

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Збірник тез доповідей II Регіональної науково-практичної
конференції серед студентів, викладачів, науковців,
молодих учених, аспірантів і учнів 12 квітня 2019 року

Електронне видання комбінованого використання на DVD-ROM

м. Запоріжжя

УДК 656.01
Т65

*Рекомендовано до видання Вченою радою
Запорізького національного технічного університету
(протокол № 10 від 03.06.2019 р.)*

Редакційна колегія:

Турпак С. М., д-р техн. наук, професор (відпов. ред.),
Трушевський В. Е., канд. техн. наук

Тези доповідей друкуються методом прямого відтворення тексту, представленого авторами, які несуть відповідальність за його форму і зміст.

Т 65 Транспортні системи та технології: проблеми та перспективи розвитку. Тези доповідей Регіональної науково-практичної конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів і учнів 12 квітня 2019 року [Електронний ресурс] / Редкол. : С. М. Турпак (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN 978-617-529-234-1

Зібрані тези доповідей, заслуханих на Регіональній науково-практичній конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів і учнів. Збірка відображає широкий спектр наукових досліджень в галузі транспортних систем і технологій. Збірка розрахована на широкий загал дослідників та науковців. Запорізький національний технічний університет (ЗНТУ), 2019

УДК 656.01

ISBN 978-617-529-234-1

© Запорізький національний
технічний університет (ЗНТУ), 2019

ЗМІСТ

<i>Черкіс Л.М.</i> Перспективи розвитку електромобілів в Україні.....	6
<i>Горяинов А.Н.</i> Результаты общественного обсуждения плана реализации транспортной стратегии Украины.....	8
<i>Ломотько Д.В., Сморгісь І.В., Овчів М.Ж.</i> Удосконалення логістичної технології роботи залізнично – водних транспортних вузлів при перевезенні сільськогосподарських вантажів	10
<i>Бех П.В., Лашков О.В.</i> Ланки логістичних систем	12
<i>Ходан В.І., Трушевський В.Е.</i> Дослідження ефективності застосування табло зворотного відліку часу на пішохідних світлофорах	14
<i>Трушевський В.Е.</i> Мінімізація затримок учасників дорожнього руху на регульованих пішохідних переходах	15
<i>Дженчако В.Г.</i> Удосконалення технології вивантаження змерзлої сировини на транспортно-вантажному комплексі агломераційної фабрики ..	17
<i>Середа Б.П., Муковська Д.Я.</i> Дослідження експлуатаційних показників роботи кар'єрних самоскидів	18
<i>Сістук В.О.</i> Удосконалення транспортної системи міста кривого рогу засобами мікромоделювання в PTV VISSIM.....	19
<i>Кузькін О.Ф.</i> Транспортна доступність як основа сучасної парадигми в транспортному плануванні міст	21
<i>Фомін О.В., Прокопенко П.М., Фоміна А.М.</i> Технічне оцінювання залишкової несівної здатності металоконструкцій напіввагона.....	24
<i>Хомич Ю. А.</i> Вплив автотранспорту на довкілля	26
<i>Михайлов Є.В., Усачов Р.В.</i> Вдосконалення технологій контейнерних перевезень	28
<i>Дженчако В.Г.</i> Вдосконалення транспортної технології перевезення змерзлої сировини на металургійні підприємства.....	30
<i>Шраменко Н.Ю., Шраменко В.О.</i> Автоматизована система управління для організації процесу доставки вантажів	32
<i>Музикін М. І., Нестеренко Г. І., Авраменко С. І., Репях В. В.</i> Високошвидкісне залізничне сполучення: досягнення та проблеми	34
<i>Пасічник А. М., Мірошніченко С. В.</i> Напрямки та етапи реалізації швидкісних автотранспортних перевезень в Україні.....	35
<i>Пасічник А. М., Кузьменко А. І., Пасічник В. А.</i> Експертно-технічний аналіз дорожньо-транспортних пригод у випадку наїзду на пішохода	37
<i>Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ковтанець Т.М.</i> Концепція створення системи керування зчепленням нового покоління	40
<i>Войтов В.А., Кутя О.В.</i> Критерій оцінки ефективності міських вантажних перевезень.....	41

<i>Запара Я.В., Груша Д.С., Півньов Є.О.</i> Удосконалення систем управління при перевезенні зернових вантажів залізничним транспортом ...	42
<i>Запара В.М., Брикова К.В., Буханцова І.В.</i> Досвід організації перевезення зернових в США та можливості його впровадження в умовах України	44
<i>Запара В.М., Ємець О.М., Тюпа В.О.</i> Осучаснення технологічних операцій при перевезенні тварин, продуктів і сировини тваринного походження залізницями України	46
<i>Понкратенко Д.С.</i> Аналіз проблем та напрямки розвитку автомобільно-транспортної системи	48
<i>Метьолкін С. М.</i> Стан і перспективи використання електромобілів в Україні: проблемний аналіз	51
<i>Сінтяй П. Л.</i> Проблеми та перспективи розвитку професійної підготовки спеціалістів для транспортної галузі	53
<i>Науменко В.В.</i> Аналіз впливу температури дорожнього покриття на величину гальмівного шляху транспортного засобу	55
<i>Тарасенко О. В.</i> Дослідження рівня достовірності статистичних даних ..	58
<i>Турпак С.М.</i> Напрямки підвищення компетентності фахівців ЗІ спеціальності «транспортні технології»	61
<i>Турпак С.М., Каплуновська А.М., Кудінова К.Ю.</i> Організація мультимодальних перевезень пасажирів на автомобільно-залізничних мостах	63
<i>Кравцов А.Г., Бережна Н.Г.</i> «Цифрова ера» на транспорті	64
<i>Пилипенко Ю.В.</i> Модель оптимізації вантажних перевезень маршрутами міжнародних транспортних коридорів	65
<i>Миськова М.Г., Ремез М.Л., Костюк О.В.</i> Розробка та застосування інформаційних та інноваційних технологій у навчально-виробничому процесі	68
<i>Maly O.Yu., Furmanova N.I.</i> System for analysis of the traffic flow through the bridges	71
<i>Васильєва Л.О., Широкопояс О.О.</i> Підвищення ефективності роботи пункту навантаження металопродукції визначенням зон роботи кранів	73
<i>Спасіченко О.В.</i> Формування критеріїв сталого розвитку транспортних систем міст	75
<i>Фарафонов А.Ю., Калиниченко А.Р.</i> Позиционирование работа на складе	78
<i>Осадчий В.В., Назарова О.С., Олейніков М.О.</i> Двомасова система позиційного електроприводу з під-регулятором	81
<i>Назарова О.С., Осадчий В.В., Шульженко С.С.</i> Поліпшення точності позиціонування двошвидкісного ліфта за рахунок ідентифікації ступеня завантаження кабіни	83

<i>Олісевич М.С.</i> Динамічна маршрутизація магістральних автопоїздів ..	85
<i>Острогляд О.О.</i> Підвищення ефективності роботи транспортно-складської логістичної системи металургійного підприємства при змінних зовнішніх факторах.....	87
<i>Турпак С.Н., Веремєнко Л.А., Прокопенко Д.В.</i> Використання комбінованого зчіпного пристрою для обслуговування мартенівського виробництва.....	89

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ

У зв'язку із складною економічною ситуацією в Україні та зовнішньою збройною агресією, надзвичайно актуальним є питання розвитку енергоощадних, екологічно безпечних видів транспорту та інфраструктури для нього. Одним з напрямів, який дасть змогу значно скоротити споживання нафтопродуктів, є подальша популяризація серед населення транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, що передбачає значні зміни в законодавстві країни. Зміни до Закону «Про Митний тариф України» передбачають скасування ввізного мита на транспортні засоби, оснащені електричними двигунами, що дає можливість зменшити витрати при купівлі автомобіля. [1]

Міністр інфраструктури України В. Омелян презентував Концепцію розвитку ринку електричного транспорту в Україні, яка знайшла своє відображення в законопроекті «Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання розвитку галузі електричного транспорту в Україні». В. Омелян пропонує реалізовувати проєкт у рамках трьох компонентів, синхронізованих у часі: «У рамках першого компоненту, який триватиме п'ять років, ми розвиваємо ринок електричного транспорту. У рамках другого, десятирічного компоненту, ми плануємо залучити стратегічних інвесторів у виробництво готової продукції – електричного транспорту та зарядних станцій. Третій, фінальний компонент, який триватиме 15 років, спрямований на локалізацію виробництва компонентів до електричного транспорту, особливо батарей, а також компонентів до зарядних станцій».

Проектом заплановано до 2023-01-01 звільнити від ПДВ імпорт та подальше постачання електричного транспорту, а також зарядних станцій та звільнення електроавтомобілі від сплати акцизу.

Державна підтримка розвитку ринку електромобілів в Україні потребує проведення детальних розрахунків її впливу на рівень фінансової спроможності державного бюджету. Нещодавно в Україні розпочалася програма безвідсоткового кредитування на купівлю електромобілів.

Останнім часом українцями було придбано близько 3000 електрокарів. Нині 4 % українського ринку нових автомобілів належить електромобілям.

Популярність електромобілів зумовлена тим, що вони мають ряд переваг у порівнянні з автомобілями із двигуном внутрішнього згорання. Серед плюсів електрокарів можна виділити такі: проста конструкція електромобіля дає змогу спростити і зробити найбільш зручним його експлуатацію та використання, полегшити ремонт; можливість заряджати електромобіль від звичайної розетки; повна відсутність шкідливих для здоров'я людини вихлопів;

електромобіль не створює сильного шумового забруднення, оскільки його структура містить набагато менше технічних деталей, здатних створювати шум; енергоефективність.

Незважаючи на досить суттєві переваги, електромобілі мають і недоліки: висока ціна при купівлі автомобіля та на заміну акумулятора; погано розвинена інфраструктура обмежує дальність поїздок; обмежений пробіг на одній підзарядці; зарядка автомобіля займає значно більшу кількість часу; відсутність споживчого вибору оскільки ринок електромобілів нині не такий різноманітний, як ринок автомобілів із двигунами внутрішнього згорання.[2]

В найближчі роки особливо помітним буде зростання ринку літій-іонних батарей в Європі. Для України, яка володіє великою кількістю відповідних мінеральних ресурсів та висококваліфікованими кадрами, потенціал для створення нової високотехнологічної галузі з виробництва батарей є дуже привабливим. Розвідані родовища літєвих руд в Україні не поступаються багатим родовищам США, Канади та Африки.

Розвиток електромобілів дає можливість Україні здобути незалежність від імпортової нафти. Електрокари знижують залежність країни від імпорту нафтопродуктів. У той час як 85% палива завозиться з-за кордону, електроенергію Україна виробляє сама.

Якщо Україна скоротить викиди парникових газів, то матиме шанс отримати не менше \$ 3 млрд. Згідно з Паризькими кліматичними угодами, розвинені країни взяли на себе зобов'язання щороку виплачувати країнам, що розвиваються, \$ 100 млрд на екологічні проекти. Жителі міст будуть дихати чистішим повітрям, а це у свою чергу зміцнить здоров'я населення.

При створенні інфраструктури для обслуговування електрокарів з'являються нові робочі місця. А масове використання електрокарів дозволить Україні краще збалансувати споживання струму, вирівняти графіки навантаження на енергосистему за рахунок заряджання електромобілів в нічний час.

Як бачимо, у електромобілів є перспективи розвитку на вітчизняному ринку. Необхідне державне стимулювання цього процесу, зокрема, скороченню податків і надання пільг, та швидке прийняття відповідних законодавчих новацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про Митний тариф України»
2. Щетина В.А. Электромобиль: техника и экономика// В.А. Щетина Ленинград : Машиностроение, 1987 - 253 с.

УДК 656

Горяинов А.Н.

доц. ХНТУСХ имени Петра Василенко

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБСУЖДЕНИЯ ПЛАНА РЕАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ УКРАИНЫ

Украина за последние несколько лет сделала рывок в вопросе стратегического развития транспорта. Принята Национальная транспортная стратегия Украины до 2030 года [1]. Анализ изменений (например, [2]) свидетельствует о сближении с транспортной стратегией Евросоюза.

Подготовленный план мероприятий по реализации транспортной стратегии на 2019-2021 года [3] был обсужден общественностью. На основании этого был подготовлен отчет [4]. Данный материал (отчет) интересен с позиции перспектив, которые ожидают Украину в области транспорта.

Участники обсуждения следующие:

1. Ассоциация велосипедистов Киева.
2. Общественный союз «За возрождение реки Днепр, как главной транспортной артерии Украины».
3. Уполномоченный Президента Украины по правам людей с инвалидностью Сушкевич В.М.
4. Ассоциация международных автомобильных перевозчиков Украины.
5. Администрация морских портов Украины.
6. Общественная организация «Буковинская агентство регионального развития».
7. Комитет авиационного транспорта Экспертного совета при Мининфраструктуры.
8. Общественная организация «Пласке».
9. Украинский логистический альянс.
10. Одесская областная государственная администрация.
11. ООО СП «НИБУЛОН».
12. Украинский транспортный союз.
13. ООО «ДТЭК Энерго».
14. Федерация работодателей транспорта Украины.
15. Ассоциация «Природного газа для транспортных средств Украины».
16. Общественная организация «Оберег».
17. Общественная организация "Всеукраинский парламент трудоспособных инвалидов".
18. Общественная организация «Центр экологических инициатив Экодия».
19. Украинский фонд природы.
20. Национальная акционерная компания «Нафтогаз Украины».

Как видно из списка участников, учебные заведения не принимали участия в обсуждении. Это свидетельствует об отсутствии кооперации между научной, законодательной и производственной сферами в области транспорта и логистики.

Информация про количественные показатели по отдельным частям плана мероприятий представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Данные про внесенные предложения в план мероприятий

Приоритет плана реализации	Количество предложений	
	Всего подано	Учтено или учтено частично
Приоритет 1. Конкурентоспособная и эффективная транспортная система	78	39
Приоритет 2. Инновационное развитие транспортной отрасли и глобальные инвестиционные проекты	38	24
Приоритет 3. Безопасный для общества, экологически чистый и энергоэффективный транспорт	78	44
Приоритет 4. Беспрепятственная мобильность и межрегиональная интеграция	30	15

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схваленої розпорядженням КМУ №430-р. від 30.05.2018 р. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p> - 27.03.2019

2. Горяинов А.Н. Транспортно-логистические перспективы Украины с позиции Национальной транспортной стратегии [Электронный ресурс] // Публічне управління та адміністрування у процесах економічних реформ: зб. тез допов. II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 17 жовтня 2018 р. – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2018. – С. 47-49 (221 с.) <http://bit.ly/Article-215-2018-Goryainov>

3. Проект розпорядження КМУ «Про затвердження плану заходів на 2019-2021 роки з реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» <https://mtu.gov.ua/projects/193/> - 27.03.2019

4. Звіт за результатами громадського обговорення проекту Плану заходів на 2019 – 2021 роки з реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року - <https://mtu.gov.ua/news/30619.html> - 27.03.2019

УДК 656.223:656.212

Ломотько Д.В.¹, Сморгісь І.В.², Овчів М.Ж.²

¹ проф., д.т.н., завідувач кафедри Транспортні системи та логістика,
Український державний університет залізничного транспорту

² асп., Український державний університет залізничного транспорту

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНО – ВОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ

Одним з важливих факторів покращення роботи АТ "Укрзалізниця" та всього транспортного комплексу України є удосконалення взаємодії залізничного та водного видів транспорту при перевезенні сільськогосподарських вантажів. Через неузгодженість організації транспортного ланцюга «вантажовідправник - експедитор - порт – трейдер» спостерігається збільшення витрат на доставку. Складність процесів управління вагонними парками і дефіцит тяги - основні причини, внаслідок яких АТ "Укрзалізниця" зменшує обсяги вантажоперевезень. За офіційними даними АТ «Укрзалізниця» у 2018 р. перевезла 318,8 млн т вантажів, що на 4,5% менше, ніж роком раніше. У внутрішньому сполученні було перевезено 154,9 млн т вантажів, перевезення експортних вантажів склало 107,4 млн т, в імпортному - 40,2 млн т вантажів (рис. 1). Покращення ситуації неможливо без удосконалення технології перевезення сільськогосподарських вантажів важливих із залученням автомобільного та водного видів транспорту. Тому в умовах нестабільних обсягів перевезень по залізницях особливої актуальності набуває задача з удосконалення сумісної роботи залізничних вузлів та портів.

До числа задач, за рахунок одночасного рішення яких запропоновано удосконалити взаємодію залізничного та водного видів транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій, слід віднести:

- утворення віртуальних логістичних координаційних центрів;
- створення єдиного електронного інтермодального документа на перевезення всіма видами транспорту;
- комплексна економічна оцінка варіантів просування вантажів у логістичному ланцюгу;
- оцінка якості транспортного та логістичного обслуговування за варіантами перевезення згідно вимог ISO 9001;
- підвід вагонів до транспортного вузла у відповідності з переробною спроможністю порту по усій номенклатурі вантажів;
- підвід суден до моменту накопичення суднової партії у порт;
- узгодження місткості складських приміщень порту до обсягів вантажів, які потребують перевантаження.

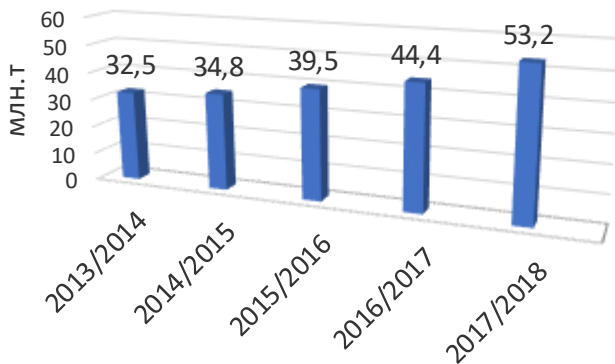


Рисунок 1 - Динаміка обсягів перевезення зернових вантажів залізничним транспортом.

Рішення цих задач реалізовано за умови використання системного підходу, у відповідності з яким усі учасники перевізного процесу (вантажовідправники, залізничні та морські перевізники, морські порти) функціонують комплексно, як єдина логістична система. Тому виникає необхідність формалізації процесу створення виробничо-транспортного логістичного ланцюга «підприємство - залізничний транспорт – порт – судно – трейдер».

Розробка технології передбачає виконання логістичних умов – «доставка вантажів точно у строк» і «при повному його збереженні». Крім того, цю доставку необхідно виконувати з мінімальними витратами трудових, матеріальних і фінансових ресурсів. Відповідно до цих вимог запропоновано визначити технологічні і технічні параметри логістичного ланцюга, зокрема: рівень запасів сільськогосподарських вантажів в сховищах, масу транспортної партії вантажу, потужності технічного оснащення вантажних фронтів, ємність під'їзних колій, на яких знаходяться вагони як «склад на колесах» тощо.

Виходячи із цього модель логістичної технології роботи залізнично – водних транспортних вузлів при перевезенні сільськогосподарських вантажів базується на цільовій функції, що виражає витрати, які припадають на одиницю вантажу на протязі перевезення ланками логістичного ланцюга, і системою обмежень, яка включає виконання технічних, технологічних, логістичних і правових умов при перевезеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ródenas R G., García J. C. Commercial actions management for railway companies: Transportation Research Procedia, Volume 27, 2017, Pages 1250-1255
2. Бутько Т.В. , Ломотько Д.В. , Головка Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних методів: Eastern – European Journal of Enterprise Technologies . – 2007.№ 3/6. – С.10-16.

УДК 656.225

Бех П.В.¹, Лашков О.В.²

¹к.т.н., доц. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна

²ст.викл. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна

ЛАНКИ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Транспортні системи можна розділити на дві великі групи: мікрологістичні та макрологістичні системи.

До мікрологістичних систем відносять, як правило, певну організацію або організації бізнесу, наприклад фірму-виробника, яка призначена для оптимізації і управління матеріальними і іншими, пов'язаними з ними потоками (фінансовими, інформаційними) в процесі постачання, виробництва або збуту. Розрізняють внутрішньовиробничі (внутрішні), зовнішні і інтегровані мікрологістичні системи.

Транспортні системи, які відносяться до внутрішньовиробничих, сприяють оптимізації управління матеріальними потоками в межах технологічного циклу виробництва товару. Основними завданнями внутрішньовиробничої логістичної системи при заданій програмі випуску готової продукції (виробничого розкладу) є:

- зниження запасів незавершеного виробництва і матеріальних ресурсів;
- збільшення оборотності оборотного капіталу організації;
- зменшення тривалості виробничого періоду;
- ефективне використання матеріальних ресурсів;
- управління і контроль рівня запасів матеріальних ресурсів, готової продукції і незавершеного виробництва в складській системі фірми-виробника;
- оптимізація роботи технологічного (промислового) транспорту.

Ланки зовнішніх логістичних систем виконують операції, які забезпечують рух від постачальника матеріальних ресурсів до виробничих підрозділів організацій-виробників, а також від складів готової продукції до споживачів.

Стандартними завданнями, які виділяють у зовнішній логістичної системі є:

- а) оптимізація витрат, пов'язаних з логістичними операціями окремих ланок логістичної системи і загальних витрат;
- б) скорочення часу доставки готової продукції і матеріальних ресурсів;
- в) управління запасами готової продукції і матеріальних ресурсів;
- г) забезпечення високого рівня якості сервісу.

Зовнішня логістична система постачання, яку часто називають логістичною системою постачання (закупівель) фірми-виробника складається з логістичної структури, яка в свою чергу складається з елементів логістичної системи, що виконують різні логістичні функції і операції зі складування, зберігання, транспортування, вантажопереробки спільно з товаропровідної мережею постачальників або її частинами. Що ж торкається завдань логістичного менеджменту в даній системі, то виділяють наступні:

- узгодження цілей з посередниками і постачальниками;
- координація логістичних функцій.

Цілі і критерії побудови мікрологістичних систем можуть сильно відрізнятися від цілей створення макрологістичних систем. В якості критеріїв оптимізації функцій системи застосовують, наприклад, такі критерії, як найбільший обсяг продажів готової продукції, мінімальні логістичні витрати, збережені позиції на ринку збуту, найвища частка завойованого ринку, найбільша величина курсової вартості акцій тощо. При цьому непорушною умовою є максимальне задоволення запасів споживачів за якістю продукції, рівнем логістичного сервісу, термінами виконання замовлень.

У більшій частині випадків критерій мінімуму загальних логістичних витрат використовують також і в побудові макрологістичних систем. Однак частіше використовують системи критеріїв, які відповідають соціальним, військовим, екологічним, політичним та іншим цілям

Завдання, які може вирішувати макрологістична система:

- вибір форм і видів збуту і постачання товару, які орієнтовані на певні групи виробників і споживачів;
- формування міжгалузевих матеріальних балансів;
- координування роботи різних видів транспорту в транспортних вузлах;
- установка на заданій території вантажних терміналів, складських комплексів загального користування, логістичних центрів;
- вибір виду транспортних засобів і транспорту;
- оптимізація розподільчих адміністративно-територіальних систем для багатоасортиментних матеріальних потоків тощо.

Виділяють наступні три варіанти макрологістичних інфраструктур:

- макрологістичні системи з прямими зв'язками;
- ешелонована макрологістична система;

- макрологістична система з гнучким зв'язком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Окландер М.А. Логістика: Підручник з грифом МОН України (лист №1.4/18-Г-1316 від 25.07.2007 р.) / М.А. Окландер — Київ: Центр учбової літератури, 2008. — 346 с.
2. Крикавський Є. Логістика та управління ланцюгами поставок: Навч. посібник / Є.Крикавський, О.Похильченко, М. Фертч. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. —844 с.

УДК 656

Ходан В.І.¹, Трушевський В.Е.²

¹студ гр. Т-316 ЗНТУ

²канд. техн. наук., доц. ЗНТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТАБЛО ЗВОРОТНОГО ВІДЛІКУ ЧАСУ НА ПІШОХІДНИХ СВІТЛОФОРАХ

Забезпечення безпеки руху пішоходів – важлива складова профілактики дорожньо-транспортних пригод. Від рівня інформаційного забезпечення пішоходів на регульованих перехрестях залежить їх транспортна дисципліна, а саме виконання сигналів регулювання.

Поява світлодіодних матричних транспортних світлофорів забезпечила можливість застосування табло зворотного відліку часу пішохідних сигналів. Необхідно дослідити, яким чином застосування табло зворотного відліку часу пішохідних сигналів регулювання впливає на поведінку пішоходів.

В якості полігону польових досліджень обрано регульований пішохідний перехід через Соборний проспект у місті Запоріжжі, розташований в межах регульованого перехрестя Соборного проспекту з Дніпровською вулицею. Соборний проспект має дві проїзних частини по 11 метрів, поміж яких розташовується непроїзна розділова смуга шириною 4,5 м.

Дослідження тривали два дні у міжпіковий період. У перший день досліджень табло для пішоходів було вимкнено. Протягом другого дня табло працювали у звичайному режимі.

Спершу визначалися моменти часу, у які пішоходи виходили на проїзну частину Соборного проспекту. Порівняльний аналіз отриманих результатів показав, що час терплячого очікування пішоходів при працюючому табло складає близько 40 секунд, а при відключеному – 20 с. Кількість пішоходів, що ступили на проїзну частину протягом червоного сигналу за наявності табло зменшилася у два рази.

Визначався також розподіл швидкостей руху пішоходів. Встановлено, що, за наявності табло, розподіл більш близький до нормального.

Зважаючи на теоретичну середню швидкість руху пішоходів (5 км/год), визначено інтервали часу, протягом яких пішохід, який вийшов на проїзну частину, гарантовано має можливість без прискорення завершити її перехід протягом даної фази (дійти до острівця безпеки в межах розділової смуги або до протилежного тротуару).

На основі встановлених моментів часу виходу пішоходів на проїзну частину визначено, що при теоретичній швидкості пішоходів 91 % людей встигають перейти проїзну частину при ввімкненому табло та 84 % при відімкненому. Ці числа повністю збігаються із фактичними даними по кількості пішоходів, що відповідно встигли та не встигли перейти проїзну частину, це підтверджує правильність вибору середньої теоретичної розрахункової швидкості руху пішоходів.

Встановлено, що за наявності табло, загальна кількість порушень світлофорних сигналів пішоходами, з урахуванням виходу на проїзну частину протягом заборонного сигналу та очікування дозволяючого сигналу на проїзній частині, скоротилася на 7 %.

УДК 656

Трушевський В.Е.

канд. техн. наук., доц. ЗНТУ

МІНІМІЗАЦІЯ ЗАТРИМОК УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РЕГУЛЬОВАНИХ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДАХ

Питання введення світлофорного регулювання на пішохідних переходах є актуальним, зважаючи на зростання аварійності у частині збільшення кількості наїздів на пішоходів, які рухаються нерегульованими переходами, скоєних з вини водіїв транспортних засобів. У той-же час, введення регулювання призводить до зростання транспортних затримок перед переходом для всіх учасників дорожнього руху, що йдуть або їдуть по ньому.

У разі застосування методу Вебстера на перехрестях та пішохідних переходах виникає певна складність. Тривалість основних тактів фаз визначається пропорційно до фазових коефіцієнтів цих фаз. Сам коефіцієнт є відношення інтенсивності руху до потоку насичення. Однак, відмінність пішохідного руху від транспортного не дозволяє визначити потік насичення для переходу. Тому розв'язується система рівнянь на основі формули Вебстера, яка дозволяє визначити тривалість циклу регулювання з урахуванням не лише транспортного навантаження, й мінімального часу для пропуску пішоходів.

Принцип полягає у визначенні еквівалентного заданій тривалості пішохідної фази фазового коефіцієнта. При цьому зберігається принцип пропорційного співвідношення фазових коефіцієнтів та тривалостей основних тактів відповідних фаз.

Серйозних недоліком є те, що фактично у розрахунках пішохідний потік підміняється фантомним приведеним транспортним потоком, для пропуску якого необхідний час, що дорівнює пішохідній фазі. З огляду на це, інтенсивність руху пішоходів жодним чином не враховується.

Крім того, при мінімізації затримки приведених транспортних одиниць не враховується кількість пасажирів, які перебувають у них. Перехід від фізичного транспортного потоку до приведеного відбувається через коефіцієнти приведення, що відображають динамічні характеристики транспортних засобів, а не їх пасажиромісткість.

Середня кількість пасажирів, що знаходяться у транспортному засобі, залежать також і від коефіцієнту використання пасажиромісткості. Відомо, що наповненість пасажирами громадського транспорту є набагато вищою, ніж приватних автомобілів. Так, наприклад, коефіцієнти використання пасажиромісткості для автобусу та легкового автомобіля рекомендуються відповідно 0,75 та 0,24.

Значить, принцип, на думку автора, у тому, що у циклі слід надати мінімально необхідний час для пропуску пішоходів через проїзну частину, а решту циклу без урахування перехідних інтервалів – для руху транспорту. Єдиним обмеженням на практиці для такого підходу є обмеження максимальної тривалості циклу регулювання.

Проведений аналіз дає можливість зробити висновок, що формула Вебстера, навіть після модифікації, не враховує при визначенні тривалості світлофорного циклу пасажиромісткості транспортних засобів, інтенсивності руху пішоходів, та наповненості транспортних засобів.

Оскільки під час функціонування світлофорного об'єкту відбувається розподіл у часі руху конфліктних напрямів регулювання, то критерієм оптимізації може бути загальна затримка учасників дорожнього руху, що рухаються через перехід. Такими учасниками є пішоходи, а також водії і пасажирів транспортних засобів. Логічним є мінімізація сумарних затримок.

В якості критерію оптимізації для визначення параметрів світлофорного циклу на пішохідному переході обрано мінімум затримок усіх учасників дорожнього руху, що обслуговуються переходом. Цільова функція є сумою затримок пішоходів та пасажирів транспортних засобів.

Отримані аналітичні залежності, що дозволяють встановити оптимальне значення тривалості транспортної фази регулювання за критерієм мінімізації загальних затримок учасників дорожнього руху перед пішохідним переходом.

Серед розрахункових параметрів на тривалість основного такту транспортної фази найбільше впливає інтенсивність пішохідного руху, а мінімальний вплив чинять тривалості перехідних інтервалів. Запропонований метод у порівнянні з методом Вебстера дає зниження тривалостей затримок учасників дорожнього руху до 35%.

УДК 656.073 (043.3)

Дженчако В.Г.¹

¹ к.т.н., ст. викл., ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВАНТАЖЕННЯ ЗМЕРЗЛОЇ СИРОВИНИ НА ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНОМУ КОМПЛЕКСІ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ФАБРИКИ

Промислові підприємства та в першу чергу металургійні, які мають в своєму складі агломераційну фабрику продуктивністю до 12 млн. тон агломерату на рік, приймають щодоби з магістральної мережі до 400-450 вагонів залізовмісної сировини.

Транспортно-вантажний комплекс агломераційної фабрики включає в свою структуру вантажну ланку, оснащену 2 роторними стаціонарними вагоноперекидачами, із загальною переробною спроможністю 430 вагонів на добу і транспортну ланку, що складається зі спеціалізованих колій приймально-відправного парку, розвантажувальних колій і колій парку накопичення, які обслуговують вагоноперекидачі.

У зимовий період температура навколишнього середовища постійно коливається у діапазоні від $-3...-5^{\circ}\text{C}$ до $-12...-15^{\circ}\text{C}$, і лише в рідкісних випадках досягає $-25...-28^{\circ}\text{C}$. У переважній більшості випадків температура навколишнього середовища становить $-6...-11^{\circ}\text{C}$, при цьому тривалість розморожування змінюється у діапазоні 4...12 годин.

Однак існуючі технологічні параметри гаражів не передбачають таких змін тривалості розморожування в зв'язку, з чим їх переробна спроможність знижується до 150...200 вагонів на добу і не забезпечує переробну спроможність транспортно-вантажного комплексу у цілому. При цьому збільшується простій вагонів зовнішньої мережі з 13...14 до 35...36 годин. Дане положення призводить до зростання транспортних витрат, підвищеної витрати теплоносія і як наслідок до значних виробничих втрат. Так у зимовий період (у період значного зниження температури навколишнього середовища) через простої, пов'язані із затримками розморожування сировини продуктивність аглофабрики знижується на 10...15 %.

Визначальним фактором даного положення є технологічні параметри гаражів розморожування (місткість і кількість секцій), які не забезпечують в

експлуатаційних умовах узгодженість роботи гаражів розморожування і транспортно-вантажного комплексу.

Причиною зазначеного є те, що на етапі проектування і будівництва не було забезпечено належне обґрунтування технологічних параметрів гаражів розморожування і ув'язці їх переробної спроможності з фактором тривалості розморожування сировини в вагонах, який постійно змінюється.

В результаті проведених досліджень розроблені заходи, що дозволили удосконалити технологію вивантаження змерзлої сировини на транспортно-вантажному комплексі агломераційної фабрики, на основі синхронізації переробної спроможності гаражів і транспортно-вантажного комплексу при зміні тривалості розморожування сировини в вагонах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Турпак С. М. Імітаційна модель роботи транспорту металургійного підприємства у зимовий період / С. М. Турпак, О. Ф. Кузькін, С. В. Грицай // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2009. – №1. – С. 91-93.

2. Турпак С. М. Імітаційне моделювання вхідних вагонопотоків під'їзної колії промислового підприємства / С. М. Турпак // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2013. – №5. – С. 75-80.

УДК 656.135.8

Середа Б.П.¹, Муковська Д.Я.²

¹ проф. ДДТУ

² асп. ДДТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ КАР'ЄРНИХ САМОСКИДІВ

На сьогоднішній день автомобілі самоскиди отримали широке поширення у кар'єрах металургійних підприємств. У першу чергу це зумовлюється його високими технічними і експлуатаційними показниками в складних умовах експлуатації. В умовах металургійних підприємств організація роботи самоскидів роботи кар'єрних самоскидів будується відповідно до інтересів промислового матеріалопотоку, узгодженої взаємодії з ритмом цехів і підрозділів, з роботою в тяжких умовах навколишнього середовища транспортно-логістичної системи. [1]

Ефективне функціонування металургійних підприємств в значній мірі залежить від умов роботи транспортної системи промислового підприємства,

динаміки об'єму перевезень та ряду інших факторів. На автомобільний транспорт приходить близько 30% усього об'єму перевезень всередині металургійних підприємств, що відповідає сучасним тенденціям розвитку промислового автомобільного транспорту. У першу чергу, до цих перевезень відносяться технологічні перевезення. На цих перевезеннях використовуються великовантажні автосамоскиди БелАЗ. [2]

Дослідженню підлягали наступні показники: середньомісячний пробіг з вантажем, середня кількість їздок на місяць, середня довжина ходки, середньомісячна кількість самоскидів у роботі, середня експлуатаційна швидкість руху, питома витрата палива, середнє завантаження за їзду, середньомісячний об'єм перевезеного вантажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Помазков М.В. ресурсозбереження самоскидів в маршрутах утилізації металургійних шлаків і шламів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.12 «Промисловий транспорт» / Помазков Михайло Валерійович – Маріуполь, 2011. - 21 с.

2. Помазков М.В. Механизм оперативного управления оценкой технического состояния парка большегрузных автосамосвалов в металлургическом производстве / М. В. Помазков, А.И. Симкин. // Захист металургійних машин від поломок: зб. наукових праць / ПДТУ. – 2009. – № 11. – С. 87-89.

УДК 656.1

Сістук В.О.

к.т.н., доц. КНУ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА КРИВОГО РОГУ ЗАСОБАМИ МІКРОМОДЕЛЮВАННЯ В PTV VISSIM

Місто Кривий Ріг представляє собою великий індустріальний центр України, транспортна система якого є системоутворюючою для чисельних підприємств обробної та гірничо-видобувної промисловості. Дослідження вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста Кривого Рогу проводиться студентами та викладачами Криворізького національного університету в рамках учбових дисциплін з 2016 року. За цей час було визначено критичні для соціальної безпеки ділянки транспортної мережі міста, для яких проведено візуальне спостереження за складом та кількістю транспортних потоків, напрямками руху та інтенсивністю пішохідних потоків. Для небезпечних ділянок транспортної мережі вперше створено комплекс комп'ютерних мікроімітаційних моделей у програмному комплексі PTV VISSIM [1, 2] на основі статистичних

натурних показників інтенсивностей транспортних та пішохідних потоків. Результати комп'ютерних експериментів використані при аналізі впливу різних варіантів організації руху на пропускну здатність ВДМ міста та безпеку руху транспортних засобів і пішоходів.

Приклад транспортних вузлів, які підлягали дослідженням, показано на рис.1. Верифікацію пройшли ділянки транспортної мережі міста Кривого Рогу з наступними варіантами організації дорожнього руху:

- установка нерегульованого пішохідного переходу (на вулиці Івана Авраменка з боку вулиці Космонавтів для створення безпечного доступу пішоходів до зупинки громадського транспорту, на Y-подібному перехресті вулиць Генерала Радієвського і площі 30-річчя Перемоги);

- перенесення дорожньої розмітки «пішохідний перехід» (на 5 – 7 м в сторону торгівельно-розважального центру «Сонячна галерея» по вулиці «площа 30-річчя Перемоги», по вулиці Українській в сторону зупинки громадського транспорту);

- перенесення зупинки громадського транспорту (маршрутне таксі № 217);

- створення постійно діючої зупинки громадського транспорту (перехрестя вулиць Генерала Радієвського і площі 30-річчя Перемоги);

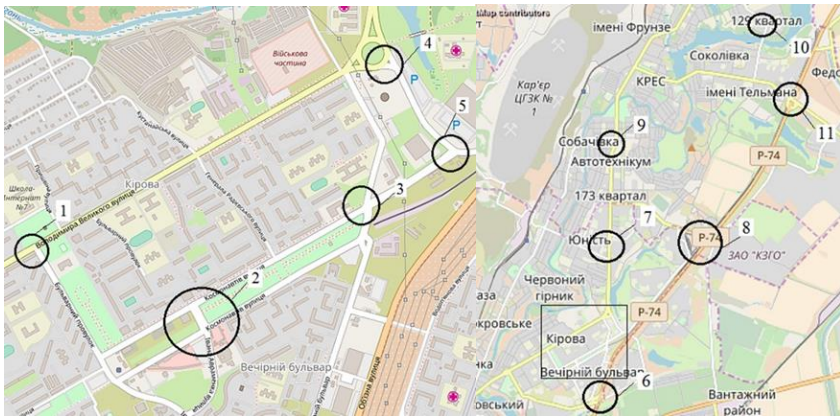


Рисунок 1 – Імітаційні моделі вузлів ВДМ: 1 – перехрестя вул. Володимира Великого та провулку Бульварного; 2 – перехрестя вулиць Івана Авраменка та Космонавтів; 3 – перехрестя вулиці Генерала Радієвського та Вечірнього бульвару, 4 – ділянка вулиці Соборної та вул. площа 30-ті річчя Перемоги; 5 – перехрестя вулиці Генерала Радієвського та вул. пл.30-ті річчя Перемоги; 6 – напівконюшинна розв'язка вул. Об'їзної та вул. Балакіна; 7 – перехрестя вулиці Спаської та проспекту 200-річчя Кривого Рогу; 8 – перехрестя вулиць Миколи Світальського та вул. Об'їзної; 9 – перехрестя вулиці Миколи Сві-

тальського та проспекту 200-річчя Кривого Рогу; 10 – кільце 129-го кварталу;

11 – напівкожущинна розв'язка вулиць Електрозаводської та вул. Об'їзної – збільшення ширини проїзної частини (ділянка вулиці Івана Авраменка, що з'єднує Т-подібне і Х-подібне перехрестя в районі вулиці Космонавтів, провулок Бульварний в поворотному напрямку вправо убік вулиці Володимира Великого, проїзна частина вулиці «Вечірній бульвар» в напрямку вулиці Генерала Радієвського);

– установка світлофорної сигналізації (ділянка по вулиці Свято-Миколаївська біля зупинки «Райвиконком», на перехресті вулиць Генерала Радієвського і вулиці «Вечірній Бульвар», на перехресті провулку Бульварного і вулиці Володимира Великого, на перехресті вулиць Перемоги та Неділіна);

– зміна циклограми світлофора (перехрестя проспекту Миру та вулиці Гетьманська).

Встановлено, що в разі реалізації представлених заходів, зміна способів організації дорожнього руху не призведе до істотної транспортної затримки на представлених ділянках, а також створить сприятливий вплив на безпеку пішохідного руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Barcelo, J., Fellendorf, M., & Vortisch, P. (2010). Fundamentals of Traffic Simulation. Simulation (Vol. 145). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6142-6>

2. Washington State Department of Transportation (WSDOT). (2014). Protocol for VISSIM Simulation. Washington State Department of Transportation, (September), 162. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024010>.

УДК 656.025.6

Кузькін О.Ф.¹

¹ доц. ЗНТУ

ТРАНСПОРТНА ДОСТУПНІСТЬ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ В ТРАНСПОРТНОМУ ПЛАНУВАННІ МІСТ

Стрімке зростання рівня автомобілізації у розвинутих країнах світу останніми десятиліттями та пов'язані з нею транспортні та екологічні проблеми у містах зумовлюють науковців та фахівців з транспорту шукати їх вирішення у збільшенні частки пересувань мешканців міською територією, що виконуються пішки, немоторизованими індивідуальними видами транспорту (велосипедами) або масовим рейковим та безрейковим громадським транспортом. Останні дослідження свідчать, що на такі пересування існує

латентний попит, що має тенденцію до зростання за рахунок впровадження удосконалень міської транспортної інфраструктури відповідних способів пересування або їх поєднання, суттєво знижуючи таким чином частку поїздки, що виконується з використанням приватних легкових автомобілів [1].

Ключовим моментом зміни способу пересування у місті для власників приватних автомобілів є забезпечення для них принципової можливості досягти кінцевої мети пересування іншими, альтернативними способами. Легкість використання такої альтернативи визначається терміном *доступність* (*accessibility*). Існує декілька визначень цього терміну, одним з яких є «міра легкості людини досягти бажаного виду діяльності у бажаному місці бажаним способом у бажаний час» [2]. Ця міра проявляється у декількох аспектах, одним з яких є *опір* пересуванню (складність сполучення), який прямо або опосередковано пов'язаний з тривалістю пересування, а другим – *привабливість*, яка відбиває якість отриманих послуг або особисте задоволення ними.

Базуючись на концепції доступності, сучасна парадигма у транспортному плануванні міст останнім десятиліттям поступово перетворилась з *орієнтованої на мобільність* на *орієнтовану на доступність*. Якщо раніше транспортні інженери і науковці розробляли та впроваджували транспортні проекти у містах з огляду на мобільність його мешканців, що, зазвичай, вимірюється їх *транспортною рухливістю*, то у сучасних умовах аналогічні проекти спрямовані на збільшення та розширення *міської доступності*. Принципова відмінність між цими парадигмами полягає в тому, що у першій з них важливим є лише факт здійснення переміщення безвідносно до його мети, в той час як друга цілком зосереджується на дослідженні можливих цілей переміщення та розробці заходів щодо полегшення доступу мешканців міста до них. При цьому міські *мобільність* та *доступність* хоча і пов'язані між собою через складність сполучення, тим не менш, не є взаємозалежними одна від одної. Інакше кажучи, можливими є ситуації наявності високої мобільності в умовах низької доступності чи навпаки, низької мобільності в умовах забезпечення високої доступності [3].

Варто зауважити, що на відміну від *мобільності*, що може бути легко та зрозуміло виміряна чисельно, формалізація та вимірювання *доступності* є суттєво більш складним, оскільки додатково включає окрім об'єктивних факторів (довжина, тривалість, вартість пересування) суб'єктивний фактор – особисті переваги людини, що здійснює таке пересування.

У наукових дослідженнях та практичних задачах транспортного планування низкою авторів запропоновано декілька вимірювачів (метрик) транспортної доступності, які можна поділити на три групи [4]:

а) засновані на формалізації *корисності*, *вигоди* або *привабливості*;

б) засновані на використанні узагальнених вимірювачів *часу* та (або) *простору*;

в) комбіновані (інтегральні), які поєднують у собі ознаки перших двох метрик і представляють собою деякий функціонал, що містить у собі функцію привабливості пересування та функцію складнощі сполучення. При розрахунках такий функціонал зазвичай розповсюджується на усю множину можливих пунктів початку та завершення пересування у аналізованій зоні міської території.

Отримані числові вирази для транспортної доступності дозволяють виконувати аналіз ступеня розвитку транспортної системи міста, виявляти сегменти міської території, що потребують розвитку транспортної інфраструктури, виконувати планування розвитку транспортної системи та міської території у короткостроковій та довгостроковій перспективі. Наприклад, можливими перешкодами при доступі до системи міського масового громадського транспорту можуть бути: доступність до його послуг, що виражається фізичною неможливістю людини скористатися громадським транспортом через фізіологічні особливості; відсутність громадського транспорту у зонах розташування пунктів початку та завершення пересування; вартість транспортних послуг для окремих категорій міського населення; відчуття потенційними пасажирями неналежної безпеки та комфорту пересування; небажання витрачати час на довгі за тривалістю поїздки та виконувати пересадки на шляху прямування; відсутність інформації про систему громадського транспорту або недовіра до неї у аспекті надійності надання транспортних послуг.

Удосконалення та підвищення транспортної доступності у містах позитивно впливає на їх розвиток. Це, у короткостроковій перспективі має прямий ефект та дозволяє досягти скорочення транспортного часу та узагальнених витрат на пересування. У довгостроковій перспективі виявляються непрямі вигоди, що дозволяють досягти ефекту просторового розвитку (тобто, стимулювання розвитку міської території за рахунок забезпечення належної транспортної доступності), який, втім, може як нейтралізувати, так і збільшити вигоди, що отримані у короткочасній перспективі [5].

В кінцевому рахунку, вигоди від збільшення транспортної доступності у містах полягають, зокрема, у збільшенні ділової та фінансової активності, зменшення темпів або виключення ефекту розширення площі міської території (*city sprawling*) з відповідним стримуванням або скороченням споживання паливно-енергетичних ресурсів на транспортування, і, нарешті, забезпеченні сталого розвитку міста (*sustainable development*).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Litman, T. The new transportation planning paradigm / T. Litman // Institute of transportation engineers. ITE Journal. – 2013. – Vol. 83. – № 6. – P. 20–27.

2. Urban accessibility index: Literature review : Technical Report / Center for Transportation Research. The University of Texas at Austin ; C. Bhat [et al.]. – Austin, 2000. – 92 p.

3. Handy, S. Planning for accessibility: In theory and in practice // Access to destinations. – Emerald Group Publishing Ltd. – 2005, P. 131–147.

4. Stewart, A. F. Advancing accessibility: Public transport and Urban space : PhD Thesis / A. F. Stewart. – Massachusetts institute of technology, 2017. – 220 p.

5. Merlin, L. A. Accessibility analysis for transportation projects and plans // Transport Policy. – 2018. – Vol. 69. – P. 35–48.

УДК 629.463.65

Фомін О.В.¹, Прокопенко П.М.², Фоміна А.М.³

¹ д.т.н., доц., Державний університет інфраструктури та технологій

² асп., Державний університет інфраструктури та технологій

³ асп., Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

ТЕХНІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛИШКОВОЇ НЕСІВНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ НАПІВВАГОНА

За останні роки відбулося значне старіння експлуатаційного парку вантажних вагонів, т.ч. напіввагонів [1-3]. На даний час на мережі залізниць України перебувають в експлуатації напіввагони (далі – вагони) різних моделей і їх модифікацій з нормативним строком служби 22 роки.

Аналіз технічного стану напіввагонів після проведення планових видів ремонту показує, що значна їх частина знаходиться в задовільному стані. Через недостатнє фінансування придбання нових вагонів для забезпечення безперебійного виконання вантажних перевезень залізничним транспортом актуальним залишається завдання проведення робіт щодо дослідження з визначення залишкового ресурсу та можливості продовження експлуатації напіввагонів в межах України понад полуторний.

Метою роботи є висвітлення особливостей та результатів проведених комплексних випробувань напіввагона є визначення характеристик міцності несучих конструкцій вагонів, їх залишкового ресурсу та можливість подовження строку експлуатації понад полуторний.

Під час випробувань міцності при зіткненні: визначення і оцінка динамічних напружень [4, 5] і деформацій в несучих конструкціях вагона при прикладанні нормативних ударних сил через автозчепне обладнання.

На випробування був представлений напіввагон моделі 12-532, (Рис. 1) з терміном, що перевищує полуторний встановлений заводом виробником.

Визначення динамічних напружень в елементах рами та надресорній балці здійснюється за результатами випробувань «скидання з клинів».

При проведенні типових і ресурсних випробувань на співудар вимірюються наступні показники:

- швидкість набігання вагона-бойка;
- сила удару в автозчеп;
- кількість циклів до відмови;
- напруження в елементах вагона, які досліджуються.



Рисунок 1 – Напіввагон моделі 12-532

Аналіз дефектів, що виникають в конструкціях вантажних вагонів на всіх етапах їх життєвого циклу, дозволяють прогнозувати пошкодження в експлуатації та систематизувати ймовірнісні причини їх виникнення.

Проведено контрольні випробування напіввагона моделі 12-532, строк служби якого перевищує полуторний (1980 р. виробництва). За результатами випробувань встановлено, що напруження в несучих конструкціях вагона не перевищують допустимих значень, загальний строк служби склав 44 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fomin O.V. Rozrobka metodiki vprovadgennja ruznih profiliv v jacosti skladovih elementiv nesuchih system vantagnih vagoniv/ O.V. Fomin // Visnik Nacionalnogo tehnicnogo universitetu «HPI». – Kharkiv. – 26'2012 P.29-33.

2. Fomin O.V. Variacijne opisannja konstruktivnih vikonan' vantazhnih vagoniv [Variations describe the structural designs of freight cars] / O.V. Fomin, A.V. Gostra // Proceedings of the State Economic and Technological University of Transport, Ministry of Education and Science of Ukraine series "Transport systems and technologies" - Kyiv: DETUT, 2015. - Vyp.26-27. - S.137-147.

3. Moroz V.I. Matematychnyy zapys zadachi optymizatsijnogo proektuvannya piv-vahoniv za kryteriyem minimal'noyi materia-loyemnosti [Mathematical notation of problem of optimizing design of open goods wagons by criterion of the minimum material capacity]. // Zbirnyk naukovykh prats [Collection of scien-

tific papers]. Kharkiv. Ukrainian State University of Railway Transport. 2009. No 111, pp. 121-131.

4. Kelrikh M. B., Moroz V. I. Strukturno-funktsionalne opysannia konstrukttsii modulua kuzova suchasnykh universalnykh napivvahoniv //Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu im. V. Dalia, 2 (210). – 2014. – С. 94-103.

5. Makarenko M. V. Kompleksnyi analiz ekonomichnoho efektu vid zhyttievoho tsyklu suchasnoho napivvahonu [Comprehensive analysis of the economic impact of the life cycle of a modern gondola] //Naukovo-praktychnyi zhurnal «Zaliznychnyi transport Ukrainy».–Kyiv: DNDTs UZ. – 2014. – №. 5. – С. 107.

УДК 6163.16

Хомич Ю. А.

викл. Любешівського технічного коледжу Луцького НТУ

ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ

Мета дослідження. Мета роботи полягає в аналізі проблеми забруднення атмосфери автомобільним транспортом та в узагальненні шляхів її вирішення.

Автомобільний транспорт зараз — найпоширеніший вид транспорту, і разом з тим один з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Транспорт – основне джерело шуму у містах, а також джерело теплового забруднення. Ефективність безпечного використання пального для людини і його впливу на довкілля, на сьогодні є основним завданням сучасних досліджень у транспортних технологіях [1].

Двигуни автомобілів, в яких закінчився термін експлуатації, здійснюють викиди вуглекислого газу і сажі, що негативно впливають на стан навколишнього середовища. Найбільша кількість забруднюючих речовин викидається при швидкому розгоні автомобіля [2].

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посилення доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшуєть-

ся у 8 разів. Мінімальна кількість оксидів вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/год.

Найбільш поширеним і найтоксичнішим із транспортних викидів є свинець. Санітарна норма вмісту свинцю у ґрунті – 32 мг/кг. У абсолютних величинах на 1000л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними газами: 200кг монооксиду вуглецю, 25кг вуглеводів, 20кг азоту, 1кг сажі, 1кг сірчаних сполук [3].

Найрозповсюдженішими забруднюючими речовинами, що потрапляють в атмосферне повітря від автомобільного транспорту є: оксид вуглецю СО. Фонові рівні оксиду вуглецю коливаються від 0,02...0,23 мг/м³. Основна маса викидів СО утворюється в процесі згорання органічного палива, перш за все, у двигунах внутрішнього згорання. Максимальні концентрації СО спостерігаються під час роботи двигуна на холостому ході, які у 6 разів більші, ніж під час руху зі швидкістю 60 км/год [4].

Найбільший викид токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобілів відбувається при неправильно відрегульованому карбюраторі, системі запалювання, форсунках, паливному насосі високого тиску, а також при несправностях системи випуску відпрацьованих газів.

Головними причинами підвищеного забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом є [5]: незадовільна якість автотранспортного палива; низькі техніко-експлуатаційні показники парку автотранспортних засобів.

Висновки. Для зменшення негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище в Україні перш за все необхідно: провадити жорсткий контроль за дотриманням допустимих норм викидів в атмосферне повітря; встановити контроль за дотриманням екологічних норм при побудові та експлуатації транспортної інфраструктури; проводити постійний контроль за технічним станом автомобілів; установлення на вузлах і деталях, які підлягають найбільш швидкому зносу спеціальних індикаторів, які надають інформацію щодо необхідності їх заміни; використовувати більш якісні паливно-мастильні речовини, що мають меншу концентрацію домішок; використання альтернативних видів пального, нових транспортних засобів – електромобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гутаревич Ю.Ф. Екологія та автомобільний транспорт. Навчальний посібник / Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.З., Говорун А.Г. – К.: Арістей, 2006. – 296 с.
2. Аксенов И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И.Я.Аксенов, В.Н. Аксенов. – М.: Транспорт, 1986. – 176 с.

3. Степанчук І. М. Автомобільний транспорт і екологічні проблеми міст / І. М. Степанчук, О. В. Степанчук // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — 2004. — № 6. — С. 88—93.

4. <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/zabrudnennya-avtotransportom>.

5. Сарбаев В.И. О загрязнении природной среды транспортными потоками // Материалы и технологии XXI века. Ч. 111. - Пенза, 2001. С. 88-90.

УДК 656.2

Михайлов Є.В.¹, Усачов Р.В.²

¹ доц. СХУ ім.В.Даля

² студ. гр. ТЛ-251 СХУ ім.В.Даля

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Основною тенденцією у розвитку вітчизняних та світових транспортних технологій є швидкий ріст контейнерних перевезень, які в максимальній мірі відповідають вимогам ринкової економіки. Вони стають невід'ємною частиною транспортно-логістичних та розподільчо-складських систем, які забезпечують безперервну доставку вантажів виробничо-технічного призначення в галузь промислового виробництва та готової продукції в торгову мережу. При цьому значно прискорюється доставка вантажів, покращується їх збереженість, підвищується конкурентоспроможність та екологічність транспортування.

Статистичні дані свідчать про зростання обсягів контейнерних перевезень в Україні, що може свідчити про поживлення економіки країни. Так, порти України в 2018 році продемонстрували рекордні показники перевалки контейнерів. За рік було перевалено 846,5 тис. TEU (або 10,9 млн.т вантажів) [1]. І це далеко не межа, з урахуванням того, що загальна потужність перевалки усіх терміналів у морських портах України становить близько 3,1 млн. TEU на рік. Тобто, зараз вони завантажені менш ніж на третину. Щоб не простоювати, багато операторів терміналів використовують контейнерні потужності для перевалки інших видів вантажів: вугілля, зерна і т.п. Хоча щонайменше частину з цих вантажів (наприклад, зернових) можливо досить легко контейнеризувати. Відповідні технології вже достатньо давно розроблені та випробовані [2].

Обсяги перевезень контейнерів залізницею також виросли. Так, за даними Укрзалізниці, у 2018 році було перевезено близько 335 тис. TEU (на 13% більше, ніж у 2017 році) [3].

Зафіксовано значне зростання обсягів перевезень контейнерів прискореними контейнерними поїздами. Це зумовлене перевагами цієї технології в порівнянні з традиційними залізничними та автомобільними: висока швид-

кість доставки, регулярність відправок за встановленим графіком, більша безпека перевезень та схоронність вантажів, менша залежність від впливу людського фактора, відсутність тривалих зупинок на сортувальних станціях на шляху прямування й ін.

В Україні в 2018 р на постійній основі курсувало 17 контейнерних поїздів, в тому числі 7 транзитних. Цими поїздами в минулому році перевезено 95,7 тис. TEU [3].

ПАТ «Укрзалізниця» проводить активну роботу для реалізації транзитного потенціалу України та створення нових й удосконалення існуючих транспортно-логістичних ланцюгів. В даний час реалізується ряд проєктів для розвитку контейнерних перевезень, зокрема тих, що стосуються створення логістичних центрів в регіонах України та контейнерних терміналів на кордоні України з європейськими країнами.

Триває робота над проєктами міжнародних контейнерних маршрутів. Так, транскаспійський міжнародний транспортний маршрут спрямований на реалізацію проєктів «Нового Шовкового шляху», пролягає за маршрутом: країни Європи – Україна (Чоп/ Батьово/ Ізов – Поромна) – Грузія (Поті/ Батумі – Гардабані) – Азербайджан (Беюк-Кясик – Алят) – Казахстан (Актау-Порт – Достик) – Китай з використанням поромних переправ Чорного (Чорноморськ – Поті/ Батумі) і Каспійського (Алят – Актау-Порт) морів. Міжнародний транспортний маршрут Південь – Захід проходить в напрямку країн Європи (Польща (ширококолійна залізниця ЛХС) – Україна (Ізов – Поромна, з використанням Чорноморської поромної переправи) – Грузія (Поті/ Батумі – Гардабані) – Азербайджан (Беюк-Кясик – Астара) – Іран і далі в напрямку Індії.

Організація стабільного обертання контейнерних поїздів на мережі залізниць України між інтермодальними терміналами ЦТС «Ліски» ПАТ «Укрзалізниця» та портами Чорноморського регіону, заохочення розвитку застосування прискорених транзитних контейнерних поїздів, а також участь у міжнародних глобальних контейнерних проєктах, може стати потужним стимулом для розвитку української економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Груз в контейнерах: Максимум за последние 10 лет. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/articles/gruz_v_konteynerakh_maksimum_zh_poslednie_10 лет_1508/106738.

2. Зерно сыграет в ящик. Точнее, в контейнер. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vgudok.com/lenta/zerno-sygraet-v-yashchik-tochnee-v-konteyner-stanet-li-perevozka-urozhaya-v-konteynerah>

3. Контейнерные поезда и контейнерная перевалка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/infographics/konteynernye_poezda_i_konteynernaya_perevalka.

УДК 656.073 (043.3)

Дженчако В.Г.¹

¹ к.т.н., старш. викл. ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗМЕРЗЛОЇ СИРОВИНИ НА МЕТАЛУРГІЙНІ ПІДПРИЄМСТВА

Вихідними даними при організації роботи по навантаженню, просуванню і вивантаженню маршрутів повинні бути розміри провадження відповідного виду сировини (залізорудного концентрату, агломераційної руди, кам'яного вугілля та ін.). Розміри споживання цієї сировини в пунктах переробки (металургійні комбінати), дальність перевезення сировини до найбільш масових споживачів, ритмічність навантаження і вивантаження сировини (температура навантаження).

Число маршрутів, завантажених сировиною, що перебувають в обігу, буде залежати від обраного способу забезпечення навантаження порожніми вагонами. Якщо для перевезення сировини будуть використані замкнуті маршрути, то число їх для транспортування цієї сировини на адресу одного певного підприємства залежатиме від добового споживання сировини переробними підприємствами, маси сировини у одному маршруті та часу обороту одного маршруту.

Інтервали прибуття і подачі маршрутів під вивантаження на переробних підприємствах встановлюють з урахуванням продуктивності підприємства за обсягом продукції, що випускається і рівномірності роботи його протягом доби.

У зимових умовах, коли сировина прибуває в змерзлому стані, при визначенні часу обробки маршруту в пункті вивантаження в необхідних випадках треба враховувати час, що витрачається на виконання операцій з розморожування змерзлої сировини. Для ув'язки і забезпечення рівномірності прибуття сировини, що відвантажується з одного фронту навантаження в усі пункти призначення, доцільно будувати спеціальні графіки.

Порушення ритмічного підведення навантажених вагонів в умовах низьких температур зовнішнього повітря і тривалих затримок в очікуванні подачі під вивантаження буде неминує супроводжуватися посиленням змерзання і ускладненням умов вивантаження. Якщо при цьому вагони під вивантаження подавати з дотриманням черговості їх прибуття, то все знову прибу-

вають вагони будуть затримані в очікуванні вивантаження, і вантаж в них під впливом низьких температур навколишнього середовища буде змерзатися до такої ж міри, як і в вагонах що прибули раніше.

На металургійних підприємствах доцільно в першу чергу вивантажувати вагони з підходу, а раніше прибули і затримані вагони з вельми сильно змерзлою сировиною подавати під вивантаження в міру оперативних можливостей і звільнення секцій гаражів розморожування. При такому варіанті абсолютний простій вагонів під вивантаженням і труднощі з вивантаженням будуть безсумнівно менше. Цей захід буде ефективним у всіх випадках, коли змерзлу сировину перевозять в умовах низьких температур зовнішнього повітря (нижче - 10 ° C) і на порівняно короткі відстані. Якщо у новоприбулих вагонах за час перевезення вся сировина буде характеризуватися однаковим ступенем змерзання, як і в вагонах, які прибули раніше, то рекомендований захід належного ефекту не дає. Доцільність здійснення викладених заходів повинна бути підкріплена кожен раз елементарними розрахунками з урахуванням виниклих умов (число затриманих вагонів в очікуванні вивантаження, витрати часу на розморожування сировини раніше прибув і поточного надходження).

Організаційні заходи щодо удосконалення транспортної технології перевезення змерзлої сировини на металургійні підприємства:

- максимальне охоплення перевезень сировини, що змерзається маршрутами й збільшеними групами вагонів;
- організація руху маршрутів зі змерзлою сировиною за розробленими графіками;
- організація регулярної і точної інформації вантажоодержувачів про відвантаженої на їхню адресу сировини і часу надходження вагонів з цією сировиною в пункти призначення під вивантаження, а також відправників - про стан справ із вивантаженням у одержувачів і температурних умовах по шляху проходження у одержувачів;
- регулювання навантаження по призначеннях з урахуванням очікуваних частих змін температур повітря;
- переадресування маршрутів з сировиною, що змерзається під час перевезення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Турпак С. М. Оптимізація транспортно-технологічних процесів при змерзанні вантажів / С. М. Турпак // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2014. – №3. – С. 262-268..
2. Маталасов С. Ф. Борьба со смерзаемостью металлургического сырья при перевозке по железным дорогам / С. Ф. Маталасов, Я. М. Куртуков, А. С. Хоружий, В. С. Лапин, Ю. И. Могилевский, В. Н. Расстригин. – М.: Металлургия, 1974. – 248 с.

УДК 656.073

Шраменко Н.Ю.¹, Шраменко В.О.²

¹ д-р техн. наук, проф. Українського державного університету залізничного транспорту

² студент Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

В останні роки значно зросли масштаби та сфери застосування евристичних методів для вирішення різних задач в області проектування, прогнозування та управління в умовах застосування інтерактивних систем. Однак, в багатьох працях не достатньо розглянуто питання формування інтегрованих систем управління з використанням інформаційних і логістичних технологій.

Задачею, поставленою в основу дослідження, є формування інтегрованої інформаційної системи підтримки прийняття рішення в технологічному циклі термінальної системи, що дозволить виключити «людський фактор», будучи автоматизованою, вдосконалити якість отримуваної інформації, що реалізовується шляхом надання системі евристичного характеру, модернізувати збір та обробку інформації про вантажовласників та їх вимоги щодо доставки, про наявні ресурси терміналу, час виконання технологічних операцій, місцезнаходження транспортних засобів при їх переміщенні в конкретний момент часу.

Організацію термінальної системи доставки вантажів пропонується здійснювати за допомогою автоматизованої системи, яка має автоматизовані робочі місця вантажовідправників (АРМ ВВ), вантажоодержувачів (АРМ ВО), диспетчерів автотранспортних підприємств (АРМ АТП), диспетчерів логістичних центрів терміналів (АРМ ДЛЦТ), операторів логістичних центрів терміналів (АРМ ОЛЦТ), диспетчерів магістральних перевізників (АРМ МП), що з'єднані між собою засобами зв'язку, та в яку додатково введено пристрій моделювання та блок підтримки прийняття рішення.

Інформація про місцезнаходження завантажених автомобілів в конкретний час, які здійснюють розвезення-збір вантажу та міжтермінальні перевезення, передається на АРМ диспетчера терміналу через мережу Інтернет за допомогою GPS-трекерів, розміщених на транспортних засобах. Інформація про час виконання окремих технологічних операцій термінальної системи доставки вантажів надходить за допомогою пристроїв вимірювання та контролю часу виконання технологічних операцій, що розміщуються в контрольних точках зон їхнього виконання. Сформована і записана в блок пам'яті вхідна інформація передається в пристрій моделювання, який містить в собі п'ять блоків моделювання (перший – блок моделювання варіантів технології роботи автомобілів на збірних маршрутах, другий – блок моделювання обся-

гів партії відправки при міжтермінальному перевезенні, третій – блок моделювання варіантів технології обробки вантажу на терміналі, четвертий – блок моделювання варіантів міжтермінального перевезення, п'ятий – блок моделювання варіантів технології роботи автомобілів на розвізних маршрутах), де проводиться декілька експериментів, для яких відрізняється кількість транспортно-складських і людських ресурсів, транспортно-технологічна схема міжтермінального перевезення, час виконання технологічних операцій, терміновість та пріоритетність обслуговування вантажовласників, по формуванню технологій термінальної системи доставки вантажів і обчислюються витрати і загальний час по кожній з технологій із множини Т. Варіанти моделювання надходять в блок підтримки прийняття рішення, де виконується вибір оптимальних варіантів організації термінальної системи доставки вантажів на основі критерію максимізації синергетичного ефекту. Якщо на будь-якому етапі блоком підтримки прийняття рішення не вдається знайти оптимальне рішення задачі, або задачу вирішити неможливо, диспетчер терміналу здійснює коригування параметрів моделювання, після чого проводяться експерименти поки не буде найкращим чином для певного періоду задоволена умова блоку підтримки рішення і диспетчер отримує рекомендації з можливістю формування аналітичних звітів.

Запропонована методологія ефективної організації термінальної системи доставки вантажів для системи підтримки прийняття рішення в технологічному циклі термінальної системи дозволяє зменшити час прийняття управлінських рішень в процесі термінальної доставки, підвищити якість обслуговування вантажовласників, з максимальною ефективністю врахувати інтереси всіх учасників процесу доставки та забезпечує максимізацію синергетичного ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шраменко Н.Ю. Теоретико-методологічні основи ефективного функціонування термінальних систем при доставці дрібнопартійних вантажів: Монографія / Н.Ю. Шраменко. – Харків: ХНАДУ, 2010. – 156 с.
2. Шраменко Н.Ю. Вибір оптимальної стратегії обслуговування вантажовласників на розвізних маршрутах / Шраменко Н.Ю., Галаган А. В. // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. – Харків: ХНАДУ, 2009. – Вип.44 – С. 78-82.
3. Шраменко Н.Ю. Модель оптимального планування роботи автомобілів на розвізних маршрутах при перевезеннях дрібнопартійних вантажів / Н.Ю. Шраменко // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – 2007.– Вип. 20. – С. 129–132.
4. Шраменко Н.Ю. Разработка имитационной модели функционирования грузового терминального комплекса / Шраменко Н.Ю. / Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. - Харків: ХНАДУ, 2010. – Вип. 27 – С. 77-82.

5. Шраменко Н. Ю. Методологія оцінювання синергетичного ефекту при термінальній системі доставки вантажів / Н.Ю.Шраменко / Актуальні проблеми економіки : наук. економічний журн. — Київ : ВНЗ «Національна академія управління», 2016. — № 8(182) — С. 439-444.

6. Шраменко Н.Ю. Повышение эффективности функционирования терминальной системы в условиях ресурсосбережения / Н.Ю. Шраменко/ Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. - Харків: ХНАДУ, 2013. – Вип. 60 – С. 22-26.

УДК 656.2

Музикін М. І.¹, Нестеренко Г. І.², Авраменко С. І.³, Репях В. В.⁴

¹ старш. викл. ДНУЗТ

² доц. ДНУЗТ

³ доц. ДНУЗТ

⁴ студ. гр. 452М ДНУЗТ

ВИСОКОШВИДКІСНЕ ЗАЛІЗНИЧНЕ СПОЛУЧЕННЯ: ДОСЯГНЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ

В даний час високошвидкісне сполучення є одним із найголовніших засобів залучення пасажирів на залізниці в конкурентній боротьбі з іншими видами транспорту, особливо в перевезеннях на середні відстані. Однак в перспективі найбільш вигідним може стати співпраця залізниць, наприклад, з повітряним транспортом.

Високошвидкісне залізничне сполучення засноване на чотирьох основних складових, які в поєднанні забезпечують істотне підвищення якості пропонованих пасажиром транспортних послуг: інфраструктура, що характеризується трасою лінії, особливо числом і радіусом кривих, а також технічним рівнем постійних пристроїв (систем) тягового електропостачання, сигналізації та зв'язку, що в комплексі визначає можливість руху поїздів з високою швидкістю і, отже, скорочення часу поїздки; високошвидкісний рухомий склад, конструкція і оснащення якого визначають безпеку і комфорт поїздки; організація руху поїздів і обслуговування пасажирів; тарифна політика.

Оскільки час поїздки є одним з найважливіших факторів, що визначають попит на перевезення тим чи іншим видом транспорту, його зменшення зумовило значне зростання пасажиропотоків в цілому ряді напрямків.

На відстані менше 500 км при часу поїздки до 2 год 30 хв швидкісні залізничні сполучення мають незаперечну перевагу перед повітряними, займають в ряді випадків до 90% зазначеного сегмента пасажирських перевезень. З іншого боку, природною нішею повітряного транспорту є сполучення на відстанях більше 1000 км. Тут на літаки припадає переважна частка перевезень, навіть незважаючи на те, що деяку частину пасажиропотоків можуть

взяти на себе нічні поїзди підвищеного рівня комфорту, а також денні екскурсійні з вагонами з панорамним оглядом. На відстанях між 500 і 1000 км має місце інтенсивна конкуренція між залізничним та повітряним транспортом, і вирішальну роль при виборі пасажирями одного з них грають скоріше не тривалість поїздки або польоту, а набір і якість додаткових послуг, а також можливість адаптації до обсягу перевезень, що змінюється.

Два види транспорту можуть співпрацювати (доповнювати один одного) в певних сегментах ринку пасажирських перевезень. Доцільність цього обумовлена тим, що шляхом поєднання різних видів транспорту можна надати пасажирам можливість здійснити поїздку більш зручно, ніж будь-яким з них окремо. Прикладами, де таке поєднання реалізується з більшою ефективністю, можуть служити сполучення в країнах ЄС, коли повітряний транспорт використовується для перельоту з одного великого міста в інший, а залізничний для зв'язку аеропорту прибуття з пунктами призначення (і в зворотному порядку); швидко розвиваються міжконтинентальні повідомлення, коли пасажирів зацікавлені в швидкості і зручності початкових і завершальних фаз поїздки (до і після польоту), які виконуються з залученням залізниць. В даний час все більше число міжнародних аеропортів обслуговується високошвидкісними залізничними лініями, а літаки великої місткості, які виконують міжнародні рейси, природньо, не можуть здійснювати посадки в усіх містах того чи іншого континенту.

УДК 656.022

Пасічник А. М.¹, Мірошніченко С. В.²

¹ д-р ф.-м. наук, проф. Університету митної справи та фінансів

² асп. Університету митної справи та фінансів

НАПРЯМКИ ТА ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ ШВИДКІСНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Одним із основних факторів стабільного розвитку економіки є розбудова сучасної транспортної інфраструктури і в першу чергу наявність магістралей і транспортних засобів забезпечення швидкісних перевезень пасажирів і вантажів [1]. Саме розбудова української мережі міжнародних транспортних коридорів має стати основою розвитку транспортно-промислового комплексу та інструментом підвищення ефективності реалізації транзитного потенціалу України. В першу чергу важливе значення має подальший розвиток автомобільного транспорту, який забезпечує майже половину потреб громадян в пасажирських та вантажних перевезеннях. За експертними оцінками, проблема відновлення та модернізації української мережі автомобільних доріг для забезпечення швидкісних перевезень має стратегічне значення, оскільки

їх стан є незадовільним, зокрема більше 50 % доріг не відповідають вимогам до рівності, а близько 40 % – до міцності. При цьому Україна має достатньо високий потенціал транспортно-транзитного рейтингу в 3,75 бала (до 2002 р. 3,11) [2]. Це найвищий показник в Європі. У сусідній Польщі цей показник становить 2,92 бала (до 2002 р. 2,72). Тому розвиток інфраструктури швидкісних автотранспортних перевезень в Україні є актуальною проблемою.

В даному дослідженні проведено аналіз стану та можливих напрямків удосконалення транспортної інфраструктури та мережі автомобільних доріг для організації швидкісних перевезень автомобільним транспортом у відповідності з технічними стандартами розвинених країн. Виконано обґрунтування необхідності підвищення якості автомобільних доріг та розширення їх мережі і протяжності у відповідності до сучасних вимог.

Згідно обстежень дорожньої мережі України більшість українських доріг становлять загрозу для водіїв через поганий стан дорожнього покриття. Більше 21 тис. км доріг державного значення має незадовільний стан, що становить 46% від їх загальної протяжності. Складна ситуація склалась у кількох областях, де більша половина доріг державного значення вкриті ямами: Волинській області – 55%, Дніпропетровській – 66%, Запорізькій – 51%, Миколаївській – 67%, Одеській – 56%, Харківській – 89%, Хмельницькій – 65%, Чернігівській – 58% [3]. Всього на українських дорогах загального користування виявлено понад 3 млн. кв. м ямковості, 16 тис. мостових конструкцій потребують капітального ремонту. Крім того виявлено близько 56 тис. км доріг, що вимагають оновлення дорожньої розмітки, більше 20 тис. км доріг, де необхідно прибрати стихійні звалища та на більшості доріг потрібно здійснити вирубку порослі.

Аналіз транспортних потоків показує підвищення їх інтенсивності, зростання частки великовагових транспортних засобів, що призводить до швидкого руйнування автомобільних доріг, розрахованих на менші навантаження.

Зазначимо, що порівняно з Польщею, протяжність українських автодоріг у 2,5 рази менше, а інтенсивність руху по них нижча майже в 4 рази. Порівняння транспортної забезпеченості європейських країн наведено в табл. 1.

Такий стан автодоріг не дозволяє реалізувати нормативно встановлені швидкісні режими руху автотранспорту: на автодорозі позначений знаком «Автомагістраль» дозволена швидкість до 130 км/год, на автодорозі з проїзними частинами відокремленими одна від одної розділювальною смугою – до 110 км/год, на інших автошляхах – не більше 90 км/ч.

Результати проведених досліджень показують, що для впровадження швидкісного руху необхідно в першу чергу терміново провести ямковий ремонт та розмітку всіх автодоріг, здійснити очистку узбіччя доріг від порослі та стихійних звалищ.

**Таблиця 1 – Порівняння транспортної забезпеченості України
та провідних європейських країн**

Країна	Площа, тис. км	Довжина автошляхів, тис. км	Щільність автошляхів, км/тис. км ²	Довжина залізниць, тис. км	Щільність залізниць, км/тис. км ²
Україна	603,7	169,4	280,6	21,7	35,9
Польща	312,6	424,0	1355,9	22,3	71,4
Франція	551,6	951,2	1749,1	29,2	53,7
Німеччина	357,0	644,5	1805,3	41,9	117,4
Іспанія	307,6	681,2	1349,5	15,3	30,3

Розпочати реалізацію загальнодержавних проєктів з модернізації та капітального ремонту автодоріг з підвищенням їх технічного рівня на основі застосування сучасних технологій будівництва доріг з використанням залізо та фібро бетону. Повністю забезпечити цільове фінансування запропонованих заходів за рахунок акцизного збору з продаж палива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пасічник А. М. Проблеми оцінки транспортно-експлуатаційного стану та напрямки модернізації мережі автомобільних доріг в Україні [Текст] / А. М. Пасічник // Вісник СНУ ім. В. Даля № 3 (233) 2017. – С. 150–158.
2. Пасічник А. М. Міжнародні транспортні коридори як основа реалізації транзитного потенціалу України [Текст] / А. М. Пасічник, О. М. Клен // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2011. – № 5 (159). Ч. 1. – С. 218–223.
3. Технічний стан автомобільних доріг загального використання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/content>.

УДК 656.086

Пасічник А. М.¹, Кузьменко А. І.², Пасічник В. А.³

¹ д-р ф.-м. наук, проф. Університету митної справи та фінансів, Дніпро

² к.т.н., доц. Університету митної справи та фінансів

³ к. ф.-м. наук., доц. Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара

ЕКСПЕРТНО-ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД У ВИПАДКУ НАЇЗДУ НА ПІШОХОДА

Достовірність експертного аналізу механізму дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) базується на поетапній її реконструкцію з урахуванням обста-

вин, що характеризуються певним положенням елементів системи «водій – автомобіль – дорога – середовище» (ВАДС) у певний момент часу.

Цілями автотехнічної експертизи є встановлення технічного стану транспортних засобів, дорожнього покриття, дорожніх знаків і розміток, механізму здійснення ДТП. Об'єктами дослідження є: місце транспортної пригоди, транспортні засоби та їх частини, а також технічні параметри механізму ДТП.

Висновок експерта є одним із вирішальних факторів встановлення обставин здійснення ДТП за участю автотransпортних засобів, а також виявлення можливих варіантів її уникнення.

В кожному випадку ДТП є результатом дій водія, що не відповідають вимогам Правил дорожнього руху, або невірних дій інших учасників руху; крім того, подія може статися у зв'язку з випадковим збігом обставин.

Наїздом автомобіля на пішохода вважається ДТП, у процесі якої автомобіль наїхав на пішохода фронтальною частиною або пішохід наткнувся на бічну сторону проїжджаючого автомобіля. За місцем удару на автомобілі виділяють фронтальний і бічний наїзд. Координата удару вимірюється від переднього кута автомобіля з боку руху. При цьому необхідно враховувати ряд характерних особливостей, які впливають на вибір тих або інших методик розрахунку, а саме: умови видимості; умови оглядовості; режим руху автомобіля; напрямок руху пішохода; тип удару.

Більша частина ДТП за участю пішохода відбувається в умовах доброї видимості та оглядовості. Як свідчить статистика, у більшості випадків таких ДТП водій не зміг вчасно зреагувати на появу пішохода і продовжував рух не знижуючи швидкості, а гальмування розпочав безпосередньо перед наїздом.

При дослідженні ДТП, пов'язаного з наїздом на пішохода, характерними режимами руху автомобіля є рівномірний рух або рух з деяким сповільненням. Це пов'язано з тим, що за час реакції водія (в нормальних умовах $\sim 1,0$ с) прискорення автомобіля, якщо воно мало місце, буде несуттєво впливати на зміну швидкості автомобіля.

Напрямок руху пішохода встановлюється слідством у градусах відносно краю проїжджої частини. В автотехнічній експертизі важливим параметром є кут наїзду на пішохода α , який є кутом між напрямками траєкторії руху автомобіля й пішохода і визначається проти ходу годинникової стрілки.

Різні значення кута α (напрямки руху пішохода) визначають тип наїзду: $\alpha = 0^\circ$ – попутний наїзд; $\alpha = 180^\circ$ – зустрічний наїзд; $(0^\circ < \alpha < 90^\circ, 270^\circ < \alpha < 360^\circ)$ – косий попутний наїзд; $(90^\circ < \alpha < 180^\circ, 180^\circ < \alpha < 270^\circ)$ – косий зустрічний наїзд; $(\alpha = 90^\circ, \alpha = 270^\circ)$ – прямий наїзд відносно руху автомобіля.

При проведенні досліджень ДТП, пов'язаних з наїздом автомобіля на пішохода, експерту необхідно знати темп руху пішохода, щоб далі можна було встановити швидкість його руху. Розрізняють такі темпи руху пішохо-

да: повільний крок; спокійний крок; швидкий крок; спокійний біг; швидкий біг. При цьому враховується темп руху пішохода, його стать і вік. Так, середньостатистична швидкість пішохода чоловіка у віці 35 років при повільному темпі руху складає 3,9 км/год., при спокійному темпі – 5,7 км/год., а при швидкому темпі – 6,8 км/год.

У практиці експертного дослідження наїзду автомобіля на пішохода робиться припущення, що пішохід з моменту виникнення небезпеки рухається прямолінійно й рівномірно. Більш точний спосіб є експериментальний за участю потерпілого пішохода, або схожої з ним особи за фізичними даними, віком і статтю. У ході експерименту на місці пригоди проводиться 3-4 виміри руху пішохода в заданому темпі. Після цього визначається середня швидкість руху пішохода за всіма вимірами. Необхідно враховувати, що всі подробиці пригоди добре пам'ятаються протягом 10 днів, тому найбільш достовірні результати отримують при проведенні експерименту в найкоротші терміни безпосередньо після здійснення ДТП.

Ключовою точкою експертного дослідження наїзду на пішохода є встановлення моменту виникнення небезпеки для руху ТЗ. При експертизі наїзду на пішохода, в першу чергу, необхідно встановити час виникнення небезпечної ситуації для водія, тобто небезпека або перешкоди для руху. Вважається, що з цього моменту водій повинен зробити всі дії, що є в його розпорядженні, щоб уникнути або понизити тяжкість наслідків ДТП.

Розглянуті основні варіанти виникнення небезпеки для руху ТЗ дозволяють експерту достовірно зробити висновок про момент виникнення небезпечної ситуації у більшості випадків. Проте в окремих випадках, залежно від конкретних обставин пригоди, при вирішенні питання про момент виникнення небезпечної ситуації експерт має встановити, чи була у водія транспортного засобу технічна можливість здійснити безпечний об'їзд перешкоди на зазначеній відстані? Крім того, в усіх випадках застосування водієм транспортного засобу маневру під час дослідження механізму розвитку дорожньо-транспортної ситуації експерт повинен перевірити вихідні дані та розрахувати наявність технічної можливості для водія транспортного засобу на заданій відстані до перешкоди змінити траєкторію руху ТЗ для уникнення ДТП.

УДК 629.4

Горбунов М.І.¹, Ковтанець М.В.², Ковтанець Т.М.³

¹ д.т.н., проф. СХУ ім. В. Даля

² к.т.н., доц. СХУ ім. В. Даля

³ асп. СХУ ім. В. Даля

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯМ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Прагнення українських залізниць забезпечити швидкісний рух і підвищення тяги локомотивів вимагає модернізації існуючого рухомого складу і розробки перспективних систем для підвищення економічності, енергозбереження та тягово-гальмівних якостей локомотивів.

Однією з таких є пісочна система, яка призначена для поліпшення коефіцієнта зчеплення коліс з рейками і зниження ймовірності виникнення боксування та юзу. Вивчення конструкцій пісочних систем та їх роботи дозволило виявити основні недоліки, які несприятливо позначаються на локомотивному і колійному господарстві, а так само негативно впливають на екологію. Враховуючи ці недоліки, авторами розроблені, апробовані та доведені до макетних зразків два перспективних напрямку керуванням зчеплення коліс з рейками: 1 – модернізація існуючої пісочної системи, що дозволить виконувати струминно-абразивний вплив на поверхні кочення, при цьому імпульсною формою регулювати продуктивність і, таким чином, зменшити витрати абразивного матеріалу у 3-7 раз, у залежності від умов експлуатації; 2 – виконувати очищення поверхонь кочення новітньою системою подачі гранул сухого льоду.

Очевидні переваги другого напрямку, сприяють все більшому його поширенню, як у промисловій сфері, так і в сфері послуг. Очищення гранулами сухого льоду поверхонь колеса та рейки від «третього тіла» має такі переваги: сухий лід – це екологічно чиста тверда фаза двоокису вуглецю (CO_2) з температурою -79°C , завдяки цим унікальним властивостям після контакту з поверхнями він нагрівається і сублімує (випаровується) в атмосферу, що не вимагає утилізації «вторинних відходів»; гранули сухого льоду не пошкоджують поверхні, які після сублімації гранул залишаються сухими, що не знижує коефіцієнт зчеплення за рахунок наявності води і не впливає на чутливе до неї електричне обладнання [1, 2]. Доцільність використання гранул сухого льоду, підтверджується проведеними лабораторними випробуваннями, аналізом фундаментальних і прикладних робіт, який свідчить, що при очищенні поверхонь покритими нафтовими забрудненнями даний метод є найбільш ефективним [3].

На розроблені напрямки авторами отримані патенти на корисні моделі та винаходи України. Ведеться пошук наукових та промислових організацій

для проведення спільних досліджень, створення прототипів і участі у грантах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбунов Н.И. Применения технологии очистки сухим льдом в железнодорожном транспорте / Н.И. Горбунов, Д.В. Соболев, М.В. Ковтанец, О.В. Просвирина // Актуальні проблеми сучасного управління в соціально-економічних, технічних та гуманітарних системах: збірник тез конференції, 24-26 листопада 2016 р., м. Одеса (Україна). – Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля, 2016. – С. 43-46.

2. Щербаков В.Ю. Математическая модель движения гранул сухого льда и их распределение по поверхности головки рельса / В.Ю. Щербаков, М.В. Ковтанец // Збірник наукових праць студентів «Молодий науковець». – №1. – К.: ДУІТ, 2017. – С. 105-114.

3. Борисенко А.В. Повышение сцепных характеристик колес с рельсами применением технологии очистки их поверхностей гранулами сухого льда / А.В. Борисенко, М.М. Логачев, М.В. Ковтанец // Майбутній науковець – 2016: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. 2 груд. 2016 р., м. Северодонецьк. Ч. II. – Северодонецьк: Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2016. – С. 46-48.

УДК 656

Войтов В.А.¹, Кутя О.В.²

¹ д.т.н., проф., Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

² викл., Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Важливим показником роботи логістичної системи вантажних міських перевезень є величина витрат, які включають наступні складові.

На підставі робіт, які присвячені економічним критеріям оцінки ефективності міських вантажних перевезень, можна зробити висновок, що доцільніше застосовувати питомі критерії або параметри, які враховують витрати на одну тону перевезеного вантажу, розмірність грн/т.

Першою складовою витрат В1 - є поточні витрати, які формує прийнятий тариф на перевезення вантажу. Такий тариф визначається ринком і має розмірність грн/км. Як показують проведені дослідження, збільшення маси

перевезеного вантажу, технічної швидкості на маршруті і коефіцієнта надійності буде сприяти зниженню питомих витрат на перевезення.

Другою складовою витрат B_2 - є поточні витрати, пов'язані з витратою палива транспортними засобами під час виконання замовлення. Ґрунтуючись на виконаних роботах можна зробити висновок, що збільшення сумарного часу на транспортне обслуговування, збільшує витрати. Одночасно, збільшення коефіцієнта надійності, а також коефіцієнтів використання пробігу і використання вантажопідйомності, буде сприяти зниженню витрат.

Третьою складовою витрат B_3 - є витрати, які враховують заробітну плату водіїв, витрати на технічне обслуговування автомобілів та амортизаційні витрати, які залежать від початкової вартості автомобіля.

Сумарні, інтегральні питомі витрати на міські вантажні перевезення виразимо наступною формулою:

$$B = B_1 + B_2 + B_3$$

Аналіз наведених складових дозволяє зробити висновок, що питомі витрати на транспортне міське обслуговування залежать від дальності перевезення, маси вантажу, коефіцієнтів надійності, використання пробігу й вантажопідйомності, сумарного часу знаходження в наряді, тарифу на перевезення і витрати палива.

Сумарне значення отриманих питомих витрат є економічним критерієм вибору оптимальних маршрутів на транспортне обслуговування. У процесі розв'язку оптимізаційних задач на вибір маршрутів даний критерій повинен прагнути до мінімуму.

УДК 629.04.083

Запара Я.В.¹, Груша Д.С.², Півньов Є.О.³

¹ канд. техн. наук, доц. УкрДУЗТ

² магістр гр. 208-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

³ магістр гр. 208-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

Запара Я.В., Груша Д.С., Півньов Є.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

За офіційними даними АТ «Укрзалізниця» за 2018 рік залізниці перевезли 318,8 млн т вантажів, з яких 33,7 млн т (10,6%) припадають на зернові вантажі. Такі вантажі, як кукурудза (49%) та пшениця (27%) мають найбільшу питому вагу у загальному вантажообігу зернових вантажів. Тенденція збільшення перевезення зернових вантажів за останні 10 років складала

+245,7%. Слід відмітити, що не зважаючи на постійне зростання обсягів перевезення зернових вантажів, система управління та організації просування вагонопотоків залізницею є незадовільною. Серед основних проблем та стримуючих факторів є недостатня кількість магістральних та маневрових локомотивів на регіональних філіях, що призвело до суттєвого зростання обігу зерновозів до 12,3 діб (у 2017 році – 8 діб), і це виходячи з того, що загальний парк вагонів-зерновозів збільшився на 5 тисяч одиниць. Нестабільна робота залізниці призвела до того, що частина вантажопотоку зернових вантажів перейшла на автомобільний та річковий транспорт. Наприклад, приріст на автомобільному транспорті у 2018 році склав 12%, а це близько 15 млн т. Крім дефіциту локомотивної тяги, необхідно відмітити обмежену пропускну спроможність припортових станцій, що призводить до «кинутих» поїздів, порушенню технології роботи станцій і портів, збільшення обігу вагонів тощо.

Окремо слід відзначити проблему відтоку персоналу виробничих спеціальностей, зокрема в локомотивному господарстві. Сьогодні є ситуації, коли за наявності необхідної кількості тягового парку ним немає кому керувати. Про це свідчить зростання понаднормово відпрацьованих годин локомотивних бригад, що також може негативно позначитися на показниках безпеки руху. Скорочення персоналу в локомотивному господарстві на 41 % у 1,3 рази випереджає темпи падіння експлуатованого парку локомотивів (32,4 %). Відповідно при зростанні внутрішніх і транзитних перевезень компанія не справиться з потоком вантажів без суттєвих інвестицій не лише у закупівлю тягового рухомого складу, а й у персонал. Передусім йдеться про машиністів та помічників машиніста, а також осіб, які відповідають за ефективну роботу на станціях під час навантажувально-розвантажувальних робіт.

Удосконалення систем управління при перевезенні зернових вантажів потребує розробки комплексних заходів, які дозволять організувати перевезення вантажів на якісному рівні з урахуванням інтересів всіх учасників транспортного процесу. Серед необхідних заходів слід відмітити:

- 1) Оновлення локомотивного парку (зношеність складає майже 100%).
- 2) Побудова вагонів-зерновозів підприємствами АТ «Укрзалізниця» для задоволення заявок вантажовідправників у перевезеннях. За останні роки оновлення парку відбувалося лише за рахунок приватних вагонів.
- 3) Узгодження взаємодії технології припортових станцій та портів для зменшення простоїв вагонів.
- 4) Необхідність чіткої взаємодії регіональних філій та вантажовідправників при планування будівництва навантажувальних потужностей (елеваторів) та вантажних фронтів для можливості обробки та прийняття до перевезення заявленої кількості вантажу.

5) Формування маршрутних поїздів з вагонами різних вантажовідправників, що дозволить зменшити термін доставки вантажів до вантажоодержувачів або пунктів перевалки.

6) У перспективі основними напрямками роботи компанії АТ «Укрзалізниця» мають бути не лише збільшення робочого парку локомотивів, а й прийом на роботу локомотивних бригад та працівників, які відповідають за навантажувально-розвантажувальні роботи на станціях. Це потребує додаткових коштів, частину з яких треба залучити через індексацію тарифів на залізничні перевезення, чому дуже опираються представники певних груп вантажовідправників. Без фінансування тягового рухомого складу та працівників робочих професій підприємство може втратити свої позиції на ринку, що призведе до погіршення його фінансово-економічного стану.

УДК 629.04.083

Запара В.М.¹, Брикова К.В.², Буханцова І.В.³

¹ канд. техн. наук, проф. УкрДУЗТ

² магістр гр. 205-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

³ магістр гр. 209-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ В США ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Щорічно обсяг транспортування зернових вантажів залізницями України зростає на 7-15%. В загальному вантажообігу АТ «Укрзалізниця» зернові вантажі складають близько 11%. Україна – один із світових лідерів в експорті зернових: за 2017 рік експортовано 41,8 млн. т (в т.ч. кукурудза – 19,4 млн. т, пшениця – 17,3 млн. т, ячмінь – 4,9 млн. т). Однак масштабними є і низка питань логістики зернових, які потребують нагального вирішення.

Важливим в цьому є опанування досвіду передових країн світу, які мають суттєве значення на ринку зерна. Розглянемо особливості побудови логістичних ланцюгів зернових на прикладі США. Особливістю аграрної логістики в США є ключова роль альянсів, що об'єднують кооперативи, виступають конкурентами великих світових трейдерів, виходять на біржі, формують експортні партії. Термінали обслуговуються невеликим штатом, багато робіт віддано на аутсорсинг.

В США є повна уніфікація автотранспорта (хопери), які задіяні в перевезенні зерна, отже на терміналах нема обладнання для перекидання машин. Як і в Україні існує обмеження ваги автотранспорта 40 т по брутто, однак переважну частину перевезень зернових в США виконує автотранспорт (60%), а в Україні – залізниця (60%). Раціональна відстань перевезення автотранспортом в США більша (200-250 км проти 150 км в Україні) за рахунок

автоматизації та уніфікації процесів завантаження-вивантаження та більш швидких лабораторних процедур, ніж в Україні.

В США і ЄС термінали більш ефективні, ніж в Україні, за рахунок гнучкого трудового законодавства, яке дозволяє працевлаштовувати працівників на різні терміни в залежності від потреб терміналу, та спрощених і швидких процедур митного, фітосанітарного та інших контролів. Термінал потужністю 1 млн. т у Франції обслуговують 8 працівників, в Україні – 70. Основний бар'єр до ефективної роботи терміналів в Україні – використання стандартів ДСТУ на шляху від фермерів до терміналів та ISO для подальшого перевезення на експорт, що призводить до значних часових витрат.

Спостерігається тенденція до укрупнення партій зерна при перевезенні залізницями. Маршрутні залізничні відправки зерна по 110 вагонів – звичайна практика в США. Термінал може завантажити і меншу кількість хоперів, але оплата перевізнику все рівно буде за 110 вагонів. Перевезення маршрутів забезпечується двома локомотивами: один в голові поїзда, другий – підштовхуючий. Завантаження маршруту виконується за 8-12 год. Вагони-хопери в США мають вантажопідйомність в діапазоні 96-102 т. Для порівняння в Україні: состав маршруту зерна максимальний – 55 вагонів, вантажопідйомність зерновозів в середньому 70,5 т, час завантаження маршруту зерна – 24 год.

В США існує практика планування перевезень на значний період, покупка ниток графіків для маршрутних перевезень зерна за декілька місяців до перевезення. Залізничні термінали в США працюють цілодобово, зі своїми локомотивними бригадами. Також на терміналах функціонують дві лабораторії для аналізу зерна – одна для власних потреб, друга – державна, робота якої важлива для вирішення спорів з крупними трейдерами, яким термінал поставляє зерно.

Наведений досвід організації перевезення зерна передових країн, насамперед США, дозволяє виділити пріоритетні напрями його впровадження в умовах України

1). Ефективність має ключове значення. Ефективність роботи в першу чергу залежить від операційної моделі і вже потім визначається обсягом інвестицій: більшість ефективних активів в агрологістиці ЄС і США є досить старими і не мають істотних переваг в порівнянні з українськими, проте показують в рази більш високу ефективність, ніж в Україні.

2). Автоматизація технологічних процесів і мінімізація штату - невідворотні процеси, до яких вже необхідно пристосуватися. У США ці процеси відповідають їх рівню адекватної необхідності. Кількість працівників не завжди відповідає ефективності. Менший штат високомотивованих співробітників, у тому числі і фінансово, може демонструвати якіснішу і ефективнішу роботу.

3). Операційна ефективність і висока оборотність активів - ключові чинники успіху в конкурентній боротьбі. Жоден з активів в логістичному ланцюжку не повинен простоювати. Якщо щось не працює, то виникає питання - чи потрібний такий актив, чи можна оптимізувати його роботу або ефективніше буде від нього позбавитися.

4). Державна підтримка. Вона не завжди означає інвестиції держави в які-небудь проекти з метою отримання прямої фінансової вигоди. Швидше, це створення умов, які в перспективі дозволять розвиватися багатьом секторам економіки, забезпечуючи зайнятість населення, довгостроковий розвиток і стабільне наповнення бюджету. Крім того, державні інституції позиціонують себе більше не як контролюючі органи (хоча і цих функцій ніхто не відминяв), але як консультативні: завдання чиновника - почути того ж виробника-фермера і знайти спосіб спільного рішення виникаючих проблем для отримання загального системного ефекту.

УДК 656.062

Запара В.М.¹, Ємець О.М.², Тюпа В.О.³

¹ канд. техн. наук, проф. УкрДУЗТ

² магістр гр. 205-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

³ магістр гр. 205-Ім-ОПУТ УкрДУЗТ

ОСУЧАСНЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ТВАРИН, ПРОДУКТІВ І СИРОВИНИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ

На залізничному транспорті України при підготовці рухомого складу до та після перевезення тварин, продуктів і сировини тваринного походження існує напрацьована технологія проведення таких операцій, що ґрунтується на використанні технологій радянських часів.

На території України діють одна дезінфекційно-промивна станція та декілька дезінфекційно-промивних пунктів і пунктів промивки. На сьогодні нормативний документ, який регламентує роботу цих структурних підрозділів, не відповідає чинним нормативно-правовим актам України. Із-за відсутності оновленого документа мають місце непоодинокі випадки порушення технології. Фахівцями Українського державного університету залізничного транспорту розроблено проект «Інструкції з ветеринарно-санітарної обробки вагонів після перевезення тварин, продуктів і сировини тваринного походження» з урахуванням сучасних вимог, який уже проходить відповідні узгодження.

Проведений аналіз показує, що впровадження нової техніки для промивання вагонів іде повільними темпами, хоча ринок пропонує сучасну перспе-

ктивну техніку, але є лише поодинокі випадки її використання на дезінфекційно-промивній станції та дезінфекційно-промивних пунктах. Так, на дезінфекційно-промивній станції, територіально розміщеній на станції Полтава-Київська регіональної філії «Південна залізниця» для виконання технології промивання вагонів використовуються мийні машини фірми «Керхер» моделі HDS 895 - М. Машина самостійно готує воду до необхідної температури 65-75 °C і під тиском в діапазоні від 3 до 18 кг/см² вода подається для промивання вагона. Продуктивність однієї машини – до 15 вагонів за зміну.

Основними способами дезінфекції є обприскування дезрозчинами або протирання поверхонь дезрозчинами за допомогою щіток, з послідуочим обмиванням водою.

При проведенні ветеринарно-санітарної обробки вагонів можливе застосування різних груп дезінфікуючих засобів: хлор і його сполуки; галогени; окисники; спирти; альдегіди; кислоти, луги, барвники, солі важких металів тощо. Традиційно при вологій дезінфекції вагонів застосовують дезінфікуючі засоби: освітлений розчин хлорного вапна, розчин глутарового альдегіду, розчин гіпохлориту натрію або кальцію, глак, гарячий розчин фрезоту тощо.

Для підвищення якості обробки вагонів слід більш активно впроваджувати сучасні засоби, які вже досить широко використовуються для дезінфекції вагонів в інших країнах. До таких засобів відносяться дезінфектанти «Клорсепт-фарм», «Екоцид С», «Максисан», «Бровадез-плюс», «Жавель-Клейд», S0PUROD15, DETERQUATNITRAL, PUREXOLLIQUID тощо. Наприклад, дезінфекційний засіб «Жавель-Клейд» (таблетки) виробництва Франції є сучасним розповсюдженим засобом, який зареєстрований в Україні, широко застосовується у різних сферах і галузях за різними напрямками. Цей засіб є концентрованим, випускається у вигляді таблеток білого кольору вагою 3,3...3,6 г, добре розчиняється у воді, пройшов державну санітарно-епідеміологічну експертизу, зареєстрований та дозволений до застосування МОЗ України. До того ж на дезінфекційний засіб одержано дозвіл на застосування та є відповідна інструкція із його застосування для профілактичної дезінфекції вантажних вагонів та контейнерів, призначених для перевезення продовольчої продукції, яка погоджена Головним державним санітарним лікарем залізничного транспорту України.

Переваги засобу «Жавель-Клейд» в порівнянні з традиційними:

- сучасний: діюча речовина знаходиться у зв'язаному стані та без контакту з водою не розпадається з утворенням вільного хлору; допоміжні речовини зв'язують та стабілізують діючу речовину, підвищують її антимікробну дію в розчинах, забезпечують високу розчинність засобу, пом'якшують воду, знижують фіксуєуючу та корозійну активність хлору;

- зручний у застосуванні: забезпечує точне дозування, не вимагає використання ваг, мірок, дозаторів;

- має широкий спектр антимікробної дії: проти бактерій (у т.ч. мікробактерій туберкульозу, кишкової і сильно гнійної паличок, збудників колібактеріозу, сальмонельозу), вірусів (у т.ч. збудників африканської чуми свиней, грипу, вірусних гепатитів, поліомієліту), грибків, спороутворюючих мікроорганізмів роду *Bacillus*, збудників особливо небезпечних інфекцій;

- належить до мало небезпечних речовин при вдиханні та попаданні на шкіру, не має віддалених наслідків для здоров'я, може застосовуватись у присутності птиці, тварин і сторонніх осіб;

- економічно вигідний: за рахунок високої ефективності та низьких норм витрати значно дешевший у застосуванні, ніж інші дезінфектанти, вимагає значно менше місця для зберігання;

- стабільний: гарантійний термін зберігання засобу – 5 років, робочих розчинів – 15 діб.

Широке застосування цього сучасного дезінфектанта на залізничному транспорті України сприятиме високій ефективності та якості дезінфекції, підтриманню належного санітарно-епідеміологічного стану на залізничному транспорті, безпеці для людей тощо.

УДК 656.13

Понкратенко Д.С.

викл. ДНЗ «Запорізький правобережний ПЛ»

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Транспортна діяльність в Україні робить суттєвий внесок у створення валової доданої вартості (ВДВ): за даними Державної служби статистики України, її частка складає 13%, а вартість основних засобів виробництва (за первинною оцінкою) – 35% від загальної вартості виробничого потенціалу країни, середньооблікова кількість штатних працівників галузі становить понад 935 тис. осіб. Актуальність даного дослідження полягає в тому, що аналіз основних мінусів існуючої автомобільно-транспортної системи дозволяє у перспективі розробляти та реалізовувати проекти для модернізації вище згаданої галузі, не допускаючи прийдешніх помилок.

Проблемними питаннями залишаються також:

-компенсація втрат доходів автомобільних перевізників у зв'язку з перевезенням пільгових категорій громадян, а також визначення реального обсягу таких втрат;

-недосконалою є система організації міжнародних перевезень пасажирів та вантажів автомобільним транспортом;

-викиди в атмосферу шкідливих речовин, що здійснюються автомобільним транспортом, становлять 95 відсотків викидів, що здійснюються пересувними джерелами забруднення[2, с.1];

-оновлення парку рухомого складу автомобільного транспорту відбувається повільними темпами - майже 70 відсотків рухомого складу є технічно та/або морально застарілими, а 50 відсотків автобусів експлуатуються більш як 10 років.

Недостатньо якісним є транспортно-експлуатаційний стан автомобільних доріг України (таблиця).

З наведених даних видно, що навіть у складі автодоріг державного значення частка доріг I та II категорії складає лише 60,5 %, в т. ч. у складі доріг міжнародного значення менше 80 %. 3-поміж доріг місцевого значення дороги III–V категорій займають понад 98 %, зокрема у складі доріг обласного підпорядкування 99,2 %, районного – 99,7 %.

Таблиця 1 – Значення автомобільних доріг

Значення автомобільних доріг		Категорії				
Найменування	Загальна довжина (км)	I	II	III	IV	V
Всього по Україні	165820	2616	12945	29112	105958	15189
У тому числі дороги:						
Державного значення	21098	2535	10230	7091	1234	8
Із них: міжнародні	8221	1789	10230	7091	1234	7
національні	4843	515	2840	1373	115	0
регіональні	8034	231	2693	4078	1031	1
Місцевого значення	144722	81	2715	22021	104724	15181
Із них: територіальні	26766	63	2148	13108	11049	398
обласні	50985	5	380	6587	41343	2670
районні	66971	13	187	2326	52332	12113

В Україні більшість автомобільних доріг не відповідають європейським стандартам; держава щорічно втрачає близько 32 млрд грн через поганий стан автодорожньої мережі. Потрібна розбудова не менше 6 тис.км автобанів із загальними витратами як мінімум 30 млрд дол.[1] Разом з тим дорожнє

будівництво є невід'ємною частиною й одним із ефективних механізмів прискореного економічного розвитку країни.

Для розв'язання проблем автомобільно-транспортної системи необхідно:

- удосконалити систему державного управління у галузі автомобільного транспорту, підвищити якість та рівень безпеки перевезень пасажирів та вантажів;

- модернізувати систему регулювання діяльності автомобільних перевізників шляхом: - підвищити рівень безпеки перевезень пасажирів та вантажів;

- удосконалити систему технічного регулювання допуску до експлуатації транспортних засобів і надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів шляхом визначення з урахуванням міжнародного законодавства вимог та процедури підтвердження відповідності конструкції та технічного стану транспортного засобу, надання послуг з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, перевезення пасажирів та вантажів;

- підвищити рівень екологічності та енергоефективності транспортних засобів;

- розробити нормативно-правові акти з питань управління перевезеннями пасажирів та вантажів, регулювання ринку транспортних послуг, допуску суб'єктів господарювання до ринку послуг з перевезення пасажирів та вантажів, забезпечення безпеки дорожнього руху, здійснення транзитних перевезень, посилення екологічних вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дацюк Л., Через поганий стан доріг держава щорічно втрачає близько 32 млрд грн ВВП//Урядовий кур'єр.- 2011-02-04.

2. Державна цільова економічна програма розвитку автомобільного транспорту на період до 2015 року: [затверджена постановою Кабінету Міністрів України від від 3 серпня 2011 р. N 732] [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [сайт]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/>.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ

На сьогоднішній день автомобільний транспорт відіграє важливу роль як у житті окремої людини, так і суспільства в цілому. Кількість транспортних засобів у країні щоденно збільшується. Так, за даними Міністерства інфраструктури України, у 2018 році автомобільна транспортна система України налічувала більш ніж 9,2 млн. одиниць, серед яких: 6,9 млн. легкових автомобілів, близько 250 тис. автобусів, близько 1,3 млн. вантажних автомобілів та понад 840 тис. одиниць мототранспорту [4]. Водночас на автошляхах України з'являється новий вид транспорту, який має значні переваги над традиційними автомобілями. Таким транспортним засобом стали електромобілі. Загальна кількість зареєстрованих легкових та легких комерційних електромобілів і гібридів в Україні станом на 2019-02-01 становила 20719 одиниць, з них: електромобілів – 11217, гібридних автомобілів – 9502 [3]. Найвищі показники за кількістю зазначених авто має Київська область. На жаль, у Луганській області цей показник є найнижчим.

Окрім того, особливої уваги заслуговують інші види транспортних засобів на електротязі. Зокрема у минулому році у м. Вінниця на один з міських маршрутів вийшов електробус марки Skywell, який після тестування взято у лізинг. При цьому щодня на експлуатацію електробуса витрачається на 1000-1300 грн. менше, ніж на його дизельні аналоги. Як бачимо, доцільність та ефективність використання даного виду транспорту не викликають сумніву.

Серед переваг електромобілів над традиційними авто варто виділити:

1. Відсутність вихлопних газів (традиційні автомобілі, які працюють на бензинових та дизельних двигунах, викидають в атмосферу такі шкідливі речовини, як вуглекислий газ, чадний газ, оксиди сірки тощо, тим часом як шкідливі викиди від електромобілів відсутні).
2. Для зарядки та технічного обслуговування електромобілів не використовуються такі шкідливі речовини, як моторне масло та антифриз.
3. Відсутність шуму при їзді (транспортний шум є негативним чинником на нервову систему людини, він призводить до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності).

На нашу думку, варто окремо зупинитися на питанні обслуговування електромобілів. Їх експлуатація є економічно вигідною, адже електрика коштує набагато дешевше інших видів палива. Відповідно до проведених розрахунків [1], на зарядку електромобіля доведеться витратити від 50 грн. на мі-

сяць, у той час як вартість 1 літра бензину становить мінімум 28 грн. При цьому запаси нафти у світі неухильно зменшуються, тоді як провідні держави переходять на альтернативні джерела енергії.

Електрифікація транспорту поширюється й на інші галузі, зокрема сільськогосподарську, будівельну, гірничу. А отже, Україна потребує кваліфікованих робітників, здатних на високому рівні обслуговувати нові транспортні засоби.

Відомо, що підготовка кваліфікованих робітничих кадрів відбувається відповідно до стандартів професійної (професійно-технічної) освіти. У листопаді 2017 року до класифікатора професій ДК 003:2010 внесені зміни: професійну назву роботи «Слюсар з ремонту автомобілів» замінено на «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів». Саме так Україна виходить на новий формат підготовки фахівців транспортної галузі, адже Державний стандарт професійно-технічної освіти ДСПТО 7231.G0.50.20-2014 з професії «Слюсар з ремонту автомобілів» передбачав вивчення будови та виконання ремонту й обслуговування вузлів, агрегатів, механізмів, систем автомобілів усіх моделей і марок (у тому числі дизельних, інжекторних, газобалонних і спеціальних вантажних). Тобто кваліфікаційною характеристикою випускників закладів професійної (професійно-технічної) освіти з професії «Слюсар з ремонту автомобілів» не передбачалося формування умінь та навичок роботи з електромобілями та гібридними автомобілями. Хоча варто зауважити, що у Положенні про організацію навчально-виробничого процесу у професійно-технічних навчальних закладах зазначається, що «майстер виробничого навчання має право на розроблення власної (авторської) робочої навчальної програми або її створення відповідно до типової з урахуванням варіативного компонента, що включає зміни в техніці та технологіях, притаманні відповідній галузі виробництва чи сфері послуг, пропозиції замовників кадрів» [2]. Однак стандарт професійної (професійно-технічної) освіти з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» значно розширює зміст професійної компетентності майбутніх фахівців транспортної галузі.

Таким чином, можемо констатувати, що Україна має усі передумови розвитку сучасних транспортних технологій. У свою чергу, це забезпечує співробітництво з іноземними державами та входження нашої країни до міжнародної спільноти транспортно-дорожнього комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Містом курсує електробус [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.myvin.com.ua/news/3205-mistom-kursuie-elektrobus> (дата звернення 2019-03-31). – Назва з екрана.

2. Положення про організацію навчально-виробничого процесу у професійно-технічних навчальних закладах [Електронний ресурс] – Режим дос-

тупу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0711-06> (дата звернення 2019-03-31). – Назва з екрана.

3. Скільки автомобілів та гібридів зареєстровано в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cutt.ly/fw143N> (дата звернення 2019-03-30). – Назва з екрана.

4. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cutt.ly/9wl496> (дата звернення 2019-03-30). – Назва з екрана.

УДК 656

Сінтай П. Л.

Викл. спецдисциплін вищої категорії Полтавського професійного ліцею транспорту

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

Транспортна галузь України має досить розгалужену систему, яка включає в себе мережу залізниць, автомобільних доріг, водних шляхів (як морських, так і річкових), шляхів повітряного сполучення, а також мережу трубопроводів, більша частина яких проходить транзитом територією України.

Залізничний транспорт є найрозвинутішим в Україні. Залізницею здійснюється 46% від загальних перевезень. Перевагами цього виду транспорту є велика розгалуженість та низькі тарифи. Пропускна спроможність залізничної мережі значно перевищує поточні обсяги руху.

Проблемами галузі є:

- застарілість основних засобів;
- невідповідність ширини колії європейським стандартам;
- значна частина колій є не електрифікованою (більше 50%);
- середня швидкість пересування становить 40 км/год;

В статті наведені загальні проблеми що потребують розв'язання для розвитку транспортної галузі на період до 2030 року.

Неможливо досягти високих навчальних результатів, коли матеріально-технічна база професійно-технічних навчальних закладів, особливо машинобудівного, аграрного профілю, транспорту та зв'язку на понад 70 % фізично та морально застаріла і непридатна для використання в навчальному процесі, бо відпрацювала вже понад 20 років.

Друга складова – це відсутність кваліфікованих кадрів. В навчальних закладах відсутня достатня кількість працівників з освітою залізничника, і

нових кадрів система профтехосвіти не отримає тому, що є, як мінімум, три причини:

- низька заробітна плата;
- невисокий престиж педагога профтехосвіти;
- незабезпеченість соціальним пакетом, як то квартира, оздоровлення та інше.

Третя складова найбільш важлива, бо престиж професії робітника втрачений назавжди.

Спираючись на перелік основних завдань показано які проблеми необхідно розв'язати першочергово.

В статті надані складові, які виникли на протязі останніх років в професійній підготовці кадрів для транспортної галузі та проблеми пов'язані з прийняттям нового закону про професійно-технічну освіту.

Для якісної підготовки кадрів необхідно на основі модульно-компетентнісного підходу реалізувати наступні принципи:

- системність, що забезпечує формування змісту професійної підготовки з конкретної професії, як системи взаємопов'язаних структурних компонентів державних стандартів професійно-технічної освіти;
- гнучкість, що дозволяє змінювати зміст і строки оволодіння професією, відповідно до вимог ринку праці, запитів роботодавців, потреб особистості;
- прозорість, згідно з якою забезпечується чіткий й зрозумілий опис кінцевих результатів, вимог, понять, термінів;
- безперервність, згідно з якою забезпечується наступність в оволодінні новими знаннями, вміннями, компетенціями впродовж професійної діяльності;
- індивідуалізація, що передбачає організацію навчального процесу з урахуванням особистісних (індивідуальних) потреб;
- орієнтацією на кінцевий результат, що визначає відповідність кінцевих навчальних результатів запланованим.

Система професійно-технічної освіти повинна бути початковою складовою підготовки кваліфікованих працівників для роботи з сучасним залізничним рухомим складом.

Все це сприятиме підготовці кваліфікованих робітників, здатних успішно конкурувати на ринку праці та задовольняти сучасні вимоги роботодавців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Система підготовки кадрів потребує змін, - Гройсман – Освіта.UA <https://osvita.ua> › Вища освіта.

2. Doi: <https://doi.org/10.15407/dse2017.02.126> УДК 377:005.2 JEL CLASSIFICATION: I 21, I 29 © НОБІКОВ В.М., 2017 В.М. НОБІКОВ д-р

екон. наук, проф., зав. від. Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України 01032, Україна, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 60 E-mail: valery.economy@ukr.net **РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В УКРАЇНІ**

3.Розпорядження кабінету міністрів від 30 травня 2018 року №430-р «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року».

УДК 656

Науменко В.В.

завідувач сектору автотехнічних досліджень,
Запорізький НДЕКЦ МВС України

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ НА ВЕЛИЧИНУ ГАЛЬМІВНОГО ШЛЯХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Метою роботи є дослідження впливу величини коефіцієнта зчеплення шин з дорожнім покриттям на величину повного шляху гальмування при різних температурах.

Фактори, що визначають величину гальмівного шляху транспортного засобу (ТЗ):

I. Стан дорожнього покриття;

II. Технічний стан транспортного засобу.

I. До факторів, що визначають стан дорожнього покриття можна віднести:

1) Тип покриття (асфальтобетон, бетон, ґрунтове);

2) Геометрія покриття (поздовжній і поперечний профіль);

3) Технічний стан (тріщини, келійність, напливи);

4) Наявність сторонніх складових на поверхні (вода, бруд, сніг і т. д.);

5) Фізичний стан покриття (температура покриття).

II. До факторів технічного стану ТЗ можна віднести:

1) Технічний стан гальмівної частини і наявність систем «помічників гальмування» таких як ABS, ESP і т. д;

2) Технічний стан підвіски і рульового управління;

3) Технічний стан і сезонність покришок автомобіля.

Розглядаючи фактори, що відносяться до стану дорожнього покриття при дослідженнях і розрахунках, найменша увага звертається на температурну складову. Цей фактор має безпосередній вплив на взаємодію покришок з дорожнім полотном, навіть при наявності ідеальної взаємодії дорога-автомобіль. В даний момент при розгляді факторів, що впливають на скоро-

чення гальмівного шляху все більше уваги приділяється відповідності сезонності шин, але при цьому в тіні залишається питання про поведінку однієї і тієї ж покритишки при різних температурах дорожнього покриття в період початок-кінець сезону даного виду покритишки. Аналізуючи дані, отримані за результатами проведених випробувань сповільнень транспортних засобів у різних температурних режимах дорожнього покриття, можна зробити висновок про те, що на опорних поверхнях, покритих снігом і льодом, коефіцієнт зчеплення збільшується із зменшенням температури. Особливо значні зміни відбуваються в діапазоні температур від 0 °С до -15 °С. Результати експериментальної роботи, які вивчали вплив на гальмівний шлях величини коефіцієнта зчеплення шини з дорогою, показують, що величина гальмівного шляху змінюється в залежності від коефіцієнта зчеплення в лінійній залежності, за принципом «чим вище значення коефіцієнта зчеплення – тим менше гальмівний шлях». На рис. 1 представлено графічне зображення залежності коефіцієнта зчеплення шини з дорогою від температури повітря.

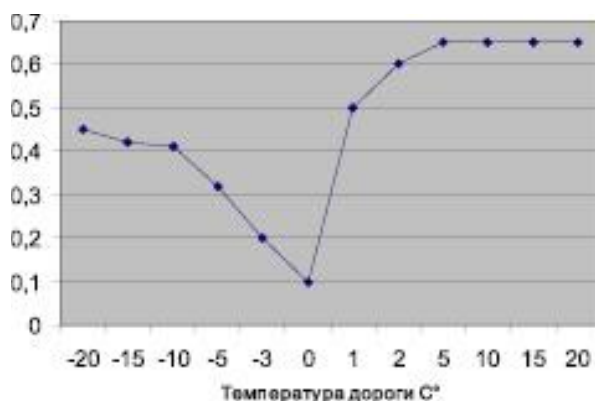


Рис. 1. Графічне зображення залежності коефіцієнта зчеплення шини з дорогою від температури повітря.

При температурі нижче +7°C зчіпні властивості літніх шин погіршуються. Починаючи з температури +11°C погіршення гальмівних властивостей літніх шин незначне, на зимових шинах при -5°C, гальмівний шлях більший. Як видно з графіка залежності гальмівного шляху від температури повітря (рис. 2) зі зростанням температури повітря і дороги гальмівний шлях шин збільшується.

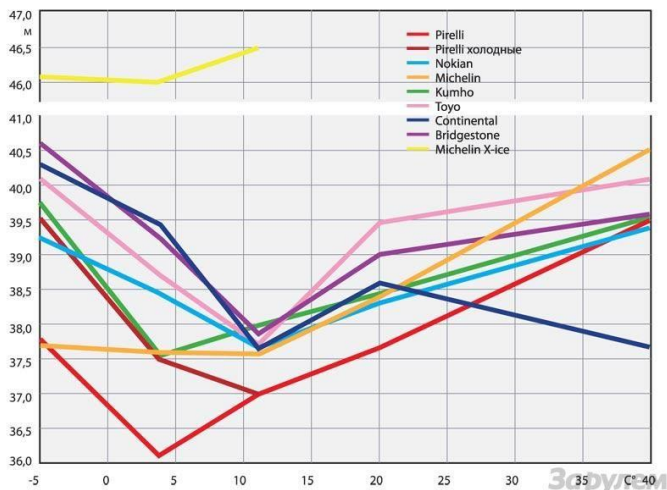


Рис. 2. Значення гальмівного шляху при різних температурах дорожнього покриття

Максимальні значення коефіцієнта зчеплення шин з дорогою в зимових умовах досягаються приблизно при температурах повітря близько від -10 до -15°C. В умовах більш низьких температур шлях повного гальмування Сю різко зростає, також як і при температурах повітря, близьких до 0 °C. Пояснюється це тим, що при дуже низьких зимових температурах і при температурах близьких до 0 °C, формуються різні механізми взаємодії колеса з опорною поверхнею. Визначається це тим, що змінюються як властивості опорної поверхні, так і тим, що змінюються властивості матеріалу шин.

З наведеного графіку вбачається, що для літніх типів покриттів мінімальний гальмівний шлях знаходиться в межах діапазону температур від 10-15 градусів Цельсія. При цьому гальмівний шлях становив від 37 м до 38 м при екстремному уповільненні від 100 до 5 км годину. Виходячи з наведених даних можна зробити висновок про те, що на гальмівний шлях автомобіля впливає як температура асфальту, так і ступінь прогріву гуми, що видно на графіках залежності для шин в холодному і прогрітому стані. При температурах мінус 5 і плюс 40 більшість шин показало збільшення значення гальмівного шляху на 2-2,5 м. Враховуючи, що для південного регіону України, у літній період характерні температури навколишнього повітря 30-35 градусів, а максимально зафіксована температура повітря знаходилась в межах 40 градусів, відповідно температура дорожнього покриття значно перевищує ці показники. З чого випливає, що при таких температурах гальмівний шлях транспортних засобів буде вище нормативних показників. Даний факт необхідно враху-

вати водіям, при виборі безпечної швидкості руху під час керування транспортними засобами у відповідних дорожніх умовах.

УДК 656.08

Тарасенко О. В.¹

¹старш. викл. ЗНТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ДОСТОВІРНОСТІ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Статистичні показники відіграють важливу роль, вони вказують рівень розвитку або стагнації економіки, допомагають визнати, на яку галузь промисловості необхідно звернути увагу в разі зниження рівня виробництва. Для дослідження стану аварійності на дорогах України аналіз статистичних даних також має велике значення, дозволяє виявити позитивні або негативні зміни в рівні особистої безпеки учасників дорожнього руху.

Так, наприклад статистичні дані щодо кількості дорожньо-транспортних пригод на дорогах України за роки досліджень згідно сайту ДАІ та Патрульної поліції [1,2] складають (рис. 1).

Достовірність статистичних даних має важливе значення, особливо, якщо це показники з інформаційних джерел державного рівня, достовірність такої інформації повинна бути 100%.

Розумієте, яку стурбованість викликає виявлена недостовірність статистичних даних, особливо коли це стосується стану аварійності на автомобільних дорогах України, тобто рівня особистої безпеки учасників дорожнього руху.

Аналізуючи дані стосовно кількості дорожньо-транспортних пригод з вини пішоходів, було виявлено виправлення в показниках за минулий період.

На сайтах ДАІ та Патрульної поліції України статистичні дані ідуть в порівнянні до минуло періоду, наприклад (табл.1).

І, як правило, дані за 2015 рік, наведені в 2016 році для порівняння, відповідають тому, що було наведено в підсумковій таблиці за 2015 рік. Однак, автором було виявлено розбіжності в кількісних показниках за 2015 рік. Рік без ДАІ. Зрозуміло, що після скорочення контролюючого безпеку руху та виконання водіями Правил дорожнього руху органу, рівень особистої безпеки водіїв, пасажирів та пішоходів на автомобільних дорогах України значно знизився. Виною тому низька самодисципліна українських водіїв. Водіння транспортних засобів в умовах відсутності покарання за порушення Правил дорожнього руху призвела до значного зростання кількості ДТП на дорогах України (на 18%, з 134193 пригод в 2015 році до 158776 пригод в 2016 році) (рис. 1). Можливо, фахівці МВС були неприємно вражені, коли побачили високі показники рівня аварійності, і щоб їх та весь уряд не звинуватили у

некомпетентності, замість невідкладних заходів щодо зниження рівня небезпеки для учасників дорожнього руху, збільшення відповідної чисельності дорожньої поліції на автомобільних дорогах, впровадження відео - та фото фіксації порушень вдалися до штучного корегування статистичних даних стосовно рівня аварійності на дорогах України.

Перевірка показала, в 2016 році було штучно відкореговано показники стосовно кількості пригод з вини пішоходів за 2015 рік (рис. 2). На 30 - 41,6 % дані відрізняються від минулорічних, тобто зараз, працюючи зі статистичними даними, необхідно враховувати приховування реальної картини фахівцями МВС, які покривають некомпетентність керівництва.

Нажаль, це реалії сьогодення. Тому вважати статистичні дані за 2018 рік, надані сайтом Патрульної поліції України 100% достовірними, на наш погляд, неможливо. Можливо, реальні показники перевищують вказані майже на 30%!

Таблиця 1 – Порівняння статистичних даних

Регіон	ДТП з постраждалими								
	усього			загинуло			травмовано		
	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%	м.п.	п.п.	%
Дніпропетровська	259	320	23,6	58	34	-41,4	228	301	32,0
Донецька	49	68	38,8	3	8	166,7	48	66	37,5
Запорізька	79	84	6,3	14	10	-28,6	76	77	1,3
Київська	80	17	-78,8	23	1	-95,7	58	16	-72,4
Київ	107	44	-58,9	17	0	-100,0	92	47	-48,9
Одеська	216	83	-61,6	32	13	-59,4	195	76	-61,0
Полтавська	72	76	5,6	16	15	-6,3	59	63	6,8
Рівненська	42	40	-4,8	15	11	-26,7	27	30	11,1
Сумська	59	38	-35,6	8	6	-25,0	53	36	-32,1
Тернопільська	16	26	62,5	5	4	-20,0	11	22	100,0
Харківська	70	28	-60,0	2	2	0,0	72	29	-59,7
Хмельницька	39	12	-69,2	7	1	-85,7	36	11	-69,4
...	...	...	...	...	...	...	..	...	...
ЗАГАЛОМ	1705	1328	-22,1	329	200	-39,2	1476	1195	-19,0

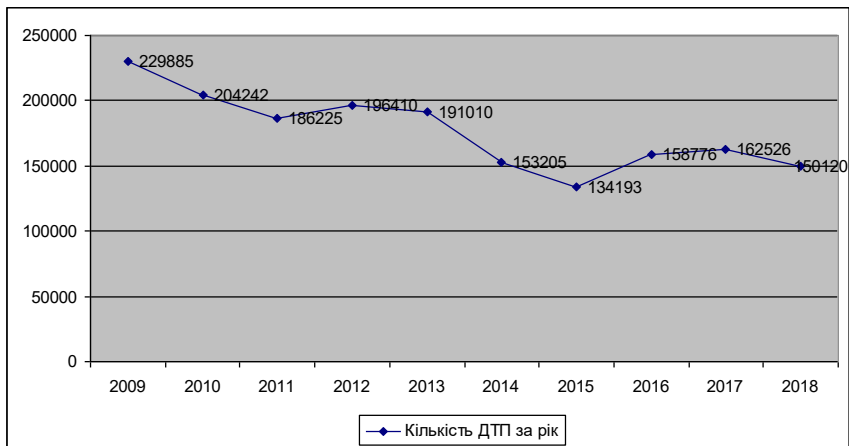


Рисунок 1 – Кількість пригод на дорогах України.

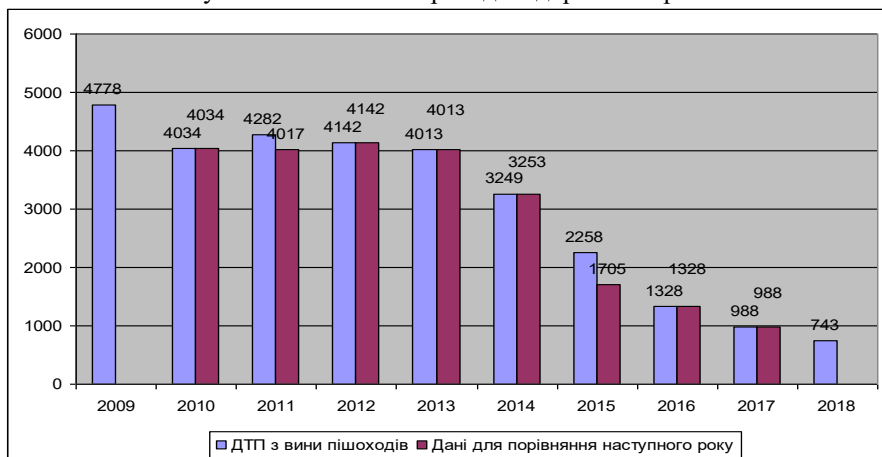


Рисунок 2 – Приклад штучного корегування статистичних даних

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика аварійності в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://patrol.police.gov.ua/ru/statystyka/>
2. Статистика аварійності в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.sai.gov.ua/ua/ua/static/21.htm>

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Результати вступної кампанії минулого року показали низький попит на технічні спеціальності. Жодна з технічних інженерних спеціальностей не потрапила навіть у першу десятку найбільш популярних [1].

Катастрофічної ситуації з цього приводу не виникає, мабуть, внаслідок зменшення попиту на інженерів в Україні взагалі та зменшення впливу фактору незамінності висококваліфікованих фахівців для багатьох технічних професій, що обумовлено технічним прогресом.

Порівняно з іншими технічними спеціальностями транспортні технології мають більше наповнення знаннями, притаманними спеціалістам в сферах управління та економіки. Так, бакалавр з транспортних технологій на залізничному транспорті, щонайменше, є потенційним черговим по станції, а це вже – керівна посада; кваліфікаційний рівень у подальшому – менеджер на транспорті. Транспорту притаманна варіативність організації доставки вантажів та пасажирів, а вибір оптимального варіанту визначається, зазвичай, за економічним критерієм.

Розвиток ринку транспортних послуг в останні роки обумовив зростання попиту на фахівців з транспортних технологій в логістичних, експедиторських, операторських, торгівельних компаніях, а на промислових та транспортних підприємствах попит завжди був достатньо стабільним. Працевлаштуванню випускників-транспортників за межами України може заважати лише незадовільне знання іноземної мови.

Основними напрямками підвищення компетентності фахівців у сфері транспортних технологій є наступні:

- збереження якісної традиційної технічної бази – знання інфраструктури транспорту; конструкції сучасних транспортних та навантажувально-розвантажувальних засобів, періодів і обсягів їх технічного обслуговування та ремонтів, правил технічної експлуатації; знання характеристик та властивостей вантажів, умов зберігання, технічних умов навантаження та кріплення й ін.;

- моніторинг нових транспортних технологій та їх порівняльний аналіз з метою розуміння шляхів удосконалення транспортно-складських процесів, у т.ч. при взаємодії різних видів транспорту, мультимодальних перевезеннях;

- забезпечення систематизованого знання транспортного законодавства (законів, статутів видів транспорту, правил перевезень вантажів та ін.), про-

гнозування впливу політичних рішень на транспортний процес, зокрема при міжнародних перевезеннях;

- формування традиційного для спеціальності вміння документального супроводження перевізного процесу та врахування розвитку технологій використання електронних документів, ведення обліку наданих транспортних послуг;

- впровадження сучасних наукових методів досліджень, логістичного підходу, методів економічного аналізу тощо;

- забезпечення володіння сучасними інформаційними технологіями;

- формування у майбутніх фахівців навичок управління транспортними підрозділами.

Сучасним фахівцям з транспортних технологій притаманні функції з управління, обліку, контролю за перевезеннями; аналізу транспортно-складських процесів; вибору найбільш ефективних за економічними показниками варіантів організації доставки вантажів та пасажирів. Зростає потреба у навичках з прогнозування попиту на транспортні послуги, вмінні пристосовуватись до змін транспортного законодавства, цін та тарифів, швидкої орієнтації на ринку транспортних послуг. Більш цінними стають спеціалісти зі знанням іноземних мов.

Стосовно організації навчального процесу, загострюється конфлікт між історично сформованим підходом до підготовки фахівців та сучасними вимогами ринку праці. Вектор успішного навчання для більшості студентів сьогодні спрямований на отримання саме тих знань і умінь, які дозволять випускнику працювати на високооплачуваних посадах, а не на освоєння складних загальноінженерних фундаментальних дисциплін, які можуть знадобитися, переважно, для наукових досліджень. Розв'язання даного конфлікту можливо на основі самостійного вибору студентом певних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вступна кампанія-2018: агов, майбутні інженери, відгукніться! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2526414-vstupna-kampania2018-agov-majbutni-inzeneri-vidguknitsa.html>

УДК 622.271

Турпак С.М.¹, Каплуновська А.М.², Кудінова К.Ю.³

¹ проф. ЗНТУ

² старш викл. ЗНТУ

³ студ. гр. Т-314 ЗНТУ

ОРГАНІЗАЦІЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІ НА АВТОМОБІЛЬНО-ЗАЛІЗНИЧНИХ МОСТАХ

Частина проблем пасажирських перевезень Запоріжжя, обумовлена низькою пропускнуою здатністю мостів та греблі, що з'єднують право- та ліво-бережну частини міста. Значна тривалість будівництва нових мостів обумовлює необхідність пошуку інших рішень, які можуть бути корисними і для інших міст України.

Значні складнощі руху автомобільного транспорту виникають на мостах міста у години пік. Дослідження, які виконуються з 2004 року, показують перевищення номінального завантаження мосту у 2-3 рази. Додатковою причиною дорожніх заторів є в'їзди, побудовані під кутом до осі мостів, що примушує автомобілістів скидати швидкість; особливо сильно це впливає на рух вантажного транспорту.

Одним із варіантів збільшення пропускнуої здатності мостів є використання його другого ярусу, де прокладена залізнична колія. Тобто, є можливість організувати мультимодальні перевезення автобусів з пасажирами на залізничних платформах. Такий тип перевезень може здійснюватися у три етапи:

- автобуси рухаються по існуючих маршрутах, забирають пасажирів на зупинкових пунктах;
- подальший рух через мости здійснюється на залізничних платформах, заїзд на них автобусів здійснюється на спеціальних пунктах, облаштованих рампами;
- після проїзду через мости, автобуси з'їжджають з залізничних платформ та рухаються автомобільними шляхами.

Переваги запропонованого способу перевезення:

- більш високий рівень безпеки при русі по мостах;
- залізничні перевезення менш метеозалежні, ніж автомобільні;
- знижується завантаженість автомобільних доріг мостів;
- підвищується термін служби автобуса;
- зменшуються обсяги шкідливих викидів автобусів та зменшується їх негативний вплив на навколишнє середовище.

Не зважаючи на переваги, існує ряд недоліків, які потрібно врахувати:

- низька ефективність використання вантажопідйомності залізничного транспорту;

- необхідність облаштування перевантажувальних пунктів;
- необхідність координування роботи пасажирського автомобільного та залізничного транспорту.

Доцільність організації мультимодальних перевезень пасажирів на автомобільно-залізничних мостах повинна підтверджуватись техніко-економічними розрахунками та враховувати соціальний і екологічний ефекти.

УДК 656

Кравцов А.Г.¹, Бережна Н.Г.²

¹ к.т.н., доц., Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

² к.т.н., Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

«ЦИФРОВА ЕРА» НА ТРАНСПОРТІ

Екосистема «автомобіль-дорога» останні роки привертає багато уваги. Пов'язано це не лише з пошуком шляхів вирішення проблем захисту навколишнього середовища, збереженням енергоресурсів планети, виникненням заторів на дорогах, шумом, а також з впровадженням новітніх цифрових ІТ-технологій на транспорті.

У світі має місце інтенсивний розвиток електронних цифрових платежів. Вже ніхто не дивується можливості не виходячи з дому забронювати квиток на поїздку чи переліт будь-яким видом транспорту. Замовити таксі, навіть не дзвонивши оператору, лише встановивши додаток на мобільний телефон і обравши найближчий за місцем знаходження вільний автомобіль. Обрати найшвидший маршрут руху, шляхом прокладання його на завантажений карті в онлайн режимі з врахуванням заторів.

Наразі, у Вінниці проводиться експеримент з можливості оплати проїзду під час подорожі муніципальним транспортом [1] за допомогою QR-коду.

Бронюванням житла, покупками в інтернет магазинах, замовленням доставки продуктів харчування і одягу, вантажів, онлайн відслідковуванням транспортного засобу, безконтактною оплатою доріг, безготівковими розрахунками вже нікого не здивуєш. Активно розвивається напрямок в автомобільобудівництві, пов'язаний з безпілотним водінням транспортних засобів.

«Цифрова ера» на транспорті, що набирає оборотів, направлена не лише на полегшення і спрощення користування транспортними послугами. Спостерігається сприятливий вплив застосування в транспортній логістиці цифрових платформ на збереження навколишнього середовища від інтенсивного використання паперу на друкування чеків та квитанцій, а потім їх переробки; збереженням часу на оформлення потрібної транспортної документації; під-

вищенням безпеки організації і управління дорожнім рухом (онлайн спостереження за заторами, виконання учасниками дорожнього руху правил, знаходження автомобілів і т.д.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Як у вінницькому транспорті розпочинається "цифрова ера". 23 січня 2019. Режим доступу: <https://vn.depo.ua/ukr/vn/yak-u-vinnickomu-transporti-rozpochinayetsya-cifrova-era-foto-20190123904053>

УДК 519.852.35: 656.073

Пилипенко Ю.В.

асп. НТУ

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МАРШРУТАМИ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ

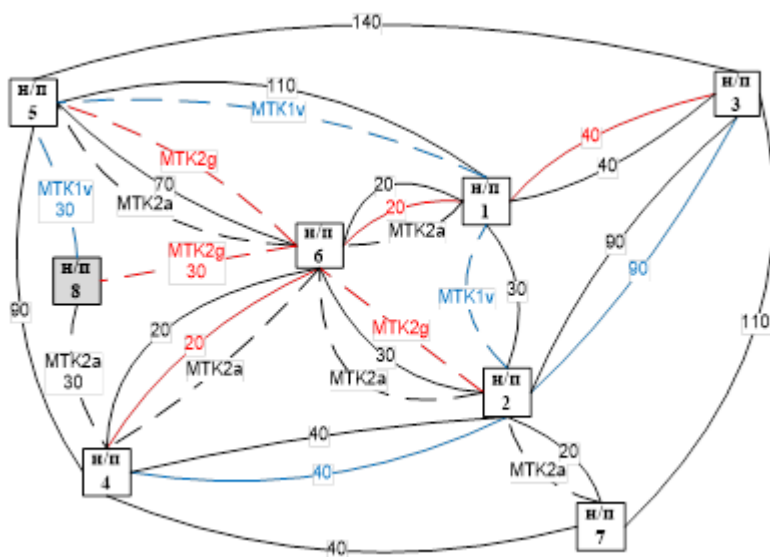


Рисунок 1 – Транспортна мережа

Розглянемо модель оптимізації вантажних перевезень маршрутами міжнародних транспортних коридорів на конкретному прикладі транспортній мережі (ТМ), яка включає вісім населених пунктів (н/п), які з'єднані між собою транспортними комунікаціями [1], з вказаними на них відстанями (рис. 1).

На рис. 1 також представлені маршрути двох умовних міжнародних транспортних коридорів (МТК) – МТК1 і МТК2. МТК1_v є водним, про що свідчить символ *v* в його назві, а МТК2_a є автомобільною і МТК_g залізничною ділянками МТК2. Для спрощення моделі відстані ділянок МТК відповідають відстаням існуючих ділянок ТМ за винятком ділянок, які закінчуються у н/п 8, а саме це водна ділянка МТК1 (н/п 5 – н/п 8), залізнична (н/п 6 – н/п 8) і автомобільна (н/п 4 – н/п 8) ділянки МТК2. Відстань цих трьох ділянок дорівнює 30 умовним одиницям.

Розглянемо ТМ (див. рис. 1) з наступними характеристиками її інфраструктури [2], а саме:

NP – загальна множина н/п ТМ: {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7};

M_{NP} – множина автомобільних ділянок:

{1-2, 1-3, 1-5, 1-6, 2-3, 2-4, 2-6, 2-7, 3-5, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7, 5-6};

VP – множина н/п, у яких є водні порти (в/п): {2, 3, 4};

M_{VP} – множина водних ділянок: {3-2, 2-4};

GD – множина н/п, у яких є залізничні станції (з/с): {1, 3, 4, 6};

M_{GD} – множина залізничних ділянок: {3-1, 1-6, 6-4}.

Для наведених вище множин існують наступні співвідношення:

$$GD \subset NP; \quad VP \subset NP, \quad (1)$$

що означає наявність н/п, у яких розташовані або з/с або в/п, у загальній множині н/п ТМ.

Опишемо характеристики МТК, які додаються до існуючій ТМ:

M₁ – множина н/п МТК1, у яких розташовані в/п МТК: {1, 2, 5, 8};

M_{1VP} – множина водних ділянок МТК1: {5-1, 1-2, 5-8};

M₂ – загальна множина н/п МТК2: {1, 2, 4, 5, 6, 7, 8};

M₂^{GD} – множина н/п МТК2, у яких розташовані з/с МТК: {2, 5, 6, 8};

M_{2NP} – множина автомобільних ділянок МТК2: {5-6, 6-2, 6-1, 6-4, 2-7, 4-8};

M_{2GD} – множина залізничних ділянок МТК2: {5-6, 6-2, 6-8}.

Спробуємо об'єднати компоненти існуючої інфраструктури ТМ з компонентами інфраструктури МТК. Для цього зробимо наступні кроки:

Крок 1: Додаємо до загальної множини н/п ТМ, а саме NP, н/п з множин M₁ та M₂, яких в множині NP не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$NP \cup (M_1 \setminus (M_1 \cap NP)) \cup (M_2 \setminus (M_2 \cap NP)). \quad (2)$$

Після цього множина NP буде включати наступні елементи (елементи, які додаються виділені жирним шрифтом): {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}.

Крок 2: Додаємо до множини н/п, у яких розташовані в/п, а саме VP, н/п з множин M₁, яких в множині VP не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$VP \cup (M_1 \setminus (M_1 \cap VP)). \quad (3)$$

Після цього множина VP буде включати наступні елементи: {2, 3, 4, 1, 5, 8}.

Крок 3: Додаємо до множини н/п, у яких розташовані з/с, а саме GD, н/п з множин M₂, яких в множині VP не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$GD \cup (M_2^{GD} \setminus (M_2^{GD} \cap GD)). \quad (4)$$

Після цього множина GD буде включати наступні елементи: {1, 3, 4, 6, 2, 5, 8}.

Крок 4: Додаємо до множини автомобільних ділянок M_{NP} автомобільні ділянки з множини M_{2NP}, яких в множині M_{NP} не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$M_{NP} \cup (M_{2NP} \setminus (M_{2NP} \cap M_{NP})). \quad (5)$$

Після цього множина M_{NP} буде включати наступні елементи:

{1-2, 1-3, 1-5, 1-6, 2-3, 2-4, 2-6, 2-7, 3-5, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7, 5-6, 4-8};

При цьому слід зазначити той факт, що при порівнянні розглядаються обидва напрямки руху на ділянці (двосторонній рух), що виглядає наступним чином:

$$(P_O(M_{NP}) = P_O(M_{2NP})) \text{ і } (P_N(M_{NP}) = P_N(M_{2NP}))$$

$$(P_N(M_{NP}) = P_O(M_{2NP})) \text{ і } (P_O(M_{NP}) = P_N(M_{2NP}))$$

$$(P_O(M_{NP}) = P_N(M_{2NP})) \text{ і } (P_N(M_{NP}) = P_O(M_{2NP}))$$

$$(P_N(M_{NP}) = P_N(M_{2NP})) \text{ і } (P_O(M_{NP}) = P_O(M_{2NP})).$$

Це в повній мірі відноситься до водних і до залізничних ділянок ТМ.

Крок 5: Додаємо до множини водних ділянок M_{VP} водні ділянки з множини M_{1VP}, яких в множині M_{VP} не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$M_{VP} \cup (M_{1VP} \setminus (M_{1VP} \cap M_{VP})). \quad (6)$$

Після цього множина M_{VP} буде включати наступні елементи: {3-2, 2-4, 5-1, 1-2, 5-8}.

Крок 6: Додаємо до множини залізничних ділянок M_{GD} залізничні ділянки з множини M_{2GD}, яких в множині M_{GD} не має. Це додавання буде задовольняти наступному співвідношенню:

$$M_{GD} \cup (M_{2GD} \setminus (M_{2GD} \cap M_{GD})). \quad (7)$$

Після цього множина M_{VP} буде включати наступні елементи: {3-1, 1-6, 6-4, **5-6, 6-2, 6-8**}.

Робочою гіпотезою даного дослідження є ствердження, що використання в процесі знаходження оптимального плану вантажних перевезень маршрутів МТК дозволяє значною мірою підвищити його якість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прокудін Г.С. Моделі і методи оптимізації перевезень у транспортних системах / Г.С. Прокудін. – К.: НТУ, 2006. – 224 с.

2. Prokudin G. Improvement of the Methods for Determining Optimal Characteristics of Transportation Networks / G. Prokudin, O. Chupaylenko, O. Dudnik, A. Dudnik, D. Omarov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. N. 6/3 (84). P. 54-61. (ISSN 1729-3774, DOI:10.15587/1729-4061.2016.85211).

УДК 377 – 045.051:004

Міськова М.Г.¹

Ремез М.Л.²

Костюк О.В.²

¹ заступник директора Козятинського МВПУЗТ

² викл. Козятинського МВПУЗТ

РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОМУ ПРОЦЕСІ

В умовах реформування професійно-технічної освіти значне місце займає пошук та застосування ефективних методів і засобів навчання, розробка методичних систем, технологій викладання, підвищення дієвості навчання в цілому [1].

Мета роботи - показати, як на основі сучасних уявлень у галузі конструювання навчального обладнання, психолого-педагогічних і дидактичних вимог до засобів наочності, в Козятинському МВПУЗТ розробляються педагогічні програмні засоби та програми-тренажери, а також висвітлити основні аспекти їх впровадження в навчально-виробничий процес.

В Козятинському міжрегіональному вищому професійному училищі залізничного транспорту готують кваліфікованих робітників для залізничного транспорту. Дана галузь вимагає від майбутніх робітників міцних знань, логічного мислення, уміння швидко орієнтуватися в нестандартних ситуаціях,

так як робота пов'язана з безпекою життєдіяльності. Тому вже багато років в навчальному закладі працюють творчі групи, які розробляють:

- електронні програмних засоби навчального призначення (ЕПЗНП);
- наочно-лабораторне обладнання для проведення уроків теоретичного та виробничого навчання;
- програми-тренажери.

Поштовхом для розробки перших ЕПЗНП стала відсутність україномовних підручників із спеціальних предметів для учнів залізничних професій. В теперішній час п'ять електронних засобів навчального призначення мають Гриф Міністерства освіти і науки та рекомендовані до використання в процесі професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки. А саме:

програмний засіб навчального призначення для ПТНЗ «Будова, ремонт та експлуатація електровоза» (протокол №1/П-9568 від 25.11.2009 р.); програмний засіб навчального призначення з предмету «Будова, ремонт та експлуатація контактної мережі» (протокол №1/П-9567 від 25.11.2009 р.); програмний засіб з виробничого навчання для професії «Провідник пасажирських вагонів» (протокол №1/П-9567 від 25.11.2009 р.); посібник з предмета «Організація пасажирських перевезень» (протокол №1/11-9129 від 30.09.2010 р.); програмний засіб навчального призначення для ПТНЗ «Будова, ремонт та експлуатація електровоза» (протокол №1/П-9568 від 25.11.2009 р.); програмний засіб навчального призначення для ПТНЗ «Будова та експлуатація тепловоза» (протокол №1/П-20239 від 24.12.2014 р.).

На базі основного хостингу сайту навчального закладу (<http://www.vpuzt.com.ua/>) було створено учнівську платформу знань, яка містить електронні засоби навчання, методичні та довідкові матеріали, електронну бібліотеку, трьох рівневі тестові завдання для самоконтролю тощо. Платформа є закритою, працювати на ній можна, маючи логін і пароль доступу, який видає викладач-адміністратор відповідно до свого предмету.

Професійно-практична підготовка учнів, які навчаються за професією «Касир квитковий» проходить в майстерні-лабораторії, яка оснащена робочими місцями «Механізації та автоматизації квитково-касових операцій», а саме – автоматизованою системою «Оформлення проїзду», також обладнане автоматизоване робоче місце касира, яке складається з касового апарату для видачі квитків на поїзди приміського сполучення «СПЕКА-00» (тестовий) та обладнання термінального «Термінал Т-УЗ».

При підготовці учнів, що навчаються за професіями «Помічник машиніста електровоза» та «Помічник машиніста тепловоза» використовується тренажер по управлінню локомотивом та усунення несправностей «ZDSimulator», розроблений творчою групою працівників училища на чолі з інженером-програмістом локомотивного депо ст. Київ Усовим В.М. Ця про-

грама імітує дії помічника машиніста під час руху поїзда або локомотива. В даному тренажері передбачені маршрути Київ-Козятин та Харків-Полтава.

Проведений моніторинг щодо доцільності використання інформаційних та інноваційних технологій на уроках професійного та виробничого навчання, показав, що, наприклад, в учнів, які навчаються по професії «Помічник машиніста електровоза», в 2011 році (до використання тренажера «ZDSimulator») відсоток якості знань достатнього та високого рівнів становив 70%, в теперішній час він становить 85-90%.

Практика показує, якісна підготовка робітничих кадрів потребує творчого підходу інженерно-педагогічних працівників П(ПТ)НЗ до вибору змісту, форм, методів та засобів навчання, максимального використання досягнень сучасної педагогічної науки, нових педагогічних технологій. [2,с.63-64]

Таким чином, розробка і застосування інформаційних та інноваційних технологій в навчально-виробничому процесі: забезпечує відповідність рівня професійної підготовки майбутніх фахівців транспортної галузі потребам і вимогам ринку праці, а також необхідний рівень якісних і кількісних характеристик професійних знань; становить основу для формування професійних комплексних умінь; значно підвищує імідж навчального закладу в сучасному освітньому просторі. Разом з тим підвищується кваліфікація викладачів, досвід їх творчої діяльності стає більш досконалим. Інноваційні форми навчання дають можливість працювати як з кожним учнем індивідуально, так і з малими групами та групою в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івашук К. О. Інформаційно-комунікаційні технології – як сучасний засіб навчання в освіті [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/informatsiino-komunikatsiini-tekhnologiyi--yak-suc.html>
2. Інноваційні педагогічні технології навчання професії/ Нікуліна А.С., Максименко Ю.Б., Заславська С.А та ін.; За ред. Нікуліної А.С. – Донецьк: Донецький інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників, 2005.-385 с.

УДК 621.389: 656.13

Maly O.Yu.¹, Furmanova N.I.¹

¹ Ph.D., As. Prof. ZNTU

Maly O.Yu., Furmanova N.I.

SYSTEM FOR ANALYSIS OF THE TRAFFIC FLOW THROUGH THE BRIDGES

The correct determination of traffic intensity and traffic flow is an important task that allows to make adequate decisions at the stage of designing highways, namely to pick up a road structure capable of operating under conditions of loading from the existing traffic flow throughout the life of the service [1].

Unfortunately, the only accurate enough to establish changes depending on the intensity and composition of traffic flow for the year is impossible, as each road has its own characteristics forming traffic. Therefore, the basis for the practical determination of the characteristics for the traffic flow to assess the residual life of road constructions is the materials monitoring [2].

Despite some improvements, on the posts of the automated traffic accounting system it is impossible to obtain data on the number of axes of multi-axes vehicles on the loading of each axle. This data is an important parameter in determining the load of vehicles on the road surface.

The most advanced systems for determining the transport flow parameters are the Weigh-in-Motion (WIM) systems - devices for determining and recording axial and full loads of vehicles.

Unlike previously used static weighing stations, WIM systems do not require truck to stop, it makes their work much more efficient. The information received from posts equipped with WIM systems is informative enough.

Together with the information on the number of vehicles, they provide data about the speed of vehicles and their axle loads.

Let's consider the advantages and disadvantages of WIM stations.

Advantages of WIM:

- processing speed in comparison with stations of static weighing;
- security;
- continuity of data processing;
- increase of the volume of coverage of the traffic flow;
- low cost of operation;
- continuous monitoring of the allowable load;
- the possibility of statistical processing of data.

Disadvantages of WIM:

- WIM stations provide less accurate information on the load in relation to static weighing stations. The error in measurements can range from 6 to 15%;

- reduction of information on the freight traffic flow. At WIM stations, it is impossible to obtain information such as fuel type, state of registration, model year of the vehicle, origin and destination of the goods.

WIM systems are subdivided into permanent ones (sensors and data collection systems are in the same place), semi-permanent (sensors built into the road surface are moved from place to place), as well as portable (moving from place to place).

Foreign systems that provide information sufficient to make the right decisions at the stage of designing road surfaces (such as Weigh-in-Motion) are expensive. One of the solutions to the problem is the development of a domestic method for express estimation of transport flow parameters.

It should be noted that the presence of such a method would allow not only to make a correct calculation of the road structure, but also to monitor the compliance of carriers with the rules of cargo transportation. This issue is very relevant on loaded roads, where there is a limit on the maximum load on the axle of the vehicle (for example, the dam of the Dnieper Hydroelectric Station in Zaporizhzhia, where the road surface is damaged through the passage of overloaded machines, and it leads to the need for annual repairs).

We developed a hardware-software system flow analysis of the traffic through the bridges, intended to prevent the destruction of the road surface and engineering structures by weighing the cars during their movement and controlling the flow of vehicles on different roads.

The feature of this system is the possibility of a system without stopping the traffic flow, which is especially important on loaded sections of the road. For weighing a car it is enough to reduce the speed to 30 km/hour, which is the normal speed of movement in the right lane of the dam of the Dnieper Hydroelectric Station and on similar engineering objects.

In addition, the possibility of data about the number of machines photofixation during weighing and weight to the central server will quickly respond to overload and prevent similar violations from the owners and drivers of trucks.

The tensometric sensor is built into the road surface and structurally similar to the coating that already exists on the dam of the Dnieper Hydroelectric Station between the plates.

The developed software and hardware complex has a modular design and provides the ability to monitor and control through the Internet, which is an undeniable advantage over other systems. Also, the development of the system also offers a method for determining the optimal amount of flow of machinery through different areas of different types of freight transport and planning the optimal time of their follow-up. It will make it possible to regulate with the help of road signs the time of following trucks with a mass above specified.

The use of such a system makes it possible to significantly shorten the time for controlling the flow of trucks with a limiting mass and damaging road surfaces and engineering structures, which in turn saves costs from local budgets for their repair.

REFERENCES

1. Нуретдинов, Д.И. Повышение эффективности эксплуатации парка грузовых автомобилей. [Электронный ресурс] / Д. И. Нуретдинов, А. А. Галиахметов // Электронное научное издание «Социально-экономические и технические системы» — Камский государственный политехнический институт, 2003. — Режим доступа: <http://sets.ru/base/9nomer/nuretdinov/stat1.htm>.

2. Воркут, Т. А. Проектирования систем транспортного обслуживания в ланцюгах постачань [Текст]: монографія / Т. А. Воркут. — К.: НТУ, 2002. — 248 с.

УДК 656.2

Васильєва Л.О¹, Широкопояс О.О.²

¹ старш. викл. ЗНТУ

² студ. гр. Т-314м ЗНТУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПУНКТУ НАВАНТАЖЕННЯ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯМ ЗОН РОБОТИ КРАНІВ

Характерними рисами роботи пунктів навантаження металопродукції є значна площа території, де зберігається вантаж, та використання мостових (козлових) кранів.

Так, в цеху холодного прокату №1 (ЦХП-1) металургійного комбінату «Запоріжсталь» площа, зайнята під зберігання металопродукату, складає більш 10000м². Для обслуговування складів готової продукції задіяно більш 20 мостових кранів, а довжина пролетів складає від 90 до 250 м. На рис. 1 схематично показано один з вантажних фронтів відвантаження готової продукції ЦХП-1, взятий для дослідження.

За таких умов постає питання раціонального використання кранів, зокрема, за рахунок визначення зон їх відокремленої та спільної роботи.

Враховуючи значну кількість параметрів роботи складів металопродукату та стохастичний характер надходження продукції, що відвантажуються, доцільним є використання методу імітаційного моделювання.

На прикладі ділянки відвантаження ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь», де місткість колії навантаження становить 21 вагон, приймаємо до проектного моделювання дві схеми роботи кранів з їх обслуговування:

1. Схема «9 – 1 – 1 – 10».

При такій схемі кран № 146 завантажує металопрокат у групу з 11 вагонів («9 – 1 – 1 ...»), а кран № 126 – у групу з 12 вагонів («... 1 – 1 – 10»). Тобто два вагони – зона спільного обслуговування («... 1 – 1 ...»).

2. Схема «3 – 8 – 7 – 3».

При такій схемі обидва крани завантажують метал у групи з 18 вагонів. Група з 15 вагонів завантажувється двома кранами.

Схема мережі моделі, виконаної в середовищі ServiceModel, наведена на рис. 2.

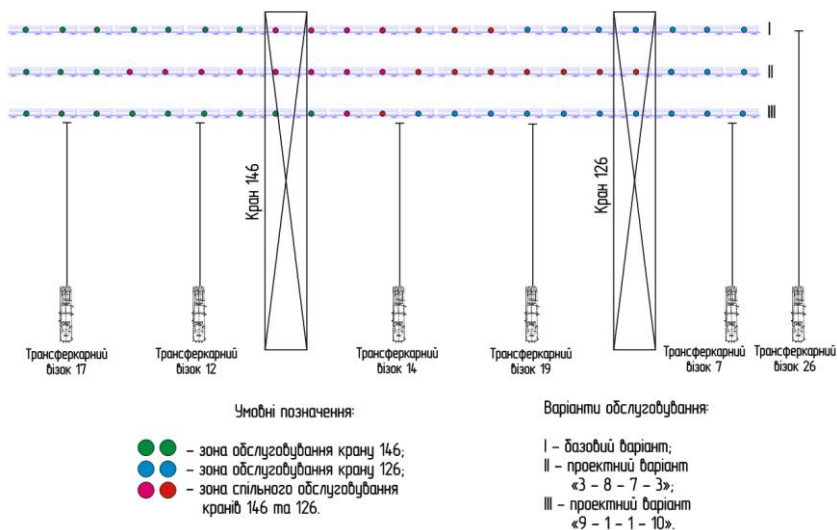


Рисунок 1 – Схема ділянки відвантаження ЦХП-1

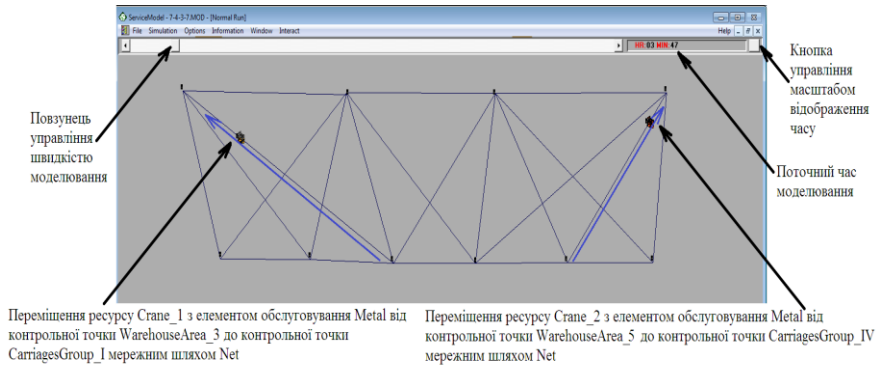


Рисунок 2 – Схема мережі імітаційної моделі

Виконані техніко-економічні розрахунки довели, що при збільшенні зони спільного обслуговування підвищується ефективність роботи ресурсів, скорочується час обробки вагонів на вантажному фронті та зменшуються загальні експлуатаційні витрати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лашених О.А. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем / О.А. Лашених, О.Ф. Кузькін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. – 435 с.
2. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: учебное пособие / Н.Б. Кобелев. – М.: Дело, 2003. – 336 с.

УДК 504:656

Спасіченко О.В.
асист. НТУ

ФОРМУВАННЯ КРИТЕРІЇВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ МІСТ

Транспортна система міста (ТСМ) є системою взаємопов'язаних окремих складових (людей, які задіяні в транспортному процесі; інфраструктури; транспортних засобів тощо), яка призначена для транспортування пасажирів чи вантажів [1]. Ефективна транспортна система міста є важливим фактором забезпечення мобільного доступу населення до робочих місць, закладів освіти, культури і охорони здоров'я та формують конкурентоспроможність міст.

В той самий час з транспортом пов'язано цілий ряд суттєвих соціально-економічних проблем, які загострюються з розвитком економіки та зростання обсягів перевезень. До таких проблем відносяться: зростання дорожньо-транспортної аварійності; підвищення негативного впливу транспорту на стан довкілля та здоров'я населення; зростання збитків, що пов'язані з транспортними заторами; збільшення викидів парникових газів та витрат палива тощо. Вплив автомобільного транспорту на довкілля досяг критичної межі. Транспортна діяльність створює суттєві екологічні небезпеки для життєдіяльності населення і технологічної діяльності людини чи довкілля. На масштаби забруднення впливає неупорядкованість руху транспортних потоків, особливо у місцях дорожніх заторів на світлофорах і заторів на автошляхах, що виникають унаслідок зміни системних параметрів транспортної системи [2].

Напрямок вирішення визначених проблем є забезпечення сталого розвитку міських транспортних систем, який спрямований на досягнення цілей сталого розвитку з врахуванням економічних, соціальних та екологічних цілей. Комплекс характеристик і показників сталого розвитку TCM має забезпечувати оцінку рівня її безпеки в умовах нормальної експлуатації, в умовах її модернізації або зміни його структури, оцінку ресурсоспоживання та оцінку ймовірності аварій і небезпеки в аварійних умовах.

Безпека TCM може бути описана такими групами показників:

- фактичні і умовні, які характеризують шкідливий вплив TCM (об'єми фактичних і умовних викидів і скидів забруднюючих речовин, вивезення відходів, рівнів шкідливих фізичних дій);
- ресурсоспоживання та ресурсний баланс TCM (потреба кисню, водоспоживання та споживання електроенергії);
- характеристики території на яку впливає TCM (щільність населення, структура біоценозів, цінність території);
- технічний стан TCM;
- комплексні показники, які характеризують екологічну безпеку TCM;
- еколого-економічні показники, які відображають кошторисний аспект екологічної безпеки.

Для аналізу динаміки розвитку стійкої TCM визначено набір індикаторів стійкості транспортної системи (табл.1).

Розроблені критерії та показники стійкого розвитку транспортних систем є основою для прийняття рішень на всіх рівнях влади і сприяє комплексному розвитку міської транспортної системи з одночасним урахуванням впливу на довкілля та здоров'я населення.

Таблиця 1. Окремі індикатори сталого розвитку ТСМ

Індикатор	Опис
1. Використання енергії для транспортої діяльності.	Визначає споживання невідновлюваних ресурсів викопного палива.
2. Викиди парникових газів	Характеризує кількість викидів парникових газів від транспортної діяльності
3. Інші викиди транспорту	Характеризує кількість викидів чотирьох найбільш діючих забруднювачів.
4. Кількість травм і смертей	Характеризує кількість травм і смертей, пов'язаних з ДТП.
5. Переміщення людей	Характеризує рівень загальної автомобілізації руху людей.
6. Перевезення вантажів	Характеризує кількість загальної автомобілізації перевезення вантажів.
7. Міське землекористування	Визначає рівень використання земель жителями міст.
8. Енергоємність транспортних засобів	Індекс, який визначає кількість палива, яке витрачається на кілометр руху для транспортних засобів всіх видів та розмірів.
9. Інтенсивність викидів	Індекс, який характеризує загальні витрати, які мають місце при забрудненні довкілля наземними транспортними засобами

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко О. В. Сталий розвиток транспортної системи України / О. В. Бойко, З. П. Дзуліт. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип.23.18.
2. Матейчик В.П., Цюман М.П. Особливості моделювання показників екологічної безпеки транспортного засобу при русі в потоці. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Луцьк: НТУ, 2016. – Вип.1 (5).- с. 99-103.
3. Хрутьба В.О., Спасіченко О.В., Гришук В.І., Старинець Л. М. Екологізація транспортної системи за принципами сталого розвитку Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ – 2017. – Вип. 3 (39) - с. 221-230.

УДК 681.865.8

Фарафонов А.Ю.¹, Калиниченко А.Р.²

¹ доц. каф ИТЭС. ЗНТУ

² студ. гр. РТ-115 ЗНТУ

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ РОБОТА НА СКЛАДЕ

Работа складов небольших компаний розничной торговли требует использования значительного количества людских ресурсов. Одной из задач автоматизации работы таких складов является автоматическое перемещение робота по складу. Существующие решения больших логистических компаний требуют проектирования складских помещений с нуля, идеально ровные поверхности пола и нанесение специальной довольно сложной разметки [1]. Однако склады небольших компаний это, как правило, металлические стеллажи с бетонным покрытием низкого качества и тусклым освещением. При этом компании не имеют ресурсов на внедрение дорогостоящих автоматизированных систем.

Позиционирование роботов в таких помещениях требует высокой точности, поэтому невозможно использовать для навигации системы GPS (сигнал GPS также может быть просто недоступен внутри помещения). Системы позиционирования роботов, основанные на датчиках в углах помещения, требуют наличия прямой видимости между ними и роботом, что невозможно в условиях стеллажного хранения. Поэтому единственным решением остаётся использование напольной разметки. Однако требования к разметке должны быть минимальными, что в совокупности с плохой освещённостью и низким качеством напольного покрытия делает работу системы позиционирования робота на основе напольной разметки нестабильной.

В работе предлагается использование гибридной системы позиционирования робота, которая основана на использовании линейных камер для распознавания разметки, лазерных датчиков расстояния для дополнительной ориентации робота в проходах стеллажей и подсчёта пройденного пути на основе данных о вращении колес. Система может быть дополнена обычной камерой для реализации распознавания QR-кодов нанесённых на ряды стеллажей и, возможно, стеллажные ячейки в зависимости от вида товара.

Для работы алгоритма позиционирования робота с использованием линейных камер необходимо нанести линии цветом, который выделяется на напольном покрытии. Линии указывают маршруты движения робота. Ориентация робота происходит на основании загруженной в память карты маршрутов и позиции робота на ней на основе расчёта пройденного пути (датчик вращения колёс), количества узловых точек и поворотов (линейные камеры). Информация может быть уточнена сканированием ближайших QR-кодов. Для обеспечения безопасности при движении и определения границ стелла-

жей используются лазерные датчики расстояния. По данным датчиков расстояния определяют:

- наличие препятствий на пути движения робота;
- границы стеллажа и начало межстеллажного прохода;
- подтверждается нахождение робота в межстеллажном проходе.

Связь робота с оператором происходит при помощи сети WiFi, покрытие которой внутри склада несложно реализовать при помощи ретрансляторов.

Алгоритм работы системы:

1. Робот устанавливается на точку старта (обычно место получения заказов со склада);
2. В память робота загружаются актуальные карты разметки с пометками непроходных трасс;
3. В память робота загружаются QR-коды с привязкой к месту установки;
4. Робот получает маршрут движения с точками остановки;
5. Робот следует по маршруту до точки остановки и ждёт подтверждения загрузки товара;
6. После прохода всех точек остановки робот возвращается на точку старта, где происходит сброс предыдущего маршрута.

Маршрут может быть откорректирован в любое время и передан по сети роботу.

Система анализа пройденного пути основана на применении энкодеров или датчика Холла. При независимой подвеске робота и очень полном качестве покрытия, которое может вызывать проскальзывание колёс, конструкция робота может быть дополнена алгоритмом инерциальной навигации на базе датчика акселерометр-гироскоп-магнитометр.

Линейные камеры требуют наличия хорошего освещения, поэтому робот оснащается светодиодной подсветкой с фокусировкой луча в зоне видимости линейной камеры для улучшения распознавания линий. При потере линии робот движется по прямой на расстояние до 0,5 м, осуществляя попытки поиска каждые 15 см. Если линия не найдена – робот останавливается и сообщает об этом оператору. Возможен также возврат на точку старта. При использовании алгоритма инерциальной навигации возможен более сложный алгоритм поиска линии. Пересечением двух черных линий под углом 90 градусов обозначается перекрёсток, что позволяет проводить навигацию простым подсчётом перекрёстков и сравнением пройденного пути.

Поскольку требуется связь с оператором, загрузка карт и, возможно, распознавание QR-кодов, то основой робота может быть одноплатный компьютер. При использовании упрощённой версии достаточно модуля ESP-32. В качестве датчиков возможно использование:

- линейная камера tsl1401;
- лазерный датчик расстояния с программно изменяемым углом обзора 3 шт. VL53L1X.

- датчик вращения колёс модуль датчика Холла А3144;
- датчик для инерциальной навигации GY-9250 или MPU9255 при возможности использования компаса на складе.

Для обеспечения дополнительной безопасности при движении возможно применение ультразвукового датчика расстояния MB1403 для отслеживания препятствий по курсу следования.

При реализации робота на основе одноплатного компьютера разработанная система позиционирования может быть дополнена модулем ориентации по ультразвуковым маякам, которые размещаются в наиболее критичных для навигации местах.

При реализации яркой подсветки линии для улучшения качества детектирования и минимизации вероятности ошибки возможна реализация дополнительного модуля распознавания линии на основе полноразмерной камеры и алгоритма OpenCV [2].

Разработанная модель системы позиционирования робота на складе не требует больших финансовых затрат для внедрения, может использоваться в любых одноэтажных складских помещениях, основана на современном мировом опыте применения автономных роботов для внутрискладской логистики [3] и может представлять интерес для небольших компаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zagadka Nauki. Роботизированное товарообращение на складе. [Электронный ресурс] / Zagadka Nauki. // Youtube. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=i93ubNgic1I>. – Название с экрана. – Дата публикации: 26.06.2014. – Дата просмотра: 09.04.2019.

2. Stantin. Следование линии на основе OpenCV. [Электронный ресурс] / Stantin. // Habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/426675/>. – Название с экрана. – Дата публикации: 23.10.2018. – Дата просмотра: 09.04.2019.

3. Лучшие документальные фильмы. Мегазаводы: Танк Abrams M1 / Tank Abrams M1. [Электронный ресурс] / Лучшие документальные фильмы. // Youtube. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=SN-azKJcNwY>. – Название с экрана. – Дата публикации: 31.05.2018. – Дата просмотра: 09.04.2019.

УДК 681.527.2

Осадчий В.В.¹, Назарова О.С.¹, Олейніков М.О.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. Е-326сп ЗНТУ

ДВОМАСОВА СИСТЕМА ПОЗИЦІЙНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З ПІД-РЕГУЛЯТОРОМ

Позиційні електроприводи широко використовуються у промисловості в таких транспортних механізмах як ліфти, крани, роботи, металургійні агрегати та інші. Модернізація систем керування цих приводів дозволить збільшити швидкість, точність та плавність роботи цих механізмів. Це дозволить підвищити якість готової продукції на підприємствах, зменшити енергоємність виробництва, збільшити надійність устаткування, що експлуатується, та підняти рівень безпеки [1].

Мета роботи – розробка математичної та фізичної моделей позиційного електроприводу двомасової системи, для проведення досліджень керування об'єктом за допомогою ПІД-регулятора.

Для досягнення поставленої мети вирішуються такі задачі: розроблення математичної та фізичної моделей слідкуючого та позиційного електроприводів, розробка ПІД-регулятора.

Для повороту другої маси на заданий кут була розроблена замкнута система керування по відхиленню, де перша маса керується слідкуючим приводом, а друга маса – позиційним. Задачею позиційної системи є формування змінного впливу, що задається, який забезпечить поворот другої маси на заданий кут. Цей вплив подається на вхід слідкуючої системи і відпрацьовується першою масою з урахуванням впливу, який збурює. Необхідні точність і швидкість досягли за рахунок програмної реалізації мовою «С» системи керування на базі мікроконтролера ADuC841.

Також, у якості регулятора положення другої маси, був розроблений та програмно реалізований мовою «С», ПІД-регулятор, що описується наступною формулою:

$$u(t) = P + I + D = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + K_d \frac{de(t)}{dt} \quad (1)$$

де $u(t)$ – сигнал; P – пропорційна складова; I – інтегральна складова; D – диференціальна складова; $e(t)$ – поточна помилка; K_p – пропорційний коефіцієнт; K_i – інтегральний коефіцієнт; K_d – диференціальний коефіцієнт.

Використовуючи дані, зняті з фізичної моделі, була розроблена математична модель позиційного приводу двомасової системи.

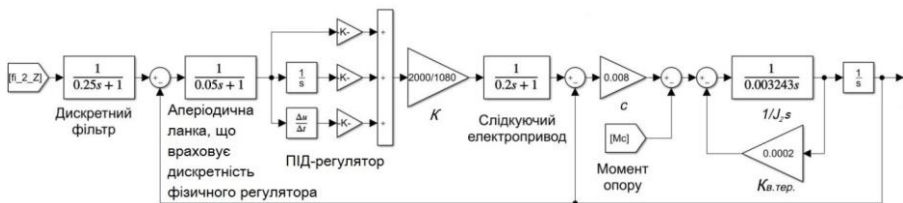
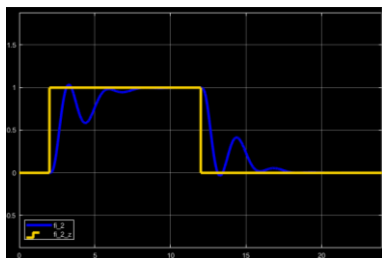


Рисунок 1 – Математична модель позиційного електроприводу

Використовуючи дану модель, були знайдені коефіцієнти ПІД-регулятора та впроваджені у фізичну модель. На рисунку 2 показані графіки відпрацювання позиційним приводом сигналу завдання. Час перехідного процесу складає 4 с.



а)



б)

а – математична модель; б – фізична модель.

Рисунок 2 - Графіки сигналу положення другої маси (синій) відносно завдання по положенню (жовтий)

Висновки. 1. Розроблена математична модель позиційного приводу, що разом зі стендом може використовуватись при дослідженні замкнутих двомасових систем електроприводу постійного струму з мікропроцесорним керуванням. 2. Використання математичної моделі при практичному методі пошуку значень коефіцієнтів ПІД-регулятора скорочує час пошуку та зменшує ризики пошкодження обладнання у процесі налагодження. 3. Подальші дослідження планується вести у напрямку збільшення швидкодії системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олейніков, М.О. Дослідження позиційного електроприводу з релейним регулятором струму [Текст] / М.О. Олейніков // Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з галузі знань: «Електротехніка та електромеха-

ніка», 16-18 квітня 2018 р.: тези доповідей / [редкол.: В.Б. Нізімов та ін.]. – Кам'янське: ДДТУ. – 2018. – С. 13-14.

УДК 681.527.2

Назарова О.С.¹, Осадчий В.В.¹, Шульженко С.С.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. Е-314м ЗНТУ

ПОЛІПШЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОЗИЦІЮВАННЯ ДВОШВИДКІСНОГО ЛІФТА ЗА РАХУНОК ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТУПЕНЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ КАБІНИ

Ліфт це важливий засіб механізованого міжповерхового сполучення у житлових, адміністративних, торговельних, промислових та інших багатоповерхових будівлях. Постійно збільшуються вимоги до безпеки, комфорту, продуктивності та розширенню можливості використання ліфтів. Основною задачею модернізації застарілих ліфтів є те, щоб оновлене обладнання не поступалося своїми параметрами новому комплекту та відповідало високим технічним вимогам, але значно економило кошти.

Мета роботи – розробка та дослідження методу ідентифікації ступеня завантаження кабіни у реальному часі з використанням імітаційної моделі ліфта для підвищення точності позиціювання.

За результатами експериментів доведено, що для різного ступеня завантаження кабіни час розгону також відрізняється один від одного. Наочно результати проведення експериментів представлено на рисунку 1.

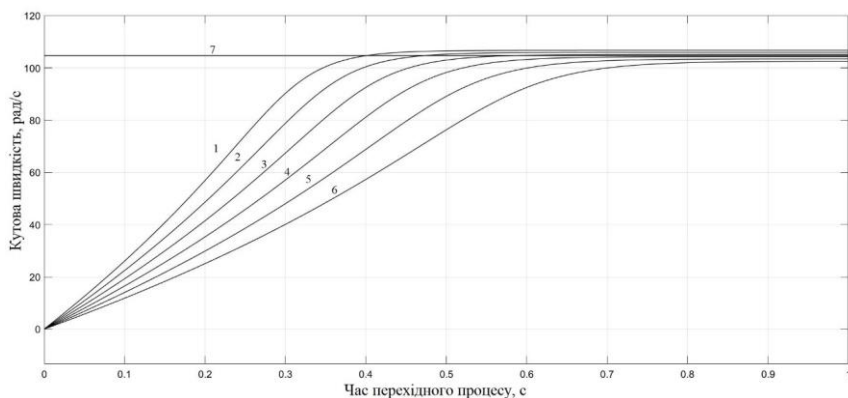


Рисунок 1 – Графіки впливу ступеня завантаження кабіни на кутову швидкість обертання валу двигуна

Розроблена імітаційна модель ліфта (рис. 2) розраховує ступень завантаження кабіни за першими двома обертами валу двигуна під час пуску.

Наступним кроком розраховується час відключення двигуна та вмикання гальма. Модель також автоматично вказує на похибку позиціонування.

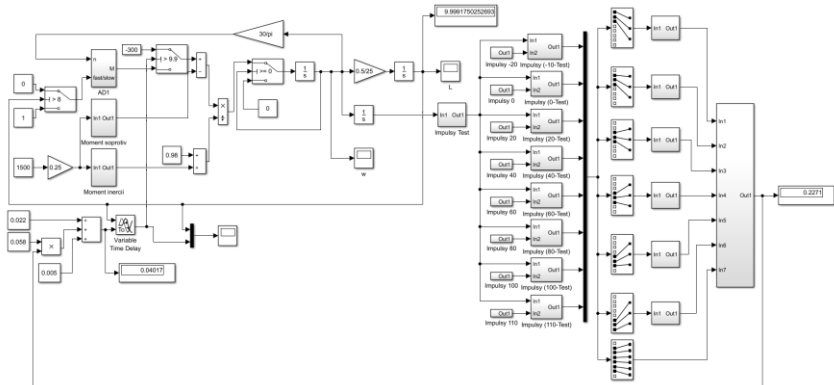


Рисунок 2 – Імітаційна модель ліфта

При розрахунках та проведених дослідях отримано, що найбільша похибка при визначенні ступеня завантаження кабіни склала 2,94%, середня похибка вимірювання, що розраховується дорівнює 1,18%. При цьому найбільша похибка висоти зупинки склала 5,07 мм, середня похибка позиціонування, при використанні методу ідентифікації, склала 1,02 мм.

Висновки. В результаті проведених дослідів отримано, що розроблена математична модель стенду може використовуватися для моделювання реальних параметрів системи автоматичного керування двошвидкісним електроприводом ліфта. Ґрунтуючись на дослідях проведених на моделі в середовищі Matlab визначено, що ідентифікація ступеня завантаження кабіни ліфта дозволяє підвищити точність зупинки до ± 5 мм (без використання ідентифікації точність позиціонування складає ± 18 мм) за рахунок зміни часу початку гальмування.

ДИНАМІЧНА МАРШРУТИЗАЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ АВТОПОЇЗДІВ

Дотримання оптимальних часових обмежень роботи автопоїздів приводить до мінімальних затримок транспортного процесу та підвищення продуктивності парку. Однак, випадкові чинники можуть погіршувати наперед спланований процес. Це є непередбачені прогнозом замовлення, які виникають на горизонті планування, а також скасування відомих замовлень, які вже були включені у попередньо складений розклад. Неможливо також передбачити достовірно зміну тривалості операцій доставки вантажів, відмови та з'їзд з маршрутів транспортних засобів. Метою цих досліджень було удосконалити методику побудови маршрутів і розкладів руху транспортних засобів на магістральній транспортній мережі з врахуванням ускладнення обставин і вимог до виконання перевезень. Динамічна маршрутизація полягає в тому, що впродовж деякого горизонту планування T_{pr} , при відомому прогнозі замовлень на перевезення вантажів на заданій транспортній мережі й параметрах їх виконання встановлюють моменти ключових подій, таких як, наприклад, прибуття у пункт завантаження і розвантаження, враховуючи випадкове розташування парку автопоїздів на мережі. Для міжміських великогуртових перевезень використовують критерії мінімального пробігу та мінімального простою транспортних засобів. Оптимальний розклад – це множина $t_1, t_2, \dots, t_n$, для N_a автомобілів, з яких у транспортному процесі задіяно N_{a1} . Інші є у резерві. Мінімальний час виконання проекту – $T_1, T_{pr} > T_1$, при якому в деякі моменти часу від нульового відліку $0 < t < T_{pr}$ виникають непередбачені обставини, серед яких можливі такі: а) нові замовлення з часовими вікнами, які перетинаються з горизонтом планування; б) відмінено прогнозоване замовлення; в) збільшився / зменшився прогнозований час транспортування t_{ij} , де i, j , відповідно, пункт відправки і приймання вантажу; г) транспортний засіб вийшов з ладу і зійшов з маршруту. Наявність таких подій переводить статичну задачу маршрутизації в динамічну. Вони мають випадковий характер і згідно з дослідженнями, підпорядковуються Пуассонівському закону [1]. Реакція на них може бути: а) відмовити у виконанні нових замовлень; б) проігнорувати скасовані замовлення; в) змінити послідовність виконання; г) змінити кількість транспортних засобів на маршрутах. Особливостями даної задачі є те, що у ній відсутня вимога виконання усіх замовлень множини P за період T_{pr} . Її можна класифікувати як складання циклічних унітарних розкладів для потокового виконання операцій проекту декількома засобами [2]. Потрібно розробити, з одного боку, найкоротший за марним пробігом маршрут руху для кожного транспортного засобу, який буде задіяний в процесі, а з

іншого – найкращий розклад виконання замовлень для сукупності автопоїздів з мінімальними непродуктивними простоями при наявності часових обмежень, тобто без затримок. Використано метод впорядкування змішаних графів [3]. Для удосконалення алгоритму ми застосували групування замовлень, яке виконується на основі запропонованої класифікації. Використовуючи ознаки сумісності, можна ще на стадії складання початкового розкладу згрупувати замовлення в такі, які будуть виконуватись в одному потоці. Запропонований алгоритм було застосовано для досить великого масиву даних. Початкова оптимізація відомих замовлень виконувалась зі змінним горизонтом. У таблиці подано результати оптимізації: при застосуванні класифікації замовлень і групуванні їх, і за евристичним алгоритмом «гілок і меж» (ГМ) [].

Таблиця – Показники якості побудованих динамічних розкладів при початковій плановій кількості замовлень 40

Показник	Методика побудови		Рівень показника, %
	ГМ, без класифікації	ГМ з класифікацією	
Виконано планових замовлень	33	36	+9,1
Виконано незапланованих замовлень	14	16	+14,3
Мінімальна гарантована тривалість проєкту, год.	22,2	19,5	–12,2
Тривалість пробігу з вантажем, год.	312	346	+10,9
Тривалість марного пробігу, год.	112	94	–16,1
Тривалість простою, год.	84	47	–44,0

Запропонований алгоритм показує вищий рівень якості розкладів і маршрутизації. Це особливо помітно за показником непродуктивного простою транспортних засобів, який має місце внаслідок того, що виконання замовлення є неузгоджене в часі. Показник простою актуальний при великому горизонті планування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Larsen A., Madsen O. B. G. 2000. The dynamic vehicle routing problem. Kgs. Lyngby, Denmark: Technical University of Denmark (DTU). IMM-PHD, No. 2000-73
2. Dorit S. 2006. Cyclical scheduling and multi-shift scheduling: Complexity and approximation algorithms. Discrete Optimization, 3 (4), 327–340. doi: 10.1016/j.disopt.2006.02.002

3. Tanaev V. S., Sotskov Y. N., and Strusevich V. A. [In Russian] Theory of schedules. Multistage systems, Moscow, Science, 1989.

УДК 658.286.2

Острогляд О.О.

спешукач ЗНТУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА ПРИ ЗМІННИХ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРАХ

Робота промислових підприємств, на які сировина постачається залізничним транспортом, в холодний період року суттєво ускладнюється тим, що в умовах низьких температур більша частина цих вантажів змерзається. Їх розігрівання потребує додаткових витрат, а також збільшуються простой вагонів так як витрачається більше часу на вивантаження. Тому в теплий період року на металургійних підприємствах створюються максимально можливі запаси сировини, щоб в зимовий період доставку таких вантажів звести до мінімуму (рис. 2.5).

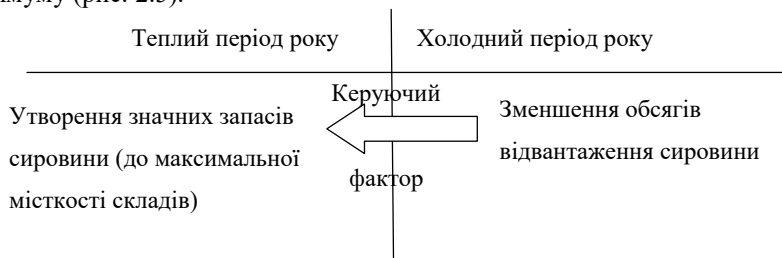


Рис. 2.5 Існуюча схема режимів роботи транспортно-складської системи металургійного підприємства в умовах змінних температур

В умовах підвищення цін на руду для металургійних підприємств не є доцільним накопичення надлишкових запасів. Більш раціональним варіантом є створення оптимального розміру запасу сировини на складах. В такому випадку обсяги постачань вантажів в холодний період року збільшаться відносно попередньої схеми. А отже постає питання удосконалення системи планування та транспортно-складської логістичної системи вивантаження сировини.

Як бачимо, в існуючій схемі режимів роботи транспортно-складської системи потреба у зменшенні обсягу надходження вантажів в холодний період року виступає керівним фактором при створенні запасів на підприємстві.

Було запропоновано нову схему (рис. 2.6), за якої навпаки режим роботи транспортно-складської логістичної системи вивантаження залежатиме від оптимального запасу сировини.

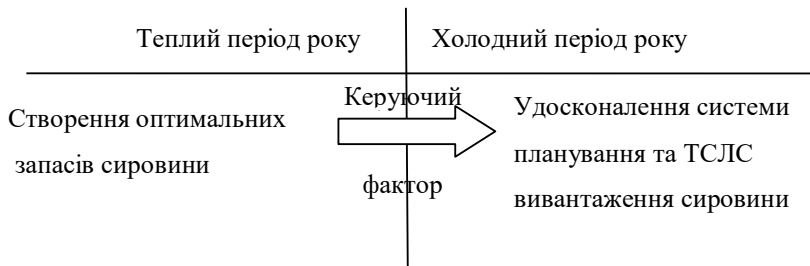


Рис. 2.6 Удосконалена схема режимів роботи транспортно-складської системи металургійного підприємства в умовах змінних температур

Згідно визначеного запасу будуть плануватися постачання вантажів на підприємство, робота пристроїв розморожування та локомотивів, розподіл вантажу по фронтах вивантаження і т.д. Існують чисельні методики визначення оптимальних запасів, але в реальних умовах існує потреба оперативного контролю та управління за станом цих запасів.

Отже при плануванні роботи транспортно-складської логістичної системи металургійних підприємств необхідне оперативне управління процесом вивантаження вантажів, що буде коригуватися згідно стану навколишнього середовища.

УДК 629

Турпак С.Н.¹, Веремеєнко Л.А.², Прокопенко Д.В.³

¹ проф. ЗНТУ

² старш.викл. ЗНТУ

³ студ. гр. Т-818сп ЗНТУ

ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОГО ЗЧІПНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ МАРТЕНІВСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Особливістю транспортного обслуговування мартенівського цеху є використання двох типів рухомого залізничного складу, які принципово відрізняються конструкцією зчіпних пристроїв. Так вантажні вагони обладнуються автозчепленням, а візки для перевезення мульд – зчепленням клямкового типу. Оскільки локомотиви пристосовані для роботи з вагонами, для з'єднання з мульдовими складами традиційно використовують візки прикриття, які обладнані автозчепленням з одного боку та зчепленням клямкового типу з другого.

Особливість мартенівського цеху та його транспортної системи полягає в обмеженому колійному розвитку, через щільність забудови та комунікацій, що обумовлено давнім періодом створення цеху.

Так, наприклад, на комбінаті «Запоріжсталь» особливість подачі мульдових складів на двохваний сталеплавильний агрегат №1 (ДСА-1) полягає в тому, що тупик втяжки вміщує 13 візків для мульд та один тепловоз ТГМ4. У відповідності до транспортно-технологічного процесу обслуговування ДСА-1, склад необхідно розділяти на дві подачі, що вміщують однакову кількість металобрухту: по два візка - з великоваговим брухтом та по три з легким. Решта візків завантажуються вапном. Ущільнити завантаження за рахунок збільшення частки великовагового брухту неможливо. Оскільки він повинен розвантажуватись після легкого, який виконує амортизаційну функцію, з метою недопущення пошкодження поду печі.

Таким чином, заміна візка для вантажу на візок-прикриття недоцільно. Вирішення проблеми можливо шляхом установки під переднім автозчепленням СА-3 тепловозу зчіпного пристрою клямкового типу (рис. 1).



Рисунок 1 – Локомотив з комбінованим зчіпним пристроєм.

Необхідно переобладнати три локомотиви: один для забезпечення подачі шихти на ДСА-1, один може знаходитись у ремонті та один для підміни на період техобслуговування.

Наукове електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному
та мережному режимах

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Збірник тез доповідей II Регіональної науково-практичної
конференції серед студентів, викладачів, науковців,
молодих учених, аспірантів і учнів 12 квітня 2019 року

Упорядник: Трушевський В.Е..

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM);
супровідна документація.

Тираж 100 прим. Зам. № 767
Видавець і виготовлювач
Запорізький національний технічний університет
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2394 від 27.12.2005.