



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА
ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «УКРТРАНСАКАД»



**ТЕЗИСЫ
V-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ПЕРСПЕКТИВЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГ И ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ»**

03.11 – 04.11.2016

ДНЕПР – 2016

Министерство образования и науки Украины

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

**Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное
предприятие «УКРТРАНСАКАД»**

ТЕЗИСЫ

**5-й международной научно-практической конференции
«ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»
(03.10 – 04.11.2016)**

ТЕЗИ

**5-ї Міжнародної науково-практичної конференції
«ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ
ПІДПРИЄМСТВ»
(03.10 – 04.11.2016)**

ABSTRACTS

**5-th of the International Conference
«PROSPECTS OF COOPERATION BETWEEN RAILWAYS AND
INDUSTRIAL ENTERPRISES»
(03.10 – 04.11.2016)**

**Днепр
2016**

Перспективы взаимодействия железных дорог и промышленных предприятий: Тезисы 5-й Международной научно-практической конференции (Днепр, 03-04 ноября 2016 г.) – Д.: ДНУЖТ, 2016. – 70 с.

В сборнике представлены тезисы докладов 5-й Международной научно-практической конференции «Перспективы взаимодействия железных дорог и промышленных предприятий», которая состоялась 03-04 ноября 2016 г. в г. Днепр.

Сборник предназначен для научно-технических работников железных дорог, предприятий транспорта, преподавателей высших учебных заведений, докторантов, аспирантов и студентов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

к.т.н., доц. Вернигора Р. В.
к.т.н., доц. Березовый Н. И.
к.т.н., доц. Малашкин В. В.
к.т.н. Болвановская Т. В.

Адрес редакционной коллегии:

49010, г. Днепр, ул. Лазаряна, 2, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна.

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Козаченко Д. М. – д.т.н., проф. (ДНУЗТ);

Члени наукового комітету:

Мямлін С. В. – д.т.н., проф. (ДНУЗТ);

Негрей В. Я. – д.т.н., проф. (БелДУТ, Білорусь);

Сладковський О. В. – д.т.н., проф. (Сілезький політехнічний університет, Польща);

Манашкін Л. А. – д.т.н., проф. (Технологічний університет Нью-Джерсі, США);

Вайчунас Г. – д.т.н., проф. (Вільнюський технічний університет імені Гедимінаса, Литва);

Сергеев Д. – д.т.н., проф. (Ризький технічний університет, Латвія)

Верлан А. І. – к.т.н. (ТОВ з П «Трансінвестсервіс» (м. Южне);

Меркулов Ю. А. – Укрзалізниця (м. Київ);

Пожидаєв С. О. – к.т.н., доц. (БелДУТ, Білорусь);

Вернигора Р. В. – к.т.н., доц. (ДНУЗТ)

Організаційний комітет

Березовий М. І. – к.т.н., доц. – голова;

Малашкін В. В. – к.т.н., доц. – відповідальний секретар конференції.

Пінчук О. П. – к.е.н., директор ТОВ «НВП «Укртранскад»;

П'ятигорець Г. С. – к.е.н., головний бухгалтер ТОВ «НВП «Укртранскад»;

Болвановська Т. В. – к.т.н.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОНОМНОГО МОТОРВАГОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ТЯГОВЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ

Афанасов А. М., Арпуль С. В., Демчук Р. Н., Мясников А. С.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна, Украина

Значительная доля неэлектрифицированных участков в общей протяженности сети железных дорог Украины требует интенсивного использования автономного тягового и моторвагонного подвижного состава. В настоящее время данная проблема решается за счёт эксплуатации тепловозов и дизель-поездов. Отсутствие в существующем парке автономного подвижного состава аккумуляторных электровозов и электропоездов объясняется, в основном, высокой себестоимостью и низкими энергетическими показателями современных электрохимических источников энергии.

Как показывает анализ истории и перспектив развития тяговых электрохимических аккумуляторов, в ближайшем будущем применение таких накопителей энергии на моторвагонном подвижном составе будет экономически целесообразным и сопоставимым по энергетическим показателям с существующим вариантом питания тягового электропривода от контактной сети. Режимы пуска и остановочного электрического торможения требуют отбора и возврата энергии со значениями мощности, на порядок большими, чем в установившихся режимах движения электропоезда. Решением данной проблемы может быть применение в качестве дополнительного накопителя энергии ионисторов.

Накопление и отдача электроэнергии ионисторами возможна с высокими значениями мощности при незначительных потерях. Величины удельных значений накапливаемой энергии для ионисторов значительно меньше, чем для электрохимических источников. Поэтому наиболее рациональным будет решение об использовании электрохимического источника как основного источника энергии, а ионистора – как дополнительного накопителя, используемого только в режимах пуска и остановочного торможения. Силовая схема и система управления электропоезда должны обеспечивать автоматический переход из одного режима в другой.

Как показывает предварительные расчеты, в качестве источника энергии для заряда аккумуляторных батарей автономного электропоезда могут быть использованы солнечные батареи. Запас электроэнергии для суточного пробега электропоезда в пределах одной тысячи километров может быть обеспечен современными аккумуляторными батареями с суммарной массой, приходящейся на одну ось моторного вагона не более 3%

от базовой нагрузки на ось. В летнее время для заряда аккумуляторных батарей энергией, обеспечивающей пробег одного вагона электропоезда на равнинном профиле около одной тысячи километров, необходима общая площадь солнечных батарей в пределах одной тысячи квадратных метров.

Опытная эксплуатация моторвагонного подвижного состава с частичным использованием в качестве источника электроэнергии современных тяговых аккумуляторов давно ведется на железных дорогах Западной Европы. Организация эксплуатации полностью автономных аккумуляторных электропоездов должна предусматривать замену блока аккумуляторных батарей на пунктах технического обслуживания. На этих же пунктах должна осуществляться и зарядка аккумуляторов. Высокая энергетическая эффективность использования аккумуляторных электропоездов может быть достигнута путем оптимизации их режимов движения, за счет снижения аэродинамического сопротивления движению поезда и использования высокоэффективной системы рекуперативного торможения.

РОЗРОБКА КОНТАКТНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТРУМОПРИЙМАЧІВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ

Баб'як М. О.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Львівська філія, Україна

The paper describes the features of the operating electric trunk linings pantographs and industrial transport, given the need to improve their reliability and lifetime.

При розробці контактної матеріалу для струмоприймачів електрорухомого складу магістрального та промислового транспорту враховуються різні фактори, які є спільними для цих груп, а також додатково необхідно врахувати специфіку умов використання цих матеріалів. Наприклад, якщо на струмоприймач електровоза постійного чи змінного струму встановити будь яку контактну пластину, то спершу необхідно розрахувати як коефіцієнт тертя, так і величину струму, який буде протікати через рухомий ковзний контакт, оскільки один і той же електровоз може працювати на рівнинному профілі, а може використовуватися здебільшого у гірській місцевості зі значними ухилами.

Крім цього, магістральний електровоз, наприклад ВЛ10 при напрузі 3000 В постійного струму, чи ВЛ80 при змінному струмі промислової частоти з номінальною напругою в контактній мережі 25 кВ, можуть

використовувати як в пасажирському русі (іноді з одним або до п'яти вагонів, та максимальним складом у 25 вагонів), тобто з вагою поїзда до 1600 т., так і у вантажному русі, де вагова норма може сягати понад 5000 т.

Це вимагає від виробника контактного матеріалу забезпечити протікання струму через контактну пластину у 2000...2500 А. Тому на магістральному транспорті переважно використовують контактні матеріали на основі міді та її сплавів для ділянок постійного струму, та на основі вуглецю для змінного струму.

Стосовно промислового транспорту не виникає сумніву про значно важчі умови експлуатації контактних матеріалів, оскільки робота кар'єрних електровозів пов'язана з постійним вивезенням породи на поверхню.

У відкритих гірських розробках, залізничні колії яких мають великі підйоми, широко використовуються так звані тягові агрегати. Тягові агрегати розраховані на ведення складу масою 1500-2000 т на підйомі 40-60°/оо зі швидкістю 30-25 км/год. Вони являють собою дво- або трисекційні локомотиви, кожен з яких складається з електровоза управління і одного або двох вагонів-самоскидів (думпкарів), обладнаних такими ж тяговими електродвигунами, як і електровоз управління. Це дозволяє збільшити зчпний вагу локомотива в два або три рази і відповідно включити до складу більше число навантажених вагонів.

Відповідно, при різних напругах живлення, а це 1500 В, 3000 В постійного струму, або при змінному струмі промислової частоти з номінальною напругою в контактній мережі 10 кВ вони мають загальну потужність годинного режиму до 5500 кВт, та силу тяги годинного режиму 650 кН, що вимагає підвищеної експлуатаційної надійності від контактного матеріалу накладок (вставок) струмоприймачів.

Маючи власний досвід при виготовленні та випробуваннях накладок типу БрЗГ-1 для магістральних електровозів постійного струму ВЛ10 та ВЛ11 в умовах Львівської залізниці, зараз проводиться розробка накладок типу БрЗГ-2 та БрЗГ-3 для накладок струмоприймачів швидкісного магістрального та промислового транспорту відповідно, які б забезпечили надійну експлуатацію електрорухомого складу з підвищенням ресурсу як самої накладки так і контактного дроту.

ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕНОГО ЗНОСУ ГРЕБЕНІВ КОЛІСНИХ ПАР ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ

Баб'як М.О.¹, Шидловський Р.М.²

1 – Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Львівська філія, 2 – Львівський коледж
транспортної інфраструктури, Україна

The paper identifies the main causes of failure elements bogies of traction units that operate in the industrial and transport the analysis of the factors influencing on improving the operational reliability of mechanical parts.

Тяговий рухомий склад промислового транспорту з використанням електричної тяги на підприємствах відкритого добування корисних копалин займає переважаюче місце, особливо на великих кар'єрах з великим об'ємом перевезень гірничої маси. Тому наявність їх в потрібній кількості – є невід'ємною складовою виробничого процесу.

Масові вилучення з експлуатації тягових агрегатів для обточки і заміни колісних пар призвели до обмеження навантажувальних ресурсів і ускладнення в забезпеченні перевізного процесу. Промислові підприємства отримують значні збитки.

Однією з найбільш гострих проблем, що призводять до постановки тягових агрегатів на неплановий ремонт є інтенсивний знос у парі «колесо-рейка».

Колісні пари відносяться до найбільш відповідальних вузлів візків рухомого складу. Вони безпосередньо взаємодіють з рейковою колією, передаючи вагу локомотива та тягове зусилля. Гребені бандажів колісних пар направляють рух екіпажної частини по рейковій колії.

При перекосі рами візка, неправильному складанні буксового вузла, наявність великої кількості кривих ділянок малого радіуса на шляху слідування поїзда та інших причин, в силу яких колісна пара постійно зміщена в одну сторону відносно повздовжньої осі рейкової колії, під час руху з'являється вертикальний підріз гребеня колісної пари.

Дослідження показали, що фактори, які впливають на процес зносу бандажів, можуть бути розділені на дві групи – основну і визначальну. До основної відносяться навантаження на контактах бандажів з рейками, коефіцієнти тертя, кути набігання гребенів на рейки, швидкості ковзання точок на бандажах щодо рейок і зносостійкість матеріалу бандажів. Виявлено також, що до цих факторів необхідно додати ще два, зв'язані з геометрією плям контактів бандажів з рейками: їхніми площами і “шляхами тертя” точок на бандажах щодо рейок. Перший з них функціонально зв'язує зосереджену силу на контакт з тиском на ньому, а другий визначає тривалість процесу

зношування бандажа. Основні фактори, у свою чергу, залежать від визначальних. Вони пов'язані:

– зі структурою і технічним станом рейкової колії (наявність кривих ділянок колії, застосування залізобетонних шпал, ширина колії, наявність нерівностей на рейках та ін.);

– з конструкцією локомотивів (пристрої приводів коліс, зв'язки рам візків з кузовом і колісними парами, ресорне підвішування, пристрої для радіальної установки колісних пар, діаметр коліс, початкові перекоси вісей у рамах візків, величина конічності профілів бандажів та ін.);

– з режимами експлуатації локомотивів (величини непогашених прискорень у кривих ділянках колії, інтенсивність режимів тяги – гальмування, швидкості руху та ін.).

Зниження інтенсивності зносу гребенів бандажів колісних пар досягається при:

- 1) наявності автоматичних гребнезмащувачів на тягових агрегатах;
- 2) забезпеченні ефективного використання гребнезмащувачів в експлуатації;
- 3) використанні на гребнезмащувачах сертифікованих мастил;
- 4) використанні термозміцнення гребенів бандажів колісних пар після обточування;
- 5) правильному монтажі буксових вузлів та вчасній їх ревізії з метою запобігання перекосу колісних пар.

УДОСКОНАЛЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ КЕРУВАННЯ ПОЇЗНОЮ РОБОТОЮ В ПАРКУ ПРИЙМАННЯ

Бардась О. О., Глуховська Т. С.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

*The report reveals an improved model of selection of trains arrival paths,
based on artificial neural network.*

Одним із основних оперативних працівників, які забезпечують якість виконання поїзної роботи на залізничній станції, являється черговий по станції – ДСП. Від ефективності його роботи значною мірою залежить виконання оперативних планів роботи, а також якість використання рухомого складу та станційної інфраструктури. Свою діяльність ДСП виконує в умовах, що характеризуються великою кількістю подій, які доводиться аналізувати, високим динамізмом розвитку та певною невизначеністю поточної ситуації, а також значними психологічними навантаженнями. Тому завдання створення систем підтримки прийняття

рішень ДСП при виконанні поїзної та маневрової роботи являється актуальним.

Правила та алгоритми прийняття рішень, якими користуються професійні ДСП в своїй роботі можна віднести до категорії знань, які важко піддаються формалізації та структуруванню. Тут велике значення має практичний досвід роботи та інтуїція, яку з наукової точки зору можна розглядати як проекцію набутого досвіду на поточну ситуацію, в якій знаходиться ДСП. Специфіка керування поїзною та маневровою роботою вимагає використання адекватних математичних моделей, методів та підходів при розробці систем підтримки прийняття рішень ДСП.

Основними завданнями, з якими має справу ДСП поста централізації парку приймання в процесі керування поїзною роботою являються вибір колій приймання поїздів та визначення порядку виконання поїзних і маневрових операцій. У роботі представлена комплексна модель вибору колії приймання поїзда на сортувальну станцію, формалізована на основі штучної нейронної мережі. Сформована модель, на відміну від існуючих дозволяє враховувати прогноз прибуття поїздів на сортувальну станцію та прогноз розвитку поїзної ситуації в підсистемі розформування. При цьому пропонується виконати декомпозиції суцільної нейронної мережі із виділенням двох окремих блоків – блок прогнозування прибуття поїздів та блок безпосереднього вибору колії приймання поїзда.

Важливим питанням являється спосіб представлення фізичних величин (очікуваний момент прибуття, маса поїзда та ін.) у векторі вхідних параметрів нейронної мережі. У роботі пропонується кожен параметр вхідного вектора, який представляє певну неперервну чи дискретну фізичну величину, представляти у вигляді нормалізованого значення в інтервалі від 0 до 1. Такий підхід дає змогу значно скоротити кількість уроків, які необхідно продемонструвати нейронній мережі для успішного завершення навчання. Недоліком підходу являється те, що для точної нормалізації фізичної величини, досліднику повинна бути відома інформація щодо теоретичних меж коливання цієї величини.

Представлена нейромережева модель вибору колії приймання поїзда на станцію може бути використана при розробці системи підтримки прийняття рішень ДСП, яка в перспективі також повинна бути доповнена моделлю для визначення черговості виконання поїзних та маневрових операцій. Така система дасть змогу використовуючи знання найбільш досвідчених працівників, підвищити якість виконання поїзної роботи на сортувальних станціях.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ ПОДАЧ ВАГОНІВ НА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО ОБСЛУГОВУЮТЬСЯ ЗАЛІЗНИЦЕЮ

Бех П. В., Лашков О. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

*Optimization of a calculation of the cars' supplement to the developments,
that are served by railway*

Створення потужних дальніх струменів вагонопотоків, можна порівняти з зародженням великих річок, які набирають своєї могутності від рівчаків, які, в свою чергу живляться від безлічі джерел. І як для річки важлива кількість та потужність цих джерел, так і для струменів вагонопотоків важлива організація роботи з промисловими підприємствами, що обслуговуються залізничним транспортом, причому не тільки для масових вантажів.

Окрім того, щоб забезпечити своїми послугами промислові підприємства, залізницям потрібно, ще й отримати прибуток від своєї діяльності.

Авторами досліджується залежність кількості подач за добу від їх вартості, вагоногодина простою в очікуванні подавання від кількості подач.

Якщо K – кількість подач вагонів за добу, а E – прибуток залізниці, то вибір оптимального варіанту зводиться до самої простої табличної форми наведеної в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вибір оптимального варіанту кількості подач вагонів

K	1	2	3	4	5
E	y	z	x	a	b

Прибуток залізниці можна розрахувати по формулі:

$$E = C_1 - C_2 \quad (1)$$

В свою чергу C_1 визначається по формулі:

$$C_1 = (D - C_{\text{витр}})K, \text{ при умові } D > C_{\text{витр}}, \quad (2)$$

де D – тарифний або договірний збір за одне подавання на дане підприємство, $C_{\text{витр}}$ – витрати на саме подавання, утримання штату, інфраструктури тощо.

Визначення C_2 проводиться по формулі:

$$C_2 = nt C_{\text{ваг.год}}, \quad (3)$$

де $C_{\text{ваг.год}}$ – витратна ставка однієї вагоно-години, n – добова або тижнева кількість вагонів на прибуття, що прогнозується з даних АСК ВП УЗ-Є, t – час простою вагонів на станції в очікуванні подачі.

Розрахувати і виконати всі подавання вагонів, щоб їх початок співпадав з часом прибуття вагонів в поїздах практично неможливо. Якщо вважати, що подавання вагонів на промислові підприємства проводяться з середнім інтервалом $I_{сер}$, то час прибуття вагонів на станцію як події, не залежні від розкладу подач, можуть трапитись у будь-який час, тобто середнє очікування подачі вагонами на станції можна приблизно прийняти рівним половині інтервалу між подачами. Тому t можна розрахувати по формулі:

$$t = 24/2K = 12/K, \quad (4)$$

звідси:

$$E = (D - C_{витр})K - 12nC_{ваг.год}/K \quad (5)$$

Обмеження по кількості локомотивів, клієнтів, що обслуговуються однією станцією, де K_i та t_i кількість та тривалість подач на відповідне підприємство, вводиться по формулі:

$$K_1t_1 + K_2t_2 + \dots + K_i t_i \leq (24 - t_{тех})M_{ман}, \quad (6)$$

у формулі (5) вводяться D_i та $C_{витр. i}$ відповідно.

Врахування орендованих та власних вагонів пропонується враховувати змінами до формули (3):

$$C_2 = (n - n_{власн}) t_{уз} C_{ваг.год} \quad (7)$$

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗЙОМУ В УМОВАХ ПРИСКОРЕНОГО РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ

Білинська А. Р., Папахов О. Ю.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The report provides research removal coefficient yarns graphics of passenger trains in areas equipped with automatic blocking.

Практично на всіх залізничних напрямках обертаються поїзда різних категорій: пасажирські з різними швидкостями руху, приміські, прискорені вантажні і вантажні. Різність швидкостей руху пасажирських та вантажних поїздів впливають на пропускну спроможність залізничних напрямків, що приводить до непаралельного графіка руху поїздів та зменшенню 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.

Коефіцієнт зйому залежить від різниці швидкостей руху пасажирських (звичайних, прискорених) та вантажних поїздів і показує зменшення можливої кількості поїздів у вантажному русі у зв'язку з пропуском пасажирських поїздів.

В такій ситуації постає проблема визначення розрахункових параметрів коефіцієнту зйому вантажних поїздів при прискореному руху пасажирських поїздів. Тому є актуальною тематика даної роботи, що присвячена визначенню чисельних характеристик коефіцієнтів зйому вантажних поїздів пасажирськими при прискореному русі.

Дослідження коефіцієнту зйому ниток графіку пасажирськими поїздами на ділянках обладнаних автоблокуванням залежить від довжини блок-ділянок, часу ходу по блок-ділянці пасажирських та вантажних поїздів, станційних інтервалів по прибуттю та відправленню.

Аналіз даних визначень дозволяє зробити висновок про те, що в розглянутих роботах відсутній комплексний підхід у визначенні чисельних характеристик коефіцієнтів зйому при прискореному русі пасажирських поїздів.

Метою дослідження є оцінка впливу коефіцієнту зйому вантажних поїздів пасажирськими при прискореному русі.

Методики розрахунку коефіцієнтів зйому вантажних поїздів пасажирськими при звичайних швидкостях руху (до 120 км/год) відомі, але при застосуванні прискореного (120-160 км/год) руху не можуть використовуватися із-за вимог безпеки руху пасажирських поїздів при слідуванні по станційним коліям.

В умовах прискореного (від 120 до 160 км/год) руху пасажирських поїздів дана методика розрахунку коефіцієнтів зйому підлягає уточненню. Вживання раніше наведених формул недопустимо, оскільки вони не враховують умови безпечного пропуску прискорених поїздів по станціях під час обгону вантажних поїздів.

По-перше, це проведення перевірочних розрахунків існуючих довжин блок-ділянок АБ за затвердженою методикою визначення їхньої довжини у відповідності до гальмових шляхів всіх категорій поїздів, що на максимально дозвільній швидкості будуть рухатися по швидкісній залізничній лінії. Відповідність довжин блок-ділянок вимогам безпечної зони зближення поїздів у відповідності до довжини гальмового шляху найбільш швидкісних поїздів із збереженням значності сигналізації АБ (три-, чотиризначна). У даному випадку необхідне перерахування (фактично збільшення) довжини блок-ділянок у відповідності до швидкості пасажирських поїздів до 200 км/год, вантажних - до 120 км/год. Але збільшення довжини блок-ділянок суттєво зменшить (принаймні, на 35 – 40 %) пропускну спроможність перегонів і є економічно складною технічною задачею.

По-друге, при використанні існуючого пасажирського та вантажного рухомого складу із його рухом по швидкісним залізничним лініям за

встановленими, у відповідності до існуючих нормативних документів, швидкостями дозволити швидкісний рух (до 160 км/год) лише тому спеціалізованому пасажирському рухомому складу, гальмовий шлях якого забезпечує безпечну зону зближення між сусідніми, які прямують в одному напрямку, поїздами за існуючими довжинами блок-ділянок (до 2,6 км).

Дослідження коефіцієнту зйому ниток графіку пасажирськими поїздами на ділянках обладнаних автоблокуванням залежить від довжини блок-ділянок, часу ходу по блок-ділянці пасажирських та вантажних поїздів, станційних інтервалів по прибуттю та відправленню.

Інтервал по прибуттю поїздів на станцію при прискореному русі пасажирських поїздів встановлюється в залежності від швидкості проходження пасажирським поїздом міжстанційних перегонів складає:

- для швидкості руху до 120 км/год – 6 хв.;
- для швидкості руху від 120 до 160 км/год – 20 хв.

Проведені дослідження параметрів коефіцієнту зйому вантажних поїздів довели, що при не пакетному проложенні пасажирських поїздів його чисельна характеристика залежить від співвідношення швидкості руху вантажного і пасажирського поїзда та станційних інтервалів при обгонах.

Таким чином, можна зробити висновок про доцільність застосування отриманих коефіцієнтів зйому при розрахунках пропускної спроможності залізничних напрямків при прискореному руху пасажирських поїздів.

Як показали виконані дослідження, подальші дослідження у даному напрямку мають бути націлені на створення номограм, в яких буде дискретна швидкість не тільки пасажирських а і вантажних поїздів.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ ГАЛЬМУВАННЯ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Бобровський В. І, Дорош А. С.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

With the use of the Box method iterative procedure for determining the optimal braking mode of control cut of the design group was developed. The procedure maximizes the smallest controlled time interval in the group.

Першочерговим завданням роботи сортувальних станцій є переробка потоків составів, що прибувають у розформування. У зв'язку з цим зростає актуальність проблеми підвищення ефективності функціонування сортувальних гірок, як основного технічного засобу розформування-формування вантажних поїздів на станціях. Вирішення вказаної проблеми

можливе за рахунок впровадження систем комплексної механізації та автоматизації процесів розформування составів на сортувальних гірках.

Однією із головних і найбільш складних задач процесу керування розформуванням составів в автоматичному режимі є визначення режимів гальмування (РГ) відцепів состава, що забезпечують найкращі умови їх розділення на розділових елементах (стрілках та уповільнювачах), а також виконання вимог прицільного регулювання швидкості.

Задача оптимізації режиму гальмування U керованого відчепа розрахункової групи з трьох відцепів полягає у пошуку такого режиму, при якому забезпечується надійне розділення всіх відцепів групи як на стрілочних переводах, так і на уповільнювачах першої (ВГП) та другої (СГП) гальмових позицій. Найкращим для керованого відчепа є такий режим гальмування U , при якому найменший з інтервалів в групі досягає максимуму

$$f = \min\{\delta t_{12}(U), \delta t_{23}(U), \delta t_{12}^{ВГП}(U), \delta t_{12}^{СГП}(U), \delta t_{23}^{ВГП}(U), \delta t_{23}^{СГП}(U)\} \rightarrow \max, \quad (1)$$

при $U \in \Omega$, де $\delta t, \delta t^{ВГП}, \delta t^{СГП}$ - інтервали між суміжними відчепами на стрілках та перших уповільнювачах ВГП та СГП відповідно; Ω - область допустимих швидкостей (ОДШ) виходу керованого відчепа з ВГП та СГП. За результатами досліджень встановлено, що кількість змінних в (1) залежить не лише від маршрутів руху відцепів групи, а і від схеми взаємного розташування стрілочних переводів та гальмових позицій на сортувальній гірці.

Для вирішення вказаної оптимізаційної задачі запропоновано використовувати прямі методи пошуку, а саме комплексний метод Бокса. Даний метод не вимагає гладкості цільової функції, враховує її обмеження, а також не потребує розрахунку похідних функції, а використовує лише її значення. Пошук мінімуму функції виконується переміщенням точок комплексу в напрямку її мінімізації всередині області обмежень (ОДШ). Для перевірки приналежності ОДШ кожної точки комплексу використовуються методи обчислювальної геометрії.

З використанням методу Бокса було розроблено ітераційну процедуру оптимізації режиму гальмування керованого відчепа розрахункової групи. Для перевірки ефективності розробленої процедури оптимізації було виконано серію імітаційних експериментів. Зокрема, було вирішено задачу оптимізації режиму гальмування середнього відчепа розрахункової групи ДП-ДХ-ДП при різних комбінаціях їх маршрутів скочування; при цьому, для порівняння, оптимізація виконувалась двома методами. В першому методі, розробленому автором, пошук оптимального режиму гальмування виконувався за критерієм (1), а другий метод передбачає максимізацію інтервалів між відчепами лише на стрілочних переводах.

Аналіз результатів імітаційних експериментів показав, що режим гальмування визначений з використанням комплексного методу Бокса, на відміну від другого, дозволяє збільшити величину інтервалів не лише на розділових стрілках, а і на уповільнювачах ВГП та СГП, що, в свою чергу, зменшує ризик нерозділення відцепів в умовах похибки реалізації встановлених режимів їх гальмування. Таким чином, розроблена ітераційна процедура може бути успішно використана при вирішенні багатокритеріальної задачі оптимізації режимів гальмування відцепів состава, що розформовується на сортувальній гірці.

OBJECTIVE FUNCTIONS FORMALIZATION FOR THE INTELLIGENCE CONTROL OF TRACTION POWER SUPPLY SYSTEMS

Bosiy D. O., Plotnikov A. V.

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport
named after Academician V. Lazaryan, Ukraine

One of the actual problems of electrified railways is the necessity of providing speed and power characteristics of electric traction systems in the increased conditions in comparison with other modes of transport. The existing system of traction power supply does not fully meet the increasing requirements, first of all in terms of efficient use of electrical energy. It is need to pay attention to the fact that the prevalent use of the current system of alternating current does not fully meets the stated criteria of energy efficiency, and the disadvantages of this system are not eliminated despite of the all modernization and improvement. In this work the method of resistance functions proposed to formalize an objective functions for the various optimization calculations. Also these methodic may be used for the intelligence control of traction power supply systems.

Increasing the speed of movement is a prerequisite for railway and any other mode of transport development. The development of high-speed rail transport in terms of energy accompanied lies in increasing the electric power consumption. That's why a wide range of scientists continue research for improving the efficiency of electric power transmission from traction substation to the electric rolling stock.

The main problem in optimization of traction power supply system is difficult of analytic expression the power consumption process. The space-time conception of traction power supply allows formalizing the objective functions which determines the power losses depends on many parameters. Main of them are the voltage level on traction substation, the types of catenary wires, the distances between substations, the power supply scheme, etc.

By calculation it was found that the voltage stabilization system through the use of distributed power reduces the power losses in transmission of electric energy in 1,5 ... 2 times. That reducing is very important for DC traction supply system, because a power loss reaches for 14-16 % and in some cases up to 24 %. The system will allow a controlled distributed power control currents in the contact system by varying the voltage and use equalization currents to power the load. Control law provides power management items such as minimum voltage at a given level and caused by economic indicators.

The developed methodology allows calculating simplify data processing and improve the dynamic calculation system for faster response and voltage adjustment control law for traction substations operating at work. The system with controlled distributed power solves all the major problems with the increasing speed and reducing time interval to the limits that establish reliability work of signaling, centralization, blocking and the distance and time of braking distance. The concept of controlled distributed power will make the first step in the implementation of intellectual power supply system, which will allow more economical use of energy resources will reduce transportation costs.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Горбунов Н. И.¹, Ноженко Е. С.¹, Кара С. В.¹, Лоулова М.², Кравченко К. А.¹

1 – Восточноукраинский национальный университет имени Владимира
Даля, Украина; 2 – Жилинский университет в Жилине, Словакия

Currently, the network of railways of the CIS countries formed an extremely unfavorable situation in the field of safety associated with a significant increase in the incidence of fracture side frames of freight car bogies. The authors is proposed a number of prospective of technical solutions for improving the strength and reliability of the bogie frame, as well as to improve their dynamic properties, increasing speeds of movement.

На железных дорогах территории Украины и стран СНГ наиболее распространены трехэлементных тележки типа 18-100 и ее аналоги, прототипом и наиболее близким аналогом которой является тележка Barber, разработанная в первой половине XX века и эксплуатируемая до скоростей 90 км/ч. При этом динамическое воздействие на путь подвижного состава с такими тележками является одной из главных причин износа и повреждения железнодорожного пути. Стоит отметить, что ухудшение технического состояния таких тележек способствует значительному увеличению негативного воздействия на путь и снижению безопасности движения в целом из-за высокой динамической нагруженности несущих элементов.

Авторами пропонується ряд технічних рішень по удосконаленню існуючої конструкції тележки вантажного вагона і створення принципово нової конструкції.

З метою продовження терміну служби тележок даного типу авторами розроблено технічне рішення, яке заключається в замикаванні буксового проєма бокової рами тележки стрункою. Ефективність даного технічного рішення може бути збільшена шляхом створення попереднього напруження в конструкції, при якому досягається зниження в 2 рази максимальних напружень в зоні R55 (при максимальних вертикальних і продольних навантаженнях). Наступним етапом розвитку тележок, на наш погляд, є прокатна тележка. Прочнісні характеристики прокатних профілів значно перевищують аналогічні показники литих деталей. Маючи високі показники допустимих напружень в матеріалі можна знизити масу тележки, підвищуючи ефективність її експлуатації. Така тележка за оціночними розрахунками дозволяє знизити на 100 кг масу боковини тележки вантажного вагона. Найбільш сучасний підхід до створення тележки вантажного вагона за думкою авторів – це використання пружно-дисипативних елементів як несучих конструкцій. Даний підхід вперше застосовано на пасажирській японській тележці efWing Kawasaki, де бокова рама має статичний прогиб і коефіцієнт дисипації енергії, внаслідок чого бокова рама виконує функцію першої ступені рессорного підвішування, значно знизивши масу тележки (до 40%). Авторами розроблено ряд технічних рішень подібної конструкції для тележок вантажних вагонів, де як пружно-дисипативного елемента застосовано листову рессору.

АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ ВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Горобець В. Л., Музикін М. І.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

In this paper are considered question of shipment products of extractive enterprises directly to railway rolling stock, while avoiding the step of storing products. This peculiarity imposes significant limitations on the duration of management decisions on product shipment.

В умовах функціонування ринкових відносин перед залізничним транспортом постає задача з пошуку резервів економії затрат на перевезення. Одним з таких резервів є перевезення вантажів маршрутами. Більшість видобувних підприємств проводять відвантаження продукції безпосередньо

на залізничний рухомий склад, уникаючи при цьому стадію складування продукції. Ця особливість накладає суттєві обмеження на тривалість прийняття управлінських рішень з відвантаження продукції. Особливо ці обмеження проявляються при спробі забезпечити максимально раціональний рівень маршрутизації перевезень. Ефективність управління відвантаженням продукції в частині забезпечення формування маршрутів з місць навантаження визначається рівнем транспортно-збутової роботи на підприємстві-вантажовідправнику. Саме тому, вдосконалюючи управління поставками продукції на підприємстві-вантажовідправнику можливо досягти значного підвищення рівня маршрутизації перевезень. Якісна і своєчасна обробка інформації в сфері управління відвантаженням продукції, котра забезпечує прийняття раціональних рішень, можлива тільки на базі автоматизації управління поставками та перевезенням продукції.

Виконаний аналіз наявних автоматизованих систем управління видобувних підприємств дозволяє зробити висновок о необхідності розробки для підприємств з невеликим об'ємом виробництва комплексу задач управління збутом продукції з метою підвищення ефективності роботи як самого підприємства, так і магістрального залізничного транспорту.

Комплекс задач з управління відвантаженням продукції на видобувних підприємствах має складну функціональну структуру. Задачі, які входять до комплексу, по функціональному призначенню поділяються на три групи: група задач планування, група задач реалізації та група задач обліку та звітності по фактичному відвантаженню. Кожна з вказаних груп є відносно самостійною складовою та не може розглядатися без зв'язку з іншими задачами та групами. Основною функцією задач першої групи є формування на основі договорів на поставку продукції планів постачань та перевезень на рік, квартал, місяць, декаду, добу та своєчасне їх корегування у відповідності з наявними змінами. Автоматизація цих задач дозволить знизити витрату на обробку інформації та покращити якість планування. Задачі другої групи пов'язані з відвантаженням продукції, вони є найбільш складною компонентою функціональної частини комплексу задач. Автоматизація задач цієї групи дозволить: збільшити рівень маршрутизації перевезень, скоротити простій вагонів на під'їзних коліях вантажовідправників, покращити маневрову роботу на станції, звести до мінімуму недопоставки продукції в строк та понадпланові поставки. До третьої групи належать задачі облікового характеру. Автоматизація задач цієї групи дозволить підвищити якість обліку відвантаження продукції та скоротити час підготовки звітності.

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В М. ДНІПРО

Демченко Є. Б., Дорош А. С., Шульга М. В., Щербак І. М.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

*The optimization methods of traffic system in the city Dnipro were proposed.
These methods will reduce the amount of traffic jam on city roads.*

Створення ефективної системи дорожнього руху є одним із пріоритетних завдань внутрішньої політики України. Воно полягає в розробці та впровадженні комплексу правових, соціальних, економічних, технологічних, технічних та інших заходів, спрямованих на зниження рівня та попередження дорожньо-транспортного травматизму, збереження життя та здоров'я постраждалих у ДТП, зниження шкідливого впливу автотранспорту на довкілля.

Проблемі підвищення ефективності регулювання дорожнього руху в містах та урбанізованих територіях присвячено достатньо велику кількість публікацій як вітчизняних, так і закордонних науковців. Так, у фокусі закордонних публікацій є "концепція концентрації", що була сформульована ще в 60-і роки ХХ ст. Відповідно до вказаної концепції основні обсяги дорожнього руху необхідно концентрувати на міських швидкісних дорогах і вулицях вищих категорій. Разом з цим безперервний розвиток дорожньої інфраструктури супроводжується зростанням рухливості населення, рівня автомобілізації і, відповідно, інтенсивності руху. Незважаючи на значні інвестиції в розвиток вулично-дорожньої мережі міст Західної Європи, спостерігається стійке зниження експлуатаційної швидкості руху транспортних потоків. У спеціальній літературі став використовуватися термін *congestion* (перевантаженість). Наприклад, в США рівень завантаження понад 80% класифікують як перевантаженість вулично-дорожньої мережі та систематично оцінюють пов'язані з цим збитки. За оцінками Техаського інституту транспорту в 2015 р сумарні затримки автомобільного транспорту в 75 найбільших урбанізованих територіях склали 3,6 млрд. автомобіле-годин, що спричинило 21,6 млрд. л додаткових витрат палива і відповідні збитки в розмірі 67,5 млрд. дол.

Проблеми перевантаження не позбавлена й вулично-дорожня мережа великих міст України, зокрема м. Дніпра. Місто Дніпро є одним з найбільших промислових центрів України з населенням понад 980 тис. осіб. Як свідчать статистичні дані, на 1000 мешканців м. Дніпра припадає 203 автомобілі, що є одним з найвищих показників в державі; при цьому зберігається стійкий тренд до щорічного зростання цього показника. Так, на магістральних вулицях міста спостерігаються значні затори, що в більшості

випадків викликані недоліками в системі світлофорного регулювання та порядку пропуску транспортних потоків через основні перехрестя міста. Найбільш проблемними в цьому аспекті є пр. Д. Яворницького між вул. Барикадною та В. Мономаха; пр. Гагаріна; пр. Богдана Хмельницького від Запорізького шосе до пр. П. Орлика, та ін. Крім того постійні затори не тільки знижують комфортність поїздок, а й ускладнюють рух автотранспорту екстрених служб. Ця проблема особливо гостро відчувається при доставці поранених в зоні АТО бійців з аеропорту м. Дніпра до лікарень міста.

Таким чином, зростає необхідність розробки заходів, що будуть спрямовані на зміну існуючої системи організації дорожнього руху в місті Дніпро. Одними із таких заходів є оптимізація світлофорного регулювання та порядку пропуску транспортних потоків через перехрестя, впровадження яких не вимагає великих капіталовкладень і істотної реконструкції вулично-дорожньої мережі міста.

SIMULATION MODEL OF TRAIN BREAKING-UP PROCESS AT THE HUMPS

E. Demchenko, A. Podzorov, D. Kys

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after
Academician V. Lazaryan, Ukraine

In modern conditions one of the priorities of station sorting complex functioning improvement is the breaking-up process energy consumptions reduction.

Energy costs, which take place during the train breaking-up at humps, consist of fuel consumption for train pushing and electric energy consumption for cut braking. In this regard, an effective solution of the problem of energy consumption reduction at breaking-up subsystem requires a comprehensive handling of train pushing and cut rolling down processes. At the same time, the analysis showed that the current task of pushing process improvement and cut rolling down effectiveness increase are solved separately.

Thus, the existing pushing models only simulate the process of shunting train movement; while the movement of some cuts is modelled before their uncoupling at the hump apex (HA) without their further rolling. As a result, these models do not allow assessing the impact of the selected breaking-up mode of a train on the conditions of interval and target braking of its cuts. In addition, the existing pushing models are based on traction calculations for train operation, which do not include features of shunting at the humps and do not allow with sufficient accuracy to determine the pushing and breaking-up process fuel consumption.

At the same time, both when optimizing the cut braking modes with the help of the iteration method, and when imitating their rolling down with the help of the existing models we take the constant breaking-up velocity, the value of which is the same for each cut. This approach does not correspond to the real conditions of train humping and does not allow determining with sufficient accuracy the rational cut braking mode and calculating the sorting process quality coefficients.

To solve the set problem, the train humping model was developed and combined with the existing cut rolling model, resulting in the simulation model of train breaking-up process.

In the developed model the train pushed to the hump is assumed as a set of cuts with certain parameters (number of cars, their type, length, mass and basic specific movement resistance) and as non-extendible flexible rod with uniform longwise weight. This train model allows the best consideration of its movement conditions when transferring from one profile element to another and after further cut breaking-up. Besides, the method of calculating the forces acting on the shunting train during pushing and breaking-up was developed.

Train motion in the model is described by second order differential equation $S'' = f(t, S, S')$ in which the independent variable is the time t . Integration of differential motion equation was performed by the Runge-Kutta fourth-order method.

Authors developed the algorithm of hump locomotive controlling, which along with the safety shunting operation requirements takes into account behavioural factors associated with engineer control actions. This algorithm provides train smooth acceleration and further movement with speed, which is close to the set breaking-up velocity.

The shunting train simulation results in determination of fuel consumption by shunting locomotive during pushing and breaking-up processes. According to the performed research the fuel consumption for train breaking-up at humps should be determined based on the amount of mechanical work performed by locomotive traction.

The developed train breaking-up model based on the shunting-adapted traction calculations allows the detailed simulation of hump locomotive operation mode and train motion process. This makes it possible to determine the initial velocity of each cut at its off-train uncoupling time at HA. The obtained initial velocity is used for further cut rolling process modeling. In addition, the modeling resulted in sufficiently accurate determination of the hump locomotive fuel consumption rates, the value of which is necessary to determine the rational train breaking-up mode.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗА РАХУНОК ПОКРАЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТТЯ ПОЇЗДІВ НА СТАНЦІЇ

Єльнікова Л. О.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

Proposed adaptive system of the operational management of the locomotive park work will allow, through rational use of the freight locomotives park and determination the exact time of trains arrival to the technical stations, reduce the delivery time of goods and, through this, optimize freight work at the industrial enterprises.

Залізничний транспорт є одним з основних перевізників промислової продукції, проте протягом останніх років обсяг перевезення вантажів залізницями України зменшився на 26% з 469 млн. т у 2011 році до 350 млн. т у 2015 році. Причинами зменшення обсягів перевезення вантажів є стан економіки, втрата великих підприємств на сході країни, а також незадовільний стан вагонів та локомотивів, що, в свою чергу, впливає на збереження вантажів та їх своєчасну доставку.

Для збільшення привабливості залізничного транспорту як перевізника, слід забезпечити своєчасну подачу вагонів під навантаження, а також скорочувати строки доставки вантажів за рахунок зменшення непродуктивних простоїв рухомого складу на технічних станціях. Як показали дослідження, час простою сформованих составів у парках відправлення технічних станцій значним чином залежить від тривалості очікування поїзних локомотивів та/або локомотивних бригад, що, в свою чергу, негативно впливає на терміни доставки вантажів. Для раціональної організації роботи локомотивного парку необхідно використовувати програмні комплекси, розроблені з використанням сучасного математичного апарату.

Для раціонального використання локомотивів та локомотивних бригад і точного прогнозування моментів прибуття поїздів на технічні станції можна використати адаптивну систему оперативного керування роботою локомотивного парку, в основу якої покладені методи імітаційного моделювання, сучасний та ефективний математичний апарат нейронних мереж, тощо. Адаптивна система оперативного керування роботою локомотивного парку включає в себе не тільки математичну модель локомотивного депо, але й модуль прогнозування прибуття поїздів, завдяки чому можна покращити показники функціонування станцій, а також якість планування роботи промислових підприємств, що обслуговуються залізницями. Так, виконані дослідження довели, що на тривалість руху

поїздів між станціями залізничного напрямку впливає дата відправлення з сусідньої технічної станції (період доби, день тижня та місяць відправлення), маса поїздів, а також тип локомотива.

Точний прогноз прибуття поїздів дозволить вантажовласникам, за необхідності, провести заходи по підготовці до вантажних операцій. Прогнозована та ритмічна доставка вагонів та вантажів дозволить раціоналізувати площу складських приміщень та необхідну кількість навантажувально-розвантажувальних механізмів, що, в свою чергу, призведе до скорочення витрат, пов'язаних з їх обслуговуванням.

Оскільки наразі найбільш прийнятним варіантом покращення функціонування залізничного транспорту є раціональне використання наявного рухомого складу, використання адаптивної системи оперативного керування локомотивним парком є актуальним, що дозволить покращити показники використання парку локомотивів і вагонів, та, за рахунок покращення точності прогнозу прибуття поїздів, оптимізувати роботу промислових підприємств, що взаємодіють з залізницями України.

АНАЛІЗ ВАГОНОПОТОКУ ІЗ СИРОВИНОЮ, ЯКИЙ НАДХОДИТЬ НА ПОТУЖНИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ.

Журавель В. В.¹, Журавель І. Л.¹, Пожидаєв С. О.²

1 – Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Україна; 2 – Білоруський державний університет транспорту, Республіка Білорусь

The results of the study parameters wagonflow with limestone for blast furnace steel mill. It established its stochastic nature, which must be taken into account in simulations of the station.

Залізничний транспорт загального користування є важливим елементом процесу переміщення вантажопотоків, забезпечуючи при цьому взаємозв'язок між підприємствами та загальною мережею залізниць, а також внутрішньовиробничі зв'язки. Безперебійність його роботи зумовлює технологічний ритм виробництва та забезпечує необхідні умови для стійкої роботи підприємства. Отримання максимального ефекту при раціональному використанні потужностей є важливим напрямком діяльності транспорту в умовах нерівномірності надходження вагоно- та поїздопотоків.

Загальна довжина під'їзної колії великого металургійного комбінату, для якого виконуються дослідження, становить близько 400 км. На ній розташовано 20 роздільних пунктів, у т. ч. 14 станцій, колійний розвиток яких складається із 716 колій, і 6 постів (181 колія). Для виконання вивізної та маневрової роботи використовуються електровози серії ВЛ8 і тепловози

різних серій, переважну частку яких складають ТГМ6 (55 %) і ТЕМ2 (17 %). Для забезпечення процесу перевезень сировини та готової продукції комбінат використовує вагони як зовнішнього парку, так і власні, парк яких становить близько 1300 вагонів і складається в основному із платформ (68 %).

Станція Б, яка розглядається під час досліджень, є основною станцією бункерного району та призначена для забезпечення сировиною доменного виробництва. Колійний розвиток станції складається із 18 колій і об'єднаний у 3 парки; виконання маневрової роботи забезпечують 7 тепловозів.

Одним із масових вантажів для доменного виробництва є флюси, вагони з якими із зовнішньої мережі можуть надходити на адресу станції Б як маршрутами (близько 88 %), так і окремими групами. У першому випадку поїзди зі станції стикування Ср, проходячи сортувальну станцію комбінату С транзитом, надходять на станцію П бункерного району. У другому – вагони у складі поїздів із різними вантажами надходять зі станції Ср на станцію С у розформування, а далі передаються на станцію П. Передача груп вагонів на колії станції Б здійснюється зі станції П.

Добова кількість вагонів із флюсами, які надходять із зовнішньої мережі на станцію Ср, є випадковою величиною, значення якої змінюються у досить широкому діапазоні від 0 до 94 вагонів. При цьому статистична оцінка математичного очікування даної випадкової величини $\bar{x}$ дорівнює 26,4 ваг., а середнє квадратичне відхилення s_x – 25,2 ваг. Кількість вагонів у складі маршруту, також є випадковою величиною (44...62 ваг.), яка має нормальний розподіл з параметрами $\bar{x}=55,0$ ваг. і $s_x=4,4$ ваг. Кількість вагонів у складі окремої групи, яка надходить у поїзді у розформування, також є випадковою величиною (1...23 ваг.), яка має гама розподіл з параметрами $\bar{x}=10,5$ ваг. і $s_x=7,2$ ваг.

Добова кількість вагонів, які надходять зі станції П на станцію Б, є випадковою величиною (0...96 ваг.), яка має гама розподіл з параметрами $\bar{x}=24,3$ ваг. і $s_x=19,2$ ваг. Кількість вагонів у подачі під вивантаження флюсів на станції Б також є випадковою величиною (1...33 ваг.), яка має гама розподіл з параметрами $\bar{x}=10,1$ ваг. і $s_x=6,7$ ваг.

Стохастичний характер надходження вагонопотоку слід врахувати під час імітаційного моделювання роботи станції Б.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАЧІ ВАГОНОПОТОКІВ ІЗ ЗАЛІЗОРУДНИМ КОНЦЕНТРАТОМ МІЖ СТАНЦІЯМИ ГІРНИЧО- ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

Журавель В. В., Журавель І. Л., Апостолова Г. О.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The results of the analysis of technology transfer volumes between stations mining and processing plant, which enable to formalize this process to simulate the operation of industrial station.

Промисловий залізничний транспорт є однією з основних ланок перевізного процесу щодо забезпечення сталої роботи крупних підприємств шляхом раціонального просування вагонопотоків. Незважаючи на непросту ситуацію, яка склалася на теперішній час в нашій країні, залізниці продовжують виконувати свої основні функції щодо задоволення потреб клієнтури відповідно до Стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року. Забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку транспортних послуг за умови підвищення ефективності його функціонування можливо реалізувати шляхом удосконалення існуючих і створення нових раціональних технологій роботи залізничних під'їзних колій. Раціональне використання потужностей інфраструктури та рухомого складу в умовах нерівномірності надходження вагоно- та поїздопотоків сприяє отриманню максимального ефекту від діяльності промислового залізничного транспорту.

Станція П, яка розглядається під час досліджень, входить до складу району промислового транспорту гірничо-збагачувального комбінату, який обслуговує крупне металургійне підприємство Криворізького басейну та забезпечує виробництво залізрудного концентрату (ЗК) і агломерату. На цій станції здійснюється накопичення маршрутів піввагонів із ЗК на зовнішню мережу, групи яких завантажуються на станції А, що примикає до станції П, та їх відправлення на станції стикування.

Передача груп вагонів, завантажених ЗК, зі станції А на станцію П під накопичення загалом включає наступні технологічні операції:

- 1) прямування маневрового состава зі станції А на станцію П;
- 2) прямування локомотива без вагонів у межах станції П і між станціями П і А;
- 3) витягування вагонів з відповідної колії;
- 4) осаджування вагонів на відповідну колію;
- 5) проходження складача вздовж состава;
- 6) укладання сигналістом гальмових башмаків;
- 7) відчеплення локомотива;

8) розчеплення вагонів.

Перші чотири операції є маневровими напіврейсами, тривалість виконання яких залежить від довжини напіврейсу, кількості вагонів у маневровому составі, початкової, кінцевої та максимально допустимої швидкості руху під час маневрів, умов руху (локомотив без вагонів, локомотив із вагонами, які причеплені позаду, локомотив із вагонами, які причеплені попереду).

Тривалість виконання п'ятої операції залежить від відстані, яку проходить складач, і регламентується діючими нормативними документами.

Тривалість виконання останніх трьох операцій також встановлюється за діючими нормативами.

Таким чином, процес передачі зі станції А на станцію П завантажених груп вагонів для накопичення состава із ЗК можна розділити на блоки операцій, які використовуються під час імітаційного моделювання роботи станції П.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАЧІ ВАГОНОПОТОКІВ ІЗ ЗАЛІЗОРУДНИМ КОНЦЕНТРАТОМ МІЖ СТАНЦІЯМИ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

Журавель В. В., Журавель І. Л., Павленко О. І.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The process of transferring groups of wagons with iron ore concentrate between stations of the mining plant is a sequence of blocks of transactions, some of which is repeated cyclically. It allows to represent the process in the form of an algorithm, which is used in a simulation of industrial station.

На теперішній час в Україні нараховується близько 7 тисяч під'їзних колій (ПК) загальною довжиною близько 27 тис. км. При цьому, 80 % колійного розвитку ПК належить промисловим підприємствам.

Для вдосконалення роботи вантажних станцій і оцінки показників їх функціонування, в т. ч. у взаємодії з ПК, слід використовувати імітаційне моделювання.

До шляхів підвищення ефективності функціонування вантажних станцій відносяться впровадження інтермодальних перевезень, організація відправницької маршрутизації масових вантажів з ПК, вдосконалення технології роботи станції тощо. Зокрема, відправницька маршрутизація є методом, який широко застосовується для підвищення ефективності перевезень масових вантажів як в Україні, так і за кордоном.

Одним зі шляхів зменшення експлуатаційних витрат є вірне нормування тривалості виконання маневрових й інших операцій, які складають суттєву частку загальних витрат. Відповідно, вдосконалення виконання маневрів і прискорення їх виконання дозволить зменшити собівартість переробки вантажів на ПК і забезпечити підвищення продуктивності праці.

На станції П, яка розглядається під час досліджень, здійснюється накопичення маршрутів піввагонів із залізорудним концентратом (ЗК) на зовнішню мережу, групи яких завантажуються на станції А гірничо-збагачувального комбінату, що примикає до станції П, та їх відправлення на станції стикування. Місткість жодної колії станції П не дозволяє накопичити в межах її корисної довжини маршрут із ЗК. Тому таке накопичення здійснюється з використанням двох, а іноді й трьох колій.

За існуючої конструкції колійного розвитку процес передачі зі станції А на станцію П завантажених ЗК груп піввагонів можна розділити на блоки операцій, частина з яких циклічно повторюються:

- блок 1 «Витягування групи на вільну колію» включає наступні технологічні операції: прямування маневрового состава зі станції А на відповідну колію; укладання сигналістом гальмових башмаків; відчеплення локомотива та прямування за маневровий світлофор; прямування локомотива від світлофора на станцію А;

- блок 2 «Витягування групи для перестановки на зайняту колію» включає наступні технологічні операції: прямування маневрового состава зі станції А за маневровий світлофор; осаджування групи вагонів від маневрового світлофора на відповідну колію; походження складача до локомотива; відчеплення локомотива та прямування за маневровий світлофор; прямування локомотива від маневрового світлофора на станцію А;

- блок 3 «Витягування останньої групи для перестановки на зайняту колію» включає наступні технологічні операції: прямування маневрового состава зі станції А за маневровий світлофор; осаджування групи вагонів від маневрового світлофора на колію накопичення другої частини состава; походження складача на певну кількість вагонів уперед; розчеплення вагонів;

- блок 4 «Збирання состава на одній колії» включає наступні технологічні операції: витягування вагонів з колії накопичення другої частини состава за маневровий світлофор; осаджування вагонів від маневрового світлофора на колію накопичення першої частини состава.

Накопичення вагонів розпочинається на колії, яка має максимальну місткість (у разі її вільності), інакше обирається інша колія, місткість якої близька до максимальної. Це дозволяє зменшити тривалість виконання маневрових операцій під час збирання состава на одній колії.

Процес передачі зі станції А на станцію П завантажених груп вагонів для накопичення состава із ЗК можна розділити на блоки операцій, частина з яких циклічно повторюються.

Таким чином, даний процес можна описати у вигляді алгоритму, який використовується під час імітаційного моделювання роботи станції П.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОБЛЕМ В РОБОТІ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ В, ЯКА ОБСЛУГОВУЄ ВЕЛИКИЙ ППЗТ

Журавель І. Л., Вахлаков С. С., Журавель В. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

Outlined the main problems in the freight station serving large industrial enterprise.

В умовах переорієнтації економіки України на сировинний експорт суттєво зросло навантаження на станції (переважно вантажні) магістрального залізничного транспорту, які обслуговують потужні підприємства металургійної та видобувної промисловості. Залізничний транспорт України залишається незамінним перевізником масових вантажів.

Близько 90 % вантажної роботи залізниць виконується на місцях незагального користування. Раціональна взаємодія вантажних станцій залізниць з прилеглими під'їзними коліями є актуальною задачею в умовах підвищення вимог до якості послуг з обслуговування промислових підприємств.

Вантажна станція В, яка розглядається під час досліджень, входить до складу регіональної філії «Залізниця Д» ПАТ «Українська залізниця». Загальна кількість станцій на залізниці становить 216, з яких постійну роботу з навантаження виконують 162, забезпечуючи переробку 91,6 % вантажів, які навантажуються на залізниці в цілому, а з вивантаження – 151, переробляючи 94 % всіх вантажів, які розвантажуються на залізниці в цілому.

Станція В за обсягом і складністю роботи віднесена до II класу. Разом з іншими п'ятьма вантажними станціями залізниці вона обслуговує потужне підприємство промислового залізничного транспорту (ППЗТ) і забезпечує навантаження кам'яного вугілля та іншої продукції (в обсязі роботи найближчих потужних шахт ППЗТ, які забезпечують навантаження близько 80 % вугілля від загального обсягу навантаження ППЗТ, станцією В забезпечується обсяг навантаження більший за 50 %). Складністю обслуговування ППЗТ є те, що вказані станції залізниці, які обслуговують ППЗТ, відносяться до двох різних дирекцій, а оперативне керування рухом поїздів, регулювання прибуття вантажів призначенням на ППЗТ і

забезпечення порожніми вагонами виконується трьома поїзними диспетчерами.

На вантажних пунктах ППЗТ виконується навантаження вугілля, металобрухту, продовольчих товарів, прокату чорних металів, а також виконується вивантаження вугілля, лісу, будівельних вантажів, металопрокату, бензину, хлору, продовольчих товарів тощо. Такий розподіл вантажів в структурі вантажопотоку обумовлюється місцем розташування та специфікою роботи підприємств, які обслуговуються (вугільні шахти, збагачувальні фабрики, коксохімічні та металургійні заводи тощо). Аналіз вантажопотоків ППЗТ показав, що 90 % перероблюваних вантажів становить вугілля. Крім цього, виконується переробка металобрухту (3 %), будівельних матеріалів (2 %), залізобетонних виробів (1 %), дизельного палива (1 %) та інших вантажів (3 %). Виходячи зі структури вантажопотоків, на ППЗТ обертаються переважно піввагони (90 % від загальної кількості), а також у незначній кількості платформи (1 %), цистерни (2 %), криті вагони (3 %) та інші (4 %).

Станція В для забезпечення пропуску, приймання та відправлення поїздів, добірки вагонів за призначеннями та формування поїздів, а також для подавання-прибирання подач вагонів на ППЗТ має колійний розвиток – 4 приймально-відправні, 2 головні, 1 сортувально-відправну, 1 спеціалізовану ремонтну колію та 3 витяжні колії. При цьому, частина колій станції зайнята вагонами довготривалого резерву, що викликає зменшення корисної ємності колійного розвитку станції та суттєво ускладнює взаємодію станції В і ППЗТ. Крім цього, ємність двох витяжних колій для добірки та подавання-прибирання вагонів на ППЗТ є недостатньою (відповідно 6 і 13 вагонів).

Аналогічні проблеми є характерними для багатьох вантажних станцій залізниці.

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ В РОБОТІ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ РАЙОНУ Я ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ.

Журавель І. Л., Линник В. М., Журавель В. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

*Results of the analysis of existing problems in the area of freight stations
and characterized the possible ways to improve their efficiency.*

Однією з важливих задач, які стоять наразі перед ПАТ «Українська залізниця», є раціональне використання вагонного парку в умовах взаємодії з промисловими підприємствами. Переважно під'їзні колії (ПК) підприємств

обслуговуються вантажними станціями (ВС) мережі. Значні зміни в умовах експлуатації ВС пов'язані зі зміною структури парку вагонів за власниками та технічним станом, що викликає зменшення коефіцієнту здвоєних операцій на ПК і зростання зустрічних пробігів однотипних порожніх вагонів.

Вдосконалення взаємодії ВС з ПК за умови раціонального використання існуючих технічних потужностей і покращення технології функціонування з метою підвищення ефективності роботи залізничного транспорту є актуальним питанням на сучасному етапі розвитку залізничного транспорту країни.

Район Я регіональної філії «Залізниця Д» ПАТ «Українська залізниця» обслуговує велику кількість промислових підприємств (тільки найбільших обслуговується 46) вугільної, металургійної, машинобудівної, коксохімічної та інших галузей промисловості, а також великий морський торговельний порт, значна концентрація яких створює відмінну рису в роботі району – так зване, «навантаження на себе». Це викликає зменшення часу доставки вантажів від відправника до одержувача, але вимагає оперативного реагування на обсяги навантаження та вивантаження підприємств для регулювання підведення рухомого складу.

До складу району Я входить 55 станцій, в т. ч. 2 сортувальні, 1 дільнична, 2 пасажирські, 34 вантажних і 16 проміжних. При цьому, вантажними станціями району Я виконується 91,2 % операцій з навантаження району Я та 88,6 % операцій з вивантаження.

До структури вантажів, які перероблюються на ВС району Я, входить кам'яне вугілля (44 %), кокс – 6 %, флюси (13 %), чорні метали (20 %), вогнетриві (4 %), будівельні матеріали (6 %) та інші (5 %).

Умови функціонування залізниць України характеризуються загальним спадом обсягів перевезень, але при цьому на окремих вантажних станціях мережі відмічено збільшення обсягів вантажної роботи. Зокрема, для станції Ва району Я в 2015 р. відбулося суттєве зростання розмірів навантаження – 30 % порівняно з обсягами роботи в 2013 р.

До проблем, які ускладнюють роботу ВС району Я, відноситься також зношеність технічного стану їх інфраструктури (колій і стрілочних переводів), яка викликає наявність обмежень швидкості руху чи навіть закриття для руху окремих колій або їх частин, стрілочних переводів (в одному або в обох напрямках), з'їздів. Відповідно, це призводить до збільшення тривалості виконання маневрових операцій на станції порівняно з нормативними та невиконання норм простою вагонів на ВС. Враховуючи те, що близько 70 % колійного розвитку ВС району Я складають приймально-відправні колії, питання відновлення достатнього технічного стану колій наразі є важливим.

З метою підвищення ефективності роботи ВС району Я пропонується застосування технологічних (в т. ч. раціональне використання рухомого складу, раціональна взаємодія ВС і ПК, подальше впровадження безпаперових технологій тощо) і конструкційних методів (перевірка достатності існуючої

ємності колійного розвитку ВС, відновлення технічного стану колійного розвитку ВС і раціональне його використання, в т. ч. за рахунок впровадження секціонування колій в умовах переробки дрібних груп вагонів і значної диференціації рухомого складу за власниками та технічним станом).

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У ЛІНІЯХ ПОЗДОВЖНЬОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ ЗМІННОГО СТРУМУ

Земський Д. Р.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The article deals with the main findings, research methods of power quality at two-wire and rail line. It is known that the AC traction power supply systems provides electric current for rolling stocks or other electrical consumers which located near the railway. For non-traction load the power is transmitted by three-phase system line. Wires of the overhead catenary and power line were installed on general transmission tower, but consideration should be given that rails were used as a third phase of this system. Besides, electric locomotives and traction substation creates a negative impact on the voltage quality. The typical conditions of operating AC traction network when the currents on the three wires of a three-phase system are not equal or are not at an exact 120° phase angle. Input data obtained by the measurement under operating conditions of traction substation. During the investigation the author determined the level of the negative impact of the traction load on the quality of electricity used for non-traction consumers. Research conditions of power supply non-traction consumers from two-wire line and rail. Search method of creating the bilateral power for this system. Search of power reserve of railway systems of the traction current AC-27,5 kV and possibility of using devices phasing of power lines for non-traction load.

На етапі проектування системи тягового електропостачання було передбачено можливість приєднання до неї нетягового навантаження розташованого поблизу електрифікованих залізничних ліній, що свого часу дозволило зменшити витрати на розвиток розподільчих мереж енергосистеми, а зараз дало можливість Укрзалізниці стати суб'єктом оптового ринку електричної енергії України та вести ліцензовану діяльність із продажу електроенергії юридичним та фізичним особам. Таким чином, Укрзалізниця, як енергопередавальна та енергопостачальна організація, зацікавлена у шляхах зменшення технологічних витрат електричної енергії та відповідно, у покращенні її якості.

На сьогоднішній день, в Україні, близько 50% від загальної довжини електрифікованих ліній припадає на систему тяги однофазного змінного струму 25 кВ. Властиві для цієї системи спотвореннями основних показників якості електроенергії (відхилення, коливання напруги, коефіцієнти спотворення синусоїдності та несиметрії напруги по зворотній послідовності) викликані впливом тягового навантаження, експлуатацією обладнання підстанції, неоднорідністю тягової мережі. У результаті спільної дії названих факторів, суттєво погіршуються умови експлуатації обладнання споживачів. Разом із тим, заходи щодо зменшення несиметрії навантаження на живлячу мережу, у більшості випадків, не дають можливості реалізувати двосторонню схему живлення ліній ДПР, яка з точки зору зменшення втрат під час передачі електричної енергії та надійності електропостачання має перевагу перед схемою консольного живлення.

Таким чином, незважаючи на низку переваг, система тяги змінного струму у відношенні до енергопостачання нетягових споживачів має суттєвий недолік у аспекті організації паралельної роботи живлячих ліній та виникнення наднормативних втрат за рахунок цього і зниження показників якості електроенергії в цілому.

Під час досліджень було проведено детальний аналіз умов роботи ліній поздовжнього електропостачання напругою 25 кВ; визначення показників якості електричної енергії з наступною їх оцінкою за встановленими у державному стандарті нормам; визначення методів підвищення ефективності процесу передачі електричної енергії від тягової підстанції до електроприймачів лініями ДПР.

АДАПТАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Кебал И. Ю., Мямлин С. С.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна, Украина

Operation of electric cars is a very promising direction, as electric traction can provide us not only high-efficiency electric motors, but also the least pollution. It is very convenient to recharge the batteries of such cars in rail transportation, but with this, there are some problems, because the existing wagons carriers are not designed for recharging electric cars.

На сегодняшний день наиболее перспективным является использование электрической тяги для приведения в движение транспортных средств. И если на железнодорожном транспорте электровозы начали применять еще с начала XX века, то в автомобильной промышленности электромобили только

начали свое развитие. Однако уже сегодня очевидна перспективность применения электромобилей, и результаты продаж показывают, что они становятся достаточно популярными, чтобы конкурировать и даже вытеснять с рынка привычный автотранспорт с двигателями внутреннего сгорания. А с ростом количества владельцев электромобилей возрастет и необходимость в расширении инфраструктуры для их обслуживания. При этом необходимо учитывать, что питание локомотива от электросети происходит постоянно (на электрифицированных участках), а в автомобильной индустрии главным вопросом остается дальность поездки на электромобиле, так как питание происходит от аккумуляторных батарей. На ряду с этим не менее важно наличие развитой инфраструктуры для возможности подзарядки электромобиля по ходу движения, ведь не всегда возможно рассчитать дальность и длительность своей поездки (пробки, ремонты дорог и т.д.).

Железная дорога соединяет множество населенных пунктов нашей страны, однако в горных регионах железнодорожный путь является редкостью. Поэтому там передвижение осуществляется в основном автомобильным транспортом. Именно это и стало причиной популяризации железнодорожных автоблестов, которые позволяют людям путешествовать вместе со своими автомобилями. Существующее на сегодняшний день автоблесты не оснащены устройствами для подзарядки электромобилей в пути следования, а это было бы очень удобным для их владельцев и позволило бы привлечь новых клиентов. Поэтому адаптация железнодорожного транспорта под перевозку с подзарядкой электромобилей является актуальной научно-прикладной задачей.

Для решения этой задачи необходимо либо модернизировать существующие железнодорожные вагоны, либо спроектировать новый подвижной состав. Главным вопросом является бесперебойное электропитание электромобиля при зарядке. Во время движения питание возможно осуществлять от силовой установки локомотива, однако по пути следования возможна смена локомотива и в это время питание будет отсутствовать. Такие перерывы будут негативно отличаться на аккумуляторных батареях электромобилей и их необходимо исключить. На ряду с этим существуют и другие не менее важные вопросы, которые необходимо решить. Первым из них является установка подзарядной колонки на существующий автоблест, ведь она является габаритной и её установка может вызвать некоторые проблемы не только с размещением, но и с подводом питательной сети от локомотива. Вторым важным вопросом является контроль процесса зарядки электромобиля, ведь все модели электромобилей требуют разного времени зарядки и по истечению этого времени его необходимо будет отключить от сети. Также необходим контроль бесперебойного питания заряжаемого автомобиля со стороны работников железнодорожного транспорта.

Таким образом определены основные проблемы и задачи, связанные с возможностью перевозки с подзарядкой электромобилей на железнодорожном транспорте. Поэтому предлагается в перспективе адаптировать существующий железнодорожный подвижной состав для транспортировки электромобилей.

АНАЛИЗ ЗАДЕРЖЕК ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ПО ТВЕРДОМУ ГРАФИКУ

Козаченко Д. Н., Баланов В. О.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна, Украина

Analysis of the factors affecting the speed and time of delivery of goods by rail is a key point in the organization of freight trains on schedule.

Непредвиденные отказы технических средств, различные погодные условия, уровень квалификации и эмоциональное состояние работников приводят к существенному разбросу фактической продолжительности всех этапов железнодорожной перевозки. В свою очередь это порождает одну из ключевых проблем работы современного железнодорожного транспорта Украины низкую скорость доставки грузов, которая составляет порядка 10 км/ч, и высокую неравномерность перевозок. В настоящее время отправления основной части грузовых поездов осуществляется по готовности и процессы занятия отдельных ниток графика определенными составами не фиксируются. Решение данной проблемы может быть достигнуто за счет развития технологии перевозки грузов по расписанию на основе твердых ниток графика.

При внедрении жесткого графика движения грузовых поездов необходимо учитывать массу дестабилизирующих факторов которые могут повлиять на время и скорость доставки грузов. Чтобы компенсировать утрату времени на доставку грузов, и выдержать время хода по участкам, необходимо закладывать определенные резервы времени в нитку графика.

В результате обработки полученного статистического материала по задержкам грузовых поездов на участке Днепропетровск – Пятихатки и на прилегающих участках за 2-ю декаду мая 2015 года, было установлено количество задержек грузовых поездов, величину и место задержки, а так же службу по вине которой произошла задержка поезда.

Таблиця 1. Аналіз затримок вантажних поїздів на участку Дніпропетровськ – Пятихатки.

Служба	Кількість затримок	Продовжителість
Ш	3	52
Э	6	180
Н.С.	40	2484
ПР	12	115
В	14	562
Т	19	560
П	23	851
Д	99	2548
ОТН	86	2490

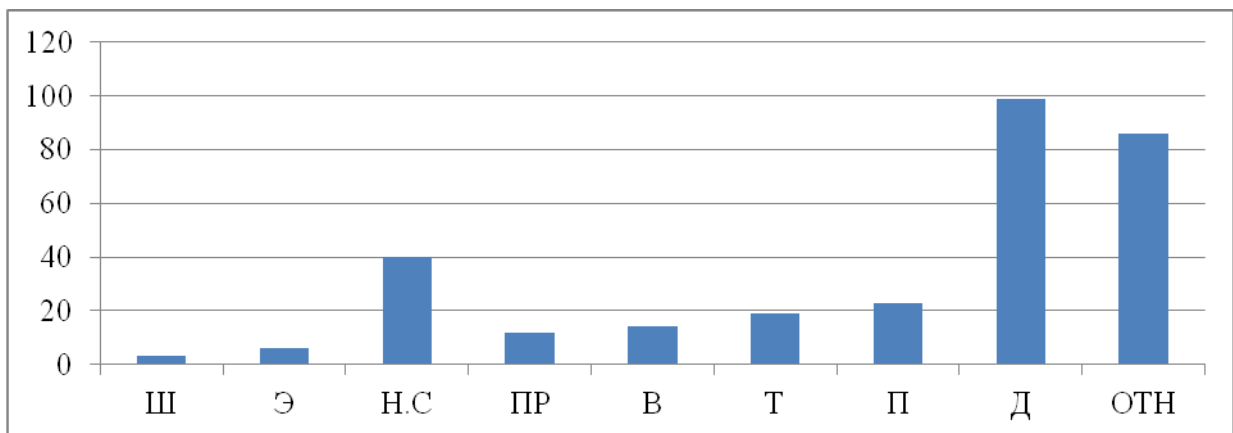


Рисунок 1 – Гистограма розподілення затримок по кількості

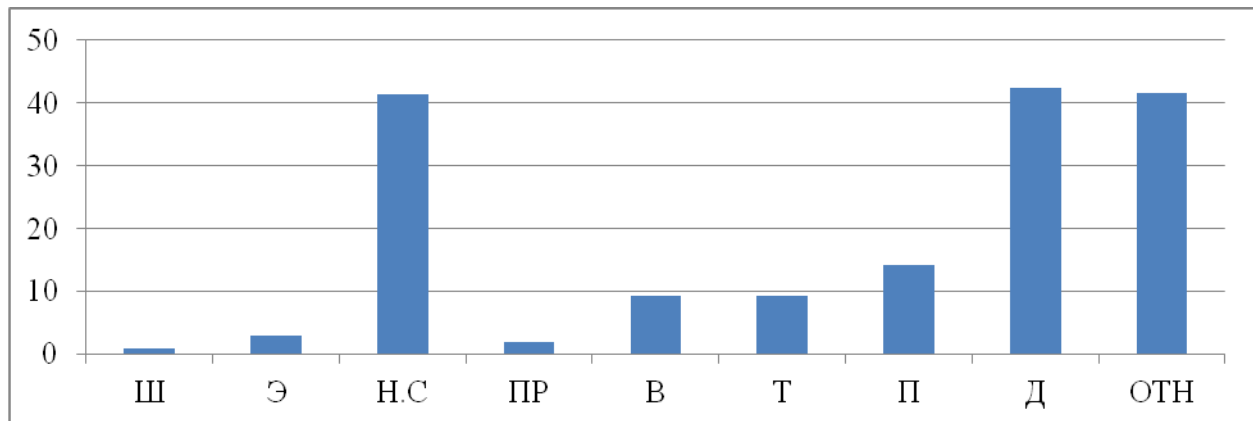


Рисунок 2 – Гистограма розподілення затримок по часу (години)

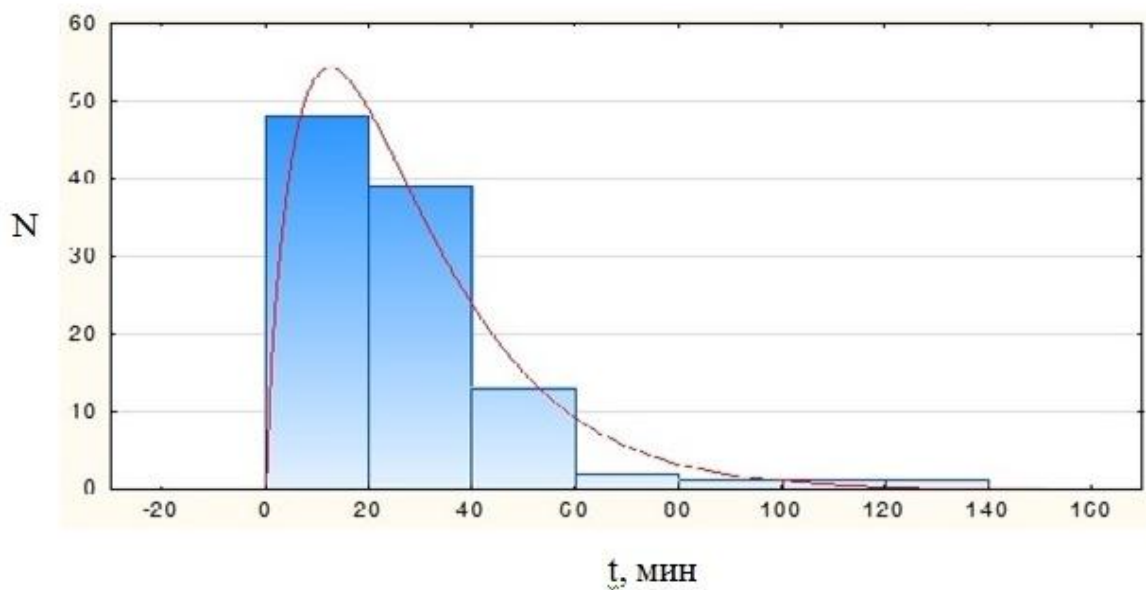


Рисунок 3 – Гистограмма и функция плотности распределения случайной величины задержки.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что основными причинами возникновения задержек грузовых поездов являются некачественная работа и подготовка диспетчерского персонала (служба Д), не прием грузовых вагонов с прилегающих железных дорог (Н.С) а так же особые технологические необходимости в пропуске поездов (ОТН) связаны с пропуском поездов которые движутся с большим опозданием с соседних дорог .

При обработке полученного статистического материала, с помощью математического моделирования, можно будет получить более точный резерв времени, который необходимо закладывать в нитку графика при организации движения грузовых поездов по расписанию.

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

Кудряшов А. В., Мазуренко О. О.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

Described ways to enhance Intercountry transit and the prospects for further development of international transportation corridors, which extend through territory of Ukraine. Considered factors that determine the loss of transit cargo flows and demand the decision at the national level and fundamental reform of the

transport sector as a whole. Also referred to the railways issue introduction of high-speed movement in the international traffic, which requires an integrated and harmonious development of all the components. Based on the analysis of a number of scientific papers formulated the principles on which should be based the development of international transport corridors on the territory of Ukraine.

Україна має розгалужену транспортну систему. Саме транспорт є однією з важливих галузей народного господарства, ефективне функціонування якого є необхідною умовою розширення торгово-економічних відносин, забезпечення потреб населення й суспільного виробництва в перевезеннях і, як слідство, гарантія стабільного розвитку економіки. У цьому зв'язку рівень розвитку транспортної системи держави є одним з найважливіших ознак його технологічного прогресу та цивілізованості.

Міждержавний транзит через українську територію – це значний національний ресурс, який на сьогодні використовується не повною мірою. Інтеграція України через міжнародні транспортні коридори (МТК) в міжнародне співтовариство дасть нашій країні та її регіонам підґрунтя динамічного розвитку економіки, створить умови підвищення якості та ефективності зовнішньоекономічних зв'язків країни, посилить ефективність використання транзитного потенціалу, поліпшить соціально-економічне положення в регіонах.

Чинники, які визначають втрати транзитних вантажопотоків, можна розділити на дві групи: зовнішні та внутрішні. Більшість із внутрішніх проблем функціонування транспортного комплексу мають системний характер і потребують вирішення на загальнодержавному рівні та корінного реформування транспортної сфери в цілому; внутрішні чинники, які мають техніко-економічний, політичний та правовий характер.

Транзит є каталізатором розвитку широкого спектра супутніх послуг із заправлення транспортних засобів паливом, організації торгівлі й харчування, ремонту транспортних засобів та їх сервісного обслуговування. Він стимулює розвиток власного транспортного машинобудування, сприяє ефективному використанню резервів перевізних можливостей національних транспортних систем, стимулює їхнє відтворення та удосконалення. Тому транзит варто розглядати не тільки як частину бізнесу, що додає свій внесок у ВВП, але і як важливий елемент міжнародного позиціонування країни.

Швидкість перевезень – головна мета транспортної політики, яка успішно реалізується в країнах Західної Європи. У багатьох європейських країнах проводиться посилена робота з модернізації залізничних ліній. Актуальність проблеми введення швидкісного руху в міжнародному сполученні на залізницях України зросла після розробки Концепції розвитку транспорту України на 1997-2010 рр. і прийняття Кабінетом Міністрів України Програми створення та функціонування національної мережі МТК в

Україні. У цих документах передбачається технічна модернізація МТК, а також підвищення швидкості руху поїздів на існуючих лініях міжнародного значення і виконання комплексу підготовчих робіт для забезпечення розвитку високошвидкісного руху в Україні.

Підвищення швидкості руху поїздів – це складна проблема, яка потребує комплексного, гармонійного розвитку всіх компонентів: вагонного і локомотивного парку, колійної інфраструктури, систем централізації, автоблокування, енергопостачання – і, відповідно, великих капіталовкладень. Укрзалізниця та Міністерство транспорту України таких коштів виділити не можуть, отже необхідно активно залучати інвесторів. Найбільш ймовірним інвестором є Китай. Його програма побудови нового Шовкового шляху не виключає участі України в транзиті вантажів до Європи. Перші кроки до залучення інвестицій з Китаю вже зроблено: у 2016 році підписано меморандум про співробітництво в інвестиційній, торговій та транспортній сферах, зокрема щодо розвитку залізничних перевезень транзитних вантажів.

Організація перевезень в межах МТК залежить значною мірою від успішного вирішення проблеми постійної взаємодії. Робота таких складних об'єктів інфраструктури МТК в обов'язковому порядку має ґрунтуватися на повсюдному використанні можливостей інформаційних систем забезпечення МТК та стандартизованих документів змішаних перевезень пасажирів і вантажів, на єдиному, погодженому з усіма країнами-учасниками транспортному законодавстві.

Таким чином, пріоритетним для Укрзалізниці є розвиток мережі МТК по території України, який базується на таких принципах:

- модернізація інфраструктури;
- розділення пасажирських та вантажних перевезень;
- розвиток комбінованих і контейнерних перевезень;
- застосування єдиних тарифів;
- організація швидкісного руху для просування транзитних вантажопотоків у міжнародному сполученні;
- удосконалення взаємодії різних видів транспорту в транспортних вузлах, розвиток інтермодальних систем міжнародних перевезень;
- створення єдиного інформаційного поля для всіх учасників перевізного процесу.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВАНТАЖНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У МІСТІ

Кузьменко А. І., Швець А. Г.

Університет митної справи та фінансів, Україна

Here we study the impact of freight transport on the operation of traffic flows in the problems of uploading the road network of the city of freight flows , the main priorities of the transport system of the city, proposed a comprehensive solution measures to improve transportation.

Останнім часом спостерігається зростання кількості вантажних перевезень у великих містах, що супроводжується збільшенням парку вантажних автомобілів та завантаженням вулично-дорожньої мережі міста. Це призводить до виникнення у місті серйозних проблем: збільшення інтенсивності дорожнього руху та зниженню пропускної спроможності доріг, посилення впливу транспорту на міське середовище і умов життя жителів міста, росту ДТП тощо.

Таким чином, постає проблема створення сучасних технологій перевезень вантажів в умовах великого міста та визначення критеріїв ефективності, що відповідають ринковим умовам. З цього витікає актуальність даної роботи, присвяченої вирішенню важливої практичної задачі – аналізу впливу вантажного транспорту на ефективність функціонування транспортних потоків у місті.

Об'єктом дослідження виступає транспортний процес доставки вантажів по місту, предметом дослідження – ефективність міських вантажних перевезень.

З погляду на переміщення транспортних потоків по вуличних мережах першочерговим є розгляд структури потоків, а також виділення частки вантажного транспорту у загальному потоці автомобілів. Встановлено, що внаслідок змінного попиту на перевезення завантаження автомобілів на маршрутах також змінюється, що приводить як до недовантаження автомобіля, так і до можливого його перевантаження. В останньому випадку частина клієнтури залишається не обслугованою цілком або частково, що знижує якість їхнього транспортного обслуговування і спричиняє збитки перевізникам.

У сучасних умовах доставка вантажів по місту виконується як дрібними, так і об'єднаними партіями. Встановлено, що остання модель організації перевезень дозволить розвантажити міські дороги, зменшити затори на перехрестях та зекономити витрати на паливе за рахунок зменшення кількості задіяних у перевезеннях автомобілів.

Важливим аспектом вдосконалення якості і ефективності міських вантажних перевезень є широке впровадження засобів логістичного управління. Побудова транспортної мережі повинна обґрунтовуватись відповідними критеріями якості і ефективності перевезень. На особливу увагу заслуговує те, що при розробці математичних моделей доставки вантажів по місту були враховані не лише відстані між вантажовідправниками та вантажоодержувачами, але й швидкість пересування автомобілів по транспортній мережі міста в залежності від рівня її розвитку, стану автошляхів та рівня автомобілізації.

Таким чином, аналіз моделей транспортної технології перевезення вантажів в умовах великого міста показав, що для забезпечення ефективності роботи рухомого складу необхідно вирішувати такі основні задачі, як моніторинг та моделювання процесів перевезення вантажів в умовах великого міста; розробка критеріїв системної ефективності функціонування логістичної системи управління процесами перевезення вантажів по місту та оптимізація міських маршрутів перевезень вантажів.

ОПТИМІЗАЦІЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ В УМОВАХ ЕНЕРГООПТИМАЛЬНОГО ГРАФІКА

Логвінова Н. О.¹, Товпига Д. О.¹, Калікіна Т. М.²

1 – Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Україна; 2 – «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Росія

. The work done to develop methods of determining rational speeds of passenger and freight trains on the rail direction Pyatikhatki - Nizhnedneprovsk site. The main objective of the study is assessment of the impact of running speeds of freight trains on electrified infrastructure parameters of rail DC area.

Основним документом, який регламентує роботу залізниці - графік руху поїздів, основою якого є перегінний час руху поїздів різних категорій (вантажних, пасажирських, місцевих). Перегінний час ходу значною мірою впливає на дільничну швидкість вантажних поїздів, оберт та необхідний парк вагонів та локомотивів. Час руху поїздів по перегонам встановлюється за тяговими розрахунками в залежності від маси поїзда та тягових характеристик локомотивів, які слідує в голові поїздів.

Дослідження проблем збільшення швидкостей руху поїздів мало місце в роботах великої кількості вчених. Практично всі їх можливо поділити на дві групи:

- до першої групи віднести дослідження направлені на економіко-математичні моделі, які мінімізують витрати залізниць на перевезення, пов'язані з прискоренням просування вантажопотоків;

- до другої групи віднести дослідження з оптимізації маси та швидкості вантажних поїздів з точки зору використання максимальної пропускної спроможності залізничних напрямків.

Проблема оптимізації маси та швидкості руху поїздів досліджувалися закордонними вченими. В цих роботах поставлена проблема вирішувалась лише для пасажирського руху. Загальним недоліком цих робіт є недостатній облік фактора паливно-енергетичних ресурсів.

Метою дослідження є розробка методики визначення раціональних швидкостей руху пасажирських та вантажних поїздів на залізничному напрямку П'ятихатки – Нижньодніпровськ-Вузол. Основною задачею дослідження є оцінка впливу ходових швидкостей руху вантажних поїздів на параметри функціонування інфраструктури електрифікованого постійним струмом залізничного напрямку П'ятихатки – Нижньодніпровськ-Вузол.

Вибір оптимальних режимів руху поїздів є однією з основних задач залізничного транспорту. Задача оптимального руху поїздів, в першу чергу, визначається повнотою обліку сукупності факторів, які характеризують дільницю, моделлю поїздів, різноманітними факторами і умовами процесу руху поїздів по змінному профілю колії, а також силами, які при цьому виникають і т.д.

На основі даних про залізничну дільницю (поїзд, локомотив, час руху, обмеження швидкості, тарифи, які застосовуються на електроенергію та ін.) розраховується оптимальний за вартістю режим ведення поїзда у виді карти дільничних швидкостей або перегінних часів ходу.

Отримані результати можуть бути основою методики оцінювання економічної ефективності застосування змінних тарифів і вартісної організації процесу перевезень на електрифікованій дільниці та умов ОРЕ, а також створення такої технології.

При характеристиці задачі вибору оптимальних режимів ведення поїздів необхідно враховувати такі параметри, як координати колії і часу; управління (номер позиції контролера); швидкість центру маси поїзда; маси локомотива і поїзда; коефіцієнт інерції мас, які обертаються; прискорення сили тяжіння; сила тяги локомотива; опір поступального руху поїзда; діюча на поїзд гальмівна сила; температура перегріву тягових електродвигунів; теплові характеристики і струм тягового електродвигуна, сумарна сила натискання гальмівних колодок; напруга контактної мережі; сукупність випадкових факторів задачі. Крім того, необхідно враховувати наступні характеристики – активний струм електровозу, еквівалентний опір тягової мережі, тарифи на оплату електроенергії.

Проведеними дослідженнями встановлено, що кількість обгонів вантажних поїздів пасажирськими залежить від ходової швидкості останніх і

на залізничному напрямку П'ятихатки – Нижньодніпровськ-Вузол при пропуску 38 пар вантажних поїздів має лінійний характер і складає близько 2 обгонів. Витрати електроенергії, які приходяться на 1 тону маси поїзда на тягу поїздів і власні потреби електровоза залежать від маси поїзда та кількості задіяних локомотивів та зменшуються від 3,89 кВт/год при масі поїзда 4 000 т до 3,40 кВт/год при масі поїзда 8 500 т.

Одним із важливіших факторів, які визначають оптимальну ходову швидкість руху вантажних поїздів є розміри пасажирського руху та різниця швидкості пасажирських і вантажних поїздів. Дослідженнями встановлено, що при збільшенні ходової швидкості вантажних поїздів (при незмінній швидкості пасажирських) тем менші додаткові витрати електроенергії, тому, на залізничних напрямках з великими розмірами пасажирського руху, оптимальна ходова швидкість вантажних поїздів при обліку даного чинника, буде незначно більше чим та, яка отримана при зупинках вантажного поїзда.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗПОДІЛУ ВАГОНІВ ПІД НАВАНТАЖЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Логвінова Н. О., Ярмолук М. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

In terms of restructuring ultrasound distribution empty wagons for loading, moving to their owners, who are currently limited in the most efficient load regulation resources, so the best is to attract operators rolling in the operational management of transportation process.

В умовах реструктуризації УЗ розподіл порожніх вагонів під навантаження, відповідно до заявок вантажовідправників, переходить до їх власників, які в даний час обмежені в можливостях найбільш раціонального регулювання навантажувальних ресурсів по ряду причин.

Першою причиною є недостатність інформації про попит на перевезення. Власник вагонів не володіє всією повнотою інформації про попит на перевезення, оскільки він обмежується кількістю клієнтів, з якими укладені договори на надання рухомого складу.

Другою причиною є обмеження по оперативності реагування на надання послуг з перевезення вантажів. Заадресовка вагонів власника під навантаження здійснюється зі станції вивантаження попереднього вантажу, яка може перебувати на значній відстані від необхідної станції навантаження. Термін надання вагона під навантаження залежить від дальності розташування станції заадресовки.

Третьою причиною є непередбачуваність термінів перевезення. Власник вагонів не володіють повною інформацією про технології організації експлуатаційної роботи на конкретних залізничних полігонах. В результаті вони мають у своєму розпорядженні лише приблизними розумінням можливих термінів перевезення вагонами по конкретному напрямку. При цьому нормативний термін доставки є досить умовним і в реальності може серйозно варіюватися.

Таким чином, можна зробити висновок, що необхідно укрупнювати власників рухомого складу до великих холдингів, які будуть виконувати функції операторів рухомого складу. Це стосується як правового статусу оператора в якості повноцінного учасника перевізного процесу, так і доступу до відповідного інформаційного забезпечення. Розрив між наявністю функції управління і серйозним обмеженням важелів для цього управління призводить, в тому числі, і до позначених вище негативних наслідків в експлуатаційній роботі залізниць.

Ліквідація цього розриву можлива двома шляхами: поверненням до інвентарного парку або більш тісним залученням операторів рухомого складу в оперативне управління перевізним процесом. Тому, з метою становлення здорового конкурентного середовища на ринку залізничних перевезень, кращим є другий варіант.

При цьому, в умовах інвентарного вагонного парку перевізник на свій розсуд на підставі заявок вантажовідправників, дислокації порожніх вагонів і вагонів з місцевим вантажем, з урахуванням ситуації, щодо експлуатаційної обстановки, ухвалював рішення про регулюванні навантажувальних ресурсів. Плануванні забезпечення заявок клієнтів рухомим складом здійснювалося цілодобово, позмінно, по 4-6 годинним періодам, а оперативне регулювання - в режимі реального часу.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЫ ТЕПЛОВОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИАМЕТРАЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Луценко А. А.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, Украина

*A structural scheme the refrigerating compartment of the locomotive with
diametrical fan. Substantiates the effectiveness of the design.*

На привод вспомогательных механизмов (ВМ) тепловоза затрачивается от 8 до 14% его номинальной мощности, причем с увеличением мощности увеличиваются затраты на привод ВМ, что существенно снижает КПД тепловоза в целом. Основным потребителем мощности ВМ является холодильная камера (ХК), а именно вентиляторная установка, которая по

данным различных источников потребляет до 8% от номинальной мощности тепловоза.

Существующая конструкция холодильной камеры, и ее основные элементы не подвергались существенному изменению и усовершенствованию практически с момента выпуска первых серий тепловозов и в настоящее время эффективность работы холодильной камеры уже не удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к экономичной работе транспортных средств.

Одним из способов повышения экономичности работы холодильной камеры является усовершенствование вентиляторной установки. Используемые в настоящее время в отечественном тепловозостроении вентиляторные установки на основе осевых вентиляторов серии УК-2 и УК-2М, имея довольно высокий КПД (до 80%) на стенде, теряют свои преимущества в реальной аэродинамической схеме холодильной камеры и их КПД падает до 55-57%.

Таким образом, следует отметить, что для повышения экономичности работы холодильной камеры, наибольший эффект принесет полная замена применяемых в настоящее время вентиляторов на абсолютно другой тип вентиляторов.

Учитывая вышеизложенное, разработана и аналитически исследована схема ХК в которой используются диаметрально вентиляторы. Преимуществом данного типа вентилятора в сравнении с осевыми является большие значения давления и производительности при данных значениях окружной скорости и диаметра вентиляторов.

К преимуществам исследуемой аэродинамической схемы ХК следует отнести следующее:

- устранение вихревых зон, образующихся в пространствах между соседними осевыми вентиляторами вдоль фронта радиаторов (т.к. конструкция диаметрального вентилятора позволяет его установку параллельно фронту панелей радиаторов любой длины);
- значительно уменьшается неравномерность воздушного потока по фронту панелей радиаторов (полностью устраняется зона неэффективной работы фронта радиатора в средней его части);
- уменьшаются динамические потери с выходной скоростью;
- снижаются шумовые показатели работы вентиляторной установки;
- уменьшается степень поджатия воздушного потока, которая составляет в предлагаемой схеме $n=1,88$ (для тепловоза 2ТЭ116 – $n=2,34$).

В предлагаемой конструкции ХК с использованием диаметральных вентиляторов (диаметр колеса 0,64 м, частота вращения 550 об/мин, КПД вентилятора в рабочей точке 62%) расчетная затрачиваемая мощность привода составила 67 кВт на одну секцию тепловоза 2ТЭ116, в то время как базовая вентиляторная установка потребляет 96 кВт.

ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ЯК СКЛADOVA РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ

Мазуренко О. О., Кудряшов А. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

In this paper points out that the problem of interoperability of railway transport in Ukraine influence the volume of international traffic. Identified the main directions of improvement of the railways, which require detailed consideration, and make effective decisions. The developed solution should be taken into account as much as possible the possibility of attracting domestic manufacturers to upgrade infrastructure, as well as the possibility of localization of the newest technologies in the domestic production with foreign investments.

Залізничний транспорт України є значним чинником для економічного розвитку країни та залучення міжнародних інвестицій. Через Україну проходить 6 міжнародних транспортних коридорів (МТК), крім цього в перспективі можливе збільшення їх кількості (за рахунок коридорів, що входять в проект нового Шовкового шляху та проект сполучення Чорного та Балтійського морів). На даний час обсяги вантажів, що перевозяться на цих напрямках, не використовують навіть половини пропускної спроможності МТК. Це обумовлено не лише політичною ситуацією, яка склалася всередині країни та на її кордонах. Значний вплив на обсяги перевезень міжнародних вантажів територією країни має досить низька інтероперабельність залізничного транспорту. Проблему підвищення інтероперабельності залізничного транспорту України необхідно розділити на технічну, правову та кадрову складові.

Технічна частина є найбільш складною, так як вона потребує значних капітальних вкладень в модернізацію майже всіх складових інфраструктури Укрзалізниці. Доцільно розробити та узгодити з країнами ЄС певну етапність модернізації інфраструктури залізниць України, при цьому відстоюючи інтереси національних виробників рухомого складу, елементів колійного розвитку та енергозабезпечення (найбільш затратних частин інфраструктури). Що стосується систем керування різними процесами, то необхідно дослідити можливість впровадження передових зарубіжних технологій з подальшою локалізацією їх виробництва та підтримки на території країни.

Правове регулювання процесу перевезень хоча і не потребує значних витрат, проте є не менш важливою складовою. Певною мірою питання інтеграції в правове поле перевезень вантажів до країн ЄС вже вирішується

на рівні міністерства інфраструктури та керівництва Укрзалізниці. Узгодження правових аспектів процесу перевезень також повинно враховувати можливість переведення перевізної документації в електронний вигляд. Це дозволить зменшити тривалість митного оформлення вантажів при перетинанні кордонів, в місцях стикування колій різної ширини. Значної уваги потребує подальше узгодження правил перевезень небезпечних вантажів.

Стосовно питання підготовки кадрів для забезпечення перевезень вантажів по МТК, то в Україні вже декілька років ведеться підготовка спеціалістів в рамках міжнародного проекту MISCTIF. Даний проект передбачає підготовку спеціалістів, які здатні забезпечити перехід міжнародних вантажів з однієї країни в іншу з урахуванням відмінностей в технічних характеристиках інфраструктури, гарантувати безпеку перевезень та процедури по узгодженню організації перевезень та раціональному використанню рухомого складу та інфраструктури суміжних країн.

МЕТОД ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ПЛАНУ ФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ ДО ДОБОВОЇ НЕРІВНОМІРНОСТІ ВАГОНОПОТОКІВ

Матвієнко Х. В., Папахов О. Ю.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The method for Trains Formation Plan adaptation to irregular daily traffic is presented in this print. This method allows to rationally adjust Trains Formation Plan for improving the quality of railway traffic management.

В теорії експлуатації залізничних доріг одне з центральних місць займає проблема організації вагонопотоків в поїзди та її конкретне вираження - план формування поїздів. Саме в ньому встановлюється найбільш раціональний порядок слідування вагонопотоків по напрямкам залізничної мережі.

Суттєвий вплив на відповідність плану формування поїздів реальним умовам здійснює об'єктивно існуюча нерівномірність вагонопотоків, яка враховується шляхом використання коефіцієнтів нерівномірності, що безумовно збільшують об'єм роботи, але при спаді потоку і незмінних технологічних процесах приводить до зниження ефективності перевізного процесу. На даний час в якості розрахункових параметрів плану формування поїздів використовуються середні значення, які не в повному обсязі характеризують реальний характер діючої системи.

Тому перехід системи від одного стану до іншого при змінах розрахункових параметрів здійснюється на основі планових і оперативних коригувань плану формування поїздів. Тим паче, має місце сильний вплив нерівномірності вагонопотоків на основні розрахункові параметри плану формування поїздів - витрати на накопичення составів та економію від прослідкування вагонами технічних станцій без переробки. На основі цього, нерівномірність вагонопотоків і змінний характер розрахункових параметрів - повинні завчасно враховуватись в процесі розрахунку.

Аналіз методів розрахунку плану формування поїздів показав, що в класичних методах не приймався до уваги змінний характер величини вагонопотоків і залежних від нього розрахункових нормативів. В сучасних методах змінний характер розрахункових параметрів враховується на основі середньодобових показників за місяць. При цьому не приймається до уваги те, що подобові коливання вагонопотоків можуть призвести до коригування плану формування поїздів протягом місяця. І саме такі коригування мають місце в результаті різких змін вагонопотоків.

Таким чином, повинен існувати метод адаптації плану формування поїздів до добової нерівномірності вагонопотоків і змінам розрахункових параметрів. Такий метод повинен передбачати наступні етапи роботи:

- визначення меж нерівномірності розрахункових вагонопотоків за допомогою нечіткого трикутного числа, що характеризує коливання вагонопотоків;
- вираження розрахункових нормативів плану формування нечіткими числами;
- визначення оптимальної порогової потужності вагонопотоку.

Метод, що пропонується, дозволить оцінювати межі нерівномірності вагонопотоків, знаходити раціональні варіанти коригування плану формування поїздів, на практиці підвищити якість управління вагонопотоками і здійснити перехід від управління вагонопотоками «по факту» до управління, що включатиме в себе передбачення та прийняття управлінського рішення завчасно.

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕСУВНИХ ВАГОНОРЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ
В СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

Міляннич А. Р.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Львівська філія. Україна

The report examines the possibility of improving the organization of mobile location service and emergency repairs of freight rolling stock.

Система технічного обслуговування та ремонту вантажних залізничних вагонів склалась вже історично, задовольняючи на кожному етапі розвитку певні вимоги, які пов'язані із рівнем розвитку транспорту та його економічними можливостями. Фахівців вагонного господарства на протязі багатьох років непокоять проблема пошуку і впровадження більш ефективних систем технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів. Це видно з того, як часто система ремонту вагонів підлягає змінам. Йде безперервний процес пошуку нових форм і методів ремонту вагонів.

Вдосконалення тієї чи іншої системи технічного обслуговування та ремонту визначається степенню взаємодії між існуючим процесом змін технічного стану об'єкту та процесом його технічної експлуатації, призначеним для підтримування працездатності. Встановлено, що найбільш тісний зв'язок між цими процесами забезпечує система, яка ґрунтується на стратегії ремонту згідно поточного технічного стану вантажного рухомого складу залізничного транспорту. Ремонт за технічним станом – це ремонт, при якому контроль технічного стану виконується безпосередньо у випадках крайньої необхідності, викликаній технічними пошкодженнями, які можливо ліквідувати шляхом застосування екстрених бригад ремонтників пересувних вагоноремонтних майстерень.

Яскравим прикладом ефективності роботи пересувних вагоноремонтних майстерень є запровадження термінового ремонту вантажних залізничних вагонів у системі транспортного зв'язку між гірничодобувним комбінатом Нового Роздолу та рудопереробним підприємством м. Стебник (Львівська залізниця).

Суть проблеми полягала у тому, що у зв'язку із зменшення обсягу добування залежів сірки на Стебнівському гірничодобувному комбінаті фактично припинились будь-які роботи у даному місті, що привели до ряду значних соціальних проблем для населення даного регіону. У даному місті крім гірничодобувного комбінату ефективно діяла мережа рудопереробних підприємств. В свою чергу доволі ефективно діяв гірничодобувний комплекс у Новому Роздолі, розташований на відстані 65 км. від м. Стебника. Керівництво залізниці вирішило поєднати шляхом залізничного сполучення

гірничодобувний комбінат у м. Новий Роздолі із виробничим рудопереробним комплексом м. Стебник, оскільки масштаби видобутку сірки у кар'єрі м. Новий Розділ досягає (400...500) тис. тонн на рік, що цілком під силу переробити підприємством м. Стебник.

Основна проблема у вирішенні цього народногосподарського питання полягала у тому, що був відсутній прямий залізничний зв'язок між цими двома містами. Переїзд здійснювався через вузлову станцію м. Стрий, яка має доволі розвинуту базу на Стрийському вагоноремонтному заводі, що і дозволило організувати пункт базування пересувних вагоноремонтних майстерень для обслуговування та проведення термінових ремонтів вантажного рухомого складу залізниці для двох кінцевих пунктів зв'язку.

Для ефективної роботи пересувних вагоноремонтних бригад науковцями Львівської філії ДНУЗТу розроблене програмне забезпечення на необхідне для даного виду пошкодження чи руйнування ремонтного обладнання або окремих вузлів для вантажних вагонів, що значно скорочує терміни їх ліквідації.

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ ERTMS / ETCS

Мозолевич Г. Я., Ангеловська А. Є.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

In the article the application of innovative European Rail Traffic Management System / European Train Control System (ERTMS/ETCS), a sociological study among railway workers on the possibility of its application and economic evaluation.

В наш час, коли інфраструктура залізничного транспорту України знаходиться не в найкращому стані, його проблеми є особливо актуальними, і їх рішення має великий вплив на економічний розвиток нашої країни. Головними з них є: проблеми автоматизації перевізного процесу, підвищення ефективності перевезень, безпеки руху поїздів, інформаційна підтримка локомотивної бригади, система контролю параметрів локомотива, а також економія енергетичних ресурсів під час руху. Для забезпечення ефективної роботи залізничного транспорту в даний час необхідні проривні інноваційні розробки, спрямовані на оптимізацію поточної і перспективної діяльності. Саме до таких розробок відноситься інтеграція сучасних супутникових технологій, систем зв'язку і передачі даних в повсякденну роботу залізничного транспорту. Застосування цих технологій і обладнання

особливо актуально і дозволить забезпечити оптимальне управління міжнародними перевезеннями, транспортними потоками, переробкою вантажів, контролювати місце розташування транспортних засобів і вантажів, здійснювати безперервне спостереження і забезпечення умов безпеки.

Такою системою, яка може забезпечити вищевикладені вимоги є Європейська система управління і забезпечення безпеки руху поїздів ERTMS / ETCS (ERTMS - European Rail Traffic Management System - Європейська система управління залізничними перевезеннями; ETCS - European Train Control System - Європейська система управління рухом поїздів), а також система цифрового залізничного радіозв'язку стандарту GSM-R (Global System for Mobile Communications Railways). ETCS має три рівні: 1-й рівень - на шляхах встановлені прийомовідповідачі «Балізи», для зв'язку з центром управління, які вже містять дані про шляхи. Апаратура виявлення поїзда відправляє дані про його розташування в центр управління. Центр управління, отримавши дані про розташування всіх поїздів визначає допустиму для них швидкість і передає через балізи дану інформацію машиністу разом з характеристиками шляху. Бортовий комп'ютер визначає допустиму швидкість і наступну критичну точку гальмування і передає інформацію машиністу. Ця інформація запобігає занадто ранньому гальмуванню поїзда, що дозволяє значно скоротити час поїздки. 2-й рівень являє собою закінчену систему без використання підлогових сигналів, але потребує апаратуру виявлення поїзда. На цьому ступені відомості про поїзну ситуацію передаються на локомотив безперервно по радіосистемі GSM-R. Балізи на шляху автономні і є лише електронними маркерами положення поїзда. Характеристики шляху заздалегідь запрограмовані в бортовий комп'ютер. Апаратура виявлення поїзда відправляє радіосигнали про розташування поїзда в центр управління. Центр управління, отримавши дані сигнали визначає допустиму для поїздів швидкість і передає по радіо каналу назад з характеристиками шляху. 3-й рівень відрізняється від 2-го оснащенням бортової системи, яка перевіряє цілісність поїзда, тому апаратура виявлення поїзда більше стає не потрібною, але як і раніше використовується бортова радіосистема для зв'язку з центром управління, а автономні балізи є лише електронними маркерами кілометрів.

Для дослідження готовності працівників залізничного транспорту до інновацій і нововведень в області безпеки руху при організації міжнародних перевезень, був складений ряд питань для проведення анонімного анкетування. Дана анкета була викладена в мережу Інтернет на різних залізничних форумах, а також поширена в звичайному друкованому варіанті серед працівників оперативно-диспетчерського та керівного складу УЗ, які проходили курси підвищення кваліфікації в ДНУЗТ. Також в опитуванні участь взяли і всі бажаючі, зацікавлені в інноваційних технологіях.

В анкетуванні взяли участь понад 100 осіб, з різним досвідом роботи, професіями і посадами, різної вікової категорії. Статистичний аналіз показав, що більшість опитаних були молоді люди у віці від 20 до 29 років і з досвідом роботи до 9 років. Завдяки світовим мережам молодь більше обізнана про різні сучасні технології, ніж люди інших вікових категорій. За результатами можна зробити висновки, що переважна більшість позитивно налаштовані на впровадження системи ERTMS/ETCS для підвищення рівня безпеки руху поїздів і надійності перевезень, але все ж є і ті, які не довіряють новим системам.

Виконана економічна оцінка показала, що на 1 км двоколійної залізничної лінії обладнання такою системою буде коштувати в межах 100-500 тис € в залежності від кількості застосованих рівнів. Додаткові витрати на обладнання системою локомотивів складе близько 100 тис € на один локомотив.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Мямлин С. С., Кебал И. Ю.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна, Украина

*The features of the rolling stock for the transport of electric cars by rail
were designed and engineering solutions for their implementation were proposed.*

Развитие пассажирских перевозок на железных дорогах сопровождается повышенной конкуренцией со стороны других видов транспорта и требует расширения спектра услуг и технических возможностей. Одним из направлений привлечения дополнительных объемов перевозок пассажиров является совместная транспортировка автомобилей в составе пассажирских поездов, а в связи с ростом количества пользователей электромобилей именно перевозка этого вида транспорта представляет собой актуальную научно-прикладную задачу. Поэтому исследования, направленные на создание подвижного состава для перевозки электромобилей железнодорожным транспортом, являются актуальными.

При создании вагонов для перевозки транспортных средств учитываются не только их конструктивные особенности, но и возможность производить с ними определенные технические операции. Возможны следующие варианты конструктивного исполнения вагонов для перевозки электромобилей:

- транспортировка без подзарядки;
- транспортировка с подзарядкой.

И в первом и во втором случае необходимо обеспечение не только сохранности электромобилей при перевозке, но и возможность доступа технического персонала для контроля за надежностью закрепления при движении и проверки процесса подзарядки, если это предусмотрено конструктивными особенностями электромобиля. Особенностью транспортировки электромобилей с подзарядкой является также то, что необходимо обеспечение стабильных параметров работы блока или блоков питания для обеспечения подзарядки одной единицы или группы электромобилей. Это предполагает создание подвижного состава для транспортировки электромобилей, который бы обеспечивал необходимые условия электропитания накопительных устройств (аккумуляторов) электромобилей. Электроснабжение системы подзарядки электромобилей во время движения на специальном вагоне в составе поезда может быть обеспечена двумя путями: питающей магистралью от локомотива или от генератора с приводом от колесной пары. Реализация обоих вариантов подзарядки возможна во время движения, а на стоянках и в парке отстоя только от локомотива. Данные конструктивные особенности подвижного состава для перевозки электромобилей и нашли свое отражение в конструкторских разработках Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В.А. Лазаряна.

Таким образом, рассмотрены конструктивные особенности подвижного состава для перевозки электромобилей железнодорожным транспортом и предложены инженерные решения по их реализации.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ВІДЧЕПІВ НА ПОЧАТКУ СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЙ, ОСНАЩЕНИХ СИСТЕМОЮ РОЗПОДІЛЕНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ

Назаров О. А.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

It is inappropriate to remove the location of the zone of point of wagon retarders for reducing cut speed to a safe level in the direction of the accumulation zone wagons in sorting sidings, because then increases the risk not to have time to brake hard to cut from the good driving characteristics to a safe approach speed to the cars on the sorting siding. The question where to start location point of wagon retarders zone to reduce speed to cut level requires additional research. Reducing rolling cut the speed at the beginning of the sorting sidings can be carried out using the beam on a stationary wagon retarders park brake position. Control Algorithm park brake position is quite simple. All produce should be cut from it at a safe speed. If the accuracy of the implementation of the set speed output to cut

from the park brake position is low, it is possible to eliminate the error of point regulators cars speed.

Технологію забезпечення якісного заповнення вагонами сортувальної колії з використанням точкових регуляторів швидкості вагонів можна розділити на два етапи, пов'язані з рішенням наступних задач: 1) знизити швидкість скочування відчепів до безпечного рівня швидкості підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії; 2) підтримувати цей рівень швидкості протягом усього шляху скочування відчепа до точки прицілювання.

Другу задачу зазвичай вирішують за допомогою системи розподіленого регулювання швидкості відчепів. Система являє собою низку точкових регуляторів швидкості вагонів, розташованих на сортувальній колії після паркової гальмової позиції..

Що стосується першої задачі, те її можна вирішувати різними способами: 1) за допомогою влаштування на початку сортувальних колій паркової гальмової позиції, обладнаної балковими вагонними уповільнювачами; 2) за допомогою точкових вагонних уповільнювачів, які налаштовані на контрольну швидкість спрацьовування, яка поступово падає до рівня безпечної, починаючи від граничного стовпчика за останнім розділовим стрілочним переводом до початку зони накопичення вагонів; 3) за допомогою протиухилу на початку сортувальних колій (природної гальмової позиції).

Дослідження доцільності використання кожного із трьох способів зниження швидкості вагонів на сортувальних коліях до безпечного рівня дозволило виявити переваги й недоліки кожного з них у порівнянні з традиційною технологією з використанням стаціонарної паркової гальмової позиції, обладнаної балковими вагонними уповільнювачами.

За результатами дослідження другого способу зниження швидкості відчепів на початку сортувальних колій виявлене збільшення ризику нерозділення відчепів на останніх розділових стрілочних переводах спускної частини гірки підчас послідовного скочування довгого легкого відчепа й наступного за ним короткого відчепа. У результаті короткий відчеп прямує на чужу колію. Таке відбувається тому, що, коли перші осі довгого відчепа вже гальмуються точковими вагонними уповільнювачами, налаштованими на меншу швидкість спрацьовування, останні осі ще перебувають у стрілочній зоні. Це призводить до того, що наступний короткий відчеп, осі якого гальмуються точковими вагонними уповільнювачами, налаштованими на більшу контрольну швидкість спрацьовування, може наздогнати попередній довгий відчеп. Швидкість довгого відчепа падає через гальмування його перших осей точковими вагонними уповільнювачами, налаштованими на меншу контрольну швидкість спрацьовування, чім ті, які розташовані в стрілочній зоні спускної частини гірки.

Цю проблему можна вирішити технічно або технологічно.

У якості технічного рішення пропонується відсунути далі від стрілочної зони початок зони установаження точкових вагонних уповільнювачів з меншою контрольною швидкістю спрацьовування, чім на спускній частині гірки. Але це може призвести до того, що ми не встигнемо знизити швидкість розрахункового відчепа з хорошими ходовими властивостями до безпечного рівня у випадку, коли сортувальна колія майже повністю заповнена вагонами й координата точки прицілювання розташована на початку сортувальної колії. У такий спосіб збільшується ризик ушкодження вагонів і вантажів через перевищення безпечної швидкості підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії.

У якості технологічного рішення пропонується додатково розчіплювати довгі відчепи на більш короткі складачем на гірці. і таким чином вирішувати проблему нерозділення відчепів, але це призводить до небажаного додаткового навантаження на складача на сортувальній гірці.

Третій спосіб зниження швидкості відчепів на початку колій накопичення запропонований як альтернативний для зменшення кількості точкових регуляторів швидкості вагонів на сортувальних коліях.

Дослідження показало, що недоліки цього способу такі ж, як і у випадку використання точкових вагонних уповільнювачів для зниження швидкості відчепів на сортувальних коліях до безпечного рівня. До того ж є ще й ризик зупинки розпуску состава через неподолання протиухилу відчепом з поганими ходовими властивостями. Таке може трапитися у випадку зниження швидкості насуву состава на гірку або через перегальмування відчепів із поганими ходовими властивостями на гальмових позиціях спускної частини гірки в разі оснащення лише сортувальних колій системою розподіленого регулювання швидкості відчепів.

Проведений аналіз способів зниження швидкості скочування відчепів до безпечного рівня на початку сортувальних колій недоцільно використовувати протиухил на спускній частині гірки за останнім розділовим стрілочним переводом, також недоцільно робити це за допомогою точкових вагонних уповільнювачів.

Зниження швидкості скочування відчепів на початку сортувальних колій доцільно здійснювати за допомогою балкових вагонних уповільнювачів на стаціонарній парковій гальмовій позиції. До того ж алгоритм керування парковою гальмовою позицією значно спрощується за умов використання на сортувальних коліях системи розподіленого регулювання швидкості відчепів.

ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ВІДВАНТАЖЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВИДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Нестеренко Г. І., Музикін М. І., Авраменко С. І.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

In this paper we study the organization of performance of supplies of products of extractive enterprises and regarded the management of shipping products on the basis of routing transportation.

Транспорт відіграє важливу роль в розвитку всіх галузей економіки. Його основне призначення – своєчасне, якісне та повне задоволення потреби суб'єктів економічної діяльності в перевезеннях. Транспорт, як і будь-яка інша галузь економіки, представляє собою сукупність підприємств і організацій, які мають визначену спеціалізацію в міжгалузевій кооперації праці. Однак, з причини специфіки транспорту, як однієї з важливих систем виробничої інфраструктури, покликаної забезпечувати матеріальні зв'язки між територіально-розрізненими ланками суспільного виробництва, а також міжрегіональне та внутрішньорегіональне пасажирське сполучення, його слід розглядати як складну суспільно-економічну систему, яка характеризується безперервним розвитком окремих ланок внутрішніх та зовнішніх зв'язків.

В наш час в транспортній системі України провідну роль відіграє саме залізничний транспорт.

Спеціалізація та кооперація підприємств посилюють залежність ефективності виробництва від точної взаємодії суміжних підрозділів та потребують вдосконалення міжгалузевих зв'язків. Взаємодія важлива для всіх галузей, але особливе значення вона набуває саме в управлінні транспортом. Сутність перевізного процесу зумовлює активну взаємодію транспортних систем з великою кількістю відправників та отримувачів вантажів, а також різних видів транспорту поміж собою.

У структурі вантажів, які перевозить магістральний залізничний транспорт, велику питому вагу складає продукція видобувних підприємств. В організації управління відвантаженням продукції на підприємствах видобувної промисловості наявні значні резерви підвищення ефективності роботи магістрального залізничного транспорту. На таких підприємствах, в умовах відвантаження готової продукції різноманітного асортименту на адресу великої кількості споживачів, виникають проблеми пов'язані з раціоналізацією перевезень, зокрема з маршрутизацією.

Процесу безпосередньої організації маршрутів з місць навантаження передуює складний етап планування маршрутизації перевезень на всіх рівнях управління залізничним транспортом впродовж річного, квартального, місячного та декадного періодів роботи. Традиційний порядок планування

маршрутів трудомісткий, крім того не завжди вдається врахувати всі фактори, які впливають на точність та оперативність планів. Впродовж місяця та декади змінюється наявність вантажів у вантажовідправників, розміри виробництва продукції, не завжди своєчасно надходять наряди на її відвантаження, допускаються зриви навантаження з причини невчасної подачі порожніх вагонів. Ці та інші обставини не дозволяють повністю використати можливість раціональної організації маршрутів.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ВПЛИВУ РУХОМОГО СКЛАДУ НА КОЛІЮ

Ноженко О. С.¹, Черняк А. Ю.¹, Дьомін Р. Ю.¹, Мостович А. В.², Хаусер В.³

1 – Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,

2 – Філія «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут
залізничного транспорту» ПАТ «УЗ», Україна;

3 – Жилінський університет в Жиліні, Словачія

Method for the workload monitoring from the existing rolling stock on the track structure is proposed. The developed method is based on measuring accelerations of the rails in the vertical and horizontal transverse directions. Currently, the proposed method of workloads monitoring passes a stage of experimental tests. The proposed method of workloads monitoring, impacting from the rolling stock on the track structure, it is expecting to apply in the future to identify vehicles with a high impact on the rails due to deviations indicators of a technical condition of their running parts.

За останні 20 років на Україні через фізичне старіння більше 90% рухомого складу вийшли за межі нормативного терміну експлуатації, що загрожує промисловій безпеці держави, а фінансово-економічне становище не дозволяє вирішити цю проблему заміною техніки новою. В умовах, коли якість технічного обслуговування і конструкції рухомого складу, які використовуються, зокрема, велика необпружена маса вантажних вагонів на візках типу 18-100, створюються додаткові ризики виникнення наднормативного впливу рухомого складу на шлях, гостро стоїть проблема розробки і створення адаптованої системи виявлення підвищеного впливу на шляхову структуру. В Україні з 2010 року було розпочато роботу в даному напрямку, при цьому передбачено створення способу моніторингу, який використовує прискорення елементів шляхової структури, як величин, які не потребують створення особливих умов вимірювань (на відміну від методів фіксації напруг).

Авторами проведена робота по визначенню апаратної частини, такої системи на основі акселерометрів, проведено тестові випробування системи

вимірювання [1, 3], створено програмне забезпечення щодо запису та збереження вимірних даних [2], проведено порівняльні випробування пропонуваного способу оцінки динамічного впливу рухомого складу на колію та методу, що нормований при проведенні випробувань рухомого складу [1]. В результаті обробки експериментальних даних встановлена монотонно зростаюча лінійна залежність максимально ймовірнісних величин прискорень рейки при проходженні рухомого складу від швидкості його руху як у горизонтальному так і у вертикальному напрямках, при цьому якісно ця залежність простежувалася при проходженні рухомого складу різних типів, на різних ділянках шляху та при різному швидкісному режимі. Крім того, було оцінено кореляцію між значеннями кромкових напружень в рейці і прискореннями, що виникають при проїзді дослідного рухомого складу. Форма взаємної кореляційної функції відрізняється в вертикальному і в горизонтальному напрямках, але подібна для всіх коліс дослідного поїзда. Коефіцієнт кореляції в вертикальному напрямку досягає 0,5 - 0,6, а в горизонтальному напрямку - 0,3 - 0,8 в залежності від колісної пари.

СУЧАСНИЙ СТАН МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ

Окороков А. М., Молла К. В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

The state of the domestic market of steel products and trends in the metallurgical complex of Ukraine. We study the feasibility of using simulation models and object-oriented programming to justify the creation of new and development of existing industrial areas.

Залізничний транспорт є основою як вантажних так і пасажирських перевезень в Україні. Основна частина вантажних перевезень виконується саме залізницею.

Основний обсяг вантажопотоків на теперішній момент зароджується та погашається саме на під'їзних коліях великих промислових підприємств, особливо підприємств гірничо-збагачувального і металургійного сектору. Україна має розгалужену мережу підприємств видобувної, збагачувальної та металургійної галузі, деякі підприємства (ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», ПАТ «Запоріжсталь») відносяться до найбільших на території Європи.

Забезпечення раціонального обслуговування транспорту промислових підприємств – дуже складна задача. При її розв'язанні необхідно забезпечити максимальне скорочення часу знаходження рухомого складу на підприємстві, їх пробігу по шляхах загального користування та по шляхах промислових

підприємств, а також можливу концентрацію переробки вантажів, відповідаючих потребам технології виробництва, найкращому використанню транспортних засобів та капіталовкладень. Істотне значення має при цьому чітка взаємодія в роботі залізничного (зовнішнього) транспорту із внутрішнім транспортом підприємств.

Металургійний комплекс України на теперішній момент переживає не найкращі часи. Внутрішній ринок знаходиться у стагнації через економічний спад внаслідок чого рудовидобувна, збагачувальна та металургійна промисловість орієнтована здебільшого на експорт, обсяг якого після незначного зменшення вирівнюється та має тенденцію до зростання. Сучасне висококонкурентне середовище на ринку металургійної продукції вимагає жорсткого додержання умов контрактів, чітко злагодженої логістики та мінімальної ринкової ціни, яку можливо досягти лише за умови мінімальної собівартості. Собівартість в свою чергу значним чином залежить від такого важливого сегменту як організація роботи на під'їзних коліях промислових підприємств, оскільки на сьогодні біля 40 % часу знаходження вантажів та рухомого складу припадає саме на нього. Від гарно організованої роботи промислового транспорту, використання раціонального технічного оснащення промислових станцій та вантажних фронтів значним чином залежить рівень запасів на всьому шляху матеріального потоку, а відповідно і рівень витрат.

Оскільки основною лінією подальшого розвитку металургійного комплексу буде модернізація та реструктуризація металургійного устаткування, то необхідно створення адекватних моделей роботи цих підприємств в цілому, або їх окремих підрозділів. В якості одного з інструментів створення таких моделей пропонується використання імітаційного та об'єктно-орієнтованого програмування, як механізмів які в сукупності здатні адекватно змодельовати всі аспекти роботи промислового підприємства та надати підґрунтя для подальшої оптимізації його параметрів.

Застосування моделей розроблених на базі запропонованих механізмів дає можливість не лише оптимізувати існуючі промислові райони під'їзних колій, але й прийняти раціональні рішення щодо їх подальшого розвитку, або обґрунтувати проектні рішення на стадії планування нових промислових районів.

ВЗАЄМОДІЯ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ РІЧКОВИХ ПОРТІВ ТА МАГІСТРАЛЬНОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Окороков А. М.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

Prospects for the development of inland waterways in Ukraine are considered. Since one of the key factors affecting the cost of processing traffic at the river port traffic is processing, it is precisely this element is selected as the basis for optimization.

Перевезення вантажів по внутрішнім водним транспортом є одним з найбільш дешевих та екологічних видів перевезень. До внутрішнього водного транспорту відноситься річковий транспорт та морський у каботажному плаванні, він є критично важливим елементом системи мультимодальних перевезень. В багатьох країнах світу річковий транспорт відіграє значну роль в сфері економічної діяльності держави, а також у повсякденному житті громадян, оскільки він забезпечує збереження навколишнього природного середовища та низьку собівартість вантажних перевезень у перерахунку та одну тону вантажу.

Перевагами використання для здійснення перевезень внутрішніх водних шляхів є низька собівартість вантажоперевезень у перерахунку на тону вантажу; невеликі інвестиції для роботи; низьке екологічне навантаження на навколишнє природне середовище.

Не дивлячись на складну економічну ситуацію перевезення по внутрішніх водних шляхах в Україні протягом останнього часу залишаються на сталому, хоча й гранично низькому рівні. Перевозяться здебільшого сільськогосподарські вантажі, перш за все зернові, продукція металургійного виробництва та будівельні вантажі різних видів. Для забезпечення перевезень на основній водній артерії – річці Дніпро є ряд портів з достатньо потужною інфраструктурою.

В останні роки річковий транспорт виконував лише допоміжну функцію та не розглядався в якості основного, заплутана законодавча система, наявність великої кількості додаткових зборів та платежів за перевезення, присутність на ринку великої напівмонопольної компанії-перевізника «Укррічфлот» призвели до того, що в портову галузь не вкладали кошти ні держава, ні приватні інвестори. Наслідком цього стала значна технічна та моральна застарілість більшості основних фондів, а також значна диспропорція у наявних потужностях портової інфраструктури та обсягу перевезень річковим транспортом. В річкових портах на теперішній момент спостерігається ситуація зворотна до морських, де розвиток прилеглих

залізничних станції, колійного розвитку та вантажної інфраструктури значно відстає від потреб морського транспорту.

Оскільки орендарі чи власники портів тим чи іншим чином відносять витрати на обслуговування та експлуатацію портової інфраструктури на вартість вантажних та судових операцій в портах, то цей елемент перевезень по внутрішніх водних шляхах стає чи не найдорожчим, що значно зменшує їх привабливість для потенційних вантажовідправників. При тому що реновація наявного обладнання портів це досить витратна складова, слід шукати інші способи зменшення собівартості перевезень, одним із шляхів чого може стати підвищення інтегрованості залізничного та водного транспорту.

Для цього в першу чергу необхідно звертати увагу на основні вантажопотоки, та проблеми які присутні при їх перевезеннях. Як показало дослідження для всіх видів вантажів що перевозяться залізничним транспортом ці проблеми практично співпадають – неузгодженість прибуття рухомого складу різних видів транспорту, значні простой рухомого складу різних видів транспорту, а як наслідок – надлишкові витрати. На цьому напрямку є значний резерв для оптимізації, який дозволить удосконалити та здешевити процедуру переробку вантажопотоків у портах, що позитивно вплине на вартість всього процесу транспортування та підвищить конкурентоспроможність річкового транспорту на ринку перевезень.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАГОНОПОТОКІВ НА ОСНОВІ ВЕКТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Папахов О. Ю.¹, Макаренко К. А.¹, Кажкенов А. З.²

1 – Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна; 2 – «Конструкторское бюро
транспортного машиностроения», Республіка Казахстан

The report provides a brief analysis of the use of freight cars and provides recommendations to improve mathematical apparatus for calculating train formation plan.

Рішення найважливішої оптимізаційної задачі залізничного транспорту – удосконалення системи організації вагонопотоків УЗ на базі нових можливостей, які відкривають інформатизація галузі та створення систем телекомунікації. Значне місце у вирішенні цієї задачі підвищення ефективності роботи залізничного транспорту відводиться вдосконаленню системи організації вагонопотоків, що дозволяє за рахунок прискорення обертів вагонів вивільнити його додатковий робочий парк.

Організація вагонопотоків в поїзди встановлює найбільш економічні напрямки проходження вагонів з сумісною раціональною організацією

маршрутних перевезень. Вона заснована на розробці взаємно пов'язаних планів формування поїздів всіх видів на сортувальних, дільничних і великих вантажних станціях при високих показниках надійності їх роботи з пропуску і переробці поїздопотоків.

Сьогодення показує в середньому по мережі УЗ вантажний вагон знаходиться в русі тільки 22% часу свого оборту, на технічних станціях - 38% часу, під вантажними операціями - 40%. За період оборту 4,6 доби вагон близько 7 раз обробляється на технічних станціях, де виконувалися операції по розформуванню і формуванню, технічні та комерційні огляди, зміна локомотивів і локомотивних бригад, поповнення або відчеплення в зв'язку зі зміною вагових норм. Скорочення часу оборту вагона на станції до мінімально необхідних технологічних нормативів при раціональному використанні технічних засобів станцій є одним із головних завдань управління перевізним процесом.

Важливою проблемою стала система організації вагонопотоків в поїзди, що впливає на багато якісні показники експлуатаційної роботи залізниць. Організація вагонопотоків забезпечує мінімальні витрати на просування вагонів, накопичення складів поїздів та переробку вагонопотоків на станціях, інтенсифікацію використання колійного розвитку станцій, технічних пристроїв і рухомого складу. Пошук оптимального варіанту плану формування поїздів і забезпечення його оперативного коригування часто вимагає вирішення складних завдань зі зміною напрямку курсування вагонопотоків або перерозподілу сортувальної роботи між станціями, на яких виконується робота за планом формування поїздів, пошуку варіантів оптимального просування місцевих вагонопотоків в районах і на ділянках місцевої роботи.

В силу цих причин виникла необхідність коригування теоретичних основ системи організації вагонопотоків в сучасних умовах, що змінюються економічних умовах з урахуванням результатів, які можуть бути отримані на основі застосування методів, реалізація яких можлива завдяки використанню ЕОМ (цілочисельне програмування, дискретна математика, економіко-математичне моделювання при оптимізації плану формування поїздів).

ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ «ХАБОВОЇ» МОДЕЛІ НА РИНКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Рубець А. В., Козаченко Д. М.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна

This article considers the condition of passenger transportation in Ukraine, the condition of Ukrzaliznytsia rolling stock and the problems connected with the

rail passenger transport. It also offers an implementation of the hub traffic model, and determines the necessary initial conditions and features that should be considered.

Пасажирські перевезення залізничним транспортом в Україні на сьогодні стикаються з цілим рядом серйозних викликів. Основна частина перевезень здійснюється фізично та морально застарілим рухомим складом. Середній вік усього парку пасажирських вагонів складає 27,5 років, загальний знос становить 86 %. В разі відсутності оновлення парку пасажирських вагонів в 2015 і послідуючих роках, починаючи з 2020 року експлуатаційний парк вагонів скоротиться до 1250 вагонів. Із 1391 секцій електропоїздів 881 секція знаходиться поза межами встановленого виробником нормативного терміну експлуатації, і 268 секцій дизель-поїздів із 299. Знос моторвагонного рухомого складу залізниць становить по електропоїздах – 84 %, дизель поїздах, з урахуванням рейкових автобусів - 93 %. У зв'язку з цим залізниці вимагають значних інвестиційних ресурсів для оновлення рухомого складу. Однак на ринку пасажирських перевезень залізничний транспорт знаходиться у стані жорсткої конкуренції з автомобільним. Тому інерційний варіант розвитку пасажирського господарства за рахунок підвищення вартості проїзду пасажирів та поповнення парку рухомого складу не є можливим через втрату пасажиропотоків. Виходом із даної ситуації є впровадження інноваційних технологій залізничних перевезень пасажирів та рухомого складу для її забезпечення, формування широкої лінійки транспортних продуктів, що відповідають на різні вимоги пасажирів за шкалою «ціна-якість» транспортної послуги.

В сучасних умовах переважна частина пасажирських перевезень в Україні здійснюється нічними поїздами, що переважно перевозять пасажирів між станціями відправлення та призначення. Для такої моделі характерним є раціональна витратами часу пасажиром, але для неї притаманні низькі показники використання рухомого складу.

Альтернативною концепцією є хабова модель здійснення перевезень пасажирів переважно денними поїздами.

При розгляді даної концепції розвитку залізничних пасажирських перевезень, треба відмітити що для повноцінного та ефективного діяльності пересадочних пунктів – «хабів» повинні виконуватись такі передумови:

Локальна розв'язка приміських поїздів, а також узгодження розкладу руху.

Розвиток автомобільного шляхів сполучення та умови паркування автомобілів. Так як значна частина пасажирів, із-за відсутності регіональних сполучень використовує автомобільний транспорт. При якісному плануванні тарифів, буде збільшення попиту та надходження додаткових коштів

Послуги додаткових автобусних пересадочних послуг, що дасть змогу залучити більшу кількість пасажирів, завдяки можливості легко та вчасно дістатись до «хаба»

Також у зв'язку з відкриттям ринку перевезень для незалежних перевізників операторів, пропонується надати інформацію про статус-кво транспортної системи «хабів» (організація, управління, операції), для кращого розуміння основних змін, які передбачаються вести, шляхом поточних та майбутніх інвестицій у кожен «хаб».

При реалізації даної концепції постає питання організації заходів спрямованих на вдосконалення технічного забезпечення і технології роботи пересадочних пунктів – «хабів» .

Основним методом дослідження транспортних процесів при переході на «хабову» модель пасажирських перевезень є імітаційне моделювання, що дасть змогу отримання достовірної оцінки функціонування регіонального та приміського сполучення в одній ланці. В процесі моделювання необхідно врахувати наступні особливості:

- Узгодження руху міжрегіональних, регіональних та приміських поїздів
- Нерівномірне розподілення пасажирів у поїздах;
- Прибуття пасажирів з квитками та без;
- Процент пасажирів, що купують квитки у касах;
- Час обслуговування пасажирів у касах;
- Час проходження пасажирів від приміського сполучення до регіонального.

В цілому перехід на «хабову» модель пасажирських перевезень дозволить більш раціонально використовувати рухомий склад і забезпечити конкурентоспроможність залізничного транспорту на ринку пасажирських перевезень.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ ЗА СЧЕТ УСКОРЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВАГОНПОТОКОВ

Сковрон И. Я., Демченко Е. Б.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна, Днепропетровск, Украина

*The problem of sorting device rational design search to improve the car
processing at industrial railway stations was studied.*

В условиях рыночной экономики при решении проблем повышения эффективности функционирования промышленных предприятий все

большей актуальности приобретают задачи сокращения продолжительности пользования железнодорожными вагонами и снижения связанных с этим затрат.

Известно, что операции расформирования-формирования составов грузовых поездов, в особенности многогруппных, являются одними из наиболее продолжительных элементов процесса переработки вагонов как на магистральных, так и на промышленных железнодорожных станциях. Одним из возможных способов решения указанной проблемы является совершенствование конструкции и технологии работы сортировочных устройств станций, что позволит повысить их производительность и качество сортировочного процесса, а также будет способствовать снижению продолжительности и себестоимости переработки вагонопотоков.

Детальное изучение указанной проблемы позволило сделать вывод об отсутствии универсального сортировочного устройства, которое будет одинаково эффективным как для переработки вагонопотоков, так и для формирования многогруппных составов. Это объясняется принципиальными отличиями в технологии работы с указанными вагонопотоками.

Так, при переработке значительных объемов вагонопотоков практически всегда целесообразно использовать сортировочную горку соответствующей мощности. В то же время, в современных условиях в связи с падением объемов перевозок и изменением структуры и параметров вагонопотоков первоочередными являются проблемы сокращения эксплуатационных расходов, которое может быть достигнуто за счет использования сортировочной горки с горбами разной высоты (основной и пониженной горок). Установлено, что использование пониженной горки для надвига и роспуска позволяет сократить расходы топлива в среднем на 10 %. При этом выполнение расформирования составов на указанной горке в сравнении с показателями, полученными для основной горки, приводит к незначительному сокращению (на 1 %) средней величины интервалов между отцепами на разделительных стрелках и незначительному (на 6 %) увеличению количества окон на сортировочных путях.

Для формирования многогруппных составов выделяется, как правило, ограниченное число сортировочных путей, а собственно процесс формирования требует многократной сортировки вагонов, что связано со значительными затратами времени и энергоресурсов. Также следует отметить, что в результате детального исследования проблемы формирования многогруппных составов была установлена экспоненциальная зависимость времени формирования от количества групп вагонов в составе.

Для формирования многогруппных составов с относительно небольшим числом групп (до 10 групп) можно рекомендовать изолированный от прочей маневровой работы вытяжной путь горловины формирования в комплексе с несколькими сортировочными путями (или свободными концами путей). При этом, для минимизации

продолжительности и, соответственно, стоимости процесса формирования целесообразно использовать эффективные методы формирования (комбинаторный, распределительный, равномерного нарастания и т.п.). Выполнение многогруппной подборки вагонов с использованием основной сортировочной горки и ряда сортировочных путей (или свободных концов) можно считать оправданным лишь при невысокой загрузке основной горки и/или невозможности длительной работы с этими вагонами в горловине формирования.

Многогруппные составы со значительным количеством групп вагонов (более 10 групп) целесообразно формировать на специализированном двустороннем сортировочном устройстве, представляющем собой двустороннюю горку малой мощности, расположенную между двумя группировочными парками. Формирование многогруппного состава на данном устройстве с помощью разработанной высокоэффективной технологии позволит исключить операции сборки и вытягивания вагонов с путей группировочных парков на всех этапах и за счет этого сократить соответствующие эксплуатационные затраты.

Таким образом, использование рационального сортировочного устройства с оптимальным профилем и эффективной технологией переработки вагонов позволит улучшить качественные показатели процесса расформирования-формирования составов, и будет способствовать снижению продолжительности нахождения вагонов на промышленных станциях.

ПРО НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ

Шидловський Р.М.¹, Баб'як М.О.²

1 – Львівський коледж транспортної інфраструктури, 2 – Дніпропетровський
національний університет залізничного транспорту імені академіка
В. Лазаряна, Львівська філія, Україна

The paper describes the design features of the mechanical part of electric locomotives, fault analysis units mechanical parts electric submitted recommendations aimed at improving the operational reliability of mechanical parts electric.

Поверхня окремих деталей механічної частини рухомого складу повинна мати високу зносостійкість і високий коефіцієнт тертя, або зміцнений у процесі наклепки поверхневий шар. Як приклад – деталі механічної частини електровозів серій ВЛ10, ВЛ11М, ВЛ80Т, тягових

агрегатів ОПЕ1А, ОПЕ2 – втулки гальмівної важільної передачі, втулки маятникового підвішування тягових електродвигунів, втулки шарнірних з'єднань ресорного підвішування, втулки коліскового підвішування (окрім ОПЕ1А, ОПЕ2).

Специфічні вимоги до цих деталей обумовлені особливостями експлуатації останніх. Як правило, під час виготовлення деталей з одного матеріалу неможливо дотриматися всіх вимог. Переважно це стосується вимог поєднання високих міцнісних характеристик матеріалу внутрішнього об'єму деталі та значної твердості того ж матеріалу на її поверхні, яка контактує з відповідною деталлю.

Для заміни вузлів та деталей механічної частини рухомого складу магістральних залізниць і промислового транспорту інженерам та науковцям доводиться вирішувати досить складні проблеми щодо вибору існуючих або розробки нових технологій, застосування яких дозволить надати матеріалам деталей, що піддаються інтенсивному зносу, потрібних високих експлуатаційних характеристик.

Підвищення опору деталі руйнуванню для різних видів експлуатаційного навантаження досягають за допомогою технологічних методів об'ємного або поверхневого зміцнення. Об'ємне зміцнення підвищує статичну міцність деталей, у яких робочі напруги розподілені більш-менш рівномірно. Для виготовлення таких деталей застосовують високоміцні сталі та сплави, композиційні матеріали.

Проте більшість деталей працює в умовах, за яких експлуатаційного навантаження (тиск, нагрівання, дія навколишнього середовища тощо) зазнає головним чином їх поверхневий шар. Наносячи покриття, зміцнення деталей досягають шляхом осаджування на їх поверхні матеріалів, які за своїми властивостями відрізняються від основного металу, але найбільше відповідають умовам експлуатації (спрацьовування, корозія, хімічний вплив тощо). Під час зміни стану (модифікації) поверхневого шару відбувається фізико-хімічне спрацьовування в металі, яке підвищує його опір руйнуванню. Модифікування поверхневого шару переважно здійснюють за допомогою деформаційного зміцнення, поверхневої термообробки, дифузійного нанесення легуючих елементів.

Не існує універсального методу зміцнення деталей, оскільки той самий метод в одних умовах експлуатації має позитивний ефект, а в інших – негативний. Тому в деяких випадках надають перевагу комбінованому зміцненню деталей, заснованому на застосуванні двох або трьох методів зміцнення, кожен з яких дозволяє посилити ту чи іншу експлуатаційну якість.

Методи поверхневого пластичного деформування можуть бути ефективними для підвищення експлуатаційної надійності вузлів механічної частини електровозів ВЛ11М, ВЛ80, тягових агрегатів ОПЕ1А, ОПЕ2 при використанні втулок із сталей Ст45 та 55С2, 60С2, 60С2А замість сталі 110Г13Л.

СОДЕРЖАНИЕ

Афанасов А. М., Арпуль С. В., Демчук Р. Н., Мясников А. С.

Перспективы использования автономного моторвагонного подвижного состава с тяговыми аккумуляторами..... 4

Баб'як М. О.

Розробка контактного матеріалу для струмоприймачів магістрального та промислового транспорту 5

Баб'як М.О., Шидловський Р.М.

Проблеми підвищеного зносу гребенів колісних пар промислового транспорту..... 7

Бардась О. О., Глуховська Т. С.

Удосконалення нейромережевої моделі керування поїзною роботою в парку приймання 8

Бех П. В., Лашков О. В.

Оптимізація розрахунку кількості подач вагонів на підприємства, що обслуговуються залізницею 10

Білинська А. Р., Папахов О. Ю.

Дослідження коефіцієнтів зйому в умовах прискореного руху пасажирських поїздів 11

Бобровський В. І, Дорош А. С.

Удосконалення методу визначення режимів гальмування відчепів на сортувальних гірках 13

Bosiy D. O., Plotnikov A. V.

Objective functions formalization for the intelligence control of traction power supply systems..... 15

Горбунов Н. И., Ноженко Е. С., Кара С. В., Лоулова М., Кравченко К.А.

Предпосылки создания инновационной тележки грузового вагона..... 16

Горобець В. Л., Музикін М. І.

Аспекти взаємодії видобувних підприємств та залізничного транспорту 17

5-а Міжнародна науково-практична конференція
«ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Демченко Є. Б., Дорош А. С., Шульга М. В., Щербак І. М.

Шляхи оптимізації системи організації дорожнього руху в м. Дніпро..... 19

E. Demchenko, A. Podzorov, D. Kys

Simulation model of train breaking-up process at the humps..... 20

Єльнікова Л. О.

Удосконалення роботи промислових підприємств за рахунок покращення точності прогнозування прибуття поїздів на станції..... 22

Журавель В. В., Журавель І. Л., Пожидаєв С. О.

Аналіз вагонопотоку із сировиною, який надходить на потужний металургійний комбінат. 23

Журавель В. В., Журавель І. Л., Апостолова Г. О.

Аналіз технології передачі вагонопотоків із залізрудним концентратом між станціями гірничо-збагачувального комбінату 25

Журавель В. В., Журавель І. Л., Павленко О. І.

Формалізація процесу передачі вагонопотоків із залізрудним концентратом між станціями гірничо-збагачувального комбінату 26

Журавель І. Л., Вахлаков С. С., Журавель В. В.

Аналіз існуючих проблем в роботі вантажної станції В, яка обслуговує великий ППЗТ..... 28

Журавель І. Л., Линник В. М., Журавель В. В.

Аналіз проблем в роботі вантажних станцій району Я та шляхи підвищення ефективності їх функціонування. 29

Земський Д. Р.

Дослідження якості електричної енергії у лініях поздовжнього електропостачання залізниць змінного струму..... 31

Кебал И. Ю., Мямлин С. С.

Адаптация существующего подвижного состава для транспортировки электромобилей 32

Козаченко Д. Н., Баланов В. О.

Анализ задержек возникающих при доставке грузов железнодорожным транспортом при организации движения по твердому графику 34

5-а Міжнародна науково-практична конференція
«ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Кудряшов А. В., Мазуренко О. О.

Напрямки підвищення транзитного потенціалу України 36

Кузьменко А. І., Швець А. Г.

Аналіз впливу вантажного транспорту на ефективність функціонування транспортних потоків у місті 39

Логвінова Н. О., Товпига Д. О., Калікіна Т. М.

Оптимізація швидкості руху вантажних поїздів в умовах енергооптимального графіка 40

Логвінова Н. О., Ярмолюк М. В.

Удосконалення розподілу вагонів під навантаження в сучасних умовах 42

Луценко А. А.

Модернизация холодильной камеры тепловоза с применением диаметального вентилятора 43

Мазуренко О. О., Кудряшов А. В.

Інтероперабельність залізничного транспорту як складова розвитку міжнародних транспортних коридорів 45

Матвієнко Х. В., Папахов О. Ю.

Метод для адаптації плану формування поїздів до добової нерівномірності вагонопотоків..... 46

Мілянчик А. Р.

Організація пересувних вагоноремонтних майстерень в системі зв'язку гірничодобувних та переробних підприємств..... 48

Мозолевич Г. Я., Ангеловська А. Є.

Підвищення безпеки перевезень за рахунок впровадження інноваційної системи управління рухом поїздів ERTMS / ETCS 49

Мямлин С. С., Кебал И. Ю.

Особенности создания подвижного состава для перевозки электромобилей 51

Назаров О. А.

Аналіз способів зниження швидкості відчепів на початку сортувальних колій, оснащених системою розподіленого регулювання швидкості..... 52

5-а Міжнародна науково-практична конференція
«ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Нестеренко Г. І., Музикін М. І., Авраменко С. І.

Організація управління відвантаження продукції на підприємствах
видобувної промисловості..... 55

Ноженко О. С., Черняк А. Ю., Дьомін Р. Ю., Мостович А. В., Хаусер В.

Експериментальні дослідження динамічного впливу рухомого складу на
колію 56

Окороков А. М., Молла К. В.

Сучасний стан металургійного комплексу України та перспективи його
розвитку 57

Окороков А. М.

Взаємодія під'їзних колій річкових портів та магістрального залізничного
транспорту 59

Папахов О. Ю., Макаренко К. А., Кажкенов А. З.

Удосконалення організації вагонопотоків на основі векторної
оптимізації..... 60

Рубець А. В., Козаченко Д. М.

Впровадження в Україні «хабової» моделі на ринку пасажирських
залізничних перевезень..... 61

Сковрон И. Я., Демченко Е. Б.

Повышение эффективности функционирования промышленных
железнодорожных станций за счет ускорения
переработки вагонопотоков 63

Шидловський Р.М., Баб'як М.О.

Про надійність елементів механічної частини рухомого складу залізниць та
промислового транспорту 65



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

*Днепропетровского национального университета железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна*

**49010, Украина, Днепр-10, ул. Лазаряна, 2,
+38 (056) 776-84-98, +38 (056) 371-51-09
<http://ndch.diit.edu.ua>
vnti@ndc.diit.edu.ua**