безпеки на залізничному транспорті України. Залізниця здійснила найбільшу евакуаційну операцію XXI століття – понад 8 мільйонів осіб за перші місяці війни [1], а приміські перевезення виконують не лише щоденне обслуговування пасажиропотоків, а й функцію екстреної мобільності. Рухомий склад Укрзалізниці залишається застарілим, а обсяги приміських перевезень за 2015-2022 рр. скоротилися на 35-40 % [2]. Світова практика підтверджує, що впровадження камер відеоспостереження (далі – CCTV) на громадському транспорті забезпечує зниження рівня злочинності на 10-25% та є ефективним інструментом виявлення підозрілих осіб [3; 4]. Проте сучасні виклики – терористичні загрози, ризики хімічних та біологічних інцидентів, випадки насилля та залишених вибухонебезпечних предметів - вимагають переходу від пасивного запису до інтелектуальної відеоаналітики на основі комп'ютерного зору. Актуальною невирішеною проблемою залишається адаптація таких методів до умов приміського рухомого складу України у воєнний час.
Мета дослідження. Виконати огляд сучасних методів інтелектуального відеоспостереження для забезпечення безпеки пасажирів у приміському рухомому складі та визначити перспективні напрями їх адаптації до умов воєнного стану в Україні.
Суть дослідження. Аналіз актуальних наукових публікацій 2020-2025 рр., що дозволяє виокремити п’ять ключових напрямів розвитку інтелектуальних систем відеоспостереження на залізничному транспорті, які є релевантними до умов приміських перевезень.
Перший напрям – детекція агресивної поведінки та насилля всередині транспортних засобів. У роботі [5] представлено перший відкритий бенчмарк Bus Violence з 1400 відеокліпів, записаних у реальному автобусі. Найкращі моделі досягають 0.91 AUC (area under curve – площа під кривою), однак при перенесенні з загальних датасетів (Kinetics-400, RWF-2000) у транспортний контекст точність падає на 10-20 %, що підтверджує потребу у доменно-специфічних навчальних наборах для приміських вагонів.

Другий напрям це – виявлення потенційно небезпечних об'єктів: залишеного багажу та вогнепальної зброї. Система реального часу на основі моделі машинного навчання YOLOv11-s досягає середньої точності (далі – AP) 0.89 та 85.8% точності для малих об'єктів при швидкості 45 кадрів/с, що дозволяє автоматично виявляти залишені предмети у вагонах [6]. Для детекції зброї найкращі результати демонструє Scaled-YOLOv4 – mAP 92,1 % при 85,7 кадрів/с [7], що є критично важливим в умовах воєнних та терористичних загроз.

Третій напрям – обчислення на вбудованих пристоях (edge-пристрої) для бортових систем відеоаналітики. Так як приміський рухомий склад характеризується обмеженою пропускною здатністю каналів GSM/LTE та вимогами щодо захисту персональних даних згідно політики GDPR, найбільш перспективною є архітектура з обробкою відеопотоків безпосередньо на рухомому складі. Система, така як, Safety After Dark на платформі NVIDIA Jetson з мережею Temporal Pyramid Network забезпечує виявлення насильницьких інцидентів з точністю 89 % за F1-score, затримкою менше 150мс та енергоспоживання близько 25 Вт, передає у хмару лише метадані подій без сирого відео потоку [8]. Такий підхід значно знижує вимоги до пропускної здатності каналу у досить великому обсязі порівняно з централізованою передачею та одночасно відповідає вимогам конфіденційності пасажирів.

Четвертий напрям – інтеграція відеоспостереження з іншими рівнями безпеки. Аналіз понад 5800 терористичних атак на громадському транспорті показує, що відеоспостереження має найвищу ефективність, як частина багаторівневої стратегії, що поєднує фізичний захист, відеоаналітику та координацію зі службами охорони порядку [9]. Систематичний огляд [10] виявляє, що моніторинг всередині транспортних засобів залишається недостатньо дослідженим (близько 15 % публікацій, які були оброблені), що формує окрему наукову нішу для приміського рухомого складу, де специфіка (обмежений простір, перекривання, вібрація, динамічне освітлення) вимагає спеціалізованих алгоритмів.

П'ятий напрям це – аналітика пасажиропотоків та щільності натовпу. Система AI-Crowd інтегрує YOLOv5 для детекції осіб, трекер об’єктів Deep SORT та калібрацію камер для обчислення щільності (осіб/м²) та швидкості руху [11]. Інтеграція такої підсистеми в бортові системи приміських вагонів дозволяє виявляти небезпечні скупчення пасажирів у реальному часі, ця функція, критично важлива під час масових евакуацій у воєнний час.

Висновок. Сучасні методи комп'ютерного зору та глибокого навчання забезпечують міцну технологічну основу для побудови інтелектуальних систем відеоспостереження у приміських поїздах, здатних у реальному часі виявляти як насилля та зброю, так і залишені предмети, аномальну поведінку та контролювати щільність пасажиропотоків. Перспективними напрямами подальших досліджень є: розробка відеодатасету для приміських вагонів Укрзалізниці з урахуванням типових сценаріїв воєнного часу; адаптація сучасних архітектур детекції до обмежених обчислювальних та енергетичних ресурсів; створення мультимодальної (відео + аудіо) системи безпеки з дотриманням вимог GDPR; а також інтеграція підсистеми відеоаналітики з централізованою системою управління безпекою руху Укрзалізниці для забезпечення цілісного підходу до захисту пасажирів у кризових умовах.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Jaroszewicz M., Jakniūnaitė D., Adey P. Seeing Like a Train: The Viapolitics of Emergency Mobilities During Russia's War Against Ukraine. Mobilities. 2025. Vol. 20, № 4. P. 18–35. DOI: 10.1080/17450101.2025.2512381.

[2] Ломотько Д. В., Красноштан О. М., Кава О. С. Ретроспективний аналіз показників приміських пасажирських перевезень регіональної філії АТ «Укрзалізниця». Сталий розвиток економіки. 2023. URL: https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/view/1059.

[3] Ceccato V., Gaudelet N., Graf G. Crime and safety in transit environments: a systematic review of the English and the French literature, 1970–2020. Public Transport. 2022. Vol. 14. P. 105–153. DOI: 10.1007/s12469-021-00265-1.

[4] Ashby M. P. J. The Value of CCTV Surveillance Cameras as an Investigative Tool: An Empirical Analysis. European Journal on Criminal Policy and Research. 2017. Vol. 23. P. 441–459. DOI: 10.1007/s10610-017-9341-6.

[5] Ciampi L., Santiago C., Costeira J. P., Falchi F., Gennaro C., Amato G. Bus Violence: An Open Benchmark for Video Violence Detection on Public Transport. Sensors. 2022. Vol. 22, № 21. P. 8345. DOI: 10.3390/s22218345.
[6] Vrsalovic I., Lerga J., Ivasic-Kos M. A System for Real-Time Detection of Abandoned Luggage. Sensors. 2025. Vol. 25, № 9. P. 2872. DOI: 10.3390/s25092872.
[7] Ahmed S., Bhatti M. T., Khan M. G., Lövström B., Shahid M. Development and Optimization of Deep Learning Models for Weapon Detection in Surveillance Videos. Applied Sciences. 2022. Vol. 12, № 12. P. 5772. DOI: 10.3390/app12125772.
[8] Barthelemy J., Iqbal U., Qian Y., Amirghasemi M., Perez P. Safety After Dark: A Privacy Compliant and Real-Time Edge Computing Intelligent Video Analytics for Safer Public Transportation. Sensors. 2024. Vol. 24, № 24. P. 8102. DOI: 10.3390/s24248102.
[9] Jenkins B. M. The Challenge of Protecting Transit and Passenger Rail: Understanding How Security Works Against Terrorism. Mineta Transportation Institute. 2017. Report № 17-21. URL: https://transweb.sjsu.edu/research/Challenge-Protecting-Transit-and-Passenger-Rail-Understanding-How-Security-Works-Against-Terrorism.
[10] Zhang T., Aftab W., Mihaylova L., Langran-Wheeler C., Rigby S., Fletcher D., Maddock S., Bosworth G. Recent Advances in Video Analytics for Rail Network Surveillance for Security, Trespass and Suicide Prevention - A Survey. Sensors. 2022. Vol. 22, № 12. P. 4324. DOI: 10.3390/s22124324.
[11] Zhu Y., Ni K., Li X., Zaman A., Liu X., Bai Y. Artificial Intelligence Aided Crowd Analytics in Rail Transit Station. Transportation Research Record. 2024. Vol. 2678, № 1. P. 296–308. DOI: 10.1177/03611981231175156.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ АВАРІЙНОСТІ

Сергій ХОРКАВИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: безпека дорожнього руху, місця концентрації ДТП, аварійно-небезпечна ділянка, дорожньо-транспортний травматизм, державне управління інфраструктурою.

Вступ. Забезпечення безпеки дорожнього руху (БДР) є пріоритетним завданням державної політики, що спрямована на збереження життя та здоров’я громадян. Сучасний стан аварійності в Україні вимагає не лише оперативного реагування на інциденти, а й глибокого науково-правового аналізу причин виникнення небезпечних ділянок для їх подальшої інженерної та адміністративної корекції.

Мета дослідження полягає у проведенні комплексного аналізу статистичних показників дорожньо-транспортних пригод (ДТП) за 2025 рік, дослідженні нормативно-правової бази, що регулює безпеку доріг, та визначенні чіткого алгоритму ідентифікації та ліквідації місць концентрації ДТП і аварійно-небезпечних ділянок.

Суть дослідження. Стан безпеки дорожнього руху у 2025 році характеризується високим рівнем дорожньо-транспортного травматизму, що вимагає системного підходу до ідентифікації аварійно-небезпечних ділянок. Згідно з даними моніторингу НПУ, за звітний період було зафіксовано 25 934 ДТП із постраждалими, внаслідок яких 3 249 осіб загинули, а 31 898 отримали травми різного ступеня тяжкості. Такий масштаб соціальних та демографічних втрат актуалізує необхідність детального аналізу детермінант аварійності [1].

У структурі причин виникнення пригод із тяжкими наслідками домінуючим фактором залишається перевищення безпечної та встановленої швидкості руху, на яке припадає 40,8% від загальної кількості таких випадків. Поряд із цим, критичний вплив на стан безпеки дорожнього руху (БДР) мають порушення правил проїзду нерегульованих пішохідних переходів та перехресть, недотримання безпечної дистанції, а також помилки маневрування при зміні напрямку руху. Сукупність цих порушень безпосередньо корелює з морфологією ДТП: найпоширенішим видом є зіткнення (42,9%), що свідчить про високу щільність

конфліктних точок на дорожній мережі, за яким слідують наїзди на пішоходів (25,7%) та наїзди на перешкоду (12,7%) [1].
Окремим дестабілізуючим чинником є керування транспортними засобами у стані сп'яніння. Попри превентивні заходи та складання 138 047 адміністративних протоколів за ст. 130 КУпАП, за рік зафіксовано 643 ДТП із потерпілими саме з цієї причини (73 загиблих та 857 травмованих). Це вказує на те, що місця концентрації ДТП формуються не лише через інженерні недоліки дорожньої інфраструктури, а й через низьку правову дисципліну учасників руху [1].
Отже, виявлення аварійно-небезпечних ділянок має базуватися на комплексному поєднанні аудиту інфраструктури (безпека переходів, дистанція, швидкісні режими) та посиленого контролю за критичними видами порушень у місцях з найвищою імовірністю виникнення зіткнень. Важливими у цьому питанні є нормативно правові акти які пов'язані з функціонуванням автомобільних доріг, зокрема: «Про дорожній рух», «Про транспорт», «Про автомобільний транспорт», «Про автомобільні дороги», «Про джерела фінансування дорожнього господарства України», «Про місцеве самоврядування в Україні», «Про місцеві державні адміністрації», «Про концесію» тощо.
Безпека автомобільних доріг – сукупність засобів, конструкцій, пристроїв, споруд, характеристик та показників (у тому числі інженерних, конструкторських, технічних, проектних, архітектурних, технологічних та інших рішень), при врахуванні та застосуванні яких забезпечується запобігання та зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод та тяжкості їх наслідків [2]. У ст. 5 Закону України «Про автомобільні дороги» законодавець визначив види автомобільних доріг. Автомобільні дороги поділяються на: автомобільні дороги загального користування; вулиці і дороги міст та інших населених пунктів; відомчі (технологічні) автомобільні дороги; автомобільні дороги на приватних територіях. У ст. 6 згаданого Закону визначено, що державну політику і стратегію розвитку всіх видів автомобільних доріг на території України здійснює центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері дорожнього господарства. Державне управління у сфері безпеки автомобільних доріг здійснюється в межах повноважень, визначених згаданим Законом та іншими актами законодавства України: 1) Кабінетом Міністрів України; 2) центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері дорожнього господарства; 3) центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері дорожнього господарства та управління автомобільними дорогами загального користування державного значення; 4) місцевими органами виконавчої влади; 5) органами місцевого самоврядування [2].
Важливим у цьому контексті є Наказ Міністерства інфраструктури України «Про затвердження Порядку виявлення аварійно-небезпечних ділянок та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод» від 12.08.2022 № 598. Порядок встановлює процедуру виявлення, взяття на облік, оцінювання та зняття з обліку аварійно-небезпечних ділянок та місць (ділянок) концентрації дорожньо-транспортних пригод на автомобільних дорогах загального користування та на вулицях і дорогах міст та інших населених пунктів, планування та здійснення відповідних заходів щодо удосконалення дорожніх умов, організації дорожнього руху, ліквідації причин виникнення дорожньо-транспортних пригод, забезпечення безпеки автомобільних доріг і надання інформації про аварійно-небезпечні ділянки та місця (ділянки) концентрації ДТП [3].
Серед іншого у Порядку розкривається поняття аварійно-небезпечної ділянки, під якою розуміється – ділянка автомобільної дороги, де геометричні параметри проїзної частини, радіуси вертикальних і горизонтальних кривих тощо не відповідають вимогам чинних будівельних норм та через які на такій ділянці протягом трьох попередніх календарних років сталось більше двох ДТП. А також, ділянки концентрації ДТП: на автомобільних дорогах загального користування – ділянка автомобільної дороги, на якій протягом трьох попередніх календарних років сталося шість та більше ДТП із загиблими та/або травмованими особами, протяжністю 250 м та більше, за умови, що відстань між сусідніми місцями ДТП не перевищує 150 м у населених пунктах та 300 м – за їх межами; на вулицях і дорогах міст та інших населених пунктів – частина вулиці між перехрестями з одноманітними умовами руху

протяжністю від 50 до 150 м, рівень аварійності на якій відповідає показнику, зазначеному в таблиці оцінювання місць і ділянок концентрації ДТП за ступенем небезпеки для руху транспортного потоку за умови врахування ДТП із загиблими та/або травмованими в населених пунктах [3]. Та місце концентрації ДТП: на автомобільних дорогах загального користування – ділянка автомобільної дороги загального користування протяжністю до 250 м, на якій протягом трьох попередніх календарних років сталося чотири та більше ДТП із загиблими та/або травмованими особами; на вулицях і дорогах міст та інших населених пунктів – обмежені за довжиною ділянки вулиць або доріг (до 50 м), перехрестя, зупинки пасажирського транспорту загального користування, пішохідні переходи, залізничні переїзди, штучні споруди та інші елементи вулично-дорожньої мережі, рівень аварійності на яких відповідає показнику, зазначеному в таблиці оцінювання місць і ділянок концентрації ДТП за ступенем небезпеки для руху транспортного потоку за умови врахування ДТП із загиблими та/або травмованими в населених пунктах [3].

Ідентифікація місць концентрації дорожньо-транспортних пригод (МК ДТП) та аварійно-небезпечних ділянок є фундаментом превентивної діяльності уповноважених органів управління дорожньою інфраструктурою. Процес виявлення таких об’єктів здійснюється щороку до 15 березня на основі ретроспективного аналізу даних за попередній календарний рік. Джерелом інформації виступає єдина інформаційна система МВС, що дозволяє проводити об’єктивний аналіз лінійного розподілу аварійності. Якщо виявлення МК ДТП базується на статистичних показниках інцидентів, то аварійно-небезпечні ділянки визначаються через аудит інфраструктурних параметрів: геометричних характеристик (радіуси кривих, ухили), наявності об’єктів сервісу, зупинок та пішохідних переходів.

Алгоритм реагування на виявлену загрозу передбачає чітку послідовність дій: протягом 10 днів з моменту ідентифікації об’єкта складається відповідна картка, а ще через 5 днів на ділянці встановлюються попереджувальні дорожні знаки (1.39 або 1.41) із табличками, що деталізують вид небезпеки (7.12, 7.13, 7.21.1-7.21.5). Локалізація таких об’єктів здійснюється за суворими геоінформаційними критеріями: на дорогах загального користування – за кілометровими знаками та GPS-координатами, у населених пунктах – за назвами вулиць, номерами будинків та координатами перехресть. При цьому довжина МК ДТП визначається фактичною відстанню між крайніми точками пригод, а для аварійно-небезпечних ділянок цей показник обмежений лімітом в 1 км.

Завершальним етапом інженерно-управлінського циклу є проведення позапланової перевірки безпеки автомобільної дороги, яка має відбутися протягом 90 днів після виявлення МК ДТП. Цей аудит здійснюється із обов’язковим залученням підрозділів Національної поліції, що дозволяє верифікувати статистичні дані (наприклад, 40,8% ДТП через швидкість або 42,9% через зіткнення) та розробити адресні заходи щодо мінімізації ризиків на конкретних локаціях[3]. Такий інтегрований підхід забезпечує перехід від констатації фактів аварійності до науково обґрунтованого моделювання безпечного дорожнього простору.

Висновок. Ефективне зниження рівня дорожньо-транспортного травматизму можливе лише за умови поєднання суворого дотримання нормативних процедур ідентифікації небезпечних ділянок із системним аудитом інфраструктури. Перехід від пасивної фіксації ДТП до активного управління ризиками через позапланові перевірки та інженерні заходи є єдиним шляхом до мінімізації соціально-демографічних втрат на дорогах України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Статистика аварійності за 2025 рік / Патрульна поліція України : офіційний сайт. 2026. 4 лют. URL: https://patrolpolice.gov.ua/2026/02/04/statystyka-avarijnosti-za-2025-rik/

[2] Про автомобільні дороги : Закон України від 08 верес. 2005 р. № 2862-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2005. № 51. Ст. 556. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2862-15#Text

[3] Про затвердження Порядку виявлення аварійно-небезпечних ділянок та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод : Наказ Міністерства інфраструктури України від 12 серп. 2022 р. № 598. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1313-22#Text

СТРУКТУРА ВИТРАТ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ SCANIA І ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ПОТРЕБУ В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ

Максим БОНДАР[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: автомобіль, витрати, запасні частини, ремонт, технічне обслуговування.

Вступ. В даний час збільшується частка як зібраних в Україні, так і таких, що імпортуються вантажних автомобілів іноземного виробництва. Такі автомобілі, в тому числі і Scania, є досить вартісними в експлуатації, зокрема запасні частини (з/ч) для них мають бути якісними, оригінальними, а технічні обслуговування виконують спеціалізовані дилерські автосервіси. Навіть ці фактори вже вказують на великі експлуатаційні витрати вантажних автомобілів, у зв'язку із чим виникає необхідність у з'ясуванні і класифікації експлуатаційних витрат.

Мета дослідження. Аналіз і класифікація експлуатаційних витрат вантажних автомобілів Scania.

Суть дослідження. В даній доповіді наводиться класифікація експлуатаційних витрат вантажних автомобілів, зокрема з'ясовано, що експлуатаційні витрати класифікуються:

– основні і загальногосподарські;
– прямі і непрямі.

До основних відносять витрати, що безпосередньо зумовлені процесом перевезень, до загальногосподарських – витрати по обслуговуванню виробництва і керівництву господарством.

До загальногосподарських витрат належать, зокрема, витрати на: паливо, оплату праці, відрахування на соціальні потреби, технічне обслуговування (ТО) і поточні ремонти (ПР), на з/ч і матеріали, автогуму, амортизацію основних фондів; лізингові платежі, інші витрати.

Витрати на оплату праці включають: витрати на оплату праці основного виробничого персоналу підприємства, а також витрати на оплату праці, працівників, що перебувають в штаті підприємства, зайнятих в експлуатаційній діяльності.

Відрахування на соціальні потреби включають: обов'язкові відрахування на державне соціальне страхування, до пенсійного фонду, державного фонду зайнятості населення, на медичне страхування працівників.

У витратах на ТО і ПР відбивається собівартість робіт, пов'язаних з підтримкою АТЗ в працездатному стані.

У витратах на з/ч і матеріали враховують вартість покупних матеріалів, використовуваних для утримання і ремонт АТЗ.

Витрати на автогуму – враховують вартість її придбання. Часто ця категорія витрат враховується у витратах на з/ч і матеріалах.

Амортизація основних фондів враховують: амортизаційні відрахування на повне відновлення основних фондів, виходячи з їх балансової вартості і встановлених норм. Амортизаційні відрахування, по конкретному АТЗ, можливі лише за відсутності лізингових платежів.

Лізингові платежі враховуються як щомісячні лізингові платежі, так і розподіл авансового платежу по місяцях.

До інших витрат відносять: податки, збори, відрахування, платежі по обов'язковому страхуванню майна підприємства, платежі по кредитах, витрати на відрядження, плату стороннім підприємствам за пожежну безпеку і охорону, за підготовку і перепідготовку кадрів, оплату послуг зв'язку, банків, та ін.

Для автомобілів сімейства Scania витрати на з/ч і матеріали становлять до 18,4% від експлуатаційних витрат. Структура експлуатаційних витрат вантажних автомобілів Scania на прикладі ТОВ «ВЕСТТРЕЙД» представлено в табл. 1. З табл. 1 видно, що витрати на з/ч і матеріали становлять до 18,4% від експлуатаційних витрат.

Таблиця 1 – Структура витрат при експлуатації автомобілів сімейства Scania

№	Витрати	Відсоток, %
	Витрати на дизельне пальне	
	Витрати на заробітну плату	
	Витрати на відрахування по заробітній платі	
	Витрати на ТО і поточні ремонти	
	Витрати на з/ч і матеріали	
	Амортизаційні відрахування	
	Інші витрати	

Джерело: складено за даними компанії ТОВ «Вестрейд»



Рисунок 1 – Класифікація факторів, що визначають потребу в запасних частинах

Необхідно зазначити, що фактори, які визначають потребу в запасних частинах [1–4], багато в чому аналогічні тим, які впливають на надійність автомобілів в процесі експлуатації, тобто це неякісне або несвоєчасне виконання технічного обслуговування і ремонту; спосіб зберігання автомобілів; кваліфікація і персонал; якість використовуваних експлуатаційних матеріалів і т.д. (рис. 1).

Висновок. Таким чином, експлуатаційні витрати вантажних автомобілів доцільно поділяти на основні і загальногосподарські. Аналіз структури витрат вантажних автомобілів Scania в ТОВ «ВЕСТТРЕЙД» показує, що витрати на дизельне пальне становить 40,7%, а витрати на з/ч 18,4% від загальних витрат.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Дембіцький В.М., Павлюк В.І., Придюк В.М. Технічна експлуатація автомобілів : навчальний посібник. Луцьк : Луцький НТУ, 2018. 473 с.

[2]. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : Технологія : підручник. Київ : Вища школа, 2007. 527 с.

[3]. Кукурудзяк Ю.Ю., Біліченко В.В. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 198 с.

[4]. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник / Є.Ю. Форнальчик та ін. Львів : «Афіша, 2004.

СУХІ ПОРТИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЕОПОЛІТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Анатолій БІЛЕЦЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: сухі порти, логістична система, мультимодальні перевезення, контейнеризація, інтермодальні термінали, інвестиції, нормативне регулювання, Укрзалізниця.

Вступ. Втрата контролю над значною частиною морського узбережжя та блокада традиційних морських портів внаслідок збройної агресії різко обмежили експортно-імпортні можливості України, що зумовило гостру необхідність альтернативних логістичних маршрутів через наземні кордони з державами Європейського Союзу.

Мета дослідження. Обґрунтування ролі сухих портів як стратегічного інструменту забезпечення логістичної стійкості та економічної безпеки України. Аналіз їх функціональної структури, виявлення ключових бар'єрів розвитку та обґрунтування шляхів їх подолання через гармонізацію законодавства та залучення міжнародних інвестицій.

Суть дослідження. Існуюча логістична інфраструктура України потребує глибокої модернізації та підвищення ефективності, а інтеграція у Європейський Союз вимагає гармонізації транспортного законодавства та технологічних стандартів. Саме сухі порти, розташовані в глибині країни та інтегровані в європейські транспортні коридори, виступають критично важливими вузлами для цієї трансформації.

Функціональна структура сухих портів в Україні характеризується їх роллю як мультимодальних логістичних центрів, що поєднують різні види транспорту та надають комплекс послуг, включаючи інтермодальну перевалку вантажів, митно-складські операції, консолідацію та розподіл вантажопотоків, розвантаження морських портів та додавання вартості в ланцюг поставок [3,4]. Географічно розвиток цих терміналів відбувається за кластерним принципом, обумовленим логікою вантажопотоків. Західний прикордонний кластер, включаючи вузли в Мостиськах, Чопі-Горонді та Вадул-Сіреті, орієнтований на технологічне взаємодіяння з європейською інфраструктурою, забезпечуючи максимально швидку перевалку та митне очищення вантажів, що прямують до Європейського Союзу. На противагу цьому внутрішні термінали у Вінниці, Києві та Дніпрі виконують роль накопичувальних та дистрибуційних центрів, що збирають продукцію з навколишніх регіонів та формують цілі контейнерні поїзди для ефективного проходження кордону.

Показники ефективності свідчать про успішну адаптацію. Пропускна здатність сучасних терміналів досягає 100 тисяч TEU на рік, а динаміка контейнерних перевезень залізницею демонструє стрімке зростання, перевищивши 60 відсотків у 2024 році. Обсяги перевезень вантажів у контейнерах за підсумками 2024 року досягли 258,2 тисяч TEU, що представляє зростання на 28 відсотків порівняно з попереднім роком і демонструє наближення до довоєнних обсягів. Це зростання було обумовлено впровадженням регулярних інтермодальних сервісів, зростанням експортної складової до 48 відсотків у загальних залізничних перевезеннях та активним транспортуванням агропродукції в контейнерах. Ключовою перевагою сухих портів є скорочення часу митного оформлення та простою вагонів на кордоні на 30–40 відсотків, що безпосередньо впливає на собівартість логістики та конкурентоспроможність українського експорту [1].

Однак розвиток сухих портів в Україні стикається з низкою серйозних викликів, основним з яких є нормативна невизначеність. Відсутність у законодавстві чіткого визначення сухого порту як об'єкта критичної інфраструктури ускладнює планування та фінансування проєктів, оскільки діяльність терміналів регулюється фрагментарно через окремі положення законів про мультимодальні перевезення та Митного кодексу [3,4]. Інфраструктурні обмеження, включаючи недостатню пропускну здатність залізничних гілок на під'їздах до терміналів та дефіцит маневрових локомотивів, стримують швидке масштабування. Окремою загрозою залишається енергетична вразливість, обумовлена потребою операторів у резервних джерелах живлення для гарантування безперебійної роботи.

Нормативна база України щодо діяльності сухих портів характеризується значним розривом між практичними потребами та законодавчою базою. Важливим кроком у напрямку євроінтеграції стало приєднання України до Конвенції про загальний транзит NCTS, яке дозволило запровадити єдину транзитну декларацію Т1, забезпечуючи безперервність митного процесу та принципово змінюючи можливості сухих портів. Наразі чинні законодавчі ініціативи передбачають надання сухим портам офіційного статусу сухопутних портів відповідно до міжнародних стандартів Економічної комісії ООН для Європи, спрощення процедур виділення земель для залізничних колій та запровадження податкових пільг для стимулювання інвестицій.

Інвестиційна привабливість сектору залишається високою, з більшістю проєктів, реалізованими за рахунок приватного капіталу, включаючи таких гравців, як Лемтранс та Kernel. Присутність іноземного капіталу служить вагомим індикатором стратегічної довіри до потенціалу української логістичної системи.

Висновки. Сухі порти сьогодні є невід'ємною ланкою архітектури економічної безпеки України та ключовим інструментом для трансформації країни з морської на транзитну економіку. Для подальшого їх розвитку критично необхідне законодавче закріплення їх статусу як об'єктів критичної інфраструктури, гармонізація митних процедур з європейськими стандартами та подальша інтеграція з транспортними мережами Європейського Союзу. Це дозволить не лише зміцнити власну логістичну систему, але й перетворити Україну на одного з ключових логістичних хабів Східної Європи, забезпечуючи тим самим економічне зростання та подальшу євроінтеграцію.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] ЦТС. (2026). Обсяги перевезень Укрзалізницею вантажів у контейнерах за підсумками 2025 року. [Електронний ресурс]. Доступно: https://cfts.org.ua/news/2026/01/15/obsyagi_perevezen_ukrzaliznitseyu_vantazhiv_u_konteynerakh_za_pidsumkami_2025_roku_sklali_241_582_teu_85569

[2] UNCTAD. (2019). Посібник з управління та експлуатації сухих портів. United Nations Publication. UNCTAD/DTL/2019/1. [Електронний ресурс]. Доступно: https://unctad.org/system/files/official-document/rdpldc7_en.pdf

[3] Про мультимодальні перевезення: Закон України від 17.11.2021 № 1887-IX. [Електронний ресурс]. Доступно: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text

[4] Митний кодекс України: Закон України від 13.03.2012 № 4495-VI (зі змінами щодо режиму спільного транзиту NCTS). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17#Text

[5] UNCTAD (2023). Review of Maritime Transport. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023

КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЯ ЗЕРНОВИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Іван КАРНАСЮК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: контейнеризація, зернові перевезення, залізничний транспорт, експортна логістика, мультимодальні перевезення, інтермодальні термінали, геополітичні виклики.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні ролі контейнеризації як стратегічного інструменту забезпечення логістичної адаптації України до нових геоекономічних реалій шляхом комплексного аналізу технічних переваг та обмежень контейнеризованих перевезень зернових культур порівняно зі спеціалізованими вагонами-зерновозами.

Суть дослідження. Блокада традиційних морських портів України (Одеса, Миколаїв, Південне) з 2022 року спровокувала кардинальну трансформацію експортної логістики, що проявилась у масовому переході від спеціалізованих вагонів-зерновозів до стандартних ISO-контейнерів. Частка зерна, перевезеного в контейнерах, зросла з практично нульового рівня у 2021 році до помітної частки загальних перевезень у 2023-2024 роках, що свідчить про глибоку адаптацію транспортної системи до нових геоекономічних реалій [1].

Актуальність контейнеризації зернових зумовлена кількома факторами. Спеціалізовані вагони-зерновози (колія 1524 мм) несумісні з європейською залізничною інфраструктурою (1435 мм), що вимагало вартісної та часозатратної перевалки на кордонах. Кконтейнеризація відповідає глобальним тенденціям у логістиці, спрямованим на стандартизацію та міжнародну сумісність. Приєднання України до Конвенції про загальний транзит (NCTS) дозволило запровадити єдину транзитну декларацію (Т1) для контейнеризованих перевезень.

Технічні переваги контейнеризації включають герметичність оболонки, що запобігає змочуванню та розвитку плісняви; скорочення часу обробки на кордонах з одного-двох днів до кількох годин; повну сумісність зі стандартами ISO та європейською інфраструктурою; можливість диверсифікації експортних маршрутів через різні європейські порти (Гданськ, Гамбург, Роттердам, Трієст) та консолідацію партій від дрібних виробників.

Разом з тим контейнеризація має суттєві недоліки. Стандартний 40-футовий контейнер вміщує 24-25 тонн зерна замість 65-75 тон у спеціалізованому вагоні, що призводить до втрати вантажопідйомності на 60-65%. Для перевезення 10000 тон необхідно 400 контейнерів замість 150 вагонів, що істотно підвищує логістичні витрати. Контейнери потребують ретельного очищення від залишків попередніх вантажів, герметичне середовище непридатне для вологих зернових, а вартість підготовки та осушувальних матеріалів додає 2–5 відсотків до вартості зерна [3].

Висновки. Оптимальна стратегія дозволяє гібридний підхід: спеціалізовані вагони-зерновози для великих обсягів (понад 10 000 тонн) на традиційних маршрутах, контейнеризація для малих партій (до 1000 тонн) та експорту через країни Європейського Союзу. Подальший розвиток вимагає інвестицій у модернізацію інтермодальної інфраструктури та розробки спеціалізованих контейнерів для зернових культур.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Інформаційний сервіс «Вантажні перевезення в Україні» [Електрон. ресурс] – Режим доступу: https://ukrvantage.com/category/automotiveУкрзалізниця.

[2] World Bank/ Middle trade and transport corridor/ policies and investments to triple freight volumes and halve travel time by 2030. Електрон. ресурс] – Режим доступу: https://surl.li/yevjgp

[3] Рустамов, Р. Ш. Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів: дис. к. т.н 05.22.20-експлуатація та ремонт засобів транспорту – Дніпро: ДНУЗТ – 2020. – 198 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ЯК ЕЛЕМЕНТ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ

Дар'я ЧЕХ[1], аспірантка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інтелектуальні транспортні системи (ITS), управління транспортними потоками, відновлення інфраструктури, міська мобільність.

Вступ. Транспортна інфраструктура потребує постійної підтримки та оновлення. Дорожнє покриття, шляхопроводи, мости та інші об'єкти мають свій термін експлуатації. Особливо в великих містах є постійна необхідність в проведенні поточних та капітальних ремонтів. Під час таких робіт відбувається часткове або повне перекриття транспортних потоків, перенаправлення руху або встановлення тимчасових елементів регулювання.

Особливо такі процеси є критичними, а головне неочікуваними, під час військового стану, після чергового ракетного обстрілу пошкоджуються автошляхи, що потребує термінового реагування та ремонту. В таких ситуаціях важливо оперативно відреагувати та раціонально перенаправити транспортний потік. Для цього використовуються сучасні методи керуванням дорожнього руху, зокрема інтелектуальні транспортні системи.

Мета дослідження. Дослідження має на меті визначення ролі інтелектуальних транспортних систем у підвищенні ефективності управління транспортними потоками в умовах реконструкції та відновлення міської транспортної інфраструктури.
Суть дослідження. Інтелектуальні транспортні системи являють собою комплекс інформаційних, комунікаційних та аналітичних технологій, спрямованих на оптимізацію функціонування транспортної системи міста. До їх складу входять системи збору даних (датчики, камери, GPS), центри обробки інформації та засоби управління дорожнім рухом.
В умовах реконструкції та післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури ITS відіграють особливо важливу роль. Поточний або капітальний ремонт призводить до перерозподілу потоків як індивідуального транспорту, так і громадського. У таких ситуаціях адаптивні системи світлофорного регулювання дозволяють змінювати режими роботи перехресть відповідно до актуального навантаження, а системи моніторингу забезпечують постійний контроль за станом дорожнього руху.
У контексті післявоєнного відновлення ITS можуть виконувати не лише функцію оптимізації руху, але й виступати елементом підвищення стійкості транспортної системи. Зокрема, завдяки використанню транспортного моделювання можливе швидке перепланування маршрутів громадського транспорту, управління тимчасовими схемами руху та координація роботи різних видів транспорту. Інформаційні системи дозволяють оперативно інформувати населення про зміни в транспортній мережі, що є критично важливим у період відновлення.
Крім того, впровадження ITS сприяє більш ефективному використанню наявної інфраструктури, що особливо актуально в умовах обмежених ресурсів. Це дозволяє зменшити транспортні затримки, підвищити безпеку дорожнього руху та знизити негативний вплив транспорту на довкілля.
Висновок. Інтелектуальні транспортні системи є ефективним інструментом управління транспортними потоками в умовах реконструкції та відновлення міської інфраструктури. Їх застосування дозволяє мінімізувати негативні наслідки обмеження транспортної мережі, забезпечити гнучке управління дорожнім рухом і підвищити стійкість транспортної системи.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ В УМОВАХ ВОЄННИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ

Андрій ПРОСКУРНЯК[1], аспірант.

[1] Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Національного транспортного університету (Україна)

Ключові слова: електропостачання залізниць, критична інфраструктура, живучість систем, каскадні збої, машинне навчання, цифрові двійники, агентне моделювання, SCADA, теорія перколяції, аномальні режими.

Вступ. Сучасний стан функціонування транспортної інфраструктури України висуває принципово нові вимоги до надійності та живучості систем електропостачання залізниць. Як об’єкти критичної інфраструктури, тягові енергомережі постійно перебувають під впливом ризиків, зумовлених воєнними діями, техногенними аваріями та цілеспрямованими кібератаками на системи керування. Традиційні методи захисту й моніторингу часто виявляються недостатніми для запобігання поширенню каскадних збоїв, що призводять до масштабної дезорганізації руху [1, 2]. У зв’язку з цим актуальним є наукове завдання синтезу інтелектуальних інформаційних систем, здатних не лише фіксувати аварійні події, а й прогнозувати аномальні режими та забезпечувати автономне відновлення функцій мережі.
Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування та розроблення підходів до побудови систем забезпечення живучості залізничного енергопостачання на основі інтеграції методів машинного навчання, технологій цифрових двійників та багатоагентного управління. Об’єктом аналізу є процеси взаємодії між фізичною силовою мережею та інформаційно-

комунікаційним рівнем керування, у межах яких збої в одному сегменті можуть ініціювати ланцюгову реакцію в іншому.

Суть дослідження. Методологічна основа дослідження ґрунтується на поєднанні детермінованих математичних моделей фізичних процесів з імовірнісними підходами до аналізу складних мереж. Для оцінювання топологічної стійкості енергомереж залізниць застосовуються графові моделі, у яких підстанції та контактна мережа подані вузлами і ребрами. Використання теорії перколяції дає змогу визначити критичні пороги руйнування зв'язності мережі, за яких локальне пошкодження переростає в глобальний каскадний збій [1, 3]. Математичне моделювання таких процесів методом Монте-Карло надає можливість статистично оцінювати ризики виходу системи з ладу за різних сценаріїв зовнішніх деструктивних впливів.

Ключовим елементом інтелектуалізації процесу моніторингу є впровадження алгоритмів машинного навчання (Machine Learning) для аналізу великих масивів телеметричних даних, що надходять зі SCADA-систем. Використання методів ансамблевого навчання, зокрема Random Forest та XGBoost, дає змогу здійснювати класифікацію поточних режимів роботи в реальному часі та ідентифікувати приховані ознаки переходу системи до аномальних станів. На відміну від жорстко заданих порогових значень, інтелектуальні моделі здатні адаптуватися до динамічних змін навантаження та конфігурації мережі, що особливо важливо в умовах нестабільного енергозабезпечення під час воєнного конфлікту.

Важливою складовою такого підходу є попередня обробка телеметричних даних, що включає виявлення та фільтрацію аномальних значень, інтерполяцію пропусків, а також нормалізацію і масштабування показників. Це підвищує стійкість алгоритмів до шумів, затримок у каналах зв'язку та неповноти інформації, характерних для кризових режимів функціонування інфраструктури. Поєднання алгоритмів машинного навчання з інженерними знаннями про структуру електромережі формує адаптивний інструмент для запобігання та локалізації аварійних ситуацій у системах електропостачання залізничного транспорту.

Важливим кроком у забезпеченні живучості є створення цифрового двійника (Digital Twin) енергосистеми. Така віртуальна копія дає змогу проводити випереджальне моделювання («what-if»-аналіз) для перевірки ефективності диспетчерських рішень до їх реалізації на фізичному об'єкті. У поєднанні з агентним моделюванням, де кожен елемент мережі наділений інтелектуальним агентом із власною логікою поведінки, стає можливим реалізувати механізми самовідновлення. У разі виникнення аномального режиму агенти здатні автономно переконфіговувати топологію мережі, локалізувати пошкоджену ділянку та перерозподіляти навантаження, мінімізуючи наслідки каскадного процесу [2, 3]. Крім того, цифровий двійник створює основу для випробування сценаріїв резервування, перепідключення та оцінювання часових вікон ефективного реагування без втручання у роботу реального об'єкта.

Висновок. Практична значущість отриманих результатів полягає у розробленні концептуальної архітектури системи підтримки прийняття рішень для енергодиспетчерів залізничного транспорту. Інтеграція інтелектуальних модулів в існуючі SCADA-платформи забезпечує скорочення часу реагування на критичні події, знижує ймовірність помилок персоналу в екстремальних ситуаціях та сприяє підвищенню загального рівня національної безпеки у транспортному секторі. Отже, синтез аналітичних моделей і комп'ютерних мереж аналізу є фундаментом для створення адаптивної та стійкої енергетичної інфраструктури нового покоління. Практичне впровадження запропонованих підходів може стати основою для систем раннього попередження, підтримки безпечного енергорозподілу та оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Buldyrev S. V., Parshani R., Paul G., Stanley H. E., Havlin S. Catastrophic cascade of failures in interdependent networks. Nature. 2010. Vol. 464, No. 7291. P. 1025–1028.

[2] Стасюк О. І., Гончарова Л. Л., Максимчук В. Ф. Методи синтезу розподілених комп'ютерно-інтегрованих мереж і технологій інтелектуалізації, моніторингу та оптимізації режимів електропостачання і енергозбереження залізниць. Інформаційні системи і технології на транспорті. 2015. № 1. С. 36–45.

[3] Проскурняк А. В. Математичні моделі аналізу каскадних збоїв у критичній інфраструктурі залізничного транспорту. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 5(46). С. 1971–1981.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ СТІЙКІСТЮ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ В УМОВАХ КРИЗ

Олег ШИНКАРУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: економічна стійкість, стратегічне управління, транспортні підприємства, ризики, економічна безпека, кризові умови.

Вступ. Функціонування транспортних підприємств у сучасних умовах характеризується високим рівнем невизначеності, зумовленим воєнними діями, економічною турбулентністю та трансформацією зовнішнього середовища. Це підвищує вимоги до забезпечення економічної стійкості підприємств і зумовлює необхідність удосконалення стратегічного управління з урахуванням ризиків.

Мета дослідження полягає у визначенні ролі ризиків у системі стратегічного управління економічною стійкістю транспортних підприємств в умовах криз.

Суть дослідження. Економічна стійкість транспортного підприємства формується як результат узгодження стратегічних цілей із наявними ресурсами та умовами зовнішнього середовища. В умовах трансформацій стратегічне управління набуває адаптивного характеру та орієнтується на забезпечення безперервності діяльності, збереження ринкових позицій і стабілізацію фінансових результатів [1].

У кризових умовах ключову роль відіграють ризики, які мають комплексний характер і безпосередньо впливають на економічну стійкість підприємства. Доцільно виділити такі основні групи ризиків, що є найбільш характерними для транспортних підприємств:

Фінансові ризики проявляються у зниженні платоспроможності, нестачі обігових коштів, зростанні вартості кредитних ресурсів та коливанні валютних курсів. Вони безпосередньо впливають на ліквідність і фінансову стійкість підприємства, обмежуючи можливості інвестування та оновлення основних засобів.

Операційні ризики пов’язані з перебоями у перевезеннях, пошкодженням або втратою рухомого складу, зростанням витрат на паливо та обслуговування, а також зниженням ефективності логістичних процесів. У воєнних умовах ці ризики посилюються через фізичне руйнування інфраструктури та обмеження маршрутів перевезення.

Інфраструктурні ризики зумовлені станом транспортної мережі, доступністю логістичних вузлів та технічним рівнем матеріально-технічної бази підприємства. Високий рівень зносу основних засобів та обмеженість інвестиційних ресурсів погіршують здатність підприємства підтримувати стабільний рівень діяльності.

Ринкові ризики проявляються у скороченні попиту на транспортні послуги, зміні структури клієнтів, посиленні конкуренції та нестабільності тарифної політики. Вони знижують доходність діяльності та ускладнюють стратегічне планування.

Інституційні ризики пов’язані зі змінами регуляторного середовища, податкової політики, вимог до безпеки перевезень і державного контролю. Часті зміни правил функціонування ринку підвищують невизначеність і створюють додаткове навантаження на систему управління.

Узагальнення підходів до управління ризиками свідчить, що їх ефективне врахування можливе лише за умови інтеграції в систему стратегічного управління, що передбачає формування цілісного механізму ідентифікації, оцінювання та мінімізації ризиків [2].

Водночас економічна стійкість транспортного підприємства тісно пов’язана з рівнем його економічної безпеки, яка відображає здатність підприємства підтримувати стабільність функціонування та протидіяти внутрішнім і зовнішнім загрозам. У кризових умовах це потребує перегляду стратегій розвитку, впровадження антикризових заходів, оптимізації витрат та підвищення ефективності використання ресурсів [3].

Особливого значення набуває використання системи показників для оцінювання рівня економічної стійкості, зокрема показників фінансової стабільності, інтенсивності розвитку, стану основних засобів та інвестиційної активності. Їх комплексний аналіз дозволяє своєчасно виявляти критичні зони ризику та коригувати стратегічні рішення.

Поглиблення ризик-орієнтованого підходу в стратегічному управлінні економічною стійкістю транспортних підприємств передбачає використання інструментів кількісної оцінки ризиків, що дозволяють підвищити обґрунтованість управлінських рішень. Одним із базових підходів є визначення інтегрального рівня ризику на основі поєднання ймовірності настання ризикової події та величини можливих втрат.

Для практичного застосування доцільно використовувати матричний підхід, у межах якого ризики класифікуються за рівнями значущості залежно від їх впливу на діяльність підприємства. Високий рівень ризику формується у разі поєднання значної ймовірності настання події та суттєвих фінансових або операційних втрат. Середній рівень ризику характеризується помірним впливом і потребує контролю, тоді як низький рівень ризику допускає спостереження без активного втручання.

У системі стратегічного управління транспортного підприємства доцільно застосовувати інтегральний показник ризику, який формується на основі сукупності ключових індикаторів діяльності, зокрема показників фінансової стійкості, інтенсивності розвитку, технічного стану основних засобів та інвестиційної активності. Такий підхід узгоджується з методичними підходами до оцінювання економічної безпеки підприємства та дозволяє визначити рівень його вразливості до зовнішніх і внутрішніх загроз [3].

Додатково доцільним є використання сценарного аналізу, що передбачає моделювання можливих варіантів розвитку подій залежно від зміни ключових факторів середовища. Це дозволяє оцінити наслідки реалізації критичних ризиків, зокрема зниження обсягів перевезень, зростання витрат або втрати ринкових позицій, та визначити межі економічної стійкості підприємства.

Застосування кількісних методів оцінки ризиків у поєднанні з якісним аналізом забезпечує формування більш гнучкої та адаптивної системи стратегічного управління, що сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень у кризових умовах.

Висновок. Економічна стійкість транспортних підприємств у кризових умовах формується як результат здатності системи стратегічного управління своєчасно ідентифікувати, оцінювати та враховувати ризики у процесі прийняття управлінських рішень. Дослідження показало, що найбільший вплив на рівень стійкості мають фінансові, операційні, інфраструктурні, ринкові та інституційні ризики, які в умовах воєнної та економічної нестабільності набувають системного характеру та взаємопідсилюють один одного.

Інтеграція ризик-орієнтованого підходу у стратегічне управління дозволяє забезпечити узгодження довгострокових цілей розвитку підприємства з реальними обмеженнями зовнішнього середовища та внутрішнього потенціалу. Використання інструментів кількісної оцінки ризиків, зокрема інтегральних показників, матричних підходів та сценарного аналізу, сприяє підвищенню точності управлінських рішень і дає можливість своєчасно виявляти критичні зони загроз.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Калініченко Л. Л., Міщенко М. І. Стратегічне управління розвитком підприємств транспортного будування в умовах трансформації середовища. *Вісник економіки транспорту і промисловості.* № 80. 2022. С. 218-226. DOI: https://doi.org/10.18664/btie.80.288021

[2] Філіппов В.Ю. Управління ризиками підприємств сталого розвитку в умовах невизначеності та трансформаційного середовища. *Економіка: реалії часу. Науковий журнал*. 2025. № 1 (77). С. 118-128. DOI: 10.15276/ETR.01.2025.14. DOI: 10.5281/zenodo.15937793.

[3] Потьомкін С. М. Економічна безпека як відображення стратегії розвитку транспортного підприємства. *Економіка та суспільство*. Вип. 74 / 2025. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-150

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ТРАНСПОРТНИМИ СТАРТАПАМИ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВИТРАТ У ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГАХ

Назарій ПІНЧУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, цифрові двійники, логістичні ланцюги, транспортні стартапи, інвестиційна привабливість, оптимізація часу.

Вступ. Процес масштабної відбудови транспортної інфраструктури України відбувається в умовах високої невизначеності, обмеженості ресурсів та необхідності оперативного реагування на безпекові виклики. Руйнування ключових логістичних вузлів та мостів вимагає не просто фізичного відновлення, а створення інтелектуальних систем управління, здатних забезпечити безперебійне постачання матеріалів. Традиційні методи планування, що базуються на статичних даних, не здатні адекватно відображати динамічні зміни в мережі [1]. У цьому контексті транспортні стартапи, що розробляють рішення на основі цифрових двійників (Digital Twins), стають ключовими рушіями цифрової трансформації галузі [2]. Технологія цифрових двійників дозволяє створювати віртуальні копії фізичних мереж постачання, що дає змогу проводити комплексний моніторинг та динамічне прийняття рішень у реальному часі, що є критичним для успішної реалізації проєктів відновлення [2; 3].

Питання оптимізації логістичних ланцюгів через часові параметри є фундаментальним у працях М. Крістофера, який наголошує на важливості скорочення непродуктивного часу для досягнення конкурентних переваг [4]. Сучасні дослідники, зокрема S. Duttyal, акцентують увагу на тому, що в складних ланцюгах постачання передбачуваність часу доставки (lead time predictability) є важливішою за швидкість [1]. Дослідження H. Perez та J. Wassick демонструють ефективність використання дискретно-подієвого моделювання в архітектурі цифрових двійників для ідентифікації «вузьких місць» у бізнес-процесах [3]. Питання стійкості логістичних систем до глобальних збоїв та методи їх мінімізації детально розглянуті в огляді O. Adesola та колег [2].

Мета дослідження. Обґрунтування економічної вигоди від впровадження цифрових двійників транспортними стартапами через оптимізацію часових параметрів логістики та підвищення інвестиційної привабливості проєктів відбудови України.

Суть дослідження. Економічна ефективність логістики у масштабних проєктах відбудови прямо залежить від загального часу логістичного циклу (lead time). За М. Крістофером, цей показник складається з часу додавання вартості (транспортування) та часу очікування або затримок [4]. У поствоєнних реаліях час очікування стає домінуючим фактором через пошкоджену інфраструктуру та розриви у логістиці.

Впровадження цифрових двійників транспортними стартапами дозволяє якісно змінити підхід до управління цими параметрами за кількома напрямами, а саме:

1. Пріоритет прогнозованості над швидкістю. Як зазначає Duttyal, використання цифрового двійника в рамках «контрольної вежі» (Supply Chain Control Tower) дозволяє стабілізувати ланцюги постачання. Для відбудови це означає, що будівельна техніка на об'єкті не простоїть через затримку матеріалів, оскільки система забезпечує високу точність прогнозування прибуття вантажу, враховуючи різні варіанти маршрутів [1].
2. Моделювання як мережі черг. Згідно з дослідженнями Perez, логістичні процеси стартапів можна змоделювати як мережу черг, де агенти виконують завдання над замовленнями [3]. Цифровий двійник дозволяє «програвати» сценарії навантаження на термінали чи переправи, ідентифікувати потенційні затори (bottlenecks) та перерозподіляти потоки ще до виникнення реальної кризи.
3. Забезпечення стійкості до збоїв. У логістиці відбудови збої є неминучими. Цифрові двійники дозволяють проводити «стрес-тестування» мережі постачання, моделюючи вплив руйнувань на певні ділянки доріг та прогнозуючи ефективність альтернативних маршрутів [2]. Це мінімізує фінансові втрати від неочікуваних затримок.

4. Оптимізація бізнес-процесів стартапів. Стартапи отримують інструмент для онлайн-оптимізації операцій, що дозволяє їм пропонувати державним та приватним замовникам нижчу вартість послуг за рахунок ліквідації непродуктивних втрат часу та ресурсів [3].

Особливу цінність технологія цифрових двійників має для залучення міжнародних інвестицій у відбудову України. Прозорість та наскрізна видимість (end-to-end visibility) ланцюгів постачання забезпечує інвесторам впевненість у цільовому використанні ресурсів [2]. Цифровий двійник виступає «єдиним джерелом істини», де кожен етап доставки матеріалів зафіксований у віртуальній моделі. Це знижує корупційні ризики та дозволяє точніше розраховувати окупність проєктів завдяки чіткому дотриманню термінів [1; 2].

Висновок. Найбільший потенціал економічної вигоди цифрових двійників полягає у мінімізації непродуктивного часу очікування. Впровадження таких інноваційних рішень транспортними стартапами не лише скорочує загальні витрати на відбудову на 10-15%, а й створює фундамент для побудови стійкої та привабливої для інвесторів логістичної системи України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Duttyal S. Leveraging Supply Chain Digital Twins: Advanced Route Optimization for Enhanced Lead Time Predictability / S. Duttyal // European Journal of Computer Science and Information Technology. - 2025. - Vol. 13. - No. 45. - P. 75–87.

[2] Adesola O. Leveraging digital twin technology for end-to-end supply chain optimization and disruption mitigation in global logistics / O. Adesola, I. Taiwo, D. D. Adeyemi // World Journal of Advanced Research and Reviews. - 2025. - Vol. 25. - No. 1. - P. 2274–2282.

[3] Perez H. D. A digital twin framework for online optimization of supply chain business processes / H. D. Perez, J. M. Wassick, I. E. Grossmann // Computers & Chemical Engineering. – 2022. – Vol. 166 (14).

[4] Christopher M. Logistics and Supply Chain Management / M. Christopher. - 5th Edition. – London : Pearson Education Limited, 2016. - 312 p.

РИЗИКИ ТА ПЕРЕШКОДИ У МІЖНАРОДНІЙ МУЛЬТИМОДАЛЬНІЙ ДОСТАВЦІ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ

Артур ГУРІНЧУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортування, логістика, дрібнопартійні вантажі, міжнародне сполучення, мультимодальні перевезення, ризики, прибуток, споживачі, доставка.

Вступ. Важлива роль процесу перевезення в логістиці обґрунтована не тільки значною питомою вагою транспортних витрат загальних логістичних витрат, але і тим, що саме існування матеріального потоку неможливе без транспортування. Транспортування можна визначити як ключову комплексну активність, пов’язану з переміщенням матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва або готової продукції певним транспортним засобом у логістичному ланцюзі, і яка складається, у свою чергу, з комплексних та елементарних активностей, включаючи експедирування, вантажопереробку, пакування, передачу прав власності на вантаж, страхування тощо [1].

Варто зазначити, що процес виробництва та первинного розподілу товарів у ланцюгах постачань суттєво впливає на рівень цін, якість та доступність продукції. Враховуючи необхідність оперативного реагування на потреби кінцевих споживачів таі забезпечення доставки у потрібне місце, в потрібний час, у необхідному обсязі та асортименті з мінімальними витратами, постає потреба в удосконаленні процесів доставки в межах ланцюга постачань. Одним із ключових завдань при його формуванні є зниження витрат на транспортування, що безпосередньо впливає на кінцеву вартість товару та сприяє збільшенню прибутку. Водночас на сьогодні відсутні чіткі наукові рекомендації щодо оптимізації

параметрів систем доставки дрібнопартійних вантажів у міжнародному сполученні з урахуванням логістичних можливостей і маркетингових вимог. Організація такої доставки є важливим технологічним елементом забезпечення ефективності сучасних бізнес-процесів і потребує комплексного застосування фінансових, організаційних та правових інструментів. Орієнтація торгівлі на максимальне задоволення споживачів вимагає знаходити нові шляхи для отримання оптимального співвідношення між витратами і якістю обслуговування [2]. Отже, існує необхідність створення методичного підходу до аналізу ризиків та перешкод при формуванні раціональної доставки дрібнопартійних вантажів у міжнародному сполученні.

Мета дослідження. Розглянути ризики та перешкоди при доставці дрібнопартійних вантажів у міжнародному сполученні.

Виклад основного матеріалу. В умовах динамічного розвитку міжнародних торговельно-транспортних зв'язків та поглиблення глобальних інтеграційних процесів, а також з урахуванням впливу воєнних дій в світі, що спричиняють порушення логістичних ланцюгів, зміну транспортних маршрутів і зростання ризиків, особливої актуальності набуває підвищення ефективності мультимодальних перевезень вантажів між регіонами, країнами та континентами. Мультимодальні перевезення – це перевезення вантажів двома або більше видами транспорту на підставі договору мультимодального перевезення, що здійснюється за документом мультимодального перевезення [3]. Нині в Україні спостерігається інтенсифікація розвитку інтермодальних та мультимодальних перевезень в експортному, імпортному та транзитному сполученнях. Зокрема, йдеться про розвиток інтермодальних перевезень всередині України та у сполученні з країнами Східної Європи та Балтії. Відповідний меморандум про співпрацю з розвитку інтермодальних залізничних перевезень в Україні в липні 2020 року підписали «Укрзалізниця» і німецька компанія «Hamburger Hafen und Logistik AG» (HHLA) та її дочірні підприємства «Контейнерний термінал «Одеса» і ТОВ «Українська інтермодальна компанія». Група HHLA (порт Гамбург, Німеччина) є провідним європейським оператором контейнерних терміналів [4]. Отже, існує необхідність створення методичного підходу до аналізу ризиків та перешкод при мультимодальних та інтермодальних перевезеннях вантажів у міжнародному сполученні. Такий спосіб доставки вантажів в усьому світі набирає обертів. До цього призводить глобалізація ринків та зростання світової економіки і, як наслідок, організація управління значними обсягами вантажопотоків. Управління міжнародними транспортними операціями є елементом системи управління логістичною ланкою підприємства, яка використовується для задоволення запитів клієнтів шляхом планування, контролю та впровадження методів ефективного переміщення та зберігання інформації, товарів та послуг від пункту відправлення до пункту призначення. Міжнародні транспортні операції починають та завершують виконання зовнішньоторговельної угоди. Їх зміст визначається особливостями вантажу, видом транспортного засобу, періодичністю поставки, митними процедурами тощо. У загальному випадку, ефективність відображає відношення досягнутого результату до витрат на його досягнення. Це співвідношення може бути виражене зростанням доходу, прибутком, приростом продукції, зниженням собівартості продукції. Перевезення дрібнопартійних вантажів характеризується низкою специфічних особливостей, зокрема значною кількістю пунктів споживання в межах населених пунктів та різноманітністю асортименту товарів. Це зумовлює необхідність формування ефективних систем доставки, здатних забезпечити своєчасне та повне задоволення потреб населення у різних видах продукції. З метою підвищення ефективності таких перевезень широко застосовуються збірні та вивізні маршрути. Вивізні маршрути передбачають організацію доставки вантажів безпосередньо до окремих пунктів споживання, дозволяючи зменшити час доставки та забезпечити постійну поставку ресурсів та товарів до населення. Організація доставки дрібнопартійних вантажів за заздалегідь складеними вивізними і збірними маршрутами допомагає забезпечити ефективне використання ресурсів, зменшити витрати та покращити якість обслуговування [5]. Такий підхід дає можливість забезпечити постійну поставку різних ресурсів і товарів, задовольняючи потреби населення, яке споживає їх у невеликих партіях [5]. Найчастішою причиною затримок

і додаткових витрат під час міжнародних перевезень є неправильне оформлення перевізних документів. Зокрема, неточності та помилки в митних документах, неповний пакет необхідної документації або невідповідність зазначених даних можуть призводити до повернення вантажу, накладення штрафних санкцій і значних затримок під час проходження митного контролю на кордоні. Невідповідність вибору транспортного засобу часто призводить до пошкодження вантажу і може значно збільшити витрати на доставку. Великим ризиком при перевезенні також є неправильне пакування, що може призвести до пошкодження або втрати вантажу під час транспортування.

Висновок. Отже, мінімізація ризиків та перешкод, а також впровадження сучасних технологічних рішень сприятиме своєчасній та безпечній доставці дрібнопартійних вантажів у міжнародному сполученні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Тарасенко С. І. Конспект лекцій з дисципліни «Логістика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 073 «Менеджмент» за освітньо-професійною програмою «Менеджмент». – Кам'янське : ДДТУ, 2024. – 143 с.

[2] Птиця Н. В. Формування процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібної торгівельної мережі. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи. Харків, 2020.

[3] Про мультимодальні перевезення : Закон України від 17.11.2021 № 1887-IX [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text

[4] Укрзалізниця спільно з HHLA International GmbH розвиватиме інтермодальні перевезення в країні [Електронний ресурс] // Rail.insider. – 03.08.2020. – Режим доступу: https://www.railinsider.com.ua/ukrzaliznyczya-spilno-z-hhla-international-gmbh-bude-rozvyvaty-intermodalni-perevezennya-v-krayini/ (дата звернення: 05.04.2025).

[5] Фесенко А. В. Аналіз проблемних питань організації доставки дрібнопартійних вантажів у містах. А. В. Фесенко. Збірник матеріалів 85-ї Міжнародної наукової конференції студентів. Секція транспортних технологій, 11-14 квіт. 2023 р. Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків : ХНАДУ, 2023. С. 32–34.

СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Олександр БОВКУН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: мультимодальні перевезення, автоматизовані системи, транспортна логістика, оптимізація, цифрові технології, ефективність.

Вступ. У сучасних умовах глобалізації та цифрової трансформації транспортної галузі мультимодальні перевезення набувають особливого значення як ефективний інструмент інтеграції різних видів транспорту в єдиний логістичний ланцюг [1; 3]. Зростання обсягів вантажопотоків, підвищення вимог до швидкості, надійності та екологічності перевезень зумовлюють необхідність удосконалення процесів організації мультимодальних транспортних систем [2]. Водночас складність координації між учасниками перевізного процесу, багатоваріантність маршрутів та часові обмеження ускладнюють управління такими перевезеннями.

У наукових дослідженнях останніх років значна увага приділяється цифровізації транспортної логістики, оптимізації маршрутів мультимодальних перевезень, використанню автоматизованих систем диспетчеризації та інформаційної підтримки прийняття рішень [1; 2]. Проте недостатньо розробленими залишаються комплексні стратегії підвищення ефективності мультимодальних

перевезень на основі інтеграції автоматизованих систем управління, економіко-математичних моделей і аналітики даних, що обумовлює актуальність даної роботи [3].

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування стратегій підвищення ефективності мультимодальних перевезень із застосуванням автоматизованих систем управління транспортними та логістичними процесами.

Суть дослідження. У роботі розглянуто основні стратегічні напрями підвищення ефективності мультимодальних перевезень, що передбачають системну інтеграцію цифрових технологій управління транспортно-логістичними процесами. Показано, що ключову роль у цьому процесі відіграє впровадження автоматизованих інформаційно-логістичних систем, які забезпечують інтеграцію даних про рух вантажів, транспортні засоби, інфраструктурні обмеження та часові параметри перевезень [2; 4]. Використання єдиних цифрових платформ дозволяє створювати синхронізовані інформаційні потоки між перевізниками, операторами терміналів, митними органами та замовниками перевезень, що забезпечує прозорість логістичних операцій і підвищує точність планування [1].

Встановлено, що ефективність мультимодальних перевезень значною мірою залежить від рівня автоматизації диспетчеризації та координації руху транспортних засобів. Застосування систем моніторингу в реальному часі, технологій GPS-контролю, RFID-маркування та електронного документообігу сприяє скороченню часу обробки вантажів, підвищенню точності відстеження перевезень і зменшенню ризиків затримок на стиках різних видів транспорту [2]. Це дозволяє оптимізувати завантаження транспортних засобів, підвищити коефіцієнт використання інфраструктури та мінімізувати логістичні витрати [4].

Обґрунтовано доцільність використання економіко-математичних моделей і методів багатокритеріальної оптимізації для вибору раціональних маршрутів мультимодальних перевезень з урахуванням витрат, часу доставки, рівня надійності та екологічних показників [1; 3]. У дослідженні проаналізовано можливості застосування методів лінійного та нелінійного програмування, мережевих моделей, алгоритмів генетичної оптимізації та імітаційного моделювання для оцінювання альтернативних логістичних схем. Автоматизоване планування перевезень сприяє зменшенню непродуктивних простоїв, скороченню часу перевантаження вантажів і зниженню загальних логістичних витрат [2].

Окрему увагу приділено використанню аналітичних та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, що базуються на обробці великих обсягів даних. Такі системи дозволяють здійснювати прогнозування вантажопотоків, оцінювання ризиків порушення графіків перевезень і формування адаптивних стратегій управління мультимодальними транспортними процесами [4]. Застосування методів інтелектуального аналізу даних, віртуального моделювання транспортних систем та сценарного прогнозування забезпечує підвищення адаптивності систем управління мультимодальними перевезеннями й створює передумови для своєчасного реагування на коливання попиту, інфраструктурні обмеження та надзвичайні ситуації. Крім того, визначено важливість інтеграції автоматизованих систем управління з інформаційними системами підприємств (ERP, TMS, WMS), що забезпечує комплексну оптимізацію матеріальних та інформаційних потоків. Така інтеграція сприяє підвищенню рівня сервісу, зниженню операційних витрат і забезпеченню конкурентоспроможності транспортних підприємств на міжнародному ринку логістичних послуг [1; 3].

Таким чином, інтегроване використання автоматизованих систем управління, економіко-математичного моделювання та аналітичних інструментів формує методологічні засади створення ефективної цифрової інфраструктури мультимодальних перевезень, що забезпечує підвищення їх надійності, адаптивності та економічної результативності в сучасних умовах розвитку транспортно-логістичного комплексу.

Висновок. Проведене дослідження підтверджує, що підвищення ефективності мультимодальних перевезень можливе за умови впровадження комплексних стратегій, які поєднують автоматизовані системи управління, економіко-математичне моделювання та аналітичну підтримку прийняття рішень. Застосування таких підходів забезпечує скорочення

витрат, підвищення надійності, гнучкості та прозорості логістичних процесів, а також сприяє більш раціональному використанню транспортної інфраструктури та ресурсів. Важливим результатом є підвищення рівня координації між учасниками логістичного ланцюга, зменшення ризиків затримок і формування передумов для сталого розвитку транспортної галузі. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх застосування транспортно-логістичними підприємствами для оптимізації маршрутів, удосконалення систем диспетчеризації та впровадження цифрових платформ управління перевезеннями. Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з використанням технологій штучного інтелекту, цифрових двійників мультимодальних транспортних систем, а також із розробленням адаптивних моделей управління в умовах невизначеності та ризиків функціонування транспортних мереж.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Rodrigue J.-P., Notteboom T. The Geography of Transport Systems. – 5th ed. – New York : Routledge, 2024. – 456 p.
[2] Crainic T. G., Kim K. H. Intermodal Transportation. // Barnhart C., Laporte G. (eds.) Handbooks in Operations Research and Management Science. – Amsterdam : Elsevier, 2023. – Vol. 14. – P. 467–537.
[3] Бойко О. В., Кравченко А. П. Цифровізація транспортно-логістичних систем України в умовах інтеграції до ЄС // Вісник Національного транспортного університету. – 2024. – № 2. – С. 45–53.
[4] Ковальчук В. М., Литвиненко О. О. Оптимізація мультимодальних перевезень із застосуванням інформаційних технологій // Транспортні системи і технології. – 2023. – № 41. – С. 78–86.

ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ БЕЗКОВШОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЛАНЦЮГОВОГО ТИПУ ДЛЯ ТРАНШЕЙНИХ ЕКСКАВАТОРІВ

Володимир МУСІЙКО[1], д-р техн. наук, проф., Михайло ЛЕЙЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: траншейний екскаватор, ланцюговий робочий орган, безковшовий робочий орган, класифікація, енергоємність, продуктивність.

Вступ. Траншейні екскаватори безперервної дії широко застосовуються для спорудження траншей під прокладання підземних комунікацій, дренажних систем та трубопроводів. За існуючою класифікацією [1] ґрунторозробні робочі органи екскаваторів поздовжнього копання за конструкцією поділяються на роторні (ківшевий та безківшевий) і ланцюгові (ківшевий та скребковий), а також комбіновані (ланцюгово-шнековий, ланцюгово-фрезерний, диско-фрезерний, баровий, фрезерний). Характерно, що безковшовий тип робочого органа реалізовано виключно у роторних конструкціях, тоді як серед ланцюгових – він відсутній. Водночас роторні безковшові робочі органи, що використовуються на машинах ЕТР-132, ЕТР-134, ЕТР-137, демонструють суттєві переваги за енергоємністю та продуктивністю порівняно з ковшовими аналогами [2]. Це ставить питання про доцільність створення безковшових робочих органів саме ланцюгового типу.

Мета дослідження – обґрунтування передумов для створення безковшових робочих органів ланцюгового типу на основі аналізу існуючої класифікації та виявлених недоліків ківшевих і скребкових робочих органів траншейних екскаваторів.

Суть дослідження. Аналіз показників роботи ланцюгових траншеєкопачів свідчить про значні витрати енергії на подолання сил тертя в численних шарнірах ланцюга, просипи ґрунту та переміщення його скребками по забою. За швидкості ходу 100 м/год на копання витрачається лише 39-41 % потужності у великих ланцюгових машин, тоді як у роторних – 67-69 %. Витрати на підйом ґрунту та переміщення ланцюга сягають 36-38 % потужності [2]. У роторних безковшових робочих органах цей показник не перевищує 7-9 %, а одна з ключових переваг – відсутність обмежень на швидкість різання завдяки примусовому розвантаженню робочих

порожнин. Разом із тим безковшові роторні робочі органи ефективні переважно для траншей середньої глибини (до 2 м), тоді як ланцюгові робочі органи забезпечують спорудження траншей значно більшої глибини (до 6 м і більше). Поєднання переваг ланцюгової кінематики з безковшовим принципом транспортування ґрунту дозволить усунути виявлену прогалину в класифікації та створити нову конструкцію з підвищеною ефективністю [3].

Висновок. Аналіз існуючої класифікації робочих органів екскаваторів поздовжнього копання показав, що безковшовий тип реалізовано лише в роторних конструкціях і відсутній серед ланцюгових. Встановлено, що ланцюгові робочі органи мають підвищену енергоємність через значні втрати на тертя та транспортування ґрунту. Створення безковшових робочих органів ланцюгового типу дозволить поєднати переваги ланцюгової кінематики (глибинність копання, розділення процесів різання і транспортування) із перевагами безковшових конструкцій (зниження енергоємності, підвищення продуктивності). Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку конструкції та оптимізацію параметрів такого робочого органа.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Мусійко В. Д. Екскаватори поздовжнього копання : навч. посібник. К. : НТУ, ЗАТ «Віпол», 2008. 240 с.

[2] Мусійко В. Д., Коваль А. Б., Пацьора Д. І. Шляхи підвищення продуктивності траншейних екскаваторів безперервної дії. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». К. : НТУ, 2021. Вип. 3 (50). С. 132–141.

[3] Смірнов В. М., Головань В. П., Вольтерс О. Ю. Дослідження та підвищення ефективності робочих органів ланцюгових траншеєкопачів. Техніка будівництва. 2002. № 12. С. 48–52.

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ
«ЕКОНОМІКА ТА ПРАВО»

ПОНЯТТЯ ВІЙСЬКОВО-ІСТОРИЧНОГО ТУРИЗМУ В СИСТЕМІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Руслана ЯРОВА[1], канд. юрид. наук, доц., Денис ПОДПІСНОВ[1], асистент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: військово-історичний туризм, правове регулювання, культурна спадщина, історична пам'ять, туристична діяльність.

Вступ. У сучасному правовому та соціокультурному просторі військово-історичний туризм набуває особливого значення як форма взаємодії суспільства з історичною пам'яттю та культурною спадщиною. Його розвиток відбувається в умовах інтеграції міжнародних стандартів у сфері охорони культурної спадщини, забезпечення прав людини на доступ до неї та утвердження цінностей сталого розвитку. Військово-історичні об'єкти виступають не лише як матеріальні свідчення минулого, але і як важливі елементи формування національної ідентичності та суспільних наративів. Водночас відсутність чіткого визначення поняття військово-історичного туризму у чинному законодавстві України зумовлює необхідність його комплексного правового осмислення.

Метою дослідження є комплексний аналіз поняття військово-історичного туризму та обґрунтування його правового змісту і місця у системі правового регулювання з урахуванням міжнародних і національних підходів.

Суть дослідження. Військово-історичний туризм доцільно розглядати як складне багатовимірне явище, що формується на перетині кількох наукових і практичних сфер, зокрема культурного, спадщинного та темного туризму. Його ресурсною основою виступає військово-історична спадщина, яка включає як матеріальні об'єкти (поля бойових дій, фортифікації, меморіали, військові кладовища, музеї), так і нематеріальні елементи — історичну пам'ять, символічні значення та колективні наративи. Особливістю цього виду туризму є трансформація військово-історичних локацій у символічні простори пам'яті, які виконують не лише пізнавальну, але й меморіальну, виховну та ідентифікаційну функції. Відвідування таких об'єктів часто виходить за межі традиційної туристичної діяльності та набуває рис паломництва, що пов'язано з вшануванням пам'яті та емоційним переживанням історичних подій. У правовому вимірі військово-історичний туризм функціонує в межах комплексної системи регулювання, яка включає норми міжнародного права, зокрема акти у сфері охорони культурної спадщини та міжнародного гуманітарного права, а також національне законодавство. Конституційні положення щодо охорони культурної спадщини та розвитку історичної свідомості, разом із нормами законів про туризм і охорону культурної спадщини, формують основу правового забезпечення цієї сфери. Разом із тим, відсутність єдиного законодавчо закріпленого визначення військово-історичного туризму, а також варіативність наукових підходів (зокрема використання термінів «воєнний туризм», «військовий туризм», «мілітарі-туризм») зумовлюють концептуальну невизначеність цієї категорії. Це ускладнює її правове регулювання та відмежування від суміжних видів туризму. З урахуванням узагальнених підходів військово-історичний туризм доцільно визначити як спеціалізовану форму культурно-пізнавального туризму, що полягає у відвідуванні місць, об'єктів і подій військово-історичного значення з метою пізнання, збереження історичної пам'яті, вшанування учасників подій та формування суспільних уявлень про військове минуле. Такий підхід відображає його комплексну правову природу та обумовлює необхідність інтеграції норм різних галузей права.

Висновок. Поняття військово-історичного туризму має міждисциплінарний і комплексний характер, що поєднує туристичну діяльність, охорону культурної спадщини та формування історичної пам'яті. Його правове розуміння повинно базуватися на інтеграції міжнародних стандартів і національного законодавства. Відсутність чіткого нормативного визначення цієї категорії зумовлює необхідність її доктринального закріплення та подальшої імплементації у правову систему України, що сприятиме ефективному розвитку військово-історичного туризму та забезпеченню балансу між використанням і збереженням відповідних об'єктів.

СТРАТЕГІЇ ВІДБУДОВИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД З УРАХУВАННЯМ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Олеся ФЕДОРУК[1], канд. екон. наук, доц., Ангеліна ЮЩУК[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відбудова, національна економіка, транспорт, бізнес-середовище, сталий розвиток, інвестиції, якість життя, безпека, підприємництво, інфраструктура, міжнародна допомога.

Вступ. Повномасштабна війна спричинила системну макроекономічну та інфраструктурну кризу в Україні. Міжнародна фінансова підтримка стала важливим чинником здійснення заходів макрофінансової стабілізації в умовах воєнної економіки.

Масштаб руйнувань свідчить, що відбудова України не може обмежуватися відновленням довоєнного стану економіки. Вона має стати структурною трансформацією держави з модернізацією інституцій, інтеграцією до ЄС, впровадженням принципів прозорості, конкурентності, декарбонізації та сталого розвитку.

Водночас зберігаються суттєві ризики, зокрема, високі корупційні ризики у сфері публічних закупівель, обмежена інституційна спроможність окремих органів влади, ризик нецільового використання міжнародної допомоги та невідповідність інфраструктури стандартам ЄС.

Мета дослідження. Дослідження стратегічних напрямів відбудови економіки України в післявоєнний період з урахуванням глобальних економічних процесів.

Суть дослідження. Для подолання масштабних макроекономічних, соціальних та інфраструктурних втрат міжнародними експертами запропонований комплекс системних заходів, що передбачають глибокі інституційні реформи, структурну модернізацію економіки та впровадження багатоетапної програми відбудови України.

Європейська інтеграція є базовою складовою повоєнного відновлення України та фундаментальним напрямом модернізації держави. Невідповідність національного законодавства та інституційної практики стандартам ЄС обмежує доступ України до внутрішнього ринку ЄС, підвищує інвестиційні ризики. До повномасштабного вторгнення економіка України була тісно пов'язана із ринком ЄС, проте глибша інтеграція в енергетичні, цифрові та митні союзи є необхідною для створення умов сталого економічного зростання.

Повоєнна відбудова відбувається на тлі значних руйнувань житлового фонду, транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури. Інвестиції у розвиток міської інфраструктури, громадського транспорту, сталого просторового планування та цифровізацію міст передбачають модернізацію житлових і комунальних об'єктів, впровадження «розумних» систем управління транспортом і комунальними мережами, автоматизацію сервісів і цифровізацію адміністративних послуг. Очікуваним результатом стане підвищення якості життя населення, формування економічно активних агломерацій, ефективніше використання ресурсів і зростання соціальної та економічної стабільності.

Війна посилила структурні проблеми бізнес-середовища України, де надмірне регуляторне навантаження й слабкий захист прав власності стримують розвиток підприємництва та інвестиційну активність. Наявність великої кількості малих і середніх підприємств потребує спрощеної регуляторної політики і ефективного податкового адміністрування, скорочення регуляторних бар'єрів, удосконалення податкової системи та стимулювання розвитку малого і середнього бізнесу.

Зниження ліквідності банківської системи України та обмежене кредитування економіки перешкоджають відновленню підприємницької діяльності й інвестицій. На тлі великих потреб у фінансуванні відбудови країни важливо подбати про стійкість банків і підтримку людей та бізнесу, які покладаються на фінансову систему. Рекапіталізація банків має означати не лише зміцнення їхніх балансів, а й забезпечення стабільного доступу громадян і підприємців до заощаджень, платежів і кредитів. Розвиток ринку капіталу передбачає створення прозорих і зрозумілих можливостей для інвесторів, щоб їхні кошти могли працювати на відновлення економіки та створення нових робочих місць. Водночас удосконалення механізмів кредитування малого і середнього бізнесу має допомогти підприємцям відновлювати справу, відкривати нові проєкти та забезпечувати зайнятість у громадах.

Енергетичний сектор зазнав значних руйнувань, а надмірна залежність від імпорту енергоносіїв підкреслила слабкість довоєнної моделі. Інтеграція до європейської енергетичної системи передбачає синхронізацію української енергомережі з європейською, гармонізацію технічних стандартів і правил ринку, розширення можливостей експорту та імпорту електроенергії, підвищення стійкості енергосистеми до кризових ситуацій і залучення інвестицій у модернізацію інфраструктури, що у сукупності сприятиме зміцненню енергетичної безпеки, скороченню викидів парникових газів і наближенню до стандартів ЄС.

Суттєво порушилися логістичні ланцюги, що негативно вплинуло на зовнішню торгівлю та привабливість України для прямих іноземних інвестицій. Відновлення та модернізація транспортної системи з інтеграцією до європейської мережі передбачає реконструкцію та модернізацію доріг і мостів за європейськими стандартами, розширення і оновлення залізничних та автомобільних коридорів для покращення пропускної спроможності та зменшення затримок, забезпечення сумісності стандартів і правил з ЄС для безперешкодного транзиту, впровадження сучасних логістичних технологій, автоматизації та цифровізації процесів перевезень, а також швидшу і більш стабільну доставку товарів на ринки ЄС, що знизить логістичні витрати, підвищить конкурентоспроможність українського експорту, сприятиме диверсифікації ринків збуту, збільшенню обсягів торгівлі та підвищенню валютної стабільності країни.

Руйнування житлового фонду та нерівномірний регіональний розвиток створюють загрози для соціальної стабільності та економічної активності міст, тому інвестиції у розвиток міської інфраструктури, громадського транспорту, сталого просторового планування та цифровізацію міст передбачають модернізацію житлових і комунальних об’єктів, впровадження «розумних» систем управління транспортом і комунальними мережами, автоматизацію сервісів для мешканців і цифровізацію адміністративних послуг.

Пенсійна реформа з накопичувально-інвестиційним механізмом є важливим кроком у відновленні макроекономічної стабільності та фінансової стійкості країни. Вона передбачає інтеграцію солідарної системи з індивідуальними пенсійними рахунками, на які працівники та роботодавці здійснюють регулярні внески. Частина цих внесків акумулюється на індивідуальних рахунках і інвестується у різноманітні фінансові інструменти для формування пенсійного капіталу, а частина спрямовується на покриття потреб держави та виплату поточних пенсій. У майбутньому накопичені кошти, разом із прибутком від інвестицій, повертаються особі як пенсійне забезпечення, що забезпечує прогнозований і стабільний рівень пенсії. Такий підхід стимулює накопичення приватних заощаджень, мобілізує ресурси для розвитку фінансового ринку та зменшує фіскальне навантаження на державний бюджет.

Модернізація навчальних закладів, посилення автономії університетів, інтеграція освітніх реформ до стандартів ЄС та цифровізація навчального процесу є базовими умовами для підвищення якості освіти. Досвід повоєнного відновлення Японії демонструє, що після Другої світової війни країна досягла феноменального економічного зростання завдяки комплексній політиці модернізації інфраструктури, науки та інституційних механізмів, що сприяло формуванню потужного людського капіталу та стало однією з причин «японського економічного дива».

Висновок. Імплементація запропонованих заходів здатна забезпечити довгострокове економічне зростання, підвищення інвестиційної привабливості, інтеграцію до внутрішнього ринку ЄС, формування конкурентної, інноваційної, енергоефективної економіки та зміцнення соціальної стійкості та якості життя населення.
Повоєнна відбудова України має розглядатися як вікно можливостей для структурної модернізації країни. Її результатом повинно стати створення відкритої, конкурентоспроможної, інституційно стабільної та орієнтованої на сталий розвиток національної економіки.

ЗАЛУЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ У РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Вікторія БОЙКО[1], канд. екон. наук, доц., Мар'яна КОМЛИК, студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: підприємства транспорту, інвестиції, інвестиційні ризики, інвестиційна активність, чинники впливу, умови воєнного стану.

Вступ. З початку повномасштабного вторгнення у лютому 2022 року транспортна галузь України зазнала значних руйнувань. За оцінками Світового банку, прямі збитки в галузі вже перевищили 36 млрд дол. США [1]. Якщо до початку війни ключовим викликом був фізичний та моральний знос фондів, то сьогодні на перший план вийшло стрімке погіршення якості логістичної інфраструктури та сервісів. Це підтверджує розрив України із показниками ЄС в рейтингу логістичної ефективності (LPI) Світового банку за 2023 рік [2]. Масштабні руйнування, вимушена переорієнтація вантажопотоків та зростання операційних витрат створюють високі бар'єри для залучення капіталу, попри те, що інвестиційна потреба галузі стала критичною.
Мета дослідження. Визначити, які чинники впливають на інвестиційну активність у транспортній галузі під час воєнного стану, і запропонувати заходи для залучення капіталу в розвиток і відновлення підприємств транспорту.
Суть дослідження. Попри воєнні умови, капітальні інвестиції у підприємства за КВЕД «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність» зросли з 34,9 млрд грн у 2020 р. до 60,4 млрд грн у 2024 р. [3]. Це стало можливим переважно завдяки міжнародній фінансовій підтримці: ЄБРР, ЄІБ та Світовий банк активізували програми для критичної інфраструктури. Частка власних коштів підприємств при цьому скоротилася через падіння доходів і зростання витрат на безпеку та страхування.
Інвестиційна активність у транспортному секторі в умовах воєнного стану зумовлена взаємодією традиційних чинників (економічних, політичних, правових, соціальних) та специфічних чинників, які пов'язані із фізичним знищенням активів, руйнуванням інфраструктури та вимушеною зупинкою логістичних процесів.
Для активізації залучення інвестицій в транспортну галузь необхідний комплексний підхід, що поєднує фінансові гарантії, цифровізацію та інфраструктурну адаптацію. Необхідно запровадити механізм страхування воєнних ризиків для транспортних проєктів спільно з MIGA та іншими міжнародними структурами, бо саме висока невизначеність щодо збитків є головним бар'єром для приватних інвесторів. Впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS) для оптимізації маршрутів та GPS-моніторингу стану вантажів у реальному часі, а також повна цифровізація документообігу, яка забезпечує спрощення транскордонного руху вантажів і зменшення корупційних ризиків – дозволяє скоротити адміністративні бар'єри для іноземного капіталу. Адаптація законодавства про концесії до умов форс-мажору дозволить залучати приватний капітал у відбудову стратегічних об'єктів на прозорих умовах [4].
Висновок. Попри зростання обсягів інвестування, приватний капітал залишається обережним через правову нестабільність і воєнні ризики. Ці проблеми можна зменшити за допомогою міжнародних гарантій, прозорих умов співпраці та спрощення законодавства. Подальші дослідження варто зосередити на кількісному оцінюванні інвестиційних ризиків у транспортному секторі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment. World Bank Group. URL: https://www.worldbank.org/uk/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released
[2] Connecting to Compete 2023 Trade Logistics in an Uncertain Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. URL: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf
[3] Статистичний збірник «Транспорт України. 2024» URL: https://stat.gov.ua/uk/publications/transport-ukrayiny-2024
[4] Хаєцька О. П., Коваль О. В. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств транспортно-логістичної сфери. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-111

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТА КАДРОВА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Олеся ФЕДОРУК[1], канд. екон. наук, доц., Станіслав КАРМАНОВ[2], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)
[2] Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Україна)

Ключові слова: інтелектуальна безпека, кадрова безпека, економіка України, підприємства дорожньо-транспортного комплексу, економічна безпека, персонал, людський капітал.

Вступ. Дорожньо-транспортний комплекс створює умови для безперебійного функціонування всіх галузей економіки України. Саме він забезпечує логістику оборонних вантажів, гуманітарних поставок, товарообіг між регіонами та щоденну мобільність мільйонів людей. Після повномасштабного вторгнення 2022 року галузь опинилася під подвійним тиском: з одного боку – фізичне руйнування інфраструктури, з іншого – масова втрата людського та інтелектуального капіталу. За різними оцінками, підприємства ДТК втратили від 30 до 50 відсотків кваліфікованого персоналу внаслідок, зокрема, мобілізації та трудової міграції.
У цих умовах саме інтелектуальна та кадрова складові економічної безпеки стають найбільш вразливими і водночас найбільш перспективними для стратегічного зміцнення. Якщо фінансову чи силову безпеку можна відносно швидко відновити зовнішніми інвестиціями, то людський капітал і накопичені знання відновлюються роками. Тому системний підхід до їхнього захисту й розвитку – це необхідна умова виживання транспортного бізнесу.
Мета дослідження. Дослідження напрямів зміцнення інтелектуальної та кадрової безпеки підприємств дорожньо-транспортного комплексу.
Суть дослідження. Інтелектуальні ресурси транспортних підприємств мають чітку галузеву специфіку. Це власні маршрутні алгоритми та логістичні схеми, програмне забезпечення для диспетчеризації та GPS-моніторингу, бази даних клієнтів і партнерів, торгові марки перевізників, унікальні технологічні рішення у сфері технічного обслуговування. Усе це – результат багаторічного досвіду, який важко формалізувати й ще важче захистити.
На жаль, переважна більшість українських підприємств ДТК фактично не захищає свої інтелектуальні активи. Торгові марки не реєструються, авторські права на програмне забезпечення не оформлюються, угоди про нерозголошення (NDA) з працівниками не укладаються. Як наслідок, головна загроза реалізується регулярно: звільнений диспетчер чи менеджер переходить до конкурента разом із клієнтською базою, знанням тарифної політики та контактами партнерів.
Сучасні технології пропонують принципово нові інструменти захисту. Штучний інтелект дозволяє впроваджувати системи автоматичного моніторингу аномального доступу до корпоративних даних. Наприклад, DLP-системи (Data Loss Prevention) з елементами машинного

навчання можуть відстежувати нетипове копіювання великих масивів клієнтської інформації, спроби вивантаження баз даних на зовнішні носії або надсилання конфіденційних файлів на приватну пошту. Крім того, технологія блокчейн може використовуватися для фіксації авторства інтелектуальних розробок, наприклад, для реєстрації оригінальних маршрутних алгоритмів із незмінним часовим штампом, що стане доказовою базою у разі спору.

Ще один перспективний напрям – створення корпоративних баз знань на платформах із ШІ-асистентами. Замість того, щоб критичне ноу-хау зберігалося лише в голові досвідченого водія чи логіста, підприємство може систематизувати ці знання у цифровій системі. Навіть після звільнення працівника компанія зберігає його професійний досвід у структурованому вигляді. Такі системи вже використовуються провідними логістичними операторами Європи.

Кадрова безпека підприємств ДТК характеризується яскравою галузевою специфікою: фізична складність праці водіїв, підвищена відповідальність за безпеку вантажів і пасажирів, хронічний дефіцит кваліфікованих кадрів і висока плинність персоналу. Станом на 2024–2025 роки ситуацію загострили такі паралельні процеси: мобілізація, виїзд фахівців за кордон (де зарплати водіїв категорій C і D у кілька разів вищі) та структурний дефіцит на національному ринку праці.

Серед внутрішніх загроз – низька мотивація водійського складу, недостатня кваліфікація технічного персоналу (що безпосередньо призводить до аварійності та фінансових збитків), конфлікти між водіями і диспетчерами, крадіжки пального та виручки. Зовнішні загрози включають агресивну діяльність хедхантерів великих логістичних компаній та відтік кадрів до іноземних перевізників.

Інноваційний підхід до вирішення кадрових проблем передбачає кілька ключових напрямів. По-перше, впровадження ШІ-систем для прогнозування звільнень. Аналізуючи дані про поведінку працівника – частоту запізнень, зміни продуктивності, тональність комунікацій – алгоритми можуть завчасно ідентифікувати ризик втрати ключового спеціаліста, даючи HR-службі час для превентивних дій. По-друге, використання VR/AR-тренажерів для підготовки водіїв та технічного персоналу. Це дозволяє скоротити час навчання, зменшити ризики на етапі стажування й підвищити якість підготовки без залучення реальних транспортних засобів. По-третє, цифровізація системи мотивації через прозорі дашборди KPI, де кожен працівник бачить свої показники, бонуси та кар'єрні перспективи в реальному часі. Це підвищує лояльність і знижує плинність кадрів.

Окремо варто відзначити потенціал автономного та напівавтономного транспорту. Хоча повноцінні безпілотні вантажівки ще не стали масовим явищем, системи допомоги водієві (ADAS), автопілот на магістралях та роботизовані складські операції вже зараз дозволяють компенсувати частину кадрового дефіциту й знизити навантаження на наявний персонал.

Профільні університети виконують подвійну функцію: вони готують кадри для галузі й одночасно генерують інтелектуальні розробки – патенти, науково-дослідні роботи, методичні рішення. Університет є ключовою ланкою в ланцюжку «знання → фахівець → підприємство → галузева безпека». Руйнування будь-якої ланки автоматично знижує рівень безпеки всього комплексу. Тому поглиблення співпраці між бізнесом і освітою – не побажання, а необхідність.

Конкретні рекомендації для підприємств ДТК:

У сфері інтелектуальної безпеки: запровадити обов'язкове підписання NDA при прийомі на роботу; зареєструвати торгові марки та авторські права на програмне забезпечення; впровадити DLP-системи з елементами ШІ для моніторингу витоків інформації; створити корпоративні бази знань; обмежити доступ до комерційних баз даних за принципом мінімальної необхідності.

У сфері кадрової безпеки: розробити галузеві програми мотивації та утримання персоналу з прозорою системою KPI; налагодити цільову підготовку фахівців спільно з профільними університетами (дуальна освіта, стажування, спільні лабораторії); впровадити ШІ-аналітику лояльності ключового персоналу; розвивати внутрішній кадровий резерв через VR-навчання та менторські програми; поступово інтегрувати елементи автономного транспорту для зменшення залежності від дефіцитних категорій водіїв.

Висновок. Інтелектуальна та кадрова складові економічної безпеки підприємств ДТК є взаємозалежними: без кваліфікованих людей неможливо генерувати інтелектуальний продукт, а без захисту інтелектуальних ресурсів втрачається сенс інвестицій у персонал. В умовах воєнного стану та майбутнього повоєнного відновлення ці складові набувають критичного значення. Системне поєднання перевірених управлінських підходів із новітніми технологіями, зокрема, штучним інтелектом, блокчейном, VR-навчанням, ADAS-системами, дозволить не лише захистити наявний потенціал, а й створити якісно нову модель кадрової та інтелектуальної безпеки, яка відповідатиме викликам XXI століття. Саме такий системний підхід є єдиним шляхом до зміцнення інтелектуальної та кадрової безпеки підприємств дорожньо-транспортного комплексу.

НОВІ ПРАВИЛА ФОРМУВАННЯ ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ

Артем БЕЗУГЛИЙ[1], директор, Віктор КОМАР[1], аспірант.

[1] Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (Україна)

Ключові слова: база даних цін, вартісні показники, інфраструктурні проєкти, кошторисна заробітна плата, ціноутворення.

Вступ. Відновлення транспортної інфраструктури України має важливе соціально-економічне значення та вимагає наукового обґрунтування, ефективного діалогу щодо удосконалення формування вартісних показників, оскільки діючі підходи характеризуються численнями недоліками. Особливої актуальності набуває обґрунтування удосконалення формування вартісних показників інфраструктурних проєктів в умовах дефіциту фінансування відновлення України та наявність інших пріоритетів бюджетного фінансування, наприклад, забезпечення обороноздатності та соціальний захист населення, обслуговування державного боргу та відновлення в інших сферах (освіта, охорона здоров'я тощо) на основі врахування українських реалій та міжнародного досвіду.

Мета дослідження є узагальнення нових правил формування вартісних показників інфраструктурних проєктів та визначення позитивних ефектів на відновлення транспортної інфраструктури України у сучасних соціально-економічних умовах.

Суть дослідження. Проблематика формування вартісних показників інфраструктурних проєктів (дорожніх робіт) для українського суспільства не втрачала своєї актуальності, оскільки система ціноутворення характеризувалася такими ознаками як: непрозоре ціноутворення, застарілі кошторисні норми, відсутність досконалої конкуренції на ринку дорожніх робіт, корупційні ризики, відмінність від європейських та міжнародних підходів, що негативно сприймалося світовою спільнотою.

Наукова спільнота, представники органів виконавчої влади, міжнародні партнери України окреслювали основні недоліки формування вартісних показників інфраструктурних проєктів з одночасним формуванням вимог до удосконалення ціноутворення: прозорі правила ціноутворення, порівнянність цін між об'єктами, підвищення конкуренції закупівель [1, с. 16].

Позитивним кроком у напрямі удосконалення вартісних показників інфраструктурних проєктів слід вважати прийняття у листопаді 2025 років Постанови КМУ «Деякі особливості визначення вартості будівництва в умовах воєнного стану» № 1512 [2]. Основні очікування від змін до визначення вартості будівництва в умовах воєнного стану: уніфікація відсоткових показників витрат від суми прямих витрат, обмеження щодо суми загальновиробничих, адміністративних витрат та кошторисного прибутку на етапі договірної ціни на рівні, зменшення ризиків маніпуляцій із трудовитратами, легкість порівняння вартості інфраструктурних об'єктів між собою [3].

Основними положеннями Постанови КМУ № 1512 [2], які позитивно впливають на формування вартісних показників інфраструктурних проєктів вважаємо:

– запровадження прозорого ціноутворення на будівельну продукцію та інші матеріальні ресурси із застосуванням Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (далі –

база даних цін), тестування якої вже розпочато Мінрозвитку України (станом на квітень 2026 року), проте до цього часу вартісні показники визначалися за тимчасовою процедурою з поділом матеріалів на дві групи: на матеріали, сумарна вартість яких становить 60 % загальної вартості всіх матеріальних ресурсів проводиться аналіз цін не менш ніж три цінові пропозиції для кожного матеріального ресурсу; на матеріали, сумарна вартість яких становить 40 % загальної вартості всіх матеріальних ресурсів використовуються дані виробників, імпортерів та їх офіційних представників і дистриб'юторів та інформації з інших джерел;

– контроль за ціноутворенням та формуванням вартісних показників та недопущення завищення витрат на будівельну продукцію та інші матеріальні ресурси з орієнтацією на середні ціни, зазначені у базі даних цін;

– зміна та актуалізація рівня витрат. Під час складання інвесторської кошторисної документації загальновиробничі витрати встановлюються на рівні 10 % суми прямих витрат, адміністративні витрати – на рівні 3 % суми прямих витрат, кошторисний прибуток – на рівні 15 % суми прямих витрат, а на етапі договірної ціни та взаєморозрахунків загальновиробничі витрати встановлюються на рівні не більше 10 % суми прямих витрат, адміністративні витрати – на рівні не більше 3 % суми прямих витрат, кошторисний прибуток – на рівні не більше 15 % суми прямих витрат [2];

– зміна та актуалізація рівня заробітної плати (за розрядом складності робіт 3,8 і не нижче мінімальних гарантій заробітної плати працівників для відповідного розряду складності робіт). Додатково враховуються коефіцієнти для оплати праці за роботами на територіях активних бойових дій, на територіях можливих бойових дій, для яких не визначена дата припинення можливості бойових дій.

Нові правила формування вартісних показників інфраструктурних проєктів базуються на принципах прозорості та публічності, що створює переваги для всіх учасників відбудови України, однак створює додаткові інституційні та технічні вимоги та виклики, пов'язані із забезпеченням ефективного функціонування бази даних цін на основні види будівельної продукції, інших баз даних щодо заробітної плати.

В даному контексті обов'язковим є формування єдиного інформаційного простору між Міністерством розвитку громад та територій, Державною податковою службою України та Державною митною службою України, державним підприємством «Прозорро», Державною казначейською службою України, іншими органами державної влади. Інституційну спроможність України до формування єдиного інформаційного простору для визначення вартісних показників можна вважати однією з умов для залучення міжнародної підтримки та декларування світові про готовність до відбудови на умовах прозорості, публічності, цільового та ефективного використання коштів для відбудови і відновлення України.

Висновок. Формування вартісних показників інфраструктурних проєктів відбувається за участю різних груп стейкхолдерів та всі групи стейкхолдерів зацікавлені у реформуванні системи ціноутворення для реалізації спільної суспільної цілі. Суспільна ефективність реформування підходів до вартісних показників інфраструктурних проєктів буде досягнута за відповідності вимогам публічності та прозорості, єдиного підходу та міжнародної інтеграції як основи повоєнної відбудови України. Нові правила формування вартісних показників інфраструктурних проєктів України полягають у запровадження прозорого ціноутворення на будівельну продукцію та інші матеріальні ресурси із застосуванням база даних цін, зміни та актуалізації рівня заробітної плати, зміни та актуалізації рівня загальновиробничих, адміністративних витрат та кошторисного прибутку. Основними викликами для впровадження нових правил формування вартісних показників інфраструктурних проєктів є інституційна та технічна готовність до формування єдиного інформаційного простору.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Безуглий А. О., Бібик Ю. М., Гресько І. Л., Бойко М. О. Особливості нової системи ціноутворення в дорожній галузі та шляхи її удосконалення. *Дороги і мости.* Київ, 2023. Вип. 28. С. 8–18.

[2] Постанови КМУ «Деякі особливості визначення вартості будівництва в умовах воєнного стану» № 1512. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1512-2025-%D0%BF#Text

[3] Нові правила ціноутворення під час проведення закупівель робіт з будівництва. URL: https://smarttender.biz/cms/novyny/novi-pravila-tsinoutvorennya-pid-chas-provedennya-zakupivel-robit-z-budivnitstva

ЯРМАРКОВА ТОРГІВЛЯ В СИСТЕМІ РИНКОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Олеся ФЕДОРУК[1], канд. екон. наук, доц., Анастасія ВОРОН[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відбудова, транспортна інфраструктура, повоєнне відновлення, ярмаркова торгівля, ринкова інфраструктура, інновації, цифровізація, розвиток.

Вступ. У умовах війни та повоєнного відновлення ярмаркова торгівля і транспортна інфраструктура відіграють важливу роль у розвитку національної економіки. У сучасному контексті ці два явища тісно пов'язані: ефективне транспортне сполучення сприяє розвитку торгівлі, а активна торгівля стимулює модернізацію інфраструктури.

Особливого значення дослідження ярмаркової торгівлі набуває в контексті сучасних викликів, що постали перед економікою України внаслідок повномасштабного вторгнення. Руйнування транспортної інфраструктури – автомобільних доріг, залізниць, мостів, портів та логістичних вузлів – суттєво ускладнило функціонування всіх форм торгівлі, зокрема й ярмаркової. Водночас процес відбудови транспортної системи відкриває нові можливості для модернізації та розвитку ринкової інфраструктури загалом.

Актуальність теми обумовлена тим, що ярмарки є невід'ємним елементом ринкової інфраструктури, виконуючи функції координації попиту та пропозиції, ціноутворення, просування товарів і встановлення ділових контактів. Дослідження їхньої економічної сутності та сучасних тенденцій розвитку має важливе науково-практичне значення для формування ефективної торговельної політики в контексті відбудови транспортної галузі.

Мета дослідження. Дослідження економічної сутності ярмаркової торгівлі, визначення її місця в системі ринкової інфраструктури та аналіз сучасних тенденцій розвитку ярмарків в Україні та світі.

Суть дослідження. Ринкова інфраструктура являє собою сукупність інститутів, установ та організацій, що забезпечують нормальне функціонування товарних ринків. До її складу входять біржі, банки, страхові компанії, логістичні оператори, торговельно-промислові палати та ярмарки. Останні посідають особливе місце в цій системі як точки концентрації торговельної активності та міжгалузевої взаємодії.

На відміну від бірж, де торгівля здійснюється стандартизованими товарами за типовими контрактами, ярмарки забезпечують широку номенклатуру товарів і послуг, можливість безпосереднього огляду зразків та переговорів між контрагентами. Це робить їх незамінним інструментом передусім для малого та середнього бізнесу, який отримує доступ до широкої аудиторії покупців з мінімальними витратами.

В умовах цифровізації економіки ярмарки трансформуються, органічно поєднуючись з онлайн-платформами. Виникають гібридні формати – так звані «фізично-цифрові» ярмарки, де офлайн-захід доповнюється віртуальними виставковими майданчиками, що забезпечують глобальне охоплення учасників.

Особливе місце в українській та світовій ярмарковій традиції посідає Сорочинський ярмарок як один із найвідоміших і найстаріших народних ярмарків в Україні та Європі. Він проводиться щорічно в селі Великі Сорочинці Миргородського району Полтавської області і є видатним явищем як з культурної, так і з економічної точки зору.

Сорочинський ярмарок веде свою історію з початку XVIII століття. Широку світову славу він здобув завдяки повісті Миколи Гоголя «Сорочинський ярмарок», яка увічнила його неповторну атмосферу. Традиційно ярмарок відбувається наприкінці серпня і збирає сотні тисяч відвідувачів із України та з-за кордону.

З економічного погляду Сорочинський ярмарок є важливим регіональним торговельним

майданчиком. На ньому представлені вироби народних майстрів, продукція аграрного сектору, товари легкої промисловості та харчової галузі. Щороку захід генерує значні надходження до місцевих бюджетів, стимулює розвиток туристичної інфраструктури та малого підприємництва Полтавщини.

Сорочинський ярмарок наочно демонструє, що традиційна ярмаркова торгівля не втрачає своєї актуальності навіть в епоху електронної комерції. Його успіх пояснюється унікальним поєднанням торговельних, культурних та розважальних функцій, що перетворює ярмарок на багатофункціональну подію, здатну задовольнити різноманітні потреби учасників і відвідувачів.

Сучасний розвиток ярмаркової торгівлі визначається кількома ключовими тенденціями. По-перше, відбувається посилення спеціалізації ярмарків: зростає частка галузевих та тематичних заходів (агропромислових, технологічних, дизайнерських, фермерських), що дозволяє точніше таргетувати цільову аудиторію та підвищувати ефективність участі.

По-друге, активно відбувається цифрова трансформація ярмаркової діяльності. Онлайн-реєстрація, електронні каталоги, мобільні застосунки для нетворкінгу та стрімінг презентацій стають стандартними елементами сучасного ярмарку. Пандемія COVID-19 дала потужний імпульс розвитку повністю віртуальних і гібридних форматів, які зберігаються й після відновлення офлайн-заходів.

По-третє, зростає роль ярмарків як платформ просування місцевих і регіональних брендів. Державні та муніципальні органи влади все активніше підтримують ярмаркові ініціативи в рамках політики розвитку малого бізнесу, сільських територій та туризму. В Україні такі заходи, як Сорочинський ярмарок, Покровський ярмарок та численні регіональні фестивалі-ярмарки, стають важливими елементами територіального маркетингу.

Висновок. Ярмаркова торгівля є органічним елементом ринкової інфраструктури, що виконує комплекс економічних функцій: від зниження транзакційних витрат до стимулювання інновацій і розвитку ділових мереж. Незважаючи на конкуренцію з боку сучасних форматів торгівлі, ярмарки зберігають свою актуальність завдяки здатності забезпечити безпосередній контакт між учасниками ринку та поєднати торговельні, культурні й комунікаційні функції.

Сорочинський ярмарок як унікальний культурно-економічний феномен наочно підтверджує, що традиційна ярмаркова торгівля здатна успішно адаптуватися до сучасних умов, зберігаючи національну ідентичність і водночас виконуючи важливі економічні функції – залучення інвестицій, розвиток туризму та підтримку місцевих виробників.

Сорочинський ярмарок є не лише символом українських традицій, а й потужним соціально-економічним явищем, що сприяє розвитку підприємництва, зміцненню економіки та формуванню позитивного іміджу України у світі.

Ярмарок виступає важливим інструментом розвитку національної економіки, стимулює діяльність малого та середнього бізнесу, створює нові можливості для самозайнятості населення, сприяє зростанню доходів місцевих бюджетів та активізує туристичні потоки.

Попри виклики сучасності, зокрема пандемію COVID-19 та повномасштабну війну, ярмарок продемонстрував здатність адаптуватися до нових умов і зберігати свою актуальність. Це свідчить про його стійкість, глибоке суспільне значення та потенціал до подальшого розвитку.

Сучасні тенденції розвитку ярмаркової торгівлі, такі як спеціалізація, цифровізація та підтримка регіональних брендів, свідчать про те, що ярмарки залишатимуться значущим інститутом ринкової економіки, трансформуючись відповідно до вимог часу та потреб учасників національного та міжнародного ринків.

Відновлення транспортної інфраструктури України відкриває широкі перспективи для розвитку ярмаркової торгівлі. Аналіз міжнародного досвіду свідчить, що після завершення війни ярмарки та торговельні виставки відіграють ключову роль у стимулюванні економічного відновлення завдяки залученню інвестицій, відновленню виробничих зв’язків та просуванню вітчизняних товарів на міжнародні ринки. Інвестиції у розвиток ярмаркової галузі разом із відновленням транспортної системи здатні дати мультиплікативний ефект для розвитку економіки України.

НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПЕРЕЛІКУ ПУБЛІЧНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ З БУДІВНИЦТВА, РЕКОНСТРУКЦІЇ, КАПІТАЛЬНОГО ТА ПОТОЧНОГО СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ

Богдан СТАСЮК[1], д-р філос., заступник директора, Наталія МУДРИЧЕНКО[1], в.о. зав. відділу стратегічного планування розвитку інфраструктури.

[1] Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (Україна)

Ключові слова: ефективність, оцінка, автомобільні дороги, розвиток мережі автомобільних доріг, інвестиційні проєкти.

Вступ. Автомобільні дороги як найважливіша складова транспортної інфраструктури є необхідною передумовою економічного та соціального розвитку держави. Від їхнього стану залежить не лише ефективність функціонування промисловості й аграрного сектору, а й рівень життя населення та обороноздатність країни. В умовах сучасних викликів — зростання транспортних потоків, потреби у відновленні інфраструктури та обмежених фінансових ресурсів — особливої ваги набуває формування ефективного переліку публічних інвестиційних проєктів у сфері дорожнього господарства. В Україні такі проєкти трансформуються в межах реформи управління інвестиціями (PIM), що акцентує увагу на прозорості, оцінці результативності та стратегічному плануванні через Єдиний проєктний портфель (DREAM). Відповідно до останніх законодавчих змін, фінансування державних програм здійснюється виключно на основі офіційно затвердженого переліку публічних інвестиційних проєктів, що охоплює всі галузі, зокрема дорожнє господарство, яке має стратегічне значення для розвитку економіки.

Мета дослідження. Метою даної науково-дослідної роботи є здійснення комплексного аналізу та підготовка науково обґрунтованих пропозицій щодо Переліку публічних інвестиційних проектів, що передбачають будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт автомобільних доріг державного значення. Особлива увага приділяється визначенню пріоритетних об’єктів, оцінці їх соціально-економічного ефекту, а також обґрунтуванню обсягів бюджетного фінансування, необхідного для реалізації відповідних заходів.

Суть дослідження. Україна перебуває на етапі, коли постає потреба не лише у фізичній відбудові та відновленні зруйнованих об’єктів, а й у формуванні нової концепції соціально-економічного розвитку та модернізації держави. З метою підвищення результативності та раціональності використання публічних ресурсів у 2023 році Уряд України ініціював реформу системи управління публічними інвестиціями (Public Investment Management, PIM), і відповідно було прийнято ряд нормативно-правових актів, що в свою чергу змінює підхід до планування, розроблення, фінансування та реалізації державних інвестиційних програм, зокрема у сфері дорожньої інфраструктури, а саме:

– відхід від традиційних цільових програм, адже раніше дорожні проєкти реалізовувалися через Державну цільову економічну програму розвитку доріг (наприклад, на 2018–2023 роки)[1], а Постанова КМУ № 232 від 28.02.2025 [2] скасовує підхід «програма – кошти» і замінює його на проєктно-орієнтовану модель, де кожен об’єкт має пройти оцінку ефективності;

– конкурентний відбір проєктів. Усі проєкти, включно з будівництвом, реконструкцією чи ремонтом доріг, мають бути зареєстровані в Єдиній інформаційній системі управління публічними інвестиціями, пройти експертну оцінку за соціально-економічними критеріями та відповідати стратегічним цілям держави (наприклад, інтеграція до TEN-T, безпека руху, цифровізація);

– прозорість і цифрова звітність. Всі дорожні проєкти повинні мати цифрову документацію (кошториси, технічні завдання), індикатори результативності (довжина відремонтованих

ділянок, зниження аварійності, економічний ефект), механізми моніторингу (регулярне оновлення статусу реалізації);
– фінансування через середньостроковий план. Положення [2] реалізуються у взаємозв'язку з нормами Постанова КМУ № 294 від 28.02.2025[3], яка запроваджує середньостроковий план пріоритетних публічних інвестицій, а тому дорожні проєкти мають бути включені до цього плану, і лише тоді можуть претендувати на державне фінансування.
Запровадження цієї реформи покликане забезпечити більш ефективний розподіл обмежених фінансових ресурсів, спрямовуючи їх на пріоритетні проєкти, що відповідають стратегічним завданням відновлення та актуальним потребам населення. Реформа передбачає створення та впровадження сучасних інструментів планування, підготовки, моніторингу й оцінювання публічних інвестиційних проєктів, що має сприяти підвищенню прозорості, обґрунтованості та результативності інвестиційних рішень.
Транспортна інфраструктура є одним із ключових секторів економіки, що визначає рівень мобільності населення, ефективність вантажних перевезень та інтеграцію країни у міжнародні економічні зв'язки. Формування Переліку публічних інвестиційних проектів у сферу транспорту потребує науково обґрунтованого підходу для досягнення оптимального балансу між економічною доцільністю, соціальними потребами та фінансовими можливостями держави. Потреба у виконанні досліджень викликана необхідністю розроблення середньострокової стратегії розвитку мережі автомобільних доріг загального користування в Україні та змінами в чинному законодавстві.
В результаті проведеного аналізу було надавано рекомендації щодо цільових показників, джерел та інших значень, відповідно до вимог Порядку розроблення та моніторингу реалізації середньострокового плану пріоритетних публічних інвестицій держави, затвердженого [3], та пропозиції до середньострокового плану пріоритетних публічних інвестицій держави за сектором Транспорт для публічного інвестування стосовно розвитку та утримання автомобільних доріг загального користування державного значення, що дозволить підвищити ефективність використання коштів через вибір пріоритетних проєктів з максимальним економічним ефектом, забезпечить фінансову прозорість та обґрунтованість рішень, що сприятиме довірі до державних інституцій та дозволить сформувати ефективний середньостроковий план державних інвестицій у транспортний сектор.
Висновок. В результаті виконання науково-дослідної роботи було зібрано пропозиції від Служб відновлення та розвитку інфраструктури в областях, проаналізовано і опрацьовано дані та підготовлено науково обґрунтовані пропозицій щодо Переліку публічних інвестиційних проектів, що передбачають будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт автомобільних доріг державного значення на 2026-2028 роки, в яких було враховано необхідність розбудови автомобільних доріг І категорії між обласними центрами, проектування та будівництво наземних пішохідних переходів на автомобільних дорогах І Б категорії, обходів населених пунктів, тощо. Результати дослідження мають стати основою для прийняття управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності використання державних коштів, забезпечення сталого розвитку транспортної інфраструктури та покращення якості життя громадян.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Постанова Кабінету Міністрів України від 21 березня 2018 р. № 382 «Про затвердження Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018-2022 роки»
[2] Постанова Кабінету Міністрів України від 28 лютого 2025 р. № 232 «Деякі питання розподілу публічних інвестицій»
[3] Постанова Кабінету Міністрів України від 28 лютого 2025 р. № 294 «Про затвердження Порядку розроблення та моніторингу реалізації середньострокового плану пріоритетних публічних інвестицій держави»

СВОБОДА ОБ'ЄДНАННЯ У ПРАКТИЦІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З ПРАВОВОЇ СИСТЕМОЮ УКРАЇНИ

Михайло ТАРАХКАЛО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: свобода об'єднання, практика ЄСПЛ, свобода мирних зібрань, права, ЄКПЛ, національне законодавство, Конституція України.

Вступ. Європейська конвенція з прав людини (далі – ЄКПЛ або Європейська конвенція) та практика Європейського суду з прав людини (далі – ЄСПЛ) відіграють значну роль в розвитку демократії в Україні та слугують орієнтиром для формування національної судової системи.
Мета дослідження. Аналіз практики ЄСПЛ у сфері свободи об'єднання з метою подальшого впровадження в державно-правову практику в Україні.
Суть дослідження. Глава 4 ЗУ «Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини» зобов'язує національні суди використовувати ЄКПЛ та практику ЄСПЛ як джерело права. Більш того, стаття 19 вказаного закону вимагає, щоб все законодавство і підзаконні акти відповідали ЄКПЛ. Невідповідність підзаконних актів має наслідком відмову їх реєстрації в Міністерством юстиції України. Так само стаття 9 Конституції України зазначає, що «чинні міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, є частиною національного законодавства України».
Отже, ЄКПЛ та практика ЄСПЛ, як єдине офіційне джерело тлумачення норм Європейської конвенції, є невід'ємною частиною національного законодавства, фундаментом, на який можуть послідовно спиратися національні суди, включно з Верховним Судом та Конституційним Судом України. Інтеграція норм ЄКПЛ до національної правової системи вимагає відповідного детального дослідження положень практики ЄСПЛ.
Європейська конвенція та протоколи до неї закріплює значну кількість різноманітних прав і свобод, однією з ключових серед них є свобода об'єднання.
Вказана свобода разом із свободою зібрань закріплена у статті 11 ЄКПЛ. Вона включає в себе право «на об'єднання з іншими особами, включаючи право створювати профспілки та вступати до них для захисту своїх інтересів». І хоча свобода об'єднання підлягає високому ступеню захисту від будь-яких обмежень, вона розповсюджується виключно на приватні типи об'єднань, залишаючи державі об'єднання поза захистом ЄКПЛ. При цьому, право на свободу об'єднання не є абсолютним і може обмежуватися у виключних випадках.
Відповідно до статті 11 § 2 ЄКПЛ такими обмеженнями можуть бути лише ті, «що встановлені законом і є необхідними в демократичному суспільстві в інтересах національної або громадської безпеки, для запобігання заворушенням чи злочинам, для охорони здоров'я чи моралі або для захисту прав і свобод інших осіб». Аналіз будь-яких обмежень свободи об'єднання, який проводить ЄСПЛ відповідно до статті 11 § 2 ЄКПЛ називається «трискладовим тестом». Він вимагає, що будь-яке втручання у свободу об'єднання було: (1) відповідно до національного закону, (2) переслідувало одну з перелічених у статті 11 § 2 цілей і (3) було необхідним у демократичному суспільстві. У разі успішного проходження цього тесту ЄСПЛ доходить до висновку про відсутність порушення статті 11 ЄКПЛ, в протилежному випадку, у разі, якщо втручання, яке відбулося з боку держави не відповідає хоча б одному з елементів тесту – ЄСПЛ встановлює порушення.
Особливі, найбільш значні види обмежень, дозволяється здійснювати щодо осіб, які «входять до складу збройних сил, поліції чи адміністративних органів держави». Це пояснюється необхідністю деполітизації вказаних органів з метою підтримки демократії в країні.
Висновок. Свобода об'єднання є ключовою свободою у демократичному суспільстві, яка підлягає захисту з боку ЄКПЛ. Практика ЄСПЛ у цьому аспекті є невід'ємною частиною національного законодавства і вимагає від національних судів слідувати їй з урахуванням відповідної специфіки.

АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВУ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Максим ПРИЛІПА[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: адміністративно-правові інструменти, банкрутство, транспортна інфраструктура, запобігання неплатоспроможності, державний контроль, фінансовий моніторинг.

Вступ. Транспортна інфраструктура є одним із системоутворюючих елементів національної економіки від безперебійного функціонування якої залежить як і економічна безпека країни, так і її обороноздатність в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення. Банкрутство підприємств цієї галузі: залізничних, авіаційних, автомобільних, морських, річкових перевізників, операторів портової та дорожньої інфраструктури – може мати незворотні наслідки для логістики, зайнятості населення та забезпечення критичних потреб держави. Чинний Кодекс України з процедур банкрутства (КУзПБ) 2019 р. закріплює обов'язок Кабінету Міністрів України вживати заходів для запобігання банкрутству державних підприємств і підприємств із часткою державної власності понад 50 %, визначати оптимальні шляхи відновлення їх платоспроможності та координувати дії відповідних органів виконавчої влади [1, ст. 96]. Проте в доктрині адміністративного права питання превентивного адміністративно-правового впливу саме на суб'єктів господарювання транспортної сфери залишаються недостатньо дослідженими. Кризова фінансова ситуація у галузі потребує не лише ефективних процедур відновлення платоспроможності, а й системи раннього реагування, побудованої на адміністративно-правових засадах. Д. О. Беззубов зазначає: «адміністративний контроль і нагляд мають бути не лише інструментами примусу, а й механізмами раннього виявлення ризиків, превенції загроз та сприяння адаптаційній спроможності підприємств до зовнішніх викликів» [2, с. 232].

Мета дослідження. Визначити зміст і систему адміністративно-правових інструментів запобігання банкрутству підприємств транспортної інфраструктури та обґрунтувати пріоритетні напрями їх удосконалення з урахуванням сучасних викликів і євроінтеграційних зобов'язань України.

Суть дослідження. Поняття «адміністративно-правові інструменти» у контексті даного дослідження охоплює сукупність засобів державно-владного впливу, спрямованих на підтримання фінансової стійкості підприємств, своєчасне виявлення ознак неплатоспроможності та оперативне реагування на них. Такі інструменти є відмінними від засобів впливу та контролю притаманних транспортній галузі в цілому. А. Є. Комонюк систематизує такі засоби стосовно залізничного транспорту, виокремлюючи: «дозвільні засоби (ліцензування, сертифікація); контрольні засоби (нагляд, перевірки, моніторинг); регуляторні приписи та обмеження (правила технічної експлуатації, безпеки руху, тарифоутворення); адміністративна відповідальність (штрафи, приписи)» [3, с. 209]. Ця класифікація вказує на інші підходи у регулюванні транспортної інфраструктури.

Особливе місце в процедурах банкрутства посідає регулятивна діяльність держаних органів. І. В. Патерило вказує, що «ефективність цього механізму безпосередньо залежить від функціонування державних органів, які здійснюють адміністративно-правове регулювання в цій сфері» [4, с. 145]. Для транспортної галузі йдеться про Міністерство розвитку громад та територій України, Державну службу з безпеки на транспорті, Міністерство юстиції України – як головного органу з питань банкрутства, а також арбітражного керуючого – як носія делегованих державою публічно-владних повноважень, кожен із яких має свої специфічні контрольно-наглядові функції.

Практика застосування чинних норм виявляє суттєві прогалини саме у превентивному блоці. Р. Б. Поляков та Б. М. Поляков констатують, що «адміністративна та кримінальна відповідальність у сфері банкрутства в Україні дійсно банально неспроможні надати хоча б найменшого захисту охоронюваним правам та інтересам, оскільки розмір та умови настання

їхньої санкції, як не прикро, просто сміхотворні» [5, с. 361]. Це означає, що репресивна складова адміністративно-правового впливу фактично не виконує превентивну функцію. Д. О. Беззубов обґрунтовує необхідність трансформації наступним: «адміністративно-правовий механізм контролю та нагляду за економічною безпекою має трансформуватися з репресивного «карального» інструменту в адаптивну систему превенції й підтримки бізнесу» [2, с. 226]. Такий підхід відповідає вимогам директив ЄС у сфері реструктуризації та неплатоспроможності, зокрема Директиви 2019/1023 про превентивну реструктуризацію.
Тому вдосконалення системи потребує одночасних зусиль у двох напрямах (рис. 1).

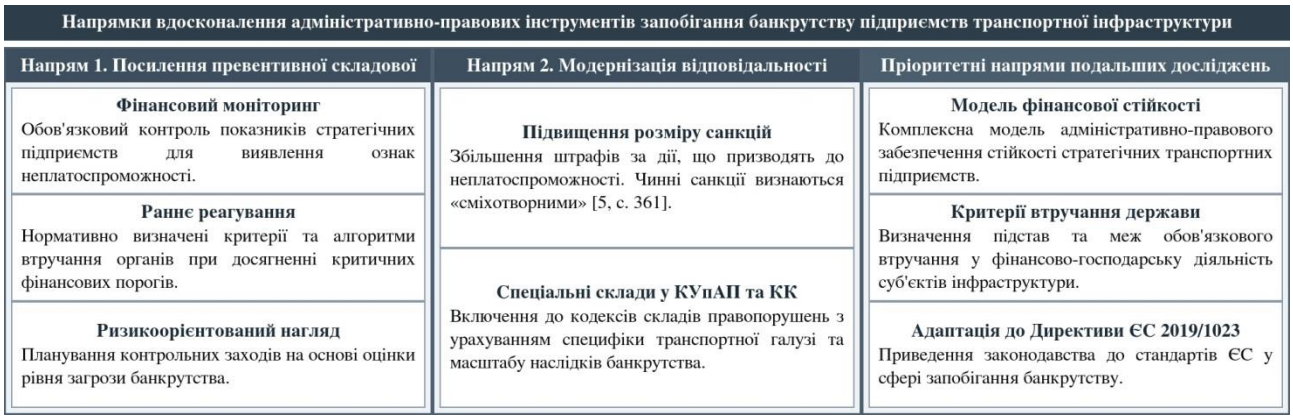


Рисунок 1 – Напрями вдосконалення інструментів запобігання банкрутству

По-перше, посилення превентивної складової: запровадження обов’язкового фінансового моніторингу стратегічних транспортних підприємств, формування механізмів раннього реагування з чіткими нормативно визначеними критеріями втручання уповноважених органів. Перспективним є запровадження ризикоорієнтованого підходу до планування контрольно-наглядових заходів. По-друге, модернізація відповідальності: підвищення розміру санкцій за дії, що доводять транспортні підприємства до неплатоспроможності, включення до КУпАП та Кримінального кодексу України спеціальних складів адміністративних та кримінальних правопорушень у цій сфері.

Висновок. Адміністративно-правові інструменти запобігання банкрутству підприємств транспортної інфраструктури потребують системного переосмислення. Наявний арсенал засобів: ліцензування, нагляд, моніторинг, адміністративна відповідальність – є лише теоретично достатнім, однак не формує цілісної превентивної системи. Пріоритетними напрямами подальших досліджень є: розробка комплексної моделі адміністративно-правового забезпечення фінансової стійкості стратегічних транспортних підприємств; визначення критеріїв обов’язкового втручання держави у фінансово-господарську діяльність таких суб’єктів; адаптація вітчизняного законодавства до стандартів ЄС у сфері запобігання банкрутству.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кодекс України з процедур банкрутства : Кодекс України від 18.10.2018 № 2597-VIII. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19#Text
[2] Беззубов Д. О. Адміністративно-правові інструменти контролю та нагляду у сфері забезпечення економічної безпеки підприємництва / Д. О. Беззубов // Dictum Factum. – 2025. – № 2 (18). – С. 226–233. – DOI: https://doi.org/10.32703/2663-6352/2025-2-18-226-233
[3] Комонюк А. Є. Засоби адміністративно-правового регулювання сфери залізничного транспорту в Україні / А. Є. Комонюк // Dictum Factum. – 2025. – № 2 (18). – С. 204–209. – DOI: https://doi.org/10.32703/2663-6352/2025-2-18-204-209
[4] Патерило І. В. Роль державних органів у регулюванні процедур банкрутства: проблеми і перспективи адміністративно-правового впливу / І. В. Патерило // Центральноукраїнський вісник права та публічного управління. – 2024. – Вип. 3 (7). – С. 144–149. – DOI: 10.32782/cuj-2024-3-16
[5] Поляков Р. Б. Зворотна сторона процедури банкрутства (неплатоспроможності) в Україні / Р. Б. Поляков, Б. М. Поляков // Юридичний науковий електронний журнал. – 2025. – № 10. – С. 357–363. – DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2025-10/80

ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Олена КОМЧАТНИХ[1], канд. екон. наук, доц., Денис СЕРБЕНЮК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інновації, конкурентоспроможність, транспортні підприємства, транспортна логістика, цифровізація, інноваційний розвиток.

Вступ. Транспортна галузь є однією з ключових складових національної економіки, що забезпечує функціонування виробничих процесів, розвиток торгівлі та інтеграцію країни у світові економічні зв'язки. В умовах повномасштабної війни транспортна система України зазнала значних руйнувань, що проявляється у пошкодженні інфраструктури, порушенні логістичних ланцюгів та зростанні витрат на перевезення. Це негативно впливає на результати діяльності транспортних підприємств та послаблює їх позиції на ринку. У таких умовах особливого значення набувають процеси відбудови транспортної галузі, які передбачають не лише відновлення зруйнованих об'єктів, але й їх модернізацію відповідно до сучасних технологічних та організаційних вимог. Це обумовлює необхідність переходу до нової моделі розвитку транспортних підприємств, орієнтованої на впровадження інноваційних рішень, цифровізацію процесів та інтеграцію у глобальні логістичні системи. У зв'язку з цим інновації розглядаються як важливий інструмент підвищення ефективності діяльності транспортних підприємств і зміцнення їх конкурентних позицій в сучасних економічних умовах. Незважаючи на значну кількість наукових досліджень, присвячених інноваційній діяльності та розвитку транспортних підприємств, питання комплексного обґрунтування ролі інновацій у забезпеченні їх конкурентоспроможності залишається недостатньо розкритим і потребує подальшого дослідження.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування ролі інновацій як ключового чинника забезпечення конкурентоспроможності транспортних підприємств.

Суть дослідження. Конкурентоспроможність транспортного підприємства доцільно розглядати як здатність ефективно функціонувати на ринку транспортних послуг, забезпечувати високий рівень обслуговування споживачів та займати стійкі позиції в конкурентному середовищі. Вона формується під впливом таких факторів, як рівень витрат, якість послуг, швидкість перевезень, надійність та гнучкість реагування на зміни попиту. Разом з тим сучасний стан розвитку транспортної галузі України свідчить про наявність значних проблем, що стримують підвищення конкурентоспроможності підприємств, зокрема недостатній рівень технологічного оновлення, низька енергоефективність та невідповідність міжнародним стандартам [1]. У цих умовах особливого значення набуває інноваційна діяльність, яка забезпечує модернізацію підприємств та підвищення ефективності їх функціонування. Інноваційні процеси виступають важливим чинником економічної ефективності транспортних підприємств, оскільки сприяють удосконаленню технологій, оптимізації ресурсного забезпечення та підвищенню продуктивності праці [2]. Це дозволяє підприємствам адаптуватися до змін ринкового середовища та забезпечувати стабільний розвиток.

Воєнні дії суттєво вплинули на функціонування транспортної системи України, спричинивши руйнування інфраструктури, порушення логістичних зв'язків та зростання витрат на перевезення. Внаслідок цього ускладнилося забезпечення безперервності транспортних процесів, знизилася якість послуг та погіршилися економічні показники діяльності підприємств. Зокрема, порушення ланцюгів постачання, дефіцит ресурсів та зростання вартості перевезень призводить до втрати конкурентних позицій транспортних підприємств та обмежує їх можливості щодо розвитку. У таких умовах традиційні підходи до організації діяльності виявляються недостатньо ефективними, що обумовлює необхідність пошуку нових інструментів забезпечення конкурентоспроможності.

У сучасних умовах інновації виступають ключовим фактором модернізації транспортної галузі та підвищення ефективності діяльності підприємств. Це пов'язано з необхідністю не лише відновлення зруйнованої інфраструктури, але й формування нової моделі функціонування транспортної галузі на інноваційній основі. Інвестиційно-інноваційна діяльність є основою відновлення транспортно-логістичних підприємств, оскільки дозволяє здійснювати модернізацію інфраструктури, впроваджувати сучасні технології та підвищувати конкурентоспроможність підприємств [3]. Особливого значення набуває цифровізація транспортних процесів, яка сприяє підвищенню прозорості, ефективності та швидкості обслуговування. Інноваційні рішення у транспортній сфері мають також важливе значення для забезпечення стійкості логістичних систем, що особливо актуально в умовах воєнних викликів. Впровадження сучасних технологій, розвиток мультимодальних перевезень та інтеграція у міжнародні транспортні мережі створюють передумови для ефективного функціонування галузі [4].

Саме інновації визначають здатність транспортних підприємств формувати стійкі конкурентні переваги. Вони дозволяють не лише підвищувати ефективність діяльності, але й створювати нові можливості для розвитку, зокрема через впровадження нових послуг, удосконалення бізнес-процесів та підвищення якості обслуговування. Використання інноваційних технологій у транспортній логістиці сприяє зниженню витрат, оптимізації маршрутів, підвищенню швидкості перевезень та покращенню якості послуг, що безпосередньо впливає на конкурентоспроможність підприємств [5]. Крім того, цифровізація та впровадження сучасних інформаційних технологій забезпечують підвищення гнучкості та адаптивності підприємств до змін зовнішнього середовища [6]. Інноваційна діяльність також є основою стратегічного розвитку транспортних підприємств, оскільки дозволяє формувати нові бізнес-моделі, підвищувати рівень інтеграції у глобальні логістичні системи та забезпечувати довгострокову конкурентоспроможність. Таким чином, інновації виступають комплексним інструментом забезпечення конкурентоспроможності, який охоплює всі аспекти діяльності підприємства та забезпечує його ефективне функціонування в умовах нестабільного зовнішнього середовища.

Висновок. У результаті проведеного дослідження встановлено, що в сучасних умовах інновації виступають ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності транспортних підприємств. Вони забезпечують модернізацію інфраструктури, підвищення ефективності діяльності, адаптацію до змін зовнішнього середовища та формування стійких конкурентних переваг. Доведено, що традиційні підходи до відновлення транспортних підприємств є недостатніми, оскільки не враховують сучасних вимог до ефективності, гнучкості та інноваційності. У зв'язку з цим інноваційний розвиток має розглядатися як стратегічний напрям забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Шатіло О. В. Вплив інновацій на розвиток автотранспортних підприємств України. *Стратегія економічного розвитку України*. 2018. № 43. С. 118–128. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/seru_2018_43_1 (дата звернення: 06.04.2026).

[2] Вовк О., Абдулгусейнова А., Дмитрик Х. Економічна ефективність інноваційних процесів на транспортних підприємствах в умовах інтелектуалізації. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-74

[3] Хаєцька О., Коваль О. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств транспортно-логістичної сфери. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-111

[4] Сарахман О. М. Інноваційні рішення в управлінні транспортними процесами: український та європейський досвід. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 22. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17232717

[5] Марінов Є. А. Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження. *Академічні візії*. 2024. № 30. URL: https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1367 (дата звернення: 06.04.2026)

[6] Попова Н. В., Шинкаренко В. Г., Криворучко О. М. Digital-інновації та їх вплив на транспортно-логістичні організації в умовах VUCA. *Економіка транспортного комплексу*. 2022. Вип. 39. С. 5–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ektk_2022_39_3 (дата звернення: 06.04.2026).

ТРАНСФОРМАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Тетяна ЗАПЛІТНА[1], канд. екон. наук, доц., Андрій ГУРБИК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: штучний інтелект, штучні інтелектуальні системи, цифрові технології, інновації, бізнес-процеси, цифровізація, трансформація, конкурентоспроможність, економічні системи, організаційно-економічний механізм, екосистемні стратегії.

Вступ. Інтеграція штучного інтелекту в транспортну екосистему є фундаментальним етапом переходу до моделі сталого розвитку. Сутність сучасного бізнесу підпорядкована трансформаційним процесам цифровізації та переходу до екосистемних стратегій де ключовим інструментом організаційно-економічного механізму забезпечується цифровими технологіями. Інтеграція технологій штучного інтелекту в бізнес-процеси виступає фундаментом для визначення орієнтирів стратегічного інноваційного розвитку та створення бізнес-моделей з еластичною пропозиціїю на ринку, здатних до адаптації, зумовлює зміну парадигми економічної ефективності бізнесу за специфікою застосування технологій, перетворюючи таки показники як прибутковість та конкурентоспроможність на управління релевантністю: перехід від конвенційних методів управління до саморегульованих інтелектуальних сполучень на транспорті. ШІ є трансформаційною силою, яка змінює бізнес-стратегії в різних галузях. Це забезпечує зростання економічної ефективності та мінімізацію виробничих ризиків, створючі сталість для економіки в цілому.

Мета дослідження. Дослідження економічного ефекту впливу штучного інтелекту на трансформацію дорожньо-транспортного комплексу в умовах стимулювання цифровізації бізнес-процесів та обумовлення сталості транспорту в управлінні розвитком.

Суть дослідження. Впровадження штучного інтелекту (ШІ) в бізнес-процеси виступає каталізатором грунтовної трансформації дорожньо-транспортного комплексу, перетворюючи його з традиційної системи на високотехнологічний сектор економіки. Консолідація інтелектуальних систем адаптує інтелектуальні алгоритми, що дозволяє автоматизувати управління транспортними технологіями, суттєво знизити ризики безпекової та екологічної складових транспорту, підвищити управління транспортними потоками через регулювання дорожнього руху та гнучко змінювати автопотоки пропускної здатності інфраструктури. Таким чином, штучний інтелект перетворює стратегічні підходи розвитку транспорту на сучасну екосистемну політику формування нової моделі функціонування дорожньо-транспортного комплексу, де економічний ефект у максимізації прибутку та раціонального використання ресурсів забезпечуються через цифрову оптимізацію взаємодії всіх економічних суб'єктів дорожньо-транспортних відносин.[1]

Технологічне впровадження ШІ в транспорт відображає стратегічні цілі його розвитку забезпечуючи цілісність взаємодії кількісних та якісних показників за факторами підвищення економічної ефективності, що реалізується через маштабування бізнесу, мінімізацію витрат, продуктивність та оптимізацію логістичних процесів, реалізацію інвестиційної привабливості, виведення на висококонкурентні перспективи, прогнозування ринкових тенденцій, адаптованість до міжнародного співробітництва.

З розвитком технологій штучного інтелекту багато галузей переживають значні зміни, і дорожньо-транспортний комплекс не є винятком. Взаємодія між ШІ та дорожньо-транспортним комплексом відкриває нові горизонти для покращення безпеки, ефективності та комфорту на дорогах. Важливість інтеграції ШІ в транспортні системи полягає в тому, що ці технології дозволяють автоматизувати більшість процесів, знижувати ризики, оптимізувати сферу послуг та товарів. [3]

Штучний інтелект не лише змінює технічну базу транспорту, а й трансформує саму логіку економічних процесів, формуючи нову модель мобільності – більш ефективну, безпечну,

екологічну та клієнтоорієнтовану. Штучний інтелект має величезний потенціал для перетворення дорожньої інфраструктури та покращення взаємодії між учасниками дорожнього руху.

Одним із ключових аспектів, на яких ґрунтується робота ШІ в транспортному управлінні, є аналіз поточних трансформацій або передбачуваності результатів. Цей показник визначає, наскільки складно чи легко для системи передбачити розвиток подій на дорогах. Наприклад, якщо переплутаність низька, то ситуація на дорозі є стабільною і передбачуваною, що дозволяє ШІ з точністю прогнозувати подальші події. Це дозволяє системам заздалегідь підготуватися до можливих змін і оптимізувати рух. Коли ж переплутаність висока, ситуація стає менш передбачуваною, і тоді система повинна враховувати більшу кількість факторів, щоб швидко реагувати на зміни в дорожньому русі.

ШІ активно використовує методи статистичного аналізу, такі як біграми та тріграми, для виявлення частих шаблонів у поведінці водіїв і ситуаціях на дорогах. Це дозволяє системам передбачати, які маршрути будуть найбільш оптимальними для водіїв у реальному часі, враховуючи інтенсивність трафіку, аварії та інші фактори. Наприклад, система може виявити, що певні ділянки дороги часто стають заторами в певний час доби, і запропонувати водіям альтернативні маршрути, що дозволяє знизити навантаження на основні шляхи.

Не менш важливим аспектом є комунікація між водіями та автоматизованими системами. ШІ зазвичай використовує чітко сформульовані повідомлення, які є зрозумілими та не допускають двозначностей. Наприклад, інструкція «Повернути наліво через 200 метрів» є простим і чітким вказівником для водія. Це важливо, оскільки на дорогах час реагування має значення, і кожне неправильне розуміння інструкцій може призвести до небажаних наслідків. Люди ж часто використовують варіативні фрази, що в деяких випадках може ускладнити взаємодію з автоматизованими системами, адже вони потребують більш точних і стандартизованих вказівок для забезпечення ефективності.

Штучний інтелект також активно використовує ймовірнісний аналіз для прогнозування майбутніх ситуацій на дорогах. Це дозволяє системам на основі даних від датчиків та камер прогнозувати розвиток подій на дорозі, наприклад, передбачати ймовірність виникнення заторів або аварій. Використовуючи такі прогнози, ШІ може оптимізувати маршрути для водіїв, знижуючи час у дорозі та мінімізуючи затори. Це має великий потенціал для покращення загальної ефективності транспортної мережі, зокрема в містах, де високий рівень трафіку і складна дорожня ситуація. [2, 3]

Інтеграція ШІ в транспортну інфраструктуру також сприяє розвитку концепції «розумних міст». Це передбачає використання сучасних технологій для автоматизованого управління міським середовищем, включаючи дорожній рух. Завдяки ШІ можливо здійснювати моніторинг трафіку в реальному часі, оптимізувати рух на перехрестях, знижувати рівень забруднення та покращувати інфраструктуру для пішоходів і велосипедистів. У майбутньому ШІ може стати невід'ємною частиною розвитку інтелектуальних систем, що працюють в комплексі, забезпечуючи максимально ефективне використання ресурсів і підвищення якості життя міських жителів.

Висновок. Незважаючи на численні переваги, впровадження ШІ в дорожньо-транспортний комплекс стикається з певними викликами. Серед основних проблем – це необхідність оновлення інфраструктури для інтеграції нових технологій, питання захисту даних та кібербезпеки, а також потреба в навчанні персоналу для роботи з новими системами. Однак з кожним роком ці труднощі стають все менш значними, і з розвитком технологій у майбутньому ШІ стане основою для розвитку більш безпечних і ефективних транспортних мереж. Таким чином, ШІ актитвізовує потенціал для динамічної трансформації підходів до управління дорожньо-транспортним комплексом, оптимізуючи виробничий забезпечує сталий розвиток. Впровадження цих технологій вже сьогодні є важливим кроком на шляху до створення інтелектуальних транспортних систем, що дозволяють саме трансформацію штучного інтелекту активізувати економічні процеси дорожньо-транспортного комплексу за принципами сталого розвитку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Левковець О. М. Екосистемні стратегії бізнесу: класифікація та обґрунтування вибору. *Сталий розвиток економіки.* № 6 (57), 2025. С. 78 – 88. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-57-11
[2] Сосновський, Г., Хаустова, Є. (2024). Особливості впливу ші на розвиток бізнесу в сфері послуг. *Економіка та суспільство*, Випуск № 63, 2024. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-90
[3] Мартинович Н. О., Сандулов Є. Г. Проблеми та перспективи інтеграції штучного інтелекту у громадський транспорт в Україні: аналітичний контекст. *Економіка транспорту і зв'язку. БІЗНЕСІНФОРМ.* № 9, 2025. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-9-229-238

СТРАТЕГІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ПРОЦЕС АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Олена КОМЧАТНИХ[1], канд. екон. наук, доц., Катерина КАРЛЮКОВА[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стратегія, транспортні підприємства, стратегічне управління, адаптація, нестабільне середовище, процесний підхід, конкурентоспроможність.

Вступ. Транспортні підприємства відіграють ключову роль у забезпеченні функціонування національної економіки, виступаючи важливим елементом формування виробничих і логістичних зв'язків. Водночас сучасні умови господарювання характеризуються високим рівнем невизначеності, динамічністю змін та зростанням впливу зовнішніх ризиків, що значною мірою ускладнює діяльність підприємств транспортної галузі. У таких умовах особливого значення набуває стратегічне управління, яке має забезпечувати не лише довгостроковий розвиток підприємств, але й їх здатність адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Разом з тим у науковій літературі стратегія часто розглядається як сукупність довгострокових цілей і планів їх досягнення, що не повною мірою відповідає сучасним умовам функціонування підприємств. Це обумовлює необхідність переосмислення підходів до розуміння сутності стратегії транспортних підприємств та її ролі у забезпеченні їх ефективного функціонування.
Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування підходу до розгляду стратегії транспортного підприємства як динамічного процесу адаптації до змін зовнішнього середовища.
Суть дослідження. Традиційно стратегія підприємства розглядається як довгостроковий план розвитку, що визначає основні цілі діяльності та напрями їх досягнення. У межах даного підходу виділяють корпоративну та функціональні стратегії, серед яких важливе місце займає операційна стратегія, що забезпечує реалізацію загальної стратегії підприємства [1]. Операційна стратегія визначається як система взаємопов'язаних рішень щодо організації діяльності підприємства, спрямованих на формування конкурентних переваг і досягнення стратегічних цілей [1]. Водночас її ефективність значною мірою залежить від узгодженості з корпоративною та іншими функціональними стратегіями. Разом з тим традиційний підхід до розгляду стратегії як фіксованого плану має низку обмежень, оскільки не враховує динамічність зовнішнього середовища та необхідність оперативного реагування на зміни.
Сучасні умови функціонування транспортних підприємств характеризуються високим рівнем турбулентності, що обумовлено впливом економічних, політичних та соціальних факторів. У таких умовах підприємства стикаються з необхідністю постійного реагування на зміни ринку, трансформацію попиту, зміну логістичних потоків та зростання рівня ризиків. Забезпечення ефективного функціонування підприємства в умовах нестабільності потребує формування відповідної стратегії, яка враховує рівень економічної безпеки та здатність підприємства протистояти зовнішнім загрозам [2]. При цьому стратегічні рішення повинні прийматися з урахуванням варіативності розвитку подій та необхідності оперативної адаптації до змін середовища. Таким чином, сучасне середовище функціонування підприємств обумовлює необхідність переходу від статичного до динамічного підходу щодо стратегічного управління його діяльністю.

В умовах нестабільного середовища стратегія транспортного підприємства має розглядатися не як фіксований план, а як безперервний процес формування, реалізації та коригування управлінських рішень. Такий підхід передбачає, що стратегія є динамічною системою, яка змінюється під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів та відображає поведінку підприємства у конкурентному середовищі. Стратегія як процес передбачає постійний моніторинг зовнішнього середовища, оцінку внутрішнього стану підприємства, аналіз конкурентного середовища та коригування стратегічних орієнтирів відповідно до змін умов функціонування. Вона формується через систему управлінських рішень, що забезпечують адаптацію підприємства до нових викликів і дозволяють використовувати зміни середовища як джерело конкурентних переваг. У цьому контексті важливим є врахування рівня економічної безпеки підприємства, який визначає можливості реалізації стратегічних рішень та вибір відповідних напрямів розвитку [2]. Залежно від цього підприємство може реалізовувати стратегії розвитку, стабілізації або антикризового управління.

Реалізація стратегії транспортного підприємства здійснюється через систему операційної діяльності, яка забезпечує трансформацію стратегічних цілей у конкретні результати. Операційна стратегія відіграє ключову роль у цьому процесі, оскільки визначає способи організації діяльності підприємства та використання його ресурсів [1]. Водночас стратегія підприємства формується з урахуванням галузевих орієнтирів та загальних напрямів розвитку транспортної системи. Формування стратегії транспортного підприємства має здійснюватися з урахуванням галузевих орієнтирів розвитку, що відображають сучасні тенденції трансформації транспортної системи та визначають напрями підвищення ефективності діяльності [3]. Крім того, важливим є врахування внутрішніх можливостей підприємства, його ресурсного потенціалу та конкурентного середовища.

У сучасних умовах стратегія виступає одним із ключових інструментів забезпечення конкурентоспроможності транспортних підприємств. Вона визначає напрями розвитку підприємства, формує його конкурентні переваги та забезпечує ефективне використання ресурсів. Конкурентоспроможність транспортного підприємства формується під впливом комплексу внутрішніх і зовнішніх чинників, що охоплюють ресурсний потенціал підприємства, рівень організації діяльності, якість управлінських рішень та його ринкове позиціонування [4]. У цьому контексті стратегія повинна забезпечувати оптимальне поєднання зазначених факторів з метою досягнення стійких конкурентних позицій. Таким чином, стратегія виступає не лише інструментом планування, але й динамічним механізмом управління розвитком підприємства, що забезпечує його адаптацію до змін зовнішнього середовища, формування конкурентних переваг та досягнення довгострокових результатів.

Висновок. У результаті дослідження встановлено, що в умовах нестабільного зовнішнього середовища традиційне розуміння стратегії як фіксованого плану є недостатнім. Обґрунтовано доцільність розгляду стратегії транспортного підприємства як динамічного процесу адаптації до змін, що передбачає постійне коригування управлінських рішень відповідно до умов функціонування. Доведено, що ефективна стратегія має враховувати рівень економічної безпеки підприємства, галузеві орієнтири розвитку та особливості операційної діяльності. При цьому стратегія виступає ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності та довгострокового розвитку транспортних підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Сніжко О. В., Височило О. М. Особливості розроблення операційної стратегії транспортних підприємств з урахуванням життєвого циклу сервісного продукту. *Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки».* 2022. Вип. 4 (54). DOI: https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-4-54-200-209

[2] Потьомкін С. М. Економічна безпека як відображення стратегії розвитку транспортного підприємства. *Економіка та суспільство*. 2025. № 74. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-150

[3] Ковальчук А. М., Рижевська Н. Р. Стратегічні орієнтири розвитку транспортних підприємств в сучасних умовах. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-71

[4] Ареф'єва О. В., Годун В. І. Стратегізація підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку транспортних послуг. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-113

ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Надія АНТОНЕНКО[1], канд. екон. наук, доцент, Олексій ГАЦЕНКО[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, відбудова, інвестиційне забезпечення, публічні інвестиції, міжнародне фінансування, транспортна політика, модернізація.

Вступ. Транспортна система України забезпечує функціонування внутрішнього ринку, підтримує експортно-логістичні зв'язки, сприяє міжрегіональній мобільності населення й розвитку виробництва, а також створює умови для інтеграції країни до європейського простору. Руйнування автомобільних доріг, мостів, залізничної інфраструктури, портових об'єктів і міського транспорту істотно послабили економічний потенціал країни, збільшили витрати на перевезення та ускладнили просторову взаємодію територій. Тому відбудова транспортної інфраструктури України є одним із ключових напрямів економічного відновлення держави. За даними п'ятої Швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення, оприлюдненої у 2026 р., загальна потреба України у відновленні та відбудові на 2026-2035 рр. становить 587,7 млрд дол. США, з яких на транспортний сектор припадає 96,3 млрд дол. США. Прямі збитки транспортного сектору оцінено у 40,3 млрд дол. США, а втрати – у 58,9 млрд дол. США [1]. Це дає підстави стверджувати, що транспортна інфраструктура є однією з найбільш капіталомістких сфер повоєнної відбудови. Саме ці аспекти зумовлюють актуальність обраної теми.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування пріоритетних напрямів інвестиційного забезпечення відбудови транспортної інфраструктури України та визначення найбільш ефективних механізмів фінансування проєктів із відновлення та оновлення цієї сфери.

Суть дослідження. У наукових та аналітичних матеріалах останніх років послідовно підкреслюється, що фінансування відбудови України не може спиратися лише на бюджетні ресурси. У центрі уваги перебувають змішані моделі, що поєднують публічні фінанси, міжнародну допомогу, грантові та кредитні інструменти, гарантії, а також приватні інвестиції [1, 2, 3]. Водночас недостатньо розкритими залишаються питання формування цілісної моделі інвестиційного забезпечення транспортної інфраструктури, визначення пріоритетності проєктів, організаційного супроводу інвестицій та узгодження короткострокового відновлення з довгостроковою модернізацією галузі. Інвестиційне забезпечення відбудови транспортної інфраструктури доцільно трактувати як систему економічних відносин щодо формування, залучення, розподілу та ефективного використання фінансових ресурсів, спрямованих на відновлення, реконструкцію і модернізацію транспортної мережі. Його зміст полягає не лише у компенсації наслідків руйнувань, а й у створенні нової інфраструктурної бази розвитку, здатної забезпечити стійкість логістичних маршрутів, безпечне перевезення пасажирів і вантажів, підвищення пропускної спроможності та адаптацію до стандартів ЄС. Отже, інвестиційне забезпечення слід розглядати не лише як інструмент відновлення, а і як важливий чинник структурної трансформації транспортного комплексу держави. Отже, інвестиційне забезпечення слід розглядати не лише як інструмент відновлення, а і як важливий чинник структурної трансформації транспортного комплексу держави. Такий підхід зумовлений потребою поєднання фізичного відновлення об'єктів із модернізацією, цифровізацією та інтеграцією до європейських транспортних мереж [1, 2].

Базовим джерелом фінансування у вищезазначеній системі залишаються публічні кошти, однак їх недостатньо для покриття масштабних потреб сектору. Тому важливого значення набуває міжнародна фінансова підтримка. Зокрема, Європейський Союз реалізує Ukraine Facility як спеціальний фінансовий інструмент підтримки України на 2024-2027 рр. загальним обсягом до 50 млрд євро [2]. У межах цього механізму функціонує Ukraine Investment Framework – інвестиційна складова Ukraine Facility, призначена для залучення державних і

приватних інвестицій у відбудову та модернізацію України. Вона має 9,5 млрд євро гарантій і грантів та покликана мобілізувати понад 40 млрд євро інвестицій [2]. Додатково 5 березня 2026 р. Європейська Комісія схвалила новий пакет із восьми програм обсягом 1,5 млрд євро, який, за офіційною оцінкою, має залучити ще 3,4 млрд євро інвестицій. Сукупно станом на березень 2026 р. у межах Ukraine Investment Framework уже розподілено 8,4 млрд євро, що очікувано мобілізує 25,2 млрд євро інвестицій [3]. Це свідчить про поступове розширення механізмів інвестиційної підтримки відбудови України та посилення ролі довгострокових фінансових інструментів у транспортній сфері.

Поряд із загальною інвестиційною підтримкою формується й галузева інфраструктура фінансування. Важливим кроком стало підписання 17 лютого 2026 р. у Стокгольмі Угоди про створення Фонду підтримки транспорту України. До діалогу долучилися представники понад 20 країн і міжнародних організацій, тоді як сам фонд зосереджений на підтримці малих і середніх проєктів у сферах автомобільного, залізничного, морського транспорту та міської мобільності [4]. Значення прийнятого рішення полягає в запровадженні адресної підтримки транспортного сектору, що створює передумови для більш оперативного відбору й фінансування проєктів із високим соціально-економічним ефектом.

Водночас наявність міжнародних механізмів ще не означає автоматичного покриття всіх потреб. За даними RDNA5, дефіцит фінансування потреб транспортного сектору на 2026 р. оцінено приблизно у 1,77 млрд дол. США, а рівень забезпеченості фінансуванням становить лише близько 33 % [1]. За таких умов особливого значення набуває визначення інвестиційних пріоритетів. У першу чергу ресурси доцільно спрямовувати на відновлення тих об’єктів, які забезпечують експортну логістику, прикордонну пропускну спроможність, функціонування залізниці, мостових переходів, портової інфраструктури та міського транспорту. Крім того, інвестиційна модель має передбачати не тільки залучення коштів, а й якісну підготовку проєктів, прозорі критерії їх відбору, чіткі механізми моніторингу та оцінювання результативності. Саме поєднання фінансового ресурсу з належною організаційною спроможністю створює підґрунтя для ефективного оновлення транспортного комплексу.

Висновок. Отже, інвестиційне забезпечення відбудови транспортної інфраструктури України має ґрунтуватися на багатоканальній моделі фінансування, що поєднує публічні ресурси, міжнародні програми підтримки, гарантійні інструменти, спеціалізовані галузеві фонди та приватні інвестиції. Установлено, що за масштабних потреб транспортного сектору ключовими умовами результативної відбудови є обґрунтоване визначення першочергових проєктів, розвиток організаційної спроможності їх підготовки та орієнтація не лише на усунення наслідків руйнувань, а й на довгострокову модернізацію транспортної системи. Важливою передумовою успішної реалізації таких завдань є забезпечення прозорого використання фінансових ресурсів і дієвого контролю за їх цільовим спрямуванням. Водночас інвестиційні рішення мають узгоджуватися зі стратегічними потребами держави та пріоритетами європейської інтеграції. Перспективи подальших досліджень доцільно пов’язати з розробленням методики оцінювання ефективності інвестиційних проєктів у транспортній сфері та вдосконаленням механізмів залучення приватного капіталу до відбудови транспортної інфраструктури.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5). February 2026. World Bank. URL: https://lnk.ua/eND27ZsIm

[2] The Ukraine Facility. European Commission. URL: https://commission.europa.eu/topics/eu-solidarity-ukraine/eu-assistance-ukraine/ukraine-facility_en

[3] EU unveils new €1.5 billion investment boost to drive Ukraine’s recovery, reconstruction and modernisation. European Commission. 05.03.2026. URL: https://numl.org/1hmG

[4] У Стокгольмі підписано Угоду про створення Фонду підтримки транспорту України. Міністерство розвитку громад та територій України. 17.02.2026. URL: https://mindev.gov.ua/news/u-stokholmi-pidpysano-uhodu-pro-stvorennia-fondu-pidtrymky-transportu-ukrainy

ЕКОНОМІЧНІ ТА ІНВЕСТИЦІЙНІ АСПЕКТИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Володимир КУЛАЧОК[1], аспірант, Вікторія ТВОРОНОВИЧ[1], канд. екон. наук, доц.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна система, залізничний транспорт, інвестиції, економічна стратегія.

Вступ. За час військових дій та атак транспорт України зазнав і щодня продовжує зазнавати масштабних пошкоджень і збитків, що потребуватиме залучення значних ресурсів на його відбудову та відновлення, застосування ефективних економічних стратегій для забезпечення ефективної діяльності та його розвитку.

Мета дослідження. Дослідження економічних та інвестиційних аспектів відбудови транспортної системи та залізничного транспорту.

Суть дослідження. Стійке та стабільне функціонування транспортної системи є ключовим елементом розвитку національної економіки, забезпечення її безпеки та обороноздатності. Здатність транспортної системи швидко та вчасно здійснювати перевезення у заявлених обсягах і термінах є надважливим елементом економічної стійкості та розвитку країни.

Атаки на морські порти та аеропорти України на перших етапах військових дій у 2022 році повністю зупинили авіаційні перевезення і майже повністю заблокували морські перевезення. При цьому робота наземного транспорту (залізничний, автомобільний, міський електричний) та його інфраструктура одразу стикнулися зі значними проблемами та моментальним зростанням навантаження.

З першого ж дня початку військових дій транспортна інфраструктура щоденно зазнає атак і руйнувань. Відповідно до Швидкої оцінки завданої шкоди та потреб на відновлення (RDNA5), проведеної Урядом України разом із Групою Світового банку, Європейською Комісією та ООН (охоплює період із 24 лютого 2022 року до 31 грудня 2025 року), прямі збитки транспортного сектору становлять 40,3 млрд доларів США, економічні втрати – 58,9 млрд доларів, а потреби у відновленні та реконструкції на наступне десятиліття оцінюються у 96,3 млрд доларів [1]. При цьому транспорт є одним з найбільш постраждалих секторів, а найбільших пошкоджень і збитків зазнає залізничний транспорт (90% у транспортному секторі).

Воєнні дії та атаки мали негативну дію на обсяги перевезення вантажів і пасажирів залізничним транспортом (рис. 1).



Рисунок 1 – Обсяги перевезення залізничним транспортом
Джерело: складено авторами на основі [2]

Відбудова та розвиток транспортної інфраструктури є ключовим елементом економічного відновлення України. Стабільна та повноцінна робота транспорту сприяє відновленню активності бізнесу і створенню нових робочих місць, посиленню соціально-економічного розвитку країни.

З метою досягнення найкращих результатів у питаннях відновлення України необхідно здійснити поступовий і якісний перехід до системних моделей управління інвестиціями. Такий підхід має забезпечити не тільки відбудову інфраструктури країни, а й глибоку трансформацію

всієї економіки, впровадження європейських стандартів та створення підґрунтя для інтеграції України до Європейського Союзу.
Для швидкого відновлення інфраструктури необхідно скористатися усіма доступними інструментами та ресурсами за підтримки міжнародних партнерів і залученням інвестицій від приватного сектору. При цьому ключову роль у відбудові країни має відігравати приватний сектор, який за умови впровадження необхідних реформ та відкриття доступу до монопольних ринків може профінансувати значну частину відновлення та відбудови інфраструктури країни за рахунок приватних інвестицій.
Залізничний транспорт є стратегічно важливим елементом усієї транспортної системи України. Він відіграє надважливу роль у забезпеченні національної та економічної безпеки держави. Необхідність здійснення повоєнного відновлення єдиної залізничної транспортної системи України вимагають вироблення нових підходів та економічних стратегій. Водночас така потреба посилюється в умовах обмеженого фінансування та надвисокого рівня зносу залізничного транспорту. Крім того, підприємства залізничного транспорту мають низку специфічних характеристик, які мають визначальний вплив на їх економічну діяльність та відбудову інфраструктури – висока капіталомісткість, значна частка постійних витрат у структурі собівартості перевезень, тривалий строк експлуатації основних засобів та обмежена гнучкість у зміні технологічних процесів.
Таким чином економічні стратегії для залізничного транспорту – це комплексна система довгострокових цілей, пріоритетів та управлінських рішень. Вони спрямовані на забезпечення фінансової стійкості та розвитку, підвищення ефективності використання наявних ресурсів і досягнення конкурентних переваг. Водночас економічні стратегії охоплюють фінансову, інвестиційну, інноваційну, тарифну, соціальну та екологічну складові, які взаємодіють між собою в межах єдиного стратегічного простору для досягнення мети та цілей.
У цій парадигмі пріоритетними напрямами відбудови та розвитку залізничного транспорту є оновлення (придбання, модернізація) локомотивного та вагонного парку, оновлення (придбання, модернізація) інфраструктури залізничного транспорту, розвиток логістичних центрів та інтермодальних перевезень, розвиток західних прикордонних залізничних переходів та розбудова європейської залізничної колії шириною 1435 мм на території України.
Висновок. Відбудова та розвиток транспортної інфраструктури є ключовим елементом економічного відновлення України, підвищення конкурентоспроможності економіки та забезпечення інтеграції у світову економіку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] World Bank. Ukraine - Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5) : February 2022 – December 2025 (English). Washington, D.C. : World Bank Group. URL: http://documents.worldbank.org/curated/en/099022026094036395
[2] Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. URL: https://www.ukrstat.gov.ua

ЕКОНОМІКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Зореслава ГНАТЮК[1], викладач, Олександра БАБІН[1], студент.

[1] Відокремлений структуриний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова : транспортна інфраструктура, відбудова, економіка, правове регулювання, інвестиції, державно-приватне партнерство.

Вступ. В умовах сучасних викликів питання відбудови транспортної інфраструктури України набуває особливої актуальності. Руйнування об’єктів транспортної системи внаслідок воєнних дій суттєво вплинуло на економічний розвиток держави, логістичні зв’язки та мобільність населення. Відновлення інфраструктури є необхідною умовою стабілізації економіки та інтеграції України до європейського простору.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз економічних та правових аспектів відбудови транспортної інфраструктури, а також визначення ефективних механізмів її реалізації.
Суть дослідження. Відбудова транспортної інфраструктури передбачає комплекс заходів, спрямованих на реконструкцію, модернізацію та розвиток автомобільних доріг, залізничного сполучення, портів та аеропортів. З економічної точки зору важливим є залучення інвестицій, міжнародної фінансової допомоги та ефективне використання бюджетних коштів. Значну роль відіграє державно – приватне партнерство як інструмент фінансування інфраструктурних проєктів. Водночас важливим аспектом є відновлення логістичних ланцюгів, що забезпечують безперервність перевезень товарів і пасажирів. Порушення транспортних зв'язків негативно впливає на функціонування бізнесу, експортно – імпортні операції та регіональний розвиток. Тому модернізація інфраструктури повинна супроводжуватися впровадженням сучасних технологій управління транспортними потоками, цифровізацією процесів та підвищенням ефективності логістики. З правової позиції необхідним є вдосконалення нормативно – правової бази у сфері будівництва транспорту та інвестиційної діяльності. Особливої уваги потребує спрощення процедур реалізації інфраструктурних проєктів, забезпечення прозорості тендерних процесів та запобігання корупційним ризикам. Важливим також є гармонізація національного законодавства з європейськими нормами, що сприятиме інтеграції України до міжнародних транспортних систем. Крім того, відбудова транспортної системи повинна здійснюватися з урахуванням принципів сталого розвитку, екологічної безпеки та енергоефективності.
Висновки. Отже відбудова транспортної інфраструктури України є стратегічним завданням, що потребує комплексного підходу та узгодженості економічних і правових механізмів. Ефективність цього процесу значною мірою залежить від якості державного управління, рівня прозорості прийняття рішень та здатності залучати внутрішні й зовнішні інвестиційні процеси. Крім того, впровадження інноваційних технологій та сучасних підходів до управління інфраструктурними проєктами дозволить підвищити їх ефективність і довгострокову стійкість. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою нових моделей фінансування та удосконаленням механізмів контролю за реалізацією інфраструктурних проєктів. З правової точки зору важливим є гармонізація національного законодавства із нормами європейського права, посилення контролю за дотриманням законності у сфері публічних закупівель, а також забезпечення відповідальності за неефективне використання бюджетних коштів. Це сприятиме підвищенню довіри інвесторів та забезпечить сталий розвиток транспортної інфраструктури в Україні.

ЛІДЕРСЬКІ ЯКОСТІ КЕРІВНИКА ПІДПРИЄМСТВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Олена ПАРФЕНТЬЄВА[1], д-р екон. наук, проф., Мурад АЛІЄВ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: лідерські якості, лідерство, управління, дорожньо-транспортний комплекс, управління кар'єрою.

Вступ. Дорожньо-транспортний комплекс (ДТК) є стратегічною артерією економіки, що потребує від керівника не лише технічних знань, а й виняткових управлінських якостей. У сучасних умовах – від воєнної логістики до європейської інтеграції стандартів – постає дилема: який стиль управління забезпечить життєздатність підприємства?
Мета дослідження. Проведемо аналіз ефективності авторитарного та демократичного підходів у специфічному середовищі ДТК.
Суть дослідження. Робота в дорожній галузі характеризується високим рівнем ризику, жорсткими часовими рамками (сезонність, терміни здачі об'єктів) та складністю технологічних процесів. Це створює запит на лідера, здатного до швидкої мобілізації ресурсів.

При авторитарному стилі управління максимальна швидкість прийняття рішень у критичних ситуаціях (аварії, погодні катаклізми, термінові державні замовлення). Чітка ієрархія мінімізує помилки виконавців на етапі операційної роботи. Висока ймовірність суб'єктивізму керівника та пригнічення ініціативи інженерного складу, що веде до технологічного застою.
Демократичний стиль сприяє впровадженню інноваційних методів будівництва та експлуатації доріг через колективне обговорення. Формує високу лояльність персоналу та знижує плинність кадрів, що є критичним при дефіциті вузькопрофільних фахівців. Проте виникає ризик втрати контролю над термінами через тривалі процедури узгодження.
Сучасний керівник підприємства ДТК має демонструвати гнучкість. Пропонуємо модель "ситуативного лідерства", де у питаннях стратегії та розвитку застосовується демократичний підхід; у питаннях безпеки та операційної дисципліни – авторитарний.
Висновок. Однозначний вибір на користь одного стилю в дорожньо-транспортній галузі є неефективним. Авторитаризм залишається необхідним інструментом у кризовому менеджменті та контролі якості. Демократизація управління є обов'язковою для стратегічного планування та впровадження новітніх технологій.
Отже, ідеальний профіль лідера ДТК – це компетентний фахівець, який вміє делегувати повноваження, але бере на себе повну відповідальність за результат у критичні моменти. Лідер ДТК сьогодні – це не просто «начальник», а системний інтегратор, який балансує між залізною дисципліною та людським капіталом.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гоулман Д., Маккі Е., Бояціс Р. Емоційний інтелект лідера. Видавництво «Наш формат», 2024 р. 288 с.
[2] Максвелл Д. 21 беззаперечний закон лідерства. Видавництво «КСД», 2019 р. 320 с.

ІНВЕСТИЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Антоніна БАЗИЛЮК[1], д-р екон. наук, професор, Володимир ГУБЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інвестиційна стратегія, сталий розвиток, ефективність інвестицій, транспортний сектор, післявоєнне відновлення, інвестиційне планування.

Вступ. У сучасних умовах післявоєнного відновлення України особливого значення набуває формування інвестиційних стратегій на засадах сталого розвитку, особливо у транспортному секторі як ключовій галузі економіки. Зношеність інфраструктури, екологічні виклики та соціальні потреби зумовлюють необхідність комплексного підходу до інвестиційного планування. Сучасні підходи до оцінювання ефективності інвестицій передбачають інтеграцію економічних, екологічних і соціальних аспектів. Це обумовлює потребу у розробленні моделей оцінювання результативності інвестиційних стратегій, здатних забезпечити довгострокову стійкість і ефективність розвитку.
Мета дослідження – розроблення теоретико-методичних засад оцінювання результативності інвестиційної стратегії підприємства на принципах сталого розвитку шляхом інтеграції економічних, екологічних та соціальних критеріїв ефективності.
Суть дослідження. Оцінювання результативності інвестиційної стратегії має здійснюватися комплексно, з урахуванням економічних вигод, екологічних ефектів та соціального впливу. Такий підхід забезпечує відповідність стратегії принципам сталого розвитку та дає змогу підприємству приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо коригування проєктів, вибору джерел фінансування і пріоритетів подальшої діяльності. Модель забезпечує збалансованість між прибутковістю, екологічною відповідальністю та соціальною ефективністю – тобто реалізує принцип «триєдності сталого розвитку: profit – planet – people».

Водночас, вона передбачає гнучкість і адаптивність: можливість коригувати стратегію у разі зміни зовнішніх умов, залучати нові джерела, переглядати пріоритети відповідно до реального стану, потреб суспільства, державної політики та фінансових можливостей. У моделі реалізовано інтеграцію економічної, соціальної та екологічної ефективності в інвестиційне планування:
1) економічна ефективність – через ретельне фінансове планування (NPV, IRR, PI, DPP), забезпечення стабільності, окупності, прибутковості;
2) екологічна ефективність – через інвестиції в «low-carbon», енергоефективні технології, модернізацію техніки і інфраструктури, зменшення викидів, підвищення енергоефективності, екологічний моніторинг;
3) соціальна ефективність – через підвищення якості послуг, доступності транспорту, безпеки, умов праці, соціальну стабільність, залучення громадськості, покращення стандартів життя.
Висновок. У післявоєнному контексті для України інвестиційна стратегія на засадах сталості набуває ключового значення. Вона дає змогу системно планувати відновлення зруйнованої або зношеної інфраструктури, залучати різні джерела фінансування (власні, приватні, міжнародні, «зелені»), враховувати екологічні та соціальні аспекти, що важливо для відновлення довіри населення, міжнародних партнерів, донорів, поєднувати швидке відновлення (термінове) та довгострокову модернізацію – з орієнтацією на «сталий транспорт», інновації, енергоефективність, екологічну безпеку, соціальну згуртованість, стійке функціонування. Така стратегія може стати основою для трансформації транспортного сектору у сучасну, ефективну, екологічно відповідальну, а також соціально орієнтовану систему – важливу складову відбудови й розвитку країни.

PECULIARITIES OF ENTERPRISE DEVELOPMENT FORECASTING UNDER CONDITIONS OF EXISTENTIAL CHALLENGES

Alla GRECHAN[1], Doctor of Economics, Professor; Pavlo GRECHAN[2], PhD.

[1] National Transport University (Ukraine)
[2] Higher Education Institution «Academician Yuriy Bugay International Universit of Science and Technology» (Ukraine)

Keywords: existential challenges, strategic forecasting, enterprise resilience, scenario planning, rolling forecasts, digital transformation, uncertainty, viability.

Introduction. The modern architecture of the global economy is characterized by a transition from predictable turbulence to a state of constant existential challenges. For Ukrainian enterprises, these challenges are of a direct nature: military actions, infrastructure destruction, critical energy resource shortages, and the mass migration of both capital and personnel. Under such conditions, traditional extrapolation methods of forecasting based on retrospective data lose their relevance, as the future is no longer a linear continuation of the past.
Research aim. To substantiate the transformation of approaches to enterprise development forecasting under existential threats and to identify priority predictive analytics tools for ensuring their viability.
Substance of the Research. Existential challenges, unlike traditional risks, threaten the very ontological foundation of business functioning. An analysis of scholarly contributions in this field [1-7] demonstrates that forecasting in such conditions must shift its focus from «planned growth» to «survival scenarios and adaptive transformation». The primary features of such forecasting amidst an existential crisis are:
1. Rejection of deterministic models. A transition toward stochastic and probabilistic forecasting, where a dynamic system of stress scenarios (Black Swan scenarios) is developed instead of a single «baseline» forecast.
2. Priority of qualitative methods (Expert-driven insights). In a «statistical gap» situation where past experience is irrelevant, the role of the Delphi method, future scenarios, and foresight technologies increases.

3. Inclusion of non-financial indicators. Forecasting must incorporate assessments of resilience (resilience score), the psychological state of personnel, the flexibility of logistics chains, and energy supply autonomy.
4. Utilization of real-time data. Traditional quarterly reports are replaced by real-time Big Data analytics, allowing for weekly or even daily forecast adjustments (rolling forecasts).
The necessity of changing forecasting methods also dictates the need for a modern toolkit for their implementation; specifically, classical (retrospective) tools are being replaced by advanced (predictive and proactive) methods (Table 1).

Table 1 – Comparison of Strategic Forecasting Tools

Comparison Criterion	Traditional Tools	Advanced Tools
Core Method	Extrapolation (continuation of past trends)	Scenario Modeling and Foresight
Data Source	Retrospective reporting (Financial reports)	Big Data, IoT sensors, Real-time data
Planning Horizon	Static (1 year, 3-5 years)	Dynamic (Rolling Forecasts)
Focus Object	Profit and market share	Resilience, flexibility, survival
Data Processing	Expert estimates, Excel models	Artificial Intelligence (AI), Machine Learning
Reaction to Change	Reactive (correction after the event)	Proactive («Black Swan» modeling)

Traditional tools are typically based on the assumption that the external environment is relatively stable or changes linearly. For instance, the extrapolation method can only be effective when tomorrow's market conditions are the same as yesterday's. However, under conditions of war or global technological shocks, this method yields the highest margin of error. The common SWOT analysis (static) often turns into a formal statement of facts that quickly become obsolete. Furthermore, the low reliability of financial budgeting is explained by the fact that rigid annual plans become «dead» as early as the first quarter due to unpredictable spikes in energy prices or the destruction of logistics.
In contrast, advanced tools are oriented toward the existential stability of the enterprise and operating under high uncertainty. Specifically:
– Scenario Planning unlike a single «optimistic» plan, a matrix of scenarios is developed [4], allowing management to have a pre-prepared algorithm of actions for situations such as a «total blackout,» «loss of a key asset» or «changes in tax legislation».
– Rolling Forecasts instead of a fixed annual budget, the enterprise recalculates the forecast every 1-3 months (or weeks), adding a new period into the future, thereby ensuring management continuity and instantaneous adaptation to shocks.
– Foresight Technologies - these represent not just prediction, but the construction of the future. Foresight utilizes collective intelligence methods (Delphi method) to identify «weak signals» that may become critical factors within a year.
– Predictive Analytics (AI, Big Data) as scholars [8] point out, digitalization enables the automation of market data collection. Machine learning algorithms can identify correlations invisible to humans (e.g., the dependence of transport demand on micro-changes in the regional security situation).
Conclusion. Forecasting development under conditions of existential challenges ceases to be a function of «predicting the future» and instead becomes a tool for «designing viability». The primary task of forecasting in such environments is not the precision of figures, but rather the speed of management's reaction to changes in environmental parameters. The implementation of resilience-oriented forecasting models allows enterprises not only to mitigate threats of destruction but also to utilize crisis points as an impetus for radical technological and organizational modernization.

REFERENCES

[1] Taleb, N. N. (2007/2021 update). The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable. https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/157/Books/Black_Swan-sub.pdf [in English]
[2] Moeuf, A., et al. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(3). DOI:10.1080/00207543.2017.1372647 [in English]
[3] Blaha, N. V. (2022). PLANUVANNYA ROZVYTKU PIDPRYYEMSTVA V UMOVAKH

NEVYZNACHENOSTI [PLANNING OF ENTERPRISE DEVELOPMENT IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY]. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu vnutrishnikh sprav*. Seriya ekonomichna - Scientific Bulletin of the Lviv State University of Internal Affairs. Economical series, 1, 30-37 . https://doi.org/10.32782/2311-844X/2022-1-4 [in Ukrainian]
[4] Chykurkova, A., Fedirets, O, Pokotylska, N., Tiutiunnyk, V. (2025). ZASTOSUVANNYA STSENARNOHO PLANUVANNYA DLYA PIDVYSHCHENNYA EFEKTYVNOSTI STRATEHICHNOHO UPRAVLINNYA V UMOVAKH NEVYZNACHENOSTI [APPLYING SCENARIO PLANNING TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF STRATEGIC MANAGEMENT UNDER UNCERTAINTY]. *AKTUALNI PROBLEMY EKONOMIKY - ACTUAL PROBLEMS OF ECONOMICS*, № 5 (287). DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-287-390-402 [in Ukrainian]
[5] Nahorna, I., Koreiba, V. (2025). OSOBLYVOSTI PROHNOZUVANNYA STRATEHICHNOHO ROZVYTKU PIDPRYYEMSTV V UMOVAKH TSYFROVOYI TRANSFORMATSIYI [FEATURES OF FORECASTING STRATEGIC DEVELOPMENT OF ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION]. *Ekonomichnyy visnyk NTU «Kyyivskyy politekhnichnyy instytut» - Economic Bulletin of NTU "Kyiv Polytechnic Institute"*, № 35. DOI: https://doi.org/10.20535/2307-5651.35.2025.352380 [in English]
[6] Donchak, L. G., Pohrishchuk, O. B. and Sysoieva, I. M. (2024) Stratehichnyi menedzhment u tsyfrovu epokhu: vyklyky ta mozhlyvosti [Strategic management in the digital age: challenges and opportunities]. *Ekonomika ta suspilstvo - Economy and society*, vol. 70. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-63 [in Ukrainian]
[7] Rzhevs′ka, N. (2023). Stratehichne prohnozuvannya yak mekhanizm realizatsiyi mizhnarodnoho prohnozuvannya [Strategic forecasting as a mechanism for implementing international forecasting]. *Mediaforum: analityka, prohnozy, informatsiynyy menedzhment - Mediaforum: analytics, forecasts, information management*, 12, 11-22. https://doi.org/10.31861/mediaforum.2023.12.11-22 [in Ukrainian]
[8] Kraus, N. M., Holoborodko, O. P., Kraus, K. M. (2018). Tsyfrova ekonomika: trendy ta perspektyvy avanhardnoho kharakteru rozvytku [Digital economy: trends and prospects of avant-garde development]. *Efektyvna ekonomika - Effective economy*, № 1. http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6047 [in Ukrainian]

СПОСОБИ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ ОСІБ ПРЕДСТАВНИКАМИ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПРИ НАДАННІ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Анатолій МУСІЄНКО[1], канд. юрид. наук, доц., Аліна КУНИЦЯ[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: домедична допомога, стан постраждалого, способи переміщення постраждалих, евакуація із небезпечної зони, запобігання погіршенню стану.

Вступ. Сьогодні вміння застосувати надання домедичної допомоги є необхідним навиком кожного громадянина України. Але є особи, які зобов’язані надавати домедичну допомогу людині у невідкладному стані: рятувальники аварійно-рятувальних служб, працівники державної пожежної охорони, поліцейські, фармацевтичні працівники, провідники пасажирських вагонів, бортпровідники та інші особи, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов’язками повинні володіти практичними навичками надання домедичної допомоги. Це надає особливої актуальності дослідженню
Мета дослідження. Дослідження способів переміщення постраждалих осіб представниками правоохоронних органів при наданні домедичної допомоги.
Суть дослідження. Загальні принципи переміщення постраждалих. Переміщення постраждалого – це важливий етап надання домедичної допомоги. Його мета: евакуація із небезпечної зони; забезпечення подальшої допомоги; запобігання погіршенню стану.Основні правила: спочатку оцінити стан постраждалого (свідомість, дихання, травми); без потреби не переміщувати (особливо при підозрі на травму хребта). Використовувати найменш травматичний спосіб. Необхідно підтримувати голову і шию. Способи переміщення постраждалих: Перетягування (волоком) Застосовується, коли: небезпека (пожежа, вибух, обстріл); постраждалий не може рухатися.

Види: за плечі за одяг за руки. Перенесення на руках (одним рятувальником) застосовується: якщо постраждалий легкий або дитина; на короткі відстані. Способи: «на руках» (як дитину) або через плече (пожежний спосіб).
Перенесення двома рятувальниками це безпечніший спосіб. Його види: «замок із рук»; перенесення за руки і ноги; на імпровізованому сидінні.
Перенесення на ношах найбезпечніший спосіб. Можуть застосовуватись: стандартні медичні ноші; імпровізовані (з ковдри, курток, палиць).
Переміщення при підозрі на травму хребта здійснюють особливо обережно! Основні правила: не згинати хребет; фіксувати голову; переміщувати тільки кількома людьми; використовувати жорсткі ноші.
Вибір способу переміщення залежить від: стану постраждалого; кількості рятувальників; наявності допоміжних засобів; умов (небезпека, місцевість).
Типовими помилками при переміщенні постраждалих осіб представниками правоохоронних органів при наданні домедичної допомоги є: різкі рухи; неправильне піднімання; ігнорування травм; переміщення без потреби.
Висновок. Правильне переміщення постраждалого при наданні домедичної допомоги: рятує життя людини; запобігає можливим ускладненням; є важливою навичкою кожної людини. Особливо важливим, на думку авторів, є те, що в умовах повномасштабного російського вторгнення коли агресор безжально бомбардує інфраструктурні об'єкти та цивільне населення навички надавати домедичну допомогу особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти такими практичними навичками є нормативно визначеним.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Закон України «Про екстрену медичну допомогу» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 30, ст.340). URL.: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5081-17#Text
[2] Наказ МОЗ України від 09.03.2022 № 441 «Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах». URL.: https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-09032022--441-pro-zatverdzhennja-porjadkiv-nadannja-domedichnoi-dopomogi-osobam-pri-nevidkladnih-stanah

СОЦІАЛЬНІ НАСЛІДКИ ТРУДОВОЇ МІГРАЦІЇ УКРАЇНЦІВ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Людмила КОЗАК[1], канд. екон. наук, проф., Михайло МІРОШНИЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: трудова міграція, українські біженці, соціальна структура, ринок праці, соціальна інтеграція, людський капітал.

Вступ. Сучасна трудова міграція українців є однією з наймасштабніших соціально-економічних трансформацій у Європі. За даними Eurostat, мільйони громадян України перебувають у країнах ЄС під тимчасовим захистом, що супроводжується як зростанням зайнятості, так і наявністю безробіття. Це формує нові соціальні виклики, пов'язані з трансформацією сімей, ринку праці та соціальної структури суспільства.
Мета дослідження. Проаналізувати соціальні наслідки трудової міграції українців на основі статистичних даних Eurostat та визначити ключові тенденції впливу на сім'ю, соціальну структуру та процеси інтеграції.
Суть дослідження. Міграція українців має виражений гендерний характер: значна частина мігрантів – жінки з дітьми. Це призводить до формування транскордонних сімей і зміни традиційних ролей. Жінки дедалі частіше стають основними економічними агентами, що впливає на структуру сімейних відносин та соціалізацію дітей. Одночасно виникають психологічні труднощі та соціальна нестабільність.

Масштабна міграція змінює соціальну структуру суспільства. Відбувається перерозподіл людського капіталу, а також формування нових соціальних груп. Значна частина мігрантів працює на посадах, що не відповідають їхній кваліфікації, що свідчить про недовикористання людського потенціалу. Це створює передумови для соціальної стратифікації та нерівності.
Ситуація з українцями в ЄС суттєво відрізняється від загальних трендів внутрішньої міграції. Якщо у звичайній статистиці мобільності лідирують великі економіки (Німеччина, Франція, Італія), то у випадку з українцями географія та структура дещо інші. Станом на квітень 2026 року, загальна кількість українців зі статусом тимчасового захисту в ЄС становить приблизно 4,38 млн осіб. Близько 60% усіх українських біженців зосереджені в трьох країнах. Німеччина – 1,26 млн осіб (28,8% від загальної кількості в ЄС). Вона залишається лідером через потужну соціальну підтримку та можливості працевлаштування. Польща – 966 тисяч осіб (22,1%). Кількість поступово стабілізувалася або навіть трохи знизилася порівняно з 2024 роком через внутрішню міграцію далі на захід. Чехія – 397 тисяч осіб (9,1%) [2].
Якщо дивитися не на загальну кількість, а на те, де українців найбільше «на душу населення» (кількість осіб на 1000 місцевих мешканців), рейтинг змінюється. Це показник навантаження на інфраструктуру. Чехія: 36,4 на 1000 осіб (найвищий показник в ЄС). Польща: 26,5 на 1000 осіб. Словаччина: 25,8 на 1000 осіб. Франція та Італія мають значно менше українців (у кожній країні приблизно по 160-180 тисяч), ніж Польща чи Чехія. Це пояснюється тим, що внутрішня міграція в ЄС (про яку ми говорили раніше) – це переважно рух громадян ЄС (наприклад, поляків чи румунів до Італії), тоді як українці обирають країни або з найпростішою логістикою (сусідні), або з найбільш зрозумілими програмами інтеграції (Німеччина).
Рада ЄС офіційно продовжила дію механізму тимчасового захисту для українців до 4 березня 2027 року, що забезпечує стабільність перебування в цих центрах концентрації ще на рік [2].
Важливою проблемою є інтеграція мігрантів, які повертаються в Україну. Серед основних викликів – обмежені можливості працевлаштування, конкуренція на ринку праці та недостатній розвиток державних програм реінтеграції. Також спостерігається різниця між очікуваннями та реальними умовами життя після повернення.
Висновок. Трудова міграція українців має комплексний характер і суттєво впливає на соціальні процеси. Вона сприяє інтеграції у європейський простір, але водночас породжує нові соціальні ризики. Необхідним є формування ефективної політики реінтеграції та використання людського капіталу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Eurostat. Unemployment statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Unemployment_statistics
[2] Різноманіття населення ЄС за громадянством і країною народження https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_population_diversity_by_citizenship_and_country_of_birth

РОЛЬ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА ТА ІМПАКТ-ІНВЕСТУВАННЯ У ВІДНОВЛЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Олена ЛЕВІЩЕНКО[1], канд. екон. наук, доц., Владислав ЛЕВЧУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура; імпакт-інвестування; публічно-приватне партнерство; відбудова; соціальний ефект.

Вступ. Розвинена транспортна система є необхідною умовою ефективного функціонування економіки, а стан транспортної інфраструктури напряму впливає на функціонування економіки як окремих районів, так і на стан економіки країни. Сучасні виклики, включаючи війну, недоліки в системі управління та кадровий дефіцит, становлять загрозу ефективному відновленню транспортної інфраструктури, що потенційно спричинить економічні втрати як для окремих суб’єктів господарювання, так і для національної економіки.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз ролі імпакт-інвестування у відбудові транспортної інфраструктури України та визначення ефективності його поєднання з механізмами публічно-приватного партнерства. Дослідження спрямоване на аналіз можливостей використання імпакт-інвестицій для фінансування інфраструктурних проєктів, а також оцінку їх соціально-економічного ефекту в умовах післявоєнного відновлення України.

Суть дослідження. Транспортна інфраструктура України базується на залізничних та автомобільних мережах, які об'єднують різні куточки країни в єдиний економічний регіон. Належний стан доріг, станцій, вокзалів, системи освіти для майбутніх спеціалістів має прямий вплив, як на економічний стан регіону або країни, так і на життя громадян різних соціальних груп – в першу чергу через доступність, швидкість та якість перевезень. Незважаючи на війну, транспортна інфраструктура України продовжує функціонувати, але її стан вимагає термінової уваги як у питаннях відновлення, так і у питаннях розширення. Виявлено, що попри існуючі виклики, спостерігається позитивна динаміка відновлення обсягів вантажних перевезень та відбудови інфраструктурних об'єктів, а саме: перевалочних комплексів, складських хабів, автомобільних парків, портових терміналів та приватного флоту. [1] Особливої уваги заслуговує післявоєнне відновлення окремих міст та регіонів, де дорожнє сполучення має забезпечувати належний доступ до великих міжрегіональних транспортних артерій, а також до об'єктів соціальної інфраструктури, включаючи медичні та освітні заклади, адміністративні установи та інші базові сервіси. Внаслідок бойових дій транспортна інфраструктура України зазнала втрат у розмірі 38,5 млрд доларів, де 28,3 млрд припало на 26 тисяч км автодоріг, і це без урахування супутніх втрат від неможливості користування цими дорогами [2].

Цілком очевидно, що відновлення транспортної інфраструктури буде потребувати значних інвестицій, отже, імпакт-інвестування у поєднанні з публічно-приватним партнерством (ППП) може стати ефективним механізмом їх залучення. Публічно-приватне партнерство (ППП) – це форма взаємодії між державою та приватним сектором, у межах якої приватний партнер бере участь у фінансуванні, створенні, будівництві та обслуговуванні об'єктів інфраструктури чи наданні послуг. Така співпраця, як правило, має довгостроковий характер і може передбачати передачу приватній стороні окремих функцій управління або експлуатації об'єкта. Водночас важливою ознакою ППП є розподіл відповідальності та ризиків між сторонами, зокрема тих, що пов'язані з фінансуванням, реалізацією та функціонуванням проєкту, що дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів і якість надання послуг. [3] За визначенням Global Impact Investing Network імпакт-інвестиції – це інвестиції, що здійснюються з метою отримання позитивного, вимірюваного соціального або екологічного впливу разом із фінансовою віддачею, а в умовах відновлення пошкодженої війною інфраструктури роль таких інвестицій важко переоцінити. [4] Щодо інструментів імпакт-інвестування, вони принципово нічим не відрізняються від традиційних. Імпакт-інвестори можуть вкладати у створення соціальних підприємств, фінансувати стартапи і гранти. Роздрібні та інституційні інвестори інвестують на ринках публічного акціонерного капіталу та облігацій [5] Імпакт-інвестування дасть змогу залучити кошти, які будуть спрямовані не лише на відновлення транспортного сполучення з регіонами, а й на покращення умов користування цією інфраструктурою для бізнесу та громадян. За рахунок ППП стане можливим відновити та розширити великі ділянки доріг, використовуючи грошові залучення від приватних суб'єктів господарювання під державні гарантії з подальшим відшкодуванням з боку держави. Це дозволить підвищити швидкість та якість відновлювальних робіт, а зменшення фінансових ризиків через участь держави у ролі гаранта має дати змогу збільшити вибірку потенціальних учасників серед приватних підприємців. Імпакт-івнестування, в свою чергу, має створити соціально вимірювальний ефект у відновлювальних регіонах. Об'єктом інвестування можуть виступати такі елементи, як: дороги, мости, електротранспорт та інфраструктура для нього, логістичні хаби (станції, вокзали, депо тощо). Соціальний ефект від таких інвестицій можна оцінювати за допомогою кількісних показників, зокрема: скорочення часу доступу населення до медичних закладів і шкіл, зменшення аварійності, скорочення логістичних витрат для бізнесу, зменшення викидів CO_2 та створення нових робочих місць.

Висновок. У сьогоденні транспорт та транспортні зв'язки не тільки є найважливішим елементом господарської діяльності, але є також і своєрідним показником рівня цивілізованості. Їх відсутність може призвести до обмеження розвитку та поступового руйнування господарського комплексу та державної системи. Комбінація імпакт-інвестування та публічно-приватного партнерства у відновленні транспортної інфраструктури має найбільший шанс забезпечити ефективне залучення необхідних фінансових ресурсів в умовах обмежених можливостей державного бюджету. Незважаючи на війну, транспортна інфраструктура України продовжує функціонувати, виконуючи критично важливі економічні та соціальні функції, що підкреслює необхідність її підтримки та відновлення. Використання механізмів публічно-приватного партнерства дозволяє залучати значні обсяги приватного капіталу за умов державних гарантій і розподілу ризиків. Водночас імпакт-інвестиції сприяють реалізації інфраструктурних проєктів із досягненням вимірюваного соціально-економічного та екологічного ефекту, зокрема створення нових робочих місць, розвитку транспортних вузлів і логістичних хабів, а також зменшення негативного впливу на навколишнє середовище через впровадження електротранспорту та відповідної інфраструктури. Оцінка ефекту базується на порівнянні показників до і після реалізації проекту, що дозволяє виміряти реальний вплив на соціально-економічний розвиток регіонів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Корнійко Я., Валявська Н., Міхеєв О. Аналіз сучасного стану транспортної галузі України у розрізі вантажних перевезень. Економіка та суспільство. 2024. № 70. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-70

[2] Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на листопад 2024 року. Андрієнко Д. та ін. Kyiv School of Economics (KSE) URL: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/pryami-zbitki-infrastrukturi-ukrayini-cherez-viynu-zrosli-do-170-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-listopad-2024-roku/

[3] Закон України «Про публічно-приватне партнерство» від 19.06.2025 № 4510-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4510-20#Text

[4] Глобальна мережа імпакт-інвестування. URL: https://thegiin.org/publication/post/about-impact-investing/#what-is-impact-investing

[5] Сич О., Пасінович І., Мищишин І. Імпакт-інвестиції для повоєнної ревіталізації міст України. Галицький економічний вісник. 2023. Том 81. № 2. С 71-82. URL: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.02.071

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ У ЦИВІЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Володимир МУСІЄНКО[1], канд. юрид. наук., проф., Анастасія БІГУН[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: персональні дані, цивільне право, захист інформації, особисті немайнові права, цифровізація, приватність, обробка даних.

Вступ. У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та цифровізації суспільства особливої актуальності набуває питання захисту персональних даних. Використання цифрових сервісів призводить до масового оброблення інформації про фізичних осіб, що потребує належного правового регулювання. Відповідно до ст. 301, 302 Цивільного кодексу України фізична особа має право на особисте життя та на інформацію про себе, що охороняється законом [1].

Мета дослідження. аналіз цивільно-правових механізмів захисту персональних даних в Україні, виявлення проблем правового регулювання та визначення шляхів їх удосконалення.

Суть дослідження. У даній доповіді представлено аналіз правової природи персональних даних як об'єкта цивільних прав та особливостей їх захисту в умовах цифровізації. Відповідно до статті 2 Закону України «Про захист персональних даних», відомості чи сукупність відомостей про фізичну особу, яка ідентифікована або може бути конкретно ідентифікована [2], що дозволяє віднести до них широкий обсяг інформації, пов'язаної з особою.

У системі цивільного права персональні дані розглядаються як складова особистих немайнових прав. Згідно зі ст. 270 Цивільного кодексу України такі права є невідчужуваними та спрямовані на забезпечення природного існування особи, включаючи право на повагу до її приватного життя [1]. Крім того, відповідно до ст. 301–302 ЦК України фізична особа має право на особисте життя та можливість контролювати інформацію про себе, зокрема щодо її збирання, зберігання та поширення [1].

Законодавство встановлює, що обробка персональних даних повинна здійснюватися на законних підставах, переважно за згодою суб'єкта даних, а також із дотриманням принципів безпеки та цільового використання [2]. Водночас у сучасних умовах цифровізації значно зростають ризики порушення цих вимог, зокрема витоки інформації, незаконне поширення персональних даних та їх використання без належної правової підстави.

Таким чином, персональні дані є важливим об'єктом цивільно-правового регулювання, що потребує ефективного захисту, який на сьогодні потребує подальшого вдосконалення з урахуванням сучасних викликів.

Висновок. Отже, персональні дані виступають важливим об'єктом цивільно-правового захисту як складова особистих немайнових прав фізичної особи. Наявне законодавство створює базові гарантії їх захисту, однак потребує вдосконалення в частині ефективності реалізації та контролю. Це обумовлює необхідність подальшого розвитку правового регулювання у даній сфері.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

[2] Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 № 2297-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ

Наталія АМЕЛІНА[1], канд.екон.наук, доцент, Оксана ПАВЛОВСЬКА[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: ефективність діяльності, аналітичні методи аналізу, кореляційно-регресійний аналіз, економічна стійкість, ресурсна ефективність.

Вступ. Ефективність діяльності підприємства є ключовою характеристикою його конкурентоспроможності та стійкості в умовах динамічного економічного середовища, зростання складності господарських процесів, посилення впливу зовнішніх факторів і цифровізація економіки, що обумовлюють необхідність удосконалення підходів до її оцінювання. Традиційні методи аналізу часто не забезпечують комплексного відображення результативності функціонування підприємства, що визначає потребу у формуванні системи показників, здатної інтегрувати різні аспекти діяльності. У наукових дослідженнях значну увагу приділено питанням оцінювання ефективності, через використання фінансових коефіцієнтів, показників рентабельності та продуктивності, разом з тим недостатньо розробленими залишаються підходи до побудови узгодженої системи показників, яка б поєднувала економічні теорії та сучасні аналітичні методи з урахуванням галузевих особливостей підприємств дорожньо-транспортного комплексу.

Мета дослідження. Обґрунтування теоретико-методичних засад формування системи показників оцінювання ефективності діяльності підприємств на основі аналітичних методів, що передбачає визначення ключових груп показників, встановлення їх взаємозв'язків, а також обґрунтування доцільності використання кількісних методів аналізу для підвищення достовірності оцінювання ефективності діяльності. Досягнення цієї мети також передбачає розроблення структурованої системи показників, придатної для практичного застосування в управлінні підприємством, визначення напрямів її використання для підвищення результативності управлінських рішень й обґрунтування можливостей адаптації запропонованого підходу до умов функціонування підприємств дорожньо-транспортного комплексу.

Суть дослідження. У межах дослідження запропоновано підхід до формування системи показників, що базується на поєднанні результативних і факторних характеристик діяльності підприємств дорожньо-транспортного комплексу, куди включено показники фінансової ефективності, ресурсної віддачі, операційної результативності та економічної стійкості. Така структура дозволяє комплексно оцінювати діяльність підприємства та виявляти причинно-наслідкові зв'язки між окремими параметрами, формуючи загальний рівень ефективності і враховуючи особливості діяльності та функціонування підприємств дорожньо-транспортного комплексу. Показники фінансової ефективності відображають здатність підприємства створювати прибуток і забезпечувати рентабельність вкладених ресурсів, показники ресурсної віддачі характеризують ефективність використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, операційні показники дозволяють оцінити результативність основної діяльності, базуючись на обсягах виробництва або надання послуг, рівні витрат і продуктивності діяльності, а показники економічної стійкості визначають здатність підприємства підтримувати стабільність функціонування в умовах мінливого економічного середовища [1]. Використання аналітичних методів, таких як, кореляційно-регресійний аналіз, індексні методи та аналіз динамічних рядів, забезпечує можливість кількісної оцінки впливу окремих факторів на кінцеві результати діяльності, створюючи передумови для ідентифікації найбільш значущих детермінант ефективності та оцінювання ступеня їх впливу, що є важливим для побудови прогнозних моделей розвитку підприємства. Застосування кореляційного аналізу дозволяє встановити тісноту зв'язку між показниками, регресійний аналіз – визначити функціональні залежності, індексні методи – оцінити зміни у структурі та динаміці показників, а аналіз динамічних рядів – виявити тенденції розвитку, враховуючи сезонні коливання [2].

Запропонований підхід передбачає систематизацію показників за рівнями управління, що дозволяє використовувати їх як інструмент прийняття рішень як на стратегічному, так і на оперативному рівнях, дозволяючи не лише констатувати рівень ефективності, а й визначати ключові чинники зміни та формувати обґрунтовані управлінські рішення, спрямовані на підвищення результативності діяльності підприємств дорожньо-транспортного комплексу. Важливим елементом запропонованого підходу є узгодження системи показників із цілями підприємства, що забезпечує її прикладну спрямованість, адаптивність до умов функціонування та можливість інтеграції з сучасними інформаційно-аналітичними системами управління, застосуванням нових цифрових рішень у виробництві та наданні послуг, адоптації до сучасних умов функціонування економіки в цілому.

Висновок. Отримані результати свідчать про доцільність використання системного підходу до оцінювання ефективності діяльності підприємств дорожньо-транспортного комплексу, що передбачає інтеграцію теоретичних положень економічної науки та сучасних аналітичних інструментів і дозволяє підвищити обґрунтованість управлінських рішень, забезпечивши більш повне відображення результатів діяльності підприємства. Запропонована система показників сприяє узгодженню стратегічних і оперативних цілей підприємства, підвищує прозорість оцінювання результативності та створює передумови для своєчасного виявлення внутрішніх резервів зростання і дозволяє не лише оцінити поточний стан підприємства, а й сформувати аналітичну основу для прогнозування його розвитку та мінімізації ризиків, пов'язаних із впливом зовнішнього середовища. Практична значущість отриманих результатів полягає у можливості застосування сформованої системи показників як інструменту комплексної

діагностики ефективності діяльності підприємства та підвищення ефективності управління ресурсами, а перспективи подальших досліджень пов'язані з розширенням переліку аналітичних методів, шляхом інтеграції економіко-математичного моделювання, машинного навчання та інструментів бізнес-аналітики, використанням цифрових технологій обробки даних, а також адаптацією системи показників до специфіки діяльності підприємств дорожньо-транспортного комплексу, з урахуванням їх технологічних і організаційних особливостей.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кузь В.І. Обліково-аналітичне забезпечення формування системи збалансованих показників як інструмента стратегічного управління суб'єктом господарювання. *Сучасні перспективи розвитку обліку, фінансів, економіки, управління, права та інженерії : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (5-6 грудня 2024 р., м. Запоріжжя) / за ред. Макаренка А. П., Меліхової Т. О. Запорізький національний університет.* Запоріжжя: ЗНУ, 2024, С. 51-53. URL: https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/12345/25459/0061502.pdf?se#page=51

[2] Мінєнкова О. В. Методичне забезпечення оцінки діяльності підприємства на основі моделювання збалансованої системи показників / О. В. Мінєнкова // *Інфраструктура ринку. Електронний науково-практичний журнал*. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – Вип. 83. – С. 172-178. URL: https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/36240

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ЛОГІСТИКИ ТА АВТОТРАНСПОРТНИЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Олена ЛЕВІЩЕНКО[1], канд. економ наук, доц., Роман ТОВКАЧ[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифрові технології, конкурентоспроможність, логістика, авторанспортні перевезення.

Вступ. Глобальна трансформація економіки в умовах розвитку цифрових технологій формує нову парадигму логістичних систем. Зростання електронної комерції, ускладнення ланцюгів постачання та вимоги до швидкості доставки зумовлюють впровадження цифрових рішень в автотранспортних перевезеннях.

Відповідно до концепції Industry 5.0, логістичні системи мають бути ефективними, стійкими та орієнтованими на людину [1]. Цифровізація стає ключовою умовою конкурентоспроможності.

Звіти Світового економічного форуму підтверджують, що цифрові технології підвищують прозорість, скорочують витрати та прискорюють обіг товарів [2]. Водночас питання вибору оптимальної стратегії впровадження для підприємств із обмеженими ресурсами залишається актуальним.

Мета дослідження. Визначення економічних ефектів цифровізації логістики та обґрунтування доцільності використання імітаційної інноваційної стратегії.

Суть дослідження. Цифровізація базується на інтеграції TMS, автоматизації складів, використанні Big Data та штучного інтелекту. Її економічна сутність полягає у зниженні витрат і підвищенні ефективності ресурсів. Впровадження технологій змінює структуру витрат: зменшується ручна праця, витрати на обробку інформації та втрати від помилок. Зростає швидкість обробки замовлень і оборотність капіталу.

Дослідження підтверджують підвищення продуктивності та оптимізацію витрат, важливим напрямом є електронні документи, які скорочують час оформлення та прискорюють розрахунки. Цифровізація також знижує собівартість перевезень завдяки оптимізації маршрутів і використання автопарку, що підвищує маржинальність.

Порівняльний аналіз провідних логістичних компаній показав, що за 2025 році компанією Нова Пошта доставлено понад 522 млн відправлень, дохід – понад 54 млрд грн., інвестиції – понад 4 млрд грн. [3]. Це демонструє можливість масштабування без пропорційного зростання витрат. В той же час компанія DHL отримала операційний прибуток у 2025 році – €6,1 млрд, досягнутий завдяки автоматизації та цифровізації [4].

Цифрові платформи сприяють зниженню інформаційної асиметрії та ефективнішому розподілу ресурсів. Ефективність цифровізації залежить не лише від технологій, а й від їх інтеграції в бізнес-процеси. Важливо враховувати і «вартість бездіяльності» – компанії без цифровізації втрачають конкурентні позиції [2]. Для підприємств із обмеженими ресурсами доцільною є імітаційна стратегія – адаптація вже перевірених рішень.

Висновок. Цифрові технології є ключовим фактором розвитку логістики та автоперевезень: вони знижують витрати, підвищують продуктивність і прискорюють обіг капіталу. Ефективність залежить не лише від технологій, а й від їх інтеграції. Для українських підприємств найбільш доцільні адаптивні стратегії цифровізації з мінімальними ризиками. Перспективи досліджень – розробка методів кількісної оцінки ефективності цифровізації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] European Commission (2021). Industry 5.0. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu
[2] World Economic Forum (2023). Future of Supply Chains. URL: https://www.weforum.org
[3] Nova Post (2026). Результати діяльності. URL: https://novaposhta.ua
[4] DHL Group (2025). Annual Report. URL: https://group.dhl.com

REALIZATION OF THE INNOVATIVE POTENTIAL OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE FOR THE POST-WAR RECOVERY OF THE INDUSTRY

Bohdan GALYTSKYI[1], postgraduate student,
Anhelina SPITSYNA[1], Candidate of Pedagogical Sciences, Professor.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: innovative potential, transport industry, motor transport enterprise, competitiveness, post-war recovery.

Introduction. In the modern conditions of globalization, digitalization, and the rapid development of technologies, the issue of forming and effectively using the innovative potential of a motor transport enterprise is becoming particularly relevant. The competitiveness of the economy increasingly depends on the ability of business to implement new ideas, products, services, and business models. Innovative potential is not only an indicator of an enterprise's ability to adapt to changes but also a guarantee of its development in the conditions of war and post-war reconstruction. The greatest modern challenge to the further development of the transport industry and the country's economy is the Russian military aggression against Ukraine.

The aim of the research. The investigated aspects of realizing the innovative potential of a motor transport enterprise in the conditions of post-war recovery.

The essence of the research. This paper reflects possible ways of using the innovative potential of a motor transport enterprise for the post-war recovery of the transport industry. The post-war reconstruction of Ukraine's economy requires the effective functioning of the transport system, which ensures the mobility of resources, the restoration of infrastructure, and the development of regions. Motor transport enterprises play a key role in these processes. At the same time, their effectiveness largely depends on the level of innovative potential.

The innovative potential of an enterprise is a multi-aspect concept covering the ability of an enterprise to create, implement, and use innovations to ensure sustainable development with the aim of restoring the national economy of Ukraine [2].

The need to ensure the sustainable development of the transport industry is determined by its extremely important significance for the country in addressing existing challenges and current problems, namely: Russian military aggression and the existence of martial law in the country, the temporary occupation of territories, and the humanitarian crisis; socio-economic crisis; environmental problems; global climate change, etc.

Today, innovative potential is considered as a complex of material, financial, labor, infrastructural,

intellectual, and information and communication resources. Innovative activity is influenced by two groups of factors that form the competitive advantages of an enterprise: internal and external [2].

One of the main factors of the effective activity of a transport enterprise is the process of searching for the newest forms and improving existing ones, as well as enhancing technologies, materials, or products that impact ensuring a continuous growth in demand and increasing profitability. New technologies and materials are formed under the conditions of a strategic orientation and the dynamism of innovative processes that promote the development of production and economic activities of enterprises in the transport industry [1].

At the same time, the main goal of the innovative activity of motor transport enterprises should be the achievement of a sufficiently high level of competitiveness on both domestic and foreign markets, relying on the fullest satisfaction of the needs of various types of consumers. In the harsh conditions of the formation of a competitive environment, every enterprise faces the problem of evaluating the level of its competitiveness, taking into account competitive advantages over other carriers, where it is necessary to strengthen competitive positions and accordingly use the most effective directions for improving transportation services [3].

The implementation of innovative processes at motor transport enterprises leads to resource conservation and energy efficiency, ensures automation and digitalization, and also directly affects competitiveness and the economic effect as a whole [1].

The influence of innovative potential on reconstruction can be carried out through:

– Improving logistics efficiency, namely through the implementation of GPS monitoring and automated transportation management systems, which allows optimizing routes and reducing fuel costs, as well as shortening delivery times.

– Infrastructure restoration, as innovative motor transport enterprises adapt faster to damaged roads by using specialized equipment, ensuring the transportation of heavy loads for construction.

– The environmental component, because the use of electric transport and alternative fuels reduces the environmental load, complies with European standards, and promotes sustainable development.

– Digitalization of management using ERP systems, Big Data, and analytics, which improve decision-making, increase the transparency of activities, and reduce corruption risks.

– Flexibility and adaptability, as innovative enterprises react faster to changes in routes, security risks, and fluctuations in demand.

In the work of O. A. Shevchuk and O. R. Klymovych, an analysis of Ukraine's innovative development in the conditions of transformational changes is carried out; in particular, the authors consider the impact of military aggression on infrastructure, supply chains, and resources, identify key problems such as insufficient funding for R&D and the migration of personnel, compare Ukraine's positions in global innovation indices, and offer recommendations for improving the innovation system through funding, international cooperation, and investments in human capital. The effective use of Ukraine's innovative potential in the post-war period requires a systemic state policy based on international experience, a flexible legal environment, cross-sectoral interaction, and the prioritization of investments in human capital. In this context, Ukraine has a chance to rethink its own course, avoiding the reproduction of inefficient models of inertial growth. Realizing that post-war recovery is primarily a window of opportunity for institutional modernization, the formation of an effective state innovation policy becomes key.

Therefore, important tasks for Ukraine are primarily the restoration of the transport infrastructure destroyed as a result of hostilities, its modernization in accordance with the goals of sustainable development, the introduction of innovations, and ensuring the sustainability of transport networks in the face of military and post-war challenges.

Conclusion. In modern conditions, the innovative potential of motor transport enterprises acquires special importance, which determines their ability to adapt, modernize, and operate effectively in the face of heightened challenges. It is innovations that make it possible to ensure the speed, economy, and reliability of logistics processes, which is critically important during the period of post-war reconstruction.

REFERENCES
[1]. Vovk, O. M., Abdulhuseinova, A. R., Dmytryk, Kh. Yu. (2021). Ekonomichna efektyvnist innovatsiynykh protsesiv na transportnykh pidpryyemstvakh v umovakh intelektualizatsiyi [Economic efficiency of innovative processes at transport enterprises in the conditions of intellectualization]. Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society, No. 32. pp. 1–6. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-74
[2]. Kotvytska, N. M., Skorodid, S. H. (2025). INNOVATSIYNYY POTENTSIAL PIDPRYYEMSTV: ORHANIATSIYNO-EKONOMICHNI DETERMINANTY YOHO FORMUVANNYA TA VYKORYSTANNYA [INNOVATIVE POTENTIAL OF ENTERPRISES: ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC DETERMINANTS OF ITS FORMATION AND USE]. Naukovyy zhurnal "Rozvytok mista" – Scientific journal "City Development", ISSUE 1 (05), pp. 50-56. DOI 10.32782/city-development.2025.1-7.
[3]. Parfentieva, O. H., Hrechan, P. Yu. (2019). Suchasna paradyhma innovatsiynoyi aktyvnosti pidpryyemstv avtomobilnoho transportu: sutnist, pryntsypy, chynnyky, funktsiyi [The modern paradigm of innovative activity of motor transport enterprises: essence, principles, factors, functions]. Ekonomika ta pidpryyemnytstvo - Economics and Entrepreneurship, No. 5 (110). pp. 135–142.
[4]. Shevchuk, O. A., Klymovych, O. R. (2024). Innovatsiynyy rozvytok Ukrayiny v umovakh transformatsiynykh zmin [Innovative development of Ukraine under the conditions of transformational changes]. Ekonomichnyy visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas, № 3. pp. 130-139. URL: http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001529365

ПЕРСПЕКТИВИ ПОСИЛЕННЯ ПОЗИЦІЙ УКРАЇНИ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В КОНТЕКСТІ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Володимир МУЛЕНКО[1], д-р філос., ст. викл.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортна інфраструктура, відбудова інфраструктури, транспортні послуги, міжнародна конкурентоспроможність, євроінтеграція, мультиплікативний ефект, економічне зростання.

Вступ. Повномасштабна війна, яка почалася в лютому 2022 року, призвела до економічного скорочення та сповільнення економічного розвитку України. Суттєво постраждала внаслідок воєнних дій транспортна інфраструктура – зруйновані тисячі кілометрів доріг, колій, мости, аеропорти та порти. Враховуючи значення транспорту для забезпечення функціонування економіки, а також частку транспортних послуг в структурі міжнародної торгівлі України, відбудова транспортної інфраструктури стає першочерговим завданням для відновлення економіки України та створення умов для подальшого економічного зростання.
Мета дослідження. Метою дослідження є визначення перспективних напрямів посилення позицій України на світовому ринку транспортних послуг у контексті відбудови та модернізації транспортної інфраструктури.
Суть дослідження. З початку агресії загальні збитки, завдані транспортній інфраструктурі України оцінювалися в 36,8 млрд. дол. Внаслідок воєнних дій було зруйновано чи пошкоджено 5 тис. км доріг, 340 мостів і мостових переходів, близько 500 км колій, понад 120 вокзалів та станцій, близько 280 об’єктів портової інфраструктури та 19 аеропортів [1, с. 5-6]. Крім безпосереднього руйнування, військові дії зумовили суттєве скорочення загальних обсягів перевезень як всередині України, так і закордон, зокрема, через закриття повітряного простору та блокування морських портів та мінування акваторії Чорного моря. Внаслідок військових дій, експорт транспортних послуг, які займали 4 місце серед експорту України, скоротився з 4,76 млрд. дол. в 2021 році до 2,46 млрд. дол. в 2025 році [2]. Це призвело до втрати країною її позицій на європейському та світовому ринках транспортних послуг.
Враховуючи значну частку сфери транспортних послуг в структурі експорту України та наявний в країні транспортний потенціал, відновлення транспортної інфраструктури України повинно здійснюватися з орієнтацією на створення нових конкурентних переваг для сектору

транспортних послуг і, як наслідок, посилення загальних позицій країни на світовому ринку. Транспортна інфраструктура є ключовим фактором забезпечення логістичної безперервності, економічної стабільності та інтеграції у глобальні ринки [3, с. 50]. Провідними організаціями громадянського суспільства, аналітичними центрами та академічними установами України була розроблена та представлена в 2025 році Дорожня карта сталого відновлення України, яка передбачає не просто відбудову транспортної інфраструктури, а її вдосконалення та структурну трансформацію, проголошуючи принцип "build back better" (відбудувати краще) [4]. Ключовими бар'єрами на шляху сталого відновлення транспортної інфраструктури України визначено: обмеженість інституційної спроможності, брак політичної волі на найвищому рівні, повільні зміни у правовому полі, недостатність або відсутність якісних даних, відсутність стратегічного планування, брак фінансування та викривлені пріоритети, складнощі в управлінні ризиками доброчесності. В межах Дорожньої карти запропоновані наступні ключові напрями сталого відновлення: нормативне поле та гармонізація з політиками ЄС, стратегічний підхід до вибору та фінансування проєктів у галузі транспорту та стала міська мобільність як об'єкт фінансування та модернізації [4, с. 40-44].

Для забезпечення формування конкурентних переваг України на світовому ринку транспортних послуг в процесі відбудови транспортної інфраструктури, доцільно, щоб напрями відновлення включали, серед інших, наступні заходи: пришвидшення інтеграції України в Транс'європейські транспортні мережі TEN-T; пріорітизація відбудови ключових доріг та мостів всеукраїнського та регіонального значення, які можуть в перспективі бути залучені до європейських транспортних коридорів; активна розбудова колійної мережі України в прикордонних зонах та уніфікація колійної мережі з залізницями ЄС; розвиток інфраструктури внутрішнього водного транспорту та річкового судноплавства на річках, які поєднують Україну з країнами ЄС; відбудова портів та портової інфраструктури, проведення днопоглиблювальних робіт в припортових зонах; відбудова аеропортів та створення нових злітних смуг для широкофюзеляжних літаків; вдосконалення української газо- та нафтотранспортної систем і дослідження потенціалу їх використання для транспортування інших ресурсів, зокрема біометану та водню до країн ЄС; залучення великих транспортних компаній до відбудови та управління об'єктами транспортної інфраструктури; активне запровадження цифрових сервісів; розбудова мережі логістичних хабів для забезпечення інтермодальності перевезень біля ключових транспортних вузлів за рахунок активного державного фінансування та використання інструментів публічно-приватного партнерства.

Реалізація зазначених заходів ускладнена низкою факторів, зокрема: триваючими військовими діями та безпековими ризиками для інфраструктури; високою залежністю від зовнішнього фінансування; інституційною слабкістю та корупційними ризиками; а також невизначеністю щодо довгострокового попиту на транспортні послуги. Тому успішне впровадження даних заходів потребує ґрунтовного реформування законодавства, зниження бюрократичних процедур, підвищення інвестиційної привабливості галузі завдяки створенню прозорих умов для інвесторів та законодавчому закріпленню гарантій.

Варто зазначити, що взаємозв'язок між відбудовою транспортної інфраструктури та розвитком сектору транспортних послуг має двосторонній характер. З одного боку, модернізація інфраструктури створює передумови для зростання обсягів експорту транспортних послуг, з іншого — цей сектор може стати потужним каталізатором відновлення економіки України, оскільки його розвиток не лише стимулюватиме подальшу розбудову інфраструктури, а й генеруватиме мультиплікативний ефект через зростання інвестицій, податкових надходжень та розвиток суміжних галузей, зокрема будівництва та промисловості.

Висновок. Відбудова транспортної інфраструктури є першочерговим завданням нашої держави, ефективне здійснення якого дозволить не лише відновити втрачені позиції, а й створить передумови для формування нових конкурентних переваг України на світовому ринку транспортних послуг. Однак, досягнення цього потребуватиме не простого відновлення, а глибокої модернізації та трансформації транспортної системи України, з використанням

світового досвіду та євроінтеграційних можливостей. Ефективне відновлення транспортної інфраструктури стимулюватиме зростання сектору транспортних послуг, що створить умови для подальшої розбудови інфраструктури, нарощення транспортного потенціалу України. В перспективі це дозволить трансформувати Україну з транзитної держави у великий логістичний хаб Європи та створити умови для довготривалого економічного зростання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Інвестиційні можливості інфраструктури та логістики в Україні. URL: https://ukraineinvest.gov.ua/wp-content/uploads/2025/01/infrastruktura-ta-logistyka.pdf (дата звернення: 08 квітня 2026).
[2] Платіжний баланс України 2025. URL: https://bank.gov.ua/files/ES/BOP_y.pdf (дата звернення: 08 квітня 2026).
[3] Charkina, T., Zadoia, V., & Yurchyk, O. (2024). Restoration of the transport infrastructure of Ukraine in the conditions of war: A comparative analysis of economic models and stabilisation mechanisms. *Philosophy, Economics and Law Review*. Issue 4(2), P. 50-61. DOI: https://doi.org/10.63341/2786-491X-2024-2-50
[4] Дорожня карта сталого відновлення України. URL: https://static1.squarespace.com/static/661cd9717bef6f6238d0fe01/t/686aefff43dfbc67f36d4479/1751838728448/WEB_UA_Roadmap_for_the_Sustainable_Recovery_of_Ukraine_BUBB_July2025.pdf (дата звернення: 08 квітня 2026).

MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES ADAPTABILITY IN THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE POST-WAR DEVELOPMENT

Oleksandr NESTERENKO[1], postgraduate student,
Anhelina SPITSYNA[1], Candidate of Pedagogical Sciences, Professor.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: management, human resources, adaptability, sustainable development, transport industry, reconstruction, post-war development.

Introduction. Since the war has led to the loss of many enterprises and the large-scale destruction of settlements, the key issues for the population will remain the restoration of the economy and infrastructure, which will require huge material resources and significant investments. The extremely complex tasks of recovery and development will require enterprises to increase the efficiency of human resources management. Therefore, an obligatory element of management activity will remain attention to labor resources and promoting their adaptation to the needs of the labor market.

The aim of the research. The investigated aspects of human resources adaptation management in the conditions of sustainable post-war development.

The essence of the research. This work reflects possible measures for managing the adaptability of human resources in the conditions of sustainable post-war development.

The full-scale invasion of the Russian Federation caused significant material damage to enterprises, led to a decrease in local budget revenues, and increased socio-economic challenges. Many enterprises suffered from the destruction of infrastructure, the demolition of production facilities and social institutions, job cuts, and a drop in tax revenues. However, the greatest loss for enterprises is, of course, human losses. Simultaneously with the challenges of destruction, Ukrainian enterprises faced large-scale displacements, the loss of relatives and friends, the disruption of human contacts, and population migration. Human losses directly in the combat zone and as a result of numerous air attacks, forced migration, and the outflow of human resources, especially youth, significantly affect the prospects for forming the development of human capital [1].

Important directions for the development of human potential and labor resources management in wartime and post-war reconstruction should be the assessment of the demographic situation, analysis and forecasting of labor market needs, development of employees' professional skills and competencies, activities to create new jobs, public investments in human potential development, social support, and adaptation of veterans and vulnerable categories of residents. It is also important to develop institutional

capacity, strengthen institutional capital, and fully utilize the intellectual, creative, and innovative potential of the population by involving them in decision-making at enterprises.

Creating conditions for the retraining of employees is an important investment in human capital that allows enterprises and local companies to adapt to changes in the labor market. This can be done primarily by facilitating access for individuals who need retraining to educational programs aimed at acquiring relevant knowledge, abilities, and skills. For this purpose, enterprises must establish cooperation with educational institutions (with colleges, universities, vocational schools, training centers, and other organizations that offer retraining programs) [2].

For businesses, it is important to organize internal training programs, conduct their own training sessions and seminars for employee retraining, as well as internships, mentoring, and other forms of learning that promote professional growth. An enterprise can provide access to online educational resources that offer courses in various fields, and the use of professional online platforms. Dual education has significant potential to improve the quality of vocational education and the training of qualified personnel for the economy. It is important to create appropriate conditions for practical training in the workplace, in particular, providing modern equipment and technologies.

It is important to stimulate cooperation between educational institutions and business. Such cooperation can take various forms – from joint research or business projects to the participation of enterprises in the development of educational programs and the practical training of students, specifically under the dual system. An important direction can also be the exchange of experience and cooperation between teachers and entrepreneurs through professional development and exchange programs. Another direction is the implementation of career guidance, the introduction of career counseling, and the popularization of vocational training among various target groups of the population in accordance with labor market needs [2].

Due to the war, as a rule, there is a decrease in the birth rate, an increase in mortality, and intensified migration, especially among the working-age population. This leads to a decrease in the population and changes in its structure; in particular, the proportion of older age groups increases, and the proportion of youth decreases. The war leads to a decrease in economic activity in most cities, a decrease in tax revenues, as well as problems in the fields of education, medicine, and social security [1].

The development of the local economy and the creation of jobs are extremely important. Activities in this area consist primarily of supporting active small and medium-sized businesses in cities, as well as stimulating the development of entrepreneurship. They are precisely the main source of jobs in cities, and thanks to proper attention from local authorities, they can expand their activities and create new jobs. To achieve this, it is necessary to develop basic and specialized infrastructure, and create such effective forms of small business development as coworking spaces, business incubators, or even industrial parks. At the same time, it is necessary to conduct constant monitoring of created jobs, interact with businesses, and respond in a timely manner to their needs and emerging new challenges [3].

Social support and adaptation of veterans and other people affected by the war is an important task that includes a wide range of measures to restore physical and psychological health, integrate them into society, and ensure material well-being and economic stability. First of all, this concerns the social adaptation of veterans and their families, assistance in restoring physical and mental health, strengthening family ties, and supporting social activity and professional development. Psychological support is important, as is providing assistance to overcome the consequences of the traumatic experience of war. Special attention should be paid to the need for socio-economic support, which consists of providing all necessities, offering financial and material assistance, and, if necessary, housing. Social integration and adaptation to civilian life, the restoration of social ties, and active participation in public life are very important for veterans. The professional adaptation of veterans, assistance with employment, providing opportunities for retraining or obtaining an education, and support in starting their own businesses are extremely important [1].

Conclusion. Effective human resources management acquires special significance and is a guarantee of resilience both in wartime and for the successful restoration and development of settlements in the post-war period; it is a significant factor in their economic stability in the medium and long term, which is especially relevant for the territories that suffered the most from Russian aggression.

REFERENCES
[1] Libanova, E.M. (2023). Shchodo povoyennoho vidrodzhennya Ukrayiny [On the post-war revival of Ukraine]. Visn. Nats. Akad. Nauk Ukr. – Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine, №2. pp. 55–61.
[2] Nazarko, S., Kantsur, I., Poznanska, I. (2022). Upravlinnya lyuds′kym kapitalom v umovakh viyny [Human capital management in wartime conditions]. Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society, № 41. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-32 (дата звернення: 26.03.2026).
[3] Shatska, Z. Ya. (2022). Aktualni pidkhody do upravlinnya personalom pidpryyemstva v umovakh voyennoho stanu [Current approaches to enterprise personnel management under martial law conditions]. Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukrayini – Formation of Market Relations in Ukraine, №10 (257). pp. 100–105.

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ

Тетяна БОГОСЛАВЕЦЬ-ДРОЗДЮК[1], викладач, Ірина БАГРОВЕЦЬКА[1], викладач,
Іванна ЯСІНСЬКА[1], студентка.

[1] Відокремлений структуриний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: європейська інтеграція, Європейський Союз оборонно-промисловий комплекс, EDIP, іноземні інвестиції.

Вступ. Політичні та економічні цілі Угоди про асоціацію між Україною та ЄС мають принципове значення для майбутнього України як незалежної і безпечної європейського держави і є абсолютно зрозумілими.
Економічна мета полягає у сприянні модернізації української економіки через розширення торгівлі з ЄС та іншими країнами, а також адаптацію економічного регулювання до європейських стандартів. Завдяки покращенню бізнес-клімату Україна може стати привабливим напрямком для іноземних та внутрішніх інвестицій, що сприятиме розвитку виробництва продукції для експорту як до ЄС, так і на інші міжнародні ринки.
Метою дослідження є вивчення економічного аспекту відносин України та Європейського Союзу в умовах світової кризи, зокрема, російсько-української війни; можливостей та перспектив їх забезпечення в майбутньому та попередження виникнення внутрішніх і зовнішніх загроз.
Суть дослідження. Процес європейської інтеграції України зумовлений прагненням держави долучитися до економічно розвиненої спільноти, що базується на принципах демократії, верховенства права та пріоритетності фундаментальних свобод людини. Системна взаємодія з інституціями Європейського Союзу виступає каталізатором залучення іноземного капіталу та отримання фахової консультативної допомоги, що є необхідною умовою для реалізації структурних реформ, а також комплексної модернізації економічного та соціального секторів країни.
Початковим етапом офіційного закріплення стратегічного курсу України на розвиток партнерства з Європейським Союзом стала Постанова Верховної Ради від 2 липня 1993 року «Про основні напрями зовнішньої політики України», яка законодавчо задекларувала євроінтеграційні прагнення держави [1].
Кожна нова країна-кандидат, що прагне вступити до Європейського Союзу, стикається з численними викликами. Це особливо стосується держав, які походять із колишнього комуністичного блоку, мають ВВП нижче середнього рівня в ЄС та втягнуті в тривалі конфлікти. Крім того, Євросоюз зіштовхується з внутрішніми труднощами та браком єдності щодо свого майбутнього і перспектив розширення. Реакція ЄС на повномасштабне вторгнення Росії в Україну демонструє, що, незважаючи на внутрішні суперечності, Союз зберігає

вагомий геополітичний вплив. Водночас для України, яка протистоїть війні з ядерною державою, долатиме виклики повоєнної відбудови та прагне реформ, шлях до членства в ЄС є не просто важким - це справжнє випробування.

Повномасштабна збройна агресія РФ спричинила радикальну трансформацію структури зовнішньоторговельних відносин України, суттєво посиливши роль Європейського Союзу як стратегічного партнера. В умовах геополітичної дестабілізації спільний кордон із державами ЄС перетворився на критично важливий логістичний вузол, що забезпечує стабільний зв'язок країни зі світовими ринками. Відповідно, відбулася інтенсифікація торговельних потоків, що закріпило статус Євросоюзу як домінуючого суб'єкта у зовнішньоекономічній діяльності України.

Статус України як природного союзника Європейського Союзу обґрунтовується низкою стратегічних чинників, що мають критичне значення для загальноєвропейської безпеки:

– держава протистоїть загрозам, що є спільними для всієї європейської спільноти, проте стикається з ними в найбільш радикальній та інтенсивній формі;

– Україна володіє безпрецедентними компетенціями у веденні повномасштабної конвенційної війни проти РФ, що є цінним ресурсом для модернізації оборонних стратегій ЄС;

– здатність держави до швидкої трансформації та масштабування виробництва озброєння відповідно до актуальних вимог сучасного театру воєнних дій підтверджує її потенціал як вагомого елемента європейської системи колективної безпеки [2].

Починаючи з 2022 року, частка вітчизняного виробництва в загальній структурі забезпечення озброєнням продемонструвала суттєву динаміку зростання, збільшившись із 10% до 40%. Попри інтенсивний розвиток, оборонно-промисловий комплекс України стикається з критичним дефіцитом фінансових та людських ресурсів, що дозволяє реалізувати лише третину наявного виробничого потенціалу. Водночас визначальною перевагою галузі є можливість верифікації та оперативної адаптації інноваційних розробок у безпосередніх умовах бойових дій, що забезпечує високу ефективність та відповідність виготовленої продукції вимогам сучасного воєнного протистояння.

Після завершення війни Україна ймовірно стане найбільшим європейським виробником зброї в Європі. Завдяки конкурентним перевагам у собівартості виробництва, зокрема нижчим витратам на оплату праці та сировинні ресурси, держава здатна стати стратегічним майданчиком для масштабування промислових потужностей Європейського Союзу.

Якщо ЄС створить конкурентний ринок озброєння, як пропонує Маріо Драгі, один із провідних європейських економістів та колишній голова Європейського центрального банку, саме Україна стане його центром.

Відповідно, якщо задачею ЄС є переозброєння за рахунок найнижчого рівня витрат, то українська оборонна промисловість буде найраціональнішим рішенням.

17 жовтня 2025 року Європейський парламент та Рада ЄС досягли попередньої політичної домовленості щодо створення Програми європейської оборонної промисловості (EDIP) з бюджетом €1,5 млрд на період 2025–2027 років. Програма передбачає, зокрема, участь України, підтримку співпраці з українською оборонною промисловістю, спільні закупівлі з Україною та для України, а також можливість використання прибутків від заморожених російських активів [3].

На нашу думку, досвід залучення прямих іноземних інвестицій із держав-членів ЄС у вітчизняний оборонний сектор має бути масштабований для забезпечення України необхідною військовою підтримкою та прискорення інтеграції українського ВПК у промислову структуру Євросоюзу. Така стратегія відповідає взаємним інтересам обох сторін, де ресурси, технології та ідеї обох сторін доповнюватимуть одна одну. Це також дозволить зміцнити геополітичні позиції ЄС і України як єдиного економічного й безпекового союзу.

Одночасно у зв’язку із набуттям статусу кандидата, перед державою постають нові масштабні й складні завдання та подолання проблем. Україна має амбітну мету бути повністю готовою до вступу в Європейський Союз настільки швидко, наскільки це можливо в умовах повномасштабної війни.

Висновки. Стратегічне партнерство з Європейським Союзом у сфері оборони є визначальним чинником зміцнення національної безпеки України в умовах триваючої російської агресії. Це потребує глибокої інтеграції вітчизняного військово-промислового комплексу в оборонну інфраструктуру ЄС, зокрема через залучення прямих інвестицій.

Синергія у сфері ВПК, а також імплементація українських інноваційних рішень в агропромисловий сектор, ІТ-галузь та процеси цифровізації економіки створюють фундамент для формування єдиного економічного простору. У такій моделі ресурси, технології та інтелектуальний капітал обох сторін функціонують на засадах взаємодоповнюваності. Крім того, подібна кооперація сприятиме консолідації геополітичних позицій України та ЄС, утверджуючи їх як монолітне економічне та безпекове об'єднання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Історія становлення відносин Україна-ЄС. URL: https://centraljust.gov.ua/ndd/european_integration/eu-ukraine_relations/istoriya-stanovlennya-vidnosin-ukraina-es

[2] Булана О., Голубицька М. Європейська оборонна інтеграція та роль України. Аналітичний документ, Київ. 2025. URL: https://www.kas.de/uk/web/ukraine/einzeltitel/-/content/evropejs-ka-oboronna-integracia-ta-rol-ukraini

[3] EDIP | The Future of Defence. URL: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edip-future-defence_en

ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Володимир МУСІЄНКО[1], канд. юрид. наук., проф., Валерія ЖУК[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: споживач, захист прав споживачів, воєнний стан, договір, відповідальність, судовий захист.

Вступ. В умовах воєнного стану в Україні особливо гостро постає питання захисту прав споживачів. Повномасштабна війна суттєво змінила економічне середовище, спричинила дефіцит багатьох товарів, проблеми з логістикою та обмеження діяльності бізнесу. Усе це призвело до зростання кількості порушень прав споживачів, що робить актуальним дослідження ефективних механізмів їх захисту.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз особливостей реалізації та захисту прав споживачів в умовах воєнного стану, а також визначення основних способів поновлення порушених прав.

Суть дослідження. Згідно з українським законодавством, зокрема Законом України «Про захист прав споживачів», держава гарантує громадянам право на якісну продукцію, безпечні товари й послуги, достовірну інформацію про них та відшкодування завданої шкоди.

Водночас запровадження воєнного стану призвело до певних обмежень у сфері державного нагляду. Зокрема, було введено мораторій на проведення перевірок суб'єктів господарювання, що ускладнило роботу традиційних механізмів захисту прав споживачів.

Проте самі права споживачів не скасовувалися і продовжують діяти в повному обсязі. Споживач, як і раніше, може вимагати заміни товару неналежної якості, повернення сплачених коштів чи безоплатного усунення недоліків. Одним із найефективніших інструментів захисту залишається судовий порядок. Важливо, що споживачі звільняються від сплати судового збору у справах про захист своїх прав.

Крім судового захисту, значну роль відіграють альтернативні механізми: звернення до Держпродспоживслужби та інших уповноважених органів залежно від виду порушення. Навіть за обмежених повноважень контролюючі органи продовжують реагувати на скарги громадян і сприяють відновленню порушених прав.

Слід також враховувати, що в умовах воєнного стану виконання деяких договірних зобов'язань може ускладнюватися через обставини непереборної сили (форс-мажор). Це може впливати на строки гарантійного обслуговування чи надання послуг, однак не звільняє продавців і виконавців від обов'язку поважати базові права споживачів.

Висновок. Таким чином, навіть в умовах воєнного стану захист прав споживачів залишається важливою складовою правової системи України. Незважаючи на обмеження державного контролю та складну економічну ситуацію, основні права споживачів зберігають свою силу. Найдієвішими способами їх захисту сьогодні є судовий порядок та звернення до компетентних державних органів.

Подальше вдосконалення законодавства та правозастосовної практики має бути спрямоване на забезпечення ефективного захисту прав споживачів навіть у надзвичайних обставинах.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Як споживачу захистити свої права в умовах воєнного стану? Міністерство економіки України. URL: https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c4a1849f-4558-4410-9dce-1455f55feae8&title=YAkSpozhivachuZakhistitiSvoiPravaVUmovakhVonnogoStanu-

[2] Чи захищені права споживача в умовах воєнного стану. Безоплатна правнича допомога. URL: https://legalaid.gov.ua/publikatsiyi/chy-zahyshheni-prava-spozhyvacha-v-umovah-voyennogo-stanu/

DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL CAPITAL AS A PRIORITY FOR POST-WAR RECOVERY OF TRANSPORT COMPLEX ENTERPRISES

Inna GOLOVA[1], Postgraduate student,
Anhelina SPITSYNA[1], Candidate of Pedagogical Sciences, Prof.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: intellectual capital, transport complex, post-war recovery, human capital, innovations, digitalization, competitiveness.

Introduction. The war caused by Russia's attack led to the loss of a significant part of Ukraine's economic potential, in particular: a decrease in human resources, destruction of the production base, objects of market and social infrastructure, withdrawal of significant territories of the country from economic activity, loss of natural resources, etc. Post-war recovery will require huge amounts of financial resources, which can be accumulated from reparation payments, foreign investments, loans from international financial institutions, etc. Under these conditions, the basis of innovative growth is intellectual capital, which concentrates intellect, knowledge (living and embodied in intellectual property objects), experience, connections, and the creativity of enterprise and institution personnel.

Aim of the research. The purpose of the article is to substantiate the role of intellectual capital as a priority factor in the post-war recovery of transport complex enterprises and to determine the main directions of its development.

Essence of the research. This work characterizes the main directions of intellectual capital development for the post-war recovery of transport complex enterprises.

The war caused a significant decrease in the intellectual capital of enterprises and institutions, and accordingly, the state as a whole. This especially applies to human capital, which is the main subsystem of their intellectual capital. Other capital subsystems of business entities' intellectual capital are organizational capital and relationship capital.

In modern conditions of high competition, creating new competitive advantages for transport enterprises is possible only through innovative development. The ability of enterprises to generate and commercialize innovative products, services, and works largely depends on the level of their intellectual capital. At the same time, the lack of a single generally accepted approach to defining the essence of this concept complicates the formation of a universal methodology for its measurement and management.

Before the war, 37.4 million people lived outside the territories temporarily occupied in 2014: [2]: evacuation of specialists to other, relatively safe regions of the country, which makes it impossible to continue their professional activities, while returning to places of permanent residence is quite problematic due to the ruin or destruction of their housing, as well as the destruction of enterprises or institutions where they worked; conscription of qualified specialists into the Armed Forces of Ukraine, their death or injury, which make their further labour activity impossible in accordance with their acquired specialties; a decrease in the number of able-bodied specialists due to them reaching retirement age, exacerbation of chronic diseases, and the emergence of new ones caused by the war, etc.

These problems are complicated by the fact that even after the end of the war, a significant part of qualified specialists is projected not to return from evacuation, as they have already opened their own businesses or found well-paid jobs in host countries, and they are completely satisfied with their living and working conditions. Practice shows that Ukrainian specialists with higher education have a wider range of knowledge and skills than graduates of European universities, who receive deeper but narrowly specialized training.

The issue of intellectual capital is widely covered in the works of foreign and domestic scientists. Its structure, evaluation methods, and role in ensuring economic development are studied. At the same time, the issues of intellectual capital development in the conditions of post-war recovery of transport enterprises require further scientific reflection.

The post-war recovery of Ukraine's economy requires not only the rebuilding of physical infrastructure but also the formation of a new development model centred around intellectual capital. This is especially relevant for transport complex enterprises, which play a key role in ensuring logistics, population mobility, and the country's integration into the global economic space.[2].

Intellectual capital includes human, organizational, and client (market) components. Human capital is represented by the knowledge, skills, experience, and innovative potential of employees. Organizational capital covers internal processes, technologies, databases, and corporate culture. Client capital reflects business connections, reputation, and relationships with partners and consumers. [1].

In the conditions of post-war recovery, it is intellectual capital that becomes a decisive factor in the competitiveness of transport enterprises. The destruction of infrastructure, loss of part of production capacities, and labor resources force enterprises to look for new management approaches focused on the effective use of knowledge and innovations.

The primary task is the restoration and development of human capital. This involves advanced training of personnel, implementation of retraining programs, attracting young specialists, and creating conditions for the return of professionals from abroad. Special attention should be paid to the development of digital competencies, as the modern transport sector is actively moving towards automation and the use of information technologies. The development of the intellectual potential of the enterprise's personnel involves the development and implementation of measures aimed at increasing the personal intellectual potentials of employees, as well as increasing the efficiency of their use in the process of creating and implementing intellectual assets of a transport complex enterprise. [3].

Equally important is the development of organizational capital. Enterprises must implement modern management systems, digital platforms, logistics solutions, and innovative technologies. This will increase operational efficiency, reduce costs, and ensure flexibility in responding to environmental challenges.

Client capital also acquires special significance. In conditions of globalization and integration into the European market, transport enterprises must strengthen partnerships, improve service quality, and form a positive image. This will help attract investments and expand sales markets. [1].

The state plays an important role in the development of intellectual capital. It is necessary to create a favourable institutional environment, support innovations, develop education and science, and stimulate investments in human capital. State policy should be aimed at the integration of science, education, and business.

Conclusions. Thus, intellectual capital is a key resource for the post-war recovery of transport complex enterprises. Its development ensures an increase in operational efficiency, innovativeness, and competitiveness of the industry. In modern conditions, it is investments in knowledge, human potential, and technologies that determine the prospects for economic growth and integration into the global economic space.

REFERENCES
[1] Butnik-Siverskyi, O.B. Intellectual capital (theoretical aspect) [Electronic resource]. Access mode: http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/9823/1/intelektualnii_kapital.pdf
[2] Illiashenko, S.M., Shypulina, Yu.S. Intelektualnyy kapital yak klyuchovyy faktor povoyennoho vidnovlennya ekonomiky Ukrayiny: problemy rozvytku [Intellectual capital as a key factor of post-war recovery of Ukraine's economy: development problems]. "Current state and prospects for the development of accounting, auditing, taxation and analysis in the conditions of international integration": collection of materials of the II International Scientific and Practical Internet Conference (Kherson - Khmelnytskyi, November 16-17, 2023) / ed. board. Sidelnykova L.P. et al. Kherson: Publisher FOP Vyshemyrskyi V.S., 2023.
[3] Ramskyi, A., Loiko, Ye. (2025). Rozvytok intelektualnoho kapitalu v umovakh tsyfrovoyi transformatsiyi subyektiv hospodaryuvannya [Development of intellectual capital in the conditions of digital transformation of business entities]. Yevropeyskyy naukovyy zhurnal Ekonomichnykh ta Finansovykh innovatsiy - European scientific journal of Economic and Financial innovation, №1(15), pp. 340-349. DOI: http://doi.org/10.32750/2025-0130

КАДРОВІ ВИКЛИКИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ: ФАКТОРИ ГЛОБАЛЬНОЇ КОНКУРЕНЦІЇ ЗА ТРУДОВІ РЕСУРСИ

Богдан МАТЕЯЩУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: відбудова транспортної інфраструктури, кадрове забезпечення, ММСП, ринок праці, міграційні ризики, військові ризики, цифрова трансформація.

Вступ. Відбудова транспортної інфраструктури України потребує не лише фінансових і матеріально-технічних ресурсів, а й достатнього кадрового потенціалу підприємств, що виконують будівельні, ремонтні, логістичні, сервісні та інженерні роботи. Важливу роль у цьому процесі відіграють ММСП, які забезпечують значну частину підрядних і супровідних послуг у транспорті, дорожньому господарстві, логістиці та технічному обслуговуванні. Тому їх розвиток залежить не лише від фінансових умов, а й від здатності залучати, утримувати та ефективно використовувати працівників. На ринок праці одночасно впливають міграція, воєнні втрати, цифрова трансформація та нерівномірне відновлення економічної активності. Дослідники наголошують на необхідності врахування глобальних, воєнних і локальних чинників [1]. OECD визначає дефіцит робочої сили як одне з ключових обмежень відновлення економіки [2], а НБУ вказує на структурні диспропорції ринку праці та їхній негативний вплив на ділову активність [3]. Для ММСП, залучених до відбудови транспортної інфраструктури, ця проблема є особливо гострою.
Мета дослідження. Систематизувати фактори глобальної конкуренції за трудові ресурси та визначити особливості їх впливу на кадрове забезпечення відбудови транспортної інфраструктури України в контексті розвитку мікро-, малих та середніх підприємств.
Суть дослідження. Запропоновано класифікувати фактори глобальної конкуренції за трудові ресурси за чотирма взаємопов'язаними групами: міграційні ризики, військові ризики, цифрова трансформація та нерівномірність відновлення ринку праці. Такий підхід є релевантним для відбудови транспортної інфраструктури, оскільки реалізація проєктів з відновлення доріг, мостів, логістичних вузлів, складської та сервісної інфраструктури значною мірою залежить від кадрової стійкості ММСП, що працюють як виконавці, постачальники, перевізники, ремонтні та інжинірингові підрядники. Міграційні ризики охоплюють зовнішній відтік робочої сили, неповернення мігрантів, втрату молодого і кваліфікованого людського капіталу, а також внутрішній просторовий перерозподіл трудових ресурсів. Для ММСП це означає загострення конкуренції за працівника як із зовнішніми ринками праці, так і з більшими національними роботодавцями. Військові ризики пов'язані з мобілізаційним вилученням працівників, загибеллю та травмуванням населення, руйнуванням виробничої, транспортної,

енергетичної і соціальної інфраструктури, релокацією підприємств та посиленням регіональних дисбалансів зайнятості. На відміну від звичайних криз, вони одночасно скорочують пропозицію праці, деформують попит на неї та підвищують невизначеність функціонування бізнесу [6]. Для відбудови транспортної системи це означає не лише пошкодження об'єктів, а й звуження кадрової бази підприємств, здатних забезпечити проєктування, будівництво, перевезення, експлуатацію та відновлення.

Цифрова трансформація має подвійний вплив. З одного боку, вона відкриває для ММСП можливості підвищення продуктивності, розвитку дистанційної, платформної та проєктної зайнятості, розширення ринків збуту і використання гнучких моделей організації праці. З іншого боку, цифровізація змінює структуру попиту на навички, посилює конкуренцію за працівників із цифровими компетентностями та сприяє включенню української праці у глобальний ринок віддаленої зайнятості [4]. У транспортній сфері це проявляється у зростанні значення цифрового супроводу логістики, управління ланцюгами постачання, електронного документообігу, платформних сервісів і аналітики. Нерівномірність відновлення ринку праці відображає асиметричний характер повоєнного і післякризового відновлення зайнятості за регіонами, галузями, професійно-кваліфікаційними групами та соціальними категоріями населення. Її проявом є невідповідність між територіальним розміщенням трудового потенціалу та локалізацією робочих місць, між кваліфікаційним профілем працівників і потребами роботодавців, а також між темпами відновлення різних видів економічної діяльності. За цих умов навіть за наявності загального кадрового дефіциту частина трудового потенціалу використовується неефективно або не за фахом [5].

Практичне значення запропонованої класифікації полягає в тому, що вона дозволяє пов'язати тип кадрового ризику з відповідним інструментом політики розвитку ММСП у системі відбудови транспортної інфраструктури. Для нейтралізації міграційних ризиків потрібні стимули до повернення та утримання працівників, для пом'якшення військових ризиків – безпекова адаптація бізнесу, релокаційна підтримка, збереження зайнятості та відновлення локальної інфраструктури. В умовах цифрової трансформації пріоритету набувають розвиток цифрових компетентностей, підтримка цифровізації ММСП і легалізація гнучких форм зайнятості. За наявності нерівномірного відновлення ринку праці доцільними є регіонально диференційовані програми зайнятості, перепідготовка кадрів, підтримка мобільності праці та узгодження освітньої політики зі структурою попиту на робочу силу. Отже, запропонована класифікація створює аналітичну основу для комплексного аналізу кадрових обмежень відбудови транспортної інфраструктури та розвитку малого бізнесу.

Висновок. Глобальна конкуренція за трудові ресурси для України має системний характер і формується під впливом міграційних, військових, цифрових та структурно-відновлювальних чинників. У контексті відбудови транспортної інфраструктури їх дія безпосередньо впливає на кадрове забезпечення підприємств, що здійснюють будівельні, ремонтні, логістичні, сервісні та інжинірингові роботи. Найбільш уразливими до цих чинників є мікро-, малі та середні підприємства, оскільки саме вони мають обмежені ресурси для компенсації кадрового дефіциту. Отже, політика відбудови транспортної інфраструктури та стимулювання розвитку ММСП повинна поєднувати фінансову підтримку бізнесу з інструментами збереження і відновлення трудового потенціалу, підвищення адаптивності праці та зменшення асиметрій на ринку праці. Перспективою подальших досліджень є конкретизація механізмів державного стимулювання розвитку ММСП для кожної з виділених груп факторів у сфері відновлення транспортної інфраструктури.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бондаренко С., Миляник Р. Управління трансформаційними процесами на ринку праці в умовах воєнних викликів: теорія та практика України // Економіка та суспільство. 2024. № 69. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5262 (дата звернення: 09.04.2026).

[2] OECD. OECD Economic Surveys: Ukraine 2025. Paris : OECD Publishing, 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-ukraine-2025_940cee85-en.html (дата звернення: 09.04.2026).

[3] Інфляційний звіт. Січень 2026 року / Національний банк України. Київ, 2026. URL: https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiyniy-zvit-sichen-2026-roku (дата звернення: 09.04.2026).
[4] Христуненко О., Просович О. Вплив цифрової трансформації на ринок праці // Економіка та суспільство. 2025. № 73. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5904 (дата звернення: 09.04.2026).
[5] Трудові ресурси для повоєнного відновлення України: стан, проблеми, шляхи розв'язання : аналіт. доп. / за ред. О. Пищуліної. Київ : Центр Разумкова, 2024. 225 с. URL: https://razumkov.org.ua/images/2024/10/16/2024-Pyshchulina-TRUDJVI-RESURS-UKR-SAIT.pdf (дата звернення: 09.04.2026).
[6] Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4), February 2022 – December 2024 / Government of Ukraine, World Bank Group, European Commission, United Nations. Kyiv; Washington, DC; Brussels; New York, 2025. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022025114040022/pdf/P180174-ca39eccd-ea67-4bd8-b537-ff73a675a0a8.pdf (дата звернення: 09.04.2026).

INNOVATIONS IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF PERSONNEL OF ENTERPRISES

Anastasia GOROVA[1], Student, Angelina SPITSINA[1], Candidate of Pedagogical Sciences, Professor.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: innovation, personnel, management, digitalization, enterprise, competitiveness.

Introduction. The modern highly aggressive economic environment requires the search for innovative solutions to increase the efficiency of business structures at all stages of their activities. One of such innovative solutions that enterprises can use is the digitalization of economic processes. Digitalization processes transform business, demonetize and democratize the sphere of activity of the enterprise, and also serve as a source of sustainable competitive development for business entities based on customer orientation and synergy [1]. Digitalization of economic activity is one of the driving forces of enterprise development, increasing productivity and increasing profits through the creation of fundamentally new products and services. At the same time, the introduction of digital technologies requires the reform of all business processes, and, above all, the transformation of personnel management processes.

Purpose of the study. Search for innovative forms of management processes in order to form an effective system of personnel management of the enterprise.

The essence of the study. The personnel management system in a modern enterprise, regardless of the form of ownership, is a powerful tool for ensuring competitiveness and development. Therefore, it is necessary to develop and increase the efficiency of a modern personnel management system that takes into account the requirements of a market economy. The implementation of effectively functioning personnel management processes and the transition from point to system solutions in the digital environment of a modern enterprise will improve the quality and productivity of labor, as well as more effectively use human and other resources, which will positively affect the economic performance of the company. The computerization of society and the development of information technologies have significantly influenced the personnel management system. The computerization of personnel management processes has increased the efficiency of personnel management, ensuring the completeness, efficiency, comprehensiveness, consistency and reliability of information necessary for making personnel decisions, as well as expanding the possibilities of its accumulation, storage and processing.

Digital technologies significantly modernize the business processes of personnel management. The struggle for talent in the face of global challenges leads to the improvement of HR technologies with elements of artificial intelligence. Large volumes of qualitative and quantitative data (BigData) are analyzed by software products in order to assess future employees. The use of digital technologies is supported by the creation of virtual offices and workplaces that provide personal and professional

self-development and self-realization, HR analytics and personnel efficiency management in the face of global challenges.

A highly qualified employee of the enterprise possesses new technological capabilities combined with his skills and experience, increased flexibility and mobility. In this regard, in order to achieve success in the era of digitalization, it is necessary to create a culture of continuous learning in the workplace, search for hidden talents among employees, and ensure effective distribution of job responsibilities [1].

In our opinion, to implement innovations in the personnel management system, in particular the implementation of digitalization processes, it is necessary to identify the main areas of personnel work that require improvement: management of incoming personnel flows. This step involves analyzing the availability of personnel who have competent knowledge in the field of digitalization, planning of competence needs in the personnel structure, interviewing and selecting personnel, hiring and concluding an agreement (contract); management of personnel flows within the enterprise (placement and use of personnel according to the needs of the enterprise, strengthening weak personnel links, personnel career management, etc.); management of outgoing personnel flows (releasing personnel).

The positive effects of implementing digitalization in HR include: increased productivity and quality of work; reduced time spent filling vacancies; increased employee motivation; increased employee satisfaction with work due to the full realization of both their professional potential and personal career ambitions; reduced staff turnover, etc. As effective human resource management is becoming increasingly strategically important in many organizations, the information system is also quite effective for strategic planning of future human resource needs. To implement innovative solutions in the HR system, it is important to create effective HR management structures and adhere to the principles of workforce management with an emphasis on the strategic goals of the digital transformation of the enterprise. Measures to organize HR management in the context of digitalization should include:

– updated business processes of the personnel management system, the purpose of which is to streamline and coordinate personnel management activities. When forming and implementing business processes, special attention should be paid to both the coordination of the activities of the personnel management system with other management subsystems, and the coordination of goals and relationships within the system itself;

– determining and consolidating the methodology for assessing the optimal ratio of personnel to qualification categories (taking into account the specifics of the activities of various divisions of the enterprise). As part of this measure, it is necessary to first establish the necessary level of reliability of the desired and real personnel indicators, taking into account the resource consumption of various methods for determining the optimal staff composition by categories. The most reliable way to determine the optimal staff composition by categories is a method based on determining the ratio between the functions performed by specialists and their personnel potential;

– determining the optimal ratio of employees of different qualification categories. As part of this measure, an analysis of the existing staff composition by categories within different positions should be conducted. This measure is needed to form and develop the human resources necessary to implement the current and strategic goals of the enterprise [2].

A positive result from the implementation of measures will be achieved by: increasing the productivity and quality of work of employees, in particular increasing the efficiency of the management level; reducing the loss of personnel potential when dismissing qualified employees due to the lack of opportunities for their professional and career growth.

Conclusions. To implement innovative solutions in the personnel management system, in our opinion, it is advisable to use modern digitalized intellectual HR technologies related to solving multi-criteria, poorly structured and non-deterministic personnel tasks. These technologies are associated with the processing of large arrays of qualitative and quantitative data on the assessment of personnel potential, and the use of additive and multiplicative models when assessing the staff allows the enterprise to achieve strategic goals.

REFERENCES
[1] Volyanska-Savchuk L.V., Matsishina M.V. The use of innovative personnel technologies in personnel management at enterprises. *Economics and management organization*. 2019. No. 1 (33). P. 33-42.
[2] Dashko I.M. Development of innovative technologies of personnel management at enterprises in modern economic conditions. *Scientific Bulletin of Uzhgorod National University. Ser.: International Economic Relations and World Economy*. 2016. Issue 9. P. 37-41.
[3] Yakovenko I.V., Petryaev O.O. Innovative methods of enterprise personnel management. Modern problems of law and economics development in an innovative society: collection of scientific works based on materials of the International Scientific and Practical Conference, Veliko Tarnovo, March 20, 2020. Bulgaria: Access Press, 2020. Pp. 257-262.

СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ТА ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Вікторія БОЙКО[1], канд. екон. наук, доц., Юлія-Олександра ТАРНАВСЬКА[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: діагностика стану, підприємства транспорту, потенціал відновлення, система показників, цифровізація інфраструктури.

Вступ. Сучасні умови економічної нестабільності та стратегічні пріоритети відновлення транспортної інфраструктури України висувають нові вимоги до аналітичного інструментарію управління. У цьому контексті об'єктивна діагностика стану та оцінка потенціалу відновлення підприємств транспорту стають фундаментом для залучення інвестицій та ефективного планування ресурсів. Традиційні підходи до оцінювання потребують трансформації: використання адаптивної системи показників, інтегрованої у цифрове середовище, дозволяє не лише ідентифікувати деструктивні чинники, а й виявити приховані резерви для модернізації інфраструктури. Саме впровадження цифрових технологій є базовим інструментом підвищення якості та оперативності прийняття управлінських рішень, що гарантує економічну стійкість підприємств транспортної галузі в умовах масштабної відбудови та їх інтеграції до європейського інфраструктурного простору.
Метою дослідження є формування та обґрунтування адаптивної системи показників діагностики підприємств транспорту, яка враховує цифрову трансформацію галузі та дозволяє об'єктивно оцінити ресурси й можливості для відновлення об'єктів транспортної інфраструктури за європейськими стандартами.
Суть дослідження. Діагностика стану та потенціалу відновлення підприємства транспорту передбачає оцінку його діяльності за різними напрямами з використанням системи взаємопов'язаних показників. Доцільно виділити такі основні групи показників [1, 2]:
1. Фінансові показники, які характеризують фінансовий стан підприємства (показники ліквідності, фінансової стійкості, рентабельності) та інвестиційну привабливість для залучення міжнародних інвестицій для відновлення об'єктів.
2. Виробничо-експлуатаційні показники, що відображають ефективність використання матеріально-технічних ресурсів (рівень зносу, фондовіддача, матеріаловіддача, рівень техніко-експлуатаційних показників).
3. Кадрові показники, що характеризують трудовий потенціал (рівень кваліфікації персоналу, плинність кадрів, продуктивність праці) і готовність персоналу до освоєння інноваційних технологій відновлення та рівень володіння європейськими інженерними стандартами в управлінні інфраструктурними проєктами.
4. Ринкові показники, які характеризують стан підприємства на ринку (динаміка частки на ринку, вантажообігу, пасажирообігу, якість перевезень, рівень задоволення споживачів послуг) з урахуванням зміни логістичних ланцюгів, що формуються в процесі відновлення інфраструктури.

5. Інвестиційно-інноваційні показники, які відображають перспективи розвитку (динаміка інвестицій, впровадження нових технологій).
6. Рівень цифрової зрілості підприємства (рівень автоматизації процесів, наявність ERP/CRM, ступінь використання даних у прийнятті рішень, інтеграція в цифрові ланцюги постачання), що забезпечує прозорість використання ресурсів на відбудову.
Застосування такої системи показників дозволяє не лише здійснити всебічну оцінку діяльності підприємств транспорту та визначити їх спроможність повернутися до сталого розвитку після критичних руйнувань, а й сформувати обґрунтовані управлінські рішення щодо пріоритетності та обсягів інвестицій у відбудову окремих об'єктів на основі стратегічної важливості їх функцій. Важливою особливістю є аналіз показників у динаміці та порівняння їх із показниками стійкості, що є критичним для функціонування транспортної галузі в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення.
Висновок. Отже, адаптивна система показників діагностики є важливим інструментом управління підприємством транспорту та основою для прийняття ефективних рішень щодо відновлення транспортної галузі. Використання такої системи дозволяє забезпечити не лише оцінювання поточного стану підприємств, а й ідентифікацію прихованих резервів для їхнього відновлення. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення методів діагностики з урахуванням цифровізації, що дозволить мінімізувати ризики та підвищити ефективність модернізації об'єктів транспортної інфраструктури за європейськими стандартами.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кривов'язюк І. О. Бізнес-діагностика як інструмент пошуку проблем і визначення напрямів стратегічного розвитку компаній. Економіка та суспільство. 2025. № 76. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-50.
[2] Nykyforuk, O. I., Stasiuk, O. M., Chmyrova, L. Y., & Fediai, N. O. (2019). Tsyfrovizatsiia v transportnomu sektori: tendentsii ta indykatory rozvytku. Chastyna 2. [Digitization in the Transport Sector: Development Trends and Indicators. Part 2.] Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine, 87 (4), 48–64. (in Ukrainian). URL: https://doi.org/10.31767/su.4(87)2019.04.06.

RESILIENCE-INNOVATIVE APPROACH TO FORMING THE MECHANISM FOR ACTIVATING INNOVATIVE ACTIVITY OF ROAD TRANSPORT ENTERPRISES

Volodymyr BILIK[1], Postgraduate student.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: innovations, innovative activity, activation mechanism, road transport enterprises, resilience.

Introduction. Ensuring the effectiveness of activating an enterprise's innovative activity is impossible without the systemic formation and efficient functioning of a comprehensive mechanism. This is especially true for transport complex enterprises, which are characterized by high levels of operational dependency and dynamic change, requiring the timely generation, implementation, and scaling of innovations. Ultimately, these factors determine their market positions, resource efficiency, and adaptability to external challenges. The operational peculiarities of road transport enterprises, the specifics of their market, and the high turbulence and dynamism of the external environment define the architectonics of such a mechanism for activating the innovative activity of road transport enterprises in the context of building their competitive advantages.
Research Aim. To substantiate the essence of the resilience-innovative approach to forming the mechanism for activating the innovative activity of road transport enterprises.
Substance of the Research. This report presents the results of generalizing existing approaches to defining the essence of the mechanism for activating the innovative activity of enterprises, based on an analysis of scientific works. In modern literature, the mechanism for activating the innovative

activity of an enterprise is interpreted as a multi-level, integrated system that combines managerial, economic, organizational, and institutional components. Systemic and comprehensive approaches dominate this field, characterized by the interaction of internal and external influencing factors. A significant part of the research emphasizes the necessity of combining strategic management, resource provision, and innovative culture; meanwhile, there is a clear trend toward expanding this mechanism through digital technologies, network interaction, and an ecosystem approach.

While noting the multi-faceted nature of the traditional approaches studied, it is necessary to point out their limitations in contemporary conditions, specifically regarding the insufficient consideration of the impact of unstable, unpredictable, and highly turbulent external environments on the innovative activity of enterprises. Therefore, it is proposed to apply a resilience-innovative approach to form the mechanism for activating innovative activity. This approach allows for the integration of innovation activation with the assurance of an enterprise's adaptability and resilience, which is extremely important for building long-term competitive advantages. This is particularly vital for the road transport industry, which is characterized by high dependence on supply chains, the direct negative impact of military and crisis factors, sensitivity to rising fuel prices, and the urgent need for digital solutions (GPS, TMS, AI-logistics).

The concept of «resilience» in contemporary scientific sources is interpreted as the ability of a system, organization, or enterprise to withstand external shocks, adapt to changes, and restore its functionality with the potential for further development. According to the approach proposed by Crawford Stanley Holling, resilience is defined as the capacity of a system to maintain its structure and functions under the influence of environmental changes, while later works place greater emphasis on adaptability and transformation. In the strategic documents of leading international organizations, including the UN, EU, OECD, and others, the concept of «resilience» is viewed as a defining characteristic of security amidst crisis upheavals, as well as the system's ability to effectively redistribute and combine resources to achieve dynamic equilibrium-both at the previous level and at a qualitatively new level of development disrupted by internal or external shocks [2, 3].

At the state level, V.Ye. Khaustova and O.I. Reshetniak, in their scientific article «Economic Resilience: Essence and Challenges for Ukraine» define resilience as «a property of an economic system that has a post-event character, allowing it to absorb or mitigate losses, reconfigure, and restore its state due to internal adaptive properties after the impact of various types of shocks» [4].

In the field of economics and business management, resilience is viewed as a dynamic organizational capability not only to recover from crises but also to leverage them as an impetus for innovative development [5]. Thus, it serves as an integral characteristic that combines stability, flexibility, and learning capacity, forming the foundation for the effective activation of an enterprise's innovative activity under conditions of uncertainty.

Therefore, unlike sustainability, stability, and adaptation, resilience is more comprehensive and dynamic in nature, as it integrates the system's ability not only to maintain its functioning but also to transform and evolve under the influence of external and internal challenges.

Sustainability is usually interpreted as the ability to withstand impacts and maintain the existing state; stability is viewed as maintaining equilibrium without significant changes, while adaptation involves adjusting to new conditions without necessarily transforming the system. In contrast, resilience covers a broader spectrum of capabilities, including resistance, recovery, restructuring, and further development, allowing an entity not only to respond to changes but also to leverage them as an impetus for innovative growth. Therefore, it is the resilience-innovative approach that is proposed for forming the mechanism to activate the innovative activity of road transport enterprises. This approach involves considering such a mechanism not merely as a system for stimulating innovation, but as the enterprise's ability to:

– withstand external shocks (crises, war, logistics disruptions);
– adapt innovative activity to environmental changes;
– quickly restore and transform business processes;
– utilize innovation as a tool for both survival and growth.

Based on this approach, we define the mechanism for activating the innovative activity of road transport enterprises as an integrated set (system) of organizational-economic, managerial,

technological, and information tools and levers aimed at stimulating, supporting, and ensuring the continuity of innovative processes. This mechanism ensures the enterprise's ability to withstand external and internal shocks, adapt to changes, and transform its activities for development while building competitive advantages. Such a mechanism accounts for the specificities of the road transport industry-including dependence on transport infrastructure, supply chains, regulatory requirements, energy costs, and the level of digitalizatio-and envisions the use of innovations as a tool to enhance operational efficiency, transport flexibility, environmental sustainability, and the resilience of the enterprise's functioning in an unstable environment.

Conclusion. The resilience-innovative approach to forming this mechanism at road transport enterprises will ensure the sustainable growth of their competitiveness based on the intensification of innovative processes, while simultaneously increasing adaptability, flexibility, and resistance to the impact of an unstable external environment.

REFERENCES

[1] Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. Annual Review of Ecology and Systematics. Vol. 4, P. 1-23. URL: https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/26/1/RP-73-003.pdf [in English]

[2] MacLeman H., Miller A. M., Marty L. Resilience Systems Analysis: Learning and recommendations report / OECD, Sida. Paris : OECD Publishing, 2017. 90 p. URL: https://www.oecd.org/dac/conflict-fragility-resilience/docs/SwedenLearning_Recommendationsreport.pdf [in English]

[3] A systemic resilience approach to dealing with COVID-19 and future shocks / OECD. 2020. DOI: 10.1787/36a5bdfb-en [in English]

[4] Khaustova V. YE., Reshetnyak O. I. (2023). Rezyl′yentnist′ ekonomiky: sutnist′ i vyklyky dlya Ukrayiny [Economic resilience: essence and challenges for Ukraine]. BIZNESINFORM, № 7, P. 30-41 . DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-7-30-41 [in Ukrainian]

[5] Duchek, S. (2020). Organizational resilience: a capability-based conceptualization, *Business Research*, Volume 13, pages 215–246. DOI: https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7 [in English]

DIRECTIONS FOR IMPROVING THE MECHANISM OF ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT ENTERPRISES

Danylo SAKHATSKYI[1], Postgraduate Student.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: innovative development, economic mechanism, organizational and economic support, mechanism development, transport enterprises.

Introduction. In the context of political upheavals, dynamic digitalization, and increasing environmental requirements, the strategic improvement of the organizational and economic support mechanism is becoming a fundamental factor for the survival and competitiveness of road transport enterprises. The efficiency of the industry's innovative development directly depends on a differentiated management approach that accounts for the heterogeneity of business entities in terms of their technological and resource potential.

Research Aim. To substantiate differentiated directions for improving the organizational and economic mechanism of ensuring the innovative development of road transport enterprises, taking into account their classification by types.

Substance of the Research. Building upon the theoretical findings of scholars regarding the essence of innovative development mechanisms for enterprises [1-4], it is proposed to define the mechanism of organizational and economic support for the innovative development of transport enterprises (OESID) as an adaptive multi-level system of goals, principles, entities, resources, instruments, and procedures that ensures a managed cycle of «diagnostics → prioritization → programming → implementation → control → correction» of innovative changes within a transport enterprise.

The clustering of transport enterprises by the level of organizational and economic support for their

innovative development has allowed for the identification of four groups of enterprises:

– inertial enterprises – these are entities characterized by a stagnant state and a complete lack of a strategic vision for the future. Their activities are based on outdated technological processes, worn-out rolling stock, and conservative management methods focused exclusively on short-term survival. Any changes are perceived by management and personnel as a threat to stability; therefore, innovations are practically not implemented, and competitiveness steadily declines. Such enterprises usually exist by leveraging old connections or serving low-budget market segments where service quality requirements are minimal;

– adaptive enterprises – these are entities that demonstrate the ability to adjust to external stimuli, yet they do so forcedly and with a delay. They implement new technologies and digital services or upgrade their vehicle fleet only when required by legislation or when market pressure from competitors becomes critical;

– innovation-oriented enterprises – these view development and modernization as a deliberate strategy and a primary competitive advantage. They actively invest in modern transport management systems, fuel monitoring, environmental standards, and staff professional development even before these become generally accepted norms;

– transformational enterprises – represent the highest level of development, where innovation permeates all aspects of the business and is capable of radically changing the very model of service delivery. They do not merely utilize off-the-shelf solutions but often become developers of unique intelligent transport systems, implement artificial intelligence elements, or transition to fundamentally new logistical platforms.

The improvement of the OESID mechanism should not be reduced to a uniform set of measures for all enterprises. For inertial enterprises, a «starting acceleration» mechanism is appropriate; for adaptive ones – a «managed selectivity» mechanism; for innovation-oriented – a «systemic scaling» mechanism; and for transformational – a «strategic reproduction of leadership» mechanism.

Testing the models for the four types of transport enterprises has led to a fundamentally important conclusion: the directions for improving the organizational and economic support for innovative development should not be determined abstractly, but based on a type-specific configuration of factors that actually affect the target OESID index. For each type of enterprise, a distinct set of statistically significant determinants – an d thus a distinct logic of priorities – has been empirically established.

For inertial enterprises, the OESID mechanism should be aimed at forming an innovational core, reinforced by resources and organizational integration. Their main problem lies not in the absence of individual innovative actions, but in the fragmentation and lack of synchronicity of changes; therefore, improvement for them means launching a minimally sufficient yet systemic model of innovation management.

For adaptive enterprises, the key task is to overcome an excessive orientation toward stability and to shift innovations from the operational level to the level of a managed portfolio of changes. Their potential lies in a relatively high degree of flexibility; however, this potential can only be realized through strengthening organizational integration and removing internal barriers to development.

For innovation-oriented enterprises, improving the OESID mechanism is primarily linked to ensuring systemic scaling. This group already possesses a sufficiently strong innovative and technological base; however, personnel competence, the project office, management architecture, and the ability to transform individual innovative projects into sustainable organizational practices become critically important.

For transformational enterprises, improvement implies not catching-up modernization, but the maintenance and reproduction of leadership. Here, the OESID mechanism should be oriented toward resource sustainability, human capital development, multi-channel financing, platform solutions, and ecosystem integration. At this level, innovations should no longer be a tool for isolated improvements, but a method of strategic positioning for the enterprise within the transport system.

Conclusion. The clustering of road transport enterprises into inertial, adaptive, innovation-oriented, and transformational types has enabled the development of targeted modernization vectors - ranging from overcoming technological gaps in inertial structures to forming digital ecosystems among transformational leaders. Such a typological approach ensures the purposeful allocation of investment resources and contributes to stress resistance, systemic modernization, and the further development of transport infrastructure in accordance with contemporary global standards.

REFERENCES
[1] Korsikova, N. M. (2009). Orhanizatsiyno-ekonomichnyy mekhanizm upravlinnya innovatsiynym rozvytkom pidpryyemstva v suchasnykh umovakh [Organizational and economic mechanism of management of innovative development of the enterprise in modern conditions]. *Ekonomika kharchovoyi promyslovosti - Economics of the food industry*. 2009. № 3. P. 8-11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echp_2009_3_3. [in Ukrainian]
[2] Illyashenko, S. M., Illyashenko, N. S. (2022). Zasady formuvannya orhanizatsiyno-ekonomichnoho mekhanizmu upravlinnya stratehiyamy innovatsiynoho rozvytku promyslovykh pidpryyemstv [Principles of forming an organizational and economic mechanism for managing strategies for the innovative development of industrial enterprises]. *Osoblyvosti intehratsiyi krayin v svitovyy ekonomichnyy ta polityko-pravovyy prostir: materialy 9-yi Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 18 lystop. 2022 r. Kyyiv – Peculiarities of the integration of countries into the global economic and political-legal space: materials of the 9th International Scientific-Practical Conference, November 18, 2022, Kyiv*, P. 64-66. https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60710 [in Ukrainian]
[3] Pluhina, YU.A. (2011). Orhanizatsiyno-ekonomichnyy mekhanizm upravlinnya rozvytkom pidpryyemstv zaliznychnoho transportu [Organizational and economic mechanism for managing the development of railway transport enterprises]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti – Bulletin of Transport and Industry Economics*, № 33, P. 48-52. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2011_33_48. [in Ukrainian]
[4] Khomenko, N.V. (2024). Mekhanizm rozvytku innovatsiynoho potentsialu pidpryyemstv avtomobilnoho transportu [Mechanism for developing the innovative potential of road transport enterprises]. *Aktualni pytannya u suchasniy nautsi - Current issues in modern science*, № 6(24), P. 143-149. DOI: 10.52058/2786-6300-2024-6(24)-143-149. [in Ukrainian]

ФОРМИ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА В УКРАЇНІ

Анатолій ТІМЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: публічно-приватне партнерство, концесія, договірні відносини, спільна діяльність, господарська діяльність, управління майном, інвестиції, нормативно-правове регулювання.

Вступ. Публічно-приватне партнерство (ППП) як форма взаємодії держави і бізнесу активно розвивається останніми роками. В умовах триваючої збройної агресії росії проти України, що має наслідком необхідність постійного відновлення критичної інфраструктури та інших об’єктів, та у перспективі післявоєнного відновлення держави особливого значення набуває формування ефективних правових механізмів залучення приватного капіталу до реалізації інфраструктурних і соціально значущих проєктів. Проте практична реалізація проектів ППП стикається з труднощами. Про це свідчить статистика, оприлюднена Мінекономіки станом на 1 січня 2026 року: «укладено 201 договір, з яких реалізуються 19 договорів (7 – концесійних договорів, 4 - договори про спільну діяльність, 8 - інші договори), 171 договір не реалізується (114 – не виконується, 57 – розірвані/закінчився термін дії), 11 договорів призупинено у зв'язку зі збройною агресією російської федерації» [1]. З метою удосконалення механізмів реалізації проєктів ППП та залучення нових інвестиційних коштів, просування механізмів євроінтеграції та адаптації законодавства у 2025 році було оновлено правові механізми регулювання сфери ППП з врахуванням позитивного досвіду європейських моделей.
Мета дослідження полягає у вивченні форм публічно-приватного партнерства згідно з новелами законодавства та конкретизації юридично значущих характеристик ППП як форми реалізації права власності та управління майном у сфері господарювання.
Суть дослідження. Публічно-приватне партнерство у сучасній юридичній доктрині розглядається як юридично оформлена на визначений строк система відносин між публічним та приватним партнерами на основі синергії ресурсів, спрямована на реалізацію суспільно значущих проєктів із диверсифікацією ризиків. В Україні відносини публічно-приватного партнерства перебувають на стадії системних трансформацій, на основі нового Закону

України «Про публічно-приватне партнерство» (далі – Закон про ППП) [2], що набрав чинності з 31 жовтня 2025 року. Публічно-приватне партнерство, згідно з визначенням Закону про ППП, – це співробітництво між публічним та приватним партнерами, що здійснюється на основі договору та відповідає ознакам публічно-приватного партнерства, визначеним статтею 3 Закону про ППП. Такими ознаками є: 1) внесення приватним партнером інвестицій; 2) довготривалість строку ППП, крім проектів ППП з будівництва житла та проектів ППП з будівництва житла з допороговим значенням, строк яких може становити менше п'яти років; 3) передача приватному партнеру частини ризиків, що виникають під час реалізації проекту ППП. Суспільні відносини у сфері ППП базуються на принципах рівності партнерів, заборони будь-якої дискримінації, узгодження інтересів партнерів, справедливий розподіл між публічним та приватним партнерами ризиків тощо. Важливим є те, що законодавець гарантує незмінність форми власності об'єкта та цивільно-правовий механізм визначення взаємних прав та обов'язків обох партнерів. Визначення приватного партнера здійснюється на конкурсних засадах, але на відносини, що виникають у зв'язку з вибором приватного партнера, виконанням договору ППП та наданням підтримки здійснення ППП, не поширюється дія законодавства про публічні закупівлі (ч. 3 ст. 2 Закону про ППП [2]).

Важливим є визначення форм партнерства держави і бізнесу. Стаття 5 Закону про ППП [2] закріплює, що у рамках здійснення ППП відповідно до законодавчих актів України можуть укладатися: концесійний договір та договір ППП. Договори, що укладаються відповідно до Закону про ППП або Закону України «Про концесію» [3], можуть поєднувати елементи різних договорів (змішані договори), укладення яких регулюється Законом про ППП та одночасно іншими законодавчими актами, наприклад, Цивільним кодексом України.

Концесія – це форма здійснення публічно-приватного партнерства, що передбачає взяття та виконання концесіонером перед концесієдавцем обов'язку щодо фінансування (повного або часткового) робіт із створення та/або будівництва (нове будівництво, реконструкція, реставрація, капітальний ремонт, технічне переоснащення), та/або технічного обслуговування об'єкта концесії, з передачею концесіонеру як винагороди права на управління та/або експлуатацію об'єкта концесії та на надання суспільно значущих послуг, у порядку та на умовах, визначених концесійним договором, а також передбачає передачу концесіонеру переважної частини операційного ризику (п. 25 ч. 1 ст. 1 Закону України «Про концесію») [3].

Кожна модель ППП має свої переваги і ризики. Вибір підходу залежить від кількох факторів: регуляторного середовища (наявність законодавчих механізмів і контролю), джерел фінансування (бюджетні кошти, оплата користувачами чи страхування, підтримка міжнародних донорів), розподілу ризиків (хто бере на себе будівельні, фінансові та операційні ризики) і рівня розвитку сектору економіки [4, с. 234].

Ефективність реалізації проєктів публічно-приватного партнерства та концесій значною мірою визначається наявністю чітко виписаних правових гарантій захисту прав приватного партнера. Ці гарантії мають створювати передбачуваний правовий режим, який мінімізує регуляторні та інвестиційні ризики, забезпечує баланс між інтересами публічного та приватного партнерів і підвищує інвестиційну привабливість довгострокових проєктів.

Висновок. Сучасний підхід законодавця до визначення форм партнерства (концесійний договір та договір ППП) характеризується гнучкістю та можливістю застосування змішаних договорів. Це дозволяє адаптувати правові механізми до специфіки конкретних умов та оптимізувати ефективність економічних моделей співробітництва. В умовах воєнного стану та майбутньої післявоєнної відбудови, ППП постає ключовим інструментом залучення приватного капіталу. Пріоритетність концесійних моделей, де приватний партнер бере на себе переважну частину операційного ризику, дозволяє державі ефективно відновлювати критичну інфраструктуру без надмірного навантаження на бюджет. Подальше вдосконалення сфери ППП має відбуватися шляхом посилення інституційної підтримки та чіткої реалізації принципів недискримінації та рівності партнерів. Забезпечення балансу інтересів через цивільно-правовий механізм є запорукою трансформації ППП з теоретичної моделі у дієвий механізм економічного розвитку України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Стан здійснення ДПП в Україні. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. 29 січня 2026 р. URL: https://me.gov.ua/documents/detail?lang=uk-ua&id=9fc90c5e-2f7b-44b2-8bf1-1ffb7ee1be26&title=stanzdiisnenniadppvukraini (дата звернення: 06.04.2026).

[2] Про публічно-приватне партнерство. Закон України від 19.06.2025 № 4510-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4510-20#Text (дата звернення: 07.04.2026).

[3] Про концесію. Закон України від 03.10.2019 № 155-IX URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/155-20#Text (дата звернення: 07.04.2026).

[4] Загалюк О.М. Публічно-приватне партнерство у розвитку інфраструктури охорони здоров'я у межах госпітальних округів // Публічне управління та адміністрування. Актуальні проблеми економіки. № 10, 2025 – с. 228-238. URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2025/10/10.25._topic_Oleksandr-V.-Zahalyuk-228-238.pdf (дата звернення: 07.04.2026).

ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE DIGITAL MATURITY OF ENTERPRISES

Dmytro HAVRYKOV[1], Postgraduate studentю.

[1] National Transport University (Ukraine)

Keywords: digitalization, digital maturity, digital transformation, maturity models, methodological approach, assessment, resilience, strategic management.

Introduction. In the context of global digitalization and increasing environmental turbulence, assessing digital maturity is becoming a strategic tool for ensuring the competitiveness and viability of modern enterprises, requiring a transition from the fragmented implementation of technologies to the systemic transformation of all business processes.

Research Aim. To conduct a comparative analysis of existing methodological approaches to assessing digital maturity - ranging from classical evolutionary models to the latest resilience-oriented concepts – in order to substantiate the most relevant tools for diagnosing the digital potential of enterprises under conditions of high uncertainty and military-economic challenges.

Substance of the Research. A detailed analysis of methodological approaches to assessing digital maturity based on scholarly works and the practical experience of companies [1-7] has allowed for their grouping according to the fundamental principle of evaluation scale construction and the object of focus. This was done to determine exactly which aspect of digitalization a specific tool measures (Table 1).

Table 1 – Types and Features of Methodological Approaches to Assessing the Digital Maturity of Enterprises

Methodological Group	Application Features	Primary Focus
Evolutionary	Stable companies striving for order	Regulations and stability
Multidimensional	Companies with advanced marketing	Synergy between business and IT
Structural	Large transport and production enterprises	Equipment and software
Resilience-based	Enterprises operating in high-risk zones	Viability and security

The group of Evolutionary Stage-based Models is built upon the classical logic of CMMI (Capability Maturity Model Integration), where an enterprise's development is viewed as a gradual transition from a «chaotic» state to an «optimized» one. The evaluation logic assumes that an organization moves from an initial level (random use of IT) to the highest level (digital DNA, where technologies autonomously generate new business models). This group includes methodologies such as the Digital Maturity Model (DMM) by TM Forum and the Deloitte model.

These models involve assessment across 5-6 levels (e.g., Initial, Managed, Defined, Integrated, Optimized). The primary focus is placed on the stability and repeatability of digital processes. If the process of digital interaction with the customer is documented in regulations and executed systematically, the maturity level increases.

Multidimensional Models do not view digital maturity as a linear process, but rather as a complex system consisting of separate domains. A company's «digital profile» is determined across several areas: strategy, customers, operations, technology, culture, and data. The assessment is conducted through surveys or audits of each domain, with balance being a critical factor: if an enterprise possesses a modern vehicle fleet with GPS monitoring (technology) but has an outdated management culture (personnel), the overall maturity index will remain low. This group includes methodologies such as the Digital Acceleration Chart (Boston Consulting Group) and IDC Maturity Scape. According to scholars [6], without a «Digital Mindset» among personnel, any investments in technology fail to ensure genuine maturity.

A distinctive feature of Structural and Resource-based methodologies (Resource-Based Approach) is their orientation toward assessing the «physical» readiness of an enterprise – specifically the availability of assets and infrastructure. This involves calculating the share of digital assets in total capital, evaluating IT network density, data processing speed, and the level of cybersecurity. For instance, the Acatech model (Industrie 4.0 Maturity Index) focuses on four stages: Computerization → Connectivity → Visibility → Predictive Capacity. For Ukraine's industrial and transport giants, this approach is a priority, as it allows for the assessment of the actual modernization of fixed assets.

The latest group of methodologies, the Resilience-Driven Approach, emerged as a response to global crises and military actions. Here, digital maturity is viewed as a survival tool. Their defining feature is the assessment of a digital system's ability to recover quickly and operate in an autonomous mode. Key assessment indicators include the level of cloud migration (independence from physical offices), the security of communication channels, and the speed of transitioning business processes to a remote format. These methodologies define digital maturity as a «digital shield» [7].

Conclusion. The conducted analysis of methodological approaches to assessing digital maturity confirms that, to ensure the competitiveness of modern enterprises, it is necessary to transition from a narrow technological measurement of assets to comprehensive models that integrate strategy, digital culture, and operational flexibility. It has been established that under conditions of high turbulence and military-economic challenges, the resilience-oriented approach becomes the most relevant for domestic enterprises. This approach views digital maturity not merely as an efficiency indicator, but as a fundamental capability of the system for rapid adaptation, recovery, and the preservation of functionality through innovative transformation. Thus, the selection and adaptation of an assessment methodology should be based on the strategic goals of the enterprise, which will allow not only for the identification of current digital gaps but also for the formation of an effective mechanism for its strategic development in an unstable environment.

REFERENCES

[1] Bondarenko, D.V. (2024). Teoretychni zasady tsyfrovykh transformatsiy v kompaniyakh [Theoretical foundations of digital transformations in companies] . Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society, №64. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-39 [in Ukrainian]

[2] Lysak, V. (2024). Tsyfrovizatsiya promyslovykh pidpryyemstv: metodyky otsinyuvannya ta podolannya ryzykiv [Digitalization of industrial enterprises: methods of assessing and overcoming risks]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu – Bulletin of Khmelnytskyi National University, No 4, P. 499-509. https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-74 [in Ukrainian]

[3] González-Varona, J. M., López-Paredes, A., Poza, D., & Acebes, F. (2021). Building and Development of an Organizational Competence for Digital Transformation in SMEs. Journal of Industrial Engineering and Management, 14(1),15-24. https://doi.org/10.3926/jiem.3279 [in English]

[4] Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2017). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. International Journal of Production Research, 56(3),1-19. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1372647 [in English]

[5] Kraus, N. M., Holoborodko, O. P., Kraus, K. M. (2018). Tsyfrova ekonomika: trendy ta perspektyvy avanhardnoho kharakteru rozvytku [Digital economy: trends and prospects of avant-garde development]. Efektyvna ekonomika – Efficient economy, № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6047 [in Ukrainian]

[6] Obramych, O. S. (2025). Teoretychni zasady otsinyuvannya rozvytku tsyfrovizatsiyi na pidpryyemstvi [Theoretical principles of assessing the development of digitalization in the enterprise]. Akademichni viziyi – Academic visions, issue 42/2025. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15340884 [in Ukrainian]

[7] Kulchytskyy, O.I. (2024). Otsinka tsyfrovoyi zrilosti biznes kompaniy za metodykoyu Yevropeyskykh tsyfrovykh innovatsiynykh khabiv [Assessment of digital maturity of business companies using the methodology of European digital innovation hubs]. ECONOMICS: time realities, №5(75). DOI: 10.15276/ETR.05.2024.13 [in Ukrainian]

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТРАТЕГІЙ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Олег ОЛЕШКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стратегії інноваційного розвитку, підприємства вантажного автомобільного транспорту, ідентифікація, галузеві аспекти.

Вступ. Ідентифікація типів стратегій інноваційного розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту необхідна для визначення стратегічного інноваційного курсу, який сприяє забезпеченню конкурентоспроможності та підтриманню сталого розвитку в умовах існуючих загроз та викликів повоєнного відновлення транспортної інфраструктури України. На нинішньому етапі становлення наукової думки сформувались певні підходи до встановлення типів інноваційних стратегій в розрізі орієнтиру на теорію життєвого циклу продуктів (послуг). Встановлення підходів зазначеної категорії дасть змогу визначити методичні аспекти класифікації стратегій інноваційного розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту в період повоєнного розвитку досліджуваної інфраструктури.

Мета дослідження – визначення методичних підходів щодо ідентифікації стратегій інноваційного розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту в умовах повоєнного відновлення транспортної інфраструктури України.

Суть дослідження. Визначення підходів щодо ідентифікації стратегій інноваційного розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту дасть змогу сформувати методичні аспекти здійснення зазначеного процесу в розрізі орієнтиру на сучасні наукові позиції та галузеві аспекти. Можна виділити підходи до категоризації різних типів стратегій розвитку підприємств в площині орієнтиру на теорію життєвого циклу (комплексних, інноваційних, економічних та екологічних), а саме:

– підхід А. Баланович. Авторка виокремлює стратегії, націлені на концентрований ріст (розвиток, заснований на масштабування діяльності за певними секторами, видами продуктів (послуг); стратегії інтегрованого росту (передбачення виведення на ринки нових категорій продукті (послуг); стратегії диверсифікації; стратегії радикальної трансформації потенціалу для виходу та розвитку на нових ринках та сегментах [2, с. 80];

– підхід Е. Гаррідо та співавторів, яким передбачено два типи інноваційних стратегій розвитку, встановлених в рамках положень теорії життєвого циклу в рамках застосування такого елементу як вікно можливостей [4];

– підхід Н. Алєксєєвої, яка пропонує виділення традиційних видів стратегій в розрізі концепції життєвого циклу, зокрема, стратегії скорочення, стабілізації та росту [1];

– підхід О. Кононової [3], згідно із яким виокремлено локальні стратегії розвитку з огляду на основі сфери управління (ріст, стабілізація та скорочення); комплексні стратегії розвитку (поєднання локальних інноваційних із загальними стратегіями розвитку в площині орієнтиру на теорію життєвого циклу); локальній стратегії розвитку, засновані на теорії життєвого циклу, які здатні формувати нові і трансформуватись під впливом супутніх стратегій.

Констатуємо можливість використання комплексної традиційної моделі стратегії, заснованої на теорії життєвого циклу, як базової у випадку включення інноваційної стратегії у складі комплексної стратегії розвитку, так і у разі локального застосування інноваційної стратегії підприємства. Також ідентифікація інноваційної стратегії розвитку підприємства вантажного автомобільного транспорту може здійснюватися як в площині орієнтиру на теорію життєвого циклу, так і з акцентом на галузеві аспекти. З огляду на вказане, нами сформовано методичний підхід ідентифікації типів інноваційних стратегій розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту, яка включає:

1) етап встановлення стратегії росту інноваційної діяльності і ідентифікація стратегій відповідно до видів: інноваційна стратегія росту з огляду на процесну складову (впровадження

декарбонізації в управлінні автомобільним вантажним транспортом); інноваційна стратегія росту з огляду на середовищно-технічну орієнтацію технологізації (використання ІКТ, які впливають на удосконалення порядку та схем формування маршрутів, покращення розподілу навантажень); інноваційна стратегія росту з огляду на комбіновану суб'єктну орієнтацію технологізації (використання гнучких сценаріїв комбінування програмного забезпечення, за допомогою якого здійснюється просування та реалізація послуг); інноваційна стратегія росту з огляду на асортимент послуг (впровадження нових видів послуг, в тому числі орієнтир на електронну комерцію та Інтернет речей). Акцент на стратегії росту є актуальним для підприємств вантажного автомобільного транспорту, які можуть бути задіяні у здійсненні державних або муніципальних замовлень в сфері транспортування у критично важливих галузях в період глобального повоєнного відновлення. Звернення до впровадження вказаної стратегії дасть змогу суттєво покращити повоєнне відновлення транспортної інфраструктури України; У випадку відсутності орієнтиру на стратегію росту – перехід до наступного етапу;

2) етап встановлення стратегії стабілізації інноваційної діяльності і ідентифікація стратегій відповідно до видів: інноваційна стратегія стабілізації з огляду на процесну складову (використання декарбонізації в управлінні автомобільним вантажним транспортом); інноваційна стратегія стабілізації з огляду на середовищно-технічну орієнтацію технологізації (використання ІКТ, які впливають на удосконалення порядку та схем формування маршрутів, покращення розподілу навантажень); інноваційна стратегія стабілізації з огляду на комбіновану суб'єктну орієнтацію технологізації (використання гнучких сценаріїв комбінування програмного забезпечення, за допомогою якого здійснюється просування та реалізація послуг); інноваційна стратегія стабілізації з огляду на асортимент послуг (стабільне впровадження нових видів послуг). У разі відсутності орієнтиру на стратегію стабілізації – перехід до наступного етапу;

3) етап встановлення стратегії скорочення інноваційної діяльності і ідентифікація стратегій відповідно до видів: інноваційна стратегія скорочення з огляду на процесну складову (скорочення використання декарбонізації в управлінні автомобільним вантажним транспортом); інноваційна стратегія скорочення з огляду на середовищно-технічну орієнтацію технологізації (скорочення використання ІКТ, які впливають на удосконалення порядку та схем формування маршрутів, покращення розподілу навантажень); інноваційна стратегія скорочення з огляду на комбіновану суб'єктну орієнтацію технологізації (скорочення використання гнучких сценаріїв комбінування програмного забезпечення, за допомогою якого здійснюється просування та реалізація послуг); інноваційна стратегія скорочення з огляду на асортимент послуг (скорочення впровадження нових видів послуг).

Висновок. У представленому дослідженні здійснено оглядовий аналіз підходів до визначення методичних аспектів ідентифікації стратегій інноваційного розвитку підприємств вантажного автомобільного транспорту в умовах повоєнного відновлення транспортної інфраструктури України. Наукова новизна представленого порядку ідентифікації обумовлена тим, що було здійснено розвиток методологічного забезпечення даної процедури з урахуванням акценту на секторальну (сучасні тенденції розвитку, за якими може бути оцінено типу інновацій).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Алєксєєва Н.І. Класифікація базових стратегій зростання підприємства. *Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту*. 2012. Вип. 3 (13). С. 71-80.

[2] Баланович А.М. Теоретико-методичні засади формування стратегій розвитку підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2014. Вип. 8. Ч. 2. С. 77-81.

[3] Кононова О.Є. Стратегія розвитку будівельного сектору національної економіки: теорія і методологія оцінювання ефективності: дис. докт… екон. наук: 08.00.03. Запоріжжя: Класичний приватний університет. 2021. 529 с.

[4] Garrido, E., Giachetti, C., and Maicas, J. P. (2023). Navigating windows of opportunity: The role of international experience. *Strategic Management Journal*. Vol. 44(8). P. 1911-1938. https://doi.org/10.1002/smj.34851938 GARRIDO ET AL

УПРОВАДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА У СФЕРУ ІНФРАСТРУКТУРИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Євген СМУРИГІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інфраструктура, публічно-приватне партнерство, публічне адміністрування, суспільство, органи публічної влади, правове регулювання, законодавство, зарубіжний досвід.

Вступ. На сьогодні актуальними є питання впровадження в українську економіку такого механізму, як публічно-приватне партнерство (далі – ППП), щоб залучити приватні інвестиції в ті сфери діяльності, які фінансує держава і які перебувають у її господарському віданні. Частково такий механізм уже використовували в Україні раніше у вигляді концесій, проте зараз він набуває нового розвитку й потребує належної нормативно-правової регламентації на рівні чинного законодавства. Аналіз світового досвіду також показує, що успішне застосування ППП вимагає чіткої державної політики і прозорого законодавчого регулювання, ефективних інституційних механізмів і кваліфікованих фахівців з обох сторін.

Мета дослідження полягає в розробці механізму публічно-приватного партнерства в Україні у сфері інфраструктури на основі позитивного зарубіжного досвіду і правового регулювання.

Суть дослідження. Як демонструє досвід успішних соціально розвинутих зарубіжних країн, розвиток ППП у сфері інфраструктури доволі великий. За період дії цієї моделі в багатьох країнах було запущено безліч проєктів із приватними інвестиціями. Більшість проєктів публічно-приватного партнерства реалізується у Великобританії, Туреччині, Франції, Німеччині, Іспанії. Пріоритетними сферами ППП у цих країнах є: за обсягами фінансування – транспортна інфраструктура (9 млрд євро, або близько 60 % від загальної ринкової вартості), за кількістю угод – освіта (15 угод, або 31 % від загальної кількості) [1, с. 8]. Наприклад, досвід Великої Британії свідчить про понад 700 проєктів ППП на доволі великі суми інвестицій [2]. У Франції, наприклад, сума інвестицій за угодами про ППП перевищує 40 млрд євро [3]. У Канаді за допомогою ППП запущено близько 250 великих проєктів на суму, що перевищує 110 млрд дол. [4].

У вищезгаданих країнах модель публічно-приватного партнерства інтегровано в систему управління інфраструктурним комплексом, створено інфраструктурні центри, зокрема агентства з ППП, підрозділи в структурі органів виконавчої влади при казначействі. У багатьох країнах створено ефективну систему контролю за реалізацією інфраструктурних проєктів і на національному, і на регіональному рівні.

Окрім країн Європейського Союзу, найактивніше форми ППП практикуються в Латинській Америці й Азійсько-Тихоокеанському регіоні. На ці регіони припадає понад третина всіх проєктів ППП і майже половина всіх інвестицій. Більшість проєктів ППП реалізується в Китаї (18,7 % угод та 5,5 % усіх світових інвестицій у проєкти ППП) та Індії (12,8 % угод і 13,9 % усіх світових інвестицій у проєкти ППП) [8]. У Латинській Америці найактивніше форми державно-приватного партнерства застосовуються у Бразилії – 11,6 % угод і понад 21 % усіх залучених інвестицій у ППП, Мексиці – 3,7 % і 5,7 %, Аргентині – 3,3 % і 4,1 % відповідно. Найменше проєктів ППП реалізується в регіоні Близького Сходу і Північної Африки – 2,6 % угод і 4,6 % залучених інвестицій у ППП [1, с. 5].

Як бачимо, система зарубіжних країн у сфері ППП має значні переваги, зокрема у сфері економічного зростання. Проте, окрім економічних результатів, інфраструктурні проєкти сприяють підвищенню якості життя населення і вагомо впливають на соціально-економічний розвиток і рівень конкурентоспроможності цих держав, залучаючи кращі ресурси й додатковий капітал у їхню економіку.

Формула публічно-приватного партнерства, що позначається у світовій практиці ROT (rehabilitate – operate – transfer: віднови – експлуатуй – поверни), містить саме rehabilitate, що дослівно означає «реабілітацію» майже в «лікувальному» значенні поняття. Для бізнесу таке відновлення має сенс, якщо в подальшому буде гарантовано прибуток [3, с. 5]. В Україні за

моделями ППП (переважно концесії) було запущено велику кількість проєктів. Разом з тим, поки що не проаналізовано їхнього внеску в економічний розвиток Української держави, а саме – додану вартість, яку дає ця форма, як порівняти зі звичайними формами реалізації інфраструктурних проєктів державою. Незважаючи на важливість цієї теми, на державному рівні не проводилися комплексні оцінки ефективності реалізації проєктів ППП і їхнього внеску в економіку України.

Висновок. Спираючись на аналіз розвитку державно-приватного партнерства у провідних зарубіжних країнах і проміжні результати розвитку ППП в Україні, можна акцентувати на необхідності активізації ППП на сучасному етапі розвитку Української держави, залучення приватних осіб у розвиток інфраструктурного комплексу, а також впливу моделі ППП на соціально-економічний розвиток і конкурентоспроможність (через внесок в інфраструктурний розвиток). При цьому зважене використання зарубіжного досвіду для розвитку ППП в Україні дасть змогу підвищити ефективність цієї моделі співпраці держави з приватними особами та залучити в інфраструктурний комплекс приватний капітал, що має позитивно вплинути на рівень розвитку інфраструктури в Україні, як наслідок, на рівень конкурентоспроможності України на світовому економічному ринку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Розвиток публічно-приватного партнерства у процесі модернізації вугільної промисловості та теплової енергетики : монографія / О. І. Амоша, Д. Ю. Череватський, Ю. С. Залознова та ін.; за заг. ред. О. І. Амоші. Київ, 2019. 160 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2019/06/mono_Amosha_ Cherevatskii_Zaloznova_2019_compresse.pdf (дата звернення: 02.07.2025).

[2] PFI Centre of Excellence. URL: https://www.gov.uk/government/collections/public-private-partnerships (viewed on 02.07.2025).

[3] Mission d'appui au financement des infrastructures, Direction générale du Trésor. 2019. Rapport Annuel 2019. FinInfra. URL: https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/tags/rapport-annuel (viewed on 02.07.2025).

[4] The economic impact of Canadian P3 Projects. Why Building Infrastructure 'on Time' Matters. 2016. Canadian Center for Economic Analysis. URL: https://www.cancea.ca/cancea/reports/142/economic-impact-canadian-p3-projects-why-building-infrastructure-'-time-matters (viewed on 02.07.2025).

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РІЧКОВИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ

Олексій ЦИБКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: національна безпека, нормативно-правове регулювання, безпека портів, внутрішній водний транспорт, портова інфраструктура.

Вступ. Забезпечення безпеки портів є однією з ключових умов стабільного функціонування транспортної системи будь-якої держави, особливо країни з розвиненою річковою мережею. Для України річкові порти, зокрема дунайські (Ізмаїл, Рені, Усть-Дунайськ та інші) відіграють стратегічно важливу роль у забезпеченні зовнішньоекономічної діяльності, експорту аграрної та промислової продукції, а також у формуванні альтернативних логістичних коридорів. У 2025 році через дунайські порти було перевалено понад 8,9 млн тонн вантажів ,що дозволило підтримати експортні можливості держави та зменшити навантаження на сухопутні пункти пропуску в умовах блокування морських портів.

Мета дослідження є комплексний аналіз організаційно-правових аспектів забезпечення безпеки річкових портів України.

Суть дослідження. Відомо, що перевезення вантажів саме водним транспортом є одним з найдешевших у світі, і відповідно позитивно впливає на економічну стабільність держави. Перевезення в Україні раніше активно здійснювались Дніпром, Десною, Прип'яттю, Дунаєм та іншими річками, використовувалось близько 4 тис. км внутрішніх водних шляхів [1]. І варто зазначити, що Дніпро з них залишається найважливішою воднотранспортною магістраллю.

Чинне законодавство, зокрема Закон України «Про внутрішній водний транспорт» від 03.12.2020 №1054-IX [2],а також окремі положення Закону «Про морські порти України» від 17.05.2012 № 4709-VI [3], встановлює базові вимоги до безпеки судноплавства та портової інфраструктури, визначає правові, економічні та організаційні засади функціонування водного транспорту та портів України. Водночас організаційно-правовий механізм забезпечення безпеки річкових портів потребує подальшого вдосконалення з урахуванням специфіки внутрішнього водного транспорту, європейських стандартів та реалій гібридної війни.

Існуючі норми недостатньо деталізують заходи протидії сучасним загрозам, таким як мінна небезпека на річкових акваторіях, дронові атаки, кіберзагрози інформаційним системам портів, диверсійні дії та можливі екологічні інциденти (розливи нафтопродуктів чи хімічних речовин). Крім того, залишається фрагментарним розподіл відповідальності між державними органами (Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, Державна служба морського та річкового транспорту, Адміністрація морських портів України) та приватними операторами портових терміналів. Це створює ризики у координації дій під час надзвичайних ситуацій воєнного характеру.

«Україна залишається одним з найбільших світових експортерів агропродукції, тому захист українських портів – це порятунок мільйонів людей від голоду.» - зазначав заступник Міністра розвитку громад та територій України Сергій Деркач під час міжнародної конференції високого рівня «United for Justice. Accountability for the Attacks against Civilian Objects» (U4J) – «Об'єднані заради справедливості» у вересні 2024 року [4]. Ця теза підкреслює не лише економічне, а й глобальне гуманітарне значення безпеки річкової портової інфраструктури.

Існуючі нормативні акти, зокрема Порядок організації охорони морських та річкових портів, затверджений наказом Міністерства інфраструктури України від 27.03.2013 № 198 [5], базуються переважно на положеннях Міжнародного кодексу з охорони суден і портових засобів (ISPS Code) та Конвенції СОЛАС-74. Однак вони недостатньо враховують специфіку саме річкових портів і реалії воєнного часу, що призводить до прогалин у розподілі повноважень між державними органами (Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, Адміністрація морських портів України, капітани портів, оператори терміналів) та приватними суб'єктами.

Серед ключових проблем можна виділити: відсутність спеціального комплексного закону про річкові порти, фрагментарність правового регулювання охорони річкової портової інфраструктури та недостатню адаптацію міжнародних стандартів до внутрішнього водного транспорту. Для вирішення цих проблем необхідно розробити та прийняти окремий нормативно-правовий акт щодо безпеки річкових портів, удосконалити організаційну структуру управління, посилити координацію між суб'єктами забезпечення безпеки та гармонізувати національне законодавство з європейськими директивами у сфері внутрішнього водного транспорту.

Висновок. Таким чином, суть дослідження полягає в комплексному розгляді організаційно-правових аспектів, які визначають ефективність захисту річкових портів як важливого елемента транспортної системи України в умовах сучасних викликів. Ефективне забезпечення безпеки річкових портів України вимагає комплексного підходу, що поєднує сучасне правове регулювання, чітку організаційну структуру та оперативне реагування на сучасні загрози.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Volodymyr-Maksym Nahirniak, Serhii Ivanov-Kosteckyy RESTORATION OF UKRAINE'S PORT INFRASTRUCTURE: WAYS AND CHALLENGES. SA. 2025; Volume 7, Number 3: c.77-86. https://doi.org/10.23939/sa2025.03.077

[2] Про внутрішній водний транспорт: Закон України від 03.12.2020 № 1054-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1054-20#Text

[3] Про морські порти України: Закон України від 17.05.2012 № 4709-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4709-17#Text

[4] Захист українських портів і продовольча безпека. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: https://mindev.gov.ua/news/35922-zaxist-ukrayinskix-portiv-i-prodovolca-bezpeka-sered-kliucovix-tem-miznarodnoyi-konferenciyi-united-for-justice

[5] Порядок організації охорони морських та річкових портів: Порядок від 27.03.2013 № 198. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0654-13#Text

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОРГАНІВ ВИКОНАВЧОЇ ВЛАДИ У СФЕРІ ОЦІНКИ МАЙНА В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Дмитрій СИДОРЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: оцінка майна, удосконалення законодавства, євроінтеграція, органи виконавчої влади.

Вступ. Процес євроінтеграції України ставить нові виклики перед національними органами виконавчої влади, зокрема у сфері оцінки майна. Необхідність удосконалення законодавчого забезпечення діяльності спеціальних органів викликана потребою гармонізації національного законодавства з правовими нормами Європейського Союзу (ЄС). Євроінтеграційні процеси передбачають адаптацію не лише економічних стандартів, а й правових засад регулювання оцінної діяльності. Це має на меті забезпечити прозорість, ефективність та довіру до оцінки майна, що є ключовим елементом розвитку ринкової економіки та інтеграції у європейське економічне співтовариство.

Мета дослідження полягає у визначенні напрямів та шляхів удосконалення законодавчого забезпечення оцінки майна в Україні в умовах євроінтеграційних процесів.

Суть дослідження. Оцінка майна відіграє важливу роль в економіці країни, забезпечуючи точне та об'єктивне визначення вартості активів. Це має значення для податкового обліку, інвестицій, кредитування, приватизації, визначення збитків і компенсацій, а також для захисту прав власності. Євроінтеграція зумовлює впровадження стандартів оцінки, які діють у ЄС, що сприяє створенню єдиного правового поля для функціонування економічних відносин. Відповідно, гармонізація національного законодавства з європейськими стандартами є ключовим фактором для створення прозорого ринку оцінки майна, а також для залучення іноземних інвесторів, які очікують надійних механізмів оцінювання активів.

На сьогодні в Україні функціонує система державного регулювання оцінної діяльності, яка базується на Законах України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» [1], «Про Фонд державного майна України» [2] та інших нормативно-правових актах. Спеціальними органами, що здійснюють контроль та регулювання в цій сфері, є Фонд державного майна України, Міністерство фінансів, Державна служба фінансового моніторингу та інші державні органи. Їхні функції охоплюють видачу ліцензій, атестацію оцінювачів, встановлення стандартів оцінки, моніторинг та контроль за дотриманням законодавства. Проте чинне законодавство має низку недоліків, які перешкоджають ефективному виконанню функцій спеціальними органами. Серед основних проблем варто виділити недостатню координацію між різними органами, відсутність єдиних підходів до атестації та контролю за діяльністю оцінювачів, а також нечітке розмежування компетенцій між ними. Крім того, в Україні залишається проблема неузгодженості національних стандартів оцінки з міжнародними (Європейськими стандартами оцінки EVS [4] та Міжнародними стандартами оцінки IVS [5]), що ускладнює інтеграцію до європейського ринку.

Ефективне регулювання оцінки майна в країнах Європейського Союзу (ЄС) є результатом багаторічного розвитку правових та інституційних механізмів, які забезпечують прозорість, об'єктивність і стандартизацію процесу оцінки. Більшість країн ЄС створили незалежні регулюючі органи або професійні асоціації, які контролюють діяльність оцінювачів, встановлюють професійні стандарти і сприяють підвищенню якості оцінних послуг. Їх досвід свідчить про те, що ефективне регулювання оцінки майна базується на впровадженні єдиних стандартів та координації між державними і приватними інституціями. Наприклад, у Великобританії регулювання оцінної діяльності здійснює Королівський інститут сертифікованих оцінювачів (Royal Institution of Chartered Surveyors, RICS) [3]. Ця організація встановлює професійні стандарти та етичні норми, яких повинні дотримуватися всі сертифіковані оцінювачі. RICS розробляє т. зв. Червоні книги (Red Book Global Standards) [6], які визначають стандарти

оцінки майна і є обов'язковими для членів асоціації. RICS також здійснює сертифікацію оцінювачів, що передбачає підтвердження їхньої кваліфікації та досвіду. Підтримка високого рівня професіоналізму забезпечується регулярним підвищенням кваліфікації та моніторингом діяльності оцінювачів. Завдяки цьому забезпечується висока довіра до результатів оцінки майна з боку банків, інвесторів, урядових установ та інших зацікавлених сторін. Аналогічні структури функціонують у Німеччині, Франції та інших країнах ЄС.

На рівні Європейського Союзу було розроблено Європейські стандарти оцінки (European Valuation Standards, EVS) [4], які встановлюють основні принципи та вимоги щодо методів оцінки, етичних норм і професійних компетенцій оцінювачів. Ці стандарти розробляє Європейська група оцінювачів (TEGoVA) [7], що об’єднує національні асоціації з різних країн ЄС. Крім того, на глобальному рівні застосовуються Міжнародні стандарти оцінки (International Valuation Standards, IVS) [5], які також використовуються в багатьох країнах ЄС. Вони визначають єдині підходи до оцінки майна, включаючи методи оцінки, об'єктивність і прозорість процесу для всіх учасників ринку. EVS та IVS сприяють створенню єдиного правового поля для оцінювачів, що дозволяє полегшити інтеграцію національних ринків, захист прав інвесторів та стимулювання міжнародних інвестицій, оскільки оцінка майна здійснюється на основі чітких та прозорих правил.

Важливою рисою, наприклад, скандинавської системи є тісна співпраця між державними органами та приватними асоціаціями, що сприяє розвитку ринку оцінки та підвищенню якості послуг. Це забезпечує чітке дотримання стандартів, оскільки оцінювачі відповідають за якість своїх послуг перед обома структурами.

Таким чином міжнародний досвід показує, що ефективне регулювання оцінної діяльності вимагає впровадження єдиних стандартів, які відповідають міжнародним нормам, забезпечення незалежності регуляторів та тісної співпраці між державними і приватними структурами. Гармонізація українського законодавства з європейськими стандартами є необхідним кроком для забезпечення прозорості, довіри до результатів оцінки майна, а також для інтеграції до європейського економічного простору. Запозичення передового досвіду ЄС дозволить Україні підвищити конкурентоспроможність свого ринку оцінки майна та залучити іноземних інвесторів.

Висновок. Для вдосконалення законодавчого забезпечення діяльності спеціальних органів виконавчої влади у сфері оцінки майна в умовах євроінтеграції необхідно: 1) гармонізувати національне законодавство з європейськими стандартами**;** 2) оптимізувати функції спеціальних органів (провести чітке розмежування компетенцій між різними державними органами, що регулюють оцінну діяльність, для забезпечення кращої координації та уникнення дублювання функцій); 3) забезпечити незалежність регулюючих органів; 4) розробити та впровадити програми професійного навчання та атестації оцінювачів; 5) розвивати міжнародну співпрацю.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: Закон України від 12.07.2001 № 2658-III. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2658-14 (дата звернення: 31.03.2026).

[2] Про Фонд державного майна України: Закон України від 09.12.2011 р. № 4107-VI. URL: https://www.spfu.gov.ua/ua/documents/641.html (дата звернення: 04.04.2026).

[3] Стандартизація оцінки в світі. Частина 3: Стандарти RICS. URL: http://afo.com.ua/uk/news/2-general-assessment/1075-about-rics-in-europe (дата звернення: 05.04.2026).

[4] European Valuation Standards. URL: https://tegova.org/european-valuation-standards-evs (дата звернення: 05.04.2026).

[5] International Valuation Standards (IVS). URL: https://viewpoint.pwc.com/dt/gx/en/ivsc/international_valuat/assets/IVS_effective_31_January_2025.pdf (дата звернення: 05.04.2026).

[6] Red Book Global Standards. URL: https://www.rics.org/profession-standards/rics-standards-and-guidance/sector-standards/valuation-standards/red-book/red-book-global (дата звернення: 28.03.2026).

[7] TEGoVA. URL: https://tegova.org/ (дата звернення: 05.04.2026).

ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ДОСТУПНОСТІ ПОСЛУГ ПРИМІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Дмитро ТОКАРЕВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: приміські пасажирські перевезення; залізничний транспорт; транспортна інфраструктура; відбудова інфраструктури; економічні засади; післявоєнне відновлення; тарифна політика; фінансове забезпечення; державно-приватне партнерство; якість транспортних послуг; доступність перевезень; управління транспортною системою.

Вступ. В умовах масштабних руйнувань транспортної інфраструктури, спричинених воєнними діями, питання її відбудови набуває стратегічного значення для забезпечення економічного відновлення України. Особливої уваги потребує залізничний транспорт, який відіграє ключову роль у забезпеченні внутрішньої мобільності населення, функціонуванні регіональних ринків праці та підтримці соціально-економічної єдності держави.

Приміські пасажирські перевезення є соціально значущим сегментом транспортної системи, проте їх розвиток стримується через зношеність інфраструктури, недостатній рівень фінансування, неефективність організаційно-економічних механізмів та невідповідність якості послуг сучасним вимогам. У зв'язку з цим актуальним є формування економічних засад відбудови транспортної інфраструктури, які забезпечать підвищення якості, доступності та ефективності приміських перевезень.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування економічних засад відбудови транспортної інфраструктури залізничних перевезень України з метою підвищення якості, доступності та ефективності функціонування приміських пасажирських перевезень на основі комплексного поєднання фінансових, організаційних та інституційних механізмів.

Суть дослідження. В умовах післявоєнного відновлення економіки України особливого значення набуває відбудова транспортної інфраструктури, зокрема залізничного транспорту як ключового елементу забезпечення територіальної цілісності, мобільності населення та функціонування регіональних ринків праці. Приміські пасажирські перевезення відіграють важливу соціально-економічну роль, забезпечуючи щоденні переміщення населення, однак їх функціонування ускладнюється через зношеність інфраструктури, обмеженість фінансових ресурсів та зростання потреб у якісних транспортних послугах.

Економічні засади відбудови транспортної інфраструктури повинні ґрунтуватися на принципах ефективності, цільового використання ресурсів, збалансованості інтересів держави, перевізників і споживачів, а також довгострокової стійкості розвитку. Відновлення інфраструктури має передбачати не лише фізичну реконструкцію об'єктів, а й модернізацію організаційно-економічних механізмів функціонування приміських перевезень.

Ключовими напрямами економічного забезпечення відбудови є диверсифікація джерел фінансування, зокрема поєднання бюджетних коштів, міжнародної фінансової допомоги та інвестицій приватного сектору. Важливим інструментом виступає впровадження механізмів державно-приватного партнерства, що дозволяє підвищити ефективність реалізації інфраструктурних проєктів та зменшити навантаження на державний бюджет.

Суттєвого значення набуває удосконалення тарифної політики, яка повинна забезпечувати часткове покриття витрат на утримання інфраструктури при збереженні соціальної доступності перевезень. Це потребує впровадження прозорих механізмів компенсації пільгових перевезень та розвитку сучасних систем оплати проїзду.

Підвищення якості послуг приміських перевезень тісно пов'язане з оновленням рухомого складу, впровадженням цифрових технологій управління перевезеннями, покращенням інформаційного забезпечення пасажирів та забезпеченням безбар'єрного доступу до

транспортних послуг. Оптимізація маршрутної мережі та розкладів руху на основі аналізу пасажиропотоків сприятиме більш ефективному використанню ресурсів і підвищенню рівня обслуговування.

Важливим елементом економічної моделі відбудови є створення ефективної системи управління, що передбачає чіткий розподіл повноважень між державними та регіональними органами влади, запровадження контрактних відносин із перевізниками та використання системи ключових показників ефективності.

Висновок. Таким чином, формування економічних засад відбудови транспортної інфраструктури залізничних перевезень повинно базуватися на комплексному підході, що поєднує фінансові, організаційні та інституційні інструменти. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню якості та доступності приміських пасажирських перевезень, забезпеченню їх фінансової стійкості та інтеграції у сучасну транспортну систему України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Про залізничний транспорт : Закон України від 04.07.1996 № 273/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-вр (дата звернення: 10.04.2026).

[2] Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-р (дата звернення: 10.04.2026).

[3] Стратегія розвитку залізничного транспорту України на період до 2030 року. Київ : Міністерство інфраструктури України, 2019. 52 с.

[4] Ukraine Recovery Plan : матеріали Національної ради з відновлення України від наслідків війни. Київ, 2022. 320 с.

[5] World Bank. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment. Washington, DC : World Bank Group, 2023. 198 p.

[6] OECD. Transport Infrastructure Investment and Maintenance Spending. Paris : OECD Publishing, 2021. 145 p.

[7] European Commission. Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future. Brussels, 2020. 28 p.

[8] Button K. Transport Economics. 3rd ed. Cheltenham : Edward Elgar Publishing, 2010. 456 p.

[9] Rodrigue J.-P. The Geography of Transport Systems. 5th ed. New York : Routledge, 2020. 456 p.

[10] Вакуленко К. Є. Економіка транспорту : підручник. Київ : КНЕУ, 2015. 320 с.

[11] Дикань В. Л. Економіка залізничного транспорту : навч. посіб. Харків : УкрДУЗТ, 2012. 275 с.

[12] Матвєєв В. В. Організація пасажирських перевезень на залізничному транспорті : навч. посіб. Київ : Транспорт України, 2014. 304 с.

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ
«ПІДПРИЄМНИЦТВО ТА МЕНЕДЖМЕНТ»

ВРАХУВАННЯ ЕКСТЕРНАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СТАЛОСТІ

Іван ГЕЦЬ[1], студент, Ірина ГАЛАК[1], канд. техн. наук, доц.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: сталий розвиток, екстернальні ефекти, ефективніст, NPV, соціально-екологічний вплив.

Вступ. В умовах переходу економік більшості країн світу до сталих практик для бізнесу постає питання способів досягнення сталого вектору розвитку своєї діяльності, а для сфери державного управління – пошуку методики забезпечення сталості діяльності підприємств при забезпеченні відкритого ринку. Проблематика полягає в тому, що традиційні методики оцінювання проєктів не враховують їх вплив на зовнішнє середовище, а зосереджені на оцінюванні економічної ефективності реалізації таких проєктів, що не враховує соціальний та екологічний вектори сталого розвитку. У вирішенні даного питання доцільно звернути увагу на врахування зовнішніх (екстернальних) ефектів, які може створити реалізація такого проєкту.

Мета дослідження. Дослідження доцільності врахування екстернальних ефектів при оцінюванні ефективності проєкту з урахуванням його впливу на зовнішнє середовище.

Суть дослідження. В рамках даного дослідження пропонується при оцінюванні проєктів в рамках визначення критеріїв, що характеризують їх ефективність, що наведені в роботі Гулик Т. В. та Горб Є. Ю. [1] та зокрема чистої приведеної вартості (NPV), при визначенні грошових потоків враховувати не тільки внутрішні доходи й витрати підприємства, а й ефекти які воно створить на зовнішнє середовище, зокрема в екологічній та соціальній сфері, в грошовому вимірі, що в економіці називаються зовнішніми або екстернальними. Поняття екстерналій починає свій життєвий шлях з робіт В. Парето [2] та А. Пігу [3], на основі досліджень якого було введено поняття «податок Пігу», що регулює рівень екстернального ефекту від діяльності. В різних дослідженнях вітчизняних та зарубіжних вчених поняття екстернального ефекту дещо відрізняється. Лендєл О. М., зокрема зазначає, що екстерналії являють собою побічні наслідки здійснення економічної діяльності, що не регулюються ринком і впливають на інтереси третіх осіб (суспільства) як у сфері виробництва, так і у сфері споживання [4]. Тому важливо зазначити, що під екстернальним ефектом в рамках даного дослідження розуміється ефект, який створює підприємство при реалізації певного проєкту на зовнішнє середовище, зокрема суспільство та екосистему, однак такий ефект не стосується його операційної діяльності і фактично не створює на неї ніякого впливу в економічному вимірі, за винятком випадків державного регулювання, однак має такий вплив на інших учасників ринку/середовища. Козлов Д. В. зазначає, що екстерналії за характером впливу можуть бути позитивними або негативними [5]. Лендєл О. М. також зазначає, що позитивні екстерналії супроводжуються «ефектом безбілетника», коли вигоди отримують ті, хто не брав участі у їх створенні, тому їх забезпечення зазвичай не є вигідним для приватних інвесторів і належить до інтересів держави [4]. В рамках даного дослідження позитивні екстернальні ефекти доцільно назвати екстернальними доходами, а негативні – екстернальними витратами. Прикладом екстернального доходу в транспортній сфері може бути підвищення кваліфікації фахівців (наприклад водіїв) в ході здійснення операційної діяльності підприємства, позитивний ефект на зовнішнє середовище виражається в збільшенні кількості компетентних фахівців на ринку, що можуть в подальшому працювати на інше підприємство, однак наступному підприємству не доведеться витрачатися на навчання персоналу. В грошовому вимірі такий ефект буде дорівнювати вартості безпосереднього навчання фахівців. Прикладом ж негативного ефекту, тобто екстернальних витрат можна навести шум, що виділяють транспортні засоби, внаслідок чого на магістралях, що проходять через населені пункти, облаштовуються шумозахисні споруди, що фінансуються бюджетними

коштами, а саме бюджетом громади. В грошовому вимірі такий ефект буде дорівнювати вартості побудови шумозахисних споруд. Варто зазначити, що зниження екстернальних витрат фактично є екстернальним доходом і навпаки. Пропозиція даного дослідження полягає в формуванні переліку екстернальних витрат і доходів, зокрема соціальних та екологічних, що можуть виникати в процесі реалізації проєкту підприємством, зокрема в транспортній сфері, і враховувати їх шляхом додавання екстернальних доходів до операційних доходів підприємства і екстернальних витрат до загальних витрат за проєктом. Також пропонується утворення окремого класичного та екстернального потоку, або ж економічного, екологічного та соціального грошових потоків, загальний результат в кожному з випадків буде однаковим, однак за кожним окремим потоком можна більш точно оцінити діяльність підприємства. Така методика в поєднанні з класичною зможе показати вплив реалізації певного проєкту на зовнішнє середовище враховуючи 3 вектори сталого розвитку. Також дана методика дозволить залучати більше інвесторів до реалізації проєкту, зокрема тих, що зацікавлені в збільшенні екстернальних доходів і зниженні екстернальних витрат, таких як громадські організації, міжнародні фонди та держава. З точки зору державного управління запровадження подібної методики в вимогах до фінансової звітності підприємств дозволить аналізувати стан сталості вітчизняного бізнесу та комплексно оцінювати роль кожного окремого підприємства в економічній системі держави чи регіону загалом. Також це дозволить створити систему стимулювання реалізації проєктів, що знижують рівень екстернальних витрат та збільшують екстернальні доходи, шляхом запровадження гнучкої податкової ставки, за умовами якої підприємства що мають позитивне сальдо між екстернальними доходами й витратами можуть отримати податкову квоту, або загальне зниження податкового навантаження, а ті, що мають негативне сальдо, повинні сплачувати додатковий податок, тобто отримати загальне підвищення податкового навантаження. В наведеному раніше прикладі з рівнем транспортного шуму така методика оподаткування зменшить надходження до бюджету від підприємств що здійснюють заходи зі зниження рівня шуму своїх транспортних засобів, водночас в такому випадку державі не доведеться облаштовувати шумозахисні споруди, а в випадку з підприємствами що навпаки збільшують рівень шуму будуть відбуватися додаткові надходження до бюджету, за рахунок яких будуть облаштовуватися шумозахисні споруди. Тобто запровадження такої методики в сфері оподаткування не змінить сальдо державного бюджету, проте перенесе податкове навантаження на підприємства що здійснюють негативний вплив. Таку методику можна назвати більш справедливою і такою, що відповідає умовам відкритого ринку, адже держава не буде створювати обмежень чи прямого впливу на ринкове середовище, а давати вибір між умовами діяльності в межах економічної системи держави.

Висновок. Отже, врахування екстернальних ефектів при оцінюванні ефективності проєктів дозволить подолати обмеженість традиційних підходів, які зосереджуються переважно на фінансових результатах. Запропонована методика, що передбачає включення екстернальних доходів і витрат до структури грошових потоків, забезпечить комплексне врахування економічного, соціального та екологічного впливу проєктів. Це дасть змогу більш об'єктивно оцінити їхню реальну ефективність і вплив на зовнішнє середовище. Практичне застосування такого підходу сприятиме підвищенню рівня сталості підприємств, розширенню можливостей залучення інвестицій, а також формуванню більш справедливої та ефективної системи державного регулювання і стимулювання сталого розвитку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гулик Т. В. Методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів з урахуванням ризиків в умовах невизначеності / Т. В. Гулик, Є. Ю. Горб. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Економіка і управління. 2020. Т. 31(70), № 6. С. 99-106. URL: https://doi.org/10.32838/2523-4803/70-6-17

[2] Pareto, V. Manuel d'economie politique. Paris, 1927. 246 p.

[3] Pigou, A.C. Economics of Welfare. 3rd ed., London: Macmillan. 1952.

[4] Лендєл О. М. Соціальні екстерналії як побічний ефект здійснення інвестиційної діяльності / О. М. Лендєл. Наукові записки НаУКМА. Економічні науки. 2017. Т. 2, вип. 1. С. 87-91. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NaUKMAe_2017_2_1_16

[5] Козлов Д. В. Аналіз екстерналій господарчої діяльності підприємства / Д. В. Козлов. Механізм регулювання економіки, 2021, № 2. С. 86-94. URL: https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.09

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ В ТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЯХ

Вікторія ГОЛОДЕНКО[1], д-р філос., асистент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інноваційний розвиток, транспортна логістика, проєктний менеджмент, цифрова трансформація, інфраструктурна відбудова.

Вступ. Сьогодні транспортна галузь України функціонує в умовах безпрецедентних викликів, зумовлених повномасштабною агресією. Безперервне нищення важливих логістичних вузлів, зміна напрямків вантажопотоків та нестача енергетичних ресурсів перетворюють інноваційну діяльність із чинника розвитку на інструмент виживання. Управління інноваційними проєктами в таких умовах потребує радикального перегляду: відхід від тривалих циклів планування до впровадження гнучких рішень, що здатні забезпечити функціонування транспортної мережі під час активних бойових дій та у період повоєнного відновлення.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка адаптивної моделі управління інноваційними проєктами, яка враховує специфічні ризики воєнного стану та пріоритетність швидкої відбудови критичних елементів транспортної інфраструктури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Управління інноваціями в транспортних компаніях (Укрзалізниця, Нова пошта, Укрпошта) нинімуситьбазуватися назасадах «інноваційної стійкості». Якщо у мирний час фокус інновацій був здебільшого на збільшенні прибутку, то воєнний стан висуває на перший план функціональність та здатність до самостійної роботи. Процес управління проєктами в сучасних умовах має містити такі обов'язкові компоненти [1]:

1. Динамічне перепроектування: Система повинна забезпечувати швидку заміну складових, виробничих процесів чи виконавців, якщо виникають проблеми з логістикою або руйнування інфраструктури. Модульність та використання конструкцій, що швидко зводяться, стають ключовою інновацією в будівельному менеджменті.
2. Децентралізація систем управління: Перехід від ієрархічних структур до автономних проєктних груп на місцях. Це дає можливість миттєво ухвалювати рішення щодо відновлення активів без узгодження з центральним апаратом, що є життєво необхідним для зон, наближених до лінії фронту.
3. Критичний аналіз вразливості: Кожен інноваційний проєкт (наприклад, впровадження нових автоматизованих систем диспетчеризації) має пройти перевірку на працездатність за умов повної відсутності енергопостачання чи зв'язку.
4. Оперативне перерозподілення ресурсів: Управління проєктами має бути спроєктоване так, щоб техніка та фахівці могли блискавично перекидатися між об’єктами відповідно до поточної потреби на місці.

Важливим аспектом є інтеграція українських транспортних у стандарти Євросоюзу прямо у процес відбудови. Звідси випливає, що управління проєктами має орієнтуватися на параметри мультимодальності та екологічно-орієнтованої логістики, навіть якщо реалізація відбувається у кризових обставинах.

Окрему увагу в системі управління варто приділити цифровій стійкості інформаційних потоків, що забезпечують супровід інноваційних проєктів. В умовах постійних кіберзагроз та фізичного пошкодження серверної інфраструктури, транспортні компанії повинні впроваджувати хмарні технології з дублюванням даних у захищених юрисдикціях. Це гарантує безперервність управління проєктами відбудови навіть за умови тимчасової втрати доступу до локальних центрів керування [2].

Важливим вектором інновацій стає перехід до предикативного обслуговування транспортної мережі замість реактивного відновлення. Система управління має передбачати інтеграцію датчиків дистанційного моніторингу стану колій, мостів та рухомого складу в єдину аналітичну платформу. Такий підхід дозволяє виявляти критичні пошкодження на ранніх стадіях і оперативно коригувати план реалізації проєктів поточного ремонту.

Ефективність управління інноваціями також залежить від залучення механізмів державного-приватного партнерства у форматі "Build-Operate-Transfer". Це дозволяє диверсифікувати фінансові ризики та залучити приватний капітал до проєктів з високим рівнем невизначеності. Важливо, щоб проєктний менеджмент включав етап адаптації західних інженерних стандартів до вітчизняних технічних умов експлуатації [3].

Особливого значення набуває розвиток мультимодальних терміналів як інноваційних вузлів, що здатні швидко перемикати вантажопотоки між різними видами транспорту. Управління такими проєктами вимагає синхронізації графіків роботи залізничних, автомобільних та річкових перевізників у межах єдиного цифрового простору. Крім того, інноваційна стратегія має враховувати соціальний аспект, зокрема створення безбар'єрного середовища при відновленні вокзалів та транспортних хабів.

Використання методології управління портфелями проєктів (PPM) дозволяє ранжувати ініціативи за ступенем їхнього впливу на національну безпеку. Пріоритетність мають отримувати ті інновації, що забезпечують енергонезалежність транспортних засобів, наприклад, розвиток електротяги та використання альтернативних видів палива. Таким чином, система управління стає не просто набором адміністративних процедур, а стратегічним фільтром для відбору життєздатної інфраструктури майбутнього. Завершальним етапом має стати формування національної бази "уроків досвіду" (lessons learned), що акумулюватиме унікальні управлінські рішення, знайдені в ході екстремальної відбудови.

Висновок. Система управління інноваційними проєктами в умовах війни трансформується у механізм оперативного реагування. Головний пріоритет зміщується з довгострокової окупності на швидкість впровадження та стійкості технічних рішень. Формування гнучкої управлінської системи дасть змогу транспортним підприємствам не просто результативно задіювати інвестиції у відновлення, а й закладати фундамент якісно оновленої інфраструктури, здатної протистояти майбутнім геополітичним та техногенним загрозам.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бакуліч О.О. Стратегічне планування управління еколого-економічними процесами в транспортному підприємстві / О.О. Бакуліч, В.О. Голоденко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2023. – Вип. 57. DOI: 10.33744/2308-6645-2023-3-57-020-026

[2] Голоденко В.О. Механізми управління еколого-економічними процесами у діяльності транспортних підприємств: дис. на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 Менеджмент (07 Управління та адміністрування). – Київ : Національний транспортний університет, 2025. URL: http://diser.ntu.edu.ua/Golodenko_dis.pdf

[3] Kovalenko, N., Tytykalo, V., Pohrebniak, A., Nahorna, I., Kalyniuk, V. Assessment of Adaptive Management of Economic Security of Enterprises in the Context of Globalization Challenges and Sustainable Development. International Journal of Sustainable Development and Planning. 2023, 18(4), P. 1271–1281 https://doi.org/10.18280/ijsdp.180432 (Scopus)

ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОГО СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Людмила ВОЛИНЕЦЬ[1], канд. екон. наук, проф., Андрій ЯНІШЕВСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стратегічне управління, логістична діяльність, інформаційні технології, механізм ресурсозбереження, еколого-економічна ефективність, конкурентоспроможність підприємства.

Вступ. Міжнародні конфлікти спричиняють підвищений дефіцит енергоресурсів та паливну кризу не тільки в Україні, але й у світі. Стрімко зростаючі витрати на сировину актуалізують необхідність ощадливого використання ресурсів. Досягнення визначеної цілі реалізується за допомогою стратегічних рішень із впровадженням організаційно-економічного механізму

управління процесом ресурсозбереження в діяльність логістичних підприємств, з використанням новітніх досягнень науково-технічного прогресу.

Мета дослідження. Провести аналіз теоретико-методичних основ удосконалення механізму управління ресурсозбереженням з використанням сучасних технологічних досягнень у логістичній діяльності підприємств України. Для реалізації поставленої мети в дослідженні використано абстрактно-логічний метод.

Суть дослідження. Потенційними внутрішніми резервами для підвищення ресурсоефективності є поліпшення операційної досконалості, покращення якості планування, зниження рівня ризиків, підвищення мотивації працівників. Стратегічними резервами є впровадження інновацій та підвищення кваліфікації персоналу, зокрема вирішення нагальної проблеми забезпечення ресурсоефективності управління в довгостроковій перспективі потребує впровадження високоефективних технологій на базі інтелектуальних інформаційних систем. Основними принципами формування ресурсозберігаючої моделі є об'єктивність, збалансованість, диференціація, еквівалентність [1].

Сучасні тенденції в рамках концепцій Індустрії 5.0 та сталого розвитку передбачають поширення людиноцентричної парадигми: крупномасштабні інвестиції в людський капітал, інтелектуальне насичення масових професій, створення сприятливих умов для всебічного, творчого розвитку людини. Завдяки цьому очікується зростання продуктивності праці, нарощення інтелектуального потенціалу та передумови до соціально-еколого-економічного зростання [2].

Науково-технічний прогрес, глобалізація, коливання цін на ресурси, інвестиційний потенціал, соціальні та екологічні зміни є рушійними силами розвитку ресурсоефективних технологій. Важливою складовою розвитку українських логістичних підпримств повинна стати активізація інноваційної діяльності, як чинник досягнення успіху на ринку та відповідності запитам споживачів, а також запорука виживання в умовах загострення конкурентної боротьби та за умов воєнного стану. Головне призначення нововведень для підприємств, що здійснюють логістичну діяльність, полягає у формуванні нових інноваційних ідей, рішень, що знайдуть своє вираження у конкретних послугах і будуть здатні забезпечити переваги в ресурсній конкуренції. Складність втілення нововведень на підприємствах пов'язана з циклічністю, оскільки впровадження однієї інновації неминуче породжує інші, а також високий ступінь ризикованості та неможливості наперед точно прорахувати кінцевий результат. Крім того, нововведення характеризуються такими особливостями: невизначеність та багатогранність імовірних шляхів досягнення визначеної місії та мети; неможливість провести достовірне планування та орієнтація лише на прогнози й очікування; необхідність долати опір як у сфері економічних відносин, так і серед інтересів зацікавлених учасників [3]. Водночас важливою складовою стратегії є зовнішні резерви у вигляді розвитку партнерських мереж, які сприяють інтеграції інновацій та створенню доданої вартості у межах замкнених ланцюгів постачання [4]. Інноваційні стратегії, що базуються на принципах циркулярної економіки, враховують останні досягнення науково-технічного прогресу, що позитивно впливає на продуктивність і фінансові показники підприємств [5].

Визначені засади розвитку проявляються у поширенні адаптивних моделей управління та супутніх технологій, зданих враховувати динамічність зовнішнього середовища, накопичувати різнорідну інформацію та структурувати її, будувати альтернативні сценарії, у поєднанні із процесами людського мислення. Збір та підготовку інформації можливо ефективно здійснювати за допомогою когнітивних технологій підтримки прийняття управлінських рішень. Проте, на відміну від попередніх етапів цифровізації, ключовий акцент яких був зосереджений на автоматизації процесів, новий підхід передбачає інтеграцію людського інтелекту, творчості та аналітичних можливостей із потенціалом інформаційних систем. Адаптивність досягається завдяки здатності системи до навчання та коригування алгоритмів, включаючи аналіз порушення ланцюгів постачання. Людський фактор впливу на прийняття рішення полягає у глибшому розумінні конкретної управлінської ситуації. Це дозволяє виключити рутинні операції в роботі менеджера, водночас не замінюючи управлінця, а підсилюючи його аналітичні можливості.

Існуючими обмеженнями є низький рівень прозорості алгоритмів підтримки прийняття рішень, тож доцільно спрямувати зусилля на розробку нових гібридних моделей, які

поєднують переваги когнітивних систем із класичними методами оптимізації, а також надають можливість взаємодії та діалогу між системою та відповідальною за прийняття рішення особою. Також варто враховувати, що велика залежність від інформаційних технологій може призвести до ситуації, коли персонал не може ефективно працювати в разі виникнення технічних проблем або відмови систем [6]. Щоб зменшити потенційні небезпеки впровадження інноваційних рішень в логістичній діяльності, важливо створити комплексний план превентивних дій, систему моніторингу та план реагування у разі виникнення відхилень.
Висновок. Обґрунтовано, що дотримання визначених принципів та методів формування та реалізації економічного механізму ресурсозбереження із застосуванням інноваційно-технологічних впроваджень сприятиме підвищенню ефективності використання ресурсів соціо-еколого-економічної системи. Хоча запропонований підхід потребує витрат на розвиток технологічного забезпечення, за допомогою налагодженої системи взаємозв'язків між суб'єктами, об'єктами, принципами і засобами забезпечення ресурсозбереження, вдосконалений підхід до управління ресурсозбереженням сприятиме підвищенню ефективності функціонування логістичних систем. Узагальнено виклики та ризики, пов'язані із застосуванням інформаційних технологій при моделюванні процесів, інтелектуалізації управління ресурсами та підвищенні керованості логістичних систем.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Волинець Л. М., Янішевський А. А., Волинець Я. Є. Ресурсоефективність логістичної діяльності на рівні стратегічного менеджменту. Наукові підсумки 2025 року: матеріали XIV Наукової конференції, 18 груд. 2025 р. – Харків, х.: Технологічний центр, 2025. С. 13.
[2] Нагара М. Б. Прогресивні бізнес-моделі: домінування цінностей Індустрії 5.0. Економіка та суспільство. Вип. 45, 2022.
[3] Власюк Н. І. Організація інноваційної діяльності підприємств в умовах воєнного стану. Вісник ЛТЕУ. Економічні науки. 2024. № 79. С. 87-93.
[4] Волинець Л. М., Янішевський А. А., Волинець Я. Є. Вдосконалення науково-методичного підходу до стратегічного управління ресурсозбереженням в логістичній діяльності за умов переходу до циркулярної економіки. Науковий вимір осмислення та пошуку шляхів розвитку України: маркетинговий, економічний, фінансовий, управлінський та правовий аспекти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 10 бер. 2026 р., Київ, 2026.
[5] Корюгін А., Кульганік О. Трансформація стратегій управління підприємствами в умовах переходу до циркулярної економіки. Сталий розвиток економіки, (4 (55), 2025. С. 105-110.
[6] Татаринцева Ю. Л., Строков Є. М. Роль інформаційних технологій в забезпеченні сталого розвитку підприємства. Вісник Національного технічного університету «ХПІ» (економічні науки) зб. наук. пр. – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – № 3. – С. 93-98.

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ У ТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ УКРАЇНИ

Оксана БОРИСОВА[1], канд. геогр. наук, доц., Андрій БІЛИК[1], студент.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: віртуальні тури, цифровізація туризму, віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR), 3D-візуалізація, онлайн-екскурсії, інноваційні технології.

Вступ. Сучасний розвиток туристичної індустрії України відбувається в умовах цифровізації, глобальних викликів та трансформації споживчої поведінки туристів. Особливого значення набуває впровадження інноваційних технологій, зокрема віртуальних турів, які дозволяють забезпечити доступ до туристичних об'єктів незалежно від просторових і часових обмежень [1]. Актуальність дослідження зумовлена тим, що в умовах пандемії COVID-19 та воєнних подій в Україні значно зросла потреба у дистанційних формах туристичного досвіду, що стимулювало розвиток цифрових турів і онлайн-екскурсій [3]. Водночас віртуальні тури стають не лише альтернативою подорожам, а й ефективним маркетинговим інструментом просування туристичних дестинацій [4].
Мета дослідження. Аналіз особливостей використання віртуальних турів у туристичній індустрії України, визначення їх переваг, недоліків та перспектив розвитку.

Суть дослідження. Віртуальні тури є інноваційною формою туристичного продукту, що дозволяє користувачам здійснювати інтерактивне ознайомлення з туристичними об'єктами без фізичного переміщення. Віртуальні тури, що базуються на технологіях 3D-візуалізації, панорамної зйомки та віртуальної реальності, формують новий формат взаємодії між споживачем і туристичним продуктом [2]. Вони включають 360° панорами, VR/AR-технології, відео та інтерактивні елементи. У сучасних умовах в Україні віртуальні тури виконують кілька ключових функцій: маркетингову – сприяють популяризації туристичних локацій та залученню потенційних туристів; інформаційну – забезпечують доступ до культурної та історичної спадщини; соціальну – дозволяють людям з обмеженими можливостями отримувати туристичний досвід [4]. Наукові дослідження показують, що віртуальні тури допомагають долати обмеження, пов'язані з пандеміями, безпековими ризиками та фінансовими бар'єрами [1]. Водночас вони не можуть повністю замінити традиційний туризм через відсутність фізичного досвіду та емоційної взаємодії [4]. Віртуальні тури виступають вдалим доповненням традиційного туризму та є, водночас, ефективним маркетинговим інструментом. В Україні розвиток віртуального туризму відбувається під впливом цифровізації та потреби відновлення туристичної галузі. Очікується, що віртуальні екскурсії стануть важливою складовою туристичного продукту у післявоєнний період, а також інструментом підтримки регіонального туризму, допомогою у розвитку територіальних громад [3]. Подальший розвиток цієї сфери в Україні залежить від рівня технологічного забезпечення, інвестицій та інтеграції інновацій у туристичну діяльність.

Висновки. Використання віртуальних турів у туристичній індустрії України є перспективним напрямом, що відповідає сучасним викликам та тенденціям цифровізації. Віртуальний туризм сприяє підвищенню доступності туристичних ресурсів, розширенню аудиторії та формуванню нових форматів туристичного досвіду.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Манзюк В. В., Заборовський В. В., Копча І. І. Технології віртуальної реальності у сфері туризму. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. Ужгород : УжНУ, 2024. № 82. С. 388–125. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.82.1.62

[2] Хіляй Д. А., Зігунова І. С. Перспективи використання віртуальних турів у сучасній туристичній діяльності. Матеріали науково-практичної конференції. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2024. С. 45–49.

[3] Ілляшенко І. О., Веркуніч А. Ю. Віртуальні екскурсії як інтерактивна складова туристичного продукту у післявоєнний час. Економіка та управління туризмом. Київ: КНЕУ, 2023. № 1. С. 33–38.

[4] Заборовський В. В., Манзюк В. В., Копча І. І. Переваги та недоліки віртуального туризму. Інформаційні технології і право. Ужгород: УжНУ, 2024. № 3. С. 98–103.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕГУЛЯРНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЯК ІНДИКАТОР ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Олег ДОЛІНСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: регулярні автобусні перевезення, маршрутна мережа, державний менеджмент громадських перевезень, транспортна доступність, економічна ефективність, бюджетна компенсація, пасажиропотоки, оптимізація мережі.

Вступ. Сучасний стан організації регулярних автобусних перевезень в Україні свідчить про системну кризу управління: органи державного менеджменту не виконують ключову функцію фахового планування маршрутної мережі, що призводить до територіальної ізоляції населених пунктів, економічної нераціональності перевезень. В умовах післявоєнної відбудови відтворення неефективних моделей організації перевезень не лише марнує обмежені ресурси, а й поглиблює соціальну нерівність територій.

Мета дослідження. Обґрунтувати систему індикаторів ефективності організації регулярних автобусних перевезень, які дозволяють об'єктивно оцінювати діяльність органів державного менеджменту за реальними результатами: забезпеченням транспортної доступності, економічною раціональністю мережі та мінімізацією бюджетних витрат.

Суть дослідження. Ефективність організації регулярних автобусних перевезень визначається не кількістю проведених конкурсів чи формальним дотриманням процедур, а реальним покриттям території послугою, економічною обґрунтованістю мережі та раціональним використанням бюджетних коштів.

Основна відповідальність державного менеджменту полягає у фаховому плануванні маршрутної мережі на основі даних про пасажиропотоки: усуненні дублювань, агрегації попиту, виборі оптимальної моделі надання послуги. Конкуренція на маршруті (кількість перевізників на одній трасі) замість конкуренції за ринок (тендер на ексклюзивне право) призводить до падіння наповнюваності автобусів, зростання собівартості перевезення одного пасажира та вимушеного підвищення тарифів або збільшення дотацій з бюджету.

Економічна ефективність перевезень має оцінюватися за визначеними показниками. Запропоновано систему індикаторів ефективності, засновану на трьох сутнісних параметрах:

Територіальна доступність – кількість та частка населених пунктів, що не мають регулярного сполучення із районними/обласними центрами, закладами охорони здоров'я, центрами надання адмінпослуг. Зростання показника свідчить про неадекватність обраних рішень при плануванні мережі.

Економічна раціональність мережі – індекс дублювання: співвідношення пропозиції місць до реального пасажиропотоку на коридорі; середня наповнюваність рухомого складу. Наявність на одному коридорі більше 3 перевізників при відповідній середній наповнюваності менше 50% свідчить про штучне зниження ефективності та нераціональне використання ресурсів.

Фінансова ефективність – питома компенсація з бюджету на 1 пасажира або 1 км пробігу в розрізі маршрутів та регіонів. Зростання питомої вартості при незмінній якості послуги свідчить про неефективне управління та є підставою для бенчмаркінгу та застосування санкцій.

Запропоновані індикатори мають бути інтегровані до системи оцінки діяльності керівників департаментів транспорту та органів місцевого самоврядування: досягнення цільових значень (зменшення наслідків лібералізації автобусних громадських перевезень: кількості ізольованих населених пунктів що стало, оптимізація дублювань, зниження питомої вартості послуги) має бути підставою для заохочення; системне невиконання індикаторів без об'єктивних причин – підставою для застосування дисциплінарних заходів.

Висновок. Ефективність організації регулярних автобусних перевезень визначається виключно реальними результатами: покриттям території послугою, економічною обґрунтованістю мережі та раціональним використанням бюджетних коштів. Запропонована система індикаторів дозволяє перейти від формальної оцінки діяльності до сутнісного моніторингу результатів державного менеджменту та запровадити механізми персональної відповідальності за кінцевий результат. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку методики розрахунку порогових значень індикаторів для різних типів територій (міські, сільські, прифронтові) та інтеграцію цих критеріїв у систему стратегічного планування відбудови транспортної інфраструктури України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Про автомобільний транспорт : Закон України від 05.04.2001 № 2344-III.

[2] Regulation (EC) No 1370/2007 of the European Parliament and of the Council on public passenger transport services by rail and by road.

[3] Hensher D.A. Public transport performance: a key dimension in strategic planning // Transport Policy. – 2008. – Vol. 15, Iss. 1. – P. 1–12.

[4] World Bank. Public transport fares, subsidies & policy analysis [Електронний ресурс]. – 2024. URL: https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5dba7dc9063a40baa6aaf37527294918-0090062024/original/C6-M4-Public-Transport-Fares-Subsidies-Policy-Analysis-100924-DR.pdf

[5] International Transport Forum. The future of public transport funding. – Paris : OECD Publishing, 2024. – https://doi.org/10.1787/82a4ba65-en

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІЖНАРОДНОГО ТУРИСТИЧНОГО РИНКУ

Оксана БОРИСОВА[1], канд. геогр. наук, доц., Дар'я КОЧУБЕЙ[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: міжнародний туристичний ринок, цифрова трансформація, організаційно-економічні відносини, ринок послуг, глобальна інтеграція, інноваційні технології, конкурентне середовище.

Вступ. Міжнародний туристичний ринок у сучасних умовах є однією з найбільш динамічних складових світової економіки, що розвивається під впливом глобалізаційних процесів, цифровізації та зростання мобільності населення [1; 2]. Актуальність теми зумовлена тим, що туристична галузь забезпечує значний внесок у формування валового внутрішнього продукту багатьох країн, сприяє розвитку інфраструктури, зайнятості населення та міжнародної економічної інтеграції [3]. Особливої значущості набувають організаційно-економічні характеристики міжнародного туристичного ринку в умовах посилення конкуренції та розвитку інформаційних технологій [2]. У наукових працях Дж. Уокера, К. Купера, С. Медлік та Д. Бухаліса висвітлено теоретичні засади функціонування туристичного ринку, особливості організації туристичного бізнесу та вплив інноваційних технологій на розвиток галузі. Значну увагу організаційно-економічним аспектам туризму приділено у працях О.О. Любіцевої.

Мета дослідження. Узагальнення організаційно-економічних характеристик міжнародного туристичного ринку та визначення особливостей функціонування його суб'єктів з урахуванням сучасних тенденцій розвитку.

Суть дослідження. Міжнародний туристичний ринок є складною багаторівневою системою економічних та організаційних відносин між суб'єктами туристичної діяльності, що забезпечують формування, просування та реалізацію туристичного продукту на глобальному рівні [1]. Його функціонування ґрунтується на взаємодії попиту і пропозиції в умовах високої конкуренції, інтеграції суміжних секторів економіки та активного розвитку цифрових технологій, що істотно трансформують традиційні ринкові механізми.

В межах системного підходу міжнародний туристичний ринок розглядається як цілісна структура, елементи якої перебувають у постійній взаємодії. До таких елементів належать виробники туристичних послуг (готелі, транспортні та сервісні компанії), посередники (туроператори, турагенти, онлайн-платформи) та кінцеві споживачі. Функціональна модель ринку базується на ланцюгу створення туристичного продукту реалізація якого здійснюється через систему каналів збуту, серед яких дедалі більшого значення набувають цифрові платформи, що змінюють традиційну роль посередників та зменшують трансакційні витрати.

Аналіз організаційно-економічних характеристик свідчить, що сучасний міжнародний туристичний ринок характеризується високим рівнем концентрації капіталу та домінуванням транснаціональних корпорацій, діяльність яких базується на принципах вертикальної інтеграції, що дозволяє контролювати значну частину створення туристичного продукту та підвищувати ефективність управління бізнес-процесами [4].

Однією з ключових тенденцій розвитку є цифровізація туристичної галузі, що проявляється у поширенні онлайн-бронювання, мобільних сервісів, платформ агрегації пропозицій та використанні аналітики великих даних. Це забезпечує підвищення прозорості ринку, розширення доступу споживачів до туристичних послуг та посилення конкурентного середовища між його учасниками [2].

Встановлено, що ефективність функціонування підприємств туристичної галузі визначається рівнем їх інтеграції у глобальні ринкові структури, здатністю до диверсифікації діяльності та впровадження інноваційних технологій. Важливим чинником виступає адаптивність до змін попиту та використання цифрових інструментів управління взаємодією зі споживачами [3].

Сучасний розвиток міжнародного туристичного ринку формується під впливом взаємодії економічних, організаційних та технологічних факторів. Його трансформація визначається

посиленням ролі глобальних корпорацій, розвитком цифрових екосистем та зміною моделей споживчої поведінки, що зумовлює необхідність постійного вдосконалення організаційних підходів до функціонування підприємств туристичної індустрії.

Висновок. Узагальнення організаційно-економічних характеристик міжнародного туристичного ринку свідчить, що він функціонує як складна інтегрована система, яка поєднує взаємодію виробників туристичних послуг, посередників та кінцевих споживачів. Його розвиток визначається дією глобалізаційних процесів, посиленням конкуренції, концентрацією капіталу та активним впровадженням цифрових технологій, що змінюють традиційні моделі формування та реалізації туристичного продукту. Окремої уваги потребує дослідження механізмів адаптації підприємств до змін глобального середовища, а також удосконалення моделей взаємодії між учасниками туристичного ринку в умовах подальшої цифровізації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Walker J. R. 2017. *Introduction to hospitality management*. 5th ed. Boston: Pearson Education, 720 p.
[2] Buhalis D., Law R. 2008. Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet. *Tourism Management*. Vol. 29, No. 4. P. 609–623.
[3] Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти). Київ: Альтерпрес, 2005. 436 с.
[4] Cooper C., Fletcher J., Fyall A., Gilbert D., Wanhill S. 2012. Tourism: principles and practice. 5th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 230 p.

КРЕАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОГО ПРОДУКТУ

Ірина ТАРНОВСЬКА[1], канд. екон. наук, доц., Анастасія П'ЯТКОВСЬКА[1], студентка,
Анна ШАТИЛО[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: туристичний продукт, креативна економіка, інновації, туристичні послуги, креативний підхід, дестинація, конкурентоспроможність.

Вступ. Сучасний розвиток туристичної галузі відбувається в умовах глибоких трансформацій, що охоплюють як глобальні економічні процеси, так і зміни у поведінці споживачів туристичних послуг. Посилення конкуренції на міжнародному та національному рівнях, зростання вимог до якості сервісу, а також швидка цифровізація суспільства зумовлюють необхідність перегляду традиційних підходів до формування туристичного продукту.

Особливої актуальності набуває орієнтація на інноваційність та креативність, які дозволяють створювати унікальні туристичні пропозиції з високою доданою вартістю. Туристичний продукт сьогодні розглядається не лише як сукупність базових послуг, а як комплексний досвід, що включає емоційні враження, культурну взаємодію та індивідуалізоване обслуговування.

У цьому контексті креативний підхід виступає важливим інструментом розвитку туристичної індустрії, оскільки забезпечує інтеграцію ресурсів території, сучасних технологій та інноваційних управлінських рішень. Його застосування дозволяє формувати нові формати туристичних продуктів, підвищувати привабливість дестинацій та зміцнювати конкурентні позиції туристичних підприємств.

Водночас, актуальним залишається питання наукового обґрунтування механізмів формування туристичного продукту на основі креативного підходу, що й визначає важливість даного дослідження.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування значення креативного підходу у формуванні туристичного продукту та визначення його ролі у підвищенні конкурентоспроможності туристичних підприємств і територіальних дестинацій.

Суть дослідження. Креативний підхід до формування туристичного продукту базується на трансформації класичної ресурсної моделі туризму в інноваційно-орієнтовану концепцію створення туристичного досвіду. У сучасних умовах туристичний продукт розглядається як комплекс вражень, емоцій та сервісів, що формують ціннісне сприйняття подорожі споживачем [1].

Формування туристичного продукту на креативних засадах передбачає інтеграцію природних, культурних, історичних та соціальних ресурсів території з сучасними технологіями та управлінськими інструментами. Такий підхід дозволяє створювати унікальні туристичні пропозиції, які базуються на автентичності дестинацій та їхній локальній ідентичності [2].

Важливим напрямом розвитку є використання потенціалу креативної економіки, яка поєднує мистецтво, культуру, дизайн, цифрові технології та інноваційні бізнес-моделі. Саме вона забезпечує формування нових форматів туристичного продукту, орієнтованих на емоційність, інтерактивність та персоналізацію [3].

Окрему роль відіграє цифрова трансформація туристичної сфери. Використання мобільних застосунків, технологій доповненої та віртуальної реальності, онлайн-платформ бронювання та аналітики великих даних дозволяє підвищити якість планування подорожей, оптимізувати взаємодію зі споживачами та розширити можливості просування туристичного продукту [4].

Крім того, креативний підхід передбачає активне залучення місцевих громад та креативних індустрій до процесу створення туристичного продукту. Це сприяє розвитку подієвого, гастрономічного, культурного та екологічного туризму, а також формуванню нових туристичних маршрутів на основі локальних особливостей територій [5].

Важливим аспектом є також посилення ролі туристичного брендингу територій, який дозволяє формувати впізнаваний образ дестинації та підвищувати її конкурентоспроможність на національному та міжнародному рівнях. Використання креативних маркетингових інструментів сприяє ефективному просуванню туристичного продукту та залученню нових сегментів споживачів [1, 3].

Додатково слід відзначити значення партнерських мереж між бізнесом, органами місцевого самоврядування та освітніми установами у процесі формування туристичного продукту. Така взаємодія створює умови для розвитку інноваційних проєктів, стартапів у сфері туризму та підвищення якості туристичних послуг через обмін знаннями та ресурсами [2, 5].

Таким чином, креативний підхід формує нову модель туристичного продукту, у якій ключовими характеристиками виступають унікальність, інноваційність, емоційність та адаптивність до змін ринкового середовища**.**

Висновок. Отже, креативний підхід є визначальним чинником модернізації процесів формування туристичного продукту в сучасних умовах. Його впровадження дозволяє суттєво підвищити якість туристичних послуг, забезпечити їхню унікальність та сформувати конкурентні переваги як окремих підприємств, так і туристичних дестинацій загалом.

Застосування креативних практик сприяє активному використанню культурного та природного потенціалу територій, розвитку локальних брендів та посиленню ролі громад у туристичному процесі. Це, у свою чергу, створює передумови для сталого розвитку туризму та підвищення його економічної ефективності.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Державне агентство розвитку туризму України. Аналітичний звіт про стан туристичної галузі України 2024. Київ, 2025. 68 с.

[2] Бейдик О. О. Рекреаційна географія та туризм України. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2022. 392 с.

[3] Міністерство культури та інформаційної політики України. Стратегія розвитку креативних індустрій України 2023–2030. Київ, 2023. 54 с.

[4] UNWTO. Tourism and Digital Transformation Report. Madrid: World Tourism Organization, 2024. 112 p.

[5] Закон України «Про туризм» №324/95-ВР (зі змінами станом на 2024 р.). Відомості Верховної Ради України. 1995. №31. Ст. 241.

ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО (ДПП) ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Іванна АНДРІЙОВИЧ[1], викладач.

[1] Відокремлений структурний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: державно-приватне партнерство, транспортна інфраструктура, відновлення економіки, інвестиції, логістика, інфраструктурні проєкти, розподіл ризиків, післявоєнна відбудова.

Вступ. Повномасштабна війна в Україні спричинила значні руйнування транспортної інфраструктури та порушення логістичних ланцюгів, що негативно вплинуло на економіку держави. Актуальність теми зумовлена необхідністю швидкого відновлення інфраструктури в умовах обмежених державних ресурсів. У сучасних дослідженнях значна увага приділяється механізмам залучення інвестицій та підвищення ефективності управління інфраструктурними проєктами, зокрема через державно-приватне партнерство (ДПП) [1]. Разом з тим, залишаються недостатньо вирішеними питання ефективної реалізації ДПП в Україні, розподілу ризиків, підготовки якісних проєктів та формування довіри інвесторів.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування ролі державно-приватного партнерства як ефективного інструменту відновлення транспортної інфраструктури України та визначення основних проблем і перспектив його розвитку [2]. Завдання дослідження пов'язані з аналізом: сутності та переваг ДПП, світового досвіду реалізації, механізму розподілу ризиків, проблем впровадження в Україні, перспектив застосування у післявоєнний період.

Суть дослідження. Державно-приватне партнерство розглядається як форма співпраці держави та бізнесу для реалізації інфраструктурних проєктів на довгостроковій основі. Встановлено, що основними перевагами ДПП є: залучення приватних інвестицій без значного навантаження на бюджет, підвищення ефективності управління, скорочення строків реалізації проєктів, використання сучасних технологій, розподіл ризиків між учасниками. Аналіз світового досвіду (країни ЄС, Велика Британія, Туреччина) показує високу ефективність ДПП у реалізації масштабних транспортних проєктів. Доведено, що ключовим елементом ДПП є ефективний розподіл ризиків: держава бере на себе політичні та регуляторні ризики, приватний сектор - фінансові та операційні, відповідальність за результат є спільною. Водночас визначено основні проблеми впровадження ДПП в Україні: складність бюрократичних процедур, недостатній рівень довіри інвесторів, нестача якісно підготовлених проєктів, вплив військових та економічних ризиків. Відзначено, що реформи 2025 року сприяли покращенню правового регулювання ДПП та переходу до якіснішої підготовки проєктів. Обґрунтовано, що найбільш перспективними напрямами застосування ДПП є: будівництво та відновлення доріг, реконструкція мостів, модернізація портів, розвиток логістичних центрів, прикордонна інфраструктура з ЄС.

Висновок. Державно-приватне партнерство є ефективним інструментом відновлення транспортної інфраструктури України, що дозволяє об'єднати ресурси держави та бізнесу. Його успішна реалізація залежить від: якості підготовки проєктів, ефективного розподілу ризиків, рівня довіри інвесторів, стабільності інституційного середовища. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці механізмів підвищення інвестиційної привабливості проєктів ДПП та вдосконаленні моделей їх реалізації в умовах післявоєнного відновлення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Жигалкевич Ж. М. Стратегічне управління розвитком державно-приватного партнерства в умовах повоєнної трансформації економіки. Інноваційно-інвестиційна політика. Журнал стратегічних економічних досліджень. 2025. № 1 (24). С. 148–156.

[2] Дмитрієва О. Державно-приватне партнерство як ефективний інструмент державного регулювання інноваційного розвитку транспортної інфраструктури. Management. 2019. № 2 (30). С. 87–102.

СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЄКТАМИ

Ольга ЗАЯЦ[1], канд. екон. наук, доц., Анастасія ОЛІЙНИК[1], аспірантка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: сценарне моделювання, транспортні проєкти, управління ризиками, ситуаційне управління, адаптивність системи, цифрові технології, прогнозування, оптимізація ресурсів.

Вступ. У сучасних умовах розвитку транспортної галузі, які відзначаються підвищеною динамічністю, невизначеністю та значною кількістю ризиків, особливого значення набуває застосування ефективних підходів до управління проєктами. Сфера автомобільних перевезень характеризується наявністю численних непередбачуваних ситуацій, серед яких дорожньо-транспортні пригоди, технічні несправності транспортних засобів, а також затримки, пов'язані з проходженням прикордонних процедур. Усе це свідчить про обмеженість традиційних підходів до управління транспортними проєктами, які часто виявляються недостатньо гнучкими та адаптивними до змінного середовища. Аналіз наукових джерел свідчить про те, що окремі питання управління ризиками, а також використання ситуаційного підходу вже достатньо висвітлені у працях як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Разом з тим, застосування сценарного моделювання в управлінні транспортними проєктами поки що не отримало належної уваги та потребує більш ґрунтовного вивчення. Зокрема, залишаються недостатньо опрацьованими питання його практичного впровадження на підприємствах і адаптації до умов, що характеризуються високим рівнем невизначеності.

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення та обґрунтування доцільності застосування сценарного моделювання як одного з інструментів підвищення ефективності управління транспортними проєктами, а також встановлення його значення у забезпеченні адаптивності системи управління до змін зовнішнього середовища.

Суть дослідження. Сценарне моделювання доцільно розглядати як підхід, що дозволяє формувати кілька можливих варіантів розвитку подій з урахуванням впливу як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. У межах транспортних проєктів сценарій можна трактувати як поєднання конкретної ситуації, тобто умов, подій і ризиків, із відповідними управлінськими діями. Це дає змогу заздалегідь оцінити можливі наслідки прийнятих рішень і підготувати альтернативні варіанти реагування. Практика показує, що використання сценарного моделювання позитивно впливає на ефективність управління, оскільки дозволяє не лише виявити потенційні ризики, а й оцінити їх вплив на результати проєкту та обрати найбільш доцільну стратегію дій. Особливо важливим це є в умовах, коли затримки у прийнятті рішень можуть призвести до фінансових втрат, штрафів або зниження якості послуг. Водночас сценарний підхід тісно пов'язаний із ситуаційним управлінням і значно розширює свої можливості завдяки використанню сучасних цифрових технологій. Йдеться, зокрема, про системи моніторингу в режимі реального часу, інструменти аналізу даних та автоматизовані системи підтримки прийняття рішень. Це дозволяє не лише формувати сценарії, але й оперативно їх коригувати залежно від змін у зовнішньому середовищі. Окремо слід відзначити роль людського фактора, адже ефективність реалізації такого підходу значною мірою залежить від рівня підготовки персоналу та його здатності приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності.

Висновок. Сценарне моделювання можна вважати ефективним інструментом підвищення якості управління транспортними проєктами. Його використання дає змогу краще прогнозувати можливий розвиток подій, своєчасно враховувати ризики та підвищувати здатність системи управління адаптуватися до змін зовнішнього середовища.

ВПЛИВ SOFT SKILLS НА ДИНАМІКУ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗМІН ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

Вячеслав КОБА[1], д-р екон. наук, проф., Володимир БИТЬКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: soft skills, управлінські зміни, діджиталізація, цифрове лідерство, діджитал-компетентність, адаптивність, управління підприємством.

Вступ. Діджиталізація змінює характер управління підприємством, трансформуючи не лише технологічну основу діяльності, а й вимоги до організації управлінських процесів. Зростає значення швидкості прийняття рішень, узгодженості дій і здатності підприємства адаптуватися до постійних змін. У цих умовах ефективність управлінських змін визначається не тільки впровадженням цифрових інструментів, а й рівнем розвитку людського капіталу, зокрема soft skills, які забезпечують якість взаємодії, гнучкість мислення та стійкість організації.

Мета дослідження полягає у визначенні впливу soft skills на динаміку управлінських змін підприємства в умовах діджиталізації.

Суть дослідження. Динаміка управлінських змін визначається швидкістю трансформацій, узгодженістю дій та адаптивністю підприємства. У цифровому середовищі ці характеристики залежать не стільки від рівня технологічного розвитку, скільки від якості управлінської взаємодії та компетентностей персоналу.

Доведено, що діджитал-компетентність виступає ключовим фактором цифрової ефективності, забезпечуючи перехід від впровадження технологій до підвищення результативності діяльності [1]. Її структура охоплює не лише технічні, а й когнітивні, комунікативні та соціальні компоненти, що безпосередньо пов’язує її із системою soft skills.

У сучасному менеджменті soft skills розглядаються як основа людиноцентричного підходу до управління, де визначальними є комунікація, емоційний інтелект, здатність до співпраці та лідерства [2]. Це зумовлює зміну ролі керівника, який має забезпечувати не тільки впровадження цифрових рішень, а й формування середовища підтримки змін.

Умови діджиталізації посилюють значення цифрового лідерства, оскільки результативність трансформації залежить від здатності інтегрувати технології в управлінські процеси та забезпечити залучення персоналу [3].

Вплив soft skills на динаміку управлінських змін проявляється через прискорення комунікацій, підвищення якості управлінських рішень та зниження опору змінам. Розвинені м’які навички забезпечують узгодженість дій, стабільність функціонування та адаптивність підприємства. Водночас їх недостатній рівень призводить до уповільнення трансформацій і зниження ефективності управління навіть за високого рівня цифровізації.

Висновок. Soft skills визначають динаміку управлінських змін підприємства в умовах діджиталізації, забезпечуючи швидкість, узгодженість і результативність трансформацій. Їх розвиток у поєднанні з діджитал-компетентністю та цифровим лідерством створює передумови для ефективного управління підприємством.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Руденко В. О., Другова О. С., Бріль М. С. Діджитал-компетентність персоналу як фактор цифрової ефективності підприємства. *Трансформаційна економіка*. 2025. № 2 (11). С. 100-106. DOI: https://doi.org/10.32782/2786-8141/2025-11-16

[2]. Дубєй Ю. В., Усатенко О. В., Папіж Ю. С., Юденко В. В. Роль soft skills у сучасному менеджменті: комплексний підхід до розвитку компетенцій. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17541977

[3]. Торічний В. О., Ткачук Д. В., Кузь Ю. М. Цифрова трансформація та лідерство: нові вимоги до управління підприємством. *Соціальний розвиток: економіко-правові проблеми*. № 5 (2025). DOI: https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.5.16

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ АДМІНІСТРУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Вячеслав КОБА[1], д-р екон. наук, проф., Антон КНЯЗЄВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інноваційні технології, адміністрування економічної діяльності, система управління підприємством, цифровізація, автоматизація.

Вступ. Сучасне підприємство функціонує в умовах високої динаміки зовнішнього середовища, що посилює вимоги до якості адміністрування економічної діяльності. За таких умов результативність управлінських рішень дедалі більше залежить від здатності підприємства використовувати інноваційні технології не лише як технічні інструменти, а як основу оновлення адміністративних процедур, координації ресурсів, контролю, комунікації та аналітичного супроводу економічної діяльності.

Мета дослідження полягає у визначенні ролі інноваційних технологій у системі адміністрування економічної діяльності підприємства.

Суть дослідження. Інноваційні технології в системі адміністрування економічної діяльності підприємства забезпечують перехід від фрагментарного управління до інтегрованої системи координації ресурсів, інформаційних потоків і управлінських рішень. Їх застосування дозволяє підвищити швидкість обробки інформації, зменшити витрати та покращити якість прийняття рішень.

Використання цифрових інструментів, зокрема автоматизації бізнес-процесів, аналітики даних і хмарних технологій, створює передумови для підвищення гнучкості управління та здатності підприємства адаптуватися до змін зовнішнього середовища [1]. Важливим елементом сучасного адміністрування є інтеграція бізнес-процесів через ERP- та CRM-системи, що забезпечують узгодженість дій підрозділів і прозорість управлінської інформації [2].

Застосування інструментів аналізу даних та прогнозної аналітики дозволяє підвищити обґрунтованість управлінських рішень і забезпечити більш точне планування економічної діяльності підприємства. Це сприяє своєчасному виявленню відхилень, оптимізації використання ресурсів і зниженню ризиків функціонування підприємства.

Водночас ефективність використання інноваційних технологій значною мірою залежить від організаційних умов їх впровадження. Недостатній рівень мотивації персоналу, опір змінам і слабка комунікація можуть суттєво знижувати результативність цифрових трансформацій [3]. Тому впровадження інноваційних технологій має супроводжуватися формуванням відповідної управлінської культури та системи стимулювання.

Висновок. Інноваційні технології формують якісно новий рівень адміністрування економічної діяльності підприємства, забезпечуючи інтеграцію управлінських процесів, підвищення швидкості обробки інформації та обґрунтованість управлінських рішень. Їх ефективність визначається здатністю підприємства поєднувати технологічні рішення з організаційними змінами, спрямованими на підвищення адаптивності та результативності діяльності.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Гринько Т. В., Перерва Б. К. Інноваційні технології підвищення ефективності системи управління підприємством під час економічної кризи. *Бізнес Інформ*. 2024. № 11. С. 96–102. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-11-96-102

[2]. Поліванцев А. С. Впровадження інноваційних технологій як спосіб ефективності управління підприємством під час економічної кризи. *Економічний простір*. 2025. № 201. С. 132–137. DOI: https://doi.org/10.30838/EP.201.132-137

[3]. Остапчук О., Баксалова О. Інноваційні технології управління в забезпеченні економічної безпеки: мотиваційні аспекти. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2025. № 15. С. 225-231. DOI: https://doi.org/10.31891/mdes/2025-15-30

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Євгеній ВОРОБЙОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифровізація, транспортне підприємство, цифрова трансформація, управління, розвиток, інновації, інформаційні технології, ефективність.

Вступ. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується активним впровадженням цифрових технологій у всі сфери господарської діяльності. Транспортна галузь, як одна з ключових складових економічної системи, зазнає суттєвих змін під впливом цифрових технологій. В умовах воєнної нестабільності, порушення логістичних ланцюгів та інтеграції України до європейського економічного простору особливої актуальності набуває підвищення ефективності функціонування транспортних підприємств на основі інноваційних підходів [1].
Цифровізаційні процеси формують нові умови функціонування підприємств, сприяючи переходу до більш гнучких, адаптивних і технологічно орієнтованих моделей управління. Використання цифрових рішень дозволяє не лише оптимізувати внутрішні процеси, а й підвищити рівень прозорості діяльності та якості обслуговування клієнтів.
Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування ролі цифровізації як ключового чинника розвитку транспортного підприємства, а також визначення основних напрямів впровадження цифрових технологій і їх впливу на ефективність діяльності суб'єктів транспортної галузі.
Суть дослідження. Цифровізацію транспортного підприємства доцільно розглядати як системний процес трансформації, що охоплює всі рівні управління та операційної діяльності. Вона передбачає інтеграцію сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у бізнес-процеси, що дозволяє підвищити їх результативність, знизити витрати та забезпечити оперативність прийняття управлінських рішень.
Одним із базових елементів цифрової трансформації є впровадження телематичних систем і технологій Інтернету речей. Їх застосування забезпечує постійний контроль за переміщенням транспортних засобів, аналіз технічного стану та оптимізацію маршрутів у режимі реального часу. Це створює передумови для більш раціонального використання ресурсів і переходу до превентивного управління транспортними процесами [3].
Суттєві зміни відбуваються і в організації документообігу. Використання електронних документів та цифрових контрактів дозволяє значно скоротити часові витрати на обробку інформації, зменшити ймовірність помилок і підвищити рівень надійності зберігання даних. Крім того, цифрові інструменти забезпечують більш прозору взаємодію між учасниками транспортного ринку [4].
Важливим напрямом розвитку є впровадження інтегрованих інформаційних систем управління, які об'єднують різні функціональні підсистеми підприємства в єдине інформаційне середовище. Це дозволяє синхронізувати процеси планування, контролю та аналізу діяльності, що, у свою чергу, підвищує якість управлінських рішень та ефективність використання ресурсів [2].
Особливе значення в сучасних умовах мають технології аналізу даних та штучного інтелекту. Їх використання сприяє формуванню аналітичної бази для прогнозування попиту, оптимізації логістичних потоків і виявлення потенційних ризиків. Застосування цифрових моделей дозволяє моделювати різні сценарії функціонування підприємства та обирати найбільш ефективні управлінські рішення [4].
Важливим аспектом цифровізації є розвиток цифрових платформ, які забезпечують інтеграцію транспортних підприємств у єдине інформаційне середовище ринку. Такі платформи сприяють більш ефективному розподілу замовлень, підвищенню рівня завантаженості транспортних засобів і скороченню непродуктивних витрат. Водночас вони розширюють можливості співпраці з партнерами та клієнтами [5].

Додатково варто підкреслити, що цифровізація сприяє підвищенню рівня управлінської прозорості та контролю за діяльністю транспортного підприємства. Завдяки використанню інформаційних панелей (дашбордів) і систем бізнес-аналітики керівництво отримує доступ до актуальних даних у режимі реального часу, що дозволяє оперативно виявляти відхилення від планових показників і своєчасно коригувати управлінські рішення. Такий підхід значно підвищує обґрунтованість управління та мінімізує ризики прийняття неефективних рішень.

Крім того, цифрова трансформація сприяє розвитку інноваційної культури на підприємстві та зміні підходів до організації праці. Впровадження цифрових інструментів стимулює підвищення кваліфікації персоналу, розвиток цифрових компетентностей і формування нових професійних ролей.

Окремо варто наголосити на тому, що цифровізація сприяє переходу до клієнтоорієнтованої моделі розвитку транспортних підприємств. Використання цифрових сервісів дозволяє забезпечити швидкий доступ до інформації, підвищити рівень сервісу та індивідуалізувати взаємодію зі споживачами транспортних послуг.

Крім того, впровадження цифрових технологій позитивно впливає на екологічні аспекти діяльності підприємств. Оптимізація маршрутів, скорочення простоїв і раціональне використання ресурсів сприяють зменшенню негативного впливу транспорту на навколишнє середовище, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

Разом із перевагами цифровізації зростає значущість питань кібербезпеки. Захист інформаційних систем і даних стає необхідною умовою стабільного функціонування підприємства, оскільки порушення роботи цифрової інфраструктури може призвести до суттєвих економічних втрат.

Варто також зазначити, що результативність цифрової трансформації визначається не лише технологічними чинниками, а й рівнем організаційної готовності підприємства, кваліфікацією персоналу та наявністю чіткої стратегії розвитку.

Висновок. Таким чином, цифровізація виступає ключовим драйвером розвитку транспортного підприємства в сучасних умовах. Вона забезпечує підвищення ефективності управління, оптимізацію бізнес-процесів і зміцнення конкурентних позицій на ринку. Її впровадження дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, покращити якість послуг і забезпечити стійкість підприємства в умовах нестабільного середовища.

Комплексне застосування цифрових технологій формує нову модель управління, орієнтовану на використання даних, автоматизацію процесів і швидке прийняття рішень. У перспективі цифровізація сприятиме інтеграції транспортних підприємств у глобальні логістичні системи та забезпечить їх довгостроковий розвиток.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Паливода О. М. Стратегії розвитку транспортних підприємств України в умовах європейської інтеграції та війни. *Бізнес Інформ*. 2023. № 8. С. 185–192.

[2] Cichosz M., Wallenburg C. M., Knemeyer A. M. Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *The International Journal of Logistics Management*. 2020. Vol. 31, No. 2. P. 209–238.

[3] Птащенко О. В., Шершенюк О. М., Кізілов І. В. Вплив цифрової трансформації на інноваційну діяльність логістичних підприємств. *Журнал стратегічних економічних досліджень.* 2024. № 3. С. 140–149.

[4] Fatorachian H., Kazemi H., Pawar K. Digital transformation for sustainable transportation: leveraging Industry 4.0 technologies. *Future Transportation*. 2025. Vol. 5, No. 2.

[5] Заячук М. Д., Золотунець Д. В. Використання цифрових технологій у транспортному секторі як фактор підвищення конкурентоспроможності. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2024. № 20. С. 22–27.

СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ОСНОВА СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Сергій ПОТЬОМКІН[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет

Ключові слова: сценарне моделювання, транспортне підприємство, стратегічний розвиток, управління, невизначеність, ризики, стратегія, адаптивність.

Вступ. Транспортні підприємства сьогодні функціонують у складному та швидкозмінному середовищі, яке характеризується високою нестабільністю та значним рівнем невизначеності. На їхню діяльність одночасно впливають трансформації логістичних систем, економічні коливання, регуляторні зміни та глобальні кризові явища. За таких умов класичні підходи до стратегічного планування часто не забезпечують достатньої гнучкості, що потребує застосування сучасних методів управління, орієнтованих на варіативність розвитку подій. Одним із таких методів є сценарне моделювання, яке дозволяє враховувати альтернативні варіанти розвитку подій і формувати обґрунтовані управлінські рішення з урахуванням можливих змін у зовнішньому середовищі [1].

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування ролі сценарного моделювання як ключового інструменту формування стратегії розвитку транспортного підприємства та визначення його значення в умовах невизначеності.

Суть дослідження. Сценарне моделювання виступає як аналітичний інструмент стратегічного рівня, що передбачає конструювання декількох альтернативних варіантів розвитку підприємства залежно від впливу внутрішніх і зовнішніх чинників [2]. Його практична цінність полягає у можливості завчасного виявлення потенційних ризиків, оцінювання наслідків управлінських рішень та формування більш гнучкої стратегії розвитку.

У сфері транспорту застосування сценарного підходу має особливу важливість через високу залежність галузі від ринкового попиту на перевезення, вартості паливно-енергетичних ресурсів, державного регулювання та стану інфраструктурного забезпечення. Саме тому врахування багатофакторності середовища дозволяє більш точно прогнозувати можливі зміни та підвищувати якість стратегічного планування [2].

Реалізація сценарного моделювання включає ідентифікацію ключових факторів впливу, формування альтернативних сценаріїв розвитку (оптимістичного, базового та кризового) та аналіз їх можливих наслідків для діяльності підприємства. Такий підхід забезпечує основу для вибору найбільш ефективної траєкторії розвитку та підвищує рівень обґрунтованості управлінських рішень. Використання сценарного інструментарію також сприяє формуванню адаптивної моделі управління, яка здатна швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища. Це підвищує стійкість підприємства до ризиків, посилює його конкурентні позиції та створює передумови для довгострокового розвитку.

Крім того, сценарний підхід забезпечує узгодження стратегічних орієнтирів із поточними управлінськими процесами, що дозволяє більш ефективно використовувати наявні ресурси та підвищувати результативність операційної діяльності.

Висновок. Отже, сценарне моделювання є ефективним інструментом стратегічного управління транспортним підприємством, який дозволяє враховувати багатоваріантність розвитку зовнішнього середовища та знижувати рівень невизначеності. Його застосування забезпечує формування обґрунтованих управлінських рішень, підвищує адаптивність підприємства до змін і сприяє зміцненню його конкурентних позицій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Grant R. M. Contemporary Strategy Analysis. Wiley, 2019.

[2] Schoemaker P. J. H. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. *Sloan Management Review*. 1995. Vol. 36(2). P. 25-40.

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ РИЗИКІВ У МІЖНАРОДНИХ ПРОЄКТАХ ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Микола ІЛЬЇНОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифровізація, моніторинг ризиків, міжнародні інвестиції, конкурентоспроможність, Ukraine Facility, системи підтримки прийняття рішень (DSS), екосистема DREAM.

Вступ. Процес відбудови України в умовах воєнного стану та післявоєнного періоду потребує залучення безпрецедентних обсягів іноземних інвестицій, зокрема в межах програми Ukraine Facility [1], інструментів Світового банку, Європейського інвестиційного банку та інших міжнародних організацій. Проте реалізація таких масштабних проєктів супроводжується високим рівнем невизначеності: логістичними обмеженнями, воєнними загрозами та жорсткими вимогами донорів щодо прозорості. Аналіз останніх стратегічних розробок Національного інституту стратегічних досліджень [4] та сучасних фахових публікацій, зокрема А.В. Череп, А.А. Лещенко [5], свідчить, що цифрова модернізація та адаптація до європейських стандартів стають ключовими умовами збереження конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та інституцій на міжнародному ринку. Разом з тим, питання інтеграції систем підтримки прийняття рішень (DSS) у процеси оперативного моніторингу ризиків інфраструктурних проєктів відновлення залишаються недостатньо висвітленими.

Мета дослідження. Визначення функціональних складових інформаційно-аналітичної системи (ІАС) моніторингу ризиків для забезпечення прозорості та комплаєнсу міжнародних проєктів відновлення України.

Суть дослідження. Міжнародний характер проєктів відновлення зумовлює необхідність гармонізації підходів до управління ризиками відповідно до міжнародних стандартів, підвищення довіри донорів і забезпечення прозорості використання фінансових ресурсів. Саме інформаційно-аналітичне забезпечення виступає ключовим інструментом координації між усіма зацікавленими сторонами – державою, міжнародними організаціями, інвесторами та громадянським суспільством.

Сучасна інформаційно-аналітична система (ІАС) моніторингу процесів відновлення національної економіки та інфраструктури має базуватися на ризик-орієнтованому підході. Даний підхід передбачає наскрізну цифровізацію управлінських процесів та інтеграцію даних із зовнішніх систем (DREAM [2, 3], Prozorro) у єдиний аналітичний контур.

Функціонування ІАС пропонується розглядати як багаторівневий процес перетворення первинної інформації. На першому рівні відбувається збір дескриптивних даних про стан об’єктів інфраструктури. На другому – інтелектуальний аналіз відхилень від заданих параметрів за допомогою методів предиктивної аналітики. Саме на цьому етапі цифрові інструменти дозволяють виявити приховані взаємозв’язки між затримками у постачанні та ризиками невиконання фінансових зобов’язань перед міжнародними партнерами.

Необхідність визначення складових такої системи зумовлена специфікою сучасних ризиків, що супроводжують відбудову. До найбільш критичних факторів впливу належать: комплаєнс-ризики (невідповідність процедур звітності вимогам міжнародних банків); логістична дискретність (непередбачуваність ланцюгів постачання матеріалів); та ризики фінансової волатильності (динамічна зміна собівартості через інфляційні процеси). Використання ІАС дозволяє ідентифікувати ці загрози на ранніх етапах, що мінімізує ймовірність зупинки фінансування проєкту.

У контексті взаємодії з міжнародними фінансовими організаціями (Світовий банк, ЄІБ, ЄБРР) ІАС реалізується через трикомпонентну модель моніторингу, що включає:

– Інформаційний блок: автоматизована агрегація та уніфікація вимог різних донорів, зокрема

стандартів екологічного та соціального управління (ESF) Світового банку, критеріїв EU Taxonomy ЄІБ та міжнародних тендерних процедур ЄБРР.

– Аналітичний блок: впровадження модулів підтримки прийняття рішень, які на основі алгоритмів порівнюють фактичні показники об'єктів із плановими індикаторами («маяками») програм фінансування (наприклад, у межах Ukraine Facility).

– Блок реагування: ідентифікація «вузьких місць» та формування сценаріїв превентивного реагування (коригування термінів, зміна постачальників або оптимізація бюджетних ліній).

Особлива увага в межах функціонування ІАС приділяється уніфікації форматів обміну даними, що дозволяє конвертувати технічні звіти українських виконавців у формати, прийнятні для автоматизованого аудиту з боку міжнародних фінансових інституцій.

Важливим аспектом є те, що ІАС забезпечує не лише контроль, а й верифікацію результатів. Це дозволяє формувати динамічний рейтинг надійності підрядників та територіальних громад, що є основою для подальшого розподілу інвестиційних ресурсів. Інформаційно-аналітичний моніторинг у межах такої моделі структурується за трьома векторами: фінансовим (контроль траншів), часовим (аналіз критичного шляху) та ресурсним (прогнозування спроможності підрядників).

Запропонована структура ІАС дозволяє консолідувати різнопланові вимоги донорів у єдину звітну систему. Використання ризик-орієнтованого підходу при розробці такої системи дозволяє трансформувати накопичені дані у стратегічну інформацію. Це забезпечує не лише проактивне управління проєктами та підвищує надійність України в очах міжнародних партнерів а також безпосередньо покращує міжнародну конкурентоспроможність національних проєктів відновлення за рахунок зниження премії за ризик для іноземних інвесторів.

Висновок. Створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи моніторингу ризиків є фундаментальною передумовою для успішної та прозорої відбудови України. Впровадження автоматизованих інструментів контролю та систем підтримки прийняття рішень дозволяє не лише мінімізувати втрати від логістичних, фінансових та комплаєнс-ризиків, а й формує довгострокові конкурентні переваги для вітчизняних підприємств та інституцій. Застосування предиктивних моделей аналізу в межах ІАС сприяє переходу від пасивного констатування фактів до активного управління результатами проєктів, що формує єдине цифрове середовище довіри між державою, бізнесом та інвесторами. Це забезпечує високий рівень довіри міжнародних партнерів та гарантує стабільність фінансування як у межах програми Ukraine Facility, так і через інструменти Світового банку, ЄІБ, ЄБРР та інших багатосторонніх механізмів відновлення. Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні алгоритмів DSS у структурі ІАС для автоматизації прийняття превентивних управлінських рішень у процесі реалізації міжнародних проєктів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] План для Ukraine Facility 2024–2027. URL: https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/wp-content/uploads/2024/03/plan-ukraine-facility.pdf

[2] DREAM – Державна цифрова екосистема управління відновленням. URL: https://dream.gov.ua

[3] Про реалізацію експериментального проєкту щодо створення, впровадження та забезпечення функціонування Державної цифрової екосистеми управління відновленням: Постанова Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2022 р. № 1286. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1286-2022-%D0%BF#Text

[4] Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України: аналіт. доп. / О. В. Собкевич, А. В. Шевченко, В. М. Русан та ін. ; за заг. ред. Я. А. Жаліла. Київ : НІСД, 2024. 104 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/ad_realsektor-2023.pdf

[5] Череп А. В., Лещенко А. А. Модернізація економіки України в повоєнний період. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 70. URL:.https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5330

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ІТ-КОМПАНІЇ В УМОВАХ МАСШТАБУВАННЯ: ДОСВІД ТОВ «ТЕХНОСОФТ»

Віталій ТАБАНЕЦЬ[1], аспірант.

[1] Бориспільський інститут муніципального менеджменту
при Міжрегіональній академії управління персоналом (Україна)

Ключові слова: організаційний розвиток, управління змінами, it-компанія, govtech, dual operating model, масштабування, architecture board, engineering planning process

Вступ. Сучасні ІТ-компанії, що досягають чисельності персоналу 150-200 осіб, стикаються з так званим «хаосом масштабування»: наявні управлінські структури перестають ефективно справлятися зі зростаючими вимогами до швидкості та якості результатів. Реактивний режим управління, перевантажені спільні інженерні команди, відсутність архітектурної стратегії та двозначність між сервісною та продуктовою моделями – типові симптоми цієї стадії. Особливо гострою ця проблема постає в секторі GovTech, де компанії одночасно виконують роль підрядника державних замовлень і розробника власних продуктових платформ. ТОВ «ТехноСофт» – вітчизняна ІТ-компанія з ~170 співробітниками, розробник розробника платформи GovBase, на базі якої функціонують державні цифрові реєстри та портали – є показовим прикладом такої ситуації.

Теоретичні засади організаційного розвитку та управління змінами досліджені у працях К. Левіна [1], Д. Коттера [3], Г. Мінцберга, П. Сенге. Проблематику управлінських трансформацій ІТ-компаній розглядали М. Скелтон та М. Пайс [2], Н. Форсгрен, Д. Хамбл та Г. Кім [4]. Водночас специфіка GovTech-організацій, що одночасно функціонують як сервісний підрядник і продуктова платформа, залишається поза увагою наявних концепцій. Закон Конвея та його прикладне значення для архітектурних ризиків в умовах масштабування також не знайшли достатнього відображення у вітчизняній управлінській літературі. Питання організаційної трансформації GovTech-компаній на стадії масштабування залишається недостатньо вивченим у вітчизняній науковій літературі, що й визначає актуальність дослідження.

Мета дослідження. Розробити обґрунтовану модель організаційної трансформації ТОВ «ТехноСофт», спрямовану на підвищення ефективності управління, зниження операційних втрат та забезпечення сталого масштабування компанії на міжнародних GovTech-ринках.

Суть дослідження. На основі структурно-функціонального аналізу, аналізу організаційної структури за моделлю McKinsey 7-S, SWOT-аналізу та бенчмаркінгу кращих практик (Stripe, Shopify, Atlassian) виявлено п'ять системних організаційних проблем ТОВ «ТехноСофт»:

(1) Engineering bottleneck – перевантаження shared-команд Frontend, Backend, DevOps від семи delivery-команд без формалізованого SLA та механізму пріоритизації запитів;

(2) хронічний контекст-свічинг та реактивний режим управління – за розрахунками, втрата продуктивності становить 40–60% потенційного Engineering-ресурсу (~65 600 USD/рік прямих витрат);

(3) відсутність Engineering Leadership та Architecture Board – тімліди виконують виключно тактичні функції, відсутній операційний рівень між СТО та командами, архітектурні рішення ухвалюються ситуативно без документування;

(4) конфлікт між сервісною та продуктовою операційними логіками – delivery-пріоритети завжди перемагають у конкуренції за Engineering-ресурс, що призводить до систематичного відставання платформи GovBase від потреб ринку;

(5) ризик архітектурної деградації платформи GovBase через Закон Конвея – централізована Backend-команда формує монолітну тісно зв’язану архітектуру, що є стратегічним бар'єром для мультитенантного масштабування на міжнародних ринках.

Кількісна оцінка виявила загальний обсяг прямих організаційних втрат: 183 600 + 78 750 + 275 400 + 45 000 + 60 480 = понад 643 000 USD на рік. Навіть консервативна оцінка (50% від

розрахованих) перевищує вартість впровадження трансформації (115 000–163 000 USD на 18 місяців), що підтверджує інвестиційну доцільність змін.

Пропонована модель трансформації – Dual Operating Model (DOM). Для вирішення виявлених проблем запропоновано Dual Operating Model (DOM) – операційну модель, що передбачає паралельне та рівноправне функціонування двох самостійних організаційних вертикалей: Delivery Organization (відповідає за виконання проєктів замовників) та Engineering Organization (відповідає за технологічний розвиток платформи GovBase під керівництвом Head of Engineering). Теоретичним підґрунтям моделі слугують Inverse Conway's Law (бажана мікросервісна архітектура потребує децентралізованої engineering-організації), Theory of Constraints Голдратта (Engineering Bottleneck є системним обмежувачем) та емпіричні дані DORA-досліджень (організації з відокремленим Engineering Management показують у 4-5 разів вищу частоту розгортань та у 2-3 рази нижчий рівень інцидентів).

Engineering Organization формується як нова самостійна управлінська вертикаль з прямим підпорядкуванням CTO: CTO → Head of Engineering → чотири Engineering Leads (Frontend, Backend, DevOps, Platform/GovBase). Delivery Organization зберігає наближену до поточної структуру, проте принципово змінюється механізм взаємодії: Delivery більше не управляє Engineering напряму, а взаємодіє через формалізований Engineering Intake Process.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика поточної та нової операційної моделі

Параметр	**Поточна модель**	**Dual Operating Model**
Статус Engineering	Сервісний ресурс Delivery	Рівноправна самостійна вертикаль
Планування задач	Реактивне, за запитом PM	Engineering Planning Process (двотижневий цикл)
Захист часу на розвиток	Відсутній	20% Engineering-часу захищено для платформи та tech debt
Архітектурні рішення	Ситуативні, без документування	Architecture Board + Architecture Decision Records
Розвиток платформи GovBase	Без пріоритету, залишковий принцип	Виділена Platform Team з власним роадмапом
Технологічна стратегія	Відсутня формально	Engineering Strategy на 12 місяців, щоквартальний review

Ключові операційні механізми DOM. Engineering Planning Process (EPP) – центральний операційний механізм DOM, двотижневий цикл планування з обов'язковим захистом 20% інженерного часу для технічного розвитку. EPP замінює хаотичний потік реактивних запитів структурованим ритмом: PM заповнюють Engineering Intake Forms з пріоритетом MoSCoW, Engineering Leads оцінюють задачі та виявляють архітектурний вплив, Head of Engineering проводить Engineering Planning Meeting для погодження Backlog та підтвердження захищеного часу.

Architecture Board – постійно діючий колегіальний орган стратегічного технологічного управління у складі: CTO (Голова), Head of Engineering (Секретар), чотири Engineering Leads, Platform Architect GovBase. Ключовий інструмент – Architecture Decision Records (ADR): структуровані документи (1-2 сторінки), що фіксують контекст проблеми, розглянуті альтернативи, прийняте рішення та очікувані наслідки. ADR-практика усуває «архітектурну амнезію» та забезпечує технологічну послідовність при зміні складу команд.

Platform Team GovBase – виділена команда (7-9 осіб) сфокусована виключно на розвитку та підтримці платформи. Ключовий принцип: Platform Team не виконує delivery-задачі проектних команд, вона є «внутрішнім продуктовим постачальником» для LowCode-розробників і зовнішніх замовників. Відповідно до концепції Platform Teams у «Team Topologies», Platform Team будує та підтримує платформу так, ніби LowCode-розробники – її зовнішні клієнти. Структура Platform Team: Platform Engineering Lead, Core Backend Team (3–4 фахівці), Platform DevOps (1-2 фахівці), Platform QA (1-2 фахівці).

Роль Tech Lead у проєктах – не нова штатна одиниця, а роль, що делегується Engineering Lead

або Senior Engineer для проєктів тривалістю понад 2 місяці та/або обсягом понад 500 story points. Tech Lead забезпечує архітектурне рішення в рамках стандартів Architecture Board, координацію між Frontend, Backend та DevOps, є технічною точкою контакту для PM та BA.

Change Management Roadmap та система KPI. Розроблено Change Management Roadmap на 18 місяців (три фази), побудовану на принципах моделі Коттера: Фаза 1 «Підготовка» (місяці 1-3) – рішення C-рівня, Leadership Assessment тімлідів, рекрутинг Head of Engineering, технічний аудит платформи GovBase, розробка регламенту EPP та Engineering Competency Framework; Фаза 2 «Впровадження» (місяці 4-9) – запуск EPP, переведення тімлідів у ролі Engineering Leads, формування Platform Team, перші засідання Architecture Board та ADR-реєстр v1.0; Фаза 3 «Стабілізація» (місяці 10-18) – повне розгортання Tech Lead на всі проєкти, Engineering Strategy v2.0, інтеграція Engineering Competency Framework у Performance Review. Систему KPI побудовано за методологією Balanced Scorecard за чотирма вимірами. Delivery ефективність: частка задач у плановий термін – ціль 85%+ (базове 60–65%), позапланових задач на тиждень – ціль не більше 2 (базове 5-7). Engineering якість: рівень tech debt – ціль ≤15% Engineering-часу (базове ~30%), ADR на рік – ціль 12+ (базове 0), архітектурні інциденти у продакшні – зниження на 50%. Організаційна зрілість: Engineering eNPS – ціль ≥40 (базове не вимірюється), плинність Engineering-кадрів – ціль <10%/рік. Стратегічний розвиток: виконання GovBase Platform Roadmap – ціль 80%+, компонентів у Reusable Library – ціль 20+.

Оцінка ефекту трансформації. Оцінка Return on Investment (ROI) підтверджує інвестиційну доцільність: загальні витрати на трансформацію (18 місяців) – ~140 000 USD; річні витрати підтримки нової моделі – ~60 000 USD; загальний прямий річний ефект – ~439 800 USD (зниження контекст-свічингу – 183 600 USD/рік, скорочення позапланових задач – 52 500 USD/рік, перенаправлення tech debt часу – 137 700 USD/рік еквіваленту, скорочення витрат на onboarding – 12 000 USD/рік, уникнення втрати senior engineers – 54 000 USD/рік). Чистий річний ефект: ~306 500 USD/рік. ROI за перший рік після трансформації: ≈219%. Термін окупності інвестицій: ≈5,5 місяці від завершення трансформації.

Соціальний ефект включає підвищення залученості інженерних команд (Engineering eNPS ≥40), зниження ризику вигорання через структурований ритм роботи, формування культури технічного лідерства та чітких кар'єрних треків (IC track та Management track), підвищення привабливості компанії для топ-інженерів на конкурентному ринку Engineering-талантів.

Висновок. Запропонована Dual Operating Model є адаптованим до специфіки GovTech-сектору інструментом організаційної трансформації, що системно усуває суперечності між сервісною та продуктовою логіками управління. Порівняльний аналіз підтвердив оптимальність DOM над альтернативами (матрична модель, feature teams) для компанії розміру та профілю ТОВ «ТехноСофт». SWOT-аналіз виявив, що компанія має потужний стратегічний фундамент та реальні конкурентні переваги (платформа GovBase, GovTech-експертиза, міжнародні контракти), реалізація яких заблокована внутрішніми організаційними вразливостями – усіма п’ятьма виявленими проблемами.

Практична цінність результатів полягає у готовій до впровадження дорожній карті змін для ТОВ «ТехноСофт», яка водночас є масштабованою моделлю для аналогічних IT-компаній на стадії зростання від 100 до 300 співробітників. Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількісною верифікацією запропонованих KPI після реального впровадження моделі, розробкою методики оцінювання Engineering Maturity для GovTech-компаній та аналізом організаційних трансформацій в умовах воєнного стану.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Левін К. Теорія поля в соціальних науках. – Нью-Йорк : Harper & Row, 1951. – 346 с.

[2] Скелтон М., Пайс М. Топологія команд: організація бізнес- та технологічних команд для швидкого потоку. – Портленд : IT Revolution Press, 2019. – 240 с.

[3] Коттер Д. П. Провідні зміни. – Бостон : Harvard Business Review Press, 2012. – 208 с.

[4] Форсгрен Н., Хамбл Д., Кім Г. Accelerate: наука ощадливого та agile-програмного забезпечення та бізнесу. – Портленд : IT Revolution Press, 2018. – 288 с.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ БЛАГОДІЙНИМИ ФОНДАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ: ВІД РУЧНОГО ОБЛІКУ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ CRM-ТЕХНОЛОГІЙ

Руслан ЛУКИЯНИК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: менеджмент благодійних фондів, CRM-системи, цифрова трансформація, автоматизація фандрейзингу, ефективність благодійної діяльності.

Вступ. У сучасних умовах розвитку некомерційного сектору ефективність менеджменту благодійних організацій безпосередньо залежить від якості управління даними та глибини взаємодії з донорами. Традиційні підходи до обліку інформації, що базуються на використанні табличних процесорів, дедалі частіше демонструють свою неспроможність у забезпеченні масштабованості та безпеки процесів [3]. Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю переосмислення операційної діяльності фондів через впровадження спеціалізованих технологічних рішень. Цифрова трансформація фандрейзингу вимагає переходу від статичного фіксування транзакцій до динамічного управління стосунками що дозволяє не лише оптимізувати внутрішні ресурси команди, а й якісно змінити рівень довіри.
Мета дослідження. Обґрунтування необхідності переходу благодійних фондів від ручного обліку даних до автоматизованих CRM-систем як стратегічного інструменту підвищення ефективності фандрейзингу, прозорості діяльності та рівня утримання донорів. Забезпечення безпеки інформації та мінімізація помилок через людський фактор.
Суть дослідження. Використання табличних процесорів на початкових етапах діяльності благодійного фонду є виправданим через їхню доступність та простоту, проте з поступовим зростанням організації цей інструмент перетворюється на бар'єр для стратегічного розвитку. Основна проблема полягає у вразливості даних через людський фактор, оскільки ручне введення інформації неминуче призводить до помилок у фінансових показниках, дублювання записів або втрати актуальних контактів. На відміну від розрізнених таблиць, CRM-система автоматично акумулює дані з усіх каналів надходжень через інтеграцію з банківськими API та платіжними сервісами, що повністю усуває необхідність ручного введення транзакцій. Це дозволяє формувати цілісний профіль кожного благодійника, що включає не лише історію пожертв, а й усі точки контакту, відгуки на розсилки та участь у заходах [1]. Питання безпеки також стає гострим, оскільки відсутність гнучкого розмежування прав доступу в межах одного файлу створює загрозу витоку конфіденційної інформації. Статичність таблиць унеможливлює швидку аналітичну обробку даних у реальному часі, що змушує команду витрачати ресурс на технічну підтримку файлів замість реалізації фандрейзингових стратегій. Таким чином, перехід до системного управління стає необхідним кроком для забезпечення життєздатності та професійного зростання фонду.
Сегментація донорів у межах CRM-системи трансформує розосереджену базу контактів у структуровану екосистему, де кожен благодійник отримує лише релевантну та вчасну інформацію. Автоматизація шляху донора (Donor Journey) у поєднанні з інструментами цифрової звітності створює замкнений цикл довіри [2], який є фундаментом стійкості сучасної неприбуткової організації. Завдяки налаштуванню автоматичних сценаріїв взаємодії, кожен благодійник супроводжується персоналізованою увагою: від миттєвої подяки за внесок до регулярного інформування про хід реалізації конкретного проєкту. Це дозволяє підтримувати емоційний зв'язок із донором без залучення додаткових людських ресурсів, що особливо важливо для масштабування фонду. Водночас цифровізація процесів дозволяє автоматизувати підготовку індивідуальних звітів про соціальний ефект пожертв, що демонструє максимальну прозорість діяльності організації. Такий підхід стимулює донорів до участі у підтримці

благодійних фондів через відчуття їхньої залученості, а й значно зміцнює репутацію фонду перед великими меценатами та міжнародними партнерами.

Замість неефективних масових розсилок фонд впроваджує персоналізований підхід, розділяючи аудиторію за ключовими показниками: часом останнього внеску, частотою допомоги та обсягом пожертв. Це дозволяє автоматизувати комунікаційні ланцюжки для різних груп. Наприклад, новий донор отримує лист привітання: «Ваш перший внесок у 500 грн вже працює: ми закупили ліки для лікарні», що миттєво формує довіру. Регулярний благодійник бачить підтвердження своєї значущості: «Ви з нами вже 9 місяців! За цей час ми разом забезпечили обідами 320 літніх людей». Для великих меценатів CRM допомагає підготувати індивідуальні запрошення: «Завдяки вашому внеску ми завершили ремонт укриття – хочемо запросити вас на відкриття». Для мало активних контактів система генерує тригери реактивації: «Ми помітили, що ви давно не заглядали до нас. Подивіться, яких успіхів ми з Вами досягли минулого разу». Таке поєднання групування за інтересами та автоматизованих звернень значно підвищує рівень утримання (Retention Rate), перетворюючи випадкових благодійників на постійних партнерів фонду при мінімальних витратах ресурсу команди. Зрештою, перетворення разового благодійника на лояльного прихильника через автоматизований супровід стає головним чинником стабільності фінансових надходжень та зростання рівня довіри з боку громадянського суспільства.

Для благодійних фондів вибір CRM-системи залежить від балансу між функціональністю та складністю налаштування. До прикладу, Salesforce Nonprofit дуже гнучкий в налаштуваннях інструмент який має безкоштовну ліцензію для неприбуткових організації, проте вимагає залучення фахівців для впровадження. Спеціалізовані платформи такі як Kindful або Keela фокусуються саме на потребах фандрейзингу, пропонуючи вбудовані інструменти аналітики донорів та автоматичні звіти про соціальний вплив. Водночас для українського контексту часто обирають локальні сервіси, як-от KeyCRM [4], через їхню здатність легко інтегруватися з вітчизняними банками та поштовими службами, що спрощує щоденну логістику допомоги.

Висновок. Автоматизація рутинних процесів дозволяє команді благодійних фондів змістити фокус із адміністрування даних на побудову стосунків із донорами, що є ключовою умовою для масштабування благодійної організації, тому перехід від Excel-таблиць до використання CRM-систем є виправданою необхідністю для забезпечення професійної стабільності та зростання. Автоматизація збору даних та системна сегментація донорів дозволяють фондам зменшити ризики втрати інформації та вивільняють інтелектуальний ресурс команди для стратегічного розвитку. Впровадження інструментів супроводу благодійника (Donor Journey) трансформує модель взаємодії з разової допомоги на довготривале партнерство, що безпосередньо впливає на фінансову стійкість організації. Таким чином, цифрова трансформація внутрішніх менеджмент-процесів стає запорукою прозорості та підзвітності фонду, що в сучасному некомерційному секторі є визначальним фактором високої довіри з боку суспільства та міжнародних донорів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Як технології змінюють благодійність? URL: https://zagoriy.foundation/blagodijnist-pislyazavtra-genderni-osoblivosti-ta-vpliv-suchasnix-texnologij/ (дата звернення: 06.04.2026).

[2] Nonprofit Trends Report. 6th edition. 2024. URL: https://www.salesforce.com/form/sfdo/ngo/6th-edition-nonprofit-trends-report/ (дата звернення: 07.04.2026).

[3] Гамулець, М. І. (2023). Діяльність благодійних неприбуткових організацій в умовах цифрової економіки. *Науковий вісник.* Львів. (3), С. 101-108. DOI: https://doi.org/10.32782/2311-8040/2023-3-13

[4] CRM для благодійного фонду: як якісно автоматизувати волонтерську діяльність разом з KeyCRM. URL:https://blog.keycrm.app/uk/crm-dlya-blagodijnogo-fondu-yak-yakisno-avtomatizuvati-volontersku-diyalnist-razom-z-keycrm/ (дата звернення: 22.05.2024)

ОСОБИСТІСНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМЦЯ ЯК ФУНКЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Надія ДУБІНСЬКА[1], викладач, Анастасія ОСТАП'ЮК[1], студентка.

[1] Відокремлений структурний підрозділ «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету» (Україна)

Ключові слова: транспортний менеджмент, підприємець, особистісний розвиток, лідерство, управління.

Вступ. В сучасних умовах розвитку транспортної інфраструктури транспортний менеджмент не обмежується лише організацією перевезень, а включає стратегічне мислення, інноваційність та ефективне лідерство. У цих умовах особистісний розвиток підприємця виступає важливою складовою ефективного управління [2].

Мета дослідження. Метою є визначення ролі особистісного розвитку підприємця як функції транспортного менеджменту та аналіз впливу його професійних і особистісних компетенцій на ефективність діяльності транспортного підприємства.

Суть дослідження. Сучасна транспортна галузь є однією з ключових складових економіки, оскільки забезпечує мобільність населення, безперервність постачання товарів і функціонування логістичних систем. Підприємець у цій сфері виконує не лише організаційні функції, але й виступає стратегом, лідером і новатором, що визначає ефективність роботи підприємства [1].

Особливістю транспортного бізнесу є висока залежність від інфраструктури, складність логістичних процесів, необхідність дотримання нормативно-правових вимог, а також високий рівень відповідальності за безпеку перевезень. Це формує підвищені вимоги до управлінських компетенцій підприємця.

Особистісний розвиток підприємця в транспортному менеджменті охоплює формування та вдосконалення таких якостей, як лідерство, креативність, адаптивність та інноваційне мислення. Саме ці характеристики визначають здатність керівника ефективно приймати рішення в умовах невизначеності та швидких змін ринку [3].

У сучасних умовах цифровізації транспортних процесів важливого значення набуває здатність підприємця використовувати сучасні технології управління, зокрема GPS-моніторинг, автоматизовані системи логістики та цифрові платформи планування перевезень. Це підвищує ефективність використання ресурсів і зменшує витрати підприємства [4].

Важливою складовою є також фінансова грамотність підприємця, яка дозволяє здійснювати ефективне планування витрат, контроль доходів та забезпечення рентабельності бізнесу. Крім того, знання нормативно-правової бази транспортної діяльності є необхідною умовою легальної та безпечної роботи підприємства.

Окрему роль відіграє розвиток лідерських і креативних навичок, адже креативний лідер - це не той, у кого завжди є готова стратегія, а той, хто може розгледіти її потенціал в поведінці іншого й ефективно адаптувати її до поточної ситуації, а креативна діяльність його проявляється у швидкості, точності, гнучкості, оригінальності мислення, багатій уяві, високих естетичних цінностях, ступені деталізації проблеми, вияві наполегливості, цілеспрямованості, рішучості, працелюбності, систематичності в роботі, сміливому прийнятті рішень[5].

Підприємець повинен вміти мотивувати персонал, розподіляти обов'язки та забезпечувати координацію всіх логістичних процесів [3].

Також важливим є використання логістичного підходу в управлінні, який дозволяє оптимізувати маршрути, скорочувати час доставки та підвищувати загальну ефективність діяльності підприємства [4].

Таким чином, особистісний розвиток підприємця безпосередньо впливає на якість управлінських рішень, рівень конкурентоспроможності підприємства та його здатність адаптуватися до змін ринку [2].

Висновок. Особистісний розвиток підприємця є невід'ємною функцією транспортного менеджменту. Формування управлінських, лідерських та інноваційних компетенцій забезпечує підвищення ефективності діяльності транспортних підприємств і їх конкурентоспроможності [1-3].

Важливим аспектом також є розвиток лідерських компетенцій, які забезпечують формування ефективної команди, підвищення рівня мотивації персоналу та координацію діяльності транспортного підприємства. Як зазначається в наукових дослідженнях, креативне лідерство є одним із ключових факторів успішного функціонування бізнес-структур у сучасних умовах [3]. Також встановлено, що стратегічний розвиток транспортних підприємств значною мірою залежить від здатності керівника інтегрувати інноваційні підходи в управління та забезпечувати довгострокову конкурентоспроможність організації [2].

Отже, особистісний розвиток підприємця виступає не додатковою характеристикою, а важливою функцією транспортного менеджменту, що визначає ефективність, стабільність та конкурентоспроможність підприємства в умовах сучасної економіки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Жежерун Д. Особливості підготовки до підприємництва майбутніх фахівців з транспортного менеджменту та логістики в Україні. – Електронний ресурс: https://repository.sspu.edu.ua/items/3796e73e-9787-4338-8d3f-a94daeaa4f6e (дата звернення: 15.04.2026)

[2] Ареф'єва О.В., Сафонік Н.П., Дудік А.О. Стратегічний аналіз розвитку транспортних підприємств в умовах інноваційних тенденцій. – Електронний ресурс: https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/view/926 (дата звернення: 15.04.2026)

[3] Vasylchak S. Роль креативного лідерства в менеджменті бізнес-структур. – Електронний ресурс: https://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/1471 (дата звернення: 15.04.2026)

[4] Логістичний менеджмент як інструмент ефективності діяльності підприємства. – Електронний ресурс: https://tnv-econom.ksauniv.ks.ua/index.php/journal/article/view/369 (дата звернення: 15.04.2026)

[5] Окорський В.П., Валюх А.М. Креативний менеджмент: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 216 с.

РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Тетяна СЕМЕНЧУК[1], канд. екон. наук, проф., Андрій КУШНІР[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: транспортні підприємства, розвиток, транспортна галузь.

Вступ. У сучасних умовах відбудови України транспортна галузь є ключовим чинником економічного розвитку та формування ВВП. Водночас повномасштабна війна посилила її вразливість через руйнування інфраструктури, логістичні ускладнення та кадровий дефіцит. У зв'язку з цим актуальним є комплексний аналіз діяльності транспортних підприємств для визначення проблем і обґрунтування напрямів їх відновлення.

Мета дослідження полягає у визначенні стану розвитку транспортної галузі, її проблем і сучасних трансформаційних процесів транспортних підприємств.

Суть дослідження. За даними рейтингу Світового банку Logistics Performance Index (LPI) 2023, Україна посіла 79 місце з показником ефективності логістики 2,7. Лідерами рейтингу є Сінгапур (4,3), Фінляндія (4,2), Данія, Нідерланди та Швейцарія (по 4,1), а також Австрія, Бельгія, Німеччина і Швеція (по 4,0) [1].

Водночас повномасштабна війна суттєво впливає на функціонування транспортної галузі. У 2024 році основним викликом для підприємств стала нестача кадрів (69% респондентів), тоді як зростання логістичних витрат негативно позначилося на діяльності 65% бізнесу. Серед інших проблем – обмеження роботи морських терміналів, загрози судноплавству, скорочення попиту, зниження обсягів експорту та імпорту через спад виробництва, а також дефіцит електроенергії [2]. Транспортна галузь зазнала значних руйнувань і негативних наслідків

внаслідок повномасштабної війни. За даними досліджень, у 2024 році 53% транспортних підприємств зазнали прямих збитків, причому майже половина з них оцінює їх як суттєві. Водночас 41% підприємств уже відновили пошкоджену інфраструктуру, тоді як інші планують відновлення найближчим часом або після завершення війни; лише 6% вважають його недоцільним.

Окрім прямих втрат, галузь стикається з низкою системних проблем. Найбільш актуальною залишається нестача кадрів (69% підприємств), а також зростання логістичних витрат (65%). Серед інших викликів – обмеження діяльності морських портів, зниження попиту, скорочення обсягів експорту та імпорту, а також дефіцит енергоресурсів [3].

Висновок. Отже, слід відзначити наявність негативних тенденцій за більшістю ключових показників, що свідчить про зниження економічної стійкості транспортної галузі України. Водночас у 2023 році спостерігаються ознаки поступової стабілізації, зокрема відновлення обсягів валового внутрішнього продукту, кількості підприємств, вантажообігу та пасажирообігу, що вказує на адаптацію підприємств до складних умов функціонування.

Загалом транспортна галузь України перебуває у кризовому стані, зумовленому воєнними діями, руйнуванням інфраструктури, обмеженням роботи водних шляхів, недостатнім фінансуванням та підвищеними ризиками для національної безпеки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. The Logistics Performance Index and Its Indicators. URL: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023 04/LPI_2023_report_with_layout.pdf

[2]. 12. 67% транспортних компаній інвестуватимуть у розвиток бізнесу у 2025. URL: https://logistics-ukraine.com/2024/12/02/business-2025/?utm_source=chatgpt.com

[3]. 14. Транспортна галузь у 2024 році: дефіцит кадрів, зростання логістичних витрат та інвестиції. URL: https://ua.news/ua/money/transportna-galuz-u-2024-rotsi-defitsyt-kadriv-zrostannya-logistychnyh-vytrat-ta-investytsiyi

ГНУЧКІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛО ЕКОНОМІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Павло СЄДОЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: гнучкість, інформаційно-комунікаційна інфраструктура, інформаційно-комунікаційна технологія, підприємство, розвиток, цінність.

Вступ. Високі темпи розвитку інформаційно-комунікаційних технологій створили умови для виникнення нових концепцій побудови інформаційно-комунікаційної інфраструктури (ІКІ) підприємств. Останнє десятиліття характеризується все більш активним застосуванням принципу "Cloud first" при визначенні стратегії розвитку ІКІ внаслідок наявних переваг хмарних технологічних рішень. Однією з таких важливих переваг вважається висока гнучкість ІКІ підприємства, побудованої з використанням хмарних технологій. Однак на практиці не завжди впровадження таких рішень призводить до очікуваних результатів, тому дослідження процесів створення нової цінності за рахунок гнучкості ІКІ залишаються актуальними.

Мета дослідження. Виявлення механізму формування економічної цінності на основі використання гнучкості ІКІ та впливу гнучкості на обґрунтування рішень щодо впровадження проєктів розвитку ІКІ підприємства.

Суть дослідження. У контексті розгляду проблем розвитку ІКІ підприємств під гнучкістю розуміється здатність ІКІ до швидкої модифікації без перебудови базової структури з метою адаптації до нових умов бізнес-середовища. Обґрунтування вибору доцільного варіанту розвитку ІКІ підприємства з набору можливих альтернатив при стратегічному плануванні передбачає проведення комплексного оцінювання економічної ефективності проєктів на

визначеному горизонті планування. В умовах характерних для сучасної світової економіки динамічних змін ринкового середовища гнучкість ІКІ може ставати для підприємства важливим джерелом генерації нової цінності, яку потрібно враховувати при плануванні.
Проведений аналіз характеру впливу гнучкості ІКІ на динамічні характеристики діяльності підприємств дозволив визначити ключові напрями створення цінності. Перший стосується використання ресурсів і полягає в забезпеченні оптимізації завантаження ресурсів самої ІКІ підприємства. Мінливий характер поточного попиту на потужності ІКІ створює економічні загрози двох протилежних видів: хронічне недовантаження та критичне перевантаження. Здатність гнучкої інфраструктури до оперативного масштабування потужностей забезпечує мінімізацію втрат від їх простоїв та витрат на модернізацію. Другий напрям полягає у забезпеченні спритності бізнесу за рахунок скорочення часу реагування на зміни у бізнес-середовищі. При цьому нова економічна цінність створюється шляхом зниження збитків від втрати частини ринку чи підвищення доходів від прискорення виходу на нові ринки. Третій напрям пов'язаний з управлінням ризиками та підвищенням надійності функціонування інформаційних систем на основі оперативної адаптації до пікових навантажень. Захист від технічних збоїв та зниження затримок виконання необхідних операцій дозволяє мінімізувати витрати на відновлення систем та збитки від збоїв та затримок. Четвертий напрям проявляється на стратегічному рівні та полягає у створенні умов для активізації інноваційних процесів. Здатність гнучкої ІКІ до швидкого впровадження сучасних технологічних рішень та використання принципово нових бізнес-моделей надає можливість отримувати конкурентні переваги на ринку та забезпечувати підвищення прибутковості діяльності на цій основі. У роботі запропоновано та деталізовано модель ланцюга формування цінності гнучкості ІКІ "Властивість – Потенціал – Потреба в реалізації – Здатність до реалізації".
Висновок. Виявлені механізми формування економічної цінності гнучкості ІКІ створюють умови для розробки методики комплексного оцінювання економічної ефективності альтернативних варіантів розвитку ІКІ підприємства при стратегічному плануванні.

ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК ЧИННИК СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Максим ЗАБРАНСЬКИЙ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифрові компетентності, менеджмент, стратегічний розвиток, цифрова трансформація, цифрове лідерство, управління на основі даних, стратегічна адаптивність, управління змінами.

Вступ. Цифровізація економіки змінює логіку стратегічного розвитку підприємств, оскільки конкурентні переваги дедалі частіше формуються через дані, платформені взаємодії, автоматизацію та застосування інтелектуальних систем. За цих умов результативність стратегії залежить не лише від доступу до технологій, а й від того, наскільки менеджмент інтегрує цифрові рішення в бізнес-модель, модернізує процеси та забезпечує керованість трансформацій. У наукових публікаціях цифрові компетентності менеджменту розглядаються як багатовимірна сукупність знань, умінь і поведінкових характеристик, що підтримують управління на основі даних, цифрове лідерство та ефективне впровадження цифрових ініціатив [1, 2, 4].
Водночас у прикладному вимірі зберігається невирішена частина проблеми: цифрові компетентності менеджменту часто описують як перелік навичок або як узагальнені риси «цифрового лідерства», однак недостатньо конкретизують їхній функціональний зв’язок із ключовими етапами стратегічного управління (аналіз – вибір – реалізація – контроль) і параметрами стратегічної адаптивності підприємства. Також потребує уточнення структура тих складових, які є критичними саме для стратегічного розвитку, а не лише для операційної цифровізації [3, 5, 6].

Мета дослідження. Обґрунтувати роль цифрових компетентностей менеджменту як чинника стратегічного розвитку підприємства та уточнити їх структурні складові й механізми впливу на процес стратегічного управління в умовах цифрової трансформації.

Суть дослідження. Недостатня результативність цифрової трансформації підприємств часто пов'язана не стільки з браком технологій, скільки з тим, що цифрові компетентності менеджменту в наукових і прикладних підходах подаються переважно як перелік навичок або узагальнені характеристики цифрового лідерства. Це ускладнює їх використання в стратегічному управлінні, оскільки залишається недостатньо поясненим функціональний зв'язок між цифровими компетентностями та ключовими етапами реалізації стратегії (аналіз – вибір – реалізація – контроль), а також механізми, через які вони підсилюють стратегічну адаптивність підприємства. Для подолання цієї прогалини використано критичний аналіз і синтез сучасних наукових підходів до цифрових компетентностей менеджменту та цифрового лідерства з подальшим узагальненням їхнього впливу на етапи стратегічного управління [1-6].

Цифрові компетентності менеджменту доцільно інтерпретувати як інтегровану управлінську характеристику, що охоплює формування цифрового бачення розвитку, ухвалення рішень на основі даних, управління портфелем цифрових ініціатив і змінами, а також контроль результатів трансформації з урахуванням технологічних, організаційних та етичних ризиків. Практичним виявом такої характеристики є готовність менеджменту до цифрових змін і його спроможність реалізовувати трансформаційні ініціативи. Запропонований підхід конкретизує, як цифрові компетентності «працюють» на кожному з етапів стратегічного управління.

На етапі стратегічної діагностики вони підсилюють аналітичну складову стратегії через використання цифрових джерел даних, аналітичних платформ і практик роботи з метриками, що підвищує обґрунтованість висновків щодо ринку, клієнтської поведінки, результативності процесів і ризиків [1, 4].

На етапі вибору стратегічних альтернатив цифрові компетентності дозволяють оцінити варіанти розвитку з урахуванням цифрових ефектів (масштабованість, швидкість розгортання рішень, потенціал автоматизації, можливості персоналізації, мережеві ефекти платформ), унаслідок чого рішення точніше передбачають фінансові параметри та технологічні та організаційні передумови створення доданої вартості [2, 6].

На етапі реалізації та контролю цифрові компетентності забезпечують керованість трансформацій через портфельне управління цифровими ініціативами (пріоритизація, узгодження ресурсів, контроль ефектів), координацію та управління змінами; окремого значення набуває ризик-менеджмент, що охоплює якість даних, кібербезпеку, надійність цифрової інфраструктури й етичні аспекти застосування технологій, а також підтримує коригування реалізації стратегії на основі зворотного зв'язку та показників, наближених до реального часу [2, 5].

Для практичного використання запропоновано узагальнену структуру складових цифрових компетентностей менеджменту, найбільш релевантних стратегічному розвитку підприємства:

1) цифрова грамотність і технологічна обізнаність;

2) уміння працювати з даними та аналітикою (управління даними, аналітичне мислення, інтерпретація показників, формулювання запитів до аналітики);

3) стратегічне бачення цифрових змін (узгодження цілей розвитку з цифровими можливостями та логікою бізнес-моделі);

4) управління цифровими ініціативами (проєктні/продуктові підходи, портфельна пріоритизація, оцінювання ефектів і витрат);

5) лідерство й комунікації в цифровому середовищі (залучення персоналу, робота з опором, розвиток цифрових навичок персоналу);

6) управління ризиками та етичними наслідками (кіберризики, приватність, відповідальне застосування ШІ);

7) готовність до безперервного навчання як умова підтримання цифрової зрілості [1-3, 5].

Узгодження цифрових компетентностей менеджменту з етапами стратегічного управління дозволяє пояснити їхній зв'язок зі стратегічною адаптивністю через три механізми:

скорочення циклу управлінських рішень («виявлення сигналів – рішення – впровадження»), підвищення керованості змін завдяки портфельному підходу та міжфункціональній взаємодії, а також посилення ризик-менеджменту як умови стійкості цифрових перетворень [2, 4]. Натомість дефіцит цифрових компетентностей знижує віддачу від технологічних інвестицій, оскільки ускладнює пріоритизацію ініціатив, інтеграцію функцій та результативне управління змінами [7].

Висновок. Цифрові компетентності менеджменту є системним чинником стратегічного розвитку підприємства, оскільки підсилюють якість стратегічної діагностики на основі даних, забезпечують коректний вибір альтернатив з урахуванням цифрових ефектів і підтримують результативну реалізацію стратегії через портфельне управління цифровими ініціативами та ризиками. Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням інструментарію оцінювання цифрових компетентностей менеджменту (у прив'язці до етапів стратегічного управління) та обґрунтуванням механізмів їх розвитку в системі управління персоналом і корпоративного навчання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Müller, S. D., Konzag, H., Nielsen, J. A., & Sandholt, H. B. (2024). Digital transformation leadership competencies: A contingency approach. International Journal of Information Management, 75, 102734. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102734

[2] Abbu, H., Khan, S., Mugge, P., & Gudergan, G. (2025). Building Digital-Ready Leaders: Development and Validation of the Human-Centric Digital Leadership Scale. Digital, 5(1), 7. https://doi.org/10.3390/digital5010007

[3] Qiao, G., Li, Y., & Hong, A. (2024). The Strategic Role of Digital Transformation: Leveraging Digital Leadership to Enhance Employee Performance and Organizational Commitment in the Digital Era. Systems, 12(11), 457. https://doi.org/10.3390/systems12110457

[4] Peng, Y., & Tao, C. (2022). Can digital transformation promote enterprise performance? From the perspective of public policy and innovation. Journal of Innovation & Knowledge, 7(3), 100198. https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100198

[5] Базака, Р. В., & Єфремов, А. О. (2024). Лідерство у контексті викликів цифрової трансформації менеджменту та побудові організаційної культури підприємства. Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка, (19), 202–207. https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.24

[6] Воронкова, В. Г., & Ніколаєнко, Є. А. (2025). Цифрова трансформація підприємств як стратегічний інструмент сталого розвитку та економічної стабільності в умовах війни та післявоєнного відновлення. Цифрова економіка та економічна безпека, 1(16), 9–17. https://doi.org/10.32782/dees.16-2

[7] Колот, А. М., Герасименко, О. О., & Шевченко, А. М. (2023). Нові виклики для теорії та практики людського капіталу в умовах становлення «Індустрії 4.0»: компетентнісний аспект. Економіка та суспільство, (53). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-8

РОЛЬ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА У ВІДНОВЛЕННІ ПОРТОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Валентина ВЛАСОВА[1], канд.екон.наук, доц., Максим ОЛІХНЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: державно-приватне партнерство, морські порти, транспортна інфраструктура.

Вступ. В умовах глобалізаційних трансформацій та повномасштабної війни транспортна інфраструктура України зазнала значних руйнувань, що суттєво вплинуло на функціонування національної економіки та ринку праці. Особливої уваги потребує портова інфраструктура Причорноморського регіону, яка забезпечує значну частку експортно-імпортних операцій та формує стратегічні логістичні зв'язки України з міжнародними ринками.

Мета дослідження полягає у визначенні ролі державно-приватного партнерства в ефективному відновленні та розвитку портової інфраструктури.

Суть дослідження. Морські порти Одеси, Чорноморська та Південного виступають ключовими центрами економічної активності, які забезпечують функціонування транспортної системи та створюють значну кількість робочих місць як у галузі, так і в суміжних секторах економіки.

Унаслідок військових дій відбулося суттєве порушення логістичних ланцюгів, зниження обсягів перевезень та скорочення зайнятості у транспортно-логістичному секторі. Блокування морських шляхів, пошкодження інфраструктури та високі безпекові ризики призвели до вимушеної трансформації логістичних маршрутів і часткової втрати трудового потенціалу. Водночас починаючи з 2024 року спостерігається поступове відновлення діяльності портів, що супроводжується пожвавленням економічної активності та зростанням попиту на робочу силу. Значну роль у цьому відіграють дунайські порти, зокрема Рені та Ізмаїл, які стали важливими альтернативними логістичними вузлами.

Відновлення портової інфраструктури має розглядатися як комплексний процес, що включає не лише реконструкцію об'єктів, а й модернізацію управлінських підходів, впровадження інноваційних технологій та формування нової моделі взаємодії держави і бізнесу. У цьому контексті ключову роль відіграють механізми державно-приватного партнерства, які забезпечують можливість залучення приватного капіталу до реалізації інфраструктурних проєктів. Державно-приватне партнерство дозволяє оптимізувати розподіл ризиків, підвищити ефективність управління та прискорити процес відновлення стратегічно важливих об'єктів [1].

У портовій галузі застосовуються різні форми державно-приватного партнерства, серед яких найбільш поширеними є концесія, спільні підприємства, договори управління, моделі типу «будівництво–експлуатація–передача» (BOT) [2,3], а також оренда та лізинг портових активів. Кожна з цих форм має свої особливості та сфери застосування, однак усі вони спрямовані на підвищення ефективності функціонування портової інфраструктури та залучення інвестиційних ресурсів. Застосування механізмів ДПП сприяє оновленню матеріально-технічної бази, впровадженню сучасних логістичних рішень та інтеграції українських портів у міжнародні транспортні коридори.

Важливим аспектом є те, що реалізація проєктів державно-приватного партнерства має значний мультиплікативний ефект для економіки, зокрема для ринку праці. Відновлення портової інфраструктури сприяє створенню нових робочих місць у транспортній галузі, будівництві, логістиці та сфері обслуговування. Крім того, зростає попит на спеціалістів у сфері управління інфраструктурними проєктами, цифрових технологій та автоматизації процесів. Це призводить до структурних змін на ринку праці, підвищення вимог до кваліфікації працівників та необхідності розвитку системи професійної підготовки.

Окремої уваги заслуговує вплив цифровізації на розвиток портової інфраструктури. Впровадження інформаційних систем управління, автоматизованих логістичних рішень та цифрових платформ сприяє підвищенню ефективності діяльності портів та створенню нових напрямів зайнятості. У цьому контексті важливим є розвиток людського капіталу, який здатний забезпечити ефективне використання сучасних технологій [4].

Практичний досвід реалізації державно-приватного партнерства в Україні демонструє як потенціал, так і ризики таких проєктів. Зокрема, концесія Херсонського морського торговельного порту показала можливості залучення значних інвестицій та модернізації інфраструктури, проте воєнні дії призвели до призупинення її реалізації [5]. Водночас цей досвід є важливим для формування нових підходів до реалізації проєктів ДПП, зокрема у морському порту Чорноморськ, де планується реалізація нових інфраструктурних ініціатив.

Разом із тим, реалізація механізмів державно-приватного партнерства в умовах воєнного стану супроводжується низкою викликів, серед яких високий рівень інвестиційних ризиків, недосконалість нормативно-правової бази та необхідність забезпечення прозорості реалізації проєктів. Для подолання цих проблем необхідним є вдосконалення інституційного середовища, запровадження державних гарантій для інвесторів та розвиток ефективних механізмів управління.

Висновок. Таким чином, державно-приватне партнерство доцільно використовувати як інструмент відновлення портової інфраструктури України. Його застосування дозволяє забезпечити модернізацію транспортної системи, створення нових робочих місць та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. В подальших дослідженнях буде приділена увага ідентифікації ризиків ДПП та управління ними в нестабільних умовах функціонування портової інфраструктури.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Бабина О. Є., Власова В. П., Економічний механізм визначення концесійних платежів при реалізації проєктів державно-приватного партнерства в морських торговельних портах України. Бізнес Інформ. 2015. № 2. С. 162–168.
[2] Афанасьєва О., Ширяєва Л., Кожухар І. Дослідження ефективності реформування портів України на умовах концесії. Одеса, 2019.
[3] Лопушинський І., Ємельянов В. Концесія в портовій галузі України як форма державно-приватного партнерства. Економіка транспорту. 2021. № 3. С. 15–28.
[4] Лучникова Т. П., Тарновська І. В., Воробйов Є. В. Адаптація транспортних підприємств України до умов воєнного стану. Бізнес Інформ. 2023. № 1.
[5] Власова В.П., Оліхненко М.А. Механізми державно-приватного партнерства у модернізації портової інфраструктури причорноморського регіону. Причорноморські економічні студії. Випуск 96/2025. с. 223-227 (наукове фахове наукометричне видання категорії Б, Index Copernicus). https://doi.org/10.32782/bses.96-34

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МОДЕЛЬ РИЗИКО-СТІЙКОГО ПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Олена БАКУЛІЧ[1], канд. техн. наук, професор, Юрій ПЕСКОВЕЦЬ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: модель ризико-стійкого постачання, підприємства транспортної галузі, екстремальне середовище, інтелектуальна модель.

Вступ. Сучасні умови функціонування підприємств характеризуються високим рівнем невизначеності, що особливо загострюється в умовах екстремального середовища (ЕС), до якого належать воєнні дії, техногенні катастрофи, пандемії, інфраструктурні збої та кіберзагрози. У таких умовах традиційні підходи до організації постачання виявляються недостатньо ефективними, оскільки базуються на припущенні відносної стабільності зовнішнього середовища.

Порушення логістичних ланцюгів, втрата постачальників, нестабільність транспортної інфраструктури та зростання ризиків призводять до збоїв у забезпеченні підприємств ресурсами, що, своєю чергою, спричиняє зниження ефективності діяльності або повну зупинку бізнес-процесів. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема забезпечення безперервності бізнесу (Business Continuity) через формування ризико-стійких систем постачання [1, 5].

Мета дослідження. Обґрунтувати підхід, що базується на формуванні інтелектуальної моделі ризико-стійкого постачання підприємств, яка розглядає процеси постачання як динамічну систему взаємопов'язаних елементів.

Суть дослідження. Аналіз існуючих підходів до управління постачанням показує, що більшість із них орієнтовані на оптимізацію витрат, підвищення ефективності логістичних операцій та мінімізацію запасів (JIT, EOQ тощо). Водночас в умовах ЕС такі моделі втрачають ефективність через відсутність адаптивності та недостатній рівень врахування ризиків [1-3].

Ключовою проблемою є відсутність інтегрованих інтелектуальних моделей, які б поєднували: управління процесами постачання; аналіз і прогнозування ризиків; адаптивне планування; забезпечення стійкості та відновлюваності ланцюгів постачання.

Особливої уваги потребує трансформація підходу від управління ризиками (reactive/превентивного) до ризико-стійкого управління (proactive), де ризики враховуються як базова умова функціонування системи [4].
Запропонований підхід базується на формуванні інтелектуальної моделі ризико-стійкого постачання підприємств, яка розглядає процеси постачання як динамічну систему взаємопов'язаних елементів.
Модель охоплює такі ключові компоненти:
1. Процесний рівень (операційна основа) включає: планування потреб; аналіз постачальників; закупівля; транспортування; приймання та облік запасів.
2. Функціональний рівень (управлінська логіка) охоплює наступні процеси: планування; забезпечення; контроль; облік; логістика.
3. Ризиковий контур включає: ідентифікацію ризиків (операційних, інфраструктурних, фінансових, кіберризиків); оцінку їх впливу на процеси; формування сценаріїв розвитку подій.
4. Інтелектуальний модуль (ядро моделі) охоплює наступні процеси: використання методів аналізу даних і штучного інтелекту; прогнозування збоїв у постачанні; адаптивне коригування планів закупівель і маршрутів; підтримка прийняття управлінських рішень у реальному часі.
5. Механізми стійкості (resilience mechanisms) охоплюють: диверсифікацію постачальників; багатоканальну логістику; резервування запасів (buffer stock); альтернативні маршрути; цифровізацію та інтеграцію інформаційних систем (ERP, WMS, TMS). [3]
6. Контур безперервності бізнесу (BCP) охоплює: сценарне планування; аварійні протоколи; відновлення після збоїв; моніторинг ключових показників стійкості.
Інтелектуальна модель ризико-стійкого постачання базується на принципах адаптивного управління складними динамічними системами та використовує багаторівневу архітектуру обробки даних. Її функціонування передбачає інтеграцію потоків оперативної, тактичної та стратегічної інформації, що надходить із внутрішніх (ERP, WMS, TMS) та зовнішніх (ринкових, логістичних, макроекономічних) джерел. На основі цих даних формується цифровий двійник ланцюга постачання, який дозволяє моделювати поведінку системи в умовах різних сценаріїв ризику, включаючи перебої постачання, коливання попиту, логістичні затримки та цінову нестабільність. Ключовим елементом інтелектуального модуля є механізм самоадаптації, який реалізується через алгоритми штучного інтелекту (зокрема reinforcement learning та predictive analytics). Ці алгоритми дозволяють системі автоматично коригувати параметри постачання у відповідь на зміну зовнішнього середовища, мінімізуючи логістичні втрати та підвищуючи рівень стійкості. Особливістю моделі є те, що вона інтегрує процесний, функціональний і ризиковий підходи в єдину систему, орієнтовану не лише на ефективність, а й на стійкість та адаптивність.
Отже, наукова новизна підходу полягає у поєднанні функціонального та процесного підходів до постачання; введенні категорії «ризико-стійке постачання підприємств» як інтегрованої системної характеристики; формалізації факторів стійкості (концентрація постачальників, рівень цифровізації, логістична гнучкість тощо) та використанні інтелектуальних методів для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.
Висновки. Встановлено, що екстремальне середовище суттєво трансформує процеси постачання підприємств, роблячи їх непередбачуваними та ризиконасиченими. Доведено необхідність переходу від традиційного управління постачанням до ризико-стійких моделей, орієнтованих на безперервність бізнесу. Запропоновано інтелектуальну модель постачання, яка інтегрує процеси, функції, ризики та інструменти адаптації в єдину систему управління. Обґрунтовано, що застосування інтелектуальних технологій дозволяє підвищити швидкість реагування на загрози, забезпечити гнучкість логістичних рішень і знизити ймовірність зриву постачання. Практична реалізація моделі сприятиме підвищенню стійкості підприємств, зменшенню втрат від кризових ситуацій та забезпеченню стабільного функціонування в умовах високої невизначеності. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці прикладних алгоритмів реалізації моделі, її програмній імплементації та апробації на підприємствах транспортної галузі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] SmartTender.biz – офіційний майданчик державних тендерів Prozorro. URL: https://smarttender.biz/terminy/view/postachannya/?utm_source=chatgpt.com
[2] Алексеєва Л. М. (2024). Управління процесом постачання на промисловому підприємстві. Трансформація практики управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем : колективна монографія / під заг. ред. Храпкіної В. В., Пічик К. В. [Підрозділ 2.9], с. 244-267.
[3] Бакуліч О.О., Песковець Ю.М. (2025). Постачання підприємств. Проєктний підхід. Управління проєктами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей. КНУБА, с. 48–51.
[4] Will Kenton. (2022). Supply Management: Definition, How It Works, and Example.
[5] ISM. Офіційний сайт. URL: https://www.ismworld.org/

МЕНЕДЖМЕНТ ВИДАВНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КОНТЕКСТІ БІЛІНГВІЗМУ

Олексій ШЕВЯКОВ[1], д-р психол. наук, проф., Марія ШЕВЯКОВА[2], студентка.

[1] Український державний університет науки і технологій (Україна)
[2] Університет Саленто (Італія)

Ключові слова: видавнича справа, білінгвізм, концепція, менеджмент, маркетинг.

Вступ. Дослідження особливостей менеджменту білінгвального видання розлянуто з позицій білінгвізму як феномену, що відіграє провідну роль на сучасному етапі розвитку багатомовного соціуму[1, 2].
Мета дослідження. Досліджено історію виникнення менеджменту видавничої діяльності, його білінгвальний контекст та впровадження у видавничій справі.
Суть дослідження. Менеджмент видавничої діяльності має власну історію. Він виникає як наслідок міжмовної взаємодії, яка спричинена екстралінгвістичними чинниками: пригніченням різних етносів при завоюванні нових територій; необхідність співіснування різномовних верств населення в межах цілісних територій; розвиток політико-економічних та культурно-побутових стосунків; опанування іноземних мов в процесі комунікацій.
Як теоретична проблема менеджмент видавничої діяльності почав досліджуватися наприкінці XIX століття. Цей феномен є багатоаспектним, він має значну кількість дефініцій, які трактують білінгвізм як практику мовленнєвого застосовування. Виокремлено концепції трактування білінгвізму залежно від рівня оволодіння мовами: у вузькому розумінні оволодіння іноземною мовою майже не відрізняється від оволодіння рідною, а у широкому сенсі таке використання іншої мови може бути занадто недосконалим.
Феномен білінгвізму має свої прояви. Літературний білінгвізм дозволяє зануритись в іншомовний простір, розпочати крос-культурний діалог, який сприяє збагвою чергуаченню національних культур. Двомовні письменники (Т. Шевченко, Й. Бродський) отримали за свою творчість на нерідній мові всесвітнє визнання.
Двомовність у менеджменті видавничої діяльності реалізується при перекладанні видань та у виданнях з паралельним текстом, тобто у білінгвальних виданнях. Поява білінгвальних видань є важливим для збагачення загальної культури читачів. Концепція менеджменту білінгвального видання реалізується у трьох складових: смисловій, художній та маркетинговій. Смислова складова наполягає на єдності класики і сучасності; у актуальності тематик, які розкриті в творчості авторів. Саме цьому сприяє двомовність, як єдність двох світів, що зустрічаються на сусідніх сторінках видання. Таким чином, більш зручним стає порівняння оригіналів текстів із перекладами, що, в свою чергу, розширює світогляд та відчуття мовленнєвих особливостей.
Маркетингова складова концепції менеджменту білінгвального видання реалізується у його доступності в книжкових магазинах, а також у відеопромоції із прочитанням людьми різномовних перекладів, що, безумовно, потребує більш потужної реклами.

Художня складова концепції менеджменту білінгвального видання реалізується у поєднанні власних рисунків авторів із оптимізованим баченням образів, які створюють сучасні митці. Вона утворює цілісний гештальт – змістовно-художній "образ" білінгвального видання.

Висновок. Таким чином, усі складові концепції менеджменту білінгвального видання у своїй єдності утворюють цілісність: модернізоване видання, яке зацікавлює читача совєю інтегрованою якістю.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Sizov V., Sheviakov O., Slavska Ya., Alforov O., Kornienko V. Theoretical foundations of pedagogy and educations: Collectuve monograf. International Science Groop Boston: Primedia eLaunch. 2022. 602 p. P.60-66. DOI-10.4622299/ ISG.2022.

[2] Шевякова М.О. Психолого-педагогічне забезпечення видавничої діяльності в контексті білінгвізму. Верховенство права: доктрина і практика в умовах сучасних світових викликів: матер. Міжнар. науково-практ. конф. 23 травня 2025 р. Дніпро: ДДУВС, 2025. 520 с. С.256-258.

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Олександр ВАГАНОВ[1], д-р техн. наук, проф., Євгеній СТЕПАНЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: штучний інтелект, логістичний менеджмент, автоматизація бізнес-процесів, цифрова трансформація, транспортна логістика.

Вступ. У сучасних умовах розвитку світової економіки логістика відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності функціонування підприємств, особливо в умовах глобалізації ринків та зростання міжнародних вантажопотоків. Водночас зростання обсягів перевезень, підвищення вимог до швидкості обробки інформації та посилення конкуренції між логістичними операторами спричиняють необхідність використання сучасних цифрових технологій управління.

Одним із найбільш перспективних напрямів розвитку логістичного менеджменту є використання технологій штучного інтелекту [1]. Під штучним інтелектом у даному контексті розуміється сукупність алгоритмів аналізу даних та машинного навчання, які дозволяють автоматично обробляти великі масиви інформації, виявляти закономірності у логістичних процесах та формувати рекомендації для прийняття управлінських рішень [1]. Подібні технології активно впроваджуються у світовій практиці такими міжнародними логістичними операторами, як DHL, Maersk, Amazon Logistics та UPS, де системи штучного інтелекту використовуються для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів перевезень, управління складськими процесами та автоматизації комунікації з клієнтами.

В Україні процес цифровізації логістичної галузі також поступово набуває розвитку. Зокрема, окремі транспортно-логістичні компанії впроваджують CRM-, ERP- та TMS-системи для управління взаємодією з клієнтами, контролю перевезень та фінансового обліку. CRM-системи (Customer Relationship Management) використовуються для управління клієнтськими відносинами, ERP-системи (Enterprise Resource Planning) забезпечують інтеграцію бізнес-процесів підприємства, а TMS-системи (Transportation Management System) застосовуються для планування та контролю транспортних операцій [1]. Проте більшість таких систем функціонує у реактивному режимі, тобто обробляє інформацію після виникнення подій і значною мірою залежить від ручного введення даних операторами.

У зв’язку з цим виникає потреба у створенні інтегрованих інтелектуальних систем, здатних не лише фіксувати логістичні операції, але й аналізувати їх у режимі реального часу, прогнозувати можливі відхилення та підтримувати управлінські рішення. Незважаючи на

наявність окремих досліджень у сфері цифровізації логістики, питання розробки комплексної системи штучного інтелекту, адаптованої до умов функціонування українських транспортно-логістичних підприємств, залишається недостатньо дослідженим.

Мета дослідження. Метою дослідження є розроблення концепції інтелектуальної системи управління логістичними процесами підприємства на основі технологій штучного інтелекту, що забезпечує автоматизацію операційної діяльності, підвищення ефективності менеджменту та оптимізацію взаємодії з клієнтами.

До основних завдань дослідження належать:

– аналіз сучасних інформаційних систем, що використовуються у транспортно-логістичній галузі;

– визначення функціональних вимог до інтелектуальної системи підтримки управлінських рішень;

– формування архітектури системи, здатної інтегрувати дані з різних джерел та забезпечувати їх аналітичну обробку.

Суть дослідження. У сучасній логістичній галузі основними інструментами цифрової підтримки управління залишаються CRM-, ERP- та TMS-системи. Ці програмні рішення забезпечують ведення обліку відправлень, управління взаємодією з клієнтами, документування логістичних операцій та фінансовий контроль. Проте більшість таких систем виконує переважно функції зберігання та обробки даних, тоді як процес аналізу інформації та прийняття управлінських рішень залишається значною мірою залежним від людини. У результаті зростання обсягів перевезень збільшується операційне навантаження на персонал логістичних компаній. Працівники змушені виконувати значну кількість рутинних операцій, таких як внесення даних у систему, оновлення статусів відправлень, перевірка документів та комунікація з клієнтами. Це підвищує витрати підприємства на персонал та знижує ефективність управління.

Запропонований підхід передбачає розробку інтегрованої системи штучного інтелекту, здатної автоматично збирати, обробляти та аналізувати інформацію про логістичні процеси. Основним завданням такої системи є створення інформаційно-аналітичного середовища, яке забезпечує підтримку управлінських рішень у сфері транспортної логістики. Система передбачає автоматичне відстеження статусів відправлень у різних видах транспорту, зокрема автомобільному, залізничному та морському. Для цього використовуються механізми інтеграції з інформаційними платформами транспортних операторів через програмні інтерфейси (API), що дозволяє отримувати актуальні дані про переміщення вантажів у режимі реального часу. Це підвищує прозорість логістичних процесів та дозволяє менеджерам оперативно реагувати на можливі відхилення у транспортному циклі.

Важливою складовою системи є модуль фінансової аналітики, який забезпечує автоматизований розрахунок тарифів на перевезення з урахуванням ваги, об’єму вантажу, маршруту транспортування та типу сервісу. Використання алгоритмів аналізу даних дозволяє прогнозувати витрати, оцінювати рентабельність перевезень та формувати рекомендації щодо оптимізації тарифної політики підприємства. Крім того, система передбачає використання інтелектуальних механізмів взаємодії з клієнтами. Аналіз історії комунікації дозволяє формувати персоналізовані інформаційні повідомлення та автоматично відповідати на типові запити клієнтів, що зменшує навантаження на менеджерів та підвищує швидкість обслуговування.

Таким чином, використання інтелектуальної системи управління логістичними процесами дозволяє перейти від реактивної моделі управління до проактивної, за якої інформаційна система здатна прогнозувати можливі ризики, аналізувати операційні дані та пропонувати оптимальні управлінські рішення.

Висновок. Проведене дослідження показало, що впровадження інтелектуальних систем управління логістичними процесами є перспективним напрямом підвищення ефективності діяльності транспортно-логістичних підприємств. Розробка комплексної системи на основі

технологій штучного інтелекту дозволяє інтегрувати операційні, фінансові та комунікаційні процеси в єдине інформаційно-аналітичне середовище. Запропонований підхід сприяє зменшенню операційного навантаження на персонал, підвищенню прозорості логістичних процесів та покращенню якості управлінських рішень. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на створення прототипу системи, її апробацію в умовах діяльності логістичних підприємств України та оцінку економічної ефективності її впровадження.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] МОРОЗ, С., & ШУНЕВИЧ, М. (2024). Використання штучного інтелекту в логістичній галузі. Development Service Industry Management, 4, 269–275. https://doi.org/10.31891/dsim-2024-8(41)

ЧАСОВИЙ ЧИННИК У ФОРМУВАННІ СТРАТЕГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Наталія КОВАЛЕНКО[1], д-р екон. наук, проф., Ярослав КОНСТАНТІНОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стратегічний розвиток транспортних підприємств; часовий чинник; хронос-орієнтований підхід; кайрос-орієнтований підхід; адаптивність управлінських рішень.

Вступ. У сучасних умовах динамічних змін транспортного ринку, зростання вимог до ефективності логістичних процесів та посилення конкуренції стратегічний розвиток транспортних підприємств значною мірою залежить від здатності своєчасно адаптувати управлінські рішення до змін зовнішнього середовища. Традиційні підходи до стратегічного планування, що базуються переважно на лінійному часовому вимірі, потребують доповнення управлінськими інструментами, орієнтованими на визначення оптимального моменту реалізації стратегічних дій. Поєднання цих підходів створює передумови для підвищення результативності стратегічного розвитку транспортних підприємств.

Мета дослідження. Обґрунтування ролі часового чинника в управлінні розвитком транспортних підприємств та розробленні стратегічного інструментарію на засадах інтеграції хронос- та кайрос-орієнтованих підходів до прийняття управлінських рішень.

Суть дослідження. Концепція кайрос-менеджменту набуває особливої актуальності в умовах зростання динамічності зовнішнього середовища функціонування підприємств, оскільки дозволяє розглядати часовий (темпоральний) чинник як важливу передумову підвищення результативності управлінських рішень та забезпечення адаптивності стратегічного розвитку. Теоретичною основою цього підходу є дуальне трактування часу, відповідно до якого хронос відображає лінійну, послідовну та формалізовану часову логіку стратегічного планування, тоді як кайрос характеризує своєчасність управлінського впливу, пов’язану з ідентифікацією сприятливих моментів для реалізації стратегічних змін. Використання такого підходу створює передумови для формування темпорально збалансованої моделі стратегічного розвитку транспортних підприємств в умовах нестабільності середовища.

У межах сучасної теорії стратегічного менеджменту категорія «час» трансформується з нейтрального фону функціонування організації на активний ендогенний чинник. Він безпосередньо структурує стратегічну дію через такі параметри, як темпоральна швидкість, ритмічність процесів, часова послідовність, горизонт планування та стратегічний момент втручання. Як зазначають, Bansal, P., Reinecke, J., Suddaby, R., Langley, A., стратегія за своєю суттю передбачає проектування організації у майбутнє через рішення, що ухвалюються в теперішньому, спираючись на минулий досвід [2].

Спираючись на теоретичні напрацювання R. Williams, хронос інтерпретується як лінійний, формалізований і кількісно вимірюваний часовий вимір управління, що забезпечує регламентованість управлінських процедур, узгодженість стратегічного планування та

координацію виробничо-логістичних процесів у межах визначених часових горизонтів. Натомість кайрос постає як суб'єктивно-контекстуальний вимір – «своєчасний момент» для стратегічної дії, коли управлінське рішення набуває максимальної результативності завдяки здатності суб'єкта управління ідентифікувати сприятливу кон'юнктуру [3].

Розмежування двох темпоральних логік управління дозволяє розглядати ефективність діяльності підприємства не лише крізь призму дотримання календарної послідовності реалізації операційних процесів, а й через здатність своєчасно ініціювати стратегічні зміни відповідно до умов зовнішнього середовища. У цьому контексті результативність управління визначається не тільки узгодженістю графіків виконання виробничих і логістичних операцій, але й спроможністю підприємства реалізовувати стратегічні рішення у критичні моменти розвитку, коли відкриваються нові можливості для трансформації діяльності. Темпоральний чинник при цьому постає як механізм поєднання ритмічної впорядкованості ресурсних потоків із динамічною адаптацією підприємства до змін середовища функціонування та реалізації перспективних напрямів його розвитку.

Аналіз сучасних наукових дискурсів дає підстави стверджувати, що темпоральний чинник у транспортній сфері найбільш повно розкривається через концепцію динамічних спроможностей. Зокрема, доведено, що розвинені динамічні спроможності мають кореляційний вплив на формування стійких конкурентних переваг та розширення сервісних детермінант, що сукупно детермінує загальну результативність суб'єкта господарювання.

У свою чергу, дослідження логістичної гнучкості акцентують увагу на тому, що когнітивні та операційні механізми відчуття можливостей, їх захоплення та реконфігурації активів формують необхідний базис для превентивного стратегічного реагування на волатильність попиту та структурні зсуви в глобальних ланцюгах постачання.

Інтеграція темпорального чинника в систему стратегічного менеджменту транспортних підприємств перетворює час із пасивного обмеження на активну динамічну спроможність, що дозволяє підприємству не лише синхронізувати внутрішні процеси в межах хронос, а й ефективно використовувати кайрос для реконфігурації стратегічної архітектури бізнесу відповідно до викликів середовища.

У межах запропонованого дослідження інтеграція хронос- і кайрос-орієнтованих підходів концептуалізується у формі двоконтурної моделі стратегічного управління розвитком транспортного підприємства.

Перший контур – регламентно-плановий (хронос-орієнтований) – спрямований на забезпечення інституційної стійкості через розроблення цільових програм, бюджетування, встановлення детермінованих показників ефективності (KPI), графіків модернізації та підтримку ритміки операційної діяльності.

Другий контур - ситуаційно-адаптивний (кайрос-орієнтований) - орієнтований на динамічний моніторинг екзогенного середовища, ідентифікацію точок стратегічного перелому, оцінювання темпоральної чутливості рішень та верифікацію оптимального моменту для ініціювання інвестиційних, організаційних чи технологічних трансформацій.

Синергія цих контурів дозволяє гармонізувати структурну планомірність із функціональною адаптивністю, а логічну послідовність дій – із стратегічною вчасністю управлінського втручання. У теоретичній площині такий підхід корелює із сучасною концепцією «темпоральної роботи», що розглядається як процес цілеспрямованого конструювання часових уявлень, структур та практик, які безпосередньо зумовлюють стратегічну результативність та життєздатність організації в довгостроковій перспективі.

Висновок. Ефективність стратегічного розвитку транспортних підприємств визначається не лише узгодженістю довгострокових планів і ресурсного забезпечення, а й здатністю своєчасно реагувати на зміни зовнішнього середовища та використовувати сприятливі можливості розвитку. Доведено, що поєднання стратегічного планування з орієнтацією на вибір оптимального моменту реалізації управлінських рішень формує основу темпорально збалансованої моделі управління розвитком підприємств транспортної галузі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Лядський І.К. (2025) Кайрос-менеджмент – управлінський інструмент на перехресті соціального інтелекту, самоменеджменту та креативності. Економічний простір. No 198. С. 188-193. https://doi.org/10.30838/EP.198.188-1933
[2] Bansal, P. (Tima), Reinecke, J., Suddaby, R., & Langley, A. (2022). Temporal Work: The Strategic Organization of Time. *Strategic Organization*, *20*(1), 6-19.
[3] Williams, G. C. B. (2024). The Power of Timing: Achieving with Chronos and Kairos By Glenroy Conrad Benjamin Williams (dissertation).

ФУНКЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Наталія КОВАЛЕНКО[1], д-р екон. наук, проф., Микола ЖУКІВЕЦЬ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: адаптація, мережеві організації, партнерські відносини, управлінські структури, функції, функціональна конвергенція.

Вступ. У сучасних умовах цифровізації та посилення міжорганізаційної взаємодії мережеві організації стають домінуючою формою ведення бізнесу, що зумовлює трансформацію підходів до управління. Їх функціонування базується на поєднанні координації, інтеграції та партнерській взаємодії, які забезпечують гнучкість і швидку адаптацію до змін зовнішнього середовища. Саме функції мережевих організацій виступають основою для формування управлінських структур, орієнтованих не на жорстку ієрархію, а на децентралізацію та розподілене прийняття рішень. Розвиток управлінських структур відбувається під впливом необхідності ефективної координації автономних учасників і забезпечення їх узгодженої діяльності. Дослідження функцій мережевих організацій є ключовим для розуміння сучасних тенденцій еволюції їх управлінських структур.
Мета дослідження. Дослідити і систематизувати функції мережевих організацій та їх вплив на управлінські структури мережевих організацій.
Суть дослідження. Функції мережевих організацій на даний момент не дослідженні в повній мірі. Визначення функцій мережевих організацій дозволить більш системно дослідити характеристики організацій та вплив на їх управлінські структури мережевих організацій.
Македон В.В. виділяє такі основні функції мережевих підприємницьких структур [1]:
– раціоналізація стратегічного партнерства (побудова ефективних організаційних моделей партнерських відносин);
– гармонізація централізації та децентралізації управління;
– знаходження компромісу в питаннях узгодження інтересів учасників взаємодії в процесі досягнення спільних цілей при значній мінливості та невизначеності зовнішнього середовища;
– оптимізація ендогенних ресурсних потреб.
Вікторов Б.В. систематизував функції мережевих підприємств таким чином [2]:
– організаційно-управлінські функції (функція координування функціонування учасників мережевого об’єднання; функція співробітництва та взаємодії між учасниками; функція створення та підтримання стабільних, довгострокових партнерських відносин; функція управління інструментами – характеризується необхідністю покращення механізмів та методів забезпечення ефективності функціонування мережевого підприємства; функція управління конфігурацією – управління адаптацією мережевої структури у відповідності до вимог ринку);
– економічні функції (функція підтримання та забезпечення конкурентних позицій учасників та підприємницької мережі в цілому; функція управління ресурсною базою);
– фінансові функції (функція управління ризиками; функція управління фінансовою ефективністю – забезпечення системи обліку в підприємницькій мережі);
– інноваційна функція (функція оптимізації управління діяльністю через використання інноваційних заходів – удосконалення бізнес-процесів, що сприятиме загальній ефективності);

– правова функція (функція правового забезпечення мережевого підприємства в рамках обраного типу (об'єднання незалежних осіб на договірних умовах, створення єдиної особи з підпорядкуванням структурних підрозділів)).

Змінимо назви, систематизуємо та доповнимо перелік функцій мережевих організацій науковців вище [1,2]:

– організаційні функції (функція координування функціонування учасників мережевого об'єднання; функція співробітництва та взаємодії між учасниками; функція створення та підтримання стабільних, довгострокових партнерських відносин; функція забезпечення інформування);

– управлінські функції (функція управління змінами; функція управління адаптацією мережевої структури до вимог ринку; функція збалансованого управління мережевою організацією);

– економічні функції (функція забезпечення конкуренції мережі; функція управління ресурсною базою);

– фінансові функції (функція управління ризиками; функція управління обліком ефективності мережевої організації);

– інноваційна функція (функція розвитку та удосконалення бізнес-процесів мережевої організації);

– мотиваційна функція (функція мотивації та розвитку персоналу);

– правова функція (функція правового забезпечення мережевої організації).

Систематизація функцій дозволяє комплексно відобразити діяльність мережевих організацій та врахувати сучасні виклики їх розвитку. На відміну від існуючих підходів, вона акцентує увагу не лише на економічних та управлінських аспектах, а й на ролі мотиваційних та інформаційних процесів у забезпеченні ефективної взаємодії учасників мережі. Такий підхід створює методичну основу для подальшого вдосконалення механізмів координації та адаптації мережевих організацій до змін зовнішнього середовища.

Функції мережевих організацій значною мірою перетинаються з функціями їх управлінських структур, що зумовлено специфікою мережевої форми організації діяльності. На відміну від традиційних ієрархічних систем, у мережевих організаціях управління не відокремлюється від операційної взаємодії, а інтегрується в неї. Всі функції одночасно виступають як характеристиками самої мережі, так і функціями її управлінських структур. Це означає, що управлінські механізми фактично відтворюють і підтримують функціонування мережі через забезпечення узгодженості дій її учасників. Крім того, функції управління спрямовані не лише на контроль, а й на розвиток зв'язків, довіри та спільних цілей, що є сутнісними рисами мережевих організацій. У результаті відбувається функціональна конвергенція, коли межа між функціями організації та функціями управління стає умовною. Це підкреслює, що ефективність мережевої організації безпосередньо залежить від здатності управлінських структур дублювати та підсилювати її ключові функції.

Висновок. Проведене дослідження дозволило узагальнити та систематизувати функції мережевих організацій як основу формування їх управлінських структур. Встановлено, що функції мережевих організацій мають комплексний характер і охоплюють організаційні, управлінські, економічні, фінансові, інноваційні, мотиваційні та правові аспекти діяльності. Доведено, що саме ці функції визначають принципи побудови управлінських структур, які орієнтовані на децентралізацію, гнучкість, інноваційність та адаптивність. Обґрунтовано, що в умовах мережевої взаємодії відбувається інтеграція функцій управління та функцій самої організації, що зумовлює їх функціональну конвергенцію. Визначено, що ефективність мережевих організацій значною мірою залежить від здатності управлінських структур забезпечувати їх функціонування, координацію, узгодження інтересів та розвиток партнерських відносин між учасниками. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при розробці механізмів управління сучасними мережевими підприємствами. Таким чином, дослідження функцій мережевих організацій створює підґрунтя для подальшого розвитку теоретичних і прикладних аспектів управління в умовах цифрової економіки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Македон В.В. Управління розвитком мережевих структур промислових компаній в умовах цифрової економіки. European Journal of Management Issues Volume 32(3), 2024, pp. 195-205 DOI: 10.15421/192418
[2] Вікторов Б.В. «Інноваційний розвиток мережевих підприємств». Дисертація. Київ. 2021. С. 46-49. URL: https://dspace.krok.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a65faf1d-215d-4ce9-b9f5-d1ae250bcab0/content

УДОСКОНАЛЕННЯ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ У ПЕРІОД ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Наталія ЛЕВКОВЕЦЬ[1], канд. екон. наук, доц., Марія ГРАЧОВА[1] студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: антикризове управління, криза, діагностика показників підприємства, управління.

Вступ. Загострення кризових явищ у діяльності підприємств під час воєнного стану свідчить про порушення внутрішньої рівноваги господарської системи та зниження ефективності механізмів її саморегулювання. Вихід із кризового стану не є спонтанним процесом – він потребує чітко скоординованих управлінських рішень. Результативність таких рішень значною мірою визначається здатністю менеджменту оперативно ідентифікувати загрози та впроваджувати дієві інструменти їх нейтралізації. У зв'язку з цим антикризове управління набуває статусу одного з ключових напрямів діяльності підприємств у період воєнних трансформацій.
Мета дослідження. Узагальнення теоретичних підходів і розробка прикладних рекомендацій щодо модернізації системи антикризового управління суб'єктів господарювання в умовах воєнного стану.
Суть дослідження. Кризи, спричинені військовими діями, мають принципово інший характер порівняно з типовими економічними спадами, що виникають у мирний час. Вони є довготривалими, комплексними та супроводжуються факторами, які не піддаються повному усуненню через зовнішні обставини.
Відмінність між класичними кризами та кризами, зумовленими війною, полягає у масштабності їх наслідків і тривалості впливу, що змушує бізнес відмовлятися від стандартних управлінських моделей. У таких умовах антикризовий механізм має бути гнучким, адаптивним і орієнтованим на швидке реагування на нестандартні ситуації.
Ключовим завданням антикризового управління в умовах війни є зменшення негативного впливу економічних, соціальних і безпекових факторів. Обмеженість часу на прийняття рішень обумовлює необхідність їх максимальної оперативності при одночасному мінімізуванні ризиків. Такий підхід дозволяє досягати цільових результатів із раціональним використанням ресурсів.
З метою своєчасного виявлення негативних тенденцій і впровадження превентивних заходів доцільно використовувати системи раннього попередження та реагування. Вони дозволяють відстежувати зміни ключових показників діяльності та сигналізувати про потенційні загрози.
Антикризове управління має стратегічну спрямованість і повинно базуватися на зважених управлінських рішеннях та довгострокових орієнтирах [1]. Це забезпечує чітке визначення цілей розвитку, формування системи ключових показників ефективності, а також урахування організаційних і фінансових характеристик підприємства. У результаті підвищується ефективність функціонування системи моніторингу та реагування.
Висновки. Результативність функціонування підприємств у період воєнних викликів значною мірою визначається наявністю ефективної системи антикризового менеджменту. Вона повинна забезпечувати своєчасне виявлення змін у зовнішньому середовищі, адекватне реагування на них та запобігання розвитку кризових явищ. Антикризове управління передбачає комплексні трансформації діяльності підприємства, тоді як окремі антикризові заходи мають локальний характер.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
[1] Левковець Н.П. Ефективність антикризового управління АТП в умовах відновлення країни. Фінансово-кредитне та обліково-аналітичне забезпечення післявоєнного відновлення економіки України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 жовтня 2023 р. Київ: НУБіП України, 2023, с. 461-463.

ІНКЛЮЗИВНА КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ДЕФІЦИТУ КАДРІВ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС ВІДБУДОВИ

Станіслав ОВЧАРИК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: корпоративна культура, інклюзивний менеджмент, управлінські рішення, інклюзивна корпоративна культура, організація праці.

Вступ. Відбудова транспортної галузі дедалі більше залежить як від фінансування й фізичних активів, так і від наявності людей, здатних підтримувати перевезення, ремонт, логістику та управління. У Плані України на 2024–2027 рр. транспорт віднесено до секторів відновлення, де поряд з інвестиціями потрібні підготовка, найм і утримання персоналу [1]. Звіт Світового банку про кадрову ситуацію в українському транспорті зафіксував, що 45% роботодавців у 2025 р. мали труднощі з наймом; найдефіцитнішими залишалися водії, механіки, фахівці з технічного обслуговування і частина управлінських ролей [2]. Кадровий дефіцит у транспорті формується під впливом воєнних втрат робочої сили, зміни структури навичок, умов праці та внутрішньоорганізаційних бар'єрів на рівні підприємств.

Мета дослідження. Вивчення впливу інклюзивної корпоративної культури на подолання дефіциту кадрів у транспортній галузі.

Суть дослідження. Методологічну основу становлять системний аналіз, аналіз вторинних даних, порівняльний аналіз, структурно-функціональний метод, а також синтез і узагальнення. Системний аналіз дав змогу розмежувати воєнні, структурні й внутрішньоорганізаційні чинники дефіциту; порівняльний аналіз – зіставити українські дані з міжнародними тенденціями; структурно-функціональний метод – сформувати управлінську модель інклюзивної культури за трьома блоками: рекрутинг, адаптація, організація праці. Європейська література показує той самий вузол проблем: старіння персоналу, цифровізація, декарбонізація, дефіцит навичок і слабка привабливість транспортних професій для нових груп працівників [3]. Окреме дослідження Світового банку розглядає розширення участі жінок у транспорті як один із практичних способів збільшення кадрової бази галузі [4]. Інклюзивна корпоративна культура розглядається не як автономне рішення, а як управлінський механізм, що підсилює дію ширших кадрових, освітніх і організаційних заходів у галузі, яка виконує тут прикладну управлінську функцію. Вона здатна знижувати бар'єри входу, скорочувати втрати на етапі адаптації, підвищувати передбачуваність правил, зменшувати плинність і відкривати компанію для тих груп, які транспорт раніше відсікав ще на вході. Українські дослідження корпоративної культури в умовах кадрового дефіциту пов'язують збереження персоналу з довірою, якістю внутрішньої комунікації, справедливістю управлінських рішень, підтримкою добробуту працівників і реальним залученням персоналу [5]. Зарубіжні емпіричні роботи фіксують близький механізм: ініціативи у сфері різноманіття, рівності та інклюзії впливають на утримання персоналу тоді, коли вони вбудовані в організаційну культуру і щоденні управлінські практики [6].

У транспорті така культура формується через сукупність конкретних управлінських рішень. На етапі рекрутингу потрібні нейтральні описи вакансій, відмова від неформальних фільтрів на кшталт «чоловіча робота», прозорий опис навичок і каналів входу в професію. На етапі адаптації критичними стають наставництво, короткі програми входження в посаду, перепідготовка для

суміжних професій, окремі маршрути входу для жінок, ветеранів, ВПО, молоді без досвіду, працівників старшого віку. На етапі організації праці вирішальними стають змінність, безпечні побутові умови, внутрішня мобільність між технічними, диспетчерськими й адміністративними функціями, підтримка батьківства і догляду, нульова толерантність до принижень і домагань. Література з інклюзивного менеджменту трактує такі рішення не як периферійні HR-акції, а як зміну логіки роботи з персоналом [7], що для транспортної галузі означає перехід від пасивного очікування дефіцитного «готового кадру» до активного розширення каналів входу в професію та керованої адаптації різних категорій працівників. Українські транспортні дані добре показують, чому це не можна відкладати. У звіті Світового банку лише 3% жінок-шукачок називали транспорт бажаною сферою працевлаштування, тоді як серед чоловіків таких було 10%; менш як 2,5% вакансій у 2020–2025 рр. прямо сигналізували відкритість до найму жінок [2]. Підприємство, яке орієнтується лише на пошук «готового працівника» у звичному сегменті ринку, фактично звужує власну кадрову базу. За таких умов дефіцит кадрів підтримується не лише зовнішнім браком людей, а й організаційними правилами, які відсікають частину потенційних кандидатів ще до етапу співбесіди.

Ключову роль у реалізації таких підходів відіграють безпосередні керівники. На рівні начальника зміни, майстра, диспетчера, керівника автоколони чи логістичного центру вирішується, чи зможе нова людина пройти перші місяці роботи без витіснення з команди. В різнорідних за складом групах залученість і намір залишатися в організації зростають тоді, коли керівник здатний організувати роботу без неформальної дискримінації та підтримувати робочу кооперацію в культурно різному середовищі [8]. У транспорті інклюзивна культура формується не деклараціями про цінності, а повсякденними діями лінійного менеджменту.

Запровадження інклюзивної культури потребує вимірювання, оскільки без системи показників така політика легко залишається на рівні декларацій і не переходить у площину управлінського контролю. Шкала ODIS дає придатну основу для оцінки сприйняття дискримінації, інклюзивних установок і політик управління різноманітністю (diversity management) [9]. Для транспортного підприємства під час відбудови її доцільно перевести у коротку панель показників: частка найму з недопредставлених груп; утримання через 3, 6 і 12 місяців; частка вакансій з нейтральним формулюванням; внутрішня мобільність у технічні й управлінські ролі; участь у перепідготовці; eNPS; рівень довіри до безпосереднього керівника; випадки дискримінації або домагань; успішність адаптації ветеранів, ВПО і працівників після кар’єрної перерви. Такий набір показників відображає не загальне уявлення про організаційний клімат, а конкретний управлінський результат: швидкість закриття вакансій, вартість повторного найму, втрати на етапі адаптації та стабільність змінних команд.

Висновок. Отже, під час відбудови інклюзивна корпоративна культура може виконувати роль кадрового мультиплікатора. Вона розширює коло доступних кандидатів, зменшує втрати після найму, підтримує утримання персоналу і підвищує результативність інвестицій у навчання та оплату праці. Транспортним підприємствам потрібен зсув від вузького пошуку «готового кадру» до побудови середовища, у якому різні групи можуть увійти в професію, закріпитися в ній і перейти до складніших функцій. За такого підходу інклюзивна корпоративна культура виходить за межі репутаційної теми і набуває значення практичного інструменту подолання кадрового дефіциту в транспортній галузі періоду відбудови.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Cabinet of Ministers of Ukraine. Ukraine Plan 2024–2027. URL: https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/wp-content/uploads/2024/03/ukraine-facility-plan.pdf

[2] Kurshitashvili N, Lungu E, Hoftijzer M, Vazhnenko A, Bespalov D, Myroshnychenko O, et al. On the Road to Recovery: Addressing Ukraine's Transport Labor Shortages. Washington, DC: World Bank; 2025. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099121325144510117/pdf/P170406-0c448adc-f66e-47e7-bfb9-8371347eb0d4.pdf

[3] Mejía Dorantes L, Allen H. A review of the future transport labour market: An EU approach. European Transport Studies. 2024;1:100007. DOI: 10.1016/j.ets.2024.100007

[4] World Bank. Addressing Barriers to Women’s Participation in Transport: Global, ECA, and MENA

Perspectives. Washington, DC: World Bank; 2025. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099010925132542721/pdf/P506086186091904719bd91942a8efc6448.pdf
[5] Новікова О. Ф. Корпоративна культура як стратегічний інструмент утримання та залучення кадрового потенціалу. Економіка та суспільство. 2026;(83). DOI: 10.32782/2524-0072/2026-83-83
6. Varghese A, Davidson BGJ, George JP, Muttungal PV. Diversity, Equity, and Inclusion (DEI) Initiatives; Organizational Culture; and Employee Retention: Situational Traits–Mediated Model. FIIB Business Review. 2026. DOI: 10.1177/23197145261421995
[7] Жуковська А. Ю., Панасюк В. М. Інклюзивний менеджмент: генезис виникнення, інструменти реалізації та соціально-економічна ефективність. Інноваційна економіка. 2025;(3):64–77. DOI: 10.37332/2309-1533.2025.3.8
[8] Presbitero A, Fujimoto Y, Lim WM. Employee engagement and retention in multicultural work groups: The interplay of employee and supervisory cultural intelligence. Journal of Business Research. 2025;186:115012. DOI: 10.1016/j.jbusres.2024.115012
[9] De Simone S, Menatta P, Borgogni L. Organizational Diversity and Inclusion Scale (ODIS): A multilevel approach. European Review of Applied Psychology. 2024;74(5):101009. DOI: 10.1016/j.erap.2024.101009

УПРАВЛІННЯ СПОЖИВЧИМ КАПІТАЛОМ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ВІДБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ігор ФІЛІППЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стратегічне управління, нематеріальні активи, споживчий капітал, цифрова трансформація, транспортні підприємства, відбудова інфраструктури, управління персоналом.

Вступ. Відбудова транспортної інфраструктури України традиційно розглядається через призму відновлення матеріальних активів - доріг, мостів, рухомого складу, терміналів. Проте транспортні підприємства під час війни зазнали істотних втрат нематеріальних активів, серед яких одним з ключових є споживчий капітал (customer capital) – сукупність сталих відносин з клієнтами, що забезпечує передбачуваність майбутніх доходів підприємства. У сучасній економічній літературі споживчий капітал визнається одним з найважливіших нематеріальних активів підприємства, здатних генерувати конкурентну перевагу та впливати на ринкову вартість [1, 2]. Теоретичні підходи до управління споживчим капіталом сформовані в межах концепції customer equity та теорії інтелектуального капіталу. Взаємозв'язок між якістю процесів і фінансовими результатами обґрунтовано в моделі Service Profit Chain, а сучасні дослідження підтверджують вплив інвестицій у споживчий капітал на вартість нематеріальних активів. Водночас галузева специфіка транспортних підприємств залишається недостатньо врахованою.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні управлінського підходу до відновлення та нарощування споживчого капіталу транспортних підприємств через стратегічні інвестиції в цифрову трансформацію операційних процесів в умовах відбудови національної транспортної інфраструктури.

Суть дослідження. Споживчий капітал транспортного підприємства є керованим нематеріальним активом, динаміка якого безпосередньо залежить від якості операційних рішень щодо планування ресурсів та прогнозування попиту. Стратегічне управління цим активом передбачає розгляд цифрової трансформації не як технологічного проєкту, а як цільових інвестицій у нематеріальний капітал з вимірюваною економічною віддачою.

Згідно з моделлю Service Profit Chain, причинно-наслідковий ланцюжок розпочинається з внутрішньої якості сервісу, яка через задоволеність персоналу та якість зовнішнього обслуговування впливає на лояльність клієнтів і фінансові результати підприємства [3]. Ключова адаптація цієї моделі до специфіки транспортних підприємств полягає у визначенні того, що саме є «внутрішньою якістю сервісу» в управлінському контексті. У транспортному підприємстві це не абстрактна категорія, а конкретне управлінське рішення - наскільки точно

підприємство прогнозує попит на перевезення та планує розподіл ресурсів (транспортних засобів, водіїв, диспетчерів, операторів контакт-центрів) відповідно до цього прогнозу.
Неточність прогнозування веде до двох типів управлінських проблем. У разі заниження прогнозу виникає дефіцит ресурсів у пікові періоди – недостатня кількість рейсів, перевантаження диспетчерської служби, збільшення часу очікування клієнтів, що безпосередньо впливає на якість обслуговування та сприйняття підприємства клієнтами. У разі завищення прогнозу виникають зайві витрати, які змушують керівництво скорочувати ресурси, створюючи передумови для наступних провалів у сервісі. В обох випадках розривається перша ланка причинно-наслідкового ланцюжка, що призводить до ерозії споживчого капіталу підприємства.
Сучасні методи машинного навчання, зокрема градієнтний бустинг, нейронні мережі та фундаментальні моделі часових рядів, здатні суттєво знижувати похибку прогнозування попиту на транспортні послуги порівняно з класичними статистичними методами. Оптимізаційні алгоритми на основі змішаного цілочисельного лінійного програмування (MILP) та constraint programming (CP-SAT) дозволяють автоматизувати планування розкладів руху і графіків роботи персоналу з урахуванням десятків обмежень (нормативні вимоги трудового законодавства, специфіка маршрутів, компетенції працівників). Управлінське значення цих технологій полягає в тому, що вони переводять прогнозування і планування з площини інтуїтивних рішень у площину систематичної операційної досконалості, яка підлягає вимірюванню та контролю.
Принциповою управлінською інновацією запропонованого підходу є використання внутрішніх операційних метрик підприємства (точність прогнозу, рівень сервісу, час відповіді, показники утримання клієнтів) для кількісної оцінки впливу цифрової трансформації на споживчий капітал замість агрегованих фінансових проксі, таких як витрати на маркетинг і продажі, що критикуються у сучасній літературі як занадто шумні для вимірювання нематеріальних активів [4]. Встановлення зв'язку між похибкою прогнозування та операційними показниками обслуговування на рівні окремих часових інтервалів дозволяє кількісно оцінити «вартість» кожного відсотка неточності прогнозу у термінах втрачених клієнтів та недоотриманих доходів.
Економічне обґрунтування пріоритетності інвестицій у цифрову трансформацію спирається на класичний емпіричний результат С. Гупти, Д. Лемана та Дж. Стюарт, згідно з яким покращення показника утримання клієнтів на 1 % забезпечує приріст ринкової вартості підприємства на рівні приблизно 5 %, що значно перевищує ефект від зниження витрат на залучення клієнтів [5]. Застосування цього результату до транспортних підприємств означає, що операційні рішення, які впливають на утримання клієнтів через якість сервісу, мають мультиплікативний вплив на нематеріальну вартість підприємства. Інвестиції в інтелектуальні системи прогнозування слід розглядати не як витрати на IT-інфраструктуру, а як стратегічні інвестиції в нарощування споживчого капіталу.
У контексті програм відбудови запропонований підхід забезпечує три ключові управлінські результати. Перший – методологічне обґрунтування включення інвестицій у цифрову інфраструктуру транспортних підприємств до цільових показників програм відбудови нарівні з відновленням фізичних активів. Другий – формування управлінських критеріїв оцінки ефективності програм цифрової трансформації, що фінансуються за рахунок міжнародної донорської допомоги та фондів відновлення. Третій – створення аргументаційної бази для залучення інвестицій через демонстрацію того, що інвестиції в інтелектуальні системи планування підвищують не лише операційну ефективність, а й нематеріальну вартість транспортних підприємств як потенційних об'єктів приватно-державного партнерства.
Висновок. Стратегічне управління споживчим капіталом транспортних підприємств в умовах відбудови вимагає розширення традиційного розуміння об'єктів управління та включення інтелектуальних систем прогнозування і планування ресурсів як ключового інструменту відновлення нематеріальних активів. Запропонований управлінський підхід, що поєднує модель Service Profit Chain, теорію customer equity та сучасні методи машинного навчання,

забезпечує методологічну основу для обґрунтування інвестицій у цифрову трансформацію транспортної галузі в межах програм відбудови. Подальші дослідження мають бути спрямовані на емпіричну валідацію моделі на даних українських транспортних підприємств та формування галузевих бенчмарків впливу цифрових інвестицій на динаміку споживчого капіталу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Edvinsson L., Malone M. S. Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower. New York : HarperBusiness, 1997. 240 p. URL: https://searchworks.stanford.edu/view/9981989

[2] Rust R. T., Zeithaml V. A., Lemon K. N. Driving Customer Equity: How Customer Lifetime Value is Reshaping Corporate Strategy. New York : Free Press, 2000. 292 p. URL: https://archive.org/details/drivingcustomere00rola

[3] Hogreve J., Iseke A., Derfuss K. The Service-Profit Chain: Reflections, Revisions, and Reimaginations. Journal of Service Research. 2022. Vol. 25, No. 3. P. 460–477. DOI: https://doi.org/10.1177/10946705211052410

[4] He B., Mostrom L. I., Sufi A. Investing in Customer Capital. NBER Working Paper No. 33171. Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research, 2024. URL: https://www.nber.org/papers/w33171

[5] Gupta S., Lehmann D. R., Stuart J. A. Valuing Customers. Journal of Marketing Research. 2004. Vol. 41, No. 1. P. 7–18. DOI: https://doi.org/10.1509/jmkr.41.1.7.25084

КОРЕЛЯЦІЯ СТРУКТУРОВАНОСТІ КОМПАНІЇ, РІВНЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ОБСЯГІВ ПРОДАЖІВ: ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЗНЕСУ

Лілія ЛИТВИШКО[1], канд. екон. наук, доц., Артем МАКАРОВ[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: менеджмент, організаційна структура, клієнтоорієнтованість, обсяги продажу, ефективність управління, інноваційність.

Вступ. У сучасних умовах динамічного розвитку ринкової економіки ефективність діяльності компаній дедалі більше залежить не лише від зовнішніх факторів, а й від внутрішньої організації бізнес-процесів. Посилення глобалізації, цифровізація бізнесу та зростання конкуренції змушують підприємства постійно переглядати підходи до управління та організаційного дизайну. Особливу роль у цьому контексті відіграють рівень структурованості компанії та якість управлінських рішень. Чітко визначені функції, налагоджені комунікаційні канали та ефективна система контролю дозволяють компаніям знижувати операційні витрати та підвищувати продуктивність праці [1]. Водночас у практиці багатьох підприємств спостерігається або надмірна формалізація процесів, що ускладнює гнучкість, або, навпаки, їхня недостатня впорядкованість, що призводить до хаотичності в управлінні. Обидві крайнощі можуть негативно позначатися на фінансових результатах, зокрема на обсягах продажів. Це зумовлює актуальність дослідження взаємозв’язку між структурованістю компанії, рівнем менеджменту та її комерційною ефективністю, а також пошуку оптимальної моделі організаційного управління.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є аналіз кореляції між рівнем структурованості компанії, якістю менеджменту й обсягами продажів, а також визначення ступеня впливу цих факторів на фінансові результати підприємства.

Суть дослідження. Для досягнення поставленої мети передбачається вирішення таких завдань: оцінка рівня формалізації організаційної структури підприємства; аналіз компетентності управлінського персоналу; дослідження ефективності комунікаційних процесів; а також визначення їхнього впливу на динаміку продажів. У межах дослідження

особлива увага приділяється ролі менеджменту середньої та вищої ланки у забезпеченні стратегічної узгодженості цілей компанії та їх практичної реалізації. Важливим аспектом є також здатність управлінської системи адаптуватися до змін зовнішнього середовища, включаючи коливання попиту, зміну поведінки споживачів і технологічні інновації. Передбачається, що саме поєднання чіткої структури й ефективного менеджменту створює передумови для сталого зростання обсягів продажів.

Висновок. У результаті проведеного аналізу встановлено, що між структурованістю компанії, рівнем її менеджменту та обсягами продажів існує стійкий кореляційний зв'язок. Зокрема, підприємства з чітко вибудуваною організаційною структурою, зрозумілим розподілом функцій та високим рівнем управлінської компетентності демонструють більш стабільні та прогнозовані фінансові результати. Ефективний менеджмент сприяє підвищенню швидкості прийняття рішень, покращенню координації між підрозділами та зростанню клієнтоорієнтованості, що безпосередньо впливає на збільшення обсягів продажів. Разом з тим, надмірна бюрократизація та жорстка ієрархія можуть обмежувати інноваційність і гнучкість компанії, що в умовах мінливого ринку є суттєвим недоліком. Таким чином, ключовим фактором успіху є досягнення балансу між структурованістю та адаптивністю організації. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення систем управління підприємствами, підвищення їх конкурентоспроможності та формування ефективних стратегій розвитку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Дафт Р. Л. Теорія організації. – К.: Основи, 2018.

ГНУЧКІ МЕТОДИ МЕНЕДЖМЕНТУ (AGILE) У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Валерія МАРЦІПАКА[1], д-р філос., асист., Вікторія СЕМЕНЮК[1], студентка.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: Agile, логістика, менеджмент, ланцюги постачання, гнучкість, управління.

Вступ. У сучасних умовах нестабільності економічного середовища підприємства стикаються з необхідністю швидкого реагування на зміни попиту, порушення ланцюгів постачання та зростання конкуренції. Особливо це актуально для логістичної сфери, де ефективність діяльності залежить від оперативності управлінських рішень. Традиційні підходи до менеджменту часто не забезпечують достатнього рівня гнучкості, що зумовлює необхідність впровадження Agile-підходів.

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення особливостей застосування Agile-менеджменту у сфері логістики, аналіз його переваг та обмежень, а також обґрунтування доцільності впровадження гнучких підходів у сучасних умовах господарювання.

Суть дослідження. Agile-менеджмент є сучасним підходом до управління, який передбачає гнучкість, ітеративність та орієнтацію на постійне вдосконалення процесів. Його ключовими принципами є швидка адаптація до змін, тісна взаємодія між учасниками процесу та орієнтація на результат. У контексті логістики це набуває особливого значення, оскільки логістичні системи функціонують у динамічному середовищі з високим рівнем невизначеності. Застосування Agile-підходів у логістиці підвищує ефективність управління ланцюгами постачання. Підприємства отримують можливість швидко реагувати на зміни попиту, оптимізувати ресурси та покращувати координацію між підрозділами [1]. Це також сприяє підвищенню якості управлінських рішень в умовах невизначеності. Важливою перевагою Agile є використання коротких циклів планування, що дозволяє швидко виявляти проблеми та коригувати дії. У логістичних процесах це може проявлятися у вигляді регулярного перегляду

планів поставок, адаптації до змін транспортної ситуації або оперативного перерозподілу ресурсів. Такий підхід сприяє зниженню ризиків та підвищенню стійкості підприємств до зовнішніх викликів. Окремої уваги заслуговує поєднання Agile з іншими сучасними концепціями управління, зокрема Lean. Lean-менеджмент орієнтований на усунення втрат і підвищення ефективності процесів, тоді як Agile забезпечує гнучкість та швидкість реагування. Їх інтеграція дозволяє створювати ефективні логістичні системи, які поєднують економічність і адаптивність [2]. Водночас впровадження Agile-менеджменту у логістичній діяльності супроводжується певними труднощами. Зокрема, це пов'язано з необхідністю зміни організаційної культури, підвищення кваліфікації персоналу та адаптації управлінських процесів. Не всі підприємства готові до переходу від традиційних ієрархічних структур до більш гнучких моделей управління, що може уповільнювати процес впровадження.

Висновок. Отже, застосування Agile-менеджменту у сфері логістики є перспективним напрямом підвищення ефективності управління підприємствами. Гнучкі підходи дозволяють швидко адаптуватися до змін, підвищувати якість управлінських рішень та забезпечувати стабільність функціонування логістичних систем. Водночас успішне впровадження Agile потребує комплексного підходу, що включає зміну організаційної культури, розвиток компетенцій персоналу та використання сучасних технологій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Використання принципів Agile-методології в управлінні ланцюгами поставок. *Ефективна економіка*. 2025. № 1. URL: https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/4451/4486

[2] Леонова Т. М. Agile-підходи в логістичних системах. *Науковий журнал «Економіка та управління»*. 2025. URL: https://daemmt.odesa.ua/index.php/daemmt/article/download/582/535

ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Артем МАТНЕНКО[1], аспірант, Ігор ПОЛЯКОВ[1], аспірант, Ярослав ХАРЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: цифровізація, трансформація підприємства, бізнес-середовище, розвиток.

Вступ. У сучасних умовах цифрова трансформація є ключовим фактором розвитку підприємств та національної економіки загалом. Вона передбачає глибоке впровадження цифрових технологій у всі бізнес-процеси, зміну моделей управління, формування нових джерел конкурентних переваг. Для України цифрова трансформація набуває особливого значення в контексті глобалізації, євроінтеграції та повоєнного відновлення, оскільки дозволяє підвищити ефективність функціонування підприємств, їхню адаптивність та інноваційність.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні впливу цифрової трансформації на розвиток підприємств та у визначенні її основних проблем та перспектив.

Суть дослідження. Цифрова трансформація підприємств – це комплексний процес інтеграції цифрових технологій у всі аспекти діяльності підприємства, що супроводжується зміною організаційної культури, бізнес-моделей та взаємодії із зовнішнім середовищем [1]. Основні складові цифрової трансформації: цифровізація процесів (автоматизація виробництва, електронний документообіг); цифрові бізнес-моделі (e-commerce, платформи, підписні сервіси); управління даними (Big Data, аналітика); кібербезпека; цифрові компетенції персоналу. Цифрова трансформація базується на впровадженні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; штучного інтелекту та аналітики даних; Інтернет речей (IoT); хмарних технологій; блокчейну тощо [2].

Вплив цифрової трансформації на діяльність підприємств України проявляється через підвищення ефективності діяльності (скорочення витрат, оптимізація бізнес-процесів, підвищення продуктивності праці); формування нових бізнес-моделей (розвиток електронної

комерції, цифрові платформи, сервісна економіка); підвищення конкурентоспроможності (швидка адаптація до змін ринку, вихід на міжнародні ринки, покращення якості продукції та послуг); покращення взаємодії з клієнтами (персоналізація пропозицій, використання цифрових каналів комунікації, підвищення рівня клієнтського досвіду).
Держава виступає важливим драйвером цифрових змін через реалізацію цифрових стратегій ; розвиток електронного урядування; підтримку інноваційних підприємств; стимулювання цифровізації бізнесу; гармонізацію законодавства з нормами ЄС.
Основними проблемами цифрової трансформації підприємств в Україні є недостатній рівень фінансування, нерівномірність цифровізації між галузями, дефіцит кваліфікованих кадрів, кіберзагрози, вплив воєнних дій на інфраструктуру тощо. До перспектив цифрової трансформації підприємств в Україні можна віднести масштабну автоматизацію виробництва, інтеграцію штучного інтелекту в управління, розвиток цифрових екосистем, підвищення ролі кібербезпеки, активне впровадження smart-рішень.
Висновок. Цифрова трансформація є ключовим чинником розвитку підприємств України в умовах сучасних викликів. Вона забезпечує підвищення ефективності, конкурентоспроможності та інноваційності бізнесу. Попри наявні проблеми, Україна має значний потенціал для розвитку цифрової економіки завдяки сильному ІТ-сектору та підтримці держави. Успішна цифрова трансформація підприємств сприятиме не лише економічному зростанню, а й інтеграції України у світовий економічний простір.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Бугріменко Р., Смірнова, П. Вплив розвитку цифрової трансформації на діяльність підприємства. *Економіка та суспільство*, 2024. Вип. 59. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-29
[2]. Мельник О.Г., Руда М.В. Стратегічні аспекти цифрової трансформації бізнесу. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2024. № 2(12). С. 196-209. DOI: https://doi.org/10.23939/smeu2024.02.196

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИЙ РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Оксана КАРПЕНКО[1], д-р екон. наук, проф., Євгеній МАТВІЙЧУК[1], аспірант,
Артем ДАНИЛЬЧЕНКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інновації, інвестиції, будівельні підприємства, розвиток.

Вступ. Повоєнне відновлення економіки є складним і багатогранним процесом, що охоплює відбудову інфраструктури, житлового фонду, промислових об’єктів і соціальної сфери. В умовах значних руйнувань, обмежених ресурсів та високої невизначеності особливого значення набуває інноваційно-інвестиційний розвиток будівельних підприємств як драйвер відновлення. Актуальність теми зумовлена необхідністю не лише відновити зруйновані об’єкти, а й забезпечити якісно новий рівень розвитку будівельної галузі на засадах сталості, цифровізації та енергоефективності.
Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні особливостей забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку будівельних підприємств у сучасних умовах.
Суть дослідження. Будівельна галузь є однією з найбільш регульованих сфер економіки, що обумовлено підвищеними вимогами до безпеки, надійності об’єктів, екологічності та соціальної відповідальності за результати діяльності. Специфіка будівельної галузі проявляється через проєктний характер діяльності, тривалий інвестиційний цикл, високу капіталомісткість будівництва, нормативно-правові обмеження, специфіку об'єктів будівництва, високу ризикованість, взаємодію із субпідрядниками [1].
Інноваційно-інвестиційний розвиток будівельних підприємств – це процес впровадження

новітніх технологій, матеріалів, управлінських рішень і залучення фінансових ресурсів з метою підвищення ефективності, конкурентоспроможності та стійкості підприємств. Основні особливості: впровадження BIM-технологій (Building Information Modeling); використання модульного та швидкомонтованого будівництва; застосування «зелених» технологій (енергоефективні матеріали, smart-будинки); залучення державних і міжнародних інвестицій; державно-приватне партнерство; інституційні інвестори (фонди, банки розвитку); цифровізація управління проєктами; використання Agile та Lean-підходів у будівництві.

У сучасних умовах оцінювання інноваційно-інвестиційного розвитку будівельних підприємств не може обмежуватися виключно економічними показниками ефективності, а потребує комплексного підходу з урахуванням нормативно-правових обмежень. Зокрема, оцінювання інноваційно-інвестиційного розвитку повинно обов'язково включати аналіз відповідності впроваджуваних інновацій чинним будівельним нормам, стандартам безпеки, екологічним вимогам, а також іншим регуляторним положенням. Це стосується як нових будівельних матеріалів і технологій, так і управлінських рішень, пов'язаних із реалізацією інвестиційних проєктів. Дотримання таких вимог передбачає проходження процедур експертизи, сертифікації та погодження з відповідними органами, що є невід'ємною складовою процесу впровадження інновацій.

Висновок. Інноваційно-інвестиційний розвиток будівельних підприємств є ключовою умовою ефективного повоєнного відновлення економіки. Відбудова має здійснюватися не за принципом простого відтворення, а на основі сучасних технологій, енергоефективності та сталого розвитку. Поєднання інноваційних рішень із ефективними інвестиційними механізмами дозволить не лише відновити зруйновану інфраструктуру, а й створити конкурентоспроможну будівельну галузь європейського рівня.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Гавриляк А., Паук О., Дяків С. (2025). Аналіз методів оцінки інноваційної діяльності будівельних підприємств: теоретичні та практичні аспекти. Grail of Science. 2025. №55. С. 66–75. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.22.08.2025.006

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНЬОГО КОМПЛЕКСУ

Артем БАБЛЮК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: інноваційна діяльність, управління інноваціями, підприємства транспортно-дорожнього комплексу, імплементація, європейський досвід, євроінтеграція, інноваційний розвиток.

Вступ. У сучасних умовах розвитку економіки підприємства транспортно-дорожнього комплексу функціонують в умовах зростаючої конкуренції, невизначеності та необхідності підвищення ефективності діяльності. Інноваційна діяльність стає ключовим інструментом забезпечення їх конкурентоспроможності та адаптивності до змін зовнішнього середовища. Водночас євроінтеграційний курс України актуалізує потребу у використанні ефективних управлінських підходів, апробованих у країнах Європейського Союзу. Зазначене зумовлює необхідність дослідження можливостей імплементації європейських практик управління інноваційною діяльністю на рівні підприємств транспортно-дорожнього комплексу.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування підходів до імплементації європейських практик управління інноваційною діяльністю підприємств транспортно-дорожнього комплексу України з урахуванням сучасних умов господарювання, обмежень та ризиків.

Суть дослідження. Сучасний розвиток підприємств транспортно-дорожнього комплексу відбувається в умовах посилення конкуренції, зростання вимог до якості транспортних послуг

та необхідності адаптації до динамічних змін зовнішнього середовища. За таких умов інноваційна діяльність виступає не лише фактором розвитку, а й необхідною передумовою забезпечення стійкого функціонування підприємств. Відповідно, ефективність інновацій значною мірою залежить від якості управління ними, що актуалізує необхідність використання сучасних управлінських підходів.

Аналіз європейського досвіду свідчить, що управління інноваційною діяльністю підприємств транспортної галузі ґрунтується на сукупності принципів, серед яких ключовими є принцип системності, що передбачає узгодженість усіх елементів інноваційної діяльності; принцип комплексності, який забезпечує охоплення управлінням усіх стадій інноваційного процесу; принцип адаптивності, що дозволяє враховувати зміни зовнішнього середовища; а також принцип ризик-орієнтованості, спрямований на зниження невизначеності при прийнятті управлінських рішень. Важливе значення має також принцип інноваційної спрямованості управління, який передбачає орієнтацію підприємства на постійне оновлення технологій, процесів і послуг.

Європейські підприємства активно використовують проєктно-орієнтований підхід до управління інноваціями, який дозволяє структурувати інноваційну діяльність у вигляді окремих проєктів із чітко визначеними цілями, ресурсами та строками реалізації. Паралельно здійснюється формування портфеля інноваційних проєктів, що забезпечує їх узгодженість зі стратегічними цілями підприємства та дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів. Значну роль відіграє цифровізація управлінських процесів, що реалізується через впровадження сучасних інформаційних систем, аналітичних платформ та інструментів моніторингу діяльності.

Разом з тим, результати аналізу діяльності підприємств транспортно-дорожнього комплексу України вказують на наявність низки проблем, пов’язаних із відсутністю системного підходу до управління інноваціями, недостатнім рівнем стратегічного планування, обмеженістю фінансових ресурсів та недостатнім використанням цифрових технологій. Інноваційні процеси здебільшого мають фрагментарний характер, що не забезпечує досягнення синергетичного ефекту та знижує загальну ефективність діяльності підприємств.

Імплементація європейських практик управління інноваційною діяльністю підприємств транспортно-дорожнього комплексу на основі їх адаптації до національних умов передбачає комплексний підхід, що включає формування багаторівневої системи управління інноваційною діяльністю та охоплює стратегічний, тактичний та операційний рівні.

На стратегічному рівні доцільним є формування інноваційної стратегії підприємства, яка визначає пріоритетні напрями розвитку, цілі інноваційної діяльності та механізми їх досягнення. Важливим інструментом є впровадження системи стратегічного планування, що базується на аналізі зовнішнього середовища та оцінці внутрішнього потенціалу підприємства.

На тактичному рівні пропонується впровадження портфельного управління інноваційними проєктами, що передбачає відбір, ранжування та координацію інноваційних ініціатив відповідно до стратегічних цілей підприємства. Доцільним є використання системи ключових показників ефективності (KPI), що дозволяє здійснювати оцінку результативності інноваційної діяльності та забезпечує зворотний зв’язок у системі управління.

На операційному рівні важливим є застосування інструментів проєктного менеджменту, які забезпечують планування, реалізацію та контроль інноваційних проєктів. Це включає визначення ресурсного забезпечення, термінів реалізації, відповідальних осіб та очікуваних результатів.

Крім того, імплементація європейських практик управління інноваційною діяльністю повинна здійснюватися на основі їх адаптації до умов функціонування вітчизняних підприємств. Такий процес доцільно розглядати як формування цілісної системи управління інноваційною діяльністю, яка включає взаємопов’язані складові:

– управлінську, що передбачає впровадження проєктно-орієнтованої моделі управління інноваціями, формування портфеля інноваційних проєктів, а також застосування системи ключових показників ефективності (KPI) для оцінки результативності інноваційної діяльності.

Це дозволяє забезпечити узгодженість інноваційних рішень зі стратегічними цілями підприємства та підвищити контроль за їх реалізацією;
– організаційну, спрямовану на формування інноваційної культури підприємства, розвиток внутрішніх механізмів генерації інноваційних ідей (зокрема створення інноваційних груп, внутрішніх хабів), а також підвищення кваліфікації персоналу. Такий підхід сприяє активізації інноваційної активності та залученню працівників до процесу генерування нових рішень;
– інвестиційну, що полягає у диверсифікації джерел фінансування інноваційної діяльності, включаючи залучення міжнародних грантів, участь у програмах підтримки інновацій, а також розвиток партнерських проєктів. Це дозволяє зменшити залежність від внутрішніх ресурсів і підвищити фінансову стійкість підприємств;
– ризик-орієнтовану, яка передбачає інтеграцію процедур ідентифікації, оцінки та моніторингу ризиків у процес управління інноваційними проєктами. Застосування такого підходу забезпечує зниження рівня невизначеності та підвищує обґрунтованість управлінських рішень.
Взаємодія зазначених складових забезпечує формування цілісного механізму управління інноваційною діяльністю підприємств, який дозволяє поєднати стратегічні орієнтири з практичними інструментами їх реалізації. У свою чергу, це створює передумови для підвищення ефективності використання ресурсів, активізації інноваційних процесів та забезпечення стійкого розвитку підприємств транспортно-дорожнього комплексу.
Висновки. Імплементація європейських практик управління інноваційною діяльністю є важливою передумовою підвищення ефективності функціонування підприємств транспортно-дорожнього комплексу України. Встановлено, що ключовими умовами її результативності є системність управління інноваціями, поєднання проєктного підходу, цифрових рішень, інвестиційного забезпечення та ризик-менеджменту. Адаптація зазначених практик з урахуванням національних особливостей сприятиме посиленню конкурентоспроможності підприємств та їх інтеграції до європейського економічного простору.

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПОСТІЙНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Тетяна СЕМЕНЧУК[1], канд. екон. наук, проф., Тарас ОНОШКО[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: концепція, підприємство, постійне вдосконалення, розвиток підприємства.

Вступ. Україна функціонує в умовах воєнного часу та економічної нестабільності, що ускладнює розвиток підприємств через інфраструктурні втрати, логістичні обмеження та зниження інвестиційної активності. У таких умовах бізнес змушений адаптуватися та шукати внутрішні резерви підвищення ефективності.
Важливим напрямом є удосконалення управління персоналом і систем мотивації, що дозволяє підвищити продуктивність без значних фінансових витрат. У цьому контексті актуальним є застосування концепції кайдзен, яка забезпечує безперервне вдосконалення діяльності підприємства навіть у складних умовах.
Мета дослідження полягає у визначенні сутності застосування концепції постійного вдосконалення для ефективного розвитку підприємств в сучасних умовах.
Суть дослідження. Кайдзен – це сучасна управлінська концепція, орієнтована на безперервне та послідовне вдосконалення всіх аспектів діяльності підприємства. Вона передбачає систематичне покращення бізнес-процесів, підвищення ефективності використання ресурсів та оптимізацію управлінських рішень. У сучасних умовах нестабільності, цифровізації та обмеженості ресурсів підхід кайдзен набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє досягати результатів без значних фінансових вкладень [1].

В умовах зростання конкуренції, цифровізації та підвищення вимог споживачів підприємства змушені впроваджувати ефективні та системні підходи до управління бізнесом. Без їх застосування досягнення сталого розвитку є обмеженим, а позиції компанії на ринку – вразливими. У цьому контексті концепція кайдзен набуває особливої актуальності як інструмент поступової модернізації діяльності підприємства. Її впровадження передбачає довгострокову, системну роботу, що базується на постійному вдосконаленні процесів через щоденні незначні покращення, які в сукупності забезпечують суттєве зростання ефективності. Практика доводить, що системне застосування принципів кайдзен сприяє підвищенню продуктивності, оптимізації витрат і зміцненню конкурентних позицій підприємств. Водночас важливою умовою є безперервність процесу вдосконалення, оскільки перерви можуть нівелювати досягнуті результати. Успішний досвід провідних компаній світу, зокрема Toyota, демонструє ефективність цього підходу як основи довгострокового розвитку.

Висновок. Впровадження кайдзен сприяє підвищенню ефективності використання трудових ресурсів за рахунок оптимізації чисельності персоналу, розвитку командної взаємодії та посилення відповідальності працівників. Водночас у сучасних українських реаліях застосування цієї концепції ускладнюється через необхідність адаптації до організаційної культури, обмежені ресурси та орієнтацію бізнесу на швидкі результати. Це зумовлює потребу у формуванні нових управлінських підходів, спрямованих на довгострокове підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1]. Чернишова, Л.І., Гончарук, С.Р. Кайдзен: ефективна система неперервного вдосконалення для українських підприємств. *Науковии вісник,* 2024, 117. DOI: https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-117-125

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ ЗІ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Лілія ЛИТВИШКО[1], канд. екон. наук, доц., Іван КРАВЧУК[1], аспірант.

[1] Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: стейкхолдери, транспортні підприємства, управління взаємодією, проєктне управління, транспортні проєкти.

Вступ. У сучасних умовах розвитку транспортної галузі й активного впровадження проєктного управління особливого значення набуває ефективна взаємодія транспортних підприємств із зацікавленими сторонами. Реалізація інфраструктурних та організаційних проєктів у транспортній сфері передбачає залучення значної кількості стейкхолдерів, інтереси яких можуть відрізнятися. У зв'язку з цим, управління взаємодією зі стейкхолдерами є важливим чинником успішної реалізації проєктів, що сприяє узгодженню інтересів учасників, підвищенню ефективності управлінських рішень і зниженню ризиків проєктної діяльності. Питання управління взаємодією зі стейкхолдерами у проєктній діяльності досліджували такі науковці, як Є. Н. Водовозов, В. О. Овчиннікова, О. М. Криворучко, D. Susnienė, C. Ngampravatdee та інші.

Разом з тим, попри наявність значної кількості досліджень, недостатньо розкритими залишаються питання системного управління взаємодією зі стейкхолдерами у проєктах транспортних підприємств, зокрема щодо визначення їхнього впливу на реалізацію проєктів і формування ефективних механізмів взаємодії. Це зумовлює необхідність подальших досліджень у даному напрямі.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування підходів до управління взаємодією зі стейкхолдерами у процесі реалізації проєктів транспортних підприємств, визначення

основних груп зацікавлених сторін, аналіз їхніх інтересів і впливу на проєктну діяльність, а також формування ефективних механізмів комунікації та взаємодії з ними.

Суть дослідження. Управління взаємодією зі стейкхолдерами є важливою складовою системи управління проєктами транспортних підприємств, оскільки забезпечує узгодження інтересів різних учасників проєктної діяльності та сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень. У сучасних умовах реалізації інфраструктурних і організаційних проєктів у транспортній сфері значну роль відіграє налагодження конструктивної взаємодії між усіма зацікавленими сторонами. Під стейкхолдерами розуміють фізичних або юридичних осіб, групи осіб чи організації, які можуть безпосередньо або опосередковано впливати на реалізацію проєкту або зазнавати впливу від результатів його реалізації [1].

У транспортній галузі коло стейкхолдерів є досить широким, оскільки діяльність транспортних підприємств безпосередньо пов'язана з функціонуванням транспортної інфраструктури, економічним розвитком територій, формуванням логістичних зв'язків та задоволенням суспільних потреб у транспортних послугах. Реалізація транспортних проєктів часто має значний соціально-економічний ефект, що зумовлює необхідність врахування інтересів різних груп учасників. До основних груп стейкхолдерів транспортних проєктів можна віднести:

– органи державної влади та місцевого самоврядування, які формують нормативно-правове середовище діяльності підприємств та здійснюють регулювання транспортної галузі;

– інвесторів і фінансові установи, що забезпечують фінансування проєктів і зацікавлені у їх економічній ефективності та стабільності реалізації;

– партнерів і постачальників, які беруть участь у реалізації інфраструктурних або технологічних рішень і забезпечують необхідні ресурси для виконання проєктних робіт;

– клієнтів і споживачів транспортних послуг, для яких результати реалізації проєктів мають безпосереднє значення з точки зору якості, доступності й безпеки транспортних перевезень;

– працівників підприємства й профспілкові організації, що представляють інтереси трудового колективу та беруть участь у забезпеченні ефективної діяльності підприємства;

– місцеві громади та громадські організації, інтереси яких пов'язані з соціально-економічними наслідками реалізації транспортних проєктів і розвитком територій [2].

Ефективне управління взаємодією зі стейкхолдерами передбачає комплексний і системний підхід, що включає кілька взаємопов'язаних етапів. Першим етапом є ідентифікація зацікавлених сторін, яка передбачає визначення всіх можливих учасників, що мають відношення до реалізації проєкту або можуть впливати на його результати. На наступному етапі здійснюється аналіз інтересів, очікувань та рівня впливу кожної групи стейкхолдерів на реалізацію проєкту, що дозволяє визначити їх роль у процесі управління проєктною діяльністю [1].

Одним із поширених інструментів аналізу стейкхолдерів є використання матриці «вплив – інтерес», яка дозволяє визначити ступінь залучення кожної групи зацікавлених сторін до управління проєктом і встановити пріоритети у взаємодії з ними. Використання такого інструменту дає змогу сформувати ефективну комунікаційну стратегію, визначити рівень інформування та участі стейкхолдерів у процесі реалізації проєкту, а також розробити відповідні механізми взаємодії з кожною групою зацікавлених сторін.

Важливим елементом управління взаємодією зі стейкхолдерами є організація ефективних комунікацій між усіма учасниками проєктної діяльності. Для транспортних підприємств особливе значення мають прозорість інформаційних потоків, своєчасне інформування зацікавлених сторін про хід реалізації проєктів, а також врахування їхніх пропозицій, зауважень та очікувань. Налагодження відкритого діалогу між учасниками проєктної діяльності сприяє формуванню довіри, підтримці проєктів й зменшенню числа конфліктів [3].

Крім того, ефективне управління взаємодією зі стейкхолдерами дозволяє зменшити проєктні ризики, пов'язані з можливими змінами нормативного середовища, фінансовими обмеженнями або соціальними факторами, що можуть впливати на реалізацію транспортних

проєктів. Налагодження конструктивного діалогу між усіма учасниками проєктної діяльності сприяє формуванню партнерських відносин, підвищенню узгодженості управлінських рішень, що забезпечує більш ефективну реалізацію проєктів у транспортній сфері.

Висновок. Ефективне управління взаємодією зі стейкхолдерами є важливою умовою успішної реалізації проєктів транспортних підприємств, оскільки сприяє узгодженню інтересів учасників, підвищенню ефективності управління, зниженню проєктних ризиків. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення методів аналізу впливу стейкхолдерів і розроблення ефективних інструментів комунікації у проєктному управлінні транспортних підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Кравчук І. В., Литвишко Л. В. Сучасні підходи до управління стейкхолдерами проєктів транспортних підприємств // Управління розвитком складних систем. – 2024. – № 60. – С. 79–86. – DOI: https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.79-86

[2] Криворучко О. М., Клапоух В. Ю. Стратегії взаємодії автотранспортних підприємств зі стейкхолдерами: сучасні підходи та перспективи розвитку // Економіка транспортного комплексу: зб. наук. пр. Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2025. Вип. 46. С. 308–323.

[3] Ngampravatdee C., Gharehbaghi K., Hosseinian-Far A., Tee K. F., McManus K. Strategic initiatives for large transport infrastructure planning: reinforcing sustainability in urban transportation through better stakeholder engagement // Sustainability. 2023. Vol. 15, № 18. Article 13912. DOI: https://doi.org/10.3390/su151813912

IV Всеукраїнська наукова конференція
здобувачів освіти і молодих учених

ВІДБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

22 квітня 2026 року

Національний транспортний університет

Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1