

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

На правах рукопису

Окороков Андрій Михайлович

УДК 656.212.7

**УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ
ВАНТАЖНИМИ КОМПЛЕКСАМИ В ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ**

05.22.01 – Транспортні системи

Дисертація

на здобуття вченого ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник:
Нагорний Євген Васильович
доктор технічних наук, професор

Дніпропетровськ – 2013

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ В ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ.....	10
1.1 Сучасний стан і тенденції підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах	11
1.2 Аналіз розвитку методів організації просування вантажопотоків в транспортних вузлах	24
1.2.1 Практика застосування логістичних підходів до організації руху вантажів в транспортних вузлах.....	24
1.2.2 Теоретичні основи вантажоруху.....	32
1.3 Аналіз існуючих методів управління процесами перевезень вантажів в транспортних вузлах	36
1.4 Висновки по розділу 1	39
РОЗДІЛ 2 ВИБІР НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ В ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ.....	40
2.1 Системні аспекти дослідження роботи транспортних вузлів.....	40
2.1.1 Роль та місце системи у дослідженні.....	46
2.1.2 Схема проведення дослідження.....	50
2.2 Розробка структури ТО вантажовласників в транспортних вузлах.....	53
2.3 Постановка системних та параметричних задач технології та методів управління ТВК в транспортних вузлах	59
2.4 Висновки по розділу 2	68
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО- ВАНТАЖНОГО КОМПЛЕКСУ	70
3.1 Розробка моделі процесу оптимального управління роботою ТВК та її програмної реалізації	70

3.1.1 Модель визначення попиту на транспортні послуги та прогнозування обсягу збуту транспортної продукції.....	71
3.1.2 Формування цільової функції процесу транспортного обслуговування в ТВК.....	82
3.1.3 Опис елементів системи ТВК та їх програмна реалізація.....	88
3.2 Розробка методу стратегічного управління ТВК.....	93
3.3 Розробка методу тактичного управління.....	110
3.4 Формалізація зв'язку рівнів стратегічного і тактичного управління	116
3.5 Висновки по розділу 3	117
РОЗДІЛ 4 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ.....	119
4.1 Визначення функціональної залежності експлуатаційних витрат ТВК від кількості виробничих ресурсів.....	119
4.1.1 Визначення залежності експлуатаційних витрат на переміщення вагонів від кількості маневрових локомотивів.....	119
4.1.2 Визначення залежності експлуатаційних витрат на навантаження-розвантаження вагонів від кількості НРМ.....	132
4.2 Визначення оптимальних показників функціонування ТВК.....	136
4.2.1 Оцінка оптимальної кількості маневрових локомотивів і НРМ.....	136
4.2.2 Оцінка оптимальної ємності складських приміщень.....	142
4.2.3 Розподіл обсягів вантажної роботи між станціями (на прикладі ТВК «Дніпропетровськ-Вантажний»).....	148
4.3 Оцінка економічної ефективності впровадження запропонованих заходів ...	153
4.4 Висновки по розділу 4	156
ВИСНОВКИ.....	158
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	161
ДОДАТОК А АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ	177

ДОДАТОК Б РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВАГОНОПОТОКІВ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ СТАНЦІЇ ДНІПРОПЕТРОВСЬК-ВАНТАЖНИЙ.....	181
ДОДАТОК В ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ БАЗОВИХ КЛАСІВ	194
ДОДАТОК Г ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІМІТАЦІЙНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ	212
ДОДАТОК Д РЕЗУЛЬТАТИ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ	221

ВСТУП

В умовах обмеженої ресурсної бази та досить важкої економічної ситуації необхідно впроваджувати та застосовувати нові системи управління та удосконалювати порядок обслуговування клієнтів для зменшення витрат, які виникають при взаємодії залізниці та інших учасників перевізного процесу. В ринкових умовах на транспорті загострюється конкуренція, а підвищення якості транспортного обслуговування може дозволити залізничному транспорту не лише зберегти свої позиції на транспортному ринку, а й заохотити додаткові обсяги перевезень за рахунок більш досконалого виконання своїх функцій.

Проведені в дисертаційній роботі дослідження спрямовані на підвищення рівня обслуговування вантажовласників за рахунок удосконалення існуючих моделей управління транспортних вантажних комплексів в транспортних вузлах та технологій їх роботи.

Актуальність проблеми. Перетворення та реструктуризація транспортної галузі України призводять до значних структурних змін як в її роботі, так і в управлінні. З'явилася значна кількість приватних перевізників та посередників, які не завжди мають добре налагоджені зв'язки як між собою, так і з перевізниками та вантажовласниками. Створення транспортних вантажних комплексів (ТВК) в транспортних вузлах (ТВ) є одним з ефективних заходів для зниження як собівартості перевезень, так і загального рівня витрат не лише транспортних підприємств, а й їх клієнтів, а також може сприяти залученню додаткових обсягів перевезень, та підвищенню якості транспортного обслуговування споживачів транспортних послуг. У зв'язку з вищевикладеним удосконалення моделей управління ТВК та технології їх роботи здатне забезпечити більш оптимальне управління існуючими комплексами, та прийняття оптимальних рішень щодо структури та оснащення ТВК на стадії проектування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відповідності з пріоритетними напрямками розвитку заліз-

ничної галузі, які визначені у Стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.12.2009 №1555-р) зокрема щодо питань підвищення розвитку приватно-державного партнерства та створення системи логістики та мережі логістичних структур, а також пов'язана з НДР, виконаними Дніпропетровським національним університетом залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна «Удосконалення інформаційних технологій на залізничному транспорті» (№ державної реєстрації 0111U007619) та «Аналіз відповідності технічного оснащення залізничного транспорту ВАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг» існуючим та перспективним обсягам роботи» (№ державної реєстрації 0111U009657) в якій автор є співвиконавцем та співавтором звітів.

Мета та задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення рівня транспортного обслуговування вантажовласників, за рахунок удосконалення управління транспортними вантажними комплексами, що розташовані в транспортних вузлах. Поставлена мета досягається шляхом вирішення наступних **задач дослідження:**

- аналізу наукових та практичних підходів до удосконалення технології транспортного обслуговування вантажовласників у ТВ в нашій країні та за кордоном;
- дослідження системних аспектів роботи транспортних вузлів, системних та параметричних задач технологій та методів управління ТВК;
- розробка моделі визначення попиту на транспортні послуги та прогнозування обсягу збуту транспортної продукції, визначення цільової функції процесу транспортного обслуговування в ТВК;
- розробка методів стратегічного та тактичного управління ТВК;
- розробка моделі функціонування ТВК;
- визначення функціональної залежності експлуатаційних витрат ТВК від кількості виробничих ресурсів та оптимальних параметрів його функціонування.

Об'єкт дослідження – процес функціонування станцій транспортно-вантажного комплексу в транспортному вузлі.

Предмет дослідження – технології і моделі управління транспортним вантажним комплексом в транспортному вузлі.

Методи дослідження – методи математичної статистики і теорії ймовірностей для визначення існуючих параметрів вагоно- та вантажопотоків на станції комплексу та для аналізу структури вантажопотоку. Математичний апарат теорії множин та методи об'єктно-орієнтованого програмування для опису об'єктів системи. Планування повнофакторних експериментів, імітаційне моделювання, методи математичної статистики і теорії ймовірностей для дослідження впливу факторів на розмір попиту та для визначення функціональних залежностей експлуатаційних витрат ТВК від кількості виробничих ресурсів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

Вперше:

- розроблено імітаційну модель формування попиту, що на відміну від існуючих враховує стохастичний характер процесу надходження вантажів на станції вантажного комплексу;
- розроблено метод тактичного управління роботою ТВК, який дозволяє приймати рішення щодо розробки добових та поточних планів, а також визначити оптимальний розподіл вантажної роботи між вантажними станціям, які входять в ТВК;
- розроблено метод стратегічного управління розвитком, який дозволяє врахувати імовірнісну природу попиту на послуги ТВК і технологічних процесів обслуговування клієнтури на станціях ТВК.

Отримав подальший розвиток:

- підхід до визначення синергетичного ефекту від оптимізації технічних та технологічних параметрів функціонування ТВК, що враховує ефективність використання інвестованих в матеріальну базу ТВК фінансових засобів.

Практичне значення отриманих результатів. Запропонована модель визначення попиту на транспортні послуги може бути застосована для удосконалення показників роботи транспортно-вантажного комплексу та зменшити собівартість переробки вантажів. Розроблені методи тактичного та стратегічного управ-

ління роботою ТВК можуть бути застосовані при плануванні інвестицій у створення ТВК на етапі проектування, а також при реалізації технологічного процесу роботи станцій, які входять в ТВК.

Основні результати дисертаційних досліджень прийняті до впровадження в службі та відділах комерційної роботи та маркетингу Придніпровської та Одеської залізниць, на вантажних станціях та у ВСП «Запорізька механізована дистанція вантажно-розвантажувальних робіт», що підтверджується відповідними актами впровадження.

Результати роботи використовуються у навчальному процесі процесі Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна при підготовці спеціалістів та магістрів зі спеціальності «Організація перевезень та управління на залізничному транспорті», та при викладанні профільюючих дисциплін «Логістика» та «Управління ланцюгами постачань».

Особистий внесок здобувача. Всі положення і результати теоретичних та експериментальних досліджень, що виносяться на захист, та приведені в роботі отримані автором самостійно. Наукова праця [95] опубліковані без співавторів. У наукових працях, опублікованих у співавторстві [89, 90, 100, 137], особистий внесок здобувача полягає в наступному. В статті [89] дисертантом виконано теоретичне дослідження основних етапів розвитку системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах та визначені основні напрямки її подальшого розвитку. В роботі [90] запропоновано методику оцінки ефективності створення транспортно-вантажного комплексу в транспортному вузлі та синергетичного ефекту від його функціонування. В дослідженні [100] запропоновано метод щодо зменшення собівартості перевезень вантажів в транспортному вузлі шляхом удосконалення розрахунку витрат на маневрову роботу. В статті [101] дисертантом виконано дослідження щодо зміни порядку розробки плану формування поїздів, при переході на твердий графік руху. В статті [137] автором виконано теоретичне дослідження основних принципів впровадження логістичних методів в управління перевезеннями на залізничному транспорті.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та були схвалені на 71 та 72 міжнародних науково-практичних конференціях «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2011, 2012 рр.); 71 всеукраїнській науково-технічній конференції молодих вчених «Науково-технічний прогрес на залізничному транспорті» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2011 р); 14 международной конференции по транспорту и логистике «Транзитный потенциал Украины. Эффективная инфраструктура и логистика на транспорте в странах Юго-Восточной Европы» (Одесса, 2011 г); III международной научно-практической конференции «Интеграция Украины в международную транспортную систему» (Днепропетровск, ДНУЖТ, 2011 г); міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку інформаційних та транспортно-митних технологій у митній справі, зовнішньоекономічній діяльності та управлінні організаціями» (Дніпропетровськ, АМСУ, 2011).

У повному обсязі дисертація доповідалася і була схвалена у Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна на міжкафедральному науковому семінарі кафедр ДНУЗТ «Станції та вузли», «Управління експлуатаційною роботою», «Електронно-обчислювальні машини», «Комп'ютерні інформаційні технології», «Локомотиви», а також кафедр «Автоматика та комп'ютерне керування рухом потягів» та «Управління експлуатаційною роботою» УкрДАЗТ, та кафедри «Транспортні технології» ХНАДУ.

Публікації. За результатами дисертації опубліковано 6 наукових статей у фахових виданнях, затверджених Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України та 7 тез доповідей на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, 5 додатків та списку використаних джерел. Повний обсяг роботи становить 225 сторінок; з них основний текст на 152 сторінках, 3 рисунка та 1 таблиця на 4 сторінках, список використаних джерел з 142 найменувань на 16 сторінках, додатки на 49 сторінках.