

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НА
ПОЛІГОНІ ЗАЛІЗНИЦІ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УПРВВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-323
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

_____ Світлана БІРКО
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Оксана КОВАЛЬОВА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Ганна ПРИМАЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 11 слайдів презентації, 80 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 4 рисунки, 8 таблиць, 27 літературних джерел.

Ключові слова: ПОРОЖНІ ВАГОНИ, РОЗПОДІЛ, КОМЕРЦІЙНА ПРИДАТНІСТЬ, ІНТЕНСИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Об'єктом дослідження є процес забезпечення вантажовласників рухомим складом.

Метою дослідження є удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці.

У кваліфікаційній роботі запропоновано формалізовану технологію вибору та організації формування составів поїздів на основі заявок вантажовласників, яка дозволила виконувати заявки після їх порівняння і обрання варіанта формування составів поїздів, який задовольняє потребу в перевезенні.

Удосконалено структуру та розроблено комплекс додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу в частині забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної комерційної придатності з формуванням системи підтримки прийняття рішення, що дозволило підвищити якість прийнятих управлінських рішень як у нормативному, так і технологічному сенсі.

Розраховано сумарний економічний ефект.

ABSTRACT

This qualification work includes 11 presentation slides, 80 sheets of explanatory note in A4 format, including 4 figures, 8 tables, 27 literary sources.

Keywords: EMPTY WAGONS, DISTRIBUTION, COMMERCIAL SUITABILITY, INTENSITY OF OPERATION

The object of the study is the process of providing freight owners with rolling stock.

The purpose of the study is to improve the process of distributing freight cars at the railway yard.

In the qualification work, a formalized technology for selecting and organizing the formation of train sets based on freight owners' applications is proposed, which allowed fulfilling applications after comparing them and choosing a train set formation option that satisfies the need for transportation.

The structure of the information and management system of the transportation process has been improved and a set of additional tasks has been developed in terms of providing cargo owners with rolling stock of the necessary commercial suitability with the formation of a decision support system, which has allowed to improve the quality of management decisions made both in a regulatory and technological sense.

The total economic effect has been calculated.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доцент, канд. техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ

30 вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Бірко Світлані Ростиславівні

1. Тема «Удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці»

керівник: Ковальова Оксана Володимирівна, канд. техн. наук, доцент,
затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень
від 30 вересня 2024 року № 12/24

2 Строк подання студентом закінченої роботи – 03 січня 2025 року



3. Вихідні дані Технологічний процес роботи станції. Техніко-розпорядчий акт роботи станції. Єдиний технологічний процес роботи станції і під'їзної колії

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз досліджень з теми розробки. Визначення коефіцієнту інтенсивності експлуатації рухомого складу. Організація роботи системи формування составів поїздів. Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи забезпечення вантажовідправників рухомим складом (транспортними вантажними одиницями) залізничного транспорту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Актуальність, предмет, об'єкт, мета і задачі дослідження, визначення рівня комерційної придатності, визначення коефіцієнту інтенсивності експлуатації, схема модулів ІКС забезпечення вантажовідправників рухомим складом, розрахунок економічного ефекту.

6. Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи забезпечення вантажовідправників рухомим складом (транспортними вантажними одиницями) залізничного транспорту	Балака Є.І., доцент, канд. екон. наук		

7. Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз досліджень з теми розробки	20.10.2024	<i>Виконано</i>
2 Визначення коефіцієнту інтенсивності експлуатації рухомого складу	01.11.2024	<i>Виконано</i>
3 Організація роботи системи формування составів поїздів	25.11.2024	<i>Виконано</i>
4 Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи забезпечення вантажовідправників рухомим складом (транспортними вантажними одиницями)	18.12.2024	<i>Виконано</i>
5 Оформлення роботи, отримання рецензії	03.01.2025	<i>Виконано</i>

Студент



Світлана БІРКО





Керівник



Оксана КОВАЛЬОВА

Зміст

Вступ	6
1 Аналіз досліджень з теми розробки	9
1.1 Аналіз технології розподілу порожніх вагонів	9
1.2 Аналіз досліджень в області експлуатації інформаційно-керуючих систем	18
2 Визначення коефіцієнту інтенсивності експлуатації рухомого складу	22
3 Організація роботи системи формування составів поїздів	41
3.1 Теоретичні передумови формування составів поїздів за заявками	41
3.2 Використання коефіцієнтів інтенсивності експлуатації вагонів (транспортних вантажних одиниць) в автоматизованій системі розподілу рухомого складу	48
4 Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи забезпечення вантажовідправників рухомим складом (транспортними вантажними одиницями)	59
4.1 Удосконалення структури інформаційно-керуючої системи забезпечення вантажовідправників рухомим складом (транспортними вантажними одиницями) залізничного транспорту	59
4.2 Оцінка економічного ефекту від впровадження удосконаленого комплексу додаткових задач інформаційно-керуючої системи	64
Висновки	68
Список використаних джерел	70
Додаток А Середній час фактичного простою вагонів на полігоні Харківської дирекції	73
Додаток Б Розрахунок економічного ефекту	74

УПРВВ.300.00.00.000 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Бірко		03.01				
Перевір.		Ковальова		03.01			5	80
Н. Контр.		Ковальова		03.01		УкрДУЗТ		
Затверд.		Ковальов		03.01				

Вступ

Залізничний транспорт відіграє важливу роль на ринку товарів вітчизняних виробників. Важливим етапом покращення ефективності функціонування залізниць України є удосконалення технології роботи, в першу чергу, з вагонним парком. До основних процесів, що потребують удосконалення управління на залізничному транспорті, відносяться операції з вантажними вагонами, пов'язані з навантаженням, формуванням, переміщенням, вивантаженням і регулюванням їх перевезення в порожньому стані.

Розвиток системи регулювання вагонного парку, який традиційно зведено до розробки та реалізації системи управління процесом раціонального переміщення вагонів із районів, де має місце їх надлишок, в райони з їх нестачею є важливою задачею в процесі реформування галузі. Разом з цим, питання, які пов'язані з раціональним забезпеченням виконання замовлень вантажовласників по формуванню составів поїздів за умови виконання перевезень необхідної номенклатури вантажів, не вирішено в повному обсязі та залишаються актуальними на сьогоднішній день.

Актуальність теми. Забезпечення задоволення потреб вантажовласників у перевезенні їх продукції з мінімальними витратами і точно в термін є одним із основних завдань залізничного транспорту. Наявність порожнього рухомого складу у стані придатності до виконання запланованого обсягу вантажної роботи має істотний вплив на показники якості перевізного процесу на мережі залізниць.

Зниження кількості одиниць робочого парку вагонів пов'язано з погіршенням їх технічного стану та зниженням їх придатності в комерційному відношенні, що пов'язано з неповним виконанням Укрзалізницею інвестиційних планів з придбання нового рухомого складу. Це суттєво впливає на організацію перевезень вантажів. Актуальним і важливим завданням при організації виконання заявок вантажовласників є наукове обґрунтування технології

забезпечення придатними в комерційному відношенні порожніми вагонами різного типу з пунктів їх накопичення в пункти навантаження і формування составів з урахуванням вартісної складової технологічних операцій з вагонами.

Відсутність в існуючих автоматизованих системах керування (АСК) сучасної системи підтримки прийняття рішення для визначення ефективності розподілу рухомого складу, а саме урахування наявності необхідної кількості рухомого складу визначеної категорії комерційної придатності для перевезення заданої номенклатури вантажів, можливість подання під навантаження з мінімальними витратами, необхідність виконання експлуатаційних показників – не дає можливості якісного надання послуг вантажовласникам і потребує вирішення завдання з удосконалення відповідних автоматизованих систем.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення процесу розподілу вантажних вагонів на полігоні залізниці.

Поставлена мета визначила такі основні задачі дослідження:

- проаналізувати можливості використання існуючих методів розподілу рухомого складу;

- розробити формалізовану технологію вибору та організації формування составів поїздів на основі заявок вантажовласників;

- удосконалити структуру та розробити комплекс додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу в частині забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної комерційної придатності з формуванням системи підтримки прийняття рішення;

- провести економічне обґрунтування впровадження удосконаленого комплексу додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу.

Об'єкт дослідження. Процес забезпечення вантажовласників рухомим складом.

Предмет дослідження. Технологія розподілу порожніх вагонів.

Методи дослідження. Проведені дослідження базуються на використанні методів математичної статистики та процедури моніторингу для проведення аналізу існуючих експлуатаційних показників перевізного процесу та забезпечення виконання запланованих перевезень; методів теорії графів при обґрунтуванні вибору та організації роботи системи формування поїздів.

Елементи наукової новизни. В роботі вирішено завдання удосконалення транспортного процесу розподілу рухомого складу на полігоні залізниць України шляхом забезпечення вантажовласників вагонами необхідної комерційної придатності.

Удосконалено:

- технологію транспортного процесу забезпечення вантажовласників рухомим складом у вигляді моделі, яка враховує можливість вибору вагонів необхідної комерційної придатності для перевезення відповідного вантажу;

- структуру і комплекс задач, що вирішуються на автоматизованих робочих місцях оперативного персоналу залізниць при плануванні і розподілі порожніх вагонів заданого рівня комерційної придатності в процесі вантажних залізничних перевезень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Випускна кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р).

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 84 Студентській науково-технічній конференції, м. Харків, 2024.

Публікації. З теми магістерської роботи опубліковано одну тезу доповіді.

Висновки

У роботі вирішено завдання управління рухомим складом на полігоні залізниць України шляхом забезпечення вантажовласників необхідним рухомим складом на основі визначення рівня комерційної придатності вагонів під навантаження, що дозволяє підвищити якість і розширити географію транспортного обслуговування вантажовласників, покращити привабливість і доступність залізничного транспорту, поліпшити використання рухомого складу та вивільнити додатковий робочий парк вагонів шляхом високого ступеня узгодженості у всіх ланках перевізного процесу.

1 Установлено, що в існуючих АСК відсутня система підтримки прийняття рішення для визначення ефективності розподілу рухомого складу, а саме з урахуванням наявності рухомого складу необхідної категорії придатності для перевезення заданої номенклатури вантажів.

2 Запропоновано формалізовану технологію вибору та організації формування составів поїздів на основі заявок вантажовласників, яка дозволила виконувати заявки після їх порівняння і обрання варіанта формування составів поїздів, який задовольняє потребу в перевезенні.

3 Удосконалено структуру та розроблено комплекс додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу в частині забезпечення вантажовласників рухомим складом необхідної комерційної придатності з формуванням системи підтримки прийняття рішення, що дозволило підвищити якість прийнятих управлінських рішень як у нормативному, так і технологічному сенсі, у першу чергу за рахунок раціонального використання внутрішніх ресурсів. Перевагою вважається те, що запропоновані способи вирішення на базі нечітких СППР можуть використовуватися сумісно з іншими методами управління.

4 Впровадження удосконаленого комплексу додаткових задач інформаційно-керуючої системи перевізного процесу може дати сумарний

приріст економічного ефекту з урахуванням приведених грошових потоків до останнього року розрахункового періоду (5 років) 241455,58 грн. Період повернення одноразових витрат настане на другий рік експлуатації, коли величина сукупного економічного ефекту від ІКС стане позитивною.

Список використаних джерел

- 1 Божко М.П., Мазуренко О.О. Аналіз впливу оперативного формування двогрупних поїздів на окремі показники експлуатаційної роботи. *Вісник ДНУЗТ ім. Лазаряна*. 2010. №32. С.230-236.
- 2 Бутько Т.В., Лаврухін О.В. Модель поїздоутворення на основі ситуаційної системи прийняття рішення. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2004. Вип.3 [9]. С. 30-33.
- 3 Бутько Т.В., Лаврухін О.В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких множин. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2004. Спецвипуск 7(1).С.16-19.
- 4 Вернигора Р.В., Папахов О.Ю., Логвинова Н.О. Математична модель перевезення сировини та готової продукції підприємств гірничо-металургійного комплексу за залізничними напрямками з паралельними ходами. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. 2013. №3. С. 93-102.
- 5 Данько М.І., Бутько Т.В., Ходаківський О.М., Бронза С.Д. Математична модель розподілу контейнерів на мережі залізниць. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2005. Вип. 66.С. 56-60.
- 6 Данько М.І. Вирішення проблеми удосконалення систем підтримки прийняття рішень на залізничному транспорті. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2005. Вип. 66.С. 61-67.
- 7 Данько М.І., Петрушов В.В. До питання створення адаптивної системи управління роботою вузла. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2004. Вип. 62. С. 136-143.
- 8 Данько М.І., Котенко А.М., Ковальов А.О. Прогнозування показників роботи під'їзних колій і станцій примикання. *Залізничний транспорт України*. 2002. № 6. С18 – 19.

- 9 Данько М.І., Ходаківський О.М., Бронза С.Д. Модель оптимізації навантажувального резерву українських вагонів по відношенню до контейнерного терміналу. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2006. №2. С. 59-62.
- 10 Долгополов П.В. Удосконалення оперативного управління експлуатаційною роботою залізничного вузла із застосуванням нечіткої логіки. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. 2005. Вип.66. С.36-41.
- 11 Каньовська Д.В. Оперативне планування місцевої роботи на залізничному полігоні. *Східноєвропейський журнал передових технологій*. 2011. №1/4 [49]. С.20-21.
- 12 Кириченко А.И. Логістичний підхід до управління вантажопотоками на основі інформаційних технологій. *Залізничний транспорт України*. 2000. №1. С.10-12.
- 13 Ковальов А.О. Удосконалення технології роботи під'їзних колій незагального користування і вантажних станцій магістрального транспорту: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.20. Харків, 2006. 169 с.
- 14 Козаченко Д.Н, Вернигора Р.В., Верлан А.И. Оцінка ефективності маршрутизації перевезення масових вантажів залізничним транспортом у сучасних умовах. *Зб. наук. праць ДонІЗТ*. 2012. Вип. 3. С. 25-29.
- 15 Лаврухін О.В., Левченко І.О. Удосконалення оперативного планування роботи вантажної станції в умовах нечіткої вихідної інформації. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна*. 2008. Вип.25. С. 162-164.
- 16 Ломотько Д.В. До питання оптимізації розподілу рухомого складу під навантаження на залізничному полігоні. *Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте*. 2005. №4. С. 96-101.
- 17 Ломотько Д.В., Бочаров О.П., Пилипейко О.М. Оптимізація плану навантаження на залізничному полігоні з використанням нечіткої логіки на базі логістичних принципів. *Збірник наукових праць КУЕТТ*. 006. Вип. 10. С.161-167.

- 18 Ломотько Д.В. Підвищення ефективності технології розподілу рухомого складу на полігоні. *Збірник наукових праць ДонІІЗТ*. 2005. Вип.3. С. 5.
- 19 Ломотько Д.В. Удосконалення процесу перерозподілу обмежених ресурсів в умовах коливання обсягів перевезень на залізницях. *Зб. наук. праць. – ДІІТ*. 2009. Вип.18. С. 31-36.
- 20 Слободян А.В. Застосування теорії напівмарківських процесів для керування роботою вагонного парку. *Залізничний транспорт України*. 2005. №3.– С. 31-35.
- 21 Чеклова В.М. Модель вибору стратегії надходження порожніх вагонопотоків у припортовому залізничному вузлі. *ІКСЗТ* 2007 №4 С.58-63.
- 22 Шиш В.О., Яновський П.О. Модель процесу створення та погашення вантажопотоків. *Залізничний транспорт України*. 2007. №3. С. 32-35.
- 23 Шиш В.О., Яновський П.О. Проблеми та шляхи оптимізації оперативного регулювання вагонних парків на мережі залізниць. *Залізничний транспорт України*. 2007. №1. С. 54-58.
- 24 Яновський П.О. Дослідження оптимізації терміну доставки вантажів. *Залізничний транспорт України*. 2003. №4. С.17-19.
- 25 Яновський П.О. Економічні принципи підвищення якості транспортного обслуговування. *Залізничний транспорт України*. 2003. №6. С.46-49.
- 26 Couto A. The effect of high-speed technology on European railway productivity growth. URL: : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210970612000030> (дата звернення 25.10.2021)
- 27 Бірко С.Р. Забезпечення схоронності вантажів при організації їх перевезень. *84 Студентська науково-технічна конференція: тези доповідей* (Харків, 11 - 12 грудня 2024 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 234.