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

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції

14–15 квітня 2020 року

Електронне видання комбінованого
використовування на DVD-ROM

м. Запоріжжя

УДК 656.01
Т65

Рекомендовано до видання Вченою радою Запорізького національного технічного університету (Протокол №4/20 від 02.03.2020 р.)

Упорядник Трушевський В.Е.

Редакційна колегія:
Турпак С.М., д-р техн. наук, професор (відпов. ред.)
Трушевський В.Е., канд. техн. наук, доцент
Висоцька Н. І., начальник патентно-інформаційного відділу

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

Т65 **Транспортні технології та безпека дорожнього руху.** Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, Запоріжжя, 14–15 квітня 2020 р. [Електронний ресурс] / Редкол. :С.М. Турпак (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
ISBN 978-617-529-271-6

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

ISBN 978-617-529-271-6 © НУ «Запорізька політехніка», 2020

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ» 3
Бех П.В., Лашков О.В. Вплив уніфікації маси поїздів на експлуатаційні показники 7
Бех П.В., Лашков О.В. Роль маркетингу у вантажних і контейнерних перевезеннях 8
Бех П.В., Лашков О.В. Транспортно-логістичні можливості мережі Інтернет 10
Герасименко В.В., Райда І.М. Роль транспортних терміналів в сучасному функціонуванні транспортної системи України 11
Дженчако В.Г. Оптимізація транспортування сировини на вантажну станцію агломераційної фабрики у період негативних температур 14
Павленко О.В., Гончаров Д.Р. Аналіз сучасного стану питання щодо організації перевезення цементу та цементних сумішей автомобільнім транспортом 16
Запара В.М. Аналіз факторів, що впливають на збереження вантажу в системі «відправник-перевізник-одержувач» 18
Запара Я.В. удосконалення Технологій, які забезпечують схоронність перевезень на залізничному транспорті 20
Кічкіна О.І., Кічкін О.В. Формалізація процесів взаємодії залізничного та морського транспорту у морському зерновому терміналі 21
Кічкін О.В., Кічкіна О.І. Імітаційна модель зернового терміналу морського порту 23
Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ковтанець Т.М. Експертне оцінювання як основний фактор прийняття технічного рішення 25

Павленко О.В., Конькова Ю.О. Оцінка ефективності функціонування системи обслуговування замовлень транспортним підрозділом гірничодобувних та металургійних підприємств 27
Кузьменко А.І., Малютіна С.Е. Аналіз особливостей організації пасажирських перевезень у східних регіонах України 29
Михайлов Є.В., Вяткіна В.Ю. Сучасні технологій перевезення великовагових вантажів 30
Михайлов Є.В. Використання екзоскелетів у логістиці 32
Нагребельна Л.П. Особливості імітаційного моделювання вулично-дорожньої мережі міст 34
Новак Г.Л., Курочкін Д.Ю. Цифрова залізниця – погляд у майбутнє 36
Павленко О.В., Парфило Р.І Розробка підходу по визначенню ефективної системи по управлінню процесом перевезень пасажирів в приміському та міжміському сполученні 38
Пасічник А. М. До питання покращення стану автомобільних доріг в Україні 40
Петренко О.І. Бачення північного виміру у визначенні сутності контрейлерних перевезень 42
Півторак Г.В., Жила М.П. оцінка розподілу переміщень за режимами з врахуванням мети поїздки (у м. львові) 44
Фомін О.В., Прокопенко П.М., Сова С.С., Фоміна А.М. Теоретичне оцінювання залишкового ресурсу вагопвірочного вагона 47
Прокудін Г.С., Прокудін О.Г., Ремех І.О., Майданик К.О. Перетворення мережевих моделей процесу вантажних перевезень у матричні моделі 49
Райда І.М. Загальний аналіз і перспективи використання інформаційних технологій в організації та управлінні міськими автобусними перевезеннями 51
Турпак С.М., Васильєва Л.О., Медведєв Є.П. Управління перевезеннями гарячого агломерату в умовах коливань виробництва та споживання 54

Shramenko N., Manukian A., Shramenko V. Choice of rational technological parameters of the process of delivery of grain cargoes by exit routes..... 56
Кузькін О.Ф. Вивчення попиту населення на перевезення на мережі міжміських та приміських автобусних маршрутів загального користування, які не виходять за межі території Запорізької області 58
Турпак С.М., Острогляд О.О., Шимко Т.О., Безкиш К.Б. Скорочення тривалості вивантаження вагонів за рахунок коригування об'ємів надходження вантажів залежно від температурних умов 63
Турпак С.М., Острогляд О.О., Грицай С.В., Сидоренко Ю.Т. визначення раціональних об'ємів надходжень сипких вантажів на металургійне підприємство в холодний період року 65
Турпак С.М., Острогляд О.О, Веремеєнко Л.А., Куртєва К.Д. Скорочення простою вагонів під вивантаженням оперативним управлінням постачаннями..... 67
Турпак С.М., Острогляд О.О, Падченко О.О., Лебідь Г.О. оперативнЕ управління постачаннями сировини на металургійне підприємство 69
СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ»..... 71
Бех П.В., Лашков О.В. Розрахунки руху автомобіля при рівномірному русі 71
Бех П.В., Лашков О.В. Гальмування при постійному коефіцієнті зчеплення..... 72
Бех П.В., Лашков О.В. Наїзд на пішохода при оглядовості, що обмежена рухомою перешкодою 74
Венгер А. С., Волобуєва Т.В., Сирота В. М. аналіз впливу технічного стану автотранспортних засобів на безпеку дорожнього руху..... 76
Михайлов Є.В., Зражевський М.Р. Покращення безпеки автомобільних перевезень за рахунок раціонального кріплення вантажів 78

Науменко В.В. Особливості визначення моменту виникнення небезпеки для руху 80
Паржницький О. В. Запобігання дтп на пішохідних переходах 81
Форнальчик Є.Ю. На шляху до збереження довкілля від впливу автомобілізації 83
Лифенко С.Е., Россолов О.В. Формування сталої транспортної системи міста шляхом впровадження заходів реорганізації дорожнього руху 85
Трушевський В.Е., Ходан В.І., Кретов В.С. Поліпшення безпеки дорожнього руху на регульованих перехрестях шляхом зміни параметрів перехідних інтервалів 90

СЕКЦІЯ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 656.225
Бех П. В.[1], Лашков О. В. [2]
[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна
[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна

ВПЛИВ УНІФІКАЦІЇ МАСИ ПОЇЗДІВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ

Маса поїзда – це один з важливих показників роботи залізничного транспорту. Збільшення маси поїзда дає змогу підвищити провізну спроможність залізничних ліній, зменшення витрат палива та електроенергії, зменшення собівартості перевезень. Тому масу вантажного поїзда визначають виходячи з повного використання тягових якостей та потужності локомотива. Маса поїзда визначає, перш за все, розміри руху, необхідну потужність локомотивів і корисну довжину станційних колій. З масою поїзда пов‘язані наявна провізна і пропускна спроможність залізничних ліній, а також ефективність їх використання, в певній мірі (при заданих типах локомотивів) швидкість руху, а відповідно і потреба у вагонному і локомотивному парках для виконання заданого обсягу перевезень. Маса поїзда визначає також експлуатаційні вимоги до потужності колій та споруд, параметром технічного оснащення залізничних станцій, конструкції вагонів і локомотивів, пристроями СЦБ.

Маса поїзда впливає на експлуатаційні та економічні показники роботи рухомого складу. З нею пов‘язані продуктивність локомотивів, напруженість роботи і відповідно ступінь зносу верхньої будови колії, інтенсивність використання потужності локомотивів і характер динамічного впливу рухомого складу на інші пристрої які забезпечують надійність і безпеку руху.

Так, не дивлячись на те, що графіком руху на кожному напрямку передбачена певна норма маси поїздів, практично маси відхилення від цієї норми в широкому діапазоні. Це можна пояснити тим, що розрахункові норми маси поїздів встановлюються частіше за все виходячи з потужності тягових засобів і профілю колії, хоча існує обмеження на корисній довжині станційних колій. Також існує різниця між структурою вагонопотоків, тому поїзда можуть бути повносоставними або повно масними. Відхилення в бік маси поїзда нерідко пов‘язано із застосуванням кратної тяги, а при відхиленні маси поїздів в менший бік від норми часто має місце недовикористання тягових засобів.

Відомо, що потужність тягових засобів можна використовувати або на збільшення маси, або на збільшення ходової швидкості поїзда. При досить різних фактичних масах поїздів і одному й тому самому типі локомотивів потужність їх може бути використано повністю, якщо кожен поїзд буде слідувати

з максимальною швидкістю, яка відповідає його масі та потужності локомотива. Але і таке використання потужності тяги неможливе: у графіку руху поїзда незалежно від їх маси і тягових засобів прокладені з однією і тією ж розрахунковою ходовою швидкістю, яка визначається найменшою питомою потужністю тяги. Якщо фактична питома потужність у тих чи інших поїздів вища за розрахункову, то потужність локомотива буде недовикористаною. Якщо у окремій категорії поїздів фактична питома потужність тяги нижча за розрахункову, то необхідна кратна тяга.

Фактичні маси поїздів за даними вибіркової статистики розподілені наступним чином від 1000 до 5000 т і більше, причому приблизно 50% лежить в межах 2900-4400 т, середня фактична маса поїздів 3700 т, а розрахункова маса графіком поїздів 3700 т, а розрахункова маса за графіком 4000 т. В межах імовірності фактичні маси поїздів відхиляються в той чи інший бік на 1200 т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яновский П.А., Стрелко О.Г., Мацюк В.И. Тенденции результативности функционирования железных дорог в рыночных условиях // Збірник наук.праць Київського університету економіки і технологій транспорту: Серія «Транспортні системи і технології». – Вип. 1-2. – К.: КУЕТТ. – 2003. – С. 93-97.

2. Бутько Т.В., Лаврухін О.В. Модель поїздоутворення на основі ситуаційної системи прийняття рішення // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2004. – № 3 [9]. –С. 30-33.

УДК 656.225
Бех П. В.[1], Лашков О. В. [2]
[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна
[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна

РОЛЬ МАРКЕТИНГУ У ВАНТАЖНИХ І КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

В сучасних умовах успішне функціонування залізниць можливо тільки на основі ринкових методів організації та управління. Весь виробничий процес повинен бути орієнтований на клієнта. Тому одна з головних задач системи фірмового транспортного обслуговування полягає у впровадженні маркетингових принципів в процес прийняття управлінських рішень. Залізниці зможуть вирішувати свої завдання, тільки чуйно реагуючи на вимоги ринку і задовольняючи запити своїх замовників, а по суті – роботодавців. Все це обумовлює необхідність делегування відповідальності і повноважень щодо прийняття

оперативних рішень на нижчі рівні управління, залишивши за «центром» лише питання стратегічного планування і побудови загальної маркетингової стратегії поведінки на ринку перевезень.

Загальна маркетингова концепція передбачає організацію виробнику оптимальних умов для створення необхідної споживачеві продукції або послуги під формується платоспроможний попит. При цьому маркетинг на залізничному транспорті спирається на дослідження ринку транспортних послуг, його сегментацію, використовує відповідний інструментарій для визначення ринку і його ємності, позиціонування товарів і послуг, цін або тарифів, просування транспортних послуг на ринок, включаючи рекламу.

Кінцева мета маркетингу полягає в пошуку адекватних ринковій кон'юнктурі шляхів і методів, спрямованих на збільшення обсягів перевезень і доходів від них. Чітко розписаної маркетингової методики, що забезпечує повне досягнення вказаної мети, не існує, є лише загальні принципи і цілі. Це відкриває широкий простір ініціатив, творчого мислення. В кінцевому підсумку маркетолог стає каналом зв'язку між регіоном і залізницею. Його головне завдання - надання інтересів замовника на найвищому рівні в масштабах залізниці, визначення послуг, яких потребує замовник і формування пропозицій щодо скорочення послуг, що не користуються попитом.

Ці економічні фактори визначили характер контейнерних перевезень України – транзит контейнерів з Європи в Росію і далі до Азії і назад. У той же час на транспортному ринку гостро загострилася внутрішня конкуренція, що змушує залізничний транспорт проводити маркетинг, націлений на більш повне задоволення потреб клієнта і тим самим, створювати сприятливі умови для експорту вітчизняної продукції і заміщення імпорту з урахуванням впливу світових цін і комерційних інтересів залізниць.

Значну роль в реалізації маркетингових функцій грають тарифи на перевезення, що дозволяють враховувати рівень платоспроможність (рентабельності) різних вантажів в тарифних класах залежно від їх виробничого призначення і питомої ваги транспортних витрат у ціні споживання. Методологічну основу ринкового ціноутворення становить маржинальна теорія, згідно з якою нижня межа тарифу визначається додатково виникають маржинальними витратами залізниць при даному перевезенні, а верхній обмежується конкурентними факторами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Босов А.А., Бех П.В. Рациональное распределение потоков на сети // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна. – 2006. – Вип. 12. – С. 85-89.

2. Яновський П.О., Технологічно-економічне управління експлуатаційною роботою залізниць: навчальний посібник / П.О. Яновський, О.Г. Кривошей, О.Г. Стрелко – К., КУЕТТ, 2003. – 92 с.

УДК 656.225
Бех П.В.[1], Лашков О.В. [2]
[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна
[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна

ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Сьогодні Інтернет – це сучасний ринок перспективної структури з безліччю комерційних можливостей, нових ефективних способів продажу послуг. Завдяки високій популярності мережі і досягнутим успіхам в Інтернет-технологіях розвивається віртуальна інформаційно-консалтингова і торговельна мережа, у тому числі на транспорті і у товаророзподілі.

Логістичні технології немислимі без інтенсивного інформаційного обміну. Саме завдяки вчасно отриманої інформації забезпечується висока точність, швидкість і погодженість товарообігу в логістичних ланцюгах. Тому транспортна логістика як сучасний науково-практичний напрямок у товаророзподілі також швидко освоює ці технології і по-своєму облаштовується в мережі. За порівняно невеликий період часу, що пройшов з моменту початку «логістичного буму» на світовому ринку транспортних послуг, картина логістичного простору Інтернету змінилася істотно. Причому не тільки за рахунок обсягу інформаційно-логістичного змісту, але головним чином завдяки якісним, змістовним трансформаціям логістичне орієнтованих сайтів. Якщо раніше в мережі домінували рекламні сторінки американських транспортних компаній, на яких логістика, по суті, лише декларувалася, то тепер у достатній кількості представлені організаційні, довідкові, проектні послуги і нерідко - в інтерактивному виконанні. Так, у мережі з'явилися спеціальні служби по проектуванню логістичних ланцюгів і каналів доставки товарів, інформаційно-аналітичні центри і бази бізнес-партнерів, служби пошуку, продажі і оренди транспортної техніки та устаткування, прототипи віртуальних експедиторських служб, інтерактивні планувальники маршрутів перевезення, юридичні і митні консультації. Тепер відеовікна дозволяють диспетчерові транспортної компанії спостерігати за ситуацією на прикордонних переходах Україна - Румунія, а власникові вантажу - контролювати його транспортування по запитах.

Для Інтернету характерно оперативне відображення особливостей концепції логістики на ринку транспортних послуг, яке диктується вимогами часу та всі зростаючим попитом на віртуальні логістичні послуги. Завдяки активному

інформаційному обміну в мережі логістика усе тісніше пов'язується і всі частіше асоціюється з розробкою складних проектів доставки-розподілу товарів, ресурсів. Починають створюватися центри по розробці і продажу таких проектів. Причому предметна область проекту може бути різної - від розробки системи керування транспортно-експедиторською компанією до організації виставки в іншій країні, на іншому континенті. Іншими словами, публікації в Інтернеті свідчать про початок нового етапу в розвитку логістики й транспортної логістики зокрема. Цей етап характеризується не тільки широким використанням на практиці інтернет-технологій, але й активізацією досліджень в області логістичного проектування, реновації, інтерактивного забезпечення інфраструктури (оточення) логістичних ланцюгів і ін. Відмінною рисою сучасного періоду розвитку практичної транспортної логістики є ускладнення логістичної інфраструктури за рахунок активізації діяльності інтерактивних інтернет-служб. Функціональна і структурна складність сучасних транспортно-логістичних мереж обумовлює особливі вимоги до обсягів, якості і швидкості передачі і обробки інформації. Ці вимоги задовольняються шляхом впровадження системи EDI на локальних і глобальному рівнях, а також за рахунок істотного розширення спеціалізованого інформаційно-організаційного сервісу Інтернету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Литвиненко С. Л. Транспортно – експедиторська діяльність. Учебник для вузов [Текст] / Габріелова Т. Ю., Яновський П. О., Нестеренко Г. І. // Київ: Кондор, 2016. – 183 с.

2. Волков В.П. Інтелектуальні системи моніторингу транспорту / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, І.В. Грицук, М. Смешек, Т.В. Волкова, М.П. Цюман / Під ред. Волкова В.П. – Харків: Вид-во НТМТ, 2015. – 246 с.

УДК 656.073

Герасименко В.В.[1], Райда І.М. [2]
[1] студ. гр. Т-317 НУ «Запорізька політехніка»
[2] ст. викл. каф. ТТ НУ «Запорізька політехніка»

РОЛЬ ТРАНСПОРТНИХ ТЕРМІНАЛІВ В СУЧАСНОМУ ФУНКЦІОНУВАННІ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Термінальний комплекс, де здійснюється взаємодія одного (автомобільного) або декількох видів транспорту – це складна система, що складається із взаємопов`язаних підсистем, до яких входять шість основних ресурсних складових: простір, час, матеріали, енергія, праця (трудові ресурси), фінанси, які

об`єднані між собою матеріальним потоком, інформаційною системою та документообігом і функціонують задля забезпечення сконцентрованої та цілеспрямованої діяльності у сфері задоволення потреб виробничої сфери в ефективному просуванні матеріальних ресурсів [1].

В останній час у зв'язку з потребою в використанні нових підходів у логістиці, що ґрунтуються на високому рівні якості надання транспортних та вантажопереробних послуг, використання термінальних систем є вкрай необхідним. Логістичні фірми почали створювати транспортні термінали, тобто з'явились так звані логістичні термінали, з якими взаємодіють промислові підприємства і транспортні фірми.

Термінальні перевезення виникли насамперед у змішаних системах доставки вантажів у міжміському та міжнародному сполученні: у великих морських портах, сухопутних вантажоутворюючих транспортних вузлах. Розвиток терміналів є необхідною умовою формування в країні сучасної транспортної інфраструктури. [2]

Термінали стають порталами для виходу на регіональні ринки, вони забезпечують доступ до різноманітних логістичних послуг. Перевалка вантажів супроводжується додатковими операціями з товарами. Розвинена мережа взаємопов'язаних інтермодальних терміналів, які стають своєрідними полюсами тяжіння товарних потоків, забезпечує гнучкість при формуванні ланцюгів поставок і дозволяє створювати керовані запаси товарів, скорочуючи потребу в «статичних» складських запасах. Термінали, розміщені в розвинених економічних зонах і транспортних вузлах, інтегруються з об'єктами складського, експедиторського, митного бізнесу у складі логістичних центрів.

20-30 років тому транспортні термінали були, насамперед, транспортно-технологічними об'єктами і забезпечували підвищення ефективності транспортних систем. Сучасне розуміння ролі і потенційних можливостей транспортних терміналів пов'язано, насамперед, з підвищенням ефективності товароруху в ланцюгах поставок.

Спеціалізовані термінали виконують операції з надання різних видів послуг для визначеного виду вантажів. Через спеціалізацію терміналів можна краще враховувати вимоги клієнтів з перевезення, збереження і переробки вантажів, підвищити ефективність логістичного управління і якість сервісу, знизити логістичні витрати.

При перевезенні між терміналами можуть бути використані різні види транспорту. Перевозячи вантаж автомобільним транспортом, використовують автопоїзди великої місткості, котрі працюють по регулярних лініях за встановленим розкладом. Завантаження рухомого складу здійснюється, як правило, у нічний час, а рух автопоїздів виконується вночі, щоб зранку можна було при-

бути до пункту призначений під розвантаження. Якість термінальних перевезень характеризується високою швидкістю доставки вантажів і ефективним використанням транспортних засобів.

Існують три основні атрибути, що пов'язані з важливістю і ефективністю транспортних терміналів: місце знаходження, доступність, інфраструктура.

Основним чинником щодо розташування транспортного терміналу, очевидно, є обслуговування території з великою концентрацією населення або промисловою діяльністю, що представляє ринкову площу терміналу. Конкретні термінали мають певні локальні обмеження.

Нові транспортні термінали, як правило, розташовані за межами центральних районів, щоб уникнути високих цін на землю і заторів. Так основний вантажний термінал «Нової Пошти» в Запоріжжі знаходиться по вулиці Адмірала Нахімова. Термінал знаходиться в центрі міста на межі з основним промисловим майданчиком, мається можливість виїзду на Південне шосе та вулицю Перемоги. Це місцезнаходження терміналу дозволяє швидко і легко розвозити посилки по відділеннях всього міста.

Доступ до інших терміналів (в місцевому, регіональному і глобальному масштабі), а також те, наскільки добре термінал пов'язаний з регіональною транспортною системою, має велике значення. Наприклад, морський термінал не має особливого значення, якщо він ефективно обробляє морські перевезення, але погано пов'язаний зі своїми ринками через систему внутрішнього транспорту (залізничний або автомобільний). Так контейнерний термінал порт «Південний», що знаходиться у місті Одеса, запустив чотири регулярні контейнерні потяги (в Київ, Тернопіль, Харків та Дніпро). Це дозволяє виконувати перевезення між країнами та легко перевантажувати контейнери безпосередньо в порту.

Основна функція терміналу – обробляти і направляти вантажі або пасажирів. У них є номінальна місткість, яка пов'язана з площею, яку вони займають, а також з рівнем їх технологічної, трудової та управлінської інтенсивності. Питання інфраструктури важливе, оскільки воно повинне враховувати поточний трафік і передбачити майбутні тенденції поряд з технологічними і логістичними змінами. Так на відділеннях «Нової Пошти» Запоріжжя для основного терміналу формуються пакети, бокси та клітки за напрямком у якесь певне місто. Це робиться для того, щоб на терміналах не було великих простоїв рухомого складу, а одразу завантажили автомобіль в певному напрямку. А якщо на відділеннях не збирається відправлення в потрібній кількості на певне місто, формуються транзитні бокси і вже на терміналі сортують відправлення.

Сучасний стан термінальних перевезень в Україні характеризується чималими проблемами технологічного та організаційного характеру. До основних з них можна віднести:

перевищення обсягу перевезень над пропускною здатністю терміналів; відсутність прогресивних схем розміщення терміналів;

застарілість наявних технологій роботи та оснащення у сфері термінальних перевезень;

відсутність обладнаних площ для розміщення і зберігання контейнерів;

нестача кваліфікованих кадрів;

відсутність автоматизованих систем управління інформацією, що супроводжує вантажопотік.

Розвиток транспортно-логістичного комплексу в Україні є найважливішою задачею сьогодення. Україна активно включається у світові суспільно-економічні процеси. Транспорт, як інфраструктурна галузь, має розвиватися випереджальними темпами з метою сприяння швидкому економічному та соціальному розвитку країни. Для підвищення ефективності транспортної системи необхідна програма комплексного оновлення та модернізації транспортної системи в цілому та термінальної системи, як її важливої складової.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шраменко Н.Ю. Аналіз теоретичних розробок в області організації дрібнопартіонних перевезень та функціонування термінальних систем / Н.Ю. Шраменко / Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. – Х., 2010. – Вип. 49 – С. 120 – 125.

2. Транспортні технології в системах логістики / [Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р., Ткаченко А.М. та ін.]; під ред. М.Ф. Дмитриченка. - [Підручник] – Київ: Інформавтодор, 2007. – 676 с.

УДК 656.073 (043.3)

Дженчако В.Г.[1]

[1] старш. викл. ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИРОВИНИ НА ВАНТАЖНУ СТАНЦІЮ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ФАБРИКИ У ПЕРІОД НЕГАТИВНИХ ТЕМПЕРАТУР

У холодний період року при істотному знижені температури довкілля тривалість розморожування масової сировини значно збільшується і коливається від 5 до 22 годин. При цьому збільшується простій вагонів зовнішньої мережі з 12-13 до 37-38 годин, а пропускна спроможність гаражів розморожування знижується до 190-240 вагонів на добу и не відповідає потрібній переробній спроможності транспортно-вантажного комплексу, яка становить до 420 вагонів на добу. Вищевказане призводить до зростання транспортних ви-

трат, підвищеної витрати теплоносія і великих виробничих втрат. Визначальними факторами даного стану є нерівномірне відвантаження сировини вантажовідправниками, затримки при його перевезенні магістральним залізничним транспортом та відсутність ефективної взаємодії між учасниками транспортного процесу вантажовідправником, перевізником та вантажоодержувачем.

Важливим заходом, спрямованим на зниження труднощів з вивантаженням сировини, яка змерзається, є забезпечення рівномірного підведення маршрутних поїздів з сировиною під вивантаження. При дотриманні зазначеної умови простої вагонів у пунктах вивантаження скоротяться. Здійснення цього заходу залежить як від роботи підприємств відправників (в частині забезпечення рівномірності навантаження), так і від роботи залізничного транспорту (в частині своєчасної доставки сировини з дотриманням певних періодів). При цьому інтервали прибуття маршрутних поїздів з сировиною, яка змерзається, слід встановлювати з урахуванням технічних та інших можливостей підприємств-одержувачів і Укрзалізниці.

Для визначення ритмічного підведення маршрутних поїздів зі змерзлою сировиною в пункти призначення, а також розвантаження їх у встановлені терміни - вся робота по навантаженню, просуванню і вивантаженню потягів повинна бути організована за єдиними транспортно - вантажно - вивантажувальними графіками. Вихідними даними при організації цієї роботи повинні бути розміри виробництва відповідного виду сировини (концентрату, руди, вугілля, вапняку та ін.), розміри споживання цих вантажів в пунктах переробки (промислові підприємства, теплові електростанції, коксохімічні заводи, заводи залізобетонних виробів і ін.), дальність перевезення сировини до найбільш масових споживачів, ритмічність навантаження і вивантаження сировини (темп навантаження).

Оптимальна робота підприємств, які споживають масову сировину, з урахуванням запасів, вироблених у літній період, буде забезпечуватися за умови рівномірного надходження цих вантажів у холодний період року в кількості, що відповідає потребі даного підприємства. Число маршрутних поїздів, завантажених сировиною, що перебувають у обігу, буде залежати від способу забезпечення навантаження порожніми вагонами. У випадках коли однорідну сировину вантажать на кількох фронтах (шахтах, кар'єрах і т. д.), інтервали навантаження і відправлення поїзних маршрутів визначають окремо для кожного з фронтів, для яких попередньо намічають пункти, куди вони повинні відвантажувати свою сировину. Кращим вважається такий варіант, при якому виходячи з розмірів виробництва (видобутку) і споживання відповідної сировини (руда, вугілля та ін.), один пункт навантаження всю свою продукцію відвантажує на адресу тільки одного підприємства. Якщо з одного фронту навантаження сировину направляють в адреси двох або більшого числа підприємств,

то одним з найважливіших питань в організації роботи є забезпечення рівномірності навантаження в пункті відправлення та особливо вивантаження в пунктах призначення. Для виконання наведених вище вимог необхідно попередньо встановити розміри навантаження по кожному з призначень.

Велике значення при вивантаженні сировини, яка змерзається, має попереднє узгодження між відправниками та одержувачами обсягів перевезень цієї сировини у період найнижчих температур довкілля з урахуванням розмірів поточного надходження, створених запасів у літній період, застосованих засобів профілактики проти змерзання, технічних можливостей щодо відновлення сипучості змерзлої сировини і ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дженчако В.Г. Оптимізація транспортування сировини на вантажну станцію агломераційної фабрики у період негативних температур / В. Г. Дженчако // Міжвузівський тематичний збірник наукових праць. – 2019. – № 21. – С. 51-56.

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 656.07
Павленко О.В.[1], Гончаров Д.Р. [2]
[1] доц. ХНАДУ
[2] студ. гр. Т-35т1-17 ХНАДУ

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЦЕМЕНТУ ТА ЦЕМЕНТНИХ СУМІШЕЙ АВТОМОБІЛЬНІМ ТРАНСПОРТОМ

Процес транспортного обслуговування цементних заводів є складним технологічним процесом, а керування ним характеризується наявністю великої кількості альтернатив на різних стадіях прийняття рішень. Помилка при прийнятті рішення, особливо при організації доставки вантажів в міжміському сполученні, може мати досить негативний характер, що пояснюється досить високою вартістю простоїв транспортних засобів, можливістю псування вантажу і втратою додаткових прибутків перевізників [1].

Цемент – штучна неорганічна в'яжуча речовина. При взаємодії з водою, водними розчинами солей та іншими рідинами утворює пластичну масу, яка

потім твердне і перетворюється в каменеподібне тіло. В основному використовується для виготовлення бетону, а також різних будівельних сумішей.

Виробників цементу в Україні, не так і багато, як може здатися. Вони розташовані в різних точках нашої країни, так як, транспортування цементу на більш ніж 200 км від об'єкта, у міру видалення, стає економічно неефективною. За роки незалежності, не було побудовано жодного заводу, всі заводи будувалися за часів СРСР, потім модернізувалися, після скупки приватними особами або іноземними корпораціями. Найбільшими виробниками цементу в Україні є ПрАТ «Хайдельбергцемент Україна» з часткою в 23,8%, ПрАТ «Подільський цемент» – 15,36% і ПрАТ «Євроцемент-Україна» – 15,4%. Іншими великими виробниками цементу в Україні є ПрАТ «Івано-Франківськцемент» (10,4%), ПрАТ «Волинь-цемент» (9,2%), ПрАТ «Югцемент» (8,9%), ВАТ «Миколаївцемент» (8,3%) [2].

Тут і виникає проблема доставки цементу та цементних сумішей від виробника до можливих споживачів, у різних фізичних та хімічних станах. При виборі найкращого варіанту схеми доставки товару найважливішими параметрами виступають час і вартість, їх співвідношення за різних умов формує суму логістичних витрат, пов'язаних із утриманням і реалізацією будь-якої продукції [3]. Саме тому потрібно розробити методичний підхід до вибору схеми доставки цементу та цементних сумішей, який би надавав можливість оцінити та оптимізувати пов'язані з цим витрати часу, ресурсів, коштів.

При перевезенні цементу необхідно дотримуватися вимог збереження цього матеріалу. В результаті розпилювання втрати цементу при перевезенні на неспеціалізованому рухомому складі досягають 5-10 %. Крім того, цемент псується при попаданні в нього навіть невеликої кількості вологи, при збільшенні терміну зберігання він злежується і також частково втрачає свої якості будівельного матеріалу. Разом з тим цементний пил шкідливий для людини. Для перевезення цементу використовують спеціальні автомобілі-цементовози та автопоїзди, які являють собою цистерни, встановлені на автомобілі в горизонтальному з невеликим нахилом назад або вертикальному положенні [4].

Аналіз публікацій вчених, які досліджували формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів, дозволяє визначити основні результати та напрямки розвитку: формування стійких інтермодальних систем вантажних перевезень з урахуванням існуючих ресурсів [5]; розробка ефективних технологій доставки з урахуванням стохастичності попиту на послуги [6]; впровадження термінальних систем та логістичних центрів при організації доставки та обслуговування замовлень [7]; раціоналізація оперативного планування та консолідації різних видів вантажів в системі логістики постачань [8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kopytkov D., Pavlenko O. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. Комунальне господарство міст. 2019. Vol. 147 (1). С. 35-41.

2. Шляхи в Україні. Режим доступу: https://cfts.org.ua/articles/dorogi_v_ukraine_beton_betoff__1506

3. Aulin V., Pavlenko O., Velikodnyy D., Kalinichenko O., Zielinska A., Hrinkiv A., Diychenko V., Dzyura V. Methodological approach to estimating the efficiency of the stock complex facing of transport and logistic centers in Ukraine. Proceedings Paper. 1st International Scientific Conference on Current Problems of Transport (ICCPT). 2019. P. 120-132.

4. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие. М. : Академия, 2004. 288 с.

5. Rossolov, A., Kopytkov, D., Kush, Y., Zadorozhna V. (2017). Research of effectiveness of unimodal and multimodal transportation involving land modes of transport. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(89), P. 60-69.

6. Naumov, V. (2018). Modeling Demand for Freight Forwarding Services on the Grounds of Logistics Portals Data. Transportation Research Procedia, Vol. 30, P. 324-331.

7. Нефьодов, В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // Комунальне господарство міст. - 2018. № 142. С. 96-102.

8. Velykodnyi, D., Pavlenko, O. (2017). The choice of rational technology of delivery of grain cargoes in the containers in the international traffic. International journal for traffic and transport engineering, Vol. 7(2), P. 164-175.

УДК 656.073

Запара В.М.
канд. техн. наук, проф. УкрДУЗТ

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВАНТАЖУ В СИСТЕМІ «ВІДПРАВНИК-ПЕРЕВІЗНИК-ОДЕРЖУВАЧ»

Несхоронність вантажу виявляється, як правило, при його вивантаженні у пункті прибуття. Відповідальність за несхоронність вантажу не завжди покладається на перевізника, а лише у випадку наявності його вини. Під несхоронністю вантажу розуміють убуток, нестачу, пошкодження та псування вантажу, що характеризується втратою вантажем своїх кількісних (крім природних втрат) і якісних характеристик. Процес попереднього визначення ризику

несхоронності вантажу шляхом виявлення та оцінки домінантних факторів є досить важливим для прийняття рішень в питаннях планування, організації та управління перевізним процесом з урахуванням прийнятого рівня ризику.

На базі описання природи несхоронності вантажу виявлені фактори, які впливають на схоронність вантажу та класифіковані на керовані (в першу чергу, з точки зору організації перевізного процесу) та некеровані.

Фактори несхоронності вантажу в ланцюзі поставки мають відповідну специфіку впливу на вантаж з урахуванням особливості функціонування усіх ланок ланцюга поставок. Однак при цьому система доставки продукції повинна бути організована таким чином, щоб загальні втрати (несхоронність) вантажу при виконанні доставки продукції кінцевому споживачу прагнули до мінімального рівня.

У відношенні некерованих з боку магістрального залізничного транспорту факторів необхідні процедури об’єктивного звіту, які дозволяють нівелювати їх вплив. Фактори внутрішнього середовища необхідно оцінювати на етапі планування.

Важливим для забезпечення схоронності вантажів при перевезенні залізничним транспортом є розробка і впровадження нормативно-технічної документації, спрямованої на скорочення втрат вантажів, та здійснення контролю її виконання, а також підвищення відповідальності працівників за несхоронні перевезення вантажів, навчання, підвищення кваліфікації та інструктаж осіб, пов'язаних з перевізним процесом.

Щоб забезпечити схоронність залізничного майна та вантажів, працівники ВОХР регулярно патрулюють найбільш криміногенні перегони й станції, об’єкти, які привертають увагу розкрадачів; супроводжують вантажні поїзди, оперативно реагують на повідомлення про несанкціоновані втручання в роботу залізниці.

Огородження територій складів, вантажних районів, парків або станцій допомагає працівникам станції підтримувати контроль за технікою безпеки, контролювати цілісність вагонів та збереження вантажів із товарно-матеріальними цінностями залізничних підприємств, унеможливлюючи потрапляння сторонніх осіб з метою скоєння протиправних дій. Так, у 2019 році було влаштовано понад 70 м паркану на станції Ігрень. Більше 300 м огорожі з’явилося на станції Кривий Ріг-Головний та Основа.

УДК 656.03
Запара Я.В.
канд. техн. наук, доц. УкрДУЗТ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ СХОРОННІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Кількість випадків розкрадань вантажів та елементів інфраструктури постійно збільшується. Заходи, що вживаються залізничниками, на жаль, не дають бажаних результатів щодо зменшення кількості випадків розкрадань і пошкоджень рухомого складу, елементів верхньої будови колії, пристроїв залізничної автоматики та зв'язку. Неодноразові звернення АТ «Укрзалізниця» в МВС, СБУ щодо активізації роботи їх місцевих підрозділів бажаного ефекту не дають.

Перед залізничним транспортом на сьогодні стоїть важлива задача забезпечення схоронності вантажів та елементів інфраструктури як на шляху слідування, так і на об’єктах транспорту, за рахунок застосування ефективних технічних, технологічних, організаційно-правових заходів, з метою посилення уваги щодо об’єктів транспортної інфраструктури, попередження та ліквідації розкрадань і пошкоджень для забезпечення стабільного функціонування АТ «Укрзалізниця» в цілому.

При транспортуванні вантажів залізничним транспортом вантажовласники постійно зазнають збитків, особливо значних – від розкрадань. Якість виконання технології охорони вантажів, коли вони перебувають в парках станцій або транспортуються до місця призначення, залежить від багатьох взаємозалежних факторів. Для забезпечення якісної технології охорони вантажів проти розкрадань при перевезенні необхідно поєднувати всі взаємопов’язані процеси: надання повної інформації клієнтам про можливі варіанти виконання охорони вантажів, технічне забезпечення якості охорони вантажів, попередження скоєння протиправних дій.

У країнах Європи та світу використовуються сучасні заходи для забезпечення збереженості вантажів. Так, наприклад, ефективно ведеться спостереження за збереженням майна ВАТ «РЖД» та вантажів, що при перевезенні перебувають у парках залізничних станцій. У Німеччині, Бельгії та інших країнах Європи для запобігання крадіжок на залізницях поряд з відеонаглядом застосовується огородження парків станцій, перегонів тощо. На залізницях розвинутих країн використовуються такі сучасні технології як: відеонагляд у поєднанні з огородженням парків станцій, складів, перегонів, ЗПП із GPS-навігацією та GPS-навігація вагонів, БПЛА (тобто дрони).

Оснащення сортувальних та приймально-відправних парків відеоспостереженням дозволить постійно слідкувати за переміщенням на території і контролювати схоронність вантажів та майна залізниць. Ще одним із засобів контролю є система відеоспостереження, яка встановлюється безпосередньо на вагони. При використанні такого відеоспостереження здійснюється нагляд за рухомим складом та сигналізування про втручання в цілісність вантажу у вагоні з одержанням картинки вагона, чітких знімків зловмисників та навколишньої території, де може стояти транспортний засіб крадіїв.

УДК 656
Кічкіна О.І.[1], Кічкін О.В. [2]
[1] доц. СНУ ім. В.Даля
[2] ст. викл. СНУ ім. В.Даля

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У МОРСЬКОМУ ЗЕРНОВОМУ ТЕРМІНАЛІ

За інформацією прес-служби АМПУ потужності морських портів України у 2019 році у річному порівнянні збільшилися на 9%. Цьому сприяло реалізація інвестиційних проектів з розвитку інфраструктури портів. Прикладом таких проектів може бути договір з компанією «Кернел» щодо розвитку інфраструктури та днопоглиблення порту Чорноморськ. Втілення таких проектів значно підвищить можливості українських портів з переробки вантажів, зокрема зернових, з одного боку, і збільшить проблеми взаємодії видів транспорту, які існували і до цього, з іншого. Отже питання та задачі удосконалення взаємодії видів транспорту у морських портах є актуальними та важливими. Аналіз статистичних даних доводить, що втрати часу в процесі постачання вантажів у пунктах взаємодії видів транспорту перевищує 40 %.

В нашому дослідженні вирішувалась задача удосконалення взаємодії залізничного та морського видів транспорту у зерновому терміналі морського порту, а саме її технологічний аспект.

Отже технічні характеристики (кількість ВРМ, характеристика залізничних фронтів, кількість та обсяг силосів та інше) приймалися як константа, з огляду на конкретні умови терміналу. Досліджувалися технологічні аспекти, а саме час на здійснення операцій в реальних умовах та необхідна кількість виробничих потужностей у змінних умовах.

Вирішення поставленої задачі вимагає побудови імітаційної моделі. Процесу створення моделі передує процес формалізації взаємодії залізничного та

морського транспорту у пункті взаємодії. З метою зниження простоїв суміжного виду транспорту через іррегулярність роботи в морських зернових терміналах створюються склади (силоси) та використовується складський варіант перевантаження зерна з одного виду транспорту на інший. Уперше систематичне вивчення процесів взаємодії транспортних потоків по складському та змішаному варіантам перевантаження вантажів в умовах іррегулярності роботи транспортних засобів було виконано проф. Постаном М.Я. [1]. Підхід заснований на застосуванні теорії масового обслуговування, згідно якої кожен пункт перевалки розглядається як одноканальна обслуговуюча система, а між будь-якими двома перевалочними пунктами транспортується тільки одним видом транспорту (у нашому випадку – конвеєрним транспортом). Система представлена схемою триланкової моделі з перевантаженням через склад (рис.1).

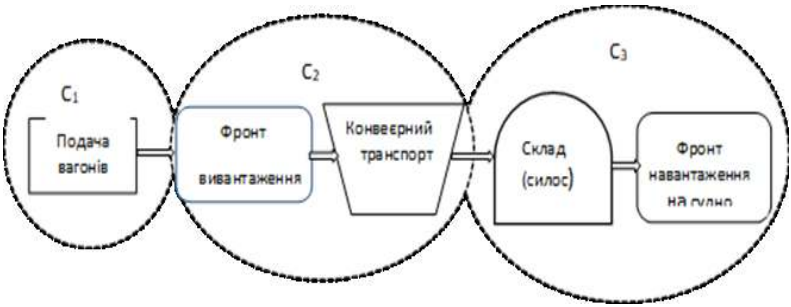


Рисунок 1 – Схема триланкової моделі взаємодії видів транспорту при перевантаженні зернових з залізничного транспорту

Було розглянуто загальний випадок двох перевантажень зерна в порту при показовому законі розподілу відповідних випадкових величин. Визначено множини поточних станів системи перевалки зернових вантажів з залізничного транспорту в силоси та завантаження судна з силосів, яким присвоєно тризначні коди. Здійснено формалізований опис системи з детальним описом всіх трьох підсистем та визначенням параметрів, таких як вантажопідйомність вагонів, кількість вагонів у подачі, інтенсивність вивантаження на конвеєрний транспорт, продуктивність подачі в силоси. Визначений фазовий простір станів марківського процесу та підмножині (істотних) станів системи взаємодії при перевантаженні з залізничного транспорту в силоси.

Побудовано граф станів і переходів марківського процесу та визначені їх вірогідності. Для поставленої задачі найбільш важливим є визначення вірогідності взаємного очікування транспортних засобів в ланках системи. Отже, були визначені вірогідності простою в кожній ланці.

Існуючі технологічні схеми перевантаження зернових вантажів з залізничного транспорту в морських терміналах передбачає також пряму перевалку, тобто завантаження судна з залізничного вагону. У цьому разі схема розглядається як дволанкова. У практиці можливо також поєднання двох схем перевантаження, що є задачею для подальшого дослідження.

Здійснена формалізація процесу взаємодії видів транспорту в зерновому терміналі є підставою для розробки імітаційної моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постан М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок / Михаил Яковлевич Постан. – Одесса: Астропринт, 2006. –376 с.

УДК 656
Кічкін О.В.[1], Кічкіна О.І. [2]
[1] ст. викл. СНУ ім. В.Даля
[2] доц. СНУ ім. В.Даля

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЗЕРНОВОГО ТЕРМІНАЛУ МОРСЬКОГО ПОРТУ

Імітаційна модель зернового терміналу морського порту є системою підтримки прийняття рішень відповідними службами в умовах змінної інформації від замовників, наявності ризиків технологічного та природнього характеру.

Термінал приймає зерно від двох видів транспорту (залізничного, автомобільного - позначимо номера вхідних потоків зерна 1, 2 і видає їх морському транспорту (позначимо номер вихідного потоку зерна 3). Приймемо в якості характеристики кожного входу інтенсивність і-го потоку зерна (λі). Інтенсивність характеризує в середньому відстань між двома моментами часу прибуття (відвантаження) зерна на терміналі. Позначимо через Рі розмір партії зерна, що приходить на термінал. Тобто цими змінними ми визначили, коли та скільки приходить або йде зерна на той чи інший вхід або вихід терміналу.

Позначимо змінною G поточну кількість зерна, що переробляється. Якщо зерно приходить на термінал (потоки 1, 2), то G збільшується на Р1 або Р2. Якщо зерно відвантажується з терміналу (потоки 3), то G зменшується на Р3. Тобто G відіграє роль лічильника зерна, що знаходиться на складі(силосі) в окремий момент часу t. Початковий стан складу(силосу) на момент t: = 0 приймемо G: = G0.

Алгоритм імітаційного моделювання працює таким чином, щоб обчислити ймовірності подій виникнення дефіциту Рд і переповнення Рп на терміналі.

Загальний опис імітаційної моделі зернового термінала включає наступний основний набір технологічних операцій:

1. Розвантаження зерна з автотрейлерів, що надходять до автомобільних силосів: автотрейлер очікує, поки не стане доступною відповідна конвеєрна лінія автосилосів. Після цього вибирається автомобільний силос і вивантажується зерно. Після заповнення автомобільного силосу до 75 відсотків його потужності розпочинається процес вивантаження зерна в головні силоси.

2. Вивантаження зерна з поїзда: поїзд доставляє зерно, і процес вивантаження в основні силоси починається негайно.

3. Вивантаження зерна з головних силосів на судно: корабель причалює до одного з доступних причалів, кожен трюм судна може містити лише один тип зерна, однак типи зерна в різних трюмах можуть бути різними.

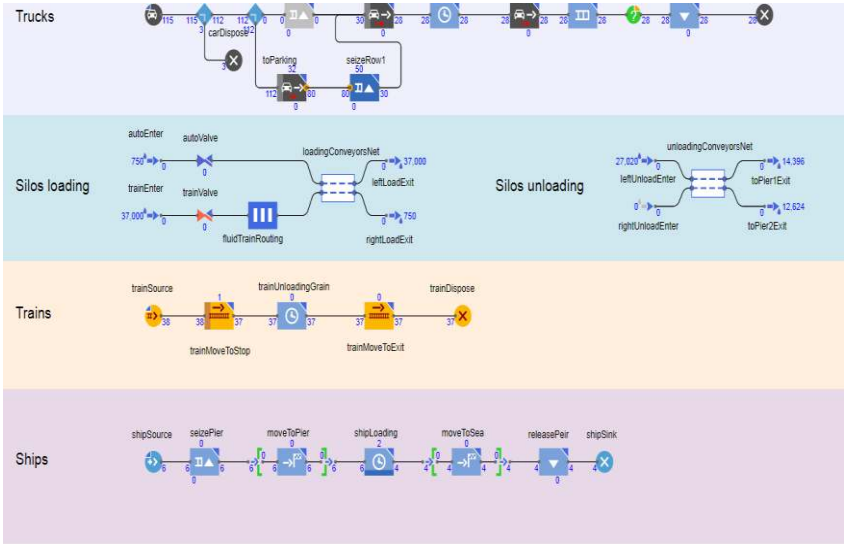


Рисунок 1 - Екран проведення імітаційного експерименту з моделлю зернового терміналу морського порту

Реалізація імітаційної моделі зернового терміналу морського порту передбачала вибір інструменту створення такої моделі. В якості інструменту-проектного середовища було обрано ANYLOGIC 8.5.1 PLE, який підтримує можливість використання наведених вище алгоритмічних схем імітаційного моделювання.

На основі проведеного за допомогою імітаційної моделі експериментального дослідження роботи зернового терміналу морського порту (рис.1) в різних технологічних умовах була підтверджена адекватність імітаційної моделі з урахуванням взаємодії різних видів транспорту: магістрального (морський, залізничний, автомобільний) та промислового транспорту зернового терміналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. – СПб.: БХВ_Петербург, 2005. – 400 с.

УДК 629.4
Горбунов М.І.[1], Ковтанець М.В.[2], Ковтанець Т.М.[3]
[1] д.т.н., професор СНУ ім. В. Даля
[2] к.т.н., доцент СНУ ім. В. Даля
[3] аспірант СНУ ім. В. Даля

ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯК ОСНОВНИЙ ФАКТОР ПРИЙНЯТТЯ ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ

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.

Стабільність реалізації тягового зусилля локомотива в значній мірі залежить від умов взаємодії в трибологічній системі «колесо-рейка». Наявність забруднень на поверхні кочення коліс і рейок, є основною причиною зменшення і нестабільності величини їх коефіцієнта зчеплення, а, отже, тягового зусилля всього локомотива. До сьогоднішнього дня в багатьох країнах проведено великий обсяг теоретичних та експериментальних досліджень різних методів та пристроїв збільшення і стабілізації коефіцієнта зчеплення. На стадії попереднього вивчення методів підвищення зчеплення коліс з рейками, авторами проведено ретельний аналіз літературних і патентних джерел та звітів НДР, який дозволив визначити їх основні переваги та недоліки, розширити класифікацію існуючих методів.

У більшості випадків, тільки лише на основі аналізу джерел інформації одній людині важко з достатнім ступенем об'єктивності оцінити всі існуючі методи, а то і просто виділити найбільш ефективні з них. В даний час рішення задач науково-технічного та економічного прогнозування свідчить про корисність звернення до експертних оцінок, які передбачають опитування експертів-

фахівців, аналіз літературних і експлуатаційних даних в цілях ранжирування всіх чинників за ступенем їх впливу на вихідну величину [1].

З метою забезпечення достатньої гнучкості і зручності у використанні і обчисленні, при проведенні експертного аналізу, авторами створена комп'ютерна програма «Прийняття рішень в задачах залізничного транспорту з використанням методу експертних оцінок» [2].

Аналіз отриманих результатів експертного оцінювання показав, що найбільш ефективним є метод підвищення коефіцієнта зчеплення колеса з рейкою шляхом впливу на контактуючи поверхні двофазного струминно-абразивного потоку [3, 4]. Велику популярність у експертів мають також використання класичної подачі піску на рейки під колеса локомотива, модифікаторів тертя і перспективного способу - подання електризованого абразивного матеріалу у контакт колеса с рейкою. Результати опитування є основоположним фактом для прийняття технічного рішення при модернізації локомотивів з метою досягнення високих тягово-зчіпних та гальмівних якостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковтанец М.В. Применение экспертного оценивания для принятия технического решения [Електронний ресурс] / М.В. Ковтанец, Е.А. Кравченко, Н.Н. Горбунов, Г.А. Бойко, О.В Просвирова // Наукові вісті Далівського університету: зб. наук. праць. – 2012. – № 7. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nvdu/2012_7/Tehno/12kmvptr.pdf. – Назва з екрану.

2. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 43748 від 15.05.2012. Комп'ютерна програма «Планування експерименту при підвищенні зчеплення в системі «колесо-рейка» шляхом впливу комбінованого двофазного струминно-абразивного потоку» / Горбунов М.М., Ковтанець М.В., Кравченко К.О., Просвірова О.В.

3. Костюкевич А.И. Экспериментальная проверка эффективности струйно-абразивного воздействия на рельсы для улучшения фрикционных свойств контакта «колесо-рельс» / А.И. Костюкевич, Н.И. Горбунов, М.В. Ковтанец // Вісник СНУ ім. В. Даля, № 18(207), Ч.1. Вид-во СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2013. – С. 33-37.

4. Патент на корисну модель №48516 Спосіб підвищення зчеплення в зоні контакту колеса з рейкою МПК (2009) B61C 15/00 / Голубенко О.Л., Горбунов М.І., Кашура О.Л., Костюкевич О.І., Кравченко К.О., Попов С.В., Ковтанець М.В., Крисанов М.А.; заявник і власник СНУ ім. В.Даля. – u200908745; заявл. 20.08.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. № 6. – 4 с.

УДК 656.073.7
Павленко О.В.[1], Конькова Ю.О. [2]
[1] доц. ХНАДУ
[2] студ. гр. Т-35т1-17 ХНАДУ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ТРАНСПОРТНИМ ПІДРОЗДІЛОМ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ТА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Обслуговування основного виробництва підприємств гірничодобувної та металургійної галузі потребує створення ефективної організації роботи спеціалізованих транспортних підприємств, які надають транспортні послуги по підвезенню ремонтних бригад з обладнанням, засобами ремонту, запасними частинами [1]. Це все потребує оперативного реагування та швидкого прибуття на місце виклику. Складність функціонування цієї системи, її висока динаміка та ймовірнісний характер протікання процесів вимагає наукового підходу щодо вирішення питань, які забезпечують ефективне функціонування.

Проведемо оцінку ефективності функціонування системи шляхом визначення витрат на обслуговування замовлень підприємства (C_r) [2], які враховують витрати на: проведення ремонтних робіт; доставку бригад до місця призначення та в зворотному напрямку; експлуатацію транспортних засобів спеціалізованого транспортного підприємства; проведення профілактичних робіт; простій бригад при очікуванні виконання робіт

$$C_r = \sum_{i=1}^{5} C_i \cdot \eta \qquad (1)$$

де η - середнє число замовлень, од.

Для визначеної функції було встановлено вихідні данні параметрів впливу для розрахунку. Вибрані два параметри для побудови трьох планів експериментів (відповідають кількості бригад): час виконання одного замовлення, кількість замовлень. Для двох параметрів та трьох рівнів кількість серій складе 9. За результатами двохфакторного експерименту визначені значення витрат на обслуговування замовлень підприємства (рис.1). Мінімальні витрати на обслуговування отримані при чотирьох бригадах та мінімальних значеннях параметрів впливу за рахунок економії часу очікування. Для аналізу впливу параметрів впливу на витрати зроблено регресійний аналіз. Побудовані

моделі за допомогою програми MS Excel: лінійної та ступеневої функцій з ненульовим коефіцієнтом. Аналіз результатів дозволив визначити регресійну модель у ступеневій формі з ненульовим коефіцієнтом (табл.1).

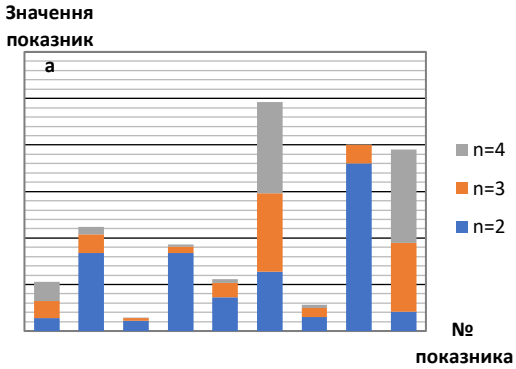


Рисунок 1 – Графік залежності показників функціонування системи обслуговування замовників від кількості бригад

Таблиця 1 – Результати визначення регресійних моделей ступеневої функції

Кількість бригад, од.	Регресійна модель
2	$C_r = e^{8,2} \cdot t_{pp}^{0,79} \cdot \eta.$
3	$C_r = e^{8,2} \cdot t_{pp}^{0,83} \cdot \eta..$
4	$C_r = e^{8,2} \cdot t_{pp}^{0,78} \cdot \eta.$

Побудовані моделі можна використовувати для визначення прогнозних значень витрат на обслуговування замовлень транспортними підрозділами гірничодобувних та металургійних компаній в залежності від кількості бригад і враховуючи зміни часу обслуговування та число замовлень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sładkowski, A., Utegenova, A., Kolga, A.D., Gavrishev, S.E., Stolpovskikh, I., Taran, I. (2019). Improving the efficiency of using dump trucks under conditions of career at open mining works. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2, P. 36-42.

2. Velykodnyi, D., Pavlenko, O. (2017). The choice of rational technology of delivery of grain cargoes in the containers in the international traffic. International journal for traffic and transport engineering, 7(2), P. 164-175.

УДК 656
Кузьменко А.І.,[1] Малютіна С.Е.
[1] доц. Ун-т митної справи та фінансів

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СХІДНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Як відомо, 13 квітня 2014 року було розпочато Антитерористичну операцію. Через те, що на значній частині Сходу України виникли непідконтрольні території, де зник контроль державної влади за усіма сферами суспільного життя, зокрема, транспортна мережа зазнала значних змін, гостро постало питання – як зв'язати транспортним сполученням окуповані населені пункти (кількість пунктів: 860, з них Донецька обл. - 476, Луганська обл. - 384) із основною частиною країни? Залізничні шляхи частково підірвано/пошкоджено (точні дані за довжиною відсутні), припинено курсування причіпних вагонів (Чернівці – Москва, Івано-Франківськ – Москва, Кременчук – Москва), як і деяких міжрегіональних автобусних рейсів (Дніпро-Луганськ).

Проте попит на пасажирські перевезення не зник, лише змінилися маршрути перевезень. Виникли нові варіанти маршрутів, такі як:

1) перевезення з окупованих територій до ПЧУ транзитом через РФ (за митними постами, розташованих у районах, на території яких органи державної влади України тимчасово не здійснюють свої повноваження: міжнародні автомобільні пункти пропуску «Червонопартизанськ*- Гуково» та «Довжанський*- Новошахтинськ з в'їздом в Україну через МАПП на кордоні з РФ у Харківській та Луганській (підконтрольній частині) областях - прикордонні митні пости «Веригівка - Чугунівка», «Ровеньки - Танюшівка».

2) перевезення з ОТ до ПЧУ транспортними дорожними коридорами через лінію розмежування через КПВВ Луганської та Донецької областей (на автомобільних шляхах: «Кадіївка*- Золоте*- Гірське**- Лисичанськ**»; «Горлівка*- Бахмут**», «Донецьк*- Курахове**», «Донецьк*- Маріуполь*» (через Волноваху**), Новоазовськ*- Покровськ**- Талаківка**- Маріуполь**», «Станиця Луганська*- Щастя**- Новоайдар**»).

В роботі розглянуто два варіанти проїзди за маршрутом Дніпро-Ровеньки. Головним є пасажирське нерегулярне перевезення приватним транспортом: з міст Ровеньки, Антрацит, Хрустальний через дорожній коридор «Донецьк – Курахове» до міст Павлоград, Дніпро (та у зворотному напрямку).

Альтернативний – а)рейсові транзитні автобусні перевезення Одеса-Єреван, Дніпро-Ростов, Дніпро-Краснодар, Запоріжжя-Ростов (пункт відправлення – Дніпро, пункт прибуття - Ростов-на-Дону); б)рейсові автобусні перевезення Дніпро-Сніжне.

Результатами роботи були пропозиції щодо удосконалення транспортного сполучення між містами, що опинилися по різні боки лінії розмежування, за рахунок оптимізації часових параметрів графіка руху мікроавтобусів та за рахунок зміни конфігурації маршруту, яка дозволить зменшити тарифи на перевезення.

УДК 656.073.2
Михайлов Є.В.,[1] Вяткіна В.Ю.[2]
[1] доц.СНУ ім.В.Даля
[2] студ. гр. ОПЗТ-16д СНУ ім.В.Даля

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКОВАГОВИХ ВАНТАЖІВ

Великовагові вантажі є досить поширеними у номенклатурі вантажів, що перевозяться. До них відносять: машини, устаткування, запасні частини, метали і металеві вироби, залізобетонні й інші вантажі, що мають масу більше 0,5 т в одному вантажному місці [1]. Загальними рисами їх транспортно-технологічної характеристики є: велика маса і значні розміри одного вантажного місця, необхідність складного спеціального кріплення на транспортних засобах щоб уникнути зміщення і перекидання в процесі перевезення; перевантаження тільки комплексно - механізованим способом; пристосованість до зберігання на відкритому складському майданчику.

До великовагових вантажів пред'являються особливо жорсткі вимоги: вони мають бути відповідно підготовлені виготівником до перевезення, перевантаження і короткострокового зберігання, т. е. створені необхідні умови для раціонального розміщення і надійного, швидкого і зручного кріплення вантажів на транспортних засобах, високопродуктивного і безпечного перевантаження в пунктах відправлення і призначення.

Усі ці вимоги якнайкраще виконуються у разі застосування контейнерних технологій перевезень. Вони забезпечуються конструкцією контейнерів та інших засобів укрупнення і дотриманням вантажовідправниками правил розміщення і кріплення вантажів в засобах укрупнення. Особливо актуальним питання про контейнерні перевезення є тоді, коли мова йде про інтермодальні перевезення: доставку вантажів залізничним, автомобільним і морським транспортом [4].

Якщо техніка або устаткування не може бути розміщене в стандартному закритому контейнері, можуть бути використані відкриті універсальні контейнери:

- Open Top – контейнери, які мають відкритий верх;
- Flat platform – відкриті контейнерні платформи;
- Flat Rack – контейнери, які складаються з підстави і торцевих стінок.

У контейнерів Open Top відсутня жорстка верхня покрівля, що також дозволяє спідручно завантажувати у них краном великовагові вантажі. Тобто, Опен-топ контейнери - це контейнери з м'яким дахом, що виконується, як правило, з брезенту або іншого м'якого матеріалу. Основна їх перевага перед іншими типами закритих контейнерів - можливість зручнішого завантаження контейнера підйомним краном за рахунок відкритого верху та дверної перегородки, що знімається. Опен-топ контейнери незамінні при перевезеннях високих негабаритних вантажів, які не поміщаються в контейнери інших типів, наприклад, при перевезенні спецтехніки. Стіни Опен-топ контейнерів виготовляються з рифленої сталі, підлога, як правило, дерев'яна. Конструктивні особливості Опен-топів помітно спрощують завантаження контейнера вантажем. Зокрема, при відкритому даху, досить легко завантажувати контейнер, опускаючи вантаж зверху підйомним краном, а знімна дверна щаблина робить процес завантаження та розвантаження ще менш трудомістким.

Використання контейнерів-платформ типу Flat platform доцільне у разі перевезення великовагового та великогабаритного вантажу.

У багатьох випадках вирішенням проблеми перевезення великовагових вантажів є використання кон-тейнерів-платформ типу Flat Rack. Їх підставою є днище стандартного універсального великотонажнго контейнера того або іншого типорозміру. Бічні стінки і верх у такого контейнера відсутні. Крім того, для ще більшої зручності розміщення нестандартного вантажу, торцеві стінки Flat Rack відкидаються, що в значній мірі полегшує процес вантаження (розвантаження) самих різних вантажів.

Ще однією важливою перевагою використання таких контейнерів є зручність і економічність їх штабелювання, зберігання та перевезення у порожньому стані за рахунок здатності компактно складатися.

Ефективність використання контейнерів-платформ при перевезенні великовагових вантажів виявляється в тому, що вантаж завантажується і належним чином закріплюється на такому контейнері тільки один раз – при вантаженні у вантажовідправника. Надалі, при виконанні перевантажувальних робіт, вантажні операції проводяться не з вантажем, а тільки з контейнером. Особливо важлива ця перевага контейнерів-платформ при їх використанні в інтермодальних перевезеннях.

Таким чином, використовуючи відкриті універсальні контейнери-платформи, можна організувати безпечне та ефективне перевезення великовагових вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов / А.А. Смехов, В.В. Повороженко, А.Т. Дерибас и др.: Под ред. А.А. Смехова. – М. : Транспорт, 1990. – 351 с.

2. Офіційний сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.uz.gov.ua.

3. Контейнерная транспортная система/ Л.А.Коган, Ю.Т.Козлов, М.Д.Ситник.- М.: Транспорт, 1991. – 254 с.

4. Абрамов А.А. Контейнерные перевозки на железнодорожном транспорте/Учеб.пос.– М.: РГОТУПС, 2004. – 332 с.

УДК 656.073.2
Михайлов Є.В.[1]
[1] доц. СНУ ім.В.Даля

ВИКОРИСТАННЯ ЕКЗОСКЕЛЕТІВ У ЛОГІСТИЦІ

Одним з перспективних напрямів підвищення ефективності логістичних операцій є використання екзоскелетів. Сучасні екзоскелети є пристроями, які надіває людина. Основне призначення цих пристроїв - розвантажити опорно-руховий апарат оператора і перенести вагу вантажу на себе. Будь-який екзоскелет складається з декількох складових: власне механічного скелета і механізмів, що приводять його в рух. У ряді конструкцій потрібні джерело енергії і програмне забезпечення, що управляє усім пристроєм так, як це треба оператору. Каркас складається з високоміцних елементів, які з'єднуються за допомогою шарнірів. Приводять конструкцію в рух електро- або гідромотори. Разом з акумулятором і бортовим комп'ютером така конструкція може важити декілька десятків кілограм. Підтримка ваги тіла, допомога в підйомі і утриманні вантажу, корекція положення і стабілізація тіла - ті допоміжні можливості, які можуть полегшити важку працю вантажників.

Існують моделі екзоскелетов з активним і пасивним принципом роботи. Активні потребують зовнішнього джерела енергії, та зате забезпечують якісне підвищення можливостей працівника. Принцип дії пасивних екзоскелетів заснован на використанні кінетичної енергії і сили оператора. Завдяки ним можна уникнути надмірних навантажень, але не можна перевищити ліміт «вантажопідйомності» людини.

Лідери у використанні екзоскелетов - великі американські автомобільні корпорації. Вони вже впровадили пасивні екзоскелети трьох типів підтримки м'язів : підтримувальні руки на рівні грудей і вище; сприяючі спині при нахилі вперед; «стільці без стільця», які фіксуються в положенні сидячи.

На відміну від військової і медичної областей, де активна розробка екзоскелетів ведеться вже досить давно, в промисловості і логістиці результати використання цих технологій доки досить скромні. Хоча, за прогнозами Global Markets Inside [1], до 2024 року промислові екзоскелети випередять в розвитку військові і медичні на 120%. Це цілком закономірно, оскільки фізично важкі для людини професії зосереджені здебільш в області промислового виробництва, сільського господарства і логістики.

Роботизація ручної праці, автоматизація технологічних процесів не завжди є раціональним шляхом підвищення ефективності виробництва і логістики. Роботами можна замінити стандартні, алгоритмічні операції. Усе, що не укладається в строгі алгоритми, поки продовжують виконувати люди. Екзоскелет допомагає оптимізувати ці операції.

Важливо, що автоматизація виробничих і логістичних процесів, в яких зараз задіяні люди, може обійтися власникам бізнесу в сотні разів дорожче і зажадає планового ремонту і обслуговування устаткування. Так, наприклад, промисловий робот стоїть біля 100000$, а вартість екзоскелета для працівника не перевищує декілька тисяч доларів. При серійному випуску можливе зниження цієї ціни.

Таким чином, екзоскелети являються найменш витратним способом уберегти персонал від професійних захворювань і травм і підвищити продуктивність праці. Експерти вважають, що в логістиці станеться розшарування технологічних операцій і їх перерозподіл. При цьому конкуренції екзоскелетов і роботів не буде.

Використання екзоскелетів є ефективним для виробництва і логістики. У промисловому виробництві продуктивність за рахунок цього підвищується на 250-2000 % [2], окупність вкладень не перевищує 8 місяців. У логістичних технологіях можна чекати ще більший ефект. Використання екзоскелетів в процесах вантаження-вивантаження приведе до скорочення персоналу, що використовується, і дозволить збільшити швидкість роботи з вантажами.

Для логістики застосування активних екзоскелетів приведе до повної трансформації технологій вантажних процесів, де ще застосовується людська сила.

В Україні розробки екзоскелетів знаходяться доки в початковій стадії. Наприклад. компанія ДТЕК впроваджує екзоскелети для працівників вугільної і енергетичної галузі [3]. Унікальний винахід українських розробників отримав перемогу на конкурсі в США [4].

В ідеалі функціональні можливості екзоскелета вантажника-експедитора повинні відповідати особливостям маніпуляцій, що здійснюються при вантаженні, вивантаженні і підйомі вантажу в різних площинах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Global Markets Inside. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.gminsights.com/

2. Work Safer with EksoVest. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://eksobionics.com/eksoworks/

3. Енергетики тестируют разгружающее мишци устройство. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.segodnya.ua/economics/enews/rabotniki-dtek-testiruyut-razgruzhayushchee-myshcy-ustroystvo-1360312.html

4. Екзоскелет киевского изобретателя победил на конкурсе в США. [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.segodnya.ua/ukraine/ekzoskelet-kievskogo-izobretatelya-pobedil-na-konkurse-v-ssha-1099483.html

УДК 625.7

Нагребельна Л.П.
наук. співробітник «ДерждорНДІ»

ОСОБЛИВОСТІ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ МІСТ

При зростаючій кількості автомобільного транспорту гостро постала проблема створення умов для ефективного функціонування вулично-дорожньої мережі міст України. Підвищення ефективності роботи транспортних засобів у міському середовищі базується на збільшенні швидкості доставки вантажів та пасажирів, комфортності та безпеці руху.

Основними вимогами у функціонуванні вулично-дорожньої мережі є створення умов для ефективного її функціонування, а саме забезпечення:

- мінімальних витрат часу на переміщення;
- мінімальних матеріальних та фінансових витрат;
- безпеки руху транспортних засобів, велосипедистів, мотоциклістів і пішоходів;
- комфортних та зручних умов при переміщенні за допомогою транспортних засобів та для пішоходів.

До основних факторів, що впливають на погіршення умов функціонування вулично-дорожньої мережі міст відноситься висока інтенсивність руху, склад транспортного потоку та режим руху транспорту.

При дослідженнях і проектуванні організації руху береться до уваги опис транспортних потоків математичними методами [1-2]. Основи математичного моделювання закономірностей дорожнього руху було закладено ще у 1912р. російським ученим, професором Г.Д. Дубеліром. Перша спроба узагальнити математичні дослідження транспортних потоків і представити їх у вигляді самостійного розділу прикладної математики була зроблена Ф. Хейтом [3]. Подальші дослідження і розробки в цій галузі знайшли відображення у працях багатьох науковців, таких як: В.В. Сильянов [4], Е. Лобанов [5-6], А.О. Белятинський, Н.В. Кужель [7], В.П. Поліщук [8], та інші.

Всі моделі транспортного потоку можна розділити на три класи, а саме: моделі - аналоги; моделі слідування за лідером;мовірнісні моделі.

При виборі моделі слід врахувати характеристики руху транспортних засобів, який рух вони мають: дискретний чи безперервний. Адже у дискретних моделях показники змінюються дискретно в певні моменти імітаційного часу. Час може прийматися як безперервним, так і дискретним в залежності від того, чи можуть дискретні показники змінних відбуватися в будь – який момент імітаційного часу або тільки в певні моменти.

У безперервних моделях змінні процеси є безперервними, а час може бути як безперервним так і дискретним в залежності від того, чи є безперервні зміни доступними в будь – який момент імітаційного часу або тільки в певні моменти.

Найважливішими умовами ефективного використання моделі є перевірка її на адекватність та достовірність вихідних даних.

Тому, для застосування і подальшого використання ефективних методів управління транспортними потоками і підвищення ефективного функціонування вулично-дорожньої мережі, слід розглядати транспортний потік як імовірнісний процес у відповідних моделях міста. У імовірнісних моделях транспортний потік розглядається як результат взаємодії транспортних засобів на елементах транспортної мережі.

Отже, імовірнісна модель передбачає сценарій розвитку транспортного потоку, який оцінюють за допомогою методів теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів, теорії надійності, «дерева подій», «дерева відмов», а також методів суб'єктивної логіки (експертних оцінок).

Ці методи використовують при аналізі складних систем. Вони дають змогу враховувати оцінки різних аспектів, таких як технічні аспекти та людські, у разі аналізу небезпеки аварій.

Таким чином, імовірнісна модель може служити основою для розробки конкретних програм керування транспортним потоком у подальшому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.LighthillM.J.,Onkenetic waves II. A theory of traffic flow on crowded roads / M. J. Lighthill, F.R.S. Whitham //Proc. OftheRoyalSocietyser. A. – 1995. – Vol. 229. – No. 1178. – P. 317 – 345

2. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортних потоков мегаполиса / В.В. Семенов. - Москва: Институт прикладной математики РАН,2004.-45 с

3. Ф.Хейт Математическая теория транспортных потоков – М: Издательство «Мир», 1966 – 286 с.

4 В.В. Сильянов Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения – М: «Транспорт», 1977. – 300с.

5. Е.М. Лобанов, В.В. Сильянов Продолжительность реакции водителей в реальных дорожных условиях. – В.кн.: Проектирования дорог и безопасность движения. – М.: Издательство МАДИ, 1974, с. 155-160 (Труды Московского автомобиле-дорожного института. Вып.72)

6. Е.М. Лобанов Время реакцыи водителя – М.: *Труди МАДИ*, 1975, Вып.95, с.84-109.

7. А.О.Белятинський, Е.В. Кужель Метод чисельного розрахунку похідної з використанням швидкого сплайн-перетворення. *Вісник інженерної Академії України* № 2, 2010. С.50-53.

8. Поліщук В.П. Нагребельна Л.П. Аналіз факторів, що спричиняють ДТП на автомобільних дорогах загального користування та пропозиції по їх ліквідації. Дороги і мости. Київ, 2016. Вип. 16. С. 82 – 85.

УДК 111
Новак Г.Л.[1], Курочкін Д.Ю. [2]
[1] викл. МММК ДВНЗ «ПДТУ»
[2] студ. гр. РС-17 МММК ДВНЗ «ПДТУ»

ЦИФРОВА ЗАЛІЗНИЦЯ – ПОГЛЯД У МАЙБУТНЄ

Основна причина виникнення аварійних ситуацій на транспорті це людський фактор. Необхідно відзначити, що всі явища, що визначають надійність людського фактора, мають системний характер і виникають при поєднанні багатьох обставин, які не завжди піддаються не тільки прогнозування, а й аналізу при розслідуванні транспортних пригод. Зниження числа транспортних пригод за рахунок людського фактора може бути досягнуто шляхом розробки таких технічних засобів, які б забезпечили безаварійну роботу залізничного транспорту за рахунок вдосконалення техніки.

І тут на допомогу людині приходять цифрові технології. Цифрові технології - це унікальне явище, яке за останні десятиліття повністю змінило спосіб життя кожного з нас, вони оточують нас, їх вплив з кожним роком відчувається все сильніше. Ми живемо в цифровому середовищі і в поточних умовах, якщо залізнична галузь хоче залишатися конкурентоспроможною, необхідно вже зараз пристосовуватися до інновацій і збільшувати частку інтелектуальних систем і рішень на залізничному транспорті.

Одним з варіантів застосування цифрових технологій в залізничній галузі є «Цифрова залізниця» - програма, активно впроваджується останнім часом на залізницях ближнього зарубіжжя [1].

Мережа залізниць України пролягає на багато кілометрів і є ділянки шляху на яких можливо раптове поява людей т і інших об'єктів перед поїздом що завжди призводить до трагедії і людських жертв. Сучасні системи виявлення, такі як радари, стереокамери, за своїми характеристиками, з урахуванням інтелектуальної обробки їх даних, впритул наблизилися до фізичних можливостей людини, а по ряду параметрів перевершують. Наприклад, радари на відміну від людини прекрасно виявляють перешкоди вночі, в туман і сніг.

Основним завданням систем диспетчерської централізації є управління перевезеннями і забезпечення безпеки руху поїздів. На сьогоднішній день системою диспетчерської централізацією оснащені майже всі залізниці країни. З впровадженням цифрових технологій в системі організації перевезень залізничним транспортом з'являється можливість єдиного системного підходу до процесу диспетчерського управління та його автоматизації.

До того ж автоматичні системи не знають таких понять, як: втома, втрата концентрації і уваги; хронічне захворювання або травма; низький «поріг» відчуття небезпеки, поганий зір або слух; відсутність позитивної мотивації до даної роботи. Що є одним з важливих моментів при роботі в умовах, безпосередньо пов'язаних з безпекою перевезень пасажирів і вантажів.

«Цифрова залізниця» - це технології, що сприяють якісному збільшенню рівня безпеки руху, підвищенню ефективності використання залізниць, зростання обсягів вантажних і пасажирських перевезень, підвищенню швидкості та надійності доставки вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Транспортная газета «Евразия Вести», VI, 2003 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2003-06a17

2 Транспортная газета «Евразия Вести», XII, 2018 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2018-12a07

3 Газета «Гудок», выпуск № 152 от 01.09.2016 [Електронний ре-сурс] – Режим доступу: https://gudok.ru/newspaper/?ID=1348652

УДК 656.073.7
Павленко О.В.[1], Парфило Р.І. [2]
[1] доц. ХНАДУ
[2] студ. гр. Т-41-16 ХНАДУ

РОЗРОБКА ПІДХОДУ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ПО УПРАВЛІННЮ ПРОЦЕСОМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ В ПРИМІСЬКОМУ ТА МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

Пасажирський транспорт є найважливішим елементом сфери обслуговування населення, без якого неможливо нормальне функціонування суспільства. Він покликаний задовольняти потреби населення в пересуваннях, викликані виробничими відносинами, потребою людини у відпочинку. Основна задача пасажирського транспорту полягає в повному і своєчасному задоволенні потреб пасажирів в перевезеннях при високій зручності обслуговування. Транспортна система є одним з важливих структурних елементів міст. Якісна організація і ефективність її роботи неабиякою мірою впливає на багато галузей народного господарства і побуту [1].

Представимо процес перевезення пасажирів на приміському та міжміському маршрутах у вигляді кібернетичної моделі – «біла скриня» з відповідними вхідними та вихідними параметрами. У вхідні параметри будуть входить ті фактори, які дуже істотно впливають на процес перевезення [2]. При певних відомих вхідних та вихідних параметрів і зовнішніх факторів побудуємо модель дослідження у вигляді «білої скрині», яка представлена на рис.1.

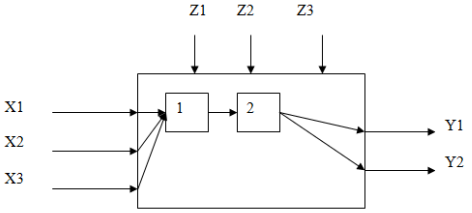


Рисунок 1 – Графічне представлення об’єкту дослідження у вигляді «білої скрині»

На даному рисунку 1 представлені вхідні параметри в систему: пасажирооборот (X1); кількість проміжних зупинок (X2); номінальна місткість автобуса (X3). Вихідні параметри з системи являються: кількість автобусів - Y1; динамічний коефіцієнт - Y2. Зовнішні фактори, які мають позитивний або негативний вплив: економічний фактор - Z1 (економічний стан в країні, ціна на

паливо, запчастини); інформаційний фактор - Z2 (інформаційне забезпечення); відгук підприємства на ринку - Z3. Цифрами позначенні: 1 – рухомий склад; 2 – маршрут.

Складено цільову функцію визначення оціночних показників

$$\begin{cases} A_M(V_T, n, g_n, I) \to \min, \\ \gamma_д(P_ф, P_м) \to 1. \end{cases} \quad (1)$$

де A_M – кількість автомобілів, що працюють на маршруті, од.;
V_T – технічна швидкість руху автобусів, км/год.;
n- кількість проміжних зупинок, од.;
g_n - номінальна місткість автобуса, пас.;
I – максимально припустимий інтервал руху, хв.;
$\gamma_д$ - динамічний коефіцієнт пасажировмісності;
$P_ф$ - фактичний пасажирооборот на k-м маршруті, пас.км.;
$P_в$ – можливий пасажирооборот на маршруті, пас.км.
Система обмежень:

$$\begin{cases} V_T = 28,7 км/год., \\ n = \{18;19;20\}, \\ I = 15 хв. \\ g_n = \{33;37;38\} \end{cases} \quad (2)$$

Запропоновано підхід по визначенню ефективної системи по управлінню процесом перевезень пасажирів в приміському та міжміському сполученні, яка заснована на визначені мінімального значення кількості автобусів та отримання динамічного коефіцієнту пасажировмісності близького до одиниці. Подальшими дослідженнями є визначення пасажиропотоку та оптимальних значень показників роботи автобусів на маршрутах підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vdovychenko V. Nagornyy Y. Formation of methodological levels of assessing city public passenger transport efficiency. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016.Vol. 3 (3-81), P. 44-51

2. Aulin V., Lyashuk O., Pavlenko O., Velykodnyi D., Hrynkiv A., Lysenko S., Holub D., Vovk Y., Dzyura V. , Sokol M. Realization of the logistic approach in the international cargo delivery system. Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, 2019. Vol. 21(2), P. 3-12.

УДК 656.022
Пасічник А. М.
д-р ф.-м. наук, проф., Східний науковий центр
Транспортної академії України, м. Дніпро

ДО ПИТАННЯ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ В УКРАЇНІ

Мережа автомобільних магістралей є однією з основних складових транспортної системи України, що задовольняє потреби громадян в пасажирських та вантажних перевезеннях автомобільним транспортом. Тому вирішення проблем модернізації і підвищення якості та транспортно-експлуатаційного стану мережі автомобільних доріг має надзвичайно актуальне значення для забезпечення соціально-економічного розвитку країни.

На даний час, за експертними оцінками, незадовільний стан автомобільних доріг є головною проблемою для великих міст України, що складає 32,8%. Другу позицію в цьому рейтингу займає санітарний стан вулиць – 14,7%, третє місце обіймають проблеми, пов'язані з паркуванням автомобілів на тротуарах та газонах – 13,5 %. Транспортно-експлуатаційний стан автошляхів також не відповідає необхідним умовам: близько 39% автомобільних доріг не відповідають сучасним вимогам за міцністю та 51% – за рівністю. Зазначимо, що від рівності дорожнього покриття залежать як безпека та швидкість руху, так і транспортно-економічні витрати.

В результаті проведеного аналізу встановлено, що найбільшу частку в українській мережі автомобільних доріг загального користування складають дороги IV категорії (64,6%), які за європейським визначенням якості є одними із найбільш непридатних для ефективного функціонування та розвитку як транспортно-дорожнього комплексу так і економіки країни. Варто зазначити, що саме дороги І категорії за своїми технічними характеристиками наближені до європейських норм, але на сьогоднішній день частка таких доріг в Україні складає всього 1,6%, що є вкрай низьким показником.

До того ж, варто зазначити, що згідно аналітичних даних дослідження, проведеного сервісом The Global Economy, якість дорожнього покриття в Україні є надзвичайно низькою та знаходиться на одній з останніх позицій з показником якості 2,44 при найкращому показникові в 6,61, що належить ОАЕ, при найгіршому показнику Гвінеї – 1,94. Все це свідчить про наявність серйозних проблем, зі станом дорожнього покриття автомобільних доріг в Україні. Більша частина української мережі автомобільних доріг близько 90 % характеризується великим ступенем фізичного зношення і не забезпечує необхідних умов безпеки руху. Такий стан транспортної мережі пов'язаний із недостат-

німи обсягами виконання робіт з ремонту та утримання доріг, а також зі значним підвищенням інтенсивності руху транспортних засобів та їх фактичної маси. За останні роки фінансування на відновлення експлуатаційного стану автомобільних доріг і мостів загального призначення складає 20-30% від потреби. При цьому зазначимо, що на фінансування цих робіт необхідно направити всі обсяги надходжень від транспортно-дорожніх зборів через акциз на паливо, які складають близько 55 млрд. грн.

Для покращення стану автомобільних доріг під час виконання робіт з їх модернізації та будівництва доцільно використовувати більш сучасні методики та матеріали. Пропонується суттєво збільшувати будівництво бетонних доріг, які мають ряд переваг над асфальтобетонною дорогою. Так у США бетонні автошляхи становлять 60% всіх автомагістралей в країні, а в європейських країнах – близько 40%. При цьому технологія прокладання бетонних доріг постійно удосконалюється. Так значного поширення при укладанні нового та модернізації вже існуючого дорожнього покриття набирає використання сталевої анкерної фібри, що дозволяє покращити характеристики міцності бетону. Сталефібробетон – це різновид залізобетону, в якому роль арматури виконують сталеві волокна (фібри), рівномірно розподілені по всьому об'єму бетону.

Застосування сталефібробетону, бетону армованого сталевою фіброю, в ряді випадків, дає можливість виключити з конструкції частину арматури, а в деяких випадках і повністю відмовитися від традиційної стрижневої арматури. Ефективність застосування сталефібробетонних конструкцій в цих випадках може бути досягнута за рахунок зниження трудовитрат на арматурні роботи, скорочення витрат сталі і бетону за рахунок зменшення товщини конструкцій, суміщення технологічних операцій з приготування бетонної суміші та її армування, що, в кінцевому підсумку, призводить до зниження трудомісткості виготовлення конструкцій на 25–27% і економії будівельних матеріалів на 1 $м^3$ готового виробу.

Виготовлене з такого матеріалу та за визначеною технологією дорожнє полотно характеризуватиметься підвищеною міцністю до розтягнень та вигинів, вищою граничною стисливістю, тріщиностійкістю, високою ударною міцністю, водонепроникністю, корозійною стійкістю та довговічністю; зниженими деформаціями повзучості і усадки; високими параметрами морозо-, термо- та вогнестійкісті, а також високим опором до стирання.

Використання сучасних матеріалів, а також розробка в теорії і застосування на практиці новітніх методів покращення якості стану автомобільних доріг загального користування зможе розв'язати більшу частину наведених проблем, пов'язаних з функціонуванням дорожньо-транспортного комплексу України та значно покращити соціально-економічне становище країни.

Реалізація запропонованих заходів удосконалення українських автомобільних доріг дозволить підвищити транспортно-експлуатаційну ефективність використання транзитного потенціалу країни.

УДК 656
Петренко О.І.[1]
[1] к.е.н., доц. ДУІТ

БАЧЕННЯ ПІВНІЧНОГО ВИМІРУ У ВИЗНАЧЕННІ СУТНОСТІ КОНТРЕЙЛЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Контрейлерні перевезення через ряд своїх переваг набувають все більшої популярності в Європі та Азії. На сьогодні відсутнє офіційне визначення контрейлерних перевезень (piggyback), яке було б прийняте ООН або іншою міжнародною організацією. Поряд з цим є офіційні визначення ООН, затверджені для інтермодальних та комбінованих перевезень. Так, інтермодальні перевезення визначаються як перевезення вантажів (в одній і тій же одиниці завантаження або транспортному засобі) послідовними видами транспорту без обробки вантажів при зміні режимів транспортування [1]. В ООН використовують термін «комбіновані перевезення» як ідентичний визначенню інтермодальних перевезень. Проте для дефініції саме комбінованих перевезень застосовується визначення, запропоноване міжурядовою транспортною організацією – Європейською Конференцією Міністрів Транспорту (далі – ЕСМТ, European Conference of Ministers of Transport), яке передбачає «комбінацію транспортних засобів, де є один (пасивний) транспортний засіб перевозиться іншим (активним) засобом, який забезпечує тягу і споживає енергію» [1].

Для реалізації транспортної політики ЕСМТ обмежує поняття комбінованих перевезень наступним чином: «Інтермодальні перевезення – це перевезення, де основна частина європейської подорожі здійснюється залізницею, внутрішнім транспортом, водними шляхами або морем, при цьому будь-які початкові та/або кінцеві ділянки шляху є якомога коротшими» [1, с. 11]. Таке додавання відстані не має особливого практичного значення, оскільки фактично досить важко перевірити найменшу відстань транспортування та напрямки руху. Це також виключило б значну частину трафіку через недотримання вимоги про найкоротший шлях, якщо при транспортуванні обираються інші термінали, які не є найближчими, наприклад, якщо з ними відбуваються прямі або частіші за періодичністю вантажні перевезення.

Проект Північний вимір (ND, Northern Dimension) [2] визначає контрейлерні перевезення як: «перевезення напівпричепів або вантажних автомобілів

поверх залізничних вагонів як частина мультимодального транспортного ланцюга» [1, с. 11]. З цим визначенням пов'язане прагнення підкреслити значення контрейлерних перевезень для пришвидшення процесу доставки, спрощення проходження кордонів та його більшу екологічність. Підприємства залізничного транспорту Росії, Норвегії, Білорусії та інших країн також застосовують це визначення. Проект Північний вимір серед своїх завдань має також підтримку й забезпечення розвитку транспортної мережі в Північній Європі, де контрейлерним перевезенням надається особлива роль. Партнерство у галузі транспорту і логістики (NDPTL) [3] підкреслює можливість отримання синергії у поєднанні різних видів транспорту. Наприклад, контрейлерні перевезення можуть перетворитися в сервіс з перевезення кузовів, напівпричепів і контейнерів, застосовуючи конвертовані або багатоцільові вагони чи потяги зі змішаним складом вагонів. Для того, щоб належним чином обслуговувати такий розвиток, повинна бути створена відповідна нормативно-правова база та інфраструктура залізничного транспорту. У перспективі контрейлерні перевезення як вид комбінованого залізничного/автомобільного перевезення можуть бути більш конкурентоспроможними, порівняно з автомобільними перевезеннями, які займають переважну частину у структурі вантажних перевезень всіма видами транспорту у Європі та Азії всередині континенту.

Класифікація контрейлерних перевезень досить обмежена. Найчастіше, виділяють наступні їх види за ознакою способу транспортування:

- транспортування без супроводу напівпричепів автомобілів;
- транспортування без супроводу знімних кузовів;
- транспортування контейнерів без супроводу;
- комбіновані перевезення з супроводом або рухоме шосе (Rolling Highways) [1].

Отже, у визначенні сутності контрейлерних перевезень, згідно з баченням ND, важливо виділяти ті фактори, які їх вирізняють з-поміж інших видів вантажних перевезень. Контрейлерні перевезення характеризуються технологією, що використовує термінальне обладнання, вагонні пристрої та інтермодальні навантажувальні установки. Для них необхідне дотримання вимог щодо побудови терміналів та залізничної інфраструктури, мостів і тунелів, параметрів кліренсу (або навантажувального манометру) та максимальних навантажень на вісь. Контрейлерні перевезення відрізняють сегменти ринку, які вони обслуговують, спосіб надання транспортних послуг, домінуючі бізнес-моделі та умови, в яких вони найбільш успішні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Study on introducing an intermodal (piggyback) transportation solution across the EU/CU border, Service Contract No. 2012/306038/1. Draft Final Report June 2013.

URL:http://www.ndptl.org/c/document_library/get_file?p_l_id=12068&folderId=16355&name=DLFE-1606.pdf.

2. Northern Dimension. URL: http://www.northerndimension.info/northern-dimension.

3. Northern Dimension Partnership on Transport and Logistics. URL: http://www.ndptl.org/home.

УДК 656.072.4

Півторак Г.В.[1], Жила М.П.[2]
[1] асист. НУ «Львівська політехніка»
[2] студ. гр. ТТ-34 НУ «Львівська політехніка»

ОЦІНКА РОЗПОДІЛУ ПЕРЕМІЩЕНЬ ЗА РЕЖИМАМИ З ВРАХУВАННЯМ МЕТИ ПОЇЗДКИ (У М. ЛЬВОВІ)

Модель розподілу поїздок, яка забезпечує математичне відображення рішень користувачів транспортної системи щодо вибору ними способу переміщення, є однією з найважливіших елементів в розробці моделі транспортної системи [1]. Моніторинг мобільності міського населення дозволить кількісно та якісно оцінювати зміни в розвитку міста.

Для проведення досліджень застосовувався метод CAWI (Computer Assisted Web Interviewing), при якому респондент відповідає на запитання запрограмованої анкети [2]. Для опитування користувачів транспортної системи міста Львова щодо характеристик виконуваних ними переміщень створена анкета в Google Forms [3]. Опитування проводилося про поїздки, виконані з робочою, навчальною метою, з метою покупок, відпочинку та поїздки в транспортний вузол.

Результати розподілу переміщень за видами з врахуванням мети поїздки подано на рис. 1.

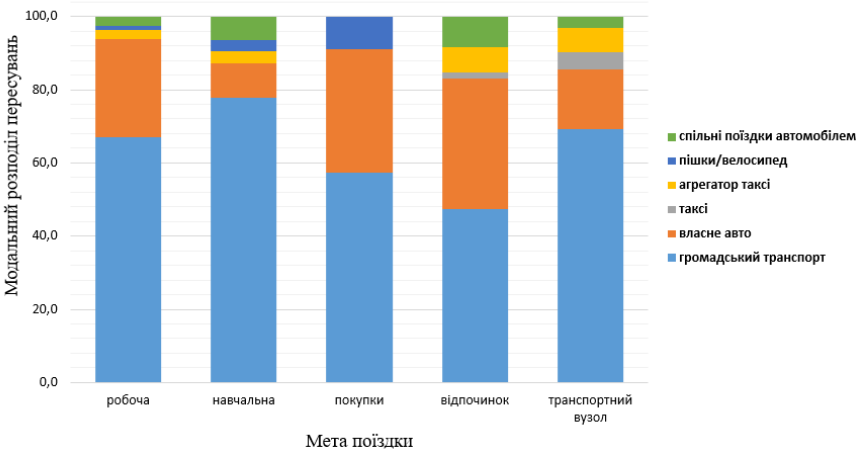


Рисунок 1 – Розподіл пересувань міською територією за видами та метою поїздки

Найбільший відсоток переміщень громадським транспортом припадає на навчальні поїздки – 78%, а найменша кількість таких поїздок (47%) серед переміщень з метою відпочинку. З цією метою найчастіше користуються приватним автомобілем – у 36% випадків. А от найменше в структурі переміщень автомобілем навчальних поїздок – тільки 9%.

Варто також відзначити, що, згідно наших опитувань, серед поїздок таксі тільки кожен четвертий обирає служби таксі, а 75% користуються послугами агрегаторів (наприклад, наприклад, Uklon, Uber, Bolt, Тачку!).

Розподіл пересувань за тривалістю поїздки подано на рис. 2.

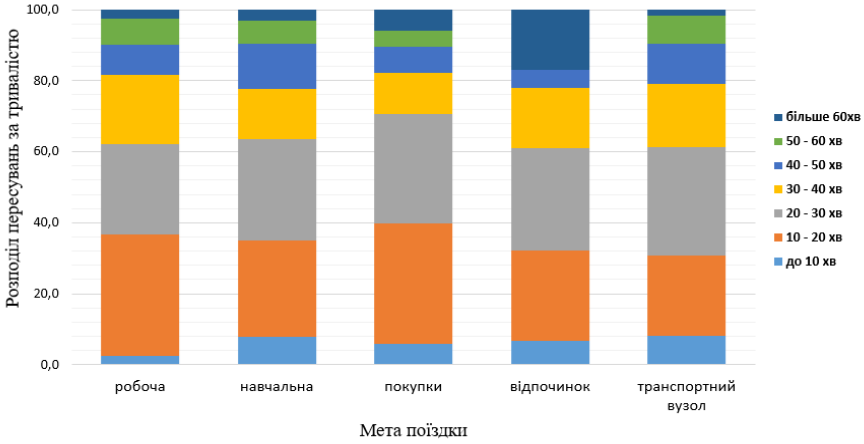


Рисунок 2 – Розподіл пересувань міською територією за тривалістю поїздки

Тривалих поїздок (більше 60 хв) найбільше для пересувань з метою відпочинку – 17%, а найменше – до транспортного вузла (тільки 1,6%). Проте серед поїздок тривалістю 50 – 60 хв поїздки до транспортного вузла найчастіші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Birr, K. (2018). Mode choice modelling for urban areas. *Technical transactions, 6,* 67-77.

2.Осєтрін, М. А., Беспалов, Д. О., Дорош М. І. (2017). Методи проведення досліджень мобільності населення міста. *Містобудування та територіальне планування, 63,* 292-302.

3. Опитувальник користувача міських транспортних послуг Львова. Режим доступу: https://docs.google.com/forms/d/1BeWNYQ1swJrKZy9AAbC6ZyXQxPYGUoy-0vVm28U03f0/edit

УДК 629.463.65
Фомін О.В.[1], Прокопенко П.М.[2], Сова С.С.[3], Фоміна А.М.[4]
[1] д.т.н., професор, Державний університет інфраструктури та технологій
[2] асп., Державний університет інфраструктури та технологій
[3] асп., Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля
[4] асп., Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

ТЕОРЕТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ВАГОПВІРОЧНОГО ВАГОНА

В даний час значна кількість одиниць вагоповірочних вагонів колії 1520 мм в Україні має термін служби, який перевищує призначений заводом – виробником. У той же час багаторічний досвід діагностування фахівцями НВЦ філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» технічного стану вантажних та вагоповірочних вагонів після тривалої експлуатації показує, що зазначений в технічних умовах призначений строк служби у більшості випадків далекий від граничного. Багато в чому це пов'язано, як з істотним запасом міцності, який закладений при проектуванні, так і з особливостями експлуатації конкретного типу вагонів. Забезпечення безпечних та своєчасних вантажних перевезень – одне з головних завдань залізничного транспорту. У зв'язку з цим, коли в кінці минулого століття став проявлятися дефіцит вантажного рухомого складу, в тому числі спеціалізованого, а також з урахуванням технічних і економічних труднощів його оновлення після закінчення призначеного строку було прийнято рішення про часткову відмову від регламентованих призначених строків служби для одиниць рухомого складу, індивідуальний ресурс яких дозволяв вирішити їх подальшу безаварійну експлуатацію.

Типовими представниками спеціалізованого рухомого складу який використовується для технічного та метрологічного обслуговування вагонних ваг та ін.. є вагоповірочний вагон моделі ВПВ-640 з візками УВЗ-9М (Рис. 1). ВПВ 640 виконаний на базі шестивісного напіввагона 12-П152.

Комплекс робіт з визначення залишкового ресурсу вагоповірочних вагонів та тривісного візка УВЗ-9М включає в себе: обстеження технічного стану несучих конструкцій вагона та візків УВЗ-9М; зважування вагона; скидання з клинів; ударні випробування (типові); ходові міцнісні випробування візка УВЗ-9М [4,3].

При контролі технічного стану основних несучих елементів вагона та візків моделі УВЗ-9М підлягають виявленню наступні передбачувані несправності: деформації, злами, зноси, вигини, прогини, корозія, обриви, ослаблення кріплення вузлів і деталей, пробоїни, тріщини.



Рисунок 1 – Напіввагон моделі 12-532

При обстеженні візків візуальним та магнітопорошковим методом контролю виявляють несправності та дефекти елементів візків: деформації, злами, зноси, вигини, прогини, корозія, обриви, ослаблення кріплення вузлів і деталей, пробоїни, тріщини [1].

При проведенні типових випробувань на співудар вимірюються наступні показники: швидкість набігання вагона-бойка; сила удару в автозчеп; деформації в елементах вагона, які досліджуються.

При проведенні ходових міцністних випробувань візка моделі 18-102 визначається напруження (деформації) у досліджуваних перерізах і точках елементів візка.

Оцінка власних частот коливань здійснюється за результатами випробувань «скидання з клинів». Під колеса вагона в залежності від досліджуваних частот власних коливань встановлюються клини, а потім проводиться скидання вагона шляхом його накату на клин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фомін О.В. Development of a method for the introduction of various profiles as components of carrier systems of freight cars. Visnik Nacionalnogo tehnichnogo universitetu «HPI». Kharkiv. 2012. P. 29-33.

2. Kelrykh M., Fomin O. Perspective directions of planning carrying systems of gondolas. Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». 2014. № 6. P. 64-67.

3. N. Gorbunov, R. Domin, M. Kovtanec, K. Kravchenko. The multifunctional energy efficient method of cohesion control in the «wheel-braking pad-rail» system, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport. Międzynarodowej Konferencji Naukowej TRANSPORT XXI WIEKU, Arłamów. 2016. P. 114–126.

4. Фомін, О.В., Прокопенко П.М., Горбунов М.І. Сапронова С.Ю. Поліпшення несучої здатності вагона-хопера для перевезення зерна з метою підвищення опору динамічним зусиллям. Науковий журнал – Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Сєвєродонецьк: СНУ ім. В.Даля. 2017. № 5(235). С. 88-99.

УДК 656.073: 519.179.2
Прокудін Г.С.[1], Прокудін О.Г.[2], Ремех І.О.[3], Майданик К.О.[3]
[1] д-р техн. наук, проф. НТУ
[2] к-т техн. наук, доц. НТУ
[3] асп. НТУ

ПЕРЕТВОРЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МАТРИЧНІ МОДЕЛІ

Внаслідок соціально-економічних змін, які відбуваються в Україні, та під впливом явищ глобалізації зазнають змін логістичні ланцюги (ЛЛ) постачання товарів та сировини на підприємствах. Вони стають довшими і складнішими за структурою. Під впливом інформаційних технологій, які супроводжують матеріальні та фінансові потоки, посилюється інтеграція окремих ланок ланцюгів постачання, які є самостійними господарськими одиницями. Також розширюється географія руху матеріальних потоків, що проявляється, зокрема, у збільшенні вантажообігу у міжміському сполученні на автомобільному транспорті [1].

Схема розташування пунктів поставки та отримання вантажів часто представляється у вигляді дорожньо-транспортної мережі (ДТМ), на якої вказуються: основні вантажоутворюючі і вантажопоглинаючі пункти; середній час руху між ними (рис. 1). Пункти постачання (ПП) вантажу на схемі відмічені чорними кружками, пункти споживання (ПС) вантажу – чорними квадратами.

Для того, щоб представити цю інформацію у вигляді, зручному для її подальшої обробки, необхідно звести мережеве представлення схеми доставки вантажів до табличного виду [2].

Спочатку складається масив відстаней між сусідніми пунктами ДТМ, причому цей етап припускає ручне складання масиву. Потім автоматично (за допомогою відповідної програми) по масиву відстаней будується матриця транспортних кореспонденцій між всіма пунктами ДТМ.

Метод найкоротших маршрутів, використовуючи дані матриці транспортних кореспонденцій, знаходить як значення найкоротших відстаней на ДТМ від кожного постачальника вантажу до кожного його споживача (табл. 1), так і відповідні цим відстаням маршрути [3].

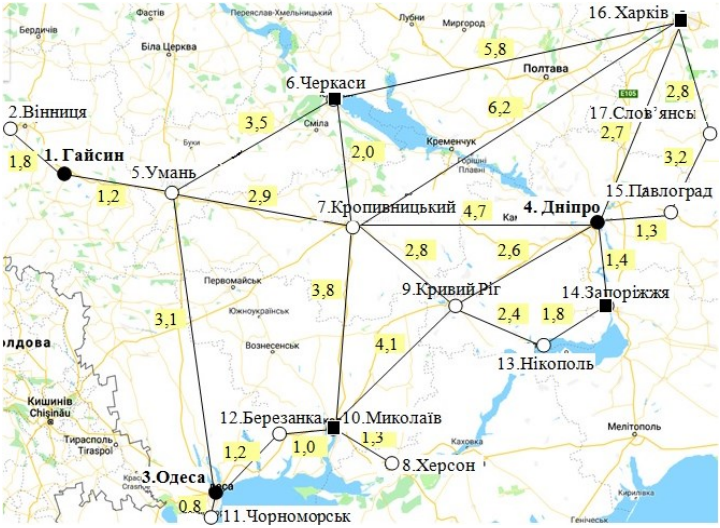


Рисунок 1 – Дорожньо-транспортна мережа.

Вони можуть містити проміжні пункти на шляхах транспортування вантажу (для прикладу наведені маршрути від ПП Гайсин до його чотирьох ПС):

Гайсин → Умань→ Черкаси = **4.7**;
Гайсин → Умань → Кропивницький → Харків = **10.3**;
Гайсин → Умань → Одеса → Березанка → Миколаїв = **6.5**;
Гайсин → Умань → Кропивницький → Дніпро → Запоріжжя = **10.2**

Запропонований підхід був реалізований у вигляді програмно-інструментального комплексу і показав свою ефективність при оптимізації вантажних перевезень на автопідприємствах АсМАП України.

Таблиця 1 – Матриця відстаней між ПП і ПС вантажу

Пункти ПП\ПС	Черкаси	Харків	Миколаїв	Запоріжжя
Гайсин	**4.7**	**10.3**	**6.5**	**10.2**
Одеса	6.6	11.6	2.2	10.3
Дніпро	6.7	2.7	6.7	1.4

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мосьпан Н.В. Формування стратегій автотранспортних підприємств по обслуговуванню разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні : автореф. дис. … канд. техн. наук : спец. 05.22.01 – транспортні системи, ХНАДУ. – Харків, 2018. – 212 с.

2. Прокудін Г.С., Чупайленко О.А., Дудник О.С., Пилипенко Ю.В. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на науковий твір № 92194 «Метод перетворення мережевих моделей процесу вантажних перевезень у матричні моделі». Київ: Мінекономрозвитку України, 20.09.2019. 5 с.

3. 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 656.132

Райда І.М.
старш. викл. каф. ТТ НУ «Запорізька політехніка»

ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННІ МІСЬКИМИ АВТОБУСНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

Роль сучасних інформаційних технологій в організації та управлінні пасажирськими автобусними перевезеннями важко переоцінити. І комплекс таких технологій постійно розвивається, активно використовуючи останні розробки в комп'ютерній та мікропроцесорній техніці, програмних продуктах, системах зв'язку.

Транспортне обслуговування населення є одним з основних показників якості життя в певному населеному пункті. Застосування сучасних інформаційних технологій в управлінні громадським транспортом дозволяє забезпечити не тільки якісний контроль транспортного процесу, але й, у наслідку, дозволяє отримати позитивну реакцію суспільства.

Інформаційні технології, що використовуються в організаційному процесі та в процесі управління пасажирськими перевезеннями, дуже різноманітні. Для спрощення аналізу використання таких технологій можна поділити їх на певні групи.

До *першої* групи можна віднести всі засоби, спрямовані на інформаційне забезпечення пасажирів. Насамперед, це електронні табло, які розташову-

ються на зупинках громадського транспорту та інформують потенційних пасажирів про час прибуття транспортних засобів, що рухаються певними маршрутами. Електронні табло можуть розташовуватись безпосередньо в салонах автобусів для інформування пасажирів про зупинки та особливості чи обмеження руху. Для цієї ж мети використовуються записи голосових повідомлень, зокрема для оголошення зупинок англійською мовою. Крім того, електронні табло можуть використовуватись, як рекламні носії.

Також до цієї групи відносяться, наприклад, мобільні додатки для відстеження місцезнаходження транспортних одиниць на певних маршрутах. Такі програми дозволяють пасажирам отримувати інформацію про орієнтовний час прибуття транспорту на певні зупинки, оперативні зміни в русі на маршрутах, тощо. Повний перелік функцій залежить від розробника, сфери використання та особливостей місцевої транспортної мережі.

Як табло, так і мобільні додатки не можуть працювати самі по собі. Вони працюють в системі, яка дозволяє отримувати необхідну інформацію. Так, для видачі часу прибуття автобусу на табло, транспортний засіб повинен бути обладнаний спеціальними приладами GPS навігації для оперативного визначення місця його знаходження, а спеціальний програмний комплекс забезпечує відповідні розрахунки для перетворення інформації з GPS-трекера в інформацію для видачі на табло на зупинці. Подібні прилади для оперативного спостереження умовно можна віднести до *другої* групи.

Третю групу складають потужні комп'ютери, що забезпечують роботу спеціалізованих програмних модулів. Останні ж можуть вирішувати безліч задач: від наведеного вже інформування пасажирів до аналізу використання рухомого складу, визначення витрат палива, слідкування за дотриманням розкладів руху, тощо.

Як окрему групу можна розглядати технології здійснення пасажирами безготівкового розрахунку за проїзд.

Разом всі ці засоби створюють сучасні автоматизовані навігаційні системи диспетчерського управління, які забезпечують якісне виконання перевізного процесу. Однак під якістю в цьому сенсі прийнято розглядати, перш за все, критерії оцінювання роботи транспорту з точки зору пасажирів: мінімальний час очікування транспортних засобів на зупинках, комфортні умови поїздки, прийнятна швидкість пересування, тощо. Критерії перевізника ж, а саме витратні показники, відходять на другий план. Це стає однією з причин того, що робота громадського транспорту стає збитковою. І така ситуація є характерною для багатьох населених пунктів України. Чи можливо змінити цю ситуацію і чи в змозі сучасні інформаційні технології посприяти цьому?

Якщо відійти від наявної в Україні проблеми перевезення пільгових категорій пасажирів, для перевізника найкращим варіантом є робота всіх транспортних засобів з максимально можливим завантаженням і з якомога більшим

коефіцієнтом змінності на маршруті. Останній залежить від характеру траси маршруту і місцевих пасажиропотоків, керувати якими досить складно. Забезпечити ж максимальне завантаження можна при певних змінах в організації роботи транспортних засобів.

Показники наповнення салону автобусів пасажирами переважно залежать від величини пасажиропотоків, інтервалу руху автобусів та їх пасажиромісткості. Величиною пасажиропотоків на маршрутах в умовах окремого транспортного підприємства керувати складно або ж неможливо. Тому перевізники виходять з певних незмінних статистичних даних при виборі типу рухомого складу, визначенні інтервалів руху та складанні розкладу. Ці дані отримуються шляхом проведення дослідження пасажиропотоків і надалі використовуються досить тривалий час. Це і є основним недоліком. Саме відсутність оперативних даних про зміни пасажиропотоків не дають змоги ввести корективи в роботу транспортних засобів. І саме в цьому питанні можуть допомогти сучасні інформаційні технології.

Для внесення оперативних змін в інтервал руху транспорту на маршруті бажано мати дані щодо кількості пасажирів на зупинках, які очікують автобус певного маршруту. Тобто в умовах обслуговування певної зупинки лише одним автобусним маршрутом цінність представляє інформація про загальну кількість пасажирів на ній. Це може бути реалізовано встановленням відеокамер та програмних комплексів для підрахунку об'єктів спостереження. Якщо ж зупинку обслуговує декілька маршрутів, тоді можливим є використання додаткового обладнання для вибору пасажирами автобуса конкретного маршруту, який вони очікують. Цей вибір може бути здійснений натисканням кнопки на пульті чи реєстрацією пластикової картки користувача маршруту через спеціальний зчитувальний пристрій.

Отримуючи інформацію про реальний наявний попит на перевезення, стає можливим організація роботи громадського транспорту таким чином, щоб уникнути неефективного використання автобусів, зберігаючи одночасно належний рівень якості обслуговування пасажирів.

УДК 656.2
Турпак С.М.[1], Васильєва Л.О.[2], Медведєв Є.П.[3]
[1] проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] доц. СНУ ім. В.Даля

УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ГАРЯЧОГО АГЛОМЕРАТУ В УМОВАХ КОЛИВАНЬ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ

В умовах металургійного підприємства, яке використовує агломерат власного виробництва, має місце незначне коливання обсягів його відправлення аглоцехом та споживання доменним цехом. Це обумовлено особливостями та складністю технологічних процесів, проведенням ремонтів виробничого обладнання, зовнішніми факторами тощо.

На комбінаті «Запоріжсталь» навантаження агломерату здійснюється 6 агломашинами у вагони бункерного типу безперервно. Вагони-хопери навантажуються по основній колії партіями по 6 одиниць, при необхідності їх пересування навантажувальні жолоби перехиляються (на період підтягування чергових 6 порожніх вагонів) та відбувається навантаження додаткової групи з 6 вагонів по допоміжній суміжній колії. По мірі завантаження составу по допоміжній колії, він замінюється на порожній состав.

З двох груп по 6 вагонів утворюється состав з 12 одиниць рухомого складу, який доставляється на бункери доменного цеху для вивантаження.

Науково-практичною задачею для транспортників є своєчасний перехід на перевезення агломерату составами розміром не 12, а 6 вагонів, в зв'язку з поступовим короткочасним збільшенням потреби агломерату в доменному цеху (та, відповідно, збільшенням періоду між закінченням вивантаження та подаванням на бункери наступної партії вагонів), з метою уникнення порушень технологічного процесу внаслідок можливої нестачі агломерату для певної доменної печі.

Для проведення досліджень скористаємось програмою TrainGraph, яка дозволяє проводити графоаналітичний аналіз транспортних процесів.

На рисунку 1 наведений фрагмент графіка транспортного обслуговування аглофабрики при поступовому порушенні балансу виробництва-споживання агломерату.

На рисунку 2 показаний фрагмент циклу з критичним часом відсутності вагонів з агломератом на бункерах доменного цеху (за часовою шкалою 258-223 = 35 хв.). За графіком на рисунку 1 – це четвертий цикл, тому необхідно, щоб передача четвертого составу відбулась раніше. Це можливо за рахунок зменшення кількості вагонів у навантаженому составі до 6 одиниць.

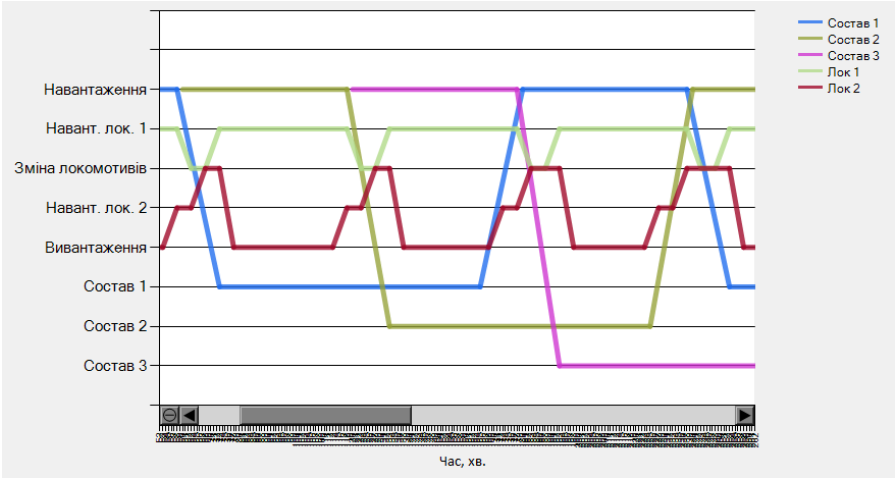


Рисунок 1 – Фрагмент графіка транспортного обслуговування аглофабрики при поступовому порушенні балансу виробництва-споживання агломерату

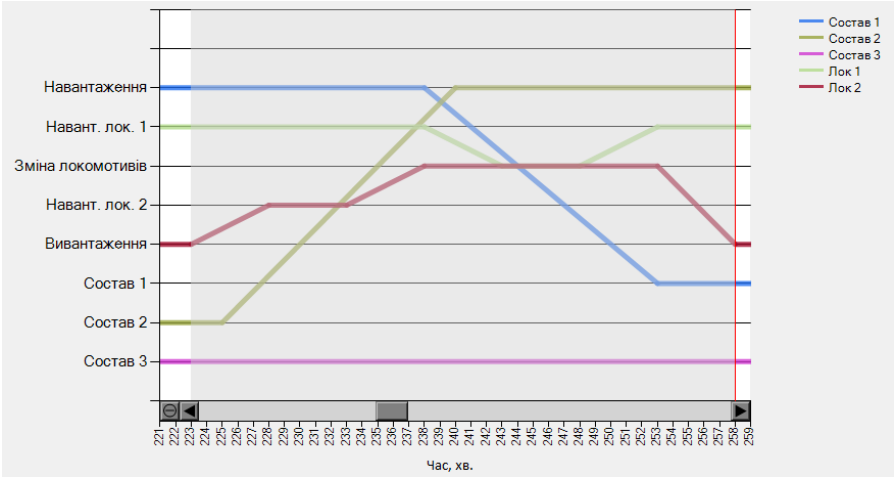


Рисунок 2 – Фрагмент циклу з критичним часом відсутності вагонів з агломератом на бункерах доменного цеху

UDC 656.02
Shramenko N.[1], Manukian A.[2], Shramenko V.[3]
[1] Prof. Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture; Prof. Ukrainian State University of Railway Transport
[2] student Ukrainian State University of Railway Transport
[3] student V. N. Karazin Kharkiv National University; Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture

CHOICE OF RATIONAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE PROCESS OF DELIVERY OF GRAIN CARGOES BY EXIT ROUTES

Ukraine is one of the leading grain exporting countries in the world market. Agrarians apply a set of measures to increase grain yields, resulting in a record volume of grain production and legumes. However, the significant growth rate of grain production, and consequently the increase in their volume of transport with subsequent transshipment in seaports, does not correspond to the level of logistics efficiency.

Grain growing enterprises and storage complexes (for example, elevators, seaports) can be attributed to complex production systems [1]. They are characterized by geographical fragmentation and are interconnected by transport.

The overwhelming majority of grain cargo delivered to the foreign market is transported through ports [2] and delivered to port terminals by rail. One of the most important areas for improving the organization of carriage flows is sender routing [3]. The existing routing justification system does not fully take into account the features of accumulative systems at loading points, including the equipment of loading fronts, storage space, the duration of cargo operations and other factors causing additional costs at loading stations [4]. Thus, the study should be aimed at increasing the efficiency of the organization of car flows when delivering grain by routes to ports by choosing rational parameters of the supply chain.

Technological parameters that are optimized include:

-the optimal number of cars in the route dispatch;

-loading point performance;

-interval of grain supplies to the port.

To make rational choices of the grain supply chain to the port, an integral indicator has been formed that expresses the total unit costs of accumulating, storing, transporting and waiting for the grain to be unloaded at the port when the delivery conditions are met “on time».

Taking into account these features, the target function of the process of delivery of grain cargo by sending routes has been formed. The main cost components of the objective function:

-expenses associated with the use of the car during cargo operations at the loading point;

-costs for the supply and cleaning of cars at the point of departure;

-the cost of moving the goods to their destination;

-expenses for cargo storage until it arrives at the port's storage facilities.

Thus, a logistic chain of grain delivery from the elevator to the port was formed, in which four technological elements are integrated: storage and preparation of grain at the elevator for shipment; operations to form trains with grain; grain transportation; storage of insurance and operational grain reserves in the seaport.

To select rational parameters of the grain supply chain to the port, an integral indicator is proposed that expresses the total unit costs for the accumulation, storage, transportation and waiting for the unloading of grain in the port.

Special attention needs to be given to the efficient organization of wagon traffic when delivering grain cargoes from elevators to ports based on logistical principles. First of all, it concerns the organization of technological routes.

REFERENCES

1. Shramenko N., Muzylyov D. Forecasting of Overloading Volumes in Transport Systems Based on the Fuzzy-Neural Model. In: Ivanov V. et al. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. DSMIE 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. *(Springer, Cham)*, (2020) - pp. 311-320.

2. Shramenko N., Muzylyov D., Karnaukh M. The Principles of the Choice of Management Decisions Based on Fuzzy Logic for Cargo Delivery of Grain to the Seaport. International Journal of Engineering & Technology, № 7(4.3), 2018. – pp. 211 – 216.

3. Shramenko, N. Y. and Shramenko, V. O., 2018. Mathematical model of the logistics chain for the delivery of bulk cargo by rail transport. Scientific Bulletin of National Mining University, Vol. 5 (167), pp. 136-141.

4. Shramenko, N. Y. and Shramenko, V. O., 2019. Optimization of technological specifications and methodology of estimating the efficiency of the bulk cargoes delivery process. Scientific Bulletin of National Mining University, Vol. 3, pp. 146-151.

УДК 656.02
Кузькін О.Ф.[1]
[1] доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИВЧЕННЯ ПОПИТУ НАСЕЛЕННЯ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ НА МЕРЕЖІ МІЖМІСЬКИХ ТА ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ МАРШРУТІВ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ, ЯКІ НЕ ВИХОДЯТЬ ЗА МЕЖІ ТЕРИТОРІЇ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Належний рівень організації перевезень пасажирів автобусами у міжміському та приміському сполученні характеризується своєчасним, повним та якісним задоволенням попиту населення у переміщеннях, дотриманням прав споживачів під час транспортного обслуговування. Забезпечення облаштування приміських та міжміських маршрутів покладається на організаторів регулярних пасажирських перевезень автомобільним транспортом загального користування і, серед іншого, передбачає вивчення попиту населення на перевезення шляхом опитування чи обстеження пасажиропотоків на існуючій маршрутній мережі або на окремих маршрутах чи ділянках автобусних маршрутів загального користування.

Запорізька область має розвинену транспортну систему, складовою якої є мережа міжміських та приміських автобусних маршрутів загального користування, що не виходять за межі області. На балансі ДП «Місцеві дороги Запорізької області» перебувають автодороги загального користування місцевого значення загальною протяжністю – 5357,8 км, з них: обласні – 2515,9 км, районні – 2841,9 км. На балансі Служби автомобільних доріг у Запорізькій області знаходяться автошляхи державного значення, загальною протяжністю 1628,2 км, з них: міжнародні – 392,8 км, національні – 407,4 км, регіональні – 78,3 км та територіальні – 749,7 км.

Запорізька область адміністративно поділена на 20 районів, у яких за даними Головного управління статистики у Запорізькій області станом на 2019-01-01 постійно проживає 1 705 047 осіб. Крім того, у Запорізькій об-ласті станом на 2019-12-05 утворено 58 об'єднаних територіальних громад (ОТГ), також налічується 14 міст (з яких 5 обласного значення), 22 селища та 914 сільських населених пунктів.

Фахівцями кафедри «Транспортні технології» Національного університету «Запорізька політехніка» на підставі договору з Запорізькою обласною державною адміністрацією, за підтримки та сприяння районних державних адміністрацій, ПрАТ «Запоріжавтотранс» та автотранспортних підприємств у жовтні-листопаді 2019 року проведено комплексне вивчення попиту на перевезення пасажирів на мережі міжміських та приміських автобусних маршрутів

загального користування, які не виходять за межі території Запорізької області.

Станом на 2019-10-01 мережа міжміських та приміських автобусних маршрутів загального користування, які не виходять за межі території Запорізької області налічує 449 автобусних маршрути, з яких 246 є міжміськими та 203 – приміськими. На мережі міжміських автобусних маршрутів загального користування розкладом руху передбачено виконання близько 525 оборотних рейсів, на мережі приміських автобусних маршрутів загального користування розкладом руху передбачено виконання понад 1450 оборотних рейсів на добу.

В Запорізькій області діють 29 автобусних станцій (чотири з яких розташовані в обласному центрі, на лівому березі р. Дніпро, дві – у місті Мелітополь). Автобусні станції наявні в усіх районних центрах області а також у містах Енергодар, Дніпрорудне, сел. Комишуваха, сел. Кирилівка, с. Біленьке. Також в 2019 році атестовано нову автостанцію «АС Запоріжжя» в обласному центрі на правому березі р. Дніпро.

Збирання вихідних даних для вивчення попиту населення на перевезення на міжміських та приміських автобусних маршрутах здійснювалось комплексно, шляхом: розповсюдження, збирання та опрацювання анкет (у паперовому вигляді та з використанням інтернет-сервісу Google Forms), аналізування звернень фізичних (мешканців області) та юридичних (райдержадміністрацій, сільських та селищних рад, виконавчих органів ОТГ, автотранспортних підприємств-перевізників) осіб та шляхом обстеження пасажирських потоків (обліковим методом на міжміських маршрутах та табличним методом на приміських маршрутах протягом одного буднього та одного вихідного дня тижня згідно вимог наказу Міністерства інфраструктури України від 2013-07-15 № 480). Всього було опрацьовано понад 1100 паперових та електронних анкет, 100 звернень юридичних осіб, які містили пропозиції щодо удосконалення маршрутної мережі та організації перевезень на маршрутах (розкладів руху, кількості та класу використовуваного рухомого складу, подовження, скорочення маршрутів, введення додаткових зупинкових пунктів тощо).

По результатам аналізу пропозицій та обробки матеріалів обстеження пасажирських потоків, фахівцями кафедри «Транспортні технології» Національного університету «Запорізька політехніка» розроблено рекомендації щодо удосконалення мережі автобусних маршрутів Запорізької області, а саме: відкриття 19 нових маршрутів, закриття 22 існуючих маршрутів, зміна розкладів руху на 38 маршрутах, скорочення (подовження) 8 маршрутів, введення нових зупинок на 5 маршрутах, зміна кількості рейсів та рухомого складу на 10 маршрутах, введення сезонного режиму роботи на 3 маршрутах.

Розроблені заходи щодо удосконалення маршрутної мережі та організації міжміських та приміських перевезень спрямовані на покращення транспортного забезпечення мешканців Запорізької області та плануються до впровадження протягом 2020-2023 років.

УДК 656.025
Боцман А.О.[1], Россолов О.В.[2]
[1] студ. гр. ТТ-2016-1 ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
[2] канд. техн. наук, доцент ХНУМГ ім. О. М. Бекетова

ВИКОРИСТАННЯ «ЗЕЛЕНОГО» ТРАНСПОРТУ У ДВОХ-ЕШЕЛОННИХ СИСТЕМАХ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ В МІСТІ

Ефективна міська логістична система повинна бути виражена змогою забезпечувати доставку вантажу для задоволення потреб замовників та враховувати обмеження, що зумовлені міською структурою, стрімким розвитком роздрібної діяльності та процесом розподілу. Концентрація матеріальних потоків без пристосування ланцюга поставок до вищезазначених процесів може спричинити збільшення кінцевої вартості товарів [1, 2], створення заторів [3] і, як наслідок, негативний вплив на міське навколишнє середовище [4, 5]. Усунення негативного впливу вантажних перевезень можливо завдяки зусиллям щодо зміни часу доставки, здійснення поставок у позаробочий час [6] або створення міських двох-ешелонних ланцюгів постачань матеріалів [7, 8].

Метою цього дослідження є розгляд проблеми побудови двох-ешелонного ланцюга поставок з використанням «зеленого» транспорту для зменшення негативного впливу транспорту на міське середовище. Досягнення такої мети можливо за рахунок скорочення пробігу, а як наслідок і величини викидів шкідливих речовин, на першому ешелоні шляхом раціонального розміщення розподільчих центрів, а також повного їх виключення на другому за допомогою застосування «зеленого» виду транспорту

Головний етап дослідження полягає у визначенні критеріїв раціонального розташування транспортного вузла для забезпечення ефективної взаємодії всіх елементів системи. Транспортний вузол виконує функції перевалочного пункту з першого ешелону на другий. В рамках першого ешелону поставки виконуються помашинними відправками. На другому ешелоні система доставки базується на дрібно партійних поставках, а саме вантажними велосипедами, по принципу розвізних маршрутів.

Раціональне розміщення розподільчого центру повинно враховувати такі фактори [9]:

$$RP = opt\left\{\left(\min \forall L_i^G\right) \wedge \left(\min \forall P_i^G\right) \wedge \left(\min \forall T_i^G\right)\right\}, \quad (1)$$

де RP - раціональне розміщення розподільчого центру; L_i^G - пробіг транспортних засобів за двома ешелонами, км; P_i^G - транспортна робота, що виконується на двох ешелонах т-км; T_i^G - час доставки за двома ешелонами, год.; i - варіант розміщення розподільчого центру.

Кількості та дислокації транспортних вузлів напряму залежить від обсягів реалізації та замовлення товарів, розташування постачальників та споживачів. У випадку концентрації споживачів в одному чи декількох суміжних транспортних районах, організацію мережі поставок слід організовувати через сусідні райони міста з дислокацією транспортних вузлів на їх кордонах (система Nearby delivery area).

Формування парку рухому складу залежить конкретних умов експлуатації з урахуванням реальних об'ємів перевезень. Так, дуже важливо враховувати такі параметри, як об’єми перевезень, характер вантажу, терміновість та дальність, партійність, тип кузова, дорожні умови та ін. На основі сформованого парку транспортних засобів та даних щодо об’ємів замовлень вирішується задача маршрутизації перевезень. Транспортні цикли першого ешелону формуються на основі процедури оптимального закріплення відправника (виробника) за одержувачами (в даному випадку, розподільчими центрами) за мінімальними транспортним зв'язкам з урахуванням умов руху по вулично-дорожньої мережі міста. Побудова транспортних циклів на другому ешелоні виконується за алгоритмом Clark and Wright. Цей метод завдяки своїй ітераційності, можливості врахування цілого ряду факторів, гнучкості є найбільш прийнятних у світі для вирішення задач комівояжера. На основі показників ефективності функціонування альтернативних систем доставки можливо зробити висновок щодо раціонального розміщення розподільчого центру за функціоналом (1).

Використання «зеленого» транспорту у двох-ешелонній системі доставки вантажу передбачає зменшення негативного впливу транспорту на міське середовище в контексті сталого розвитку міст. Для екологічної ефективності проводиться співставлення двох-ешелонної системи доставки вантажу з базовою моделлю поставок, коли розподіл товарів виконується лише помашинними відправками.

В якості експерименту було проведено імітаційне моделювання системи постачання швидкопсувних продуктів, а саме молочних, в м. Бровари. Мережа обслуговування складається з 35 споживачів, обсягом матеріалопотоку стано-

вить 0,939 т. Площа обслуговування 3,88 км^2. На першому ешелоні відбувається підвезення молочних продуктів автомобілями-рефрижераторами вантажопідйомністю 1,5 тони. На другому ешелоні використовуються вантажні велосипеди місткістю 0,2 і 0,3 тони з ізотермічними боксами. Серед трьох альтернативні варіантів розміщення транспортного вузла було обрано оптимальний за функціоналом (1). Оцінку пропонованої системи доставки проведено згідно типової методики інституту Комплексних транспортних проблем за зведеною масою річних викидів забруднень автотранспортними засобами. Визначено, що використання «зеленого» транспорту для постачання «останньої милі», дозволяє зменшити викиди шкідливих речовин, а саме окису вуглецю, окису азоту та вуглеводних парів бензину (по вуглецю), на 2,42 ум. т. на рік на території 3,88 км^2.

Так, було доведено, що такий підхід в організації міських систем доставки вантажу дозволяє досягти позитивних екологічних наслідків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kin B. et al. Tackling fragmented last mile deliveries to nanostores by utilizing spare transportation capacity–A simulation study //Sustainability. – 2018. – Т. 10. – №. 3. – С. 1-15.

2. Rossolov A. et al. Assessing the impact of parameters for the last mile logistics system on creation of the added value of goods //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – №. 5 (3). – С. 70-79.

3. Russo F., Comi A. From city logistics theories to city logistics planning //City Logistics 3: Towards Sustainable and Liveable Cities. – 2018. – С. 329-347.

4. Goodchild A., Wygonik E., Mayes N. An analytical model for vehicle miles traveled and carbon emissions for goods delivery scenarios //European Transport Research Review. – 2018. – Т. 10. – №. 1. – С. 8.

5. Aktas E. et al. Green logistics solutions //Flexible Services and Manufacturing Journal. – 2018. – Т. 30. – №. 3. – С. 363–365.

6. Holguín-Veras J. et al. Direct impacts of off-hour deliveries on urban freight emissions //Transportation Research Part D: Transport and Environment. – 2018. – Т. 61. – С. 84-103.

7. Naumov V., Starczewski J. Approach to simulations of goods deliveries with the use of cargo bicycles //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2019. – Т. 2078. – №. 1. – С. 020070.

8. Gonzalez-Feliu, J. Models and methods for the City Logistics: The Two-Echelon Capacitated Vehicle Routing Problem //Politecnico di Torino. – 2008. – С. 148.

9. Rossolov A. A Two-Echelon Green Supply Chain for Urban Delivery / A. Rossolov, O. Lobashov, D. Kopytkov, A. Botsman, S. Lyfenko // Science and Technique, International Scientific and Technical Journal Proceedings of the 16th European Automotive Congress – 2019. – № 6(18) – С. 495–503.

УДК 656.2
Турпак С.М.[1], Острогляд О.О.[2], Шимко Т.О.[3], Безкиш К.Б.[3]
[1] проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] студ. гр.Т-816 НУ «Запорізька політехніка»

СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВИВАНТАЖЕННЯ ВАГОНІВ ЗА РАХУНОК КОРИГУВАННЯ ОБ'ЄМІВ НАДХОДЖЕННЯ ВАНТАЖІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ

Проблема збільшення простою вагонів під вивантаженням в холодну пору року в зв'язку із необхідністю відновлення сипкості вантажів є актуальним питанням для всіх металургійних підприємств. Було проведено аналіз даних постачань сипких вантажів на комбінат ПАТ «Запоріжсталь». Розрахунки проведені по кожному місяцю, що враховує похибки «переходу» великих партій вагонів або надходження маршрутів між добами.

На рис. 1-2 наведені графіки середньодобових об'ємів надходжень залізорудного концентрату та рудних матеріалів за місяцями у 2019 році. З графіків видно, що середньодобове надходження вагонів має суттєві коливання. Встановлено, що для надходжень маршрутів з залізорудним концентратом і рудою можливі відхилення в середньодобових обсягах по місяцях - до 18%.

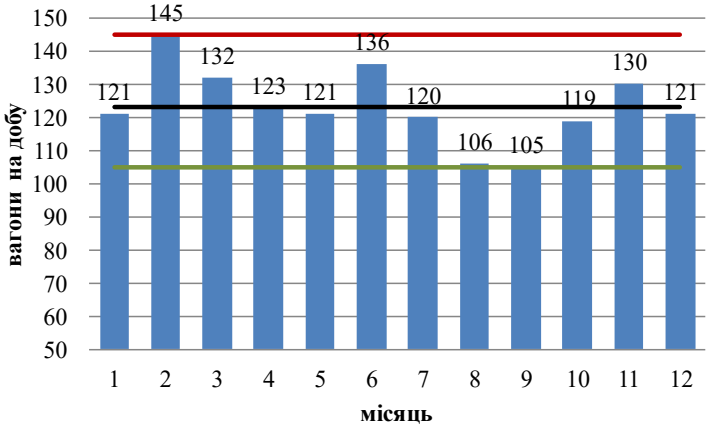


Рисунок 1 – Середньодобові об’єми надходжень концентрату залізорудного на комбінат «Запоріжсталь» за 2019 рік

При цьому бачимо, що обсяги надходження в холодні місяці року суттєво перевищують середні обсяги надходження. Хоча, очевидно, що в теплу пору року вивантаження значно спрощується за рахунок відсутності необхідності розігрівання вантажів.

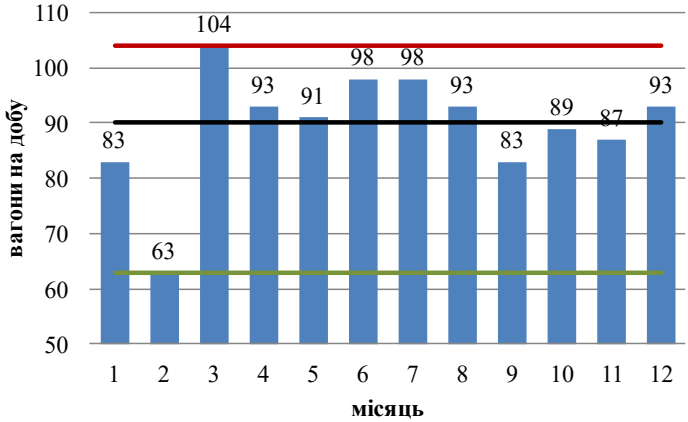


Рисунок 2 – Середньодобові об’єми надходжень рудних матеріалів на комбінат «Запоріжсталь» за 2019 рік

Таким чином, запропоновано скорочення простою вагонів під вивантаження за рахунок зменшення об'ємів відправлень сипких вантажів в умовах від'ємної температури повітря. В той же час, необхідно враховувати потребу відновлення запасів цих вантажів в теплий період року.

Зважаючи на складність транспортної системи підприємства та наявності широкою номенклатури вантажів і постачальників, аналітично розрахувати та ідеально спланувати обсяги надходження сировини практично неможливо. Тому є доцільним використання засобів імітаційного моделювання для подальших досліджень.

УДК 656.2

Турпак С.М.[1], Острогляд О.О.[2], Грицай С.В. [3], Сидоренко Ю.Т. [4]
[1] проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[4] гол. ревізор ПАТ «Запоріжсталь»

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ОБ'ЄМІВ НАДХОДЖЕНЬ СИПКИХ ВАНТАЖІВ НА МЕТАЛУРГІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО В ХОЛОДНИЙ ПЕРІОД РОКУ

Удосконалення роботи транспортної системи металургійного підприємства пропонується за рахунок керування постачаннями залізорудного концентрату та руди.

Було розроблено імітаційну модель функціонування системи розігріву та вивантаження вагонів, що дозволяє експериментально встановити раціональний розподіл об'ємів вантажопотоків за визначених погодних умов (рис. 1).

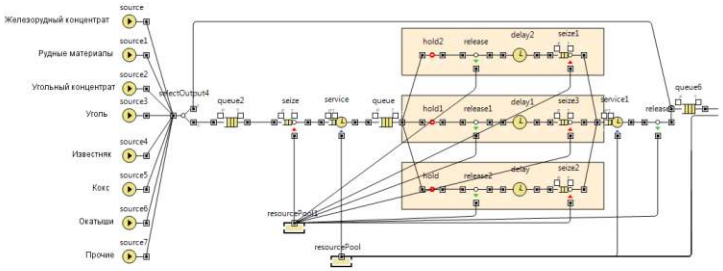


Рисунок 1 – Імітаційна модель процесу розігріву сипких вантажів на металургійному підприємстві

Для моделювання виконано аналіз інтервалів надходження вантажів, отримано ймовірнісні закони розподілу та визначено параметри даних законів. Параметри часу руху залізничного рухомого складу та роботи камер розігріву задавалися згідно нормативних даних, наданих підприємством.

Експеримент проводився в умовах різкої зміни температури повітря навколишнього середовища. В результаті аналізу показників температури за період грудень 2019 року - березень 2020 року було виділено 10-денний період роботи, при якому 5 днів були з від'ємними показниками температури повітря та 5 днів - з додатними.

У п'ятиденний холодний період об'єми надходження маршрутів із залізорудним концентратом та рудою було знижено на 10%, а у наступний п'ятиденний теплий період обсяг надходжень збільшено на 10%. В результаті моделювання встановлено, що за такого режиму роботи середній простій одного вагону скорочується на 0,5 години за добу.

Також було проаналізовано об'єми залишків залізорудної сировини на рудному дворі, що наведені на рис. 2.

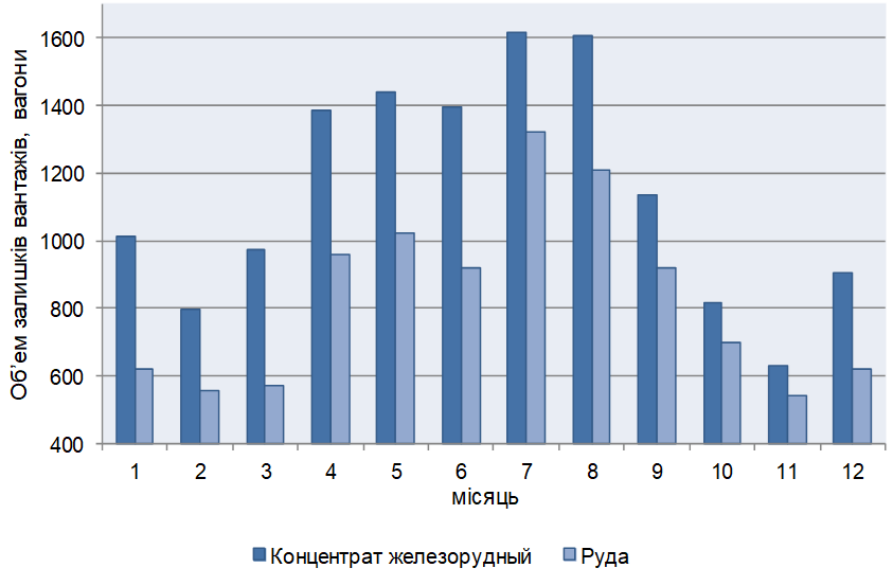


Рисунок 2 – Графік залишків залізорудної сировини на початок місяця

Аналіз результатів експериментів на моделях показав, що при управлінні надходженнями залізорудного концентрату та руди, можливе скорочення об'ємів їх надходжень та збереження мінімальних страхових запасів на складах, а також поповнення цих запасів при покращенні погодних умов

За рахунок організаційних заходів скоротилася кількість вагонів, що потребує розігріву, та, відповідно тривалість перебування вагонів під вивантаженням.

УДК 656.2
Турпак С.М.[1], Острогляд О.О[2], Веремеєнко Л.А.[3], Куртєва К.Д.[4]
[1] проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[4] студентка гр.Т-816 НУ «Запорізька політехніка»

СКОРОЧЕННЯ ПРОСТОЮ ВАГОНІВ ПІД ВИВАНТАЖЕННЯМ ОПЕРАТИВНИМ УПРАВЛІННЯМ ПОСТАЧАННЯМИ

Значна кількість існуючих інформаційно-диспетчерських система управління залізничним транспортом промислових підприємств призначені для обліку вагонів загальномережевого і місцевого парку.

Так, на комбінаті «Запоріжсталь», така система дає можливість вести облік технологічних операцій з вагонами у підрозділах підприємства й організувати процес обліку і контролю проходження вагонами роздільних пунктів комбінату. Значною перевагою перед аналогами є візуалізація місцезнаходження вагонів.

Дана система значно спростила і прискорила роботу всіх підрозділів, причетних до формування та організації руху транспортних потоків на підприємстві.

Очевидно, що в перспективі система повинна використовуватися також як системи підтримки прийняття рішень для персоналу підприємства, здійснює планування постачань сировини, матеріалів і палива.

Для цього шляхом статистичного аналізу даних про вантажної роботи за минулі періоди можна отримати необхідні залежності і розподілу випадкових величин надходження, тривалості виконання вантажних та інших технологічних операцій з вагонами.

Використовуючи імітаційну модель роботи з даними параметрами можна виконати прогноз тривалості простою вагонів і використання інших ресурсів (локомотивів, вантажно-розвантажувальних засобів та ін.) при різних варіантах організації поставок.

Створення повноцінної моделі високого рівня деталізації вимагає досить великих витрат часу, тому на даному етапі досліджень необхідно визначити найбільш відповідне програмне забезпечення для її реалізації та оцінити можливу ефективність впровадження.

Пропонується використання імітаційної моделі в середовищі Anylogic за наступною схемою (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема підтримки прийняття рішень

На першому етапі збирається інформація про заплановані відправлення вантажів на підприємство.

На другому - здійснюється введення даних про плановане надходження вантажів на наступну добу.

Третім етапом вводяться дані про плановані залишки невивантаженим вагонів на початок доби.

На четвертому етапі виконується аналіз результатів роботи моделі.

На п’ятому етапі здійснюється коригування поставок за погодженням з постачальниками (за наявності такої можливості).

УДК 656.2
Турпак С.М.[1], Остроглядо О.О[2], Падченко О.О.[3], Лебідь Г.О.[4]
[1] проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[4] ст. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ПОСТАЧАННЯМИ СИРОВИНИ НА МЕТАЛУРГІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО

Оперативне управління постачаннями сировини на металургійне підприємство пропонується здійснювати з урахуванням прогнозних показників роботи залізничного транспорту, отриманих шляхом моделювання.

Імітаційна модель генерує надходження вантажів згідно заданим вихідним даним. Значення обсягів надходжень всіх вантажів, крім залізорудного концентрату (ЗРК), вводяться на підставі аналізу фактичних даних роботи за минулий період. Передбачається можливість певного корегування постачань ЗРК, які складають найбільш вагому частку серед інших вантажів.

Надходження ЗРК реалізовано за допомогою спеціального інструменту моделі «подія», який дозволяє варіювати час генерування заявок-вагонів з цим вантажем. На рисунку 1 представлена схема імітаційної моделі розподілу вантажопотоків по фронтах вивантаження.

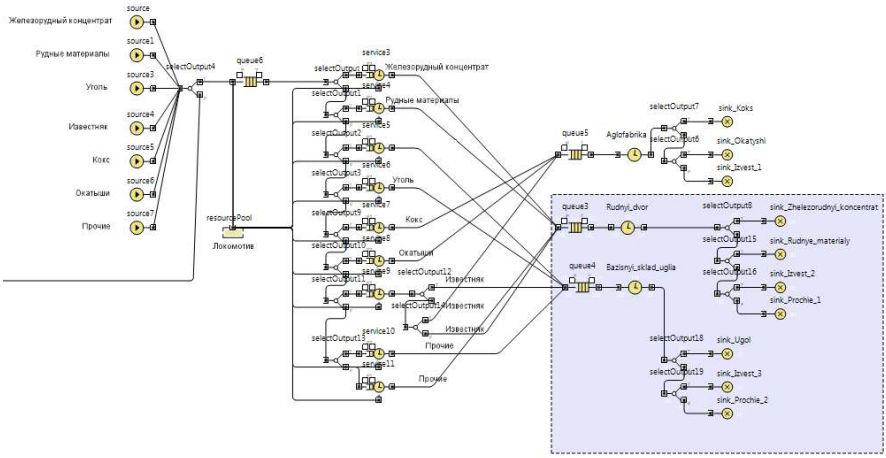


Рисунок 1 – Схема моделі

Вивантаження реалізована за допомогою об'єктів, які затримують заявки на час, що дорівнює тривалості вивантаження в залежності від вантажу, що надійшов. Для накопичення заявок, що очікують обслуговування, встановлені об'єкти-черги.

В якості прикладу виконувалось моделювання роботи системи вивантаження терміном за одну добу.

Експеримент проводився в умовах варіювання часу надходження ЗРК на комбінат «Запоріжсталь».

Була проаналізована робота моделі при різних можливих варіантах часу відправок маршрутів залізорудного концентрату постачальниками і фіксованому значенні обсягів надходження інших сипучих вантажів (рисунок 2).

Як видно з наведеного графіка, час надходження залізорудного концентрату справляє помітний вплив на середній простій всіх вагонів. При виборі часу поставок також необхідно враховувати середній інтервал надходжень залізорудного концентрату на комбінат (середній інтервал становить 9 годин).

З огляду на той факт, що навіть плануючи відправку маршрутного складу, неможливо точно визначити момент його прибуття на комбінат, не можна розраховувати на максимально можливу економію, але на даному прикладі можна вважати реальним рознесення часу прибуття маршрутів близько 6 годин (тобто о 18:00 і 22:00) при цьому згідно графіка скорочення середнього простою складе 0,2 години на кожен вагон.

СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ»

УДК 656.13
Бех П.В.[1], Лашков О.В. [2]
[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна
[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна

РОЗРАХУНКИ РУХУ АВТОМОБІЛЯ ПРИ РІВНОМІРНОМУ РУСІ

Розрахунком руху автомобіля називають визначення основних параметрів його руху: швидкості, шляху, часу і траєкторії.

Розрахунки руху автомобіля є невід'ємною частиною експертного дослідження ДТП, часто найбільш складною і відповідальною. Основою розрахунків руху служать положення теоретичної механіки і теорії автомобіля, експериментальні та емпіричні дані, а також результати статистичної обробки масових спостережень. Далі викладено найбільш уживані методи розрахунків руху автомобіля.

У процесі ДТП автомобіль може рухатися рівномірно (з постійною швидкістю), уповільнено і прискорено (з розгоном). Останній режим руху в подальшому не розглядається, тому що при подіях він спостерігається рідко. Крім того, в експлуатаційних умовах прискорення сучасних автомобілів невеликі, а час розгону обмежений кількома секундами. Тому швидкість автомобіля при ДТП зазвичай збільшується незначно і рух з невеликою похибкою можна вважати рівномірним. Знизити швидкість автомобіля можна різними способами: зменшивши подачу палива в циліндри (гальмування двигуном); вимкнувши передачу або зчеплення (накат); увімкнувши гальмівну систему (службове чи екстрене гальмування).

Якщо автомобіль в процесі ДТП рухався рівномірно і прямолінійно, то об'єктивні дані, які характеризують його швидкість, як правило, відсутні. Для її визначення доводиться вдаватися до свідчень свідків, потерпілих та обвинувачених, що пов'язане з неминучими похибками.

У багатьох країнах намагалися визначити, з якою точністю людина може, не користуючись приладами, оцінити швидкість транспортних засобів. Хоча висновки різних авторів не завжди збігаються, більшість їх сходиться в тому, що тип і модель спостережуваного автомобіля і інтенсивність руху на даній ділянці дороги не мають істотного значення. Також мало впливає кут, під яким спостерігач бачить транспортний засіб, який рухається. З цією метою у Московському автомобільно-дорожньому інституті також проводились експерименти протягом ряду років. Експерименти показали значний розкид показань про значення швидкості. Цей розкид обумовлений, з одного боку, тим, що кожен спостерігач схильний або до переоцінки швидкості, або до її недооцінки,

а з іншого - розсіюванням індивідуальної оцінки навколо її середнього значення.

Обробка результатів декількох тисяч спостережень показала, що більшість спостерігачів понижають у своїх записах швидкість повільно рухаючихся автомобілів і, навпаки, завищують швидкість рухомих швидко. Найбільше збіг оцінюваної швидкості і дійсної спостерігається в діапазоні 12...15 м/с (45...55 км/год). В середньому залежність між дійсною швидкістю автомобіля і оціненої за показаннями пішоходів можна вважати лінійною.

Водії, керуючи автомобілем, до якого вони звикли, визначають швидкість з відхиленням близько ± 1,5 м/с. Порівняння показань водіїв-учасників ДТП з результатами розрахунку швидкості з гальмівного шляху і інших об'єктивних даних свідчить про загальне прагнення водія вказати швидкість на 15-30 % менше фактичної.

При експертизі ДТП найбільш точні дані можуть бути отримані шляхом слідчого експерименту, однак на практиці до нього вдаються рідко через велику трудомісткість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / [Н.Я.Говорущенко]. - Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 2084. – 312 с.

2. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем [Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я., и др.]; Под редакцией Волкова В.П. – Донецк: Изд-во ―Ноулидж‖, 2013. – 398

УДК 656.13
Бех П.В.[1], Лашков О.В. [2]
[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна
[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна

ГАЛЬМУВАННЯ ПРИ ПОСТІЙНОМУ КОЕФІЦІЄНТІ ЗЧЕПЛЕННЯ

Гальмування при невеликому опорі дороги. Якщо водій під час ДТП гальмував до зупинки автомобіля, то початкову швидкість можна досить точно визначити по довжині сліду ковзання (юза) на дорожньому покритті. Такий слід залишається при повному блокуванні коліс, які ковзають по дорозі, не обертаючись.

Слід юза залишається на сухому асфальто- або цементно-бетонні в результаті екстреного гальмування легкових автомобілів, що не мають протиб-

локувальних пристроїв і регуляторів в гальмівній системі. У вантажних автомобілів і автобусів колеса зазвичай блокуються тільки при невисокому значенні коефіцієнта зчеплення шин з дорогою.

Якщо в результаті огляду місця ДТП зафіксовані різні довжини гальмівних слідів правих і лівих коліс автомобіля, то в розрахунок вводять велику довжину. Відсутність сліду на дорожньому покритті може бути викликано випадковими причинами, а найбільший гальмівний ефект створює колесо, що не рухається юзом, а обертається і знаходиться на межі ковзання. Крім того, частинки гуми протектора, що утворюють слід юза на покритті, з плином часу вивітрюються або змиваються, внаслідок чого довжина сліду зменшується. За 1-2 години слід гальмування на асфальтобетонному покритті може стати коротше на 20-30 см. На вологих покриттях сліди юза зазвичай малопомітні, а на битій засніженій дорозі можуть бути не видно зовсім.

Розглянемо найбільш простий випадок руху автомобіля по рівній горизонтальній дорозі, коли можна знехтувати силами опору дороги і повітря, а також тертям в трансмісії. Зазначені припущення не вносять помітною помилки, так як одночасно ми нехтуємо інерцією обертових деталей, вплив якої протилежний дії сил опору руху.

Час реакції водія залежить від його статі, віку, кваліфікації, стану здоров'я та інших факторів.

У зв'язку з неможливістю точного відтворення обставин ДТП і визначення часу реакції водія в небезпечній ситуації в експертних розрахунках використовують середньостатистичні значення t1. Наприклад, у Великій Британії під час експертизи ДТП час реакції водія вважають постійним і рівним 0,68 с. У нашій країні довгий час також застосовували постійне значення (0,8 с).

Застосування єдиного значення часу для всіх умов ДТП не може вважатися виправданим. Від водія не можна вимагати граничного напруження в будь-якій обстановці і постійної готовності до виконання ефективних дій щодо попередження ДТП. Іноді перешкода може з'явитися раптово для водія і без явних ознак небезпеки. В інших випадках, навпаки, водій може передбачити характер перешкоди і місце його появи, отже, має можливість заздалегідь підготуватися до прийняття необхідних заходів безпеки. Тому більш правильно застосовувати диференційовані в залежності від складності та ступеня небезпеки дорожньо-транспортної ситуації (ДТС), яка відбулася перед події. Так, в Чехії експерти приймають мінімальне значення часу (0, 8 с), якщо перешкода знаходилося безпосередньо перед автомобілем в межах кута гострого зору водія. Якщо ж перешкода знаходилась осторонь від смуги руху автомобіля і водій сприймав його периферичним зором, час збільшують до 1,2 ... 1,6 с.

Диференційовані значення часу застосовують в розрахунках, пов'язаних як з гальмуванням, так і з маневром транспортного засобу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ветрогон О.А. Підвищення точності результатів експертизи швидкості при дорожньотранспортній пригоді: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.20 / О.А. Ветрогон. – Х., 2009. – 21 с.

2. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем [Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я., и др.]; Под редакцией Волкова В.П. – Донецк: Изд-во —Ноулидж, 2013. – 398.

УДК 656.13

Бех П.В.[1], Лашков О.В. [2]

[1] доц. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна

[2] старш. викл. ДНУЗТ ім. ак. В.Лазаряна

НАЇЗД НА ПІШОХОДА ПРИ ОГЛЯДОВОСТІ, ЩО ОБМЕЖЕНА РУХОМОЮ ПЕРЕШКОДОЮ

У містах і населених пунктах з їх жвавим рухом оглядовість погіршується внаслідок великої кількості попутних і зустрічних автомобілів. Найбільші перешкоди створюють великогабаритні транспортні засоби (автобуси, тролейбуси, автомобілі з кузовами-фургонами). Однак швидко проїхавший зустрічний автобус може менше погіршити оглядовість, ніж легковий автомобіль з кузовом «універсал», що рухався в попутному напрямку. Як показує статистика, наїзди на пішохода, який вийшов з-за автомобіля, що рухається в сусідньому ряду, часто виникають навіть при порівняно малій інтенсивності руху і невеликій швидкості транспортних засобів. Пішоходи, які стояли біля краю проїзної частини, переходять дорогу при появі відповідних з їх точки зору проміжків між автомобілями. Час очікування залежить від віку пішохода. Так, діти і підлітки терпляче чекають 20-25 с, дорослі – 10-15 с, літні люди – 18-20 с. Діти швидше всіх перебігають проїжджу частину і вибирають найбільш великі проміжки. Якщо очікування затягується, то через 1, 0-1, 5 хв, пішоходи будь-якого віку кидаються навперейми транспортному потоку, ризикуючи власною безпекою.

Розрахунковий аналіз наїзд на пішохода, який з'явився з-за автомобіля, що рухається, проводиться в тій же послідовності, що і аналіз інших ДТП. Однак необхідність враховувати рухомі транспортні засоби, що обмежували оглядовість, вимагає додаткових відомостей про їх швидкості і розташування на проїзній частині. Такі дані не завжди можуть бути встановлені з потрібною точністю. Часто водії сусідніх автомобілів не зупиняються на місці ДТП, а іноді і не знають про те, що трапилося. Нерідко можна навіть встановити точно

модель автомобіля, що рухався в сусідньому ряду, і можна приблизно судити лише про тип автомобіля. Відсутність точних вихідних даних значно ускладнює експертне дослідження подібних ДТП і знижує достовірність результатів розрахунку.

Попутні транспортні засоби обмежують оглядовість або при русі автомобілів у потоці, або при обгоні, коли швидкість одного автомобіля значно вище за швидкість інших автомобілів. Необхідність спільного використання проїзної частини доріг і вулиць транспортними засобами та пішоходами ускладнює водіння автомобілів і призводить до виникнення небезпечних ситуацій. Нерідко подібні ситуації створюються тому, що у населення великих міст виробляється звичка до ризику. В результаті вони перебігають проїжджу частину перед наближенням автомобілями і серед насиченого транспортного потоку. Пішохід, який раптово з'явився з-за попутного автомобіля, що рухається в сусідньому ряду, створює небезпечну ситуацію, запобігти яку водієві не завжди вдається.

Слід застерегти від поширеної помилки, коли експерти застосовують формули для розслідування наїзду в насиченому транспортному потоці, де автомобілі рухаються приблизно з однаковими швидкостями. Зовні такий розрахунок виглядає достовірним.. Однак автомобілі, що рухаються паралельно з однаковими швидкостями, можна розглядати як одне ціле. Отже, кут зору, обмежений сусіднім автомобілем, весь час залишається постійним. Чим далі від пішохода знаходяться автомобілі, тим більше ширина смуги, що потрапляє в поле зору водія. Отже, водій весь час має можливість бачити пішохода, навіть задовго до перетину ним кордону небезпечної зони. Тому таку різновид наїзду слід розраховувати лише за формулами для необмеженої оглядовості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Граділь А.О. Поняття дорожньо-транспортної пригоди: адміністративно-правовий аспект: [Електронний ресурс] / А.О. Граділь // Форум права. – 2011. – № 2. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/FP/2011-2/11gaoapp.pdf. – С. 194 – 200.

2. Дерех З.Д. Розробка методичних основ геоінформаційного картографування та аналізу дорожньо-транспортних подій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.24.01 / З.Д. Дерех. – К., 2001. – 19 с.

УДК 656.021
Венгер А. С.[1], Волобуєва Т.В.[2], Сирота В. М.[3]
[1] асп. ХНАДУ
[2] к.т.н., доцент ОДАБА
[3] к.т.н., доцент ОДАБА

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Швидке зростання автомобільного парку, яке відбувається в останні роки, значно збільшило навантаження на вулично-дорожню мережу і всю транспортну інфраструктуру. Не відповідність системи дорожні умови – транспортні потоки призвела до того, що у мирний час у 2019 році число загиблих у дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) склало 3454 особи, травмовано 32736 осіб. Щорічні втрати від ДТП, пов'язані з урахуванням збитків від пошкодження автотранспортних засобів (АТЗ), об'єктів дорожньої інфраструктури, псування перевезених вантажів, непрямих втрат внаслідок тимчасового або повного вибування постраждалих із сфери матеріального виробництва і порушення виробничих зв'язків складають сотні мільйонів гривень. У зв'язку з цим, забезпечення безпеки дорожнього руху в Україні розглядається як загальнонаціональний пріоритет, що спрямований на зниження темпів зростання аварійності порівняно з темпами збільшення автомобільного парку, зменшення тяжкості ДТП і кількості загиблих на дорогах. У науковій літературі безпека АТЗ розглядається в різних аспектах, відповідно в її поняття вкладається різний зміст. Багатьма авторами відзначено, що вимоги до безпеки АТЗ встановлювали суб'єктивно. Неефективність комплексу діючих нормативів технічного стану АТЗ, методів його узагальненої оцінки в поєднанні з відсутністю методології їх обґрунтування призвело до проблемної ситуації на українському автотранспорті. Системи допуску АТЗ до дорожнього руху не забезпечують скорочення аварійності, необхідного в умовах погіршення контролю стану старіючого автомобільного парку. Вплив експлуатаційного зносу, старіння вузлів і агрегатів АТЗ призвели до масштабного зниження технічного стану, а з ним – і безпеки автотранспорту. [1]

У зв'язку з цим проблеми безпеки автотранспорту та безпеки дорожнього руху в тій чи іншій мірі стали зачіпати інтереси практично всіх громадян країни і без перебільшення повинні розглядатися як загальні національні проблеми. Особливу занепокоєність викликає зниження технічного стану експлуатованих АТЗ, що знижує не тільки їх безпеку, але багаторазово посилює й іншу проблему автотранспорту – вплив на стан навколишнього середовища. З підвищенням маси і швидкості АТЗ вплив відпрацьованих газів, зовнішнього

шуму, а також вібрації та пилу від дорожнього покриття, зносу шин і гальмівних накладок помітно зростає. Шкідливий вплив АТЗ на стан природного середовища багаторазово посилюється внаслідок незадовільного технічного стану значної частки експлуатованого парку АТЗ. Більше половини ДТП на легковому транспорті викликане несправностями автомобілів з терміном експлуатації понад 10 років. Для цих випадків характерна невисока тяжкість наслідків.

Для пригод із легковими автомобілями характерно переважання відмов робочого гальма (28,6 % від усіх ДТП на даному типі транспорту із-за технічної несправності), зносу малюнка протектора (20,6 %) та несправності рульового управління (16,4 %). Для вантажних автомобілів найбільш поширеними видами несправностей є відмови робочої гальмової системи (39,6 % ДТП, тяжкість наслідків – 25 %), зовнішніх світлових приладів (14,2 %) і рульового управління (13,2 %). За результатами вітчизняних і зарубіжних досліджень, частка ДТП, в яких технічні несправності були основною або супутньою причиною виникнення таких пригод, досягає 14 – 20 %. [1]

Аналіз проблеми показує, що для безпеки АТЗ очевидна необхідність наукового обґрунтування меж зміни вимірників експлуатаційних властивостей АТЗ, що визначають параметри активної безпеки в експлуатації. Таким чином, зважаючи на моральне та технічне старіння парку АТЗ і його негативний вплив на показники аварійності, особливу актуальність набуває проблема підвищення безпеки технічного стану АТЗ, що перебувають в експлуатації, та ефективності системи контролю за їх вмістом. Таким чином, зниження технічного стану АТЗ в експлуатації стало безпосереднім джерелом загострення проблем безпеки автотранспорту, БДР та екології. Гострота і масштаби цих проблем такі, що практично всі розвинені країни розглядають їх у числі своїх стратегічних національних завдань, виділяючи значні ресурси і удосконалюючи механізми державного регулювання роботи транспорту. Настільки значний негативний вплив технічного стану автомобільного парку на дорожньо-транспортну аварійність та екологічний стан середовища пояснюється спільною дією двох факторів: необов'язковістю діагностування в системах допуску АТЗ до дорожнього руху та стійкою тенденцією зниження технічного огляду сучасної автомобільної техніки в міру її ускладнення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степанов О. В. Безпека автотранспорту в транспортному процесі [моногр.] / О. В. Степанов. – Харків : Вид-во «Водний спектр Джі-Ем-Пі», 2017. – 680 с.

УДК 656.073.2
Михайлов Є.В.,[1] Зражевський М.Р.[2]
[1] доц. СНУ ім.В.Даля
[2] студ. гр. ОПАТ-16д СНУ ім.В.Даля

ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО КРІПЛЕННЯ ВАНТАЖІВ

Вантажні автомобільні перевезення - це складний технологічний процес, в ході виконання якого необхідно враховувати безліч важливих моментів. Одним із таких моментів є правильне розміщення і кріплення вантажу в кузові автомобіля. Треба вміти правильно розміщувати вантаж, щоб раціонально використовувати місце в кузові, щоб саме перевезення було б безпечним, а вантаж в процесі транспортування не був зіпсований або втрачений.

При необхідності закріплення вантажу необхідно використовувати вимоги і рекомендації чинних вітчизняних і міжнародних нормативних документів, які регламентують ці процедури, для забезпечення надійного закріплення та мінімальних трудових і матеріальних витрат.

На вантаж в процесі доставки його автотранспортом від постачальника до споживача впливають три основні групи зовнішніх чинників [1]. Це:

1. Кліматичні - атмосферні опади, газовий склад, температура, вологість, запиленість повітря, наявність в його складі мікробіологічних форм, світло.

2. Біологічні - вплив життєдіяльності мікроорганізмів, комах, гризунів.

3. Механічні - удари, поштовхи, вібрація, статичні навантаження, тертя, виникаючі в процесі транспортування, навантажувально-розвантажувальних робіт та складування.

З урахуванням того, що вплинути на дію кліматичних і біологічних чинників автоперевізник може лише в незначних межах (як правило - належним вибором рухомого складу і використовуваного транспортного устаткування), у роботі проаналізовано детальніше вплив механічних чинників і можливості зниження негативного ефекту цього впливу.

Як правило, механічні дії на вантаж виникають через несправність кузовів рухомого складу, навантажувально-розвантажувальних механізмів і машин, вантажозахватних пристроїв, складського обладнання, неправильне розміщення вантажу в кузові рухомого складу, порушення технологічних процесів доставки вантажу. У загальному випадку на вантаж можуть діяти сили інерції, працюючі в трьох напрямах: подовжня, поперечна та вертикальна. Величини цих сил можуть бути достатньо значними. Під їх впливом з вантажною одиницею може статися зміщення; нахил і перекидання; деформація.

Виникнення цих подій суттєво впливають на рівень безпеки автомобільних перевезень. Тому, для запобігання виникненню таких подій, вимоги до розміщення та кріплення вантажу у кузові автомобіля при перевезеннях повинні суворо регламентуватися.

У деяких розвинених країнах розроблені спеціальні документи, що суворо регламентують порядок розміщення та кріплення вантажів у кузові автомобілів [2, 3]. Слід відмітити, що в Україні поки не існує подібного окремого документу. З урахуванням того, що наша країна намагається рухатися до Євросоюзу, у практиці автомобільних перевезень є доцільним використовувати європейські нормативні документи у цій галузі.

Інерційні сили прикладені в центрі тяжіння вантажу, тому знання його положення важливе для забезпечення ефективного розміщення та кріплення. Центр тяжіння є також точкою прикладення гравітаційних сил. Стійкість вантажних одиниць залежить в першу чергу від положення центру тяжіння і конфігурації основи вантажу. Укладання однакових вантажних одиниць впритул одна за одною значно зменшує небезпеку перекидання зі збільшенням кількості вантажних одиниць. Але, для того, щоб вантажні одиниці не перекинулися, необхідно забезпечити постійне притискання упаковок одна до одної, що зробити практично неможливо. Навіть невеликі просвіти між вантажними одиницями не дадуть належного «ефекту укладання» і замінять його «ефектом доміно». Для уникнення цього, необхідно додатково закріплювати вантажні одиниці за допомогою різних засобів.

Для кріплення вантажів на автомобільному транспортному засобі застосовуються засоби кріплення зазвичай багаторазового використання: розпорні пристрої, стійки, щити, ремені з хімічних волокон, ланцюги, троси дротяні, пневмооболочки та інше. Для запобігання ковзанню частин вантажу можуть використовуваться фрикційні матеріали.

Вибираючи спосіб кріплення вантажу треба, передусім, оцінити ефективність його застосування в конкретному випадку. Можливо, що для найбільш надійного кріплення необхідно використовувати не один спосіб кріплення вантажу, а сукупність різних способів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки. - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 447 с.

2. Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (CTUs) – Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (ГТЕ) (Руководство IMO/ILO/UN UCE/).

3. Европейский стандарт EN 12195-1 «Устройства крепления груза на автомобилях. Часть 1: Расчет сил крепления» (2003).

УДК 620.91: 330.567.4
Науменко В.В.
зав. сектору Запорізького НДЕКЦ МВС

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ РУХУ

Визначення моменту виникнення небезпеки для руху водія в умовах, що передували ДТП, нерідко пов’язане з певними труднощами. Згідно п. 12.3 Правил дорожнього руху України «У разі виникнення небезпеки для руху або перешкоди, яку водій об'єктивно спроможний виявити, він повинен негайно вжити заходів для зменшення швидкості аж до зупинки транспортного засобу або безпечного для інших учасників руху об'їзду перешкоди» [1]. Однак в Правилах дорожнього руху України взагалі відсутнє поняття «момент виникнення небезпеки». Внаслідок цього, для встановлення моменту, коли водій повинен був застосовувати заходи щодо запобігання події, доводиться вирішувати питання, як та коли в дорожній обстановці водію слід було оцінити дії учасників дорожнього руху такими, що створили небезпеку для руху.

Це питання експерти-автотехніки вирішують за допомогою методичних рекомендацій по проведенню автотехнічних експертиз, які як правило не відомі водіям, тому водії вирішують виходячи із свого особистого досвіду. Однак досвід водіїв не однаковий, а прийняті в експертній практиці загальні положення не завжди відповідають об’єктивним обставинам пригоди, тому і при вирішенні питання про момент виникнення небезпеки в певних випадках інколи відсутній єдиний підхід. Тому в одній конкретній дорожній ситуації якщо прийняти різні моменти виникнення небезпеки для руху, водій може як мати технічну можливість уникнути ДТП так і ні.

Отже правильне та своєчасне сприйняття водієм конкретну дорожню ситуацію як небезпечну, та вибір моменту виникнення небезпеки для руху, що відповідає такій ситуації має вирішальне значення при проведенні автотехнічних досліджень. Однак в Правилах дорожнього руху України та в коментарях до них відсутні рекомендації водію про те, як і в який момент він повинен оцінити ситуацію як небезпечну. Згідно методичних рекомендацій, які використовуються експертами при проведенні автотехнічних досліджень, в певних ситуаціях можна навести об’єктивні аргументи на користь вибору виникнення моменту небезпеки за різними варіантами.

Таким чином в Правилах дорожнього руху необхідно додати інформацію щодо поняття моменту виникнення небезпеки для руху, а в коментарях до них навести рекомендації водію, як і в який момент він повинен оцінити ситуацію як небезпечну. Чітке розмежування технічного та правового аспектів є шлях до усунення суперечності при встановленні моменту виникнення небезпеки для руху.

У методичних рекомендаціях, які використовуються при проведенні автотехнічних досліджень необхідно розробити єдиний підхід до вибору моменту виникнення небезпеки для руху (з урахуванням різноманіття дорожньо-транспортних ситуацій) та прийняти за основу всіма експертними установами України з метою проведення повного, об'єктивного та всебічного дослідження при проведенні автотехнічних експертиз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы. М.,1971.

2. Правила дорожнього руху. Офіційне видання: – Дніпро: «Монолит», 2019. - 68 с.

УДК 656.2
Паржницький О. В.
канд. пед. наук, директор НМЦ ПТО у Запорізькій області

ЗАПОБІГАННЯ ДТП НА ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДАХ

Щороку кількість авто збільшується на дорогах і це має вплив на статистику дорожньо-транспортних пригод: у порівнянні з минулим роком кількість аварій зросла на 7-10%. Основні причини ДТП: порушення правил проїзду перехресть, недотримання правил безпечної дистанції, перевищення швидкості, управління автомобілем у нетверезому стані та інші порушення ПДР як водіями так і пішоходами. За статистикою 42% ДТП з постраждалими та 45% з загиблими сталися за участю пішоходів. Особливо всі учасники дорожнього руху повинні строго дотримуватись правил проїзду пішохідних переходів, тим паче за відсутності світлофорів.

За останній час нараховується велика кількість звернень щодо встановлення штучних дорожніх нерівностей, тобто «лежачих поліцейських», поряд з неврегульованими пішохідними переходами, з метою підвищення безпеки дорожнього руху та упередження травматизму дітей і дорослих. Встановлення «лежачих поліцейських» дає можливість примусово знижувати швидкість

руху транспортного засобу до 40 км/год і менше, тому дозволяє значно підвищити безпеку дорожнього руху та забезпечує пішоходам безпечне пересування.

Однак штучні дорожні нерівності можуть дуже нашкодити автомобілю, особливо, якщо встановлені з будь-якими порушеннями. Висота «лежачих поліцейських» має бути приблизно 7 см. І не повинно бути більше п'яти штучних дорожніх нерівностей на одній ділянці дороги. А встановлювати їх на швидкісних трасах, у тунелях, на під'їздах до екстрених служб, проїздах під мостами та біля зупинок громадського транспорту заборонено.

Справа в тому, що якщо технічне обслуговування такої конструкції не було проведено вчасно, то це може пошкодити транспортних засіб. Також «лежачі поліцейські» можуть перешкоджати руху автомобіля у потоці, і цим збільшують витрату пального, підвищуючи викид шкідливих речовин, що негативно впливає на навколишнє середовище. А також вимагають від водіїв підвищеної уваги під час їзди, тому вони швидше втомлюються. Медичні фахівці стверджують, що «стрибки» через штучні дорожні нерівності погано позначаються на хребті пасажирів транспортного засобу.

Розвиток сучасних технологій дозволяє находити альтернативи звичайним штучнім дорожнім нерівностям, які ми розглянемо далі.

По-перше – це рідкий «лежачий поліцейський». Цей інноваційний засіб виготовляється з жорсткої і гнучкої пластикової труби, стійкою до зносу. Це дозволяє рухатись автомобілю з дозволеною швидкістю та не сповільнюватись.

По-друге, ми пропонуємо встановити додаткове освітлення на пішохідних переходах для того, щоб водій за кермом автомобіля побачив його ще здалеку та самого пішохода. Сучасний і дуже зручний варіант – оснащення пішохідних переходів системою автономного освітлення, яка керується дистанційно. Через ряд переваг для освітлення пішохідних переходів необхідно обрати світлодіоді світильники: переходи значно помітніші при світлі світлодіодної лампи; кольори не спотворюються, фактично створюється ефект денного світла; лампи довговічні та економічні.

Також звертаємо увагу на вставки розмічальні дорожні – це світильники, які доповнюють дорожню розмітку. Вони стійкі до пошкоджень. Вдень ВРД акумулюють сонячну енергію, а вночі освітлюють дорогу.

По-третє – це застосування на пішохідних переходах «котячого ока», яке являє собою світлоповертаючий захисний пристрій. Вихідна форма складається з двох пар відображаючих скляних кульок, встановлених в білий гумовий купол у чавунному корпусі. «Котячі очі» особливо цінні під час туману і, в значній мірі, стійкі до пошкоджень від снігоочисників.

Встановлення «лежачих поліцейських» або правильне освітлення пішохідного переходу – це збереження життя та здоров'я учасників дорожнього

руху. Але ж, на жаль, на дорогах склалась атмосфера неприязні та конкуренції між пішоходами та водіями, і дуже часто вони не бажають один одному поступатися. І лише неухильне дотримування правил усіма учасниками дорожнього руху та взаємоповага допоможуть уникнути багатьох трагедій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Д.В. Зеркалов, П.Р. Левковець, О.І. Мельниченко, О.М. Дмитрієв. Безпека руху автомобільного транспорту: довідник. – Київ: Основа, 2002. – 360с.

2. Експертний аналіз дорожньо-транспортних пригод./ Галаса П.В., Кисельов В.Б., Куйбіда А.С. та інші. – Київ: Експерт-сервіс, 1995. – 192с.

3. Правила дорожнього руху: Офіційне видання. Витяги з нормативних документів і актів України, діючих в сфері дорожнього руху. – Київ: Автовісник, 2002. – 112с.

УДК 656.11
Форнальчик Є.Ю.
проф. НУ «Львівська політехніка»

НА ШЛЯХУ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВІД ВПЛИВУ АВТОМОБІЛІЗАЦІЇ

Наприкінці ХХ століття у світі нараховувалось близько 600 млн. автомобілів, а наприкінці перших десяти років ХХІ століття їх кількість досягла 1,2 млрд. одиниць. Тенденція такого зросту, як прогнозують фахівці, збережеться і надалі. Ще років 50 тому автомобіль вважався омріяним благом цивілізації, однак сьогодні – це передусім головне джерело виникнення дорожніх транспортних подій (ДТП) з негативними соціально-економічними наслідками, а також екологічних проблем, які з локальних набули глобального поширення.

Першочерговою причиною того є не лише невпинний ріст травматизму і смертності в результаті ДТП, а й уже неконтрольоване забруднення довкілля. Це найбільшою мірою простежується на густонаселених територіях, зокрема у містах-мільйонниках з високою щільністю вулично-дорожньої мережі.

Негативні наслідки автомобілізації, які порушують гармонію у природі оцінюють лише за трьома напрямами: нещадне і варварське споживання природних ресурсів (нафтові та газові запаси, корисні копалини, родючі ґрунти); забруднення довкілля різноманітними шкідливими речовинами; соціальні втрати. Самоочищення природи, на жаль, дедалі проблемніше. Адже людство хоче володіти ще більшою кількістю автомобілів зі ще потужнішими двигу-

нами. Останні споживають усе більше палив (не тільки традиційних), на згоряння яких з атмосфери Землі вилучається велика кількість кисню і азоту, які, через забруднення цієї ж атмосфери, лісів і водних ресурсів, не у змозі повністю самовідновити довкілля до рівнів, придатних для нормального проживання живих істот, зокрема людської популяції.

Неспроможність органів екологічного контролю впливати на ситуацію надалі призводитиме до росту концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Це, як переконливо доводять результати медичного моніторингу, зумовлює зниження чисельності здорового, передовсім міського населення. Багаторічний науково-прикладний досвід свідчить, що вироблений досі підхід до оцінки негативного впливу на довкілля рівня автомобілізації та методів контролю і відповідальності неефективний, тому потрібно віднайти новий. Оскільки вся шкода, яку завдає автомобільна техніка суспільству і природі, як встановлено результатами відповідних досліджень, за показниками грошової оцінки невдовзі зрівняється з позитивним ефектом від її використання.

Може скластися враження, що виходом із проблем з автомобільними екологічно небезпечними двигунами внутрішнього згоряння стане заміна їх на електричні. Однак, ніхто на серйозному рівні не робив порівняльних досліджень ефективності експлуатації перших та других. На сьогодні така зміна - це лише потішання обивателів та заохочування нових автоелектровиробників до розвитку своїх потужностей. Зараз ніхто не спрогнозує, на скільки важливими (небезпечними) постануть нові проблеми, пов'язані з виробництвом (шкідливим для довкілля) акумуляторних батарей, утилізацією їх, яка також забруднюватиме довкілля й, зрештою, з підвищеною інтенсивністю випромінювання шкідливих шкідливих для здоров'я електромагнітних хвиль під час експлуатації таких електромобілів.

Якщо зважити на те, що уже більше ніж 25 років пропагуються й не широко використовуються у двигунах внутрішнього згоряння альтернативні види палива, зрозуміло, що вони у повній мірі не заміняють, поки що, традиційні, то актуальність напрацювання на сьогодні нового підходу до розв'язання окресленої проблеми очевидна. Цю актуальність посилює ще той факт, що автомобільний парк України старіє (особливо за рахунок вантажних автомобілів), на вулично-дорожній мережі міст за останні три роки з'явилася велика частка нових різновидів автомобілів – «євробляхи» з термінами служби 5 і більше років.

Висновки: 1. Якщо ще не пізно, то потрібно на міжнародному рівні зменшити "апетити" фірм-продуцентів щодо нарощування обсягів виробництва автомобілів, зокрема з високопотужними двигунами внутрішнього згоряння (звісно це призведе до зниження їхніх доходів і процвітання, – чимось треба жертвувати).

2. З цієї ж причини населенню країн, які розвиваються (а це передовсім простір колишніх країн так званої співдружності незалежних держав), потрібно приборкати надмірну жагу до володіння джипоподібними високопотужними засобами пересування. Спонукою до цього може слугувати приклад західноєвропейських держав, які обмежуються автомобілями малого класу, велосипедами, послугами громадського транспорту.

3. До контролю за викидами з відпрацьованими газами шкідливих речовин потрібно обов'язково додати показник кількості кубометрів спаленого кисню з атмосферного повітря. У такому разі рівень цих двох показників буде більшою мірою відображати ступінь "зеленості" автомобілів.

4. З урахуванням змісту попередніх трьох висновків, обов'язком фірм-продуцентів автомобілів повинні стати, крім інших, фіксування у техніко-експлуатаційних характеристиках авто не лише лінійних норм витрат палива, а й, звичайно (і це логічно), кількість викидів шкідливих компонентів (CO, NO_x, C_mH_n) та спаленого з довкілля повітря. Для пробігу 100 км повинні вказуватися питомі показники усіх зазначених компонентів й обов'язково наводитися ріст рівнів їх викидів з часом експлуатації автомобіля. Застосування у зв'язку з цим прогресивних штрафних санкцій – не реально й неефективно і, зрештою, нікого до нічого не зобов'язує.

УДК 656.021
Лифенко С.Е.[1], Россолов О.В.[2]
[1] студ. гр. ТТ 2016-1 ХНУМГ ім. О.М. Бекетова
[2] к.т.н., доц. ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

ФОРМУВАННЯ СТАЛОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Спостерігаючи за прогресуючим зростанням урбанізації та індивідуалізації транспортним інженерам стає все складніше оцінити потреби та шляхи переміщення жителів міста. В контексті питання досліджень переміщення людей і вантажів транспортна інфраструктура та управляюча система не повинні стояти на місці. Сучасними підходами до формування транспортної системи є оптимізація дорожньої мережі шляхом реорганізації руху особливо в центральних частинах міста для забезпечення сталого розвитку міст.

В рамках концепції сталого розвитку основними функціями транспорту є низка питань які потребують вирішення, а саме: забезпечення зв'язку між різними галузями економіки, економія часу переміщення мешканців міста та мінімізація негативних наслідків для навколишнього середовища.

Таким чином метою роботи є визначення основних проблем з реалізації сталого розвитку транспортної системи та формування порядку виконання дій щодо впровадження заходів реорганізації дорожнього руху, які формалізовано у вигляді комплексу дій.

Однією з важливих проблем при впровадженні концепції сталого розвитку транспортної системи вважають технічні проблеми. У свою чергу технічні проблеми мають на увазі:

– оцінку транспортних проектів і мобільності;

– зростання міст;

– взаємозв'язок між мобільністю та землекористуванням.

Оцінці транспортних проектів і проектів мобільності привертається не значна кількість уваги у дослідженнях на території Східної Європи. Проте, дана основа несе в собі ключовий інструмент у визначенні того, які проекти повинні бути реалізовані, а також які проекти вимагають затвердження умов для отримання достатньої соціальної віддачі від необхідних інвестицій. Але типові проекти вважаються вигідні тільки з точки зору економії часу (90% і більше від загальних витрат) і експлуатаційних витрат. Таким чином, проект, який покращує або доповнює існуючу дорожню інфраструктуру, буде оцінений як проект, який має високу соціальну віддачу, оскільки генерує економію в обох категоріях. Такий підхід має принаймні дві слабкі сторони. Перша і дуже важлива сторона полягає в тому, що така економія, як правило, не буде тривати довго. Це пояснюється тим, що стимульований попит, імовірно всього споживає значну частину додаткової пропускної здатності доріг. Однак давно відомо, що збільшення пропускної здатності доріг не є довгостроковим рішенням [1].

При розгляді інтегрування концепції сталого розвитку транспортної системи важливо враховувати темпи урбанізації. Існує певний набір факторів, які стимулює компактний розвиток міст [2]. До даних факторів можна віднести:

– різноманітність (різновид міської забудови за різним цільовим призначенням);

– щільність населення;

– доступність пункту призначення;

– дизайн (використання креативних підходів для побудови міського середовища);

– парковка.

За допомогою збільшення рівня різноманітності жителі зможуть задовольнити свої потреби (наприклад покупки продуктів харчування, використання будь-яких послуг), не виїжджаючи зі своїх районів. Також велике значення має тип різноманітності, або скільки різних послуг знаходяться в одному місці та

наскільки близько вони знаходяться один до одного. Ресторани, аптеки, супермаркети, банки, перукарні, кав'ярні, дитячі сади – все це може бути близько розташоване вздовж вулиці або в верхніх поверхах забудови.

Збільшення щільності населення є позитивним фактором при розвитку компактних міст. Даний фактор використовується в якості міри, яка може застосовуватися до всього, що знаходиться в міському середовищі, наприклад до житлової забудови, парковки, роботи, перехресть, автобусних зупинок, ресторанів, пішохідних переходів. У цьому випадку щільність показує, наскільки інтенсивна діяльність або активність кожного елемента на одній площі забудови. Планувальники вже давно вважають, що щільність населення – це ключ до зниження рівня автомобілізації. Проте, останні дослідження показують, що щільність всього лише один з кількох необхідних чинників для стимуляції розростання міст. Якщо враховувати щільність населення як єдиний фактор при сталому плануванні, то він не буде мати велике значення. Наприклад, людина може мешкати в багатоповерховому будинку, але, якщо район, відрізаний від світу, то вона будемо часто і далеко їздити щоб задовольнити свої потреби.

Доступність пункту призначення є ключем до принадності пасажирів. Так, як щільна мережа маршрутів і зупинок гарантує, що транзитні пасажири не матимуть довгих пішохідних переходів. Концентрація людей і робочих місць в безпосередній близькості від транзиту забезпечує привабливість використання громадського транспорту, після чого місто стає більш придатним для життя [3].

Можливо, найскладнішим фактором є дизайн, так, як він має безліч значень і рівнів щодо добре продуманих і різноманітних громадських місць. Наприклад, кожна поїздка на метро, трамваї, автобусі починається і закінчується пішки. Мінімізація цієї прогулянки і облаштування її візуально багатим і комфортними пейзажами збільшує ймовірність того, що люди виберуть громадський транспорт. Приємний краєвид вулиць також робить ходьбу і їздку на велосипеді привабливою альтернативою для більш коротких поїздок.

Території зайняті під парковки займають досить велику кількість місця, внаслідок чого знижує щільність населення, роз'єднує пункти призначення і робить транзит неефективним [4]. Уявлення про те, що парковка – це невід'ємна забудова, яка забезпечує комфорт людини в індивідуальних і трудових перевезеннях, настільки глибоко вкоренилося в нашому мисленні, що воно рідко береться під сумнів. Однак, кілька міст вже визнали недоліки забудови дешевими паркінгами і почали приводити свою політику паркування та правила зонування у відповідності зі своїми цілями створення більш інтегрованої транспортної системи. Прикладами, є Бостон, Массачусетс, Чикаго, Іллінойс, Джерсі-Сіті, Нью-Джерсі.

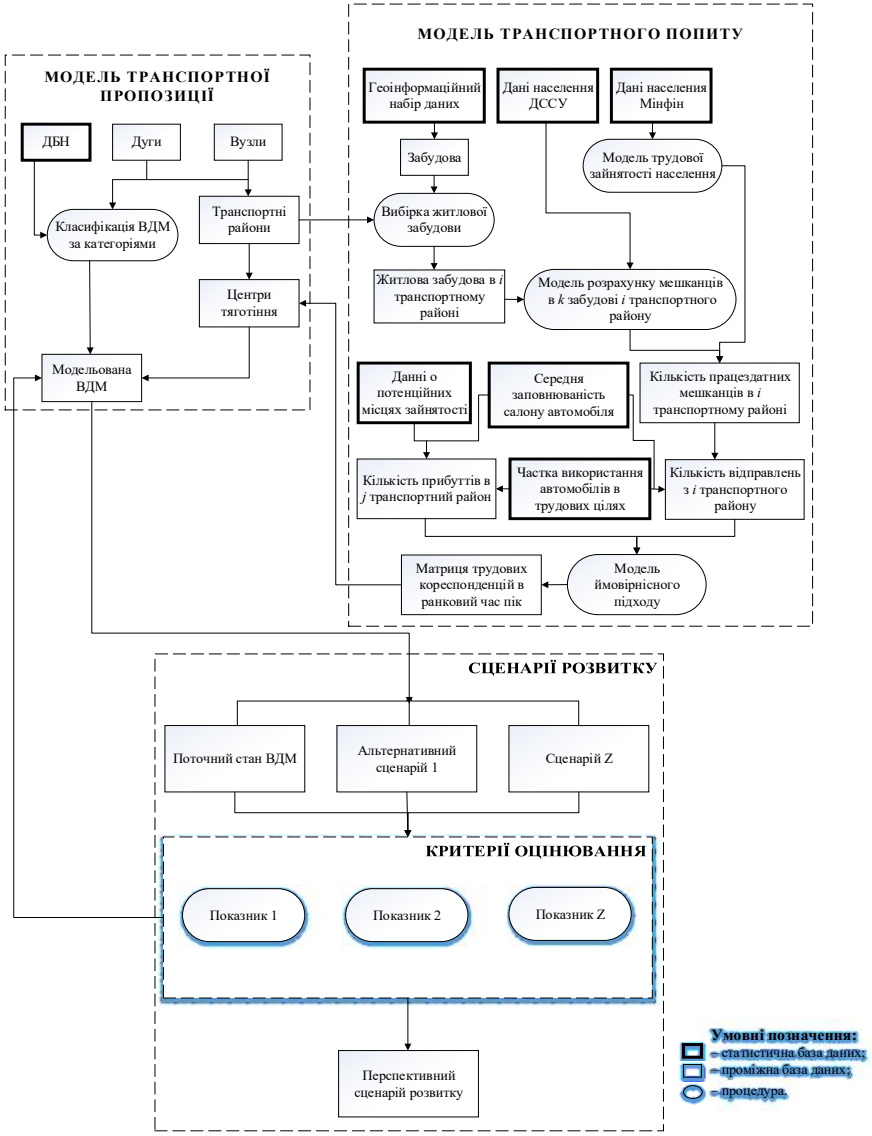


Рисунок 1 – Структурно-логічна схема розробки сценаріїв сталого розвитку

Нарешті, при впровадженні сталого розвитку слід також враховувати нерозривний взаємозв'язок між мобільністю та землекористуванням. Багато фахівців приходять до єдиної думки, що слід уникати неконтрольованого розростання міст, шляхом створення міських центрів, які будуть забезпечені доступністю як для громадського транспорту, так і для активного пересування (велосипеди і пішохідні маршрути), передбачати такі послуги, як місцеві залізничні мережі, уникати будівництва міських автомагістралей, купувати земельні ділянки для сприянню розвитку громадського транспорту [5].

Виходячи з аналізу проблем, які постають перед реалізацією сталого розвитку транспортної системи міста одним з ефективніших методів оптимізації транспортної мережі є впровадження альтернативних сценаріїв реорганізації дорожнього руху. В рамках даного дослідження розглядаються трудові переміщення жителів міста в ранковий час пік з використанням індивідуальних автомобілів. Тому для вирішення поставленої задачі було розроблено структурно-логічну схему за допомогою, якої формується комплексне сприйняття переліку виконання роботи для реалізації сценаріїв сталого розвитку транспортної системи міста.

Запропонована схема включає такі етапи, як: збір статистичних даних, побудова транспортних моделей пропозиції та попиту, аналіз поточного стану транспортної мережі міста, імітаційне моделювання альтернативних сценаріїв, порівняльна оцінка та вибір перспективного сценарію. В якості взаємозв'язків між різними етапами впровадження виступають стандартні і уніфіковані моделі, які в сукупності дозволяють легко генерувати декілька потенційних сценаріїв та порівнювати кожен сценарій за різними показниками. На рисунку 1 зображена запропонована логічна структура, яка включає в себе усі необхідні кроки досягнення реалізації сценарію.

1. Розробку транспортної моделі об'єкту дослідження.

2. Проведення імітаційного моделювання поточного стану транспортної мережі міста.

3. Визначення альтернативних сценаріїв реорганізації дорожнього руху.

4. Проведення імітаційного моделювання запропонованих сценаріїв.

5. Проведення оцінки функціонування транспортної мережі після впровадження альтернативних сценаріїв.

6. Визначення перспективного сценарію.

Очікуваний результат – зниження негативного впливу індивідуального транспорту на навколишнє середовище та часу пересування в межах міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cervero R. Built Environments and Mode Choice: toward A Normative Framework / R. Cervero. // Transportation Research Part D Transport and Environment. – 2002. – №7. – С. 265–284.

2. Campoli J. Made for walking : density and neighborhood form / J. Campoli, Lincoln Institute of Land Policy. – 2012. – С. 27.

3. Proff H. Competitivness of the EU Automotive Industry in Electric Vehicles. Final Report. / H. Proff, D. Kilian. – 2012.

4. Yang H. Models and algorithms for road network design: a review and some new developments / H. Yang, M. G H Bell. // Transport Reviews. – 1998. – №18. – С. 257–278.

5. Kenworthy J. Transport and urban form in Chinese cities: An international comparative and policy perspective with implications for sustainable urban transport in China / J. Kenworthy, G. Hu. // disP–The Planning Review. – 2002. – №38. – С. 4–14.

УДК 656.021

Трушевський В.Е.[1], Ходан В.І.[2], Кретов В.С.[2]
[1] доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. Т-316 НУ «Запорізька політехніка»

ПОЛІПШЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ ШЛЯХОМ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕХІДНИХ ІНТЕРВАЛІВ

Під час розрахунку тривалостей мінімальних часових проміжків між дозволяючими сигналами напрямів світлофорного регулювання, в усіх складових формули наявна розрахункова швидкість руху транспортних засобів. Можна зробити припущення, що при перевищенні водіями встановлених обмежень швидкості, може виникнути ситуація, коли визначена тривалість мінімального часового проміжку не відповідає фактичним значенням швидкості, і є недостатньою.

Розглядається під'їзд транспортного засобу до регульованого перехрестя в момент появи сигналу, що забороняє рух (рис. 1).

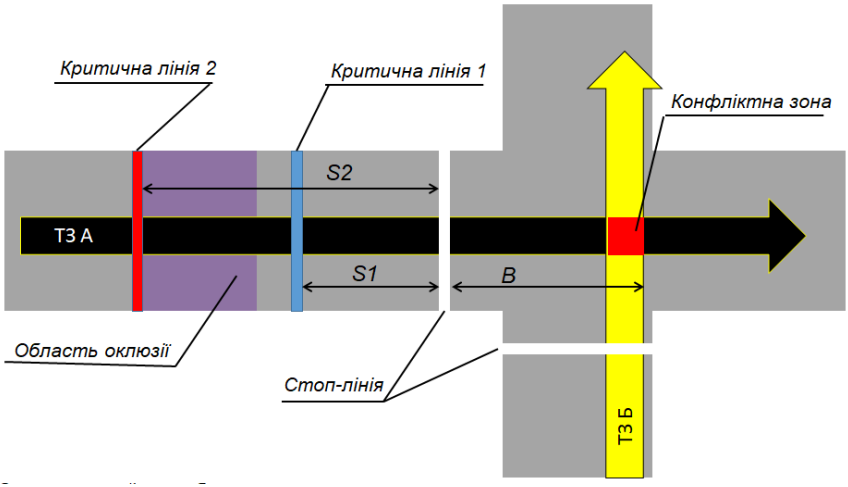
Необхідно дослідити можливість підвищення безпеки руху шляхом врахування при визначенні параметрів світлофорного циклу можливості перевищення дозволеної швидкості водіями транспортних засобів.

Розглядаються такі компоненти загальних витрат, пов'язаних з процесом дорожнього руху:

- витрати від додаткових затримок перед регульованим перехрестям через збільшення втраченого часу;

- витрати від ДТП, що спричинені перевищенням дозволеної швидкості руху на під'їзді до регульованого перехрестя.

У разі перевищення водієм транспортного засобу A встановленої швидкості руху, критична лінія (при проїзді якої водієм ухвалюється рішення про продовження руху чи зупинку при появі жовтого сигналу) відсувається від стоп-лінії на більшу відстань S_2. Таким чином, хоча швидкість транспортного засобу A є вищою, ніж та, що приймалася у розрахунках, через збільшення довжини зупинкового шляху, час на подолання відстані S_2 зростає у порівнянні з часом на подолання відстані S_1. Одночасно із цим зменшується час на подолання відстані B.



S – зупинковий шлях без екстреного гальмування;
B – відстань до дальної конфліктної точки

Рисунок 1 – Схема дорожньої ситуації

Оптимальна розрахункова швидкість визначається з припущення, що наявне таке значення швидкості, у разі прийняття якого в якості розрахункового при визначенні режиму регулювання, збитки від додаткових транспортних затримок будуть покриватися економією на ДТП, які сталися б через потрапляння ТЗ в область оклюзії.

$$C_z = C_{ДТП} \tag{1}$$

$$c_{пас}\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\alpha^i T_m}{k_{пр}^i}P_i k_{п-м}^i\right)+\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\alpha^i T_m c_{м-г_i}}{k_{пр}^i}\right)=\int_{V_н}^{V_р} f(v)dV\cdot P_{ДТП}\cdot N_ф\cdot c_{ДТП} \qquad (2)$$

$$T_m = 0,9N_m(AT_ц+\frac{1}{N_m}B). \qquad (3)$$

$T_ц$ – тривалість світлофорного циклу, с;

N_m – інтенсивність руху транспорту, од/год;

P_i – пасажиромісткість транспортного засобу даного типу;

α^i – частка в потоці транспортних засобів і-го типу;

$k_{п-м}^i$ – коефіцієнт використання пасажиромісткості; $k_{пр}^i$ – коефіцієнт зведення;

m – загальна кількість типів транспортних засобів; $V_р$ - розрахункова швидкість, м/с;

B – розрахунковий параметр; $P_{ДТП}$ - імовірність ДТП; $N_ф$ - фізична інтенсивність руху, авт./год.;

$c_{ДТП}$ - середній збиток від ДТП даного виду; $c_{пас}$ - вартість години часу пасажира, грн.;

$c_{м-г_i}$ - вартість машино-години транспортного засобу і-го типу, грн.

В результаті проведених досліджень вдалося дійти до таких висновків.

1. При застосуванні світлофорного регулювання існує діапазон швидкостей, в якому водій транспортного засобу, реагуючи на появу заборонного сигналу, не може ані зупинитися перед стоп-лінією без екстреного гальмування, ані безпечно продовжити рух.

2. З метою зменшення імовірності виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані із перевищенням швидкості руху, на регульованих перехрестях можливо приймати в якості розрахункових завищені значення швидкості руху.

3. Прийняття таких значень призводить до зростання транспортних затримок, що компенсується економією на зменшенні кількості ДТП, пов'язаних із перевищенням швидкості.

4. Шляхом застосування методів лінійного програмування можливо знайти (за умови наявності) оптимальне значення розрахункової швидкості за критерієм мінімізації сумарних витрат від ДТП та від транспортних затримок.

5. Застосування світлофорних об'єктів, що працюють в локальному режимі, в якості засобів регулювання швидкості при рівні зручності руху A, призводить до аварійних ситуацій через потрапляння ТЗ, що під'їжджають до перехрестя, в область оклюзії.

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

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції

14–15 квітня 2020 року

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM); супровідна документація.
Тираж 100 прим. Зам. № 525

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

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