

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпропетровський національний університет
залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна

Факультет «Управління процесами перевезень»

Науково-технічна конференція молодих вчених,
магістрантів та студентів

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ
СИСТЕМ**

Збірник тез доповідей

29 березня 2018 року

Дніпро 2018

Удосконалення технології та технічного оснащення транспортних систем: матеріали наук.-техн. конф. молодих вчених, магістрантів та студентів, 29 березня 2018 року / За ред. І. Я. Сковрона. – Дніпро: ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2018. – 55 с.

У збірнику представлені матеріали наукових досліджень за спеціальністю «Транспортні технології» студентів факультету «Управління процесами перевезень», які присвячені сучасним проблемам організації перевезень на залізничних напрямках, ділянках, організації роботи станцій, оптимізації технічних і технологічних параметрів транспортних об'єктів та ряду інших актуальних питань. Матеріали пройшли апробацію на науково-технічній конференції молодих вчених, магістрантів та студентів 29 березня 2018 р. на кафедрах «Станції та вузли» та «Управління експлуатаційною роботою» Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна під загальним науковим керівництвом докторів технічних наук, професорів Бобровського В. І. та Козаченка Д. М.

© Видавництво Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

ЗМІСТ

ПІДСЕКЦІЯ «СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»	6
Аналіз технічного оснащення та умов роботи сортувальних комплексів станцій України	
Автор – Амшеєв М. М., студент групи УЗ16140	
Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.	6
Підвищення ефективності оперативного керування роботою сортувальної станції з використанням ергатичної моделі	
Автор – Безотосна К. О., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Малашкін В. В.	7
Удосконалення технічних засобів формування багатогрупних составів	
Автори – Бондаренко Д. І., студент групи УЗ1723	
Науковий керівник – доцент Сковрон І. Я.	8
Удосконалення процедури вибору спеціалізації сортувальних колій шляхом виділення найбільш суттєвих статей витрат, пов'язаних з поїздоутворенням	
Автори – Борецька В.А., студентка групи УЗ1722	
Наукові керівники – доцент Березовий М. І.	9
Дослідження ефективності керування черговістю розпуску составів на сортувальній станції	
Автор – Глуховська Т. С., студентка групи УЗ1722	
Науковий керівник – доцент Бардась О. О.	10
Шляхи покращення техніко-технологічних показників процесу формування багатогрупних составів	
Автор – Гордієва Н. Г., студентка групи УЗ1411	
Науковий керівник – доцент Сковрон І. Я.	11
Аналіз основних проблем при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні в межах України	
Автор – Григор'єва О. В., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Мазуренко О.О.	12
Аналіз стану швидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України	
Автор – Журавльова А. І., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Болвановська Т. В.	13
Підвищення ефективності планування поїздоутворення шляхом оперативного вибору спеціалізації сортувальних колій	
Автор – Західов С. М., студент групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Бардась О. О.	15
Підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту шляхом впровадження технології перевезення автомобільних напівпричепів Cargo Beamer	
Автор – Зверева Х.В., студентка групи УЗ1722	
Науковий керівник – доцент Березовий М. І.	16
Удосконалення засобів закріплення рухомого складу на приймально-відправних коліях	
Автор – Кись Д. І., студент групи УЗ15130	
Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.	17
Исследование режимов работы маневровых тепловозов на сортировочных горках	
Автор – Козелло А. В., студент группы УЗ15130	
Научный руководитель – доцент Демченко Е. Б.	18

Обґрунтування критерію ефективності оперативного вибору маси поїздів, що формуються на сортувальній станції

Автор – Михайлишин М. М., студент групи УЗ1723	
Науковий керівник – доцент Бардась О. О.	19
Дослідження нерівномірності вантажних перевезень на залізничному транспорті	
Автор – Міліна О. В., студентка групи УЗ1723	
Науковий керівник – доцент Малашкін В. В.	21
Підвищення якості роботи сортувальних станцій в умовах пропуску швидкісних поїздів	
Автор – Орленко І. О., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Кудряшов А. В.	22
Розвиток швидкісних пасажирських перевезень в Україні	
Автор – Пріхно О. В., студент групи УЗ1511	
Науковий керівник – доцент Мазуренко О. О.	23
Аналіз тенденцій перевезення легкових автомобілей залізничним транспортом	
Автор – Работа В. С., студент групи УЗ1412	
Науковий керівник – доцент Дорош А. С.	24
Аналіз розвитку інтегрованості на залізничному транспорті України	
Автори – Рисована А. О., Оголь К. В., студентки групи УЗ1727	
Науковий керівник – доцент Болвановська Т. В.	26
Оптимізація транспортно-логістичних операцій обслуговування торгівельної мережі	
Автор – Сагіров Г. В., студент групи УЗ1722	
Науковий керівник – доцент Мозолевич Г. Я.	27
Характеристика конструкції сортувальних гірок залізничних станцій України	
Автор – Сверчкова І. О., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Дорош А. С.	28
Аналіз структури вагонопотоків на сортувальних комплексах	
Автор – Соромля М. М., студентка групи УЗ15130	
Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.	29
Аналіз впливу конструкції гірки середньої потужності на умови розділення відцепів на стрілках	
Автор – Стебівка Н. Ю., студентка групи УЗ1723	
Науковий керівник – професор Бобровський В. І.	30
Використання змінної швидкості розпуску составів з метою підвищення якості інтервального регулювання	
Автор – Торба А. Г., студентка групи УЗ1721	
Науковий керівник – доцент Кудряшов А. В.	32
Застосування адаптивної технології для обслуговування двогрупних поїздів на станції обміну груп вагонів	
Автор – Халемендик К. А., студентка групи УЗ1723	
Науковий керівник – доцент Мазуренко О. О.	33
Проблеми залізничних контейнерних перевезень в Україні	
Автор – Цупров П.С., аспірант	
Науковий керівник – доцент Вернигора Р. В.	35
Підвищення ефективності експортних перевезень зернових вантажів на основі сучасних мультимодальних технологій	
Автор – Чернова О.О., студентка групи УЗ1722	
Науковий керівник – доцент Вернигора Р.В.	37

Аналіз рівня аварійності на автодорогах за участі велосипедистів	
Автор – Щербак І. М., студент групи УА1411	
Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.	39
Моделювання функціонування сортувальних комплексів станцій в середовищі Anylogic	
Автор – Ярмоленко Н. О., студентка групи УЗ15130	
Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.	40
ПІДСЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ»	42
Телематика і сучасність	
Автори – Борисов В. О., студент групи УЗ1511	
Науковий керівник – доцент Бех П.В.	42
Нові технології на залізничному транспорті України	
Автор – Драгун С. Ю., студентка групи УЗ1412	
Науковий керівник – асистент Баланов В.О.	42
Інноваційні технології на залізничному транспорті	
Автор – Керекеша А. Я., студентка групи УЗ1413	
Науковий керівник – асистент Баланов В. О.	44
Дослідження систем організації дорожнього руху	
Автор – Клеопа К. В., студентка групи УА1411	
Науковий керівник – доцент Бех П. В.	45
Питання доцільності транспортної конкуренції	
Автор – Крупій П. О., студент групи УЗ1512	
Науковий керівник – доцент Бех П. В.	46
Підвищення ефективності функціонування вантажних станцій мережі залізниць за рахунок застосування сучасних методів організації перевезень	
Автори – Онацька А. Ю., Мушта О. В., Журавель В. В., студентки групи УЗ1722	
Наукові керівники – доцент Журавель І. Л., доцент Журавель В. В.	47
Модернізація рухомого складу в Україні	
Автор – Трухачова О. В., студентка групи УЗ1727	
Науковий керівник – асистент Баланов В. О.	48
Аналіз коливання обсягів прийому вагонів на дирекції до перевезень подового	
Автор – Халемендик К. А., студентка групи УЗ1723	
Науковий керівник – доцент Нестеренко Г. І.	49
Впровадження електроавтобусів для забезпечення пасажирських перевезень	
Автор – Цоцко І.В., студентка групи УА17120	
Науковий керівник – старший викладач Лашков О. В.....	50
Рекомендовані параметри розрахункових автомобілів	
Автор – Цоцко І.В., студентка групи УА17120	
Науковий керівник – старший викладач Лашков О. В.....	51

ПІДСЕКЦІЯ «СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ»

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТА УМОВ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ

Автор – Амшеєв М. М., студент групи УЗ16140

Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Найбільший обсяг роботи з розформування составів вантажних поїздів виконується на сортувальних станціях; при цьому основним технічним засобом, що використовується для розформування составів, є сортувальна гірка (СГ). В теперішній час на мережі залізниць України функціонує 35 сортувальних станцій та 49 сортувальних гірок.

Сортувальні пристрої в залежності від обсягів та структури перероблюваного вагонопотоку класифікуються за потужністю; при цьому на мережі залізниць України налічується 17 гірок малої потужності (ГМП), 15 середньої потужності (ГСП), 16 великої потужності (ГВП) та 1 гірка підвищеної потужності (ГПП). В той же час слід зазначити, що представлений розподіл сортувальних гірок за потужністю прийнято згідно з даними техніко-розпорядчих актів станцій та потребує уточнення.

Як показав аналіз, 28 сортувальних гірок з числа ГПП, ГВП та ГСП обладнано системами гірочної автоматичної централізації (ГАЦ) різних типів; при цьому спускна частина більшості ГПП, ГВП та ГСП обладнана двома механізованими гальмівними позиціями. Загальна кількість вагонних уповільнювачів різних типів, що експлуатуються на сортувальних гірках України, становить понад 1200 шт.

Як показали дослідження в сучасних умовах середньорічна нерівномірність перевезень залізничним транспортом в порівнянні з показниками 1991 р. збільшилась на 7-10 %, а добова – на 50 %. З метою встановлення ступеня нерівномірності вхідного потоку поїздів на сортувальні комплекси було виконано аналіз статистичних даних про моменти прибуття поїздів у розформування для двох сортувальних систем позакласної сортувальної станції Нижньодніпровськ-Вузол за 2012 календарний рік. В результаті обробки вказаних даних було встановлено, що середньодобова кількість поїздів у розформування для непарної системи знаходиться в діапазоні від 16 до 52 составів, а для парної системи – від 16 до 49 составів. Аналіз статистичних даних дозволили зробити висновок, що впродовж календарного року спостерігаються суттєві коливання середньодобового інтервалу прибуття поїздів (від -44,6 % до 90 % для непарної системи, та від -44,7 % до 69,4 % для парної) по відношенню до середньодобової величини у річному обчисленні, яка для непарної системи складає 47,1 хв., а для парної – 53,1 хв. Варто відзначити, що максимальний розмах вказаної величини для обох систем станції зафіксовано в першій декаді вересня 2012 р. Крім того, в результаті досліджень було встановлено, що випадкова величина інтервалу прибуття поїздів в розформування на вказану станцію розподілена за законом Ерланга з параметром $K = 2$, при цьому коефіцієнт варіації складає 0,86, що свідчить про суттєву нерівномірність вхідного потоку.

Таким чином, як показали дослідження, переробка вагонопотоків на станціях Украї-

ни відбувається, головним чином, на механізованих сортувальних гірках. При цьому функціонування сортувальних комплексів станцій характеризується значним ступенем добової та річної нерівномірності вхідного потоку поїздів в розформування.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕРГАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

Автор – Безотосна К. О., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Малашкін В. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Керування роботою залізничних станцій здійснює оперативно-диспетчерський персонал (ОДП): маневрові диспетчери, чергові по станції, черговий по гірці. У своїй роботі їм доводиться вирішувати широке коло задач оперативного планування і керування: вибір черговості обслуговування поїздів і вагонів у парках станції і на вантажних фронтах, керівництво процесами розформування і формування поїздів, забезпечення поїздів локомотивами і локомотивними бригадами та ін. При цьому дії ОДП повинні бути спрямовані на зниження експлуатаційних витрат станції і підвищення ефективності перевізного процесу в цілому.

Враховуючи складність технологічних процесів залізничних станцій, рішення тієї або іншої задачі оперативного керування в більшості випадків є не єдиним. У цьому зв'язку виникає проблема вибору найбільш ефективного рішення з безлічі можливих. Крім того, при рішенні задач оперативного керування ОДП необхідно враховувати безліч впливових факторів, не усі з яких можна точно оцінити. У цих умовах багато оперативних рішень приймаються суб'єктивно, на основі накопиченого досвіду, а часто й інтуїтивно. Це приводить до того, що кінцевий результат прийнятого таким чином рішення не завжди є оптимальним, а іноді, навіть, приводить до збоїв у роботі.

Для оцінки різних варіантів управлінських рішень по оперативному керуванню роботою залізничної станції та вибору найбільш раціонального, доцільно використовувати методи функціонального моделювання. Відомо, що ефективність і безпека функціонування залізничних станцій залежить не тільки від рівня їхнього технічного оснащення і технології роботи, але і від системи керування, основною ланкою якої є людина-оператор (ЛО). У цьому зв'язку пропонується концепція ергатичних моделей станцій, у яких людина бере безпосередню участь у процесі моделювання і керує технологічним процесом станції, виконуючи функції диспетчера.

На основі даної концепції була побудована ергатична модель підсистеми розформування великої сортувальної станції. Для керування її роботою використовується спрощена інформаційна модель станції, яка дозволяє ЛО візуально контролювати поточне положення на станції і передавати керуючі команди. Для прискорення процесу моделювання всі елементи технологічного процесу, що не потребують втручання ЛО, виконуються в автоматичному режимі. В інтерактивний режим модель переводиться тільки при необхідності втручання людини у випадку виникнення конфліктних ситуацій, пов'язаних, наприклад, з вибором черговості обслуговування поїздів. За результатами моделювання розраховують-

ся основні показники роботи, що дозволяють оцінити ефективність різних варіантів організації роботи при оперативному плануванні.

Розроблена модель була використана при виборі найбільш раціональної дисципліни обслуговування поїздів у парку прибуття сортувальної станції. При цьому було виконане моделювання роботи підсистеми «парк прийому – сортувальний парк» при різній інтенсивності і структурі вхідного потоку поїздів і різних параметрах системи обслуговування. Отримані результати показали досить високу ефективність розробленої моделі і дають підстави рекомендувати використання моделей такого класу в АРМах ОДП для рішення задач оперативного планування.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ФОРМУВАННЯ БАГАТОГРУПНИХ СОСТАВІВ

Автор – Бондаренко Д. І., студент групи УЗ1723

Науковий керівник – доцент Сковрон І. Я.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Формування составів вантажних поїздів здійснює відчутний вплив на ряд якісних показників роботи станції. У той же час формування багатогрупних составів, на відміну від одногрупних, має ряд технологічних особливостей, що обумовлює значну тривалість процесу формування багатогрупних составів за допомогою витяжної колії, адже вимагає виконання великих обсягів маневрової роботи. Використання з цією метою сортувальних гірок малої потужності дозволяє значно скоротити тривалість формування, однак вона все ж залишається високою через необхідність багатократного виконання повторного сортування вагонів.

Зважаючи на актуальність вказаної проблеми запропоновано спеціалізований сортувальний пристрій який дозволяє зменшити тривалість формування багатогрупних составів на станціях. Даний сортувальний пристрій передбачає гірку малої потужності з двома коліями розпуску, яка розташовується між двома парками і дозволяє виконувати розпук вагонів в обидва напрямки.

Формування багатогрупного составу з використанням запропонованого пристрою передбачає накопичення достатньої кількості місцевих вагонів на коліях основного сортувального парку та їх витягування гірочним локомотивом на основну сортувальну гірку. Після цього, згідно спеціального плану маневрової роботи, вагони розформовують на колії першого групвального парку. Якщо необхідний порядок розташування вагонів на даному етапі не був досягнутий, відбувається насув вагонів по черзі з кожної колії цього парку на допоміжну сортувальну гірку для їх розформування на колії другого групвального парку. Якщо й після цього формування груп вагонів составу не закінчено, відбувається зворотній насув вагонів з кожної колії другого групвального парку на допоміжну сортувальну гірку з подальшим їх розформуванням на колії першого групвального парку. Шляхом багатократного повторювання вказаних операцій відбувається формування багатогрупного составу.

Для мінімізації кількості маневрових рейсів перед формуванням складу складається спеціальний план маневрової роботи, що базується на адаптованих для застосування на двосторонньому сортувальному пристрої методах формування багатогрупних складів.

Таким чином, формування багатогрупного складу на даному пристрої відбувається у двох напрямках і виконується одним маневровим локомотивом. При цьому, відсутність витягування вагонів та використання спеціального плану маневрової роботи дозволяє суттєво скоротити її тривалість та знизити витрати енергоресурсів. Також, при використанні цього пристрою, вивільняється основний сортувальний пристрій від роботи з місцевими вагонами для збільшення можливого обсягу переробки основного вагонопотоку, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню переробної спроможності сортувальної станції.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ВИБОРУ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЙ ШЛЯХОМ ВИДІЛЕННЯ НАЙБІЛЬШ СУТТЄВИХ СТАТЕЙ ВИТРАТ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОЇЗДОУТВОРЕННЯМ

Автор – Борецька В. А., студентка групи УЗ1722

Науковий керівник – доцент Березовий М. І.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Процедура вибору раціональної спеціалізації сортувальних колій у парках накопичення сортувальних станцій за критерієм мінімуму експлуатаційних витрат передбачає врахування усіх статей витрат, пов'язаних з поїздоутворенням. Сумарні середньодобові витрати сортувальної станції, грн., що пов'язані з поїздоутворенням певного призначення плану формування s визначаються за формулою

$$c_s = c_{\text{пр},s} + c_{\text{пс},s} + c_{\text{зф},s} + c_{\text{вист},s} + c_{\text{кг},s},$$

де $c_{\text{пр},s}$ – витрати на підтягування та осаджування вагонів на колії; $c_{\text{пс},s}$ – витрати на повторне сортування вагонів даного призначення з відсівних колій; $c_{\text{зф},s}$ – витрати на закінчення формування складів; $c_{\text{вист},s}$ – приведені витрати на виставку складів з урахуванням витрат палива маневровими локомотивами та витрат, на відновлення верхньої будови колій хвостової горловини; $c_{\text{кг},s}$ – приведені витрати на відновлення верхньої будови колій гірочної горловини.

Оптимізаційна задача формується наступним чином. Обмежену загальну кількість сортувальних колій w , що може бути об'єднана у групи $g=1 \dots k$, що складаються з підгруп з кількістю колій від однієї g_1 до g_{max} , (g_{max} відповідає максимальній кількості груп у групових поїздах) необхідно розподілити серед обмеженої кількості одnogрупних та групових складів поїздів $s=1 \dots m$. Змінними є призначення, що накопичуються на виділеній групі колій x_{sg} , при цьому $x_{sg}=1$ якщо група колій g виділяється для накопичення складу s , інакше $x_{sg}=0$.

При виділенні для складів s -го призначення g -тої групи колій показник ефективності, складає c_{sg} . Задача полягає у пошуку таких значень x_{sg} , які забезпечують для цільової функції

$$Z(x_{sg}) = \sum_{s=1}^m \sum_{g=1}^k c_{sg} x_{sg}$$

мінімальне значення при наступних обмеженнях: для кожного призначення може бути виділена одна група колій; на кожній колії можуть накопичуватись вагони лише одного призначення.

Не дивлячись на те, що наведена задача є цілочисельною задачею лінійного програмування, через значну розрідженість, велику розмірність та виродженість методами лінійного програмування її розв'язати задачу немає можливості. Для її вирішення застосовано комбінаторні методи, а саме метод гілок та меж. Графічно задача розподілу сортувальних колій при цьому представлена у вигляді зваженого орієнтованого графа $G=(V, E)$ з вершинами типу $v_n \in V, v_r \in V$ та $v_k \in V$ що відповідають призначенням, групам колій та коліям.

Дуги орграфа $v_n \rightarrow v_r$ вказують на виділення групи колій для накопичення деякого призначення з відповідними витратами, що пов'язані з накопиченням составів призначення v_n на групі колій v_r . Дуги графа $v_r \rightarrow v_k$ вказують на використання в групі v_r деякої колії v_k . Оптимальним є таке допустиме рішення при якому загальна вага дуг, що включені у орграф G^* є мінімальною.

Встановлення відносної частки кожної із статей витрат від загальної величини дасть можливість ігнорувати найменші з них та спростити процедуру вибору спеціалізації сортувальних колій. Спрощення процедури дасть можливість виконувати розрахунки безпосередньо технічними відділами сортувальних станцій, коригуючи при цьому спеціалізацію сортувальних колій у разі виникненні потреб, наприклад, при:

- зміні плану формування;
- виділенні струменів порожніх чи завантажених вагонопотоків, що належать окремим власникам вагонів.

Останнє є досить актуальним для припортових сортувальних станцій, що за окремим наказами та розпорядженнями підбирають вагони по вантажних фронтах морських портів.

Удосконалення процедури вибору спеціалізації сортувальних колій дозволить знизити експлуатаційні витрати, пов'язані з поїздоутворенням та підвищити ефективність функціонування сортувальних станцій.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КЕРУВАННЯ ЧЕРГОВІСТЮ РОЗПУСКУ СОСТАВІВ НА СОРТУВАЛЬНІЙ СТАНЦІЇ

Автор – Глуховська Т. С., студентка групи УЗ1722

Науковий керівник – доцент Бардась О. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Управління процесами поїздоутворення являється одним із основних завдань оперативного керування, що вирішуються на сортувальних станціях. Якість управління поїздоутворенням в значній мірі визначається оперативним плануванням, яке залежить від значної кількості показників, що враховуються. З розвитком автоматизованих систем керування залізничним транспортом України в цілому зростають можливості щодо розширення інформаційної бази процесів планування поїздоутворення.

Вихідними даними для складання плану поїздоутворення та відправлення поїздів являються:

- телеграми-натурні листи на всі поїзди, що прибувають у повну або часткову переробку (крім збірних, вивізних та передаточних);
- план підведення поїздів до станції;
- дані про наявність на коліях станції поїздів та вагонів по призначенням плану формування на початок періоду планування;
- дані про наявність та очікуване надходження локомотивів та локомотивних бригад для забезпечення вивезення поїздів;
- дані про кількість, призначення та передбачуваний час прибирання вагонів на станційні колії після завершення вантажних операцій;
- технологічні норми часу на виконання операцій з поїздами та вагонами на станційних коліях.

Вибір черговості розпуску составів на сортувальних станціях, як засіб впливу на процес поїздоутворення, є складною оптимізаційною задачею, яка на даний час не отримала свого остаточного вирішення. Ефективність вибору черговості розпуску составів на сортувальних станціях значно залежить від розмірів руху поїздів та точності прогнозу прибуття поїздів на станцію. Тому дослідження області ефективного застосування задачі вибору черговості розпуску составів на сортувальних станціях є актуальним завданням.

У роботі виконано дослідження ефективності керування черговості розпуску составів на сортувальній станції Нижньодніпровськ-Вузол. З цією метою використано імітаційне моделювання роботи станцій. Використана імітаційна модель сортувальної станції складається із моделі фізичних процесів, інформаційної моделі, моделі процесів передачі інформації та моделі системи керування черговістю розпуску составів.

За основу моделі системи керування черговістю розпуску составів обрано модель задачі стохастичного програмування, що враховує можливі відхилення фактичних моментів прибуття поїздів від прогнозованих. Цільова функція моделі передбачає мінімізацію загальних експлуатаційних витрат, що пов'язані із реалізацією певної черговості розпуску составів. Загальні експлуатаційні витрати включають в себе витрати, що пов'язані із простоем вагонів та локомотивів на станції, витрати, що пов'язані із простоем поїздів внаслідок неможливості приймання на станцію а також витрати, що пов'язані із додатковою маневровою роботою у сортувальному парку, викликаною зміною черговості розпуску.

Результатом роботи є залежність очікуваної ефективності керування черговістю розпуску составів від умов роботи сортувальної станції. Умови роботи сортувальної станції визначаються середньодобовими розмірами вагонопотоку із переробкою, точністю прогнозу прибуття поїздів на станцію та глибиною планування поїздоутворення, вираженою в кількості составів, що включаються до плану розформування.

Шляхи покращення техніко-технологічних показників процесу формування багатогрупних составів

Автор – Гордієва Н. Г., студентка групи УЗ1411
Науковий керівник – доцент Сковрон І. Я.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Функціонування залізничного транспорту в умовах ринкової економіки вимагає забезпечення його високої конкурентоспроможності. Відомо, що залізничний транспорт на початку ХХІ сторіччя був, і поки що залишається, монополістом у перевезеннях великих

обсягів вантажів, особливо, на дальні відстані, однак ситуація стрімко змінюється, адже стрімко розвиваються інші види транспорту, і, насамперед, автомобільний. У зв'язку з цим необхідно вести пошук шляхів покращення привабливості залізничного транспорту для його як діючих, так і потенційних клієнтів: скорочувати час доставки вантажів, покращувати рівень сервісного обслуговування, розширювати перелік послуг тощо.

Одним із шляхів досягнення вказаної мети є підвищення ефективності роботи залізничних станцій за рахунок вдосконалення технології формування составів взагалі, і, багатогрупних, зокрема.

Актуальність проблеми формування багатогрупних составів викликала появу великої кількості різних методів формування. У той же час, практично відсутній аналіз, порівняльна оцінка ефективності та практичні рекомендації щодо вибору раціональних методів формування для кожного конкретного составу з урахуванням технічного оснащення реальної станції. У зв'язку з цим були виконані дослідження і вдосконалення технології формування багатогрупних составів. Метою досліджень є визначення залежностей тривалості формування составів від параметрів технічних засобів для різних методів формування, а також розробка моделі для управління процесом формування в оперативних умовах.

Для досліджень були обрані найбільш поширені методи формування багатогрупних складів, для яких була виконана формалізація, а також розроблено імітаційну модель даного процесу. Програмна реалізація вказаної моделі дозволяє знайти раціональний метод формування составів, який забезпечить мінімальну тривалість цього процесу. Для досягнення цього розроблена модель імітує всі елементи процесу формування составів як на витяжних коліях, так і на гірках.

В результаті досліджень були отримані рекомендації, які необхідно використовувати при комплексному проектуванні пристроїв для формування составів на станціях. Це дозволить визначити раціональне, економічно обґрунтоване техніко-технологічне оснащення підсистеми станції, зайнятої формуванням багатогрупних составів.

Розроблена модель може бути використана також для оперативного управління процесом формування багатогрупних составів на станціях і дозволяє знайти для кожного конкретного складу раціональний метод формування з урахуванням наявних технічних засобів. Це дає можливість в реальних умовах скоротити час знаходження вагонів на станціях і зменшити обсяг маневрової роботи, що призведе, в кінцевому рахунку, до зменшення експлуатаційних витрат станцій.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

Автор – Григор'єва О. В., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Мазуренко О.О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Розвиток економічних зв'язків Європи і Азії вимагає збільшення швидкості доставки вантажів між даними регіонами. Існуючі на даний момент шляхи доставки вантажів є або дуже дорогими (повітряний транспорт) або вимагають значних витрат часу (водний транспорт).

За прогнозами багатьох економічних аналітиків обсяг міжрегіональних наземних вантажних перевезень між ЄС, країнами-сусідами і Азією збільшиться до 2020 року в два рази. Однак, при розширенні на Схід Європа зіткнулася зі збільшенням транспортних засторів, які виникають через дисбаланс транспортних систем окремих держав. Це призводить до значних витрат енергоресурсів та збільшення тривалості доставки вантажів. Вирішити дані проблеми можливо за допомогою залізничної мережі України. Використання інфраструктури Укрзалізниці потребує вирішення окремих питань, які можна розділити на три напрямки: правовий, технологічний та технічний.

До правових питань відноситься впровадження та законодавче врегулювання приватної тяги. Це дозволить залучити значні інвестиції в тяговий парк, істотно його оновити та збільшити. Крім цього впровадження приватної тяги створить конкурентний ринок послуг перевезень і дозволить вийти на економічно обґрунтовані тарифи.

Стосовно технології, існує досить широкий перелік проблем, які потребують вирішення. До них відноситься питання забезпечення своєчасної доставки вантажів від пунктів стикування (порти Одеського регіону) в морським транспортом до пунктів переходу з сусідніми країнами. Одним з напрямків вирішення даної проблеми є використання групових поїздів. Для цього на технічних станціях Одеського вузла формуються двогрупні поїзди з вагонів попутних призначень, які включають в себе групу вагонів у міжнародному сполученні та групу вагонів у внутрішньому попутному напрямку. Для зміни групи вагонів на напрямку руху двогрупного поїзда необхідно визначити технічну станцію, куди будуть підводитися групи вагонів з вантажами у міжнародному сполученні та формуватиметься поїзд до пунктів переходу з сусідніми країнами.

Окремо стоїть питання організації взаємодії видів транспорту в місцях перевантаження з одного виду транспорту на інший. В Україні існує певний дефіцит переробних потужностей в даних пунктах. Крім цього, вирішення даного питання неможливе без комплексного підходу до оптимізації процесів взаємодії.

Також існують проблеми технічного характеру. Частина їх знаходиться в процесі усунення (закінчення будівництва та введення в експлуатацію Бескидського тунелю, електрифікація окремих ділянок залізниці на західному напрямку, капітальний ремонт найбільш аварійних ділянок). Але рухомий склад, технічне оснащення станцій та пристроїв СЦБ потребує значного оновлення. Частково це питання може бути вирішене за рахунок залучення міжнародних інвестицій та більш тісної взаємодії з країнами ЄС та Сходу.

Але дані заходи будуть не ефективними без ефективної кадрової політики, підвищення престижності та достойної оплати праці робітникам залізниці.

АНАЛІЗ СТАНУ ШВИДКІСНОГО РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

Автор – Журавльова А. І., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Болвановська Т. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Залізничний транспорт України знаходиться на етапі свого реформування та пошуку найбільш вдалого та доцільного шляху розвитку. Одним з питань, що є актуальним в цих

умовах – підвищення конкурентоспроможності за рахунок скорочення термінів доставки вантажів та підвищення швидкості руху пасажирських поїздів. Впровадження швидкісного руху в Україні ставить за мету завоювання значної частки перевезень на ринку транспортних послуг у автомобільного та авіаційного транспорту.

За січень-лютий 2018 року послугами пасажирського транспорту, враховуючі міський громадський транспорт, скористалося 729,4 млн. пасажирів. Найбільша частка пасажирів перевозилася міським транспортом (387,4 млн. пасажирів), автомобільним – 317,3 млн. пасажирів, а залізничним – 23,3 млн. пасажирів. На даний час спостерігається зменшення обсягів перевезення пасажирів залізничним транспортом в порівнянні з цим періодом у попередні роки.

До теперішнього часу сформувалися три центри високошвидкісного сполучення – Японія, Китай і Європа, що зумовлено великим значенням для цих регіонів залізничного транспорту, густотою населеності території і високим розвитком науки і техніки, зокрема – залізничних технологій. Україна на шляху розвитку швидкісного залізничного руху значно відстає від розвинених країн (Франція, Японія, Польща, Німеччина, Росія, Китай та ін.). У 2012 році в Україні був вперше введений швидкісний рух поїздів на основних ділянках залізниць, які з'єднували міста проведення Євро-2012 (Харків, Донецьк, Київ, Львів). Протягом кількох років в Україні експлуатуються швидкісні поїзди типу «Інтерсіті+», але поки що їх курсування не є ефективним, оскільки цей рух пасажирських поїздів не є масовим. Перехід на перевезення пасажирів поїздами «Інтерсіті+» стримується наявною кількістю швидкісних поїздів, незручним графіком їх курсування для поїздок у відраження та на відпочинок, високою вартістю проїзду й значною тривалістю поїздки в деякі міста України.

Перелічені фактори негативно впливають на впровадження швидкісного руху в Україні й на попит користування ним на транспортному ринку пасажирських перевезень. Пасажири бажають подорожувати в межах України не більш як 6 годин, з комфортом та низькою вартістю поїздки. На сьогодні сучасні залізничні швидкісні перевезення не відповідають таким вимогам і на деяких напрямках руху програють літакам бюджетних компаній та автобусам класу люкс.

Порівняно зі звичайною маршрутною швидкістю українських поїздів – 57 км/год, електропоїзди Hyundai рухаються вдвічі швидше. Їх маршрутна швидкість становить понад 110 км/год. При цьому конструктивна швидкість електропоїздів Hyundai становить 160 км/год, на випробуваннях вона досягала 180 км/год.

Нові поїзди курсували за експериментальним графіком руху, згідно з яким поїзди Hyundai з Києва до Харкова прямують 4 год. 25 хв. із швидкістю понад 106 км/год. – для порівняння фірмовий поїзд № 63/64 Київ–Харків прямує 9 год. 35 хв. зі швидкістю 57 км/год; зі Львова до Києва електропоїзд Hyundai прямує 4 год. 55 хв. зі швидкістю понад 116 км/год, а нічний поїзд № 91/92 прямує майже 13 годин зі швидкістю 50 км/год.

Швидка розбудова мережі високошвидкісних ліній, яку можна спостерігати в світі показує, що залізниці в сегменті внутрішніх пасажирських перевезень виграють в конкуренції з авіаційним транспортом.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ ПОЇЗДОУТВОРЕННЯ ШЛЯХОМ ОПЕРАТИВНОГО ВИБОРУ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЙ

Автор – Західов С. М., студент групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Бардась О. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Для забезпечення ефективності вантажних перевезень в умовах транспортної конкуренції необхідно удосконалювати систему організації відправлення і пропуску вагонів, спираючись на технології, що забезпечують необхідну швидкість і чіткість доставки вантажів. До таких технологій слід віднести передусім організацію пропуску поїздів зі скороченням витрат на попутних технічних станціях за рахунок оперативного регулювання. Задача планування поїздоутворення є основною задачею оперативного керування. Від точності її вирішення в значній мірі залежить ефективність функціонування залізничного транспорту.

Колійний розвиток і технічне оснащення сортувальних станцій України склалися за часів СРСР і на фоні падіння об'ємів роботи, що відбулось у 90-ті роки ХХ сторіччя, мають резерви переробної спроможності. В той же час в сучасних умовах технічні засоби є суттєво зношеними, а фінансування заходів по їх модернізації та реконструкції практично не здійснюється. В таких умовах основна увага приділяється організаційним заходам, які не потребують значних капітальних вкладень. Одним з таких заходів є удосконалення спеціалізації сортувальних колій.

Завдання вибору спеціалізації сортувальних колій можна розглядати в двох аспектах:

- вибір постійної спеціалізації сортувальних колій;
- вибір гнучкої спеціалізації сортувальних колій.

Під час вибору постійної спеціалізації сортувальних колій необхідно враховувати поздовжній профіль сортувальної гірки і парку, розміри вагонопотоків, схему парку прибуття, хвостової горловини сортувального парку та парку відправлення, ємність сортувальних колій, параметри поїздів за призначеннями.

В роботі розглядається завдання вибору гнучкої спеціалізації сортувальних колій. Завдання вибору гнучкої спеціалізації сортувальних колій може вирішуватися в умовах надлишку та умовах їх нестачі. Для сучасних умов більш характерною є ситуація, коли кількість сортувальних колій є більшою за кількість призначень плану формування поїздів. В цих умовах завдання оперативного вибору спеціалізації сортувальних колій передбачає зменшення витрат, що пов'язані із переповненням колій і, як наслідок – повторним сортуванням вагонопотоків, що спрямовуються на резервні колії та додатковими простоями в очікуванні підготовки составів до розпуску. Завдяки ефективній спеціалізації, що в даному випадку базується на розщепленні потоку відцепів якого-небудь призначення на два, накопичення яких виконується на коліях, які знаходяться в протилежних гілках сортувального парку, дозволить покращити ці показники, та зменшити експлуатаційні витрати. Тому вирішення задачі удосконалення спеціалізації є актуальною в наш час.

Окрім цього, при оперативному керуванні спеціалізацією сортувальних колій, необхідно додатково враховувати всі чинники, що впливають на вибір постійної спеціалізації.

Таким чином, завдяки вдосконаленню спеціалізації сортувальних колій можна підвищити інтенсивність їх використання. Подальші дослідження будуть спрямовані на створення імітаційної моделі сортувальної станції з модулем вибору гнучкої спеціалізації сортувальних колій та визначення ефективності її застосування.

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НАПІВПРИЧЕПІВ CARGO BEAMER

Автор – Зверєва Х.В., студентка групи УЗ1722

Науковий керівник – доцент Березовий М. І.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Характерною рисою сьогоденних вантажних перевезень у міждержавному сполученні є підвищення обсягів перевезень автомобільним транспортом та збільшення навантаження на автомобільні шляхи та екологію. Це не стосується лише масових сипучих вантажів, до яких можна віднести вугілля, залізорудний концентрат, окатиші, будівельні матеріали, тощо, що традиційно переміщуються залізничним транспортом.

Контейнери застосовуються при виконанні змішаних перевезень, при перевезеннях кількома видами транспорту їх використання найбільш ефективно завдяки перешкоджанню доступу до вантажу, можливості штабелювання у кілька ярусів, тощо.

При перевезенні вантажів автомобільним транспортом від складу відправника до складу отримувача найбільш ефективним є перевезення вантажів у напівпричепках. Зважаючи на значно меншу масу тари напівпричепа порівняно з контейнером ефективність саме використання напівпричепа значно зростає.

Одним з шляхів зменшення навантаження на автошляхи та покращення екології є комбіновані перевезення, при яких менша частка маршруту припадає на автомобільні перевезення, а більша на залізницю. В терміналах контейнери та зйомці кузови кранами змінюють засіб пересування – з вантажного автомобіля на залізничний вагон та напвпаки. За статистикою понад 60% вантажівок перевозять саме напівпричепи, а 98% з них не можуть перевантажуватися кранами через відсутність необхідного устаткування для підйому. Переоснащення напівпричепа вартує понад 50 тис. грн. і підвищує коефіцієнт тари та зменшує корисний об'єм напівпричепа. У зв'язку з цим актуальним є питання розробки технології перевантаження напівпричепів на вагони без відповідного високовартісного переоснащення.

Близько 20 років тому у Німеччині було розроблено технологію Cargo Beamer. Така технологія є революційною у вантажних перевезеннях. Принцип технології Cargo Beamer переконливо простий. Замість підйому кранами переоснащених напівпричепів з метою їх постановки на залізничні вагони чи з вагону на вантажний майданчик напівпричепи переміщуються горизонтально вбік і встановлюються на залізничні платформи.

Технологія передбачає подачу вантажівки з напівпричепом на територію терміналу, паркування напівпричепа на спеціальній платформі у вигляді «ванни», після цього тягач може одразу покинути термінал. Залізничний состав, що прибуває можна одночасно завантажити і розвантажити. Ця операція займає 15 хвилин, що менше понад у 10 разів ніж перевалка краном. Тобто періоди простою тягачів відсутні, а періоди простою составів максимально короткі. Така технологія перевалки можлива і на електрифікованих ділянках, а термінали Cargo Beamer займають значно меншу площу ніж традиційні термінали, оснащені кранами.

Для компанії-перевізника це перш за все скорочення витрат. За розрахунками європейських експертів на кожній транспортній одиниці досягається економія, що становить 10% порівняно з чистими автомобільними перевезеннями.

До питань впровадження технології Cargo Beamer в Україні слід віднести наступні:

- встановлення перспективних напрямків перевезень напівпричепів та розрахунок перспективних обсягів;
- розробка графіків руху поїздів та технічного плану завезення та вивезення напівпричепів з терміналів;
- у випадку забезпечення залізничного сегменту перевезення приватною тягою – розрахунок локомотивного парку для здійснення перевезень;
- сертифікація рухомого складу технології Cargo Beamer;
- розробка бізнес-плану розрахунок термінів окупності проекту.

Впровадження технології Cargo Beamer дозволить збільшити обсяг перевезень вантажів у сегменті комбінованих перевезень та зменшити витрати власників вантажу у порівнянні з використанням для перевезень автомобільного транспорту.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЗАКРІПЛЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ НА ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПРАВНИХ КОЛІЯХ

Автор – Кись Д. І., студент групи УЗ15130

Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Одним з напрямків забезпечення безпеки руху та виконання маневрової роботи на станціях є зниження ризиків появи транспортних подій, пов'язаних з помилками персоналу при закріпленні та знятті закріплення рухомого складу на приймально-відправних коліях.

Згідно ПТЕ рухомий склад, що стоять на станційних коліях без локомотива мають бути надійно закріплені від самовільного виходу. На сьогоднішній день найпоширенішим засобом закріплення рухомого складу є гальмовий башмак, типова конструкція якого була розроблена ще в 1857 році. За весь час існування було розроблено ряд пропозицій щодо удосконалення конструкції вказаного гальмового засобу, проте і до теперішнього часу гальмовий башмак не позбавлений наступних недоліків:

- відносно низька утримуюча сила 2 тс;
- при гальмуванні вагонів колісна пара зазнає одностороннього зносу;
- для закріплення рухомого складу необхідне використання важкої ручної праці

станційного персоналу, при цьому працівник знаходиться в зоні підвищеної небезпеки.

Як показав аналіз, в період з 2009 по 2014 роки на Одеській залізниці зафіксовано 57 транспортних подій з причини порушення правил та норм закріплення рухомого складу, що призвели до матеріальних збитків на суму понад 1 млн. грн, пошкодження вагонів та вантажів. Крім цього, найбільш часто випадки виробничого травматизму в господарстві перевезень трапляються з сигналістами та складачами поїздів, які безпосередньо виконують закріплення рухомого складу.

Одним з напрямків підвищення надійності та безпеки закріплення рухомого складу є механізація вказаного процесу. На сьогоднішній день існує декілька видів конструкції технічних пристроїв для механізованого закріплення рухомого складу:

1. *Упорні пристрої*, які схожі за конструкцією на гальмовий башмак, але приводяться в робоче положення, як правило, електричним приводом. До таких засобів можна віднести пристрої УТС-380, VP600, *Iron Python*. В той же час слід зазначити, що часто при виконанні причеплення локомотива відбуваються поштовхи рухомого складу; при цьому вказані динамічні навантаження на упор, що знаходиться в робочому положенні, можуть викликати його поломку.

2. *Натискні пристрої*, які виконані у вигляді балок, що притискаються до ободу колеса, за рахунок чого утворюється гальмове зусилля. До таких пристроїв відносяться балочні уповільнювачі УЗС-86, загороджувальний пристрій БЗУ-ДУ, АСУЗР-65. Пристрої балочного типу мають перевагу перед упорними пристроями, так як гальмування виконується притискним зусиллям до ободу колеса, і поломка пристрою при русі вагона неможлива. В той же час суттєвим недоліком таких пристроїв є зменшення притискного зусилля при довготривалому утримуванні рухомого складу та дуже складна їх конструкція.

Таким чином, як показав аналіз, механізовані пристрої закріплення рухомого складу дозволяють зменшити виробничий травматизм при укладанні та знятті гальмових башмаків. В той же час вказані механізовані пристрої не виключають ризиків аварій, пов'язаних з помилками закріплення, а їх улаштування вимагає значних капіталовкладень. В цьому зв'язку актуальним є пошук шляхів подальшого удосконалення конструкції гальмового башмака.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ

Автор – Козелло А. В., студент группы УЗ15130

Научный руководитель – доцент Демченко Е. Б.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна*

Расформирование составов на сортировочных горках выполняется маневровыми тепловозами и лишь в отдельных случаях – магистральными тепловозами или электровозами. При этом режимы работы горочных тепловозов значительно отличаются от режимов работы поездных локомотивов. Однако в настоящее время нормирование маневровых операций выполняется на основе методики тяговых расчетов для поездной работы. При этом не принимаются во внимание условия работы маневровых локомотивов на сортиро-

вочных горках, что, в свою очередь, вносит существенные погрешности в определение затрат времени и топлива на надвиг и роспуск.

В результате наблюдений за процессом расформирования составов на ст. Одесса-Застава I установлено, что горочные локомотивы работают под нагрузкой в основном на 1-4-й позициях; при этом контроллер при надвиге не перемещался далее 5-й позиции. Маневровые передвижения на 8-й позиции согласно статистическим данным составляют не более 0,8 % от суммарного времени работы маневровых тепловозов. Кроме того, режим работы тепловозов на сортировочной горке отличается частой сменой положения контроллера: при надвиге состава на горку может выполняться до 40 таких переключений. Следует отметить, что частая смена положения контроллера приводит к тому, что дизель работает преимущественно в переходных режимах. Так, для тепловозов ЧМЭ-3 производится до 150 переключений контроллера в час, из них всего 4 из установившегося режима (работа на позиции более 1 мин); при этом выполняется до 35 сбросов-наборов нагрузки.

Существенное влияние на эффективность сортировочного процесса оказывает применяемый в конкретных условиях тип полурейса надвига, который характеризуется комбинацией различных режимов работы горочного локомотива. Как показали наблюдения, наиболее распространенным при надвиге и роспуске составов является полурейс типа "Разгон – Движение с постоянной скоростью". При этом маневровый состав в режиме высокого темпа перевода контроллера интенсивно разгоняется до требуемой скорости роспуска; дальнейшее же движение до вершины горки (ВГ) производится с постоянной скоростью путем попеременного использования первых четырех позиций контроллера.

На практике возможен также замедленный разгон состава, при котором контроллер переводится с низким темпом не далее 3-4 позиции, а необходимая скорость роспуска достигается на ВГ, либо непосредственно перед ней. Такой режим надвига характеризуется с одной стороны относительно малым расходом топлива, а с другой – высокой своей продолжительностью.

Таким образом, как показали исследования, эксплуатация горочных маневровых локомотивов характеризуется невысокой скоростью надвига составов, частой сменой положения контроллера и работой дизеля тепловоза в переменных режимах. Указанные особенности должны быть учтены при нормировании продолжительности расформирования составов и определении необходимых на выполнение данной операции затрат топлива.

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАТИВНОГО ВИБОРУ МАСИ ПОЇЗДІВ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ НА СОРТУВАЛЬНІЙ СТАНЦІЇ

Автор – Михайлишин М. М., студент групи УЗ1723

Науковий керівник – доцент Бардась О. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Зниження інтенсивності поїздопотоку негативно впливає на кількісні і якісні показники роботи залізниць України, у тому числі і на своєчасність доставки вантажу в строк. Невиконання нормативного терміну доставки спостерігається в середньому для 40–50 %

відправок в залежності від їх виду. Це обумовлено значним простоем вагонів під накопиченням, який становить близько 70 % від загального простою транзитних вагонів із переробкою на технічних станціях, що найчастіше складає порядку 15–21 години.

Для успішного функціонування залізниці в умовах ринку необхідне забезпечення гнучкості технології перевізного процесу та перегляд і коригування технології оперативного планування поїздоутворення.

Враховуючи, що однією із основних ланок перевізного процесу є сортувальна станція у взаємодії з прилеглими дільницями, доцільно сформувати адаптивну технологію поїздоутворення, яка враховує гнучкість у оперативному підході до визначення маси окремого складу з точки зору економії ресурсів та якості перевезення.

Одним з керованих параметрів системи "сортувальна станція – прилеглі дільниці" є маса складу поїзда, зниження якої сприяє скороченню простою вагонів під накопиченням та поліпшенню таких якісних показників, як обіг вагона, термін доставки вантажу та ін. З іншого боку зниження маси поїздів призводить до зменшення продуктивності локомотивів та локомотивних бригад, збільшення витрат маневрової роботи, простоїв поїздів свого формування у парках відправлення.

У даний час простій навантажених вагонів має значну величину, яка є невиправдано великою, внаслідок чого маршрутна швидкість просування вантажопотоків в середньому по Україні нижче, ніж по Європі.

Простій навантажених вагонів негативно впливає на якість перевезення, зокрема на терміни доставки вантажів, що є однією з істотних причин перевезення вантажів іншими видами транспорту. У результаті помітно скорочуються прибуткові надходження від вантажовласників і знижується конкурентоспроможність залізничного транспорту.

В сучасних умовах на залізницях України оперативне планування поїздоутворення здійснюється згідно із діючим планом формування поїздів. В той же час план формування поїздів не передбачає вибір оптимальної маси поїздів в оперативних умовах. Тому існуюча технологія планування поїздоутворення потребує удосконалення за рахунок розробки критеріїв оперативного вибору маси поїздів.

У роботі запропоновано в якості критерію ефективності керування поїздоутворенням використовувати показник, який визначається через сумарні витрати на утримання системи, що обслуговується і витрати від простою поїздів (вагонів) в очікуванні проведення технічного і комерційного огляду поїзда по прибуттю, відправленню, розформуванню, накопиченню і формуванню. З метою урахування наведених вище факторів і оцінки ведення адаптивної технології поїздоутворення, в якості критерію ефективності оперативного режиму управління доцільно прийняти відношення економічних витрат в умовах реалізації моделі, тобто при ідеальному співвідношенні технологій і технологічної забезпеченості системи (при виконанні факторів ресурсозбереження та вимоги "доставка вантажу в строк") до розміру аналогічного показника в реальних умовах.

Проблема оперативного управління у виборі раціонального значення маси поїздів, а також дослідження цієї величини є актуальною на всіх етапах розвитку залізничного транспорту, в тому числі і в умовах транспортного ринку.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Автор – Міліна О. В., студентка групи УЗ1723

Науковий керівник – доцент Малашкін В. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Одним з найбільш істотних факторів, що негативно впливають на всі ланки транспортного процесу, є нерівномірність. У цьому зв'язку дослідження впливу коефіцієнту нерівномірності на вантажні перевезення залізничним транспортом у сучасних умовах є актуальними.

Обсяги навантаження і вивантаження, розміри вагоно і поїздопотоків на залізничному транспорті не постійні, а змінюються по сезонах, місяцях, декадах, добах, годинах. Коливання величини обсягу перевезень, обумовлюється сезонністю виробництва і споживання ряду видів продукції, переривчастістю роботи підприємств, експлуатаційними і технічними умовами роботи самого транспорту, тому нерівномірність є специфічною особливістю перевізного процесу, яку необхідно враховувати при організації перевезень.

У загальній структурі нерівномірності експлуатаційної роботи залізниць можна виділити:

1. внутрішньорічну (сезонну) нерівномірність;
2. добову (внутрішньомісячну, внутрішньотижневу) нерівномірність;
3. внутрішньодобову нерівномірність.

Причини, що викликають нерівномірність на залізничному транспорті, традиційно прийнято розділяти на три групи: економічні, технічні та організаційні.

У сучасних умовах роботи нерівномірність у перевезеннях вантажів дедалі збільшується, що викликає суттєві втрати як на магістральному, так і на промисловому залізничному транспорті. Наприклад, на багатьох підприємствах виробництво продукції виконується «під замовлення» і, відповідно, відправлення вантажів здійснюється вкрай не ритмічно.

Наявність нерівномірності перевезень необхідно враховувати не тільки при оперативному плануванні роботи, але, в першу чергу, при визначенні потрібної пропускну та переробної спроможності технічних засобів залізничного транспорту (вагонного та локомотивного парку, колійного розвитку, вантажно-розвантажувальних механізмів).

Визначення розрахункового коефіцієнта нерівномірності являє собою досить непросто і суперечливу задачу: завищення цього коефіцієнта може призвести до необхідності спорудження та утримання не використовуваних виробничих потужностей; зниження ж коефіцієнта призводить до зниження рівня експлуатаційної надійності даного технічного пристрою, а значить і всього транспортного підприємства в цілому.

Погашення добової і внутрішньодобової нерівномірності забезпечується завдяки таким заходам: відправлення поїздів не з максимальними, а з оптимальними складами. За рахунок розриву між максимальною (графіковою) та оптимальною величиною складу забезпечується погашення як добової, так і внутрішньодобової нерівномірності вагонопотоків; формування поїздів підвищеної маси і довжини; прокладка ниток графіка з максимально

можливою рівномірністю по кожному призначенню; відміна поїздів при відсутності вагонів до відправлення.

Результати аналізу показують, що визначення розрахункового коефіцієнта нерівномірності і розрахункових обсягів роботи є дуже складною задачею, яка повинна вирішуватися з використанням сучасних математичних методів теорії ймовірностей, теорії надійності, теорії масового обслуговування та математичної статистики.

Підвищення якості роботи сортувальних станцій в умовах пропуску швидкісних поїздів

Автор – Орленко І. О., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Кудряшов А. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В.Лазаряна*

Через жорстку конкуренцію з боку інших видів транспорту (особливо авіаційного) радикальним і ефективним заходом в підвищенні швидкостей перевезень пасажирів у внутрішньому та міжнародному сполученнях є створення мережі швидкісних залізничних магістралей із з'єднанням з європейськими залізницями і країнами.

Останні 10 років в Україні здійснювалися заходи з впровадження швидкісних залізничних перевезень. Для цього було ухвалено низку нормативно-правових документів. Проведення в країні чемпіонату Європи з футболу у 2012 році значно прискорило цей процес. У ході підготовки до Євро-2012 було придбано новий рухомий склад та реконструйовано значну частину інфраструктури.

Мережа Укрзалізниці складається з ліній, що побудовані та експлуатуються відповідно до нормативів СНД, і має за основу режим експлуатації залізниць колишнього Радянського Союзу. Максимальна швидкість руху поїздів на лінії основних магістральних коридорах становить до 140 км/год. За західноєвропейськими стандартами така швидкість характерна для другорядних магістралей, а не для класичних основних магістралей, де максимальна швидкість становить близько 160 км/год.

В Україні на сьогоднішній день використовується змішана модель експлуатації швидкісного руху, тобто швидкісні поїзди обертаються по тим же лініям, що і вантажні. Різниця швидкостей руху пасажирських та вантажних поїздів впливають на пропускну спроможність залізничних напрямків, що приводить до непаралельного графіка руху поїздів та зменшення пропускну спроможності. Пропускна спроможність залізничних напрямків розраховується в парах вантажних поїздів, а зв'язок між розмірами руху пасажирських та вантажних поїздів здійснюється через приведення розмірів руху пасажирських поїздів до вантажних з використанням коефіцієнтів зйому.

Проведені дослідження показали, що при звичайній швидкості пасажирських поїздів (до 110 км/год) та постійній швидкості руху вантажних поїздів (60 км/год) коефіцієнт зйому складає від 1,6 до 3,8 в залежності від довжини блок-ділянок. При прискореному русі пасажирських поїздів з швидкістю руху від 120 до 160 км/год та швидкості руху вантажних поїздів 60 км/год коефіцієнт зйому має коливання від 4 до 6.

Цей показник погано впливає на роботу станцій, в тому числі сортувальних. Після пропуску швидкісних поїздів починається згущений період прибуття вантажних поїздів на станцію, що в свою чергу, призводить до збільшення простоїв у парках сортувальної станції. У цьому випадку доцільно дослідити методи, що дозволяють скоротити простої вагонів або пришвидшити їх обробку у парках станції. Розглянемо деякі напрямки:

1. Вибір черговості розпуску составів не за принципом “first-in-first-out” (FIFO) – «перший – прибув – перший – обслуговується», що у багатьох випадках не є оптимальним. В зв'язку з цим, в деяких випадках може мати місце порушення дисципліни FIFO, коли поїзд, що має в своєму составі одну або декілька замикаючих груп, розформовується раніше, ніж поїзд, прибутий раніше, але який не має замикаючих груп. Це дозволяє зменшити час накопичення та скоротити тривалість знаходження вагонів на станції.

2. У період згущеного прибуття вантажних поїздів може виникати необхідність у формуванні збірних або вивізних поїздів. Так як сортувальна гірка занята процесом розформування поїздів, то процес формування відбувається в хвості сортувального парку можливо в умовах наявності невеликої кількості вільних колій. В цьому випадку для вирішення задачі формування багатогрупних поїздів доцільно використання математичних методів. Це дозволяє скоротити час маневрових операцій та витрати енергоресурсів на формування багатогрупних составів.

Таким чином, як показують дослідження, існують шляхи скорочення простою та пришвидшення тривалості обробки вагонів у парках сортувальної станції у той час, коли відбувається період згущеного прибуття поїздів внаслідок пропуску швидкісних пасажирських поїздів.

РОЗВИТОК ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Автор – Пріхно О. В., студент групи УЗ1511

Науковий керівник – доцент Мазуренко О. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Інтеграція України з країнами Європи відбувається доволі швидкими темпами. Нещодавнє отримання безвізового режиму з ЄС значно полегшило громадянам країни виїзд за кордон. Крім цього, значна кількість бюджетних авіаліній зайшли або розглядають можливість заходу на ринок перевезень України. Як правило, великі аеропорти, до яких літають європейські лоукостери, розташовані у великих містах. Зі збільшенням кількості пасажирів гостро постає проблема підвезення до даних міст пасажирів з інших населених пунктів країни. При цьому комфортна тривалість такої подорожі повинна не перевищувати 2–3 години. Дану проблему можливо і потрібно вирішувати за рахунок розвитку швидкісних пасажирських перевезень.

З метою впровадження швидкісного руху найбільш раціональним є розмежування руху пасажирських і вантажних поїздів, яке допоможе збільшити пропускну спроможність вантажних перевезень, а також призведе до зменшення зносу і скорочення витрат на утримання верхньої будови колії і збільшенню швидкості руху пасажирських поїздів.

В даний час, з урахуванням архітектури мережі і реалій роботи залізниць України, можна умовно розділити розвиток швидкісного руху на дві частини:

- швидкісні лінії для швидкостей 120 ... 200 км/год на звичайних магістральних залізницях з реконструкцією (вантажні і пасажирські);
- високошвидкісні лінії для швидкостей 200 ... 300 км/год на спеціально побудованих високошвидкісних дорогах (пасажирські).

Існуючі залізничні лінії, навіть після комплексної реконструкції, не здатні забезпечити регулярний рух зі швидкостями вище 200 км/год. Це пов'язано зі значними труднощами в організації спільної ефективної експлуатації вантажних і пасажирських поїздів. Крім того необхідні збільшення радіусу кривих, переукладання стрілочних переводів і збільшення їх радіусу (використання нових марок стрілочних переводів), збільшення кількості шпал до 1800 на 1 км, посилення рейок, різке скорочення перетинань в одному рівні (перейздів) і т. д. Таким чином для України єдиною можливим заходом впровадження швидкісних пасажирських перевезень є будівництво окремих ліній.

Існує досить широкий вибір систем швидкісного руху, апробованих на протязі десятків років в країнах Європи. Для вибору найбільш відповідного варіанту технічного оснащення та технології роботи швидкісних пасажирських перевезень необхідно виконати ґрунтовне техніко-економічне порівняння. При обранні найкращого варіанту особливу увагу потрібно звернути на подальшу часткову або повну локалізацію виробництва комплектуючих та рухомого складу обраної системи в Україні.

Організація швидкісного і високошвидкісного залізничного руху в Україні забезпечить підтримку та подальше стимулювання науково-технічного потенціалу країни, промислового сектора економіки за рахунок розміщення на вітчизняних підприємствах замовлень на створення нових зразків техніки світового рівня.

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Автор – Работа В. С., студент группы У31412

Научный руководитель – доцент Дорош А. С.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна*

Ежедневно на улицы городов и автодороги страны выезжают тысячи автомобилей, с помощью которых люди могут быстро перемещаться на любые расстояния с определенной целью. За последние годы состояние асфальтового покрытия основных дорог Украины снизилось до критического, что значительно осложняет движение как грузового, так и легкового автотранспорта.

Для того чтобы упростить дальнюю поездку на автомобиле, сделать ее более безопасной и комфортной ПАО "Укрзалізниця" предлагает услугу перевозки автомобиля с использованием специализированного подвижного состава - вагон-автомобилевоза. Вагон-автомобилевоз - это целостно металлический вагон вместимостью 4-7 автомобилей, в котором предусмотрены специальные устройства для крепления автомобиля, а также система охраны. В настоящее время такая услуга доступна пассажирам на ограниченном коли-

честве станций, а именно в багажных отделениях вокзалов Киев-Пассажирский, Днепропетровск-Главный, Одесса-Главная, Харьков-Пассажирский, Львов и Ужгород.

Для определения спроса пассажиров на услугу перевозки автомобилей был выполнен анализ объемов перевозки автомобилей за летний период 2017 года в составе пассажирских поездов, отправляющихся со станции Днепропетровск-Главный. В настоящее время со станции Днепр-Главный вагон-автомобилевоз курсирует в пассажирских поездах по трем направлениям – Киев, Львов и Одесса в поездах №79/80, №41/42 и №63/64 соответственно. В Киев и Львов вагон-автомобилевоз курсирует 3 раза в неделю, а в Одессу - 1 раз в четыре дня.

По результатам анализа установлено, что количество перевезенных автомобилей в июне 2017 года, по сравнению с аналогичным периодом 2016 по всем трем направлениям возросло практически на 40%.

Так, количество перевезенных автомобилей в Киев увеличилось на 36%, что связано с увеличением деловых связей между столицей и Днепром. Можно утверждать, что поток автомобилей в Киев будет оставаться стабильным в течение всего года. К тому же количество автомобилей, которые отправляются из Днепра в Киев и возвращаются в обратном направлении почти одинакова, что, в свою очередь, еще раз подтверждает, что в своем большинстве пассажиры едут в столицу с личным автомобилем для решения рабочих и деловых вопросов, а затем возвращаются в Днепр.

Количество автомобилей, которое было отправлено из Днепра во Львов возросло на 25%, что связано с развитием в Украине так называемого "зеленого туризма", когда туристы во время своих отпусков предпочитают отдых в горных и оздоровительных районах Карпат и Прикарпатья. По нашему мнению, повышенный спрос на услуги вагона-автомобилевоза в данном направлении будет наблюдаться и в зимний период во время отдыха на горнолыжных курортах Карпатского региона. По результатам анализа установлено, что количество отправленных автомобилей в направлении Львов-Днепр преобладает над направлением Днепр-Львов, что, по нашему мнению, связано с массовым ввозом в Украину бывших в употреблении автомобилей преимущественно из соседних государств Европейского Союза.

В летний период 2017 количество перевезенных автомобилей в Одессу возросло на 33% по сравнению с аналогичным периодом 2016 года. В условиях аннексии Крымского полуострова значительная часть граждан Украины отдадут свое предпочтение летнему отдыху именно в Одесском регионе. Установлено, что количество перевезенных автомобилей в прямом и обратном направлении Днепр-Одесса практически одинакова. Но, после окончания летнего сезона, количество перевезенных автомобилей в этом направлении прогнозируемо уменьшится, что связано с сезонной неравномерностью потока людей в Одессу и область.

Выполненный анализ объемов перевозки автомобилей с использованием вагона-автомобилевоза на примере станции Днепр-Главный, показал, что данная услуга набирает популярность среди водителей-пассажиров ПАО "Укрзалізниця". Пользуясь такой услугой, водитель не только экономит средства на топливо, избегает дополнительных затрат на амортизацию ремонта и обслуживания автомобиля, но и при любых погодных условиях безопасно доберется до пункта назначения. Безусловно эта услуга является перспективной, поэтому необходимо постепенно расширить географию городов, в которых граждане смогут воспользоваться услугами перевозки автомобиля в составе пассажирских поездов. В то же время необходимо увеличивать инвентарный парк вагонов-автомобилевозов и совершенствовать их конструкцию с использованием современных технологий, например, оборудование вагона зарядным устройством для электромобилей.

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ УКРАЇНИ

Автори – Рисована А. О., Оголь К. В., студентки групи УЗ1727

Науковий керівник – доцент Болвановська Т. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Інтеграція України в Європейську залізничну систему вимагає значних змін на всіх рівнях і структурах ПАТ «Укрзалізниця». Сучасний розвиток логістичних технологій, перш за все, пов'язаний з впровадженням інтерооперабельності.

Інтерооперабельність стосовно до залізничного транспорту передбачає здатність транс'європейської системи залізниць забезпечувати безпечний та безперешкодний рух поїздів, що відповідає експлуатаційним вимогам до цих ліній. Ця її здатність повинна базуватися на сукупності регламентних, технічних і експлуатаційних умов, які необхідно виконати для задоволення основоположних вимог Директиви 2001/16 / ЄС.

На даний час залізничний транспорт є найбільшим перевізником. У січні–лютому 2018 р. залізничним транспортом перевезено у внутрішньому сполученні та на експорт 52,2 млн. т. вантажів, автомобільним лише 25,6 млн. т., а трубопровідним – 19,2 млн. т. вантажів. При цьому саме залізничний транспорт в Україні виявився найменш підготованим до впровадження інтерооперабельності та інтеграції в Європейську систему.

Впровадження інтерооперабельності на залізничному транспорті, перш за все, передбачає створення нових стандартів, спрямованих на забезпечення сумісності вітчизняного рухомого складу з західноєвропейським.

Національна транспортна стратегія визначає наступні цілі:

- впровадження ефективного державного управління в транспортній галузі;
- надання якісних транспортних послуг та інтеграція транспортного комплексу України в міжнародну транспортну мережу;
- забезпечення сталого фінансування транспортного комплексу; підвищення рівня безпеки на транспорті;
- досягнення міської мобільності та регіональної інтеграції в Україні.

Розвиток залізничного транспорту передбачає:

- лібералізацію ринку залізничних перевезень на підставі рівноправного доступу до залізничної інфраструктури та справедливої конкуренції між перевізниками;
- забезпечення інтерооперабельності з морським та автомобільним транспортом;
- оновлення тягового та іншого рухомого складу, продовження поетапної модернізації та подальшого розвитку залізничної мережі, забезпечення сумісності з TEN-T і регіональними залізничними мережами ЄС.

Підписання Угоди про асоціацію між ЄС і Україною передбачає в галузі залізничного транспорту

- забезпечення інтерооперабельності залізничного комплексу України з тим, що склався в Європі, відповідно до Директиви 2008/57/ЄС про сумісність систем залізничного транспорту в межах Співтовариства

– впровадження комбінованих перевезень відповідно до Директиви 92/106/ЄЕС про розробку загальних правил деяких видів комбінованих перевезень вантажів між державами-членами.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Автор – Сагіров Г.В., студент групи У31722
Науковий керівник – доцент Мозолевич Г. Я.
*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Протягом останнього століття економічній устрій суспільства стрімко змінювався. Наразі стрімко розвивається сфера послуг, яка в економічно розвинених країнах складає основну частину економіки (в межах 50-60% ВВП і навіть більше).

На даному етапі розвитку потреб населення і поступового осучаснення способів продажу-закупівлі товарів та послуг надважливою задачею є інтеграція логістичних процесів у обслуговуванні торгівельних мереж – супермаркетів або гіпермаркетів, магазинів техніки або одягу.

Кожна з торговельних мереж має у своєму розпорядженні певну кількість складів з продукцією, продажем якої вона займається. Найчастіше кожен склад пристосований для певного типу продукції. Отже виникає досить складна математична задача розподілу потоків вантажів різних типів для перевезення транспортними засобами різної місткості від складів до місць реалізації.

Для цього торгівельній мережі потрібна злагоджена система взаємодії підрозділів, яка дозволить координувати переміщення вантажу між точками даної мережі. Система складається з трьох основних ланок: команда розробників маршрутів, група диспетчерів та водії транспортних засобів, якими перевозиться продукція. Надалі постає питання застосування певного програмного забезпечення, яке зможе у темпі реального часу розробляти маршрут для руху транспорту. Адже саме тоді мінімізується вплив людського фактору і з'явиться можливість чітко та швидко змінювати маршрут та план розподілу транспортних засобів під завантаження при непередбачених умовах, які оперативно виникають при перевезеннях.

Надалі транспортно-логістична компанія, що обслуговує торгівельну мережу, вирішує проблему організації роботи парку вантажних автомобілів. Насамперед, зачасту стан технічного оснащення транспортних засобів не дозволяє контролювати їх місце знаходження в режимі реального часу. До того ж 20–30% автомобілів знаходяться в стані ремонту чи технічного обслуговування. І це є основною проблемою планування роботи. Також слід виділити два додаткових аспекти: неоднакова вантажопідйомність автомобілів та недосконала організація праці та дисциплінарна безвідповідальність водіїв.

Якщо вантажопідйомність автомобіля можна врахувати як критерій та при належному аналізі відповідне програмне забезпечення буде спроможне оброблювати дані та використати їх для оптимізації перевезення, то невдалу організацію праці і некеровану прогресію стійкості рухомого складу спрогнозувати буде важко.

Таким чином основними аспектами оптимізації транспортно-логістичних операцій є:

- інтеграція програмного забезпечення та баз даних з оперативною інформацією про стан транспортних засобів та стан вантажопотоків;
- вибір та адаптація оптимізаційних методів до реальних практичних обмежень, що постійно виникають в системі;
- автоматизація процесу контролю ремонту транспортних засобів.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСТРУКЦІЇ СОРТУВАЛЬНИХ ГІРОК ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ

Автор – Свєрчкова І. О., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Дорош А. С.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Ефективність і якість сортувального процесу на станціях в значній мірі визначається конструкцією плану колійного розвитку гіркових горловин. План колійного розвитку сортувальної гірки проектується залежно від потужності гірки, у відповідності з технологією її роботи та з урахуванням структури вагонопотоку [26].

Розформування поїздів на сортувальних станціях України виконується на 49 сортувальних гірках та 1 витяжній колії спеціального профілю в тому числі гірок підвищеної потужності (ГПП) – 1; гірок великої потужності (ГВП) – 16; гірок середньої потужності (ГСП) – 15; гірок малої потужності (ГМП) – 17.

На сортувальних гірках України в якості пристроїв для регулювання швидкості скоочування відчепів використовуються пневматичні кліщоподібно-натискні та кліщоподібно-вагові 2-х, 3-х та 5-ти ланкові уповільнювачі та важільно-натискні 1-но ланкові уповільнювачі. Виконаний аналіз технічного оснащення показав, що на першій гальмовій позиції гірки переважно використовуються уповільнювачі типу КЗ-3 (33%), КВ-3 (27%), НК-114 (15%), КЗ-5 (11%) та уповільнювачі інших типів (14%). В свою чергу на другій гальмовій позиції схожа тенденція – найбільш популярні КВ-3 (40%), КЗ-3 (27%), НК-114 (9%), Т-50 (8%), КЗ-5 (6%) та уповільнювачі інших типів (10%). Щодо паркової гальмової позиції, то переважна кількість уповільнювачів – РНЗ-2 (78%), конструкція якого була розроблена вченим ДПТУ.

Кількість уповільнювачів застарілих типів, таких як Т-50, КНП-5, ВЗПГ, КВ старих модифікацій досягає 20 % від загальної кількості, в той час як кількість уповільнювачів нових типів українського виробництва (ЗВУ – ВАТ «Донгормаш» м. Донецьк; НК-114 – ВАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» та УВСК – ВАТ «Старокраматорський машинобудівний завод» м. Краматорськ) не перевищує 6 % від загальної кількості чи 14,3 % без врахування РНЗ-2.

Існуючі на мережі залізниць України сортувальні гірки мають різну конструкцію плану та поздовжнього профілю. Це пов'язано з різним технічним оснащенням гірок: розміщення гальмових позицій і їх кількість, конструкція пучків колій сортувального парку, і, відповідно, розподіл стрілочних переводів в гірковій горловині.

Умови та якість регулювання швидкості на сортувальній гірці в значній мірі залежать від схеми розміщення гальмових позицій на спускній частині гірки. Виконаний аналіз схеми взаємного розташування ВГП та першого розділового стрілочного переводу показав, що 72% сортувальних гірок України мають конструкцію, при якій ВГП розташована перед головною стрілкою гіркової горловини.

Виконаний аналіз конструкції колійного розвитку пучків сортувальних парків дозволив встановити, що близько 75% сортувальних гірок мають колійний розвиток об'єднаний у 3 або 4 пучки, при цьому, як правило, пучок складається з 6-8 сортувальних колій.

Слід відмітити, що 28 сортувальних гірок з числа ГПП, ГВП та ГСП обладнані аналоговими та мікропроцесорними системами гіркової автоматичної централізації (ГАЦ) різних типів з пристроями гіркової автоматичної локомотивної сигналізації, автоматичного регулювання та задавання швидкості розпуску составів, контролю заповнення сортувальних колій вагонами, тощо.

Як показав аналіз, сортувальні гірки України мають різну конструкцію колійного розвитку та технічне оснащення, що, в свою чергу, впливає на ефективність та показники сортувального процесу. У зв'язку з цим необхідно виконати дослідження впливу конструкції гіркових горловин на показники сортувального процесу та визначити раціональну.

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ВАГОНОПОТОКІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ

Автор – Соромля М. М., студентка групи У315130

Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

В роботі проаналізовано середньодобові обсяги переробки вагонів $N_{\text{пер}}$ обох систем станції Нижньодніпровськ-Вузол за період з 2005 по 2014 р. Найбільші обсяги переробки спостерігалися в 2007, 2008 та 2011 роках, відповідно 3973, 3942 та 3882 ваг., в той час як мінімальна кількість перероблених вагонів зафіксована в 2013 та 2014 роках, відповідно 3181 та 3211 ваг.

Слід зазначити, що сортувальні комплекси станцій РФ «Придніпровська залізниця» суттєво відрізняються за потужністю призначень плану формування поїздів. Найбільший вагонопотік переробляється на дільничній станції Верхівцеве, яка формує поїзди на менші за обсягами роботи дільничні станції, що обслуговують велику кількість промислових підприємств Дніпропетровського регіону. Найменший вагонопотік переробляється на сортувальній станції Кривий Ріг-Сортувальний. В той же час, найбільша кількість призначень плану формування є на сітвовій сортувальній станції Нижньодніпровськ-Вузол, що пояснюється її роллю в організації перевізного процесу та оснащенням і потужністю її сортувальних комплексів. Найменша кількість призначень спостерігається на станції Верхівцеве, оскільки вказана станція є дільничною та виконує допоміжну сортувальну роботу.

Як показав аналіз, потужність призначень плану формування сортувальних станцій коливається в досить широких межах. Так, потужності призначень плану формування $N_{\text{доб}}$ сортувальної станції Нижньодніпровськ-Вузол становлять: Здолбунів – 99 ваг., Клепарів – 107 ваг., Одеса-Сортувальна – 141 ваг., Знам'янка – 263 ваг., Миколаїв – 46 ваг., Зустрічний – 8 ваг., Нижньодніпровськ – 56 ваг., Дніпропетровськ – 8 ваг., Чаплине – 39 ваг., Павлоград 1 – 214 ваг., Верхівцеве – 88 ваг., Запоріжжя Ліве – 210 ваг., Кривий Ріг-Головний – 81 ваг., Кривий Ріг-Сортувальний – 145 ваг.

У результаті аналізу 200 телеграм-натурних листів составів (ТГНЛ) що надходять у сортувальний комплекс парної системи станції Нижньодніпровськ-Вузол, було отримано статряд розподілу випадкової величини кількості вагонів m у составі. Параметри випадкової величини m становлять: $M[m] = 46,25$ ваг, $D[m] = 155,94$ ваг², $S[m] = 12,49$ ваг. Найбільш імовірне значення кількості вагонів у составі, що надійшов в розформування, становить $m = 52..56$ ваг.

Аналіз розмічених ТГНЛ та сортувальних листків дозволив визначити розподіл випадкової величини кількості N вагонів у відчепі. Параметри випадкової величини N складають: $M[N] = 2,56$ ваг., $D[N] = 9,21$ ваг², $S[N] = 3,03$ ваг. Отримані дані вказують, що випадкове число вагонів у відчепі має розподіл, близький до геометричного, що характерно для більшості сортувальних гірок. При цьому слід зазначити високу ймовірність $P(1) = 0,56$ появи одновагонних відчепів, що ускладнює регулювання їх швидкості при скочуванні з гірки. В той же час у потоці составів наявна досить велика кількість достатньо довгих відчепів (понад 10 ваг); при цьому переважають порожні вагони (53,5%), в той же час серед навантажених вагонів більшість становлять повновагові вагони (32,3%).

Таким чином, як показав аналіз, спостерігається тенденція до зменшення обсягів перевезень вантажів та відповідного скорочення кількості вагонів, що перероблюється на сортувальних комплексах станцій. При цьому наявні середньодобові обсяги переробки вагонів значно менші за проектну потужність сортувальних комплексів. В цьому зв'язку актуальною є задача розробки адаптивної технології розформування составів, яка б даних умовах дозволила скоротити експлуатаційні витрати на переробку вагонів.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІ ГІРКИ СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ НА УМОВИ РОЗДІЛЕННЯ ВІДЧЕПІВ НА СТІЛКАХ

Автор – Стебівка Н. Ю., студентка групи УЗ1723

Науковий керівник – професор Бобровський В. І.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Дослідження конструкції гіркової горловини сортувальної гірки середньої потужності з однією гальмівною позицією на спускній частині при різній величині подовження стрілочної зони були виконані на основі імітаційного моделювання скочування групи з трьох відчепів ДП-ДХ-ДП. Режими скочування першого і третього відчепів групи прийняті фіксованими (швидкий режим для 1-го і повільний для 3-го відчепів). Для середнього відчепа ДХ визначався такий режим гальмування, при якому інтервали δt_1 і δt_2 між відчепами групи максимальні ($\min\{\delta t_1, \delta t_2\} \Rightarrow \max$).

З метою дослідження були визначені оптимальні режими гальмування середнього відчепа ДХ і, відповідно, максимальні інтервали δt між відчепами групи ДП-ДХ-ДП для трьох варіантів конструкції гіркової горловини, що відрізняються величиною подовження стрілочної зони (0, 10, і 20 м), при всіх можливих комбінаціях розділових стрілок у першій і в другий парах відчепів (25 варіантів). Для аналізу результатів всі 25 комбінацій розділових стрілок були розділені на 4 варіанти, що відрізняються умовами розділення першої та другої пар відчепів.

До *першого* варіанта віднесені групи, в яких обидві пари відчепів розділяються на стрілках, розташованих до гальмівної позиції (стрілки 1-1, 1-2, 2-1, 2-2). У цьому варіанті розділення відчепів здійснюється ще до їх входу на гальмівну позицію, і тому режим га-

льмування середнього відчепа ДХ не впливає на інтервали між ними. При цьому величина інтервалів δt незначно зростає при подовженні стрілочної зони.

До *другого* варіанта віднесені групи відчепів, перші пари яких розділяються на стрілках, розташованих до гальмівної позиції, а другі пари – на стрілках, розташованих після гальмівної позиції (стрілки 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5). У цьому варіанті перша пара відчепів розділяється ще до входу другого відчепа ДХ на гальмівну позицію, і тому, коли він входить на неї, його розділення з першим відчепом вже відбулося. В цьому випадку для другого відчепа ДХ може бути реалізований швидкий режим гальмування, щоб він якнайшвидше звільнив стрілку розділення з третім відчепом. При цьому інтервал у другій парі відчепів буде максимальним і, відповідно, умови розділення будуть найкращими.

До *третього* варіанта віднесені групи відчепів, перші пари яких розділяються на стрілках, розташованих після гальмівної позиції, а другі пари – на стрілках, розташованих до гальмівної позиції (стрілки 3-1, 4-1, 5-1, 3-2, 4-2, 5-2). У цьому варіанті друга пара відчепів розділяється на стрілці, коли другий відчеп ДХ ще не увійшов на гальмівну позицію, і тому для цього відчепа доцільно реалізувати повільний режим з максимальним гальмуванням, щоб він з найбільшою затримкою зайняв стрілку розділення з першим відчепом. Це не вплине на умови розділення відчепа ДХ із третім відчепом і одночасно забезпечить найкращі умови його розділення з першим відчепом. Але коли перша пара відчепів розділяється на 3-й стрілці, що розміщена безпосередньо за гальмівною позицією (відсутнє подовження стрілочної зони), другий відчеп ДХ входить на ізольовану ділянку 3-й стрілки, перебуваючи у режимі гальмування. Це призводить до суттєвого зменшення інтервалу δt_1 і погіршує умови розділення відчепів. Тому в даному випадку доцільне подовження стрілочної зони, яке дає можливість істотно збільшити інтервал δt_1 і за рахунок цього підвищити якість розділення відчепів.

До *четвертого* варіанта віднесені групи відчепів, обидві пари яких розділяються на стрілках, розташованих після гальмівної позиції (стрілки 3-3, 4-3, 5-3, 3-4, 4-4, 5-4, 3-5, 4-5, 5-5). У цьому варіанті обидві пари відчепів розділяються на стрілках вже після гальмування середнього відчепа ДХ на гальмівній позиції, і тому в цьому варіанті основний вплив на якість розділення відчепів має режим гальмування цього відчепа.

У цьому варіанті найменші інтервали між відчепами мають місце у випадку, коли перша пара відчепів розділяється на 3-й стрілці, що розміщена безпосередньо за гальмівною позицією; однак при цьому вони істотно зростають при подовженні стрілочної зони L_{c3} . При розділенні відчепів на стрілках 4-4, 4-5, 5-5, інтервали між відчепами мають значно більшу величину, проте при цьому вони зростають при збільшенні довжини стрілочної зони L_{c3} несуттєво. При розділенні відчепів на стрілках 4-3, 5-3, 5-4 інтервали δt навіть зменшуються при збільшенні довжини стрілочної зони L_{c3} , але при цьому їх величина істотно більша, ніж на інших стрілках, і зменшується вона досить незначно.

Таким чином, в результаті виконаних досліджень конструкції гіркової горловини з однією гальмівною позицією на спускній частині гірки можна зробити висновок про доцільність подовження її стрілочної зони, розташованої за гальмівною позицією. Це дозволяє збільшити інтервали між відчепами на розділових стрілках і за рахунок цього підвищити якість інтервального регулювання швидкості відчепів при розформуванні составів на гірці.

ВИКОРИСТАННЯ ЗМІННОЇ ШВИДКОСТІ РОЗПУСКУ СОСТАВІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Автор – Торба А. Г., студентка групи УЗ1721

Науковий керівник – доцент Кудряшов А. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В.Лазаряна*

В сучасних умовах експлуатації сортувальних гірок, що характеризуються зниженням обсягів переробки вагонів, головною метою оптимізації режимів гальмування відчепів, що скочуються, є не підвищення швидкості розпуску, а забезпечення їх надійного розділення на стрілках. Досягнення зазначеної мети дозволить мінімізувати обсяг маневрової роботи по ліквідації наслідків нерозділення відчепів, в результаті яких вагони потрапляють на колії, що не відповідають їх призначенню.

Показники роботи сортувальної гірки (продуктивність, середня швидкість розпуску, ймовірність нерозділення відчепів на стрілках і ін.), що визначають якість її функціонування, істотно залежать від вибору режимів розпуску составів. Оптимальне керування розпуском вимагає визначення таких режимів гальмування відчепів, при яких забезпечуються найкращі умови їх розділення на стрілках. Зрозуміло, що найкращі умови розділення відчепів, що скочуються, на стрілках забезпечуються при максимальних інтервалах між ними. Існуючий ітераційний метод оптимізації режимів гальмування відчепів, що скочуються, дозволяє максимізувати інтервали між відчепами на стрілках в несприятливих групах за рахунок деякого їх зменшення в сусідніх більш сприятливих групах. При цьому слід зауважити, що в зазначеному методі оптимальні режими гальмування отримані при постійній швидкості розпуску составу.

В сучасних умовах переробна спроможність сортувальних гірок використовується лише на 50-60%, тому здається можливим зменшення швидкості розпуску для груп відчепів з несприятливими умовами розпуску з метою підвищення якості інтервального регулювання швидкості відчепів, що скочуються, і безпеки розпуску. При цьому для зменшення тривалості розпуску составу можливе збільшення швидкості розпуску для груп відчепів, які мають сприятливі умови розділення на стрілках.

Була виконана оптимізація режимів розпуску ряду составів, що складаються з 25 відчепів. За результатами оптимізації состави були розбиті на групи зі сприятливими і несприятливими умовами розділення. Далі кожна група відчепів була виділена в окрему групу. Було виконано повторна оптимізація режимів розпуску окремо для кожної групи.

Як показав аналіз результатів оптимізації, за рахунок зміни величини швидкості розпуску, вдається досягти збільшення величини інтервалу на всіх розділових елементах для груп з несприятливими умовами розділення і зменшити величини інтервалу для груп з сприятливими умовами розділення.

Раціональна величина інтервалів на розділових елементах по всьому составу, може бути обрана в залежності від системи автоматичного регулювання швидкості, якої обладнана гірка, так як точність реалізації заданих швидкостей виходу відчепів з гальмівних позицій безпосередньо впливає на величину відхилення реальних інтервалів від отриманих за результатами оптимізації.

Раціональна швидкість розпуску для кожної групи була різною, що в свою чергу викликає необхідність розпуску складу зі змінною швидкістю. При цьому перехідні процеси, при зміні однієї швидкості до іншого, будуть викликати зміни величини деяких інтервалів.

ЗАСТОСУВАННЯ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДВОГРУПНИХ ПОЇЗДІВ НА СТАНЦІЇ ОБМІНУ ГРУП ВАГОНІВ

Автор – Халемендик К. А., студентка групи УЗ1723

Науковий керівник – доцент Мазуренко О. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

У процесі просування двогрупних поїздів на одній з технічних станцій залізничного напрямку виникає необхідність виконання обміну груп вагонів, яке може бути організовано за однією з можливих технологічних схем:

– з використанням приймально-відправного парку. При цьому необхідними умовами є наявність вільної колії в парку та відповідної причіпної групи вагонів (ПГВ) на станції у кількості $m_{\text{ПГВ}}=m_{\text{ВГВ}}$;

– з використанням парку прийому та подальшим розформуванням. При цьому необхідною умовою є наявність вільної колії в парку.

Використовуючи ту або іншу технологію роботи станція обміну груп несе певні витрати, які можна розділити на три групи:

- пов'язані з простоем вагонів на станції;
- пов'язані з роботою маневрового локомотива;
- пов'язані з тривалістю знаходження поїзного локомотива.

Дані витрати залежать від множини техніко-технологічних параметрів станції, які, в свою чергу, визначаються конструкцією колійного розвитку станції, технічним оснащенням та тривалістю виконання окремих операцій з поїздами. В залежності від оперативної ситуації та складу окремого двогрупного поїзда необхідно обирати ту чи іншу технологію обміну груп вагонів. Отже, для зменшення загальних витрат, пов'язаних з обслуговуванням двогрупних поїздів на станції обміну груп, необхідно застосовувати адаптивну технологію, яка враховує вищенаведені фактори.

Рішення про застосування адаптивної технології обробки двогрупних поїздів приймає маневровий або станційний диспетчер технічної станції. Для цього маневровий диспетчер завчасно, враховуючи інформацію щодо двогрупного поїзда, аналізує можливі варіанти його обробки та обирає найбільш раціональний.

Вибір раціональної технології обробки окремого двогрупного поїзда пропонується виконувати за додатковою умовою (при обов'язковому дотриманні необхідних умов), якою є мінімальні витрати, пов'язані з його обслуговуванням. Повні витрати, пов'язані з обслуговуванням окремого двогрупного поїзда визначаються як сума добутоків відповідних витратних годинних ставок на загальний час простою вагонів (вагоно-годин), поїзних локомотивів та загальний час роботи маневрових локомотивів (локомотиво-годин).

При виконанні обміну груп вагонів сумарні вагоно-години простою можуть бути визначені як сума вагоно-годин простою вагонів «ядра», відчіплюємої (ВГВ) та причіплюємої

(ПГВ) груп вагонів двогрупного поїзда на станції.

Вагоно-години простою вагонів «ядра», ВГВ та ПГВ двогрупного поїзда залежать від кількості вагонів у групі, окремих технічних параметрів станції та обраної технології обміну груп вагонів, яка визначає порядок та тривалість виконання операцій з вагонами. Але крім цього для вагонів «ядра» поїзда необхідно враховувати наявність на станції ПГВ, тобто за відсутності на колії накопичення вагонів даного призначення у кількості $m_{\text{ПГВ}}$ виникає додатковий простій в очікуванні їх накопичення.

Сумарні локомотиво-години роботи маневрового локомотива при виконанні обміну груп вагонів можуть бути визначені як сумарна тривалість роботи маневрового локомотива з вагонами кожної з груп двогрупного поїзда.

Тривалість простою поїзного локомотива з двогрупним поїздом залежить від технології обміну груп вагонів, необхідності зміни локомотива та тривалості знаходження двогрупного поїзда на станції.

Затрати вагоно-годин простою вагонів, локомотиво-годин маневрової роботи та тривалості простою поїзного локомотива з урахуванням оперативної ситуації на станції для поїзда кожної окремої категорії можливо визначити лише за допомогою імітаційного моделювання. В оперативних умовах виконання таких розрахунків є недоцільним через великі затрати часу та необхідність обробки великих обсягів інформації.

Для підвищення оперативності вирішення питання вибору раціональної технології обробки окремого двогрупного поїзда було виконано дослідження залежності витрат, пов'язаних з виконанням обміну груп вагонів у двогрупному поїзді, від наступних факторів:

- парк, до якого прибуває двогрупний поїзд (визначає технологію обміну груп вагонів);
- потреба у зміні поїзного локомотива;
- кількість вагонів у відчипній групі (за умови $m_{\text{ВГВ}}=m_{\text{ПГВ}}$);
- стан попутного призначення;
- потужність вагонопотоку попутного призначення.

При виконанні розрахунків було прийнято, що всі виконавці на момент прибуття двогрупного поїзда вільні і можуть виконувати свої функції, тобто при виконанні технологічних операцій з поїздом відсутні їх очікування.

За результатами досліджень, в залежності від перелічених факторів, отримано відповідні зони ефективності, які чітко визначають раціональний варіант обслуговування двогрупного поїзда на станції обміну груп за додатковою умовою.

Дані залежності можуть бути отримані для кожної станції з урахуванням її техніко-технологічних особливостей та різної потужності вагонопотоків тих призначень, вагони яких будуть використовуватися при виконанні обміну груп у двогрупних поїздах. Такі залежності, в умовах застосування адаптивної технології, суттєво пришвидшать прийняття рішення щодо вибору раціональної технології обслуговування двогрупних поїздів з урахуванням оперативної ситуації на станції. Крім цього, застосування адаптивної технології відносно двогрупних поїздів може суттєво знизити витрати на їх обслуговування та оптимізувати використання технічного оснащення станції.

ПРОБЛЕМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Автор – Цупров П.С., аспірант

Науковий керівник – доцент Вернигора Р. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

В останні роки у світі спостерігається стійка тенденція до глобалізації ринку товарів та послуг. Це призводить до необхідності використання ефективних технологій транспортування продукції від виробників до споживачів. Найбільш поширеною серед таких технологій є технологія мультимодальних перевезень. Мультимодальні вантажоперевезення – це внутрішньодержавні та міжнародні перевезення вантажу змішаним транспортом, коли перевезення вантажу до пункту призначення здійснюється двома або більше видами транспорту на підставі єдиного договору. Найчастіше до мультимодальних перевезень відносять перевезення вантажів в універсальних контейнерах.

Світовий ринок мультимодальних перевезень активно розвивається. Так, у період 2001...2007 р.р. темпи щорічного зростання світових обсягів перевезення контейнерів були на рівні 12%. Всього за 20 років загальний обсяг світового ринку перевезення контейнерів виріс у 3,6 рази, і у 2016 р. склав 180 млн. TEU. Одним з основних маршрутів перевезення вантажів у контейнерах, що наразі активно розвивається, є напрямок Азія – Європа. Економічне зростання Китаю та країн Південно-Східної Азії спричинило значне збільшення контейнеропотоків у країни Європи, що у 2016 р. досягли рівня 15 млн. TEU, а у зворотному напрямку – 7 млн. TEU (у порівнянні з 2006 р. +38%). В цих умовах, особливої актуальності набувають питання розвитку та ефективного використання транзитного потенціалу України, що, завдяки своєму географічному положенню та розвиненій транспортній системі, є важливим транспортним мостом на шляху між країнами Азії та Європейського Союзу. Так, за оцінками Британського інституту з проблем транспорту Рендел коефіцієнт транзитності України становить 3,75 (при максимумі 5); це найкращий показник серед країн Європи (для порівняння, у Польщі, що посідає другу сходинку, цей показник становить 2,92).

Разом з тим, обсяги транзиту територією України катастрофічно зменшуються. Після економічної кризи 2008-2009 р.р., коли обсяги транзиту зменшились у 2 рази, Україна так і не змогла відновити втрачені позиції; більше того щороку транзитні перевезення скорочуються на 10...15%, в першу чергу, за рахунок залізничного транспорту: у 2008 р. залізницями перевезено 93,3 млн. т., а у 2016 р. – всього 16,9 млн. т. Окрім загально політичних та економічних проблем останніх років, причинами стрімкого зниження обсягів транзитних перевезень є низький рівень логістичних послуг, що забезпечує транспортна система України, і, в першу чергу, це стосується залізничного транспорту. Узагальнюючим свідченням цього є індекс ефективності логістики (LPI), який для України у 2016 р. склав 2,74 (80 позиція); для порівняння, для Польщі – 3,43 (33 позиція), а для Німеччини (лідер рейтингу) – 4,23. Низький рівень розвитку транспортно-логістичних послуг призводить до того, що витрати на транспортування вантажів в Україні досягають 40% загальної вартості

продукції, що вкрай негативно впливає на конкурентоздатність українських товарів на світових ринках.

Слід відзначити, що загальний рівень контейнеризації вантажних перевезень в Україні по різних оцінках складає всього від 0,5...4,5%, в той час як у світі цей показник у середньому складає 16...18% (по «сухим» вантажам – до 65%), а у країнах ЄС – 40% (по «сухим» вантажам – до 80%).

Залізничний транспорт наразі є в Україні основним перевізником вантажів, на частку якого припадає (без врахування трубопровідного транспорту) 65% усіх вантажних перевезень та 81% вантажообігу. Разом з тим, основна частина контейнеропотоку транспортується територією України автомобілями. Однак, частка автотранспорту у загальному обсязі контейнерних перевезень поступово зменшується, а залізничного, натомість, зростає. Так, якщо, у 2013 р. близько 75% усіх контейнерів перевозились автомобілями, то вже у 2015 р. частка контейнерів, що перевозяться залізницею, зросла до 35%, а по завезенню-вивезенню з портів – до 45%. Головною перевагою автомобільного транспорту є його мобільність, що забезпечує зручність для клієнтів як у можливості доставки вантажів «від дверей до дверей», так і у оформленні перевезення. Однак, залізничні перевезення більш дешеві та не так залежать від погодних умов; окрім того, вкрай незадовільний стан доріг в Україні суттєво знижує позиції автотранспорту на ринку вантажних перевезень, особливо для великих партій вантажу.

У 2017 р. українські залізниці перевезли рекордну кількість контейнерів – 291,9 тис. TEU, для порівняння, у 2016 р. – 262,7 тис. TEU, а у 2009 – 110,2 тис. TEU. Варто зазначити, що контейнери складають лише 1...1,5% від загального обсягу залізничних перевезень вантажів, однак, досвід провідних країн (США, ЄС, Китай) показує, що саме залізничний транспорт є основним перевізником, який може забезпечити значні обсяги транзитних перевезень, зокрема, за мультимодальними технологіями. Найбільш перспективною технологією залізничних перевезень контейнерів є організація контейнерних поїздів. В Україні близько 30% усіх контейнерів транспортується залізницею у складі контейнерних поїздів, так, у 2017 р. контейнерними поїздами перевезено близько 81 тис. TEU. Наразі в Україні на постійній основі курсує більше 10 контейнерних поїздів. Середня швидкість руху таких поїздів 900 км/доб., для порівняння звичайна швидкість доставки вантажів залізницею – 200 км/доб.

У січні 2016 р. був виконаний експериментальний рейс контейнерного поїзда за маршрутом ТМТМ Україна (Чорноморськ) – Грузія – Азербайджан – Казахстан – Китай (Достик) через Чорне та Каспійське моря. Відстань у 5,5 тис. км поїзд подолав за 15,5 діб (розроблено оптимізований графік руху на 10 діб); анонсована вартість доставки 40-футового контейнера 5559 USD. Однак, через відсутність стабільного вантажопотоку та наявність більш дешевого маршруту через Росію цей проект поки що призупинено. Разом з тим, у вересні 2017 р. залізничними компаніями країн-учасниць ТМТМ підписано меморандум про співробітництво по Транскаспійському маршруту Україна – Китай та пропрацьовано його подовження до Словаччини (Добра), зокрема зарезервовано нитку графіка поїзда №1319/1320 з маршрутною швидкістю 1150 км/доб. У внутрішньому сполученні технологія перевезення контейнерів організованими поїздами розвивається більш активно, в першу чергу у напрямку морських портів. Так, у 2016 найбільшу кількість контейнерів –

майже 30 тис. TEU – перевезено поїздом Нікополь – Чорноморськ – Нікополь. З вересня 2017 року, між терміналом ТІС-КТ і Дніпровським річковим портом запущено щотижневий контейнерний поїзд. Місткість поїзда – 100 TEU, дистанцію в 630 км він долає за 19 годин, а тривалість обробки поїзда у кінцевих пунктах становить менше доби. У 2018 р. ТІС-КТ спільно з Укрзалізницею та світовим контейнерним оператором Maersk Line планує розпочати аналогічні перевезення з Києва та Харкова.

Аналіз показує, що використання контейнерних поїздів дозволяє вантажовласникам економити на транспортуванні 30-50%, у порівнянні з автоперевезеннями. Для збільшення обсягів залізничних перевезень контейнерів Укрзалізниця, за прикладом США та ЄС, має впроваджувати гнучку тарифну політику, що буде стимулювати потенційних відправників, зокрема, й іноземних. Варто зазначити, що розвиток контейнерних, зокрема, залізничних, перевезень є одним з пріоритетних напрямків «Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року», проект якої у 2017 р. представило Міністерство інфраструктури України.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Автор – Чернова О.О., студентка групи УЗ1722

Науковий керівник – доцент Вернигора Р.В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Зерно є одним з основних експортних товарів України. За період з 2006 по 2017 рік частка його вартості в загальній вартості товарів, експортованих з України, зростає з 3,5% до 17%. У 2016/2017 маркетинговому році серед експортерів зерна Україна, з показником 43,8 млн. т, посіла друге місце, поступаючись лише США (92 млн. т.) та покриваючи майже 13% від світових обсягів експорту зерна (350 млн. т.). Одним із шляхів підвищення конкурентоспроможності вітчизняного зерна на світовому ринку є побудова ефективної логістичної системи. Для України це завдання є особливо важливим так, як частка логістичних витрат у вартості вітчизняного зерна становить близько 35% (50...55 USD/т); для порівняння частка логістичних витрат у вартості зерна Європейського Союзу становить 12...16%, США – 9%.

Близько 95% експорту зернових в Україні здійснюється через морські порти; при цьому 63% зернових вантажів в морські порти доставляється залізницею. Тому підвищення ефективності перевезення зернових вантажів у залізнично-водному сполученні є одним з ключових завдань, яке необхідно вирішити для зниження вартості логістичних витрат та підвищення конкурентоздатності українського зерна на зовнішніх ринках.

У 2017 р. українські залізниці перевезли 35,7 млн. т. зернових вантажів (+11,8% до 2016 р.), при цьому частка зернових вантажів у загальному обсязі залізничних перевезень постійно зростає та у 2017 р. склала 10,5% (для порівняння у 2007 р. – 1,5%). Однією з основних проблем залізничних перевезень зерна є дефіцит рухомого складу – вагонів-зерновозів, який у пікові періоди досягає 500...1000 вагонів на добу. Це пов'язано як з

власне відсутністю необхідної кількості технічно-справних зерновозів (у 2017 р. при загальній кількості 14,5 тис. зерновозів 40% з них вичерпали нормативний термін експлуатації 30 років), так і в низькій ефективності використання зерновозів при організації перевезень. Так, основна частина зерна відправляється у порти повагонними відправками, а рівень маршрутизації зернових перевезень складає всього 10% (для порівняння, у США – 95%); при цьому обіг вагона-зерновоза складає більше 10 діб. Завантажувати ж зернові маршрути здатні лише декілька залізничних станцій.

Перспективним напрямком підвищення ефективності зернової логістики, зокрема, при перевезенні зерна на експорт, є використання сучасних мультимодальних технологій, що забезпечують зручне транспортування за участю декількох видів транспорту. Однак для здійснення перевезень зерна стандартними 20- та 40-футовими контейнерами масою бруто до 30 тонн залізничні станції повинні бути обладнані контейнерними кранами відповідної вантажопідйомності, які відсутні на більшості станцій навантаження зерна. Слід зазначити, що в Україні рівень охоплення мультимодальними технологіями складає близько 3% від загального обсягу перевезень (на залізничному транспорті – 1,5%). Окрім того, значна частина зерна (близько 35%) доставляється у порти автотранспортом; при цьому перевантажені автозерновози руйнують автомобільні шляхи, що не розраховані на такі навантаження.

Можливим шляхом вирішення вказаних проблем може стати використання для перевезення зерна спеціалізованих 10-футових хопер-контейнерів, для перевантаження яких достатньо кранів (зокрема, автокранів) вантажопідйомністю до 15 т. Перевезення таких контейнерів може здійснюватись, навіть, регіональними автошляхами з максимальною масою автозерновоза 24 т. Для перевезення залізницею можуть використовуватись практично усі існуючі моделі фітінгових платформ. При цьому, щоб забезпечити стійке перевезення без перевертання контейнерів у поздовжній площині (зокрема, під час розпуску на сортувальних гірках), вони закріплюються на 20-футовому контейнері типу «платформа» (модель 480.00.010, розробки компаній «Глорія») за допомогою багаторазових поворотних замків типу «TwistLock».

10-футові хопер-контейнери можуть бути використані для організації «човникового руху» маршрутних контейнерних поїздів при перевезенні зерна від лінійних елеваторів у порти на експорт. При цьому формування зернового контейнерного поїзда здійснюється на вузловій станції, що має відповідну залізничну інфраструктуру. Доставка ж окремих хопер-контейнерів від польових елеваторів може виконуватись автотранспортом, з наступним перевантаженням контейнерів з зерном на фітінгові платформи. Слід зазначити, що, такий контейнерний поїзд може мати кілька комплектів 10-футових контейнерів, один з яких знаходиться на станції навантаження, другий – у русі у складі поїзда, третій – під вивантаженням в порту. Така технологія дозволяє суттєво скоротити обіг контейнерного поїзда, необхідний робочий парк платформ, і, відповідно, логістичні витрати. При використанні вагонів-зерновозів, що мають один незнімний кузов, така технологія неможлива.

Розрахунки показують, що вартість перевезення зерна 10-футовими контейнерами при використанні приватної фітінгової платформи на 50% менша, ніж зерновозом власності ПАТ «Укрзалізниця» і на 37% менша, ніж приватним зерновозом. При використанні для транспортування контейнерів платформи власності ПАТ «Укрзалізниця» («ЛІСКИ») вартість перевезення зерна на 35% менша, ніж зерновозом ПАТ «Укрзалізниця» і на 17%

менша, ніж приватним зерновозом.

Таким чином, широке впровадження мультимодальних технологій, зокрема 10-футових хопер-контейнерів, для перевезення українського зерна від виробників у порти на експорт, дозволить не тільки залучити до логістичного ланцюга більше коло відправників продукції, але й суттєво скоротити як строки доставки, так і транспортні витрати.

АНАЛІЗ РІВНЯ АВАРІЙНОСТІ НА АВТОДОРОГАХ ЗА УЧАСТІ ВЕЛОСИПЕДИСТІВ

Автор – Щербак І. М., студент групи УА1411

Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

В останні роки мешканці міст України, як і більшості світових мегаполісів, все частіше надають перевагу поїздкам на велосипедах – одному з найбільш мобільних та екологічно чистих видів транспорту. При цьому зі збільшенням кількості велосипедистів на дорогах держави спостерігається й значне зростання аварійності за їх участю.

За даними, опублікованими ГО «Товариство учасників руху», за період з 2013 по 2015 р. на українських дорогах загинуло 826 велосипедистів і 4485 були травмовані. При цьому на дорогах Дніпропетровської області скоєно 532 наїзди на велосипедистів, Київської – 450, Одеської – 435, Львівської – 409, Харківської – 394. Фактично, на вказані області припадає третина всіх ДТП з велосипедистами. Окремо слід зазначити, що кожне друге таке ДТП закінчилось для велосипедистів травмуванням, а кожне сьоме – летальним наслідком.

Аналізуючи статистику ДТП в країнах ЄС, можна дійти висновку, що кількість аварій за участі велосипедистів залежить не тільки від ступеня розвитку велоінфраструктури, але й від інтенсивності велосипедного руху. Так, у Нідерландах, які вважають найвелосипеднішою країною, рівень смертельних аварій, пов'язаних з наїздом на велосипедистів, складає 24% до всіх ДТП із смертельними наслідками, а у Франції та Іспанії – 4%.

За даними Генерального директорату з мобільності та транспорту Європейської Комісії, середній рівень смертельних аварій за участю велосипедистів у країнах ЄС складає близько 8% від загальної кількості ДТП із смертельними наслідками, і цей показник поступово зростає, що пов'язано із збільшенням кількості велосипедистів на дорогах. Аналогічний показник в Україні у 2015 склав близько 7% від загальної кількості ДТП із смертельними наслідками. При цьому, найвищий рівень смертельного травмування велосипедистів був зафіксований у Чернігівській (13,4%), Закарпатській (10,7%), Житомирській (11%) та Волинській (9,8%) областях. Найменший – у м. Києві (3,6%), Тернопільській (3,9) та Кіровоградській (4,6%) областях.

Як свідчить статистика, в 2015 р. в ДТП за участю велосипедистів потрапило 3358 осіб, з яких 85% склали чоловіки і 15% – жінки. Таким чином, чоловіки набагато частіше ставали винуватцями та жертвами дорожньо-транспортних пригод. Подібна картина спостерігалась і серед велосипедистів. 77% учасників дорожніх аварій були чоловічої статі і 23% жіночої. Таким чином, можна сказати, що чоловіки-велосипедисти у три рази частіше потрапляли в ДТП, ніж жінки.

Варто наголосити й на тому, що найчастіше учасниками ДТП «Наїзд на велосипедиста» ставали дорослі особи віком від 30 до 60 років. Проте за даними 2015 р. в таких ДТП загинуло і 9 дітей-велосипедистів, віком до 18 років та постраждало більше 250 неповнолітніх велосипедистів, які отримали різноманітні травми та ушкодження.

Як свідчить статистика, 78% всіх ДТП, пов'язаних з наїздом на велосипедиста, були скоєні в населених пунктах і 22% на дорогах, в т.ч. поза населеними пунктами. Крім того, 64% всіх ДТП сталися у світлий час доби.

Серед усіх причин ДТП помітно виділяється «порушення правил маневрування», яке однаково характерне і для велосипедистів, і для водіїв моторизованих ТЗ.

Таким чином, автодороги України характеризуються високою аварійністю за участі велосипедистів. Безпека велосипедного руху може бути підвищена як в результаті розвитку велоінфраструктури, так і за рахунок покращення рівня знань водіями велосипедів Правил дорожнього руху.

МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СОРТУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ СТАНЦІЙ В СЕРЕДОВИЩІ ANYLOGIC

Автор – Ярмоленко Н. О., студентка групи УЗ15130

Науковий керівник – доцент Демченко Є. Б.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

В сучасних умовах для аналізу та оцінки показників функціонування сортувальних комплексів станцій (СК), їх техніко-технологічних і економічних параметрів застосовуються методи моделювання їх роботи. При цьому вирішення вказаної задачі виконується в основному за допомогою аналітичних, графічних та імітаційних моделей.

Аналітичне моделювання передбачає опис роботи СК за допомогою математичних формул; при цьому нерівномірність надходження поїздів в розформування враховується за допомогою відповідних коефіцієнтів, що зменшує адекватність результатів. При графічному моделюванні робота СК представляється у вигляді добового плану-графіка. Для складання плану-графіка використовується постійна тривалість технологічних операцій, що не відповідає реальним умовам роботи. Крім того, план-графік відображає лише один з можливих варіантів роботи комплексу та не може бути використаний в повній мірі для визначення його раціональних техніко-технологічних параметрів.

Найбільш дієвим методом оцінки показників роботи транспортних об'єктів є імітаційне моделювання їх функціонування. Як показав аналіз, на теперішній час існує велика кількість імітаційних моделей станцій. Проте для розробки моделі конкретної станції інженеру необхідно володіти навичками програмування, що, в свою чергу, стримує розвиток даного підходу аналізу роботи транспортних об'єктів.

В той же час існують різноманітні прикладні пакети, що дозволяють користувачу побудувати моделі СМО в інтерактивному режимі без виконання програмування. Одним з таких програмних продуктів є середовище *Anylogic*, яке дозволяє виконувати моделювання гібридних динамічних систем, що містять безперервні компоненти і компоненти з дискретними подіями і дискретним часом.

В роботі за допомогою пакету *Anylogic* побудовано модель СК як двофазної багатоканальної системи масового обслуговування. Технологічний процес роботи СК представляється у вигляді функціональної схеми, яка містить наступні елементи: *Source* – генератор вимог (агентів); *Queue* – буфер для вимог; *Service* – обслуговуючий пристрій;

ResourcePool – виконавець обслуговування. Вибір каналів обслуговування здійснюється за допомогою блоків *SelectOutput*.

В розробленій моделі (СК) прибуття поїздів генерується об'єктом *pidhid_poizdiv* (*Source*). Агент *Poizd* із кількістю вагонів *num_vag* потрапляє в буфер *peregin*, який дозволяє визначити простій поїзда в очікуванні прийому. Після цього агент надходить в об'єкт *ParkPr(Service)*, що має місткість на 8 поїздів. В даному об'єкті виконується технічний огляд бригадою ПТО *Brigada_PTO* (*ResourcePool*). По завершенню операцій із огляду, зняття загородження і подачі гіркового локомотива починається процес розформування. Агент *Poizd* потрапляє на гірку *hump* (*Service*). Вагони надходять на колії сортувального парку *sk1-sk30* (*queue*) через ряд розділових стрілок *sp101-sp128* (*SelectOutput*) і накопичуються.

Таким чином, використання середовища *Anylogic*, дозволяє в повній мірі врахувати нерівномірність вхідного потоку поїздів у розформування. Користувач може задати вхідний потік заявок та параметри обслуговуючих пристроїв і виконати моделювання функціонування сортувального комплексу за необмежений проміжок часу. В результаті можливо отримати характеристики роботи сортувального комплексу, як системи масового обслуговування (середня кількість заявок у системі, середня кількість заявок у черзі, середній час перебування заявок у системі, середній час перебування заявок у черзі та ін.).

ПІДСЕКЦІЯ «УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ»

ТЕЛЕМАТИКА І СУЧАСНІСТЬ

Автори – Борисов В. О., студент групи УЗ1511

Науковий керівник – доцент Бех П.В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Мати точні дані про місцезнаходження окремої партії вантажу, що пересувається любим видом транспорту – насущна необхідність для будь-якої операторської або експедиторської компанії. Основна задача моніторингу – підвищення ефективності використання транспортних засобів, збільшення обсягів перевезень без додаткової закупівлі рухомого складу всіх видів. В великих компаніях контроль за переміщенням вантажу покладається на логістичні центри або відділи моніторингу процесу перевезень.

Потреба в якісній і точній інформації з'явилася основою структурних і концептуальних перетворень у доринкових інформаційних службах підприємств транспортної галузі. Концепція АСУ, досить широко розповсюджена на транспорті в 70-ті роки, перетерпіла істотні зміни. Із самостійного спеціалізованого підрозділу для збору та обробки даних АСУ поступово перетворюється в інформаційну службу, що займається обробкою даних і виготовленням необхідної для управління інформації безпосередньо на робочих місцях. Змінився не тільки підхід до інформаційної проблематики, але й термінологія.

Сьогодні всі частіше говорять не про служби АСУ, а про інформаційні технології і системи, інтегровані інформаційні і комунікаційні системи, підкреслюючи тим самим пріоритет інформації над технікою і технологією обробки даних. На перше місце ставиться якість і доступність необхідної інформації для фахівців, зручність її подання і використання для рішення різних виробничих завдань. Створюються нові інформаційно-комунікаційні служби, які зовні нагадують колишні кущові обчислювальні центри, але із зовсім новою концепцією і на іншій техніко-економічній основі. Це так звані логістичні центри, покликані обслуговувати транспортні процеси і забезпечувати перевізників необхідної для їхньої роботи інформацією на комерційній основі.

З виникненням логістичних центрів і інтегрованих транспортних систем концепція інформаційно-обчислювального обслуговування транспортно-логістичної діяльності стає не тільки реальною, але й затребуваною. Ключовим напрямком у розвитку логістичних центрів є інтеграція інформаційних потоків і комунікаційне забезпечення транспортування товарів. У цілому цей напрямок пов'язаний з інтеграційними процесами в економіці розвинених країн і позначений як нова науково-практична галузь – телематика.

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ УКРАЇНИ

Автор – Драгун С. Ю., студентка групи УЗ1412

Науковий керівник – асистент Баланов В.О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Залізничний транспорт є найрозвинутішим в Україні. Перевагами цього виду транспорту є велика розгалуженість та низькі тарифи. Пропускна спроможність залізничної

мережі значно перевищує поточні обсяги руху. Важливість залізничного транспорту в системі транспортних комунікацій України посилюється і тим, що через територію держави пролягають основні транспортні транс'європейські коридори: Схід – Захід, Балтика – Чорне море. Залізницею здійснюється 46% від загальних перевезень, але закордонних перевезень – лише 14%.

Залізничний транспорт – одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень. За функціональними особливостями залізничний транспорт поділяється на вантажний та пасажирський. Це зв'язано з тим, що транспорт виступає необхідною передумовою функціонування як матеріального виробництва, так і сфери обслуговування, в тому числі пасажирських перевезень. Пасажирський залізничний транспорт є галуззю невиробничої сфери і належить до інфраструктурних галузей.

Нові технології на залізничному транспорті не обійшли стороною і Україну. Все знають про так званий новий п'ятий вид транспорту. П'ятий вид транспорту – саме так неофіційно назвали розроблений власником компаній Tesla і SpaceX Ілона Маском Hyperloop. Ідея досить інноваційна та вражаюча за своєю концепцією не тільки для України, але і для США. Все ж міністр інфраструктури Володимир Омелян заявив про початок розробок і будівництва українського аналога HyperUA. Редакція NEWSONE.ua зібрала все, що на сьогоднішній день відомо про Hyperloop, і як Україна з ініціативи Омеляна буде його будувати в Дніпрі.

Завдяки ультрависокою швидкостям вакуумних поїздів глобальна гіперлуп-мережу могла б з'єднати всі міста світу. Пропонована швидкість до 750 миль / год (1207 км / год) дозволила б пасажирові подорожувати з Сан-Франциско в Лос-Анджелесі приблизно за 35 хвилин. Також за допомогою міжконтинентальної транзитної мережі між Європою і Азією стали б можливі швидкі поїздки, всього протягом декількох годин.

Ще в липні 2017 року фахівці Українського інституту майбутнього детально розібралися у впровадженні Hyperloop в Україні і підрахували вартість його будівництва.

З'ясувалося, що зведення транспортної системи такого типу і правда є найдешевшим в порівнянні з іншими високошвидкісними технологіями в світі. Ще в 2013 році вартість будівництва одного кілометра оцінювалася в 10,56 мільйона доларів. У 2017-му ця сума піднялася до позначки 26,7 мільйона доларів.

На прикладі маршруту Київ - Одеса співробітниками була визначена вартість будівництва Hyperloop і ціна квитка. Отже з урахуванням будівництва труб, капсул і їх обладнання зведення транспортного сполучення такого типу обійшлося б Україні в 3,6 мільярда доларів. Нагадаю, ці розрахунки проводилися в 2017 році, тому зараз цей проект точно буде дорожче.

Капсула буде долати відстань зі столиці до Одеси за 31 хвилину. По курсу 26 гривень за долар квиток повинен обходитися пасажиром в 19,9 долара. Однак така сума не покриє витрати. В даному випадку вартість квитка повинна становити 4 384 гривні.

"Я дуже радий, що Україна буде серед топ-5 країн, які зараз розробляють цей проект, і фактично є єдиною державою, де політика створення нового виду транспорту підтримується урядом і державою офіційно", – сказав Омелян.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Автор – Керекеша А. Я., студентка групи УЗ1413

Науковий керівник – асистент Баланов В. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Залізничний транспорт залишається рентабельним для перевезень різноманітних вантажів в різних умовах з регулярністю перевезень, порівняно з невеликою собівартістю перевезень вантажів. Не дивлячись на те, що в існуючий час зростає конкуренція між різними видами транспорту, залізничні перевезення і на далі мають попит для організації перевезень пасажирів і вантажів.

На даний момент в залізничному транспорті, рівень якості послуг, який надається організацією залізничного транспорту нижче рівня, запитуваного ринком.

Для підвищення ефективності експлуатації може використовуватися закордонний досвід використання технології RFID.

RFID – це новий інструмент здатний вирішити сучасні проблеми залізничного транспорту, шляхом виведення на новий рівень систем управління ланцюгами поставок.

Задачею RFID системи є зберігання інформації про об'єкт з можливістю її зручно зчитування та використання в перевізному процесі. Мітка може містити дані про тип об'єкту, вартість, температурний режим, ідентифікаційний номер, індивідуальні характеристики, які необхідно брати до уваги в процесі перевезень і які можуть зберігатися в цифровій формі.

RFID система складається з трьох базових компонентів: пристрою для зчитування (рідером), антени та радіочастотних міток.

Найчастіше цю інформацію про вагони зчитують в ручну, але не завжди дане зчитування безпечно для людини. Іноді мітки стираються або вицвітають, тому зчитування інформації ускладнюється. Особливо ускладнюється зчитування на станціях навантаження, вивантаження або перевантаження, так як знижується продуктивність, швидкість обробки вагона, а отже, знижується один з важливих показників перевезення вантажу - термін доставки вантажу.

Систем RFID дозволить оперативно отримувати доступ до інформації про вагони, а також повністю контролювати переміщення состава на всьому шляху. Система безпеки з використанням технологій RFID дозволяє здійснювати контроль за станом і знаходженням вагонів в складних виробничих і кліматичних умовах і зменшити вплив людського фактора, а також дозволить отримувати достовірну інформацію в реальному режимі часу.

У корпус рухомого складу буде кріпитися мітка або вшивається в корпус вагона, із записаною інформацією про технічні і комерційних характеристиках вагона, так і про характеристики вантажу, який перевозиться в даному рухомому складі. Також дані мітки можна кріпити на запорно-пломбувальні пристрої, для спрощення обробки даних вагонів, у випадках несанкціонованого доступу до них.

RFID-рідери, зчитують всю інформацію з міток, і на підставі цього проводиться обробка складу і оперативне управління рухом.

RFID-транспондер записується інформація про вже здійснені операції і про те, хто ці операції виконав, для використання її при подальшому контролі.

Переваги даної технології: підвищення рівню автоматизації, достовірності обліку, реєстрації рухомого складу; підвищення рівня безпеки на основі автоматизації операцій; підвищення точності та надійності навігації; автоматизація сортування та розформування составу.

Застосування RFID технології призведе до скорочення часу на маневрову роботу, більш раціонального використання маневрових засобів, скорочення стоянки поїздів, виключить час, що витрачається оператором СТЦ, на перевірку правильності формування складів пасажирських і поштово-багажних поїздів свого формування.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Автор – Клеопа К. В., студентка групи УА1411

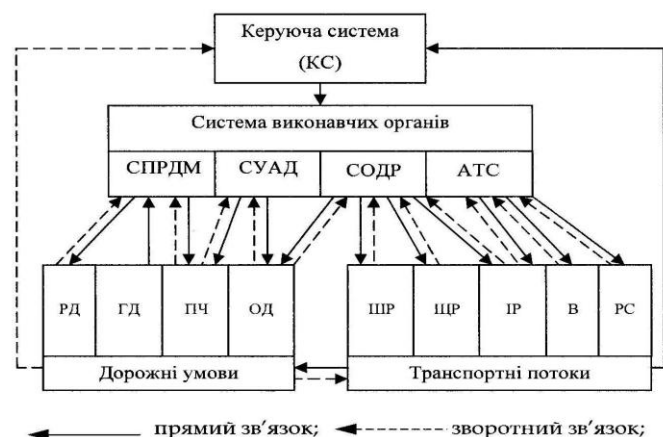
Науковий керівник – доцент Бех П. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Транспортну систему, як сукупність усіх технічних елементів і видів діяльності, що беруть участь у виконанні транспортних потреб, необхідно завжди розглядати у відношенні до визначеної суспільної формації, а також у відношенні до визначеної території, для якої призначається проблематика створення та функції транспортної системи.

Навіть у тих випадках, коли досліджуються, здавалося б, властивості незалежних (окремих, індивідуальних) матеріальних об'єктів, виявляється, що такі об'єкти є елементами визначених систем і що пізнання їх через призму цих систем дає найбільш повні відомості про їхні властивості та закономірності. Так, наприклад, розвиток вивчення руху транспортних потоків розкриває своєрідну взаємну обумовленість, де саме існування окремих автомобілів залежить від наявності інших і взаємодії між ними.

Первинним, початковим елементом системи «дорожні умови - транспортні потоки» є найпростіша, елементарна система «автомобіль - водій - дорога». У цій системі водій є керуючим органом, що сприймає й обробляє інформацію про умови руху та реалізує задану дорожніми умовами програму руху автомобіля, використовуючи для цього прямий зв'язок «водій - автомобіль». Чим більше щільність руху, тим більше число окремих систем «автомобіль - водій - дорога» розміщається на ділянці дороги. У кожній окремо взятій системі зберігаються ті самі зв'язки, хоча характер прояву цих



СПРДМ - служба планування розвитку дорожніх мереж;
СУАД - служба утримання автомобільних доріг;
СОДР - служба організації дорожнього руху;
АТС - автотранспортна служба;
РД - розміщення доріг;

ГД - геометрія доріг;
ПЧ - проїзна частина;
ОД - обстановка дороги;
ШР - щільність руху;
ІР - інтенсивність руху;
В - водій;
РС - рухомий склад

зв'язків може бути не однаковий залежно від типу автомобіля й індивідуальних особливостей водіїв. Сукупність окремих систем породжує нову систему «дорожні умови - транспортні потоки», у якій у різному обсягу зберігаються зв'язки, властиві елементарним системам, але водночас з цим починають діяти нові зв'язки, що виникають і міцніють зі зростанням інтенсивності та щільності руху.

ПИТАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ КОНКУРЕНЦІЇ

Автор – Крупій П. О., студент групи УЗ1512

Науковий керівник – доцент Бех П. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Конкуренція на транспорті – це суперництво транспортних підприємств за кращі методи господарювання, тобто за найбільш вигідні умови здійснення перевезень і отримання максимальної вигоди. Крім того, конкуренція на транспорті - це боротьба за вантажовласників і пасажирів, за отримання максимально корисного ефекту на основі застосування сучасних, більш ефективних технологій, підвищення якості перевезень, їх надійності і швидкості переміщення вантажів і пасажирів. Відповідно до результатів дій конкуренції при використанні так званих базових конкурентних переваг і, як наслідок, з розмірами одержуваного прибутку на вкладений капітал, перерозподіляються і ресурси між різними видами транспорту, а це означає, що між ними є елементи й міжгалузеві конкуренції.

Залізниці історично у всіх країнах називали «кровоносною системою» держави. Будівництво їх проводилось з метою підняття рівня всіх сегментів даної країни. Це стосується промислової, оборонної, фінансової та навіть культурної сфери. Недарма у всі часи, незважаючи на великі труднощі, проектування та фінансування залізниць ніколи не припинялось.

Але якщо інші види транспорту повністю переможуть залізничний по всіх показниках (а до того йде) і він, як непотрібний повністю зникне?

Що буде з державою без «сталених артерій» навіть не хочеться уявляти.

Проводиться розбирання других та під'їзних колій, тим самим, перекреслюючи подальшу можливість розвитку підприємств в цьому районі, а зменшується їх чисельність – зменшується кількість перевезень, і знову треба щось розбирати, різати та здавати. І всім відомо, що напевне ніколи! не знайдеться стільки капітальних вкладень, щоб відновити втрачене.

Ні для кого не секрет, що основною причиною перетікання пасажиропотоку з приміського залізничного транспорту на автомобільний є недостатня частота курсування та відправлення (хоча слово «частота» останнім часом не дуже коректне). Складається наступна ситуація: за рахунок зменшення кількості приміських поїздів начебто отримуємо економію, але зменшується і кількість бажаючих користуватись послугами залізниці, що знов таки призводить до необхідності зменшення електропоїздів і т.д. Висновок: функція наближується до нуля.

Тому, молодим вченим, хочеться побажати при проведенні будь-яких досліджень пов'язаних із залізничною галуззю, ставити за мету не голу конкурентоздатність залізниць, а їх подальший розвиток, покращення якості роботи, підвищення кількості перевезень.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ МЕРЕЖИ ЗАЛІЗНИЦЬ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Автори – Онацька А. Ю., Мушта О. В., Журавель В. В., студентки групи УЗ1722

Наукові керівники – доцент Журавель І. Л., доцент Журавель В. В.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка Лазаряна*

Основними аспектами стратегії розвитку ПАТ «Укрзалізниця» на 2017-2021 роки визначені основні напрями її реалізації, до яких віднесені підвищення привабливості вантажних перевезень за рахунок надання якісних і доступних транспортних і логістичних послуг, підвищення енерго- та ресурсоефективності та рівня безпеки перевезень, а також вдосконалення взаємодії з вантажовласниками.

Переважну частину свого обігу вагони перебувають на станціях виконання вантажних операцій (переважно вантажних) і на прилеглих до них під'їзних коліях. Враховуючи це, підвищення ефективності функціонування вантажних станцій мережі залізниць є питанням актуальним, зокрема, за рахунок зменшення тривалості знаходження вагонів на станції.

В той же час, на 54 % вантажних станцій ПАТ «Укрзалізниця» припадає 3 % вантажної роботи, з 70 % станцій відбувається відправлення кількох вагонів на добу. З метою підвищення ефективності свого функціонування ПАТ «Укрзалізниця» планує разом з клієнтами визначити перелік малозадіяних станцій для їх консервації. В цих умовах найбільш важливим є детальний аналіз діяльності існуючих вантажних станцій мережі та визначення їх перспективних обсягів роботи. Найбільш актуальним це є для напрямків міжнародних транспортних коридорів.

Суттєвим питанням роботи вантажних станцій є постійне зростання обсягів перевезень зернових вантажів. ПАТ «Укрзалізниця» планує запропонувати своїм клієнтам перехід до зобов'язуючих річних постанційних планів, що дозволить чітко розуміти потребу в рухомому складі та зменшити його дефіцит. В першу чергу, мова йде про зерновози, тому в сучасних умовах актуальним є застосування до перевезення зернових вантажів іншого рухомого складу – біг-бегів одноразового та багаторазового використання, застосування спеціалізованих хопер-контейнерів, контейнерних вкладишів, лайнер-бегів тощо. Крім цього, збільшення парку зерновозів є більш ефективним за рахунок закупки інноваційних вагонів.

Також важливим питанням в роботі вантажних станцій в умовах підвищення рівня безпеки залишається вдосконалення організації перевезень небезпечних вантажів. Актуальним при цьому є застосування теорії аналізу та управління ризиками на залізничному транспорті.

До вантажів, які ускладнюють роботу вантажних станцій мережі, відносяться також наливні та навальні (в першу чергу, сипкі). Для цих вантажів існують також варіанти підвищення рівня екологічної безпеки переробки та перевезень, зокрема за рахунок застосування інноваційного рухомого складу (спеціалізованих цистерн, танк-контейнерів і флексі-танків для наливних вантажів, спеціалізованих вагонів-цементовозів, мінераловозів, біг-бегів одноразового та багаторазового використання тощо для сипких вантажів і вагонних вкладишів для навальних вантажів).

Цікавою для впровадження на мережі залізниць є технологія застосування модуль-

них вантажних одиниць конструкції фірми «Глорія» для перевезення вантажів широкої номенклатури, яка дозволить суттєво підвищити рівень мультимодальних перевезень за участю залізничного транспорту.

Таким чином, підвищення ефективності функціонування вантажних станцій мережі залізниць України за рахунок впровадження різноманітних сучасних методів організації перевезень є актуальним.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РУХОМОГО СКЛАДУ В УКРАЇНІ

Автор – Трухачова О. В., студентка групи УЗ1727

Науковий керівник – асистент Баланов В. О.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

В рамках програми модернізації залізниць та розвитку виробництва 23 лютого 2018 року був підписаний договір між ПАТ «Укрзалізниця» та американською машинобудівельною корпорацією «General Electric» на виробництво 225 і модернізацію 75 магістральних дизельних локомотивів зі значним ступенем (до 40%) локалізації в Україні. Договір уклали на сім років.

В рамках реалізації першого етапу Рамкової Угоди також укладено договір купівлі-продажу між «General Electric» і «Укрексімбанком» щодо поставки та виробництва в Україні 30 нових локомотивів GE серії Evolution в 2018-2019 роках, що будуть потім передані в фінансовий лізинг ПАТ «Укрзалізниця».

Угодою передбачено значну локалізацію виробництва локомотивів і робіт з їх технічного обслуговування, що зумовить створення нових робочих місць. Участь у локалізації локомотивів прийме Крюківський вагонобудівний завод. У більш широкій перспективі успішна реалізація даного двостороннього співробітництва матиме позитивний ефект на модернізацію промислової інфраструктури, підвищення енергетичної безпеки, розвине експортний потенціал країни і виведе Україну на позиції ключового логістичного та транспортного хабу в регіоні.

Перша поставка - 30 дизельних тепловозів з електропередачею з асинхронним тяговим двигуном (TE33A) серії Evolution. Потужність асинхронного тягового електродвигуна тепловоза TE33A складає 3,356 тис. кВт, конструкційна швидкість - 120 км/год. За оцінками "Укрзалізниці", їх використання дасть можливість скоротити споживання дизельного палива і мастильних матеріалів відповідно на 20% і 70%, збільшити міжремонтні періоди. Крім цього, шкідливі викиди будуть знижені на 40% по порівнянню з тепловозами 2TE10 та 2TE116, що експлуатуються в даний час.

На даний момент спостерігається дефіцит відремонтованих тепловозів - сотні стоять в несправному стані. Робочий парк магістральних тепловозів, який потрібен "Укрзалізниці", – близько 240 одиниць. Є більше 600 одиниць, але переважна більшість потребує ремонту. Саме тому модернізація з заміною дизель-генератора дозволить істотно підвищити ефективність тепловоза, що призведе до нового етапу розвитку транспортної залізничної системи України. Це спричинить залучення нових технологій, створення нових робочих місць, підвищення якості перевезень і розвиток експортного потенціалу України.

АНАЛІЗ КОЛИВАННЯ ОБСЯГІВ ПРИЙОМУ ВАГОНІВ НА ДИРЕКЦІЇ ДО ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПОДОБОВО

Автор – Халемендик К. А., студентка групи УЗ1723

Науковий керівник – доцент Нестеренко Г. І.

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Залізничному транспорту, як і транспорту взагалі, притаманні постійні коливання обсягів перевізної роботи.

Під коливаннями обсягів перевізної роботи мається на увазі: зміна кількості відправлених вантажів із навантажувальних районів за сезонами року; зменшення навантаження в вихідні дні; припинення вантажно-розвантажувальних робіт окремими підприємствами в нічний час; добові коливання струменів вагонопотоків та розмірів руху; згущення підводу поїздів до стикових пунктів переходу з залізниці на залізницю і т. д.

Перераховані вище коливання відбуваються в часі, тому їх прийнято називати нерівномірністю залізничних перевезень у часі.

Нерівномірність перевезень в часі призводить до значного погіршення використання рухомого складу, непродуктивного використання локомотивів та простою місцевих вагонів на залізничних станціях.

Як правило, нерівномірність в вантажній роботі впливає на експлуатаційну роботу мережі, залізниць, дирекцій, напрямків (збільшують простій вагонів під вантажними операціями, в очікуванні відправлення та на технічних станціях; зростає оборот та збільшується парк вагонів). В період зменшення вантажної роботи, можуть не виконуватись норми передачі вагонів по стиковим пунктам; збільшується відсоток порожнього пробігу вагонів; погіршується використання локомотивного парку; порушується нормальний режим роботи та збільшується необхідність в локомотивних бригадах.

Коливання розмірів вантажної роботи та поїзного руху викликано значною кількістю причин, які можна класифікувати наступним чином: причини, які залежать від експлуатаційних вимог роботи залізничного транспорту; причини, які пов'язані з сезонними факторами; причини, що знаходяться за межами транспорту, які можна прогнозувати та враховувати при плануванні перевезень; причини, що знаходяться за межами транспорту, більшість з яких не піддається будь-якому точному обліку.

Використовуючи звіт, про стан виконання якісних показників використання рухомого складу ми можемо спостерігати коливання обігу вагонів.

Обіг транзитних вагонів до минулого року сповільнено через:

- збільшення робочого парку на 657 вагонів, що уповільнило обіг на 0,16 доби, в т.ч. через:

- збільшення робочого парку навантажених на 362 вагони, що уповільнило обіг на 0,09 доби та

- зменшення місцевого вантажу «на себе» на 295 вагонів, що уповільнило обіг на 0,07 доби.

- сповільнено до минулого року з причин непропорційного збільшення робочого парку на 27,9%, а роботи тільки на 17,1%.

Загальний обіг вагонів, місцевий обіг вагонів, обіг навантажених вагонів та обіг порожніх вагонів щодобово виконані до плану і до минулого року.

Також із довідки про виконання основних показників експлуатаційної роботи видно збільшення простою вагонів під однією вантажною операцією.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОАВТОБУСІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Автор – Цоцко І.В., студентка групи УА17120

Науковий керівник – старший викладач Лашков О. В.

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

На засіданні Дніпропетровської Обласної Ради була прийнята Програма соціально-економічного та культурного розвитку області на 2018 рік, де велика увага приділялася транспорту та автотранспорту зокрема. Програмою передбачено:

- оновлення основних засобів усіх видів транспорту;
- налагодження гнучкої системи регулювання транспортних тарифів, яка б враховувала інтереси споживачів транспортних послуг і транспортних організацій;
- подальше оснащення GPS-приладами парків міських, приміських та міжміських автобусних маршрутів загального користування;
- заміна рухомого складу на автобусних маршрутах загального користування.

Автотранспорт став невід'ємною частиною нашого життя та має найбільшу аудиторію споживачів на сьогоднішній день.

Автотранспорт – це маневреність та велика рухливість, мобільність, доставка пасажирів «від дверей до дверей» без додаткових пересадок на шляху прямування, автономність руху транспортного засобу, широка сфера застосування по територіальній ознаці.

Але разом з перевагами він має і недоліки: велику собівартість перевезень, велику паливо та енергоємність, найбільшу трудомісткість (на один транспортний засіб потрібно не менше одного водія), забруднює навколишнє середовище.

Одним з шляхів усунення даних недоліків є використання рухомого складу з електричним двигуном.

У Луцьку корпорацією «Богдан Моторс» у співпраці з польською компанією URSUS шляхом демонтажу двигуна внутрішнього згорання і встановлення електричного був створений електроавтобус «Богдан А701.00». Також замість паливного баку в ньому встановили акумуляторні батареї з виходом до розетки. Електроавтобус вже сертифіковано в Європі.

Такі електроавтобуси оснащені двома електродвигунами сумарною потужністю 120 кВт, які працюють від акумуляторів розрахованих на 3000 циклів зарядки/розрядки, що відповідає 10 рокам експлуатації. Електробус витрачає 50 кВт електроенергії на 100 км пробігу і може проїхати без підзарядки 250 км. Максимальна швидкість автобуса – 80 км/год.

Електробус може заряджатися як від стандартної побутової розетки напругою 220 вольт (на повну зарядку потрібно 10 годин), так і при напрузі 380 вольт (швидкість зарядки скорочується до 4 – 4,5 годин). Крім того, в автобусі застосовується система рекупера-

ції енергії. Вона підвищує ефективність роботи двигуна, дозволяючи повернути невелику частину витраченої раніше енергії.

Значною перевагою електроавтобусів є практично повна відсутність шкідливих викидів при їх експлуатації. Електричні автомобілі не виділяють жодних шкідливих побічних продуктів, у тому числі парникових газів, здатних завдати непоправної шкоди здоров'ю людини або навколишньому середовищу.

Практично для всіх моделей електроавтобусів властива досить економна витрата «електричного пального». Електроавтобуси вимагають менш частого технічного обслуговування порівняно з транспортом, оснащеним двигунами внутрішнього згоряння. Електроавтомобілі ніколи не працюють вхолосту – якщо водій не тисне на газ, енергія акумуляторних батарей електромотором не витрачається. На відміну від автомобілів з двигуном внутрішнього згоряння електромобілі можуть заповнювати енергію батарей при гальмуванні.

Але чи вигідно тримати такий рухомий склад, ще й з електростанцією?!

Без сумніву, перше, з чого варто почати – це провести техніко-економічне обґрунтування майбутнього проекту.

На сьогоднішній день Україна має власного виробника електростанцій «E-Line», при чому ці електростанції можуть заряджати одночасно 4 автомобілі.

У той час, коли японська компанія «CHAdEMO» може заряджати одночасно лише один автомобіль, Україна має власного виробника електростанцій «E-Line», які заряджають одночасно 4 автомобілі. До того ж зарядні станції компанії «E-Line» пройшли європейську сертифікацію і отримали відповідні документи.

Ми можемо по праву пишатися, що українське – це круто! Наполеглива праця, бажання розвитку, не зупинятися на досягнутому, йти вперед – це те, що дає можливість виробляти продукт, який може конкурувати з аналогічною продукцією вже відомих європейських виробників.

РЕКОМЕНДОВАНІ ПАРАМЕТРИ РОЗРАХУНКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Автор – Цоцко І.В., студентка групи УА17120

Науковий керівник – старший викладач Лашков О. В.

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

У зв'язку з підвищенням динамічних характеристик автомобілів удосконалюються вимоги до будівництва та проектування автомобільних доріг. При проектуванні доріг виникає необхідність введення поняття «розрахунковий автомобіль». Цей термін визначається по різному:

– «Розрахунковий автомобіль – це транспортний засіб, що використовується для визначення геометричних параметрів автомобільних доріг (мінімальні радіуси повороту, перетини в одному рівні, кільцеві перетини), що впливають на безпеку, пропускну здатність і вартість перетину. Це умовна транспортна одиниця, параметри якої використовують в розрахунках дорожнього одягу і її елементів»;

– «Розрахунковий автомобіль – це такий автомобіль, масу, розміри і динамічні якості якого використовують при проектуванні автомобільної дороги. Такі параметри розра-

хункового автомобіля, як розміри і мінімальний радіус повороту, повинні бути такими ж, як і у більшості інших автомобілів цього ж класу, які за припущенням використовуватимуть для руху дороги, яка проектується».

При проектуванні автомобільних доріг і місць для паркування виникає необхідність визначити ширину проїздів, величину маневрових майданчиків, інші геометричні параметри. Це вимагає в кожному конкретному випадку побудову динамічного габариту розрахункових автомобілів, що є процесом трудомістким (особливо для автопоїздів) і не в достатній мірі освоєним проектувальниками.

Відсутність систематизованого довідкового матеріалу з цих питань часто-густо є причиною необґрунтованих проектних рішень, які або ведуть до підвищення кошторисної вартості об'єктів, або не забезпечують нормальних експлуатаційних умов роботи автотранспорту.

При дослідженні і вивченні складу транспортних засобів, що пересуваються по автомобільним дорогам, він був розділений на наступні групи:

1. Легковий автомобіль (ЛА);
2. Вантажний автомобіль (ВА);
3. Автобус (А);
4. Автопоїзд (П).

У свою чергу автобуси розділені на три типи: міський автобус (АМ), приміський автобус (АП), зчленований автобус (АЗ); автопоїзда – на два типи по довжині (П 16 і П 20).

Після проведених досліджень запропоновані параметри рекомендованих розрахункових автомобілів для проектування автомобільних доріг. Були враховані не тільки довжина і ширина розрахункового автомобіля, але й інші параметри, які грають важливу роль при визначенні мінімального радіуса автомобільної дороги: база, передній звис, задній звис, (таблиця 1).

Таблиця 1 – Розміри рекомендованих розрахункових автомобілів

Тип розрахункового автомобілю	Позначення		База, м	Розміри, м			
				загальні		звис	
	PCY	PCE		довжина	ширина	передній	задній
Легковий автомобіль	ЛА	L	2,90	4,90	1,90	0,90	1,10
Міський автобус	АМ	M ₂	6,20	12,00	2,50	2,75	3,05
Приміський автобус	АП	M ₃	6,90/1,30	15,00	2,50	2,60	4,20
Зчленований автобус	АЗ	M ₃	5,96/6,05	18,4	2,55	2,68	3,71
Вантажний автомобіль	ВА	N ₃	6,80	12,00	2,50	1,50	3,70
Автопоїзд	П 16	N ₂ + O ₄	3,80/7,02	16,50	2,50	1,43	2,98
	П 20	N ₃ + O ₄	6,80/4,30	19,80	2,50	1,50	0,70

Примітки: PCY – позначення автомобілів, прийняте в статті.

PCE – позначення автомобілів згідно з європейською класифікацією, яка встановлена Комітетом з внутрішнього транспорту СЕК ООН.

Одним з основних параметрів розрахункового автомобіля є мінімальний радіус повороту, який дає можливість проектувати радіуси кривих на автомобільних дорогах і їх перетинах. З урахуванням цього в таблиці 2 рекомендовано мінімальний радіус повороту, мінімальний зовнішній радіус і мінімальний внутрішній радіус всіх типів розрахункових автомобілів

Таблиця 2 – Мінімальний радіус повороту розрахункових автомобілів

Тип розрахункового автомобілю	Мінімальний радіус, м		
	повороту	зовнішній	внутрішній
Легковий автомобіль (ЛА)	6,55	6,85	4,42
Міській автобус (АМ)	9,20	10,54	5,40
Приміській автобус (АП)	10,32	11,52	6,40
Зчленований автобус (АЗ)	13,12	14,21	10,10
Вантажний автомобіль (ВА)	11,07	11,82	6,15
Автопоїзд (А 16)	9,69	10,19	6,20
Автопоїзд (А 20)	12,06	12,63	8,50

Після того як були визначені розміри розрахункових автомобілів, за допомогою ЕОМ було змодельоване розрахункові автомобілі і за допомогою функції «generate template» створені шаблони. Приклад шаблону для рекомендованих розрахункових автомобілів наведено на рисунку 1.

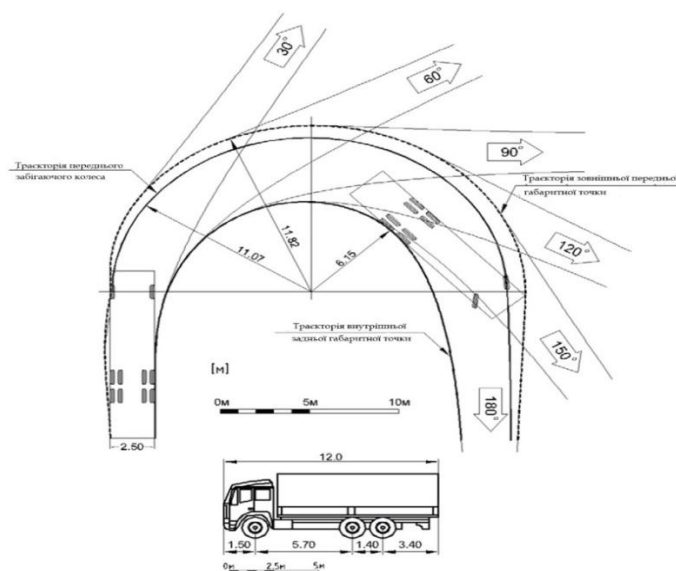


Рисунок 1 – Шаблон для проектування кривих в плані при мінімальних радіусах розрахункового вантажного автомобіля

У таблиці 3 наведені моделі автомобілів, які можуть бути використані як розрахункові автомобілі за типами.

Таблиця 3 – Моделі транспортних засобів для розрахункових автомобілів

Тип автомобілю	Розрахунковий тип	Довжина і ширина, м
Легковий автомобіль (ЛА)	Audi A6, BMW 6 Series, Mercedes-Benz CLS-Class	4,90 X 1,50
Міській автобус (АМ)	«СитиРитм-12», ЛиАЗ-5292, МАЗ-203	12,00 X 2,50
Приміській автобус (АП)	Богдан А701.00, ГолАЗ-6228.00	15,00 X 2,55
Зчленований автобус (АЗ)	ЛиАЗ-6213	18,50 X 2,50
Вантажний автомобіль (ВА)	MAN F2000/E2000, Scania 114	12,00 X 2,50

Продовження таблиці 3

Тип автомобілю	Розрахунковий тип	Довжина і ширина, м
Автопоїзд (А 16)	MAN F-200019.403 FLT +Еврофура	16,50 X 2,50
Автопоїзд (А 20)	Mercedes-Benz SKN Actros + СЗАП-8357А	19,80 X 2,50

В результаті того, що за останні роки відбулася якісна зміна автомобільного парку, істотно зріс відсоток присутності на автомобільних дорогах загального користування автопоїздів, довжина яких перевищує 20 м, виникла необхідність якісно нового підходу до проектування перетинів і примикань автомобільних доріг і міських вулиць .

Застосування шаблонних рішень повинно бути обґрунтовано з точки зору математичного моделювання траєкторій руху автомобілів і їх динамічних коридорів.

Моделювання траєкторій руху автомобілів має стати обов'язковою процедурою перевірки проектних рішень на перетинах і примиканнях автомобільних доріг в одному рівні, в зонах злиття і розгалуження транспортних потоків на розв'язках в різних рівнях, а також на майданчиках відпочинку, майданчиках для розворотів, в зонах АЗС і інших пунктах на автомобільних дорогах.

Наукове видання

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених,
магістрантів та студентів
**«Удосконалення технології та технічного
оснащення транспортних систем»**

Російською та українською мовами

Матеріали подані в авторській редакції

Комп'ютерна верстка

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 1,67. Обл.-вид. арк. 1,73.

Тираж 2 прим. Зам. №_____.

Видавництво дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності ДК № 1315 від 31.03.2003

Адреса видавництва та дільниці оперативної поліграфії:
49010, Дніпро, вул. Лазаряна, 2