

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені
академіка В. Лазаряна

ОКОРОКОВ АНДРІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК 656.212.7

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

05.22.01 – Транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Дніпропетровськ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі «Управління експлуатаційною роботою» Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Науковий керівник

доктор технічних наук, професор
Нагорний Євген Васильович,
Харківський національний автомобільно-
дорожній університет, завідувач кафедри
«Транспортні технології»

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
Данько Микола Іванович
Українська державна академія залізничного
транспорту, ректор

кандидат технічних наук, доцент
Мацюк Вячеслав Іванович
Державний економіко-технологічний
університет транспорту, кафедра «Управління
процесами перевезень», доцент

Захист відбудеться «19» квітня 2013 р. о 12³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.820.02 при Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 49010 м. Дніпропетровськ – 10, вул. Лазаряна, 2, к. 314, зала засідань.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 49010 м. Дніпропетровськ – 10, вул. Лазаряна, 2.

Автореферат розісланий «12» березня 2013 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
д.т.н., професор



І. В. Жуковицький

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

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 умовах ринку транспортних послуг загострюється конкуренція між видами транспорту, 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 удосконалення існуючих систем управління транспортними вантажними комплексами 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. Також це може сприяти залученню додаткових обсягів перевезень та підвищенню якості транспортного обслуговування споживачів транспортних послуг. У зв'язку з вищевикладеним удосконалення управління ТВК та технології їх роботи здатне забезпечити оптимальне управління існуючими комплексами, та прийняття управлінських 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 залізничної 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 рівня розвитку приватно-державного партнерства, створення системи логістики та мережі логістичних структур, збалансування інтересів залізниць та споживачів їх послуг шляхом установа оптимального розміру транспортної складової в ціні продукції та рівня рентабельності перевезень, 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 яких 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 системи 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 імітаційної 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 імітаційної 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 станціями, 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 зменшення собівартості переробки вантажів за рахунок оптимізації виробничих ресурсів. Розроблені методи тактичного та стратегічного управління 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 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 [6] опублікована без співавторів. У наукових працях, опублікованих у співавторстві [1-5], особистий внесок здобувача полягає в наступному. В статті [1] автором виконано теоретичне дослідження основних принципів впровадження логістичних методів в управління перевезеннями на залізничному транспорті. В дослідженні [2] запропоновано метод зменшення собівартості перевезень вантажів в транспортному вузлі шляхом удосконалення розрахунку витрат на маневрову роботу. В статті [3] автором виконано дослідження щодо зміни порядку розробки плану формування поїздів при переході на твердий графік руху. В роботі [4] дисертантом виконано теоретичне дослідження основних етапів розвитку системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах та визначені основні напрямки її подальшого розвитку. В роботі [5] запропоновано методику оцінки ефективності створення транспортно-вантажного комплексу в транспортному вузлі та розрахунку синергетичного ефекту від його функціонування.

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 міжнародної конференції по транспорту и логистике «Транзитный потенциал Украины. Эффективная инфраструктура и логистика на транспорте в странах Юго-Восточной Европы» (Одесса, 2011 г); III міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграція України в міжнародну транспортну систему» (Дніпропетровськ, 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 «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» Української державної академії залізничного транспорту, та кафедри «Транспортні технології» Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

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.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність проблеми, сформульовані мета і задачі досліджень, відображені наукова новизна, практичне значення одержаних результатів та особистий внесок автора, наведено відомості про апробацію та публікацію результатів досліджень.

В першому розділі виконано аналіз існуючих наукових підходів до організації транспортного обслуговування, а також сучасного стану та тенденції підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах.

На основі аналізу наукових робіт відомих вчених – П.С. Грунтова, В.Я. Негрея, А.О. Смехова, В.М. Акулінічева, Є.М. Делаберідзе, Є.В. Нагорного, Т.В. Бутько, М.І. Данька, В.І. Бобровського, І.В. Жуковицького, П.О. Яновського, А.М. Котенко та інших, а також враховуючи проведений аналіз досвіду транспортного обслуговування вантажовласників у вітчизняних та закордонних транспортних вузлах, було зроблено висновок, що, не дивлячись на значну кількість робіт, питання

удосконалення транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах не вирішено, та здебільшого виконується за застарілими технологіями, які не враховують інтереси вантажовласників, а питання вибору технічного оснащення та параметрів функціонування ТВК в ТВ спирається на моделі, які не в повному обсязі враховують всі фактори, що впливають на їх діяльність.

В сучасних умовах шляхи покращення якості транспортних послуг та підвищення ефективності транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах необхідно пов'язувати перш за все із впровадженням логістичних технологій, зокрема розвитком мережі транспортно-вантажних комплексів. На основі виконаного аналітичного огляду сформульована та обґрунтована мета і задачі дисертаційного дослідження.

В другому розділі представлена структура дослідження, визначено основні задачі дослідження, порядок та методи їх розв'язання, визначено розподіл вантажів між видами транспорту, характеристики поїздо- та вагонопотоків та структуру вантажів, що переробляються в Дніпропетровському транспортному вузлі.

Транспортний вузол є складною ієрархічною системою. В якості підсистем цієї системи можна виділити окремі залізничні станції (сортувальні та вантажні), транспортно-вантажні та транспортно-складські комплекси, а також під'їзні колії промислових підприємств, які приймають участь у переробці вантажів всередині вузла.

Аналіз станцій Дніпропетровського транспортного вузла, їх територіального розташування та видів роботи дозволяє зробити наступні висновки: виходячи з специфіки роботи станцій, доцільно поєднати їх у ТВК за територіальною ознакою, оскільки станції, що виконують однорідні технологічні операції, знаходяться на значній відстані одна від одної, та у зв'язку з цим їх поєднання може викликати ряд ускладнень. Схема можливого розташування ТВК на території Дніпропетровського транспортного вузла наведена на рис. 1.

В роботі залізничний вузол розглядається як складна система, що функціонує у взаємному зв'язку з зовнішнім середовищем, яке представлено окремими клієнтами залізниць, пасажирями та суспільством в цілому. Було проведено статистичні дослідження параметрів вагонопотоків, що прибувають на станцію Дніпропетровськ-Вантажний, як на основну опорну станцію ТВК, зокрема інтервал прибуття поїздів, інтервал прибуття та кількість вагонів у прибуваючих составах.

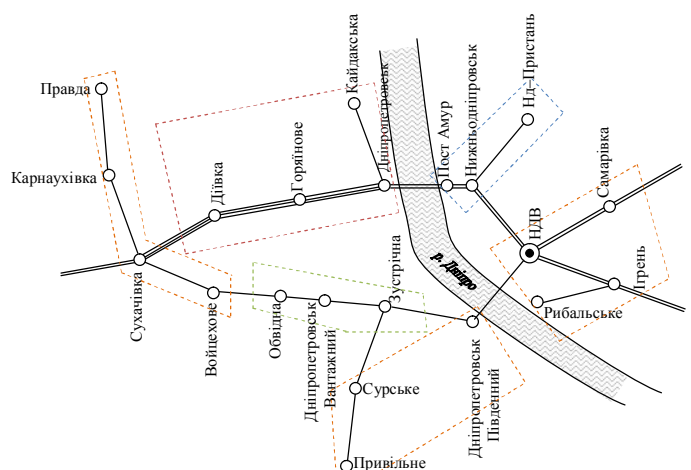


Рисунок 1 – Варіанти розташування ТВК в межах Дніпропетровського транспортного вузла

З метою одержання даних про кількісний склад прибуваючих груп вагонів (поїздів) було проведено вибірку з 430 натурних листів. Одержані дані дають підставу вважати, що ця величина також має експоненційний закон розподілу. Також були проведені дослідження щодо статистичних характеристик вагоно- та автомобілепотоків, які переміщуються всередині ТВК між вантажними станціями, а також між станціями та під'їзними коліями, які ними обслуговуються.

При розробці схеми рішення задачі було використано два основні методи: декомпозиція загальної задачі на підзадачі та агрегування інформації, які дозволяють описати оснащення та технологію ТВК за допомогою багаторівневого (в нашому випадку дворівневого) комплексу моделей. При цьому початкова задача замінюється еквівалентною сукупністю підзадач меншої розмірності, що вирішуються для окремих підсистем (технологічних зон) та різних рівнів ієрархічної системи управління.

У третьому розділі наведено розроблену модель визначення попиту на транспортні послуги та прогнозування обсягу збуту транспортної продукції, сформовано цільову функцію процесу транспортного обслуговування в ТВК, розроблено методи стратегічного та тактичного управління ТВК, а також наведено опис елементів системи ТВК та їх програмної реалізації.

Було визначено, що основним і найбільш відповідним підходом до управління логістичними системами є прийняття рішень на підставі результатів імітаційного моделювання даних систем для відповідно спланованих і сформованих наборів вихідних даних.

Елементарною одиницею попиту на послуги ТВК запропоновано вважати обслуговування вагону, що надійшов у складі поїзду. Елементарну одиницю попиту w на послуги ТВК визначаємо як сукупність виділених характеристик:

$$w = \{q; \tau; \kappa; FO\}, \quad (1)$$

де q – вантажопідйомність вагону, т; τ – коефіцієнт використання вантажопідйомності вагону; κ – код типу вагону; FO – власник вантажу (вагону).

Сукупність вагонів формує вантажний поїзд. Характеристиками поїзду як одиниці попиту є кількість вагонів та інтервал його прибуття до ТВК. Формально вантажний поїзд є наступною сукупністю:

$$T = \left\{ \bigcup_{i=1}^{N_w} w_i; \mathcal{J} \right\}, \quad (2)$$

де T – вантажний поїзд; N_w – кількість вагонів в поїзді; $\mathcal{J}$ – інтервал прибуття поїзду до ТВК, год.

Використовуючи запропонований апарат визначень при розгляді попиту на послуги ТВК протягом деякого періоду часу, можна стверджувати, що обсяг попиту є сумою випадкових величин кількості вагонів N_w в складі вантажних поїздів, які надходять до ТВК з деяким випадковим інтервалом $\mathcal{J}$. Формально дане твердження можна записати наступним чином:

$$Q_w = \sum_{i=1}^{N_T} \tilde{N}_{wi}, \quad (3)$$

де Q_w – попит на послуги ТВК, вагони/період; N_T – кількість вантажних поїздів, що надійшли до ТВК протягом періоду часу, що розглядається, поїзди/період; $\tilde{N}_{wi}$ – випадкова величина кількості вагонів у складі вантажного поїзду, вагони/поїзд.

Для оцінки попиту на послуги ТВК в тоннах вантажу Q_t , переробку якого необхідно забезпечити, на підставі (3) отримуємо наступний вираз:

$$Q_t = \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_{wi}} q_{ij} \cdot \Gamma_{ij}, \quad (4)$$

де q_{ij} – вантажопідйомність j -ого вагону у складі i -ого поїзду, т; Γ_{ij} – коефіцієнт використання вантажопідйомності j -ого вагону у складі i -ого поїзду.

При виконанні попереднього аналізу було встановлено, що формування цільової функції для оптимізації процесів в ТВК необхідно проводити окремо для рівнів управління процесу функціонування ТВК – стратегічного та тактичного рівнів відповідно.

В якості критерію ефективності на стратегічному рівні вирішено було використовувати питомий показник, використання якого з однієї сторони, враховує цілі функціонування вантажного комплексу на ринку транспортних послуг, а з іншої – ефективність використання інвестованих в матеріальну базу ТВК фінансових засобів:

$$\Pi_{\text{оф}} = \frac{\Pi_t}{\text{ОФ}_t} \rightarrow \max, \quad (5)$$

де $\Pi_{\text{оф}}$ – питомий прибуток підприємств ТВК на одиницю вартості основних фондів вантажного комплексу; Π_t – прибуток підприємств ТВК за період часу t , грн; ОФ_t – вартість основних фондів ТВК на момент закінчення періоду t , грн.

Прибуток ТВК оцінюється як різниця сумарного доходу підприємств вантажного комплексу і витрат за відповідний період часу:

$$\Pi_t = D_t - B_t, \quad (6)$$

де D_t – дохід підприємств вантажного комплексу за період часу t , грн; B_t – сумарні витрати ТВК на протязі періоду t , грн.

Сумарні доходи за період t визначаються на підставі добутку обсягів вантажної роботи і тарифів на виконання відповідних видів робіт:

$$D_t = \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_{wi}} q_{ij} \cdot \Gamma_{ij} \cdot T_{ij}, \quad (7)$$

де T_{ij} – зведена до 1 т сума тарифів на виконання операції з обслуговування в ТВК i -ого вагону у складі j -ого поїзда, грн/т.

Було встановлено, що величина доходу підприємств ТВК є функцією від випадкової величини кількості поїздів $\tilde{N}_T$, що надійшли до вантажного комплексу протягом періоду t , а також від випадкової величини кількості вагонів у складі потягу $\tilde{N}_w$. Тому величина доходу, що отримують підприємства вантажного комплексу протягом періоду t , є величиною випадковою,

стохастична природа якої обумовлена випадковим характером попиту на послуги ТВК.

Сумарні витрати підприємств вантажного комплексу включають витрати експлуатаційні, безпосередньо пов'язані з виконанням технологічних операцій обслуговування, податки, що сплачують підприємства ТВК, а крім того, при наявності – капітальні вкладення та виплати по позиковому капіталові:

$$B_t = E_t + H_t + C_t + K_t, \quad (8)$$

де E_t – експлуатаційні витрати підприємств ТВК при обслуговуванні вантажовласників протягом періоду t , грн; H_t – податки, що сплачують підприємства ТВК за результатами господарчої діяльності протягом періоду t , грн; C_t – виплати по позиковому капіталові підприємств ТВК за обліковий період t , грн; K_t – капітальні витрати ТВК, пов'язані з придбанням основних фондів на протязі періоду часу t , грн.

Вартість основних фондів ТВК визначається як сума балансових вартостей:

$$OF_t = B_t^{скл} + B_t^{нрф} + B_t^{пл} + B_t^{лок} + B_t^{сп}, \quad (9)$$

де $B_t^{скл}$ – балансова вартість складських приміщень на території ТВК на кінець періоду t , грн; $B_t^{нрф}$ – балансова вартість фронтів виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на кінець періоду t , грн; $B_t^{пл}$ – балансова вартість під'їзних ліній ТВК на кінець періоду t , грн; $B_t^{лок}$ – балансова вартість локомотивів, що використовуються для виконання робіт на території ТВК, на кінець періоду t , грн; $B_t^{сп}$ – балансова вартість адміністративних і господарчих споруд ТВК на кінець періоду t , грн.

Для поточного управління діяльністю ТВК було запропоновано використовувати сумарні експлуатаційні витрати на виконання операцій з обслуговування клієнтури протягом певного періоду t :

$$E_t = E_t^{скл} + E_t^{нрф} + E_t^{пл} \rightarrow \min, \quad (10)$$

де $E_t^{скл}$ – експлуатаційні витрати, пов'язані із виконанням складських операцій при обслуговуванні вантажовласників протягом періоду t , грн; $E_t^{нрф}$ – експлуатаційні витрати на функціонування фронтів навантаження-розвантаження при обслуговуванні клієнтури протягом періоду t , грн; $E_t^{пл}$ – експлуатаційні витрати, пов'язані із переміщенням подач вагонів на території ТВК протягом періоду t , грн.

Експлуатаційні витрати для кожного з виділених видів робіт містять відповідно постійну та змінну складові:

$$E_t^{скл} = C_{пост}^{скл} + C_{зм}^{скл} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_w} q_{ij} \cdot \Gamma_{ij} \cdot \Phi_j, \quad (11)$$

$$E_t^{нрф} = C_{пост}^{нрф} + C_{зм}^{нрф} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_w} q_{ij} \cdot \Gamma_{ij}, \quad (12)$$

$$E_t^{\text{пл}} = C_{\text{пост}}^{\text{пл}} + C_{\text{зм}}^{\text{пл}} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \tilde{N}_{wi}, \quad (13)$$

де $C_{\text{пост}}^{\text{скл}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{скл}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на виконання складських операцій, грн і грн/тЧгод. відповідно; $C_{\text{пост}}^{\text{нрф}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{нрф}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на навантажувально-розвантажувальні роботи, грн і грн/т відповідно; $C_{\text{пост}}^{\text{пл}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{пл}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на виконання операцій з переміщення вагонів на території ТВК, грн і грн/вагон відповідно; ϕ_{ij} – час зберігання партії вантажу, що надійшла в j -ому вагоні у складі i -ого потягу, на складі ТВК, год.

Вантажний комплекс на верхньому ієрархічному рівні представляє собою сукупність вантажних станцій, що поєднані відповідними шляхами сполучень та в процесі функціонування утворюють і забезпечують просування матеріальних і фінансових потоків:

$$\text{ТВК} = \{ \text{ВС}; F_M; F_I \}, \quad (14)$$

де ВС – сукупність вантажних станцій, що входять до складу ТВК; F_M – матеріальні потоки, що циркулюють між вантажними станціями; F_I – інформаційні потоки, що циркулюють між елементами ТВК.

В моделі вантажної станції як логістичної підсистеми, виділимо сукупність елементів першої групи та попиту на транспортні послуги станції:

$$\text{ВС} = \{ \Lambda_{\text{ВС}}; \Omega_{\text{ВС}}; L_{\text{ВС}}; D_{\text{ВС}} \}, \quad (15)$$

де $\Lambda_{\text{ВС}}$ – сукупність колій вантажної станції; $\Omega_{\text{ВС}}$ – сукупність складів, що розташовані на території станції; $L_{\text{ВС}}$ – сукупність маневрових локомотивів станції; $D_{\text{ВС}}$ – попит на послуги вантажної станції.

Під'їзна колія Л як елемент ВС є підсистемою наступного ієрархічного рівня, що складається з сукупності локомотивів, які обслуговують колію, вантажного фронту, який відноситься до колії, та вантажного складу, що обслуговується колією. Крім того, до моделі під'їзної колії як елементу логістичної системи відноситься транспортний попит, що задовольняється засобами колії. В цілому під'їзна колія є наступною сукупністю:

$$\Lambda = \{ L_{\Lambda}; \Omega_{\Lambda}; \Phi; D_{\Lambda} \}, \quad (16)$$

де L_{Λ} – сукупність локомотивів, що обслуговують колію; Ω_{Λ} – вантажний склад, що обслуговується колією; Φ – навантажувально-розвантажувальний фронт колії; D_{Λ} – попит, що задовольняється засобами під'їзної колії.

Стратегічне управління вантажним комплексом передбачає розробку плану розвитку технологічної системи, в першу чергу розвитку основних фондів підприємств, що входять до складу ТВК. Таким чином, до основних задач оптимального управління вантажним комплексом на стратегічному рівні відносяться:

- обґрунтування оптимальної кількості маневрових локомотивів, що використовуватимуться для обслуговування вантажних поїздів, які надходять до транспортного вузла;

- визначення оптимальної переробної спроможності навантажувально-розвантажувальних фронтів, а саме – визначення необхідної кількості механізмів певного типу, що забезпечать потрібне значення переробної спроможності фронту;

- обчислення ємності складських приміщень транспортного вузла, достатнього для складської переробки вантажів, що надходять.

Цільову функцію для задачі визначення оптимальної кількості локомотивів з урахуванням всіх складових витрат запишемо у вигляді:

$$\Pi_{\text{оф}}(N_l) = \frac{[D_t \cdot (1 - d_{\text{VAT}} \cdot d_p) - (1 - d_p) \cdot E_t^l] - (1 - d_p) \cdot E_t^{\text{пл}}(N_l)}{B_t^l + B_{\text{од}}^{\text{лок}} \cdot N_l} \rightarrow \max, \quad (17)$$

де N_l – кількість маневрових локомотивів, що зайняті обслуговуванням вагонопотоку; d_{VAT} – ставка податку на додану вартість; d_p – ставка податку на прибуток; $B_{\text{од}}^{\text{лок}}$ – усереднена балансова вартість одного локомотива, грн.; B_t^l – сумарна балансова вартість складських приміщень, фронтів виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, під'їзних ліній, а також адміністративних і господарчих споруд ТВК, грн.; $E_t^{\text{пл}}$ – експлуатаційні витрати, пов'язані із переміщенням подач вагонів на території ТВК протягом періоду t , грн.; E_t^l – експлуатаційні витрати, пов'язані із виконанням складських операцій, і функціонуванням фронтів навантаження-розвантаження.

Задача оцінки оптимальної переробної спроможності вантажного фронту розглядається як задача обґрунтування оптимальної кількості механізмів, цільовою функцією для вирішення даної задачі є максимальне значення питомого прибутку на одиницю вартості основних фондів:

$$\Pi_{\text{оф}}(N_g) = \frac{[D_t \cdot (1 - d_{\text{VAT}} \cdot d_p) - (1 - d_p) \cdot E_t^g] - (1 - d_p) \cdot E_t^{\text{нрф}}(N_g)}{B_t^g + B_{\text{од}}^{\text{мех}} \cdot N_g} \rightarrow \max, \quad (18)$$

де E_t^g – постійна відносно N_g складова експлуатаційних витрат, грн.; B_t^g – сумарна балансова вартість складських приміщень, маневрових локомотивів, під'їзних ліній, а також адміністративних і господарчих споруд вантажного комплексу, грн.; $B_{\text{од}}^{\text{мех}}$ – балансова вартість одного механізму, грн.; $E_t^{\text{нрф}}$ – експлуатаційні витрати на функціонування фронтів навантаження-розвантаження при обслуговуванні клієнтури протягом періоду t , грн.; N_g – кількість НРМ, що входять до складу вантажного фронту.

Цільову функцію для задачі обґрунтування оптимальної ємності складу запропоновано записати у наступному вигляді:

$$\Pi_{\text{оф}}(Q_{\text{скл}}) = \frac{D_t - B_t}{B_t^w + B_{\text{кв.м}}^{\text{скл}} \cdot \frac{Q_{\text{скл}}}{y_{\text{скл}}}} \rightarrow \max, \quad (19)$$

де B_t^w – сумарна балансова вартість устаткування вантажного фронту, маневрових локомотивів, під'їзних ліній, а також адміністративних і господарчих споруд вантажного комплексу, грн.; $B_{\text{кв.м}}^{\text{скл}}$ – середня балансова

вартість устаткування на 1 м² поверхні, грн/м²; $Q_{\text{скл}}$ – поточний обсяг вантажу, що знаходиться на складі протягом періоду часу t , т.

Обмеження для вирішення задачі (19) повинно передбачати, що значення ємності складу має забезпечувати потреби в складських приміщеннях:

$$Q_{\text{скл}} \geq Q_{\text{скл}}^{\text{потр}}, Q_{\text{скл}} \in \mathbf{R}, \quad (20)$$

де $\mathbf{R}$ – множина дійсних чисел.

Узагальнюючи описані підходи до визначення оптимальної кількості маневрових локомотивів, обґрунтування оптимальної кількості НРМ та обчислення оптимальної ємності складу, метод стратегічного управління процесом функціонування ТВК можна представити у вигляді послідовності робіт, наведеної на рис. 2.

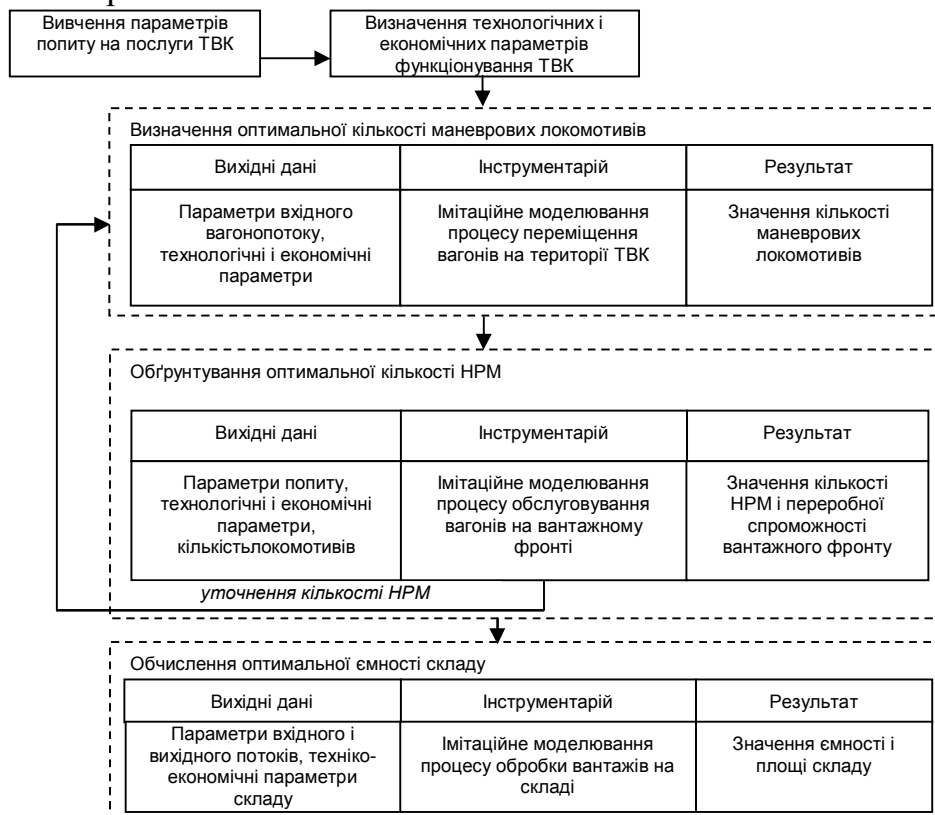


Рисунок 2 - Блок-схема процесів стратегічного управління ТВК

Згідно із запропонованим на рис.2 методом стратегічного управління, оптимальна кількість локомотивів визначається в 2 етапи:

- визначення оптимальної кількості локомотивів при обслуговуванні вагонів за умови відсутності їх простоїв в очікуванні початку розвантаження при прибутті на фронт вантажних робіт; при цьому виконується умова щодо відсутності простою вагонів в очікуванні обслуговування, а сумарна балансова вартість устаткування вантажного фронту приймається рівною нулю (оскільки на даному етапі кількість НРМ невідома);

- уточнення кількості маневрових локомотивів з урахуванням відомого значення оптимальної кількості НРМ на вантажному фронті; при цьому кількість локомотивів визначається з урахуванням відомої балансової вартості устаткування вантажного фронту.

Тактичне управління процесом функціонування сукупності підприємств, що входять до складу ТВК, здійснюється на стадії експлуатації системи. При цьому завдання поточного управління розв'язуються з урахуванням відомих переробних спроможностей окремих елементів у складі логістичної системи вантажного комплексу.

Мінімум суми експлуатаційних (поточних) витрат E всіх вантажних станцій, що входять до складу ТВК, є цільовою функцією при вирішенні задачі розподілу вантажної роботи:

$$E = \sum_{i=1}^N E_i \rightarrow \min, \quad (21)$$

де E_i – експлуатаційні витрати при обслуговуванні вагонопотоку i -ої станції у складі ТВК, грн; N – кількість вантажних станцій, що входять до складу ТВК.

Можна стверджувати, що питомі експлуатаційні витрати вантажної станції є функцією від обсягу вантажної роботи, яка виконується на станції. Тоді цільова функція задачі тактичного управління роботою ТВК приймає вигляд:

$$E = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_j(q_i) \cdot q_{ij} \rightarrow \min, \quad (22)$$

де $c_j(q_i)$ – собівартість обслуговування вагону засобами j -ої вантажної станції при забезпеченні добового обсягу вантажних робіт q_i , грн/вагон; q_{ij} – обсяг переробки вагонів j -ою станцією у складі ТВК при рівні завантаження в q_i вагонів на добу, вагони.

Задача пошуку оптимального розподілу обсягів вантажної роботи між вантажними станціями у складі ТВК в постановці (22) є варіантом транспортної задачі лінійного програмування.

Вихідними даними для задачі тактичного управління в описаній постановці є наступні елементи:

1) вектор потреб D – обсяги обробки вагонопотоку, що заплановані на поточну добу по кожній із станцій вантажного комплексу:

$$D = |d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_N|, \quad (23)$$

де $d_1, d_2, \dots, d_N$ – заплановані обсяги вантажної роботи, вагони;

2) вектор пропозиції P – переробні спроможності вантажних станцій у складі ТВК:

$$P = |p_1 \quad p_2 \quad \dots \quad p_N|, \quad (24)$$

де $p_1, p_2, \dots, p_N$ – добові переробні спроможності вантажних станцій, вагони;

3) матриця цільових елементів C – собівартості обслуговування вагонів станціями ТВК при певних рівнях завантаження:

$$C = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1N} \\ c_{12} & c_{22} & \dots & c_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{1N} & c_{2N} & \dots & c_{NN} \end{vmatrix}, \quad (25)$$

де c_{ij} – собівартість обслуговування вагонів засобами i -ої станції при j -ому рівні завантаження, грн/вагон.

Результатом вирішення задачі (22) є матриця Q оптимального розподілу обсягу вантажних робіт між станціями вантажного комплексу:

$$Q = \begin{vmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1N} \\ q_{12} & q_{22} & \dots & q_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{1N} & q_{2N} & \dots & q_{NN} \end{vmatrix}, \quad (26)$$

де q_{ij} – обсяг вантажної роботи, що виконується на i -й станції при j -ому рівні завантаження, вагони.

Визначення значень елементів матриці C проводиться шляхом імітаційного моделювання процесу обслуговування заданого обсягу вантажної роботи, рівномірно розподіленого протягом доби.

Критерій ефективності функціонування ТВК на стратегічному рівні є функцією від чисельних параметрів, що характеризують засоби виробництва:

$$P_{\text{ОФ}} = (N_l, N_g, S_{\text{скл}}), \quad (27)$$

де N_l - кількість маневрових локомотивів; N_g - кількість навантажувально-розвантажувальних механізмів; $S_{\text{скл}}$ - площа складських приміщень, м^2 .

Результатом планування на стратегічному рівні є оптимальні значення $N_l^{\text{opt}}, N_g^{\text{opt}}, S_{\text{скл}}^{\text{opt}}$. Критерій ефективності на тактичному рівні визначається на підставі постійної і змінної складових виконання операцій, які є функціями від кількості ресурсів:

$$\begin{aligned} C_{\text{пост}}^{\text{скл}} &= f(Q^{\text{opt}}), C_{\text{зм}}^{\text{скл}} = f(Q^{\text{opt}}), C_{\text{пост}}^{\text{нрф}} = f(N_g^{\text{opt}}, Q_{\text{скл}}^{\text{opt}}), \\ C_{\text{зм}}^{\text{нрф}} &= f(N_g^{\text{opt}}, Q_{\text{скл}}^{\text{opt}}), C_{\text{пост}}^{\text{пл}} = f(N_l^{\text{opt}}), C_{\text{зм}}^{\text{пл}} = f(N_l^{\text{opt}}), \end{aligned} \quad (28)$$

Таким чином, результати оптимізації на стратегічному рівні є вихідними даними при плануванні на тактичному рівні.

У четвертому розділі виконано функціональне моделювання роботи транспортно-вантажних комплексів.

Для вирішення задач стратегічного управління розвитком ТВК попередньо було визначено залежність експлуатаційних витрат підприємств вантажного комплексу від кількості маневрових локомотивів, а також від кількості навантажувальних механізмів.

При визначенні функціональної залежності експлуатаційних витрат ТВК на переміщення вагонів по території вантажного комплексу від кількості локомотивів, процес обслуговування вагонопотоку розглядався як процес обслуговування сукупності одиниць з однаковими технічними і економічними характеристиками (використовувалися середньозважені значення технічних і економічних характеристик), при цьому для опису обслуговуючих засобів використовувався аналогічний підхід (локомотиви розглядалися як одиниці з однаковими техніко-економічними характеристиками), залежність витрат можна представити в наступний спосіб:

$$E_{t=24}^{пл} = 24 \cdot N_l \cdot c_{пост}^{лок} + 90 \cdot \frac{(c_{зм}^{лок} - c_{пост}^{лок}) \cdot N_l^{0,664} \cdot o_q^{0,884}}{o_t^{0,885}} + 2172 \cdot \frac{c_{пост}^{ван} \cdot o_q^{2,527}}{N_l^{0,429} \cdot o_t^{1,979}} +$$

$$+ 176 \cdot \frac{c_{пост}^{пор} \cdot o_q^{0,978}}{N_l^{0,054} \cdot o_t^{0,865}} + 104 \cdot \frac{(c_{зм}^{ван} + c_{зм}^{пор}) \cdot o_q^{1,054}}{o_t^{0,961}}. \quad (29)$$

Функціональна залежність експлуатаційних витрат, пов'язаних з виконанням операцій з обслуговування вагонів на вантажному фронті, оцінюється з урахуванням усереднених значень техніко-економічних показників роботи механізмів – питомої вартості $c_{пост}^{мех}$ простою НРМ і питомої вартості $c_{зм}^{мех}$ обслуговування вагонів на вантажному фронті:

$$E_{t=24}^{нрф} = 24 \cdot c_{пост}^{мех} \cdot N_g + 48704 \cdot \frac{c_{пост}^{ван} \cdot N_l^{0,305} \cdot M_{ф}^{1,129} \cdot o_q^{2,982}}{N_g^{2,368} \cdot o_t^{2,698}} + 123 \cdot (c_{пост}^{ван} + c_{зм}^{мех} - c_{пост}^{мех}) \cdot M_{ф} \quad (30)$$

Визначення оптимальної кількості виробничих ресурсів ТВК проводиться шляхом вирішення задач з максимізації значення прийнятого критерію ефективності функціонування ТВК згідно з (17) і (19).

З урахуванням (29) функціонал, що описує залежність критерію ефективності від кількості маневрових локомотивів, приймає наступний вигляд:

$$\Pi_{ОФ}(N_l) = \frac{1}{B_t^l + B_{од}^{лок} \cdot N_l} \cdot \left(D_t^l + k_1 \cdot N_l + k_2 \cdot N_l^{0,664} + \right. \\ \left. + k_3 \cdot N_l^{-0,429} + k_4 \cdot N_l^{-0,054} + k_5 \right), \quad (31)$$

де D_t^l – прибуток підприємств ТВК при обслуговуванні клієнтури без урахування витрат на функціонування маневрових локомотивів, грн.

Аналіз графіків функції (31), представлених на рис. 3, дозволяє стверджувати, що існує таке значення кількості маневрових локомотивів, при якому критерій ефективності функціонування ТВК має максимальне значення.

Оптимальне значення кількості локомотивів є екстремумом функції (31) і визначається на підставі вирішення рівняння:

$$-0,336 \cdot B_{од}^{лок} \cdot k_2 \cdot N_l^{2,093} + [B_t^l \cdot k_1 - B_{од}^{лок} \cdot (D_t^l + k_5)] \cdot N_l^{1,429} - 1,054 \cdot k_4 \cdot B_{од}^{лок} \cdot N_l^{1,375} +$$

$$+ 0,664 \cdot k_2 \cdot B_t^l \cdot N_l^{1,093} - 1,429 \cdot k_3 \cdot B_{од}^{лок} \cdot N_l - 0,054 \cdot k_4 \cdot B_t^l \cdot N_l^{0,375} - 0,429 \cdot k_3 \cdot B_t^l = 0. \quad (32)$$

Визначення оптимальної кількості НРМ, що зайняті обслуговуванням вагонів на фронті вантажних робіт, для відомої кількості маневрових локомотивів оцінюється з урахуванням отриманої залежності (30) на підставі (19):

$$\Pi_{ОФ}(N_g) = \frac{1}{B_t^g + B_{од}^{мех} \cdot N_g} \cdot (D_t^g + y_1 \cdot N_g + y_2 \cdot N_g^{-2,368} + y_3), \quad (33)$$

де D_t^g – прибуток ТВК від обслуговування вагонопотоку без урахування витрат на функціонування механізмів на фронті вантажних робіт, грн.

Графічний аналіз отриманої функціональної залежності показує (рис. 4), що існує таке значення кількості механізмів, що обслуговують вагони на вантажному фронті, при якому критерій ефективності приймає максимально можливе значення.

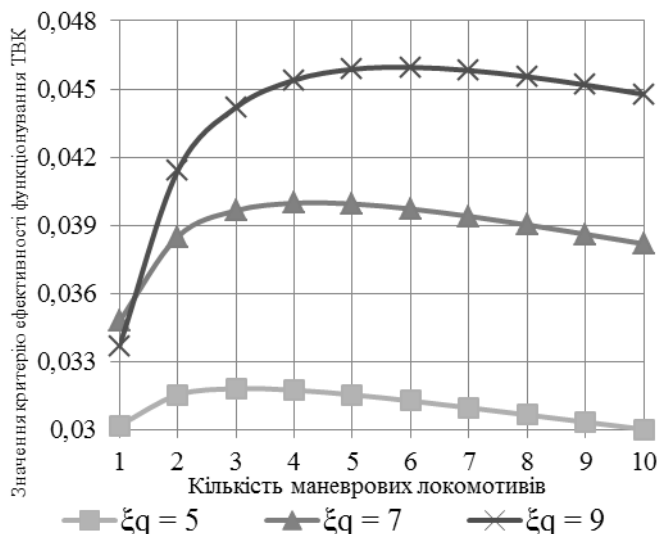


Рисунок 3 – Графічне відображення залежності критерію ефективності функціонування ТВК від кількості маневрових локомотивів

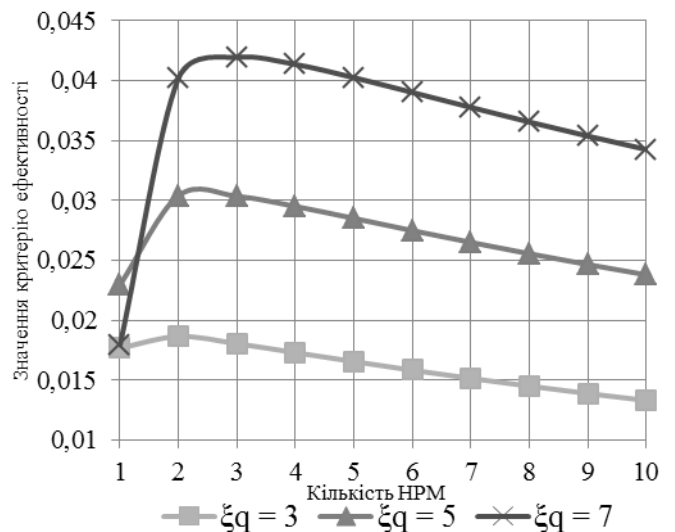


Рисунок 4 – Графічне відображення залежності критерію ефективності функціонування ТВК від кількості НРМ

Для визначення екстремуму (оптимальної кількості НРМ) функція (33) диференціюється по змінній N_g , а отриманий вираз прирівнюється до 0. В результаті визначення похідної функції $\Pi_{\text{ОФ}}(N_g)$, а також виконання перетворень отримано наступне рівняння:

$$(\mathcal{B}_t^g \cdot y_1 - \mathcal{B}_{\text{од}}^{\text{мех}} \cdot \mathcal{D}_t^g - \mathcal{B}_{\text{од}}^{\text{мех}} \cdot y_3) \cdot N_g^{3,368} - 3,368 \cdot \mathcal{B}_{\text{од}}^{\text{мех}} \cdot y_2 \cdot N_g - 2,368 \cdot \mathcal{B}_t^g \cdot y_2 = 0 \quad (34)$$

При тактичному управлінні необхідність розподілу обсягів вантажної роботи між станціями ТВК обумовлюється коливаннями попиту (відхиленнями фактичних значень показників попиту від значень математичних очікувань) по місяцям і дням тижня. Проведена в роботі оцінка економічної ефективності від заходів з оптимізації виробничої структури станцій, які входять до складу ТВК, показала, що для сукупності станцій ТВК «Дніпропетровськ-Вантажний» економічний ефект від використання при обслуговуванні оптимальної кількості маневрових локомотивів, НРМ і складських приміщень становить близько 55 тис. грн. на добу.

ВИСНОВКИ

В даній дисертаційній роботі представлені отримані автором результати, які в сукупності дозволяють вирішити науково-практичну задачу з удосконалення управління транспортними вантажними комплексами в транспортних вузлах. Отримані в дисертації результати теоретичних та експериментальних досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

1. Аналіз попередніх досліджень, а також теоретичних та практичних розробок показав, що, не дивлячись на значну кількість робіт, питання удосконалення транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах не вирішено та здебільшого виконується за застарілими технологіями, які не враховують інтереси вантажовласників. Розроблені системи транспортного обслуговування а також технології роботи транспортних вантажних комплексів не враховують особливості взаємодії між

учасниками перевізного процесу у вузлах, питання досягнення балансу між інтересами вантажовласника та перевізників, а також не враховують стохастичний характер багатьох факторів, які впливають на діяльність ТВК.

2. Запропоновано розподіл вантажних станцій Дніпропетровського транспортного вузла між ТВК, при цьому встановлено, що поєднання окремих пунктів, що виконують роль розподільчих центрів, в ТВК для Дніпропетровського вузла доцільно виконати за територіальною ознакою, оскільки різнотипність вантажів, які переробляються, та відмінність у технології роботи не дозволяє згрупувати їх за спеціалізацією або по типу вантажів, які на них переробляються.

3. Розроблена модель формування попиту на послуги ТВК, яка дозволяє врахувати стохастичний характер процесу надходження вантажів на станції вантажного комплексу. В запропонованій моделі основними показниками, що визначають величину попиту за певний період часу, є випадкові величини інтервалу надходження поїздів до станції, а також кількості вагонів у складі одного поїзду.

4. Запропоновано метод стратегічного управління розвитком ТВК, що передбачає послідовне обґрунтування оптимальної кількості маневрових локомотивів, визначення оптимальної переробної спроможності навантажувально-розвантажувальних фронтів, а також обчислення ємності складських приміщень транспортного вузла. Використання в якості основного інструменту імітаційних моделей функціонування вантажного комплексу дозволяє врахувати ймовірнісну природу попиту на послуги ТВК і технологічних процесів обслуговування клієнтури на станціях вантажного комплексу.

5. Розроблено метод тактичного управління, який передбачає оптимізацію розподілу вантажної роботи між станціями, що входять до структури ТВК. При цьому процес обслуговування вагонів на станціях розглядається як стохастичний, а попит на послуги підприємств вантажного комплексу – як величина детермінована для короткострокового періоду. Організація роботи окремих станцій вантажного комплексу у відповідності із сформованим планом розподілу вагонопотоків дозволяє мінімізувати експлуатаційні витрати на обслуговування клієнтури.

6. Проведені експериментальні дослідження дозволили визначити функціональну залежність експлуатаційних витрат ТВК від кількості виробничих ресурсів. Результати досліджень показують, що експлуатаційні витрати на функціонування маневрових локомотивів і роботу механізмів на фронті вантажних робіт мають складну поліноміальну залежність від кількості обслуговуючих одиниць. Теоретичні дослідження дозволили отримати рівняння для визначення оптимальних значень кількості маневрових локомотивів і кількості НРМ. Чисельне вирішення рівнянь методом простих ітерацій дозволяє обґрунтувати значення кількості виробничих ресурсів, що забезпечують максимальне значення критерію ефективності функціонування ТВК при відомих параметрах попиту на послуги підприємств вантажного комплексу.

7. Проведений імітаційний експеримент для процесу надходження вантажів на склад з фронту вантажних робіт та їх вивозу зі складу автомобільним транспортом дозволив визначити, що оптимальна ємність складських приміщень ТВК ступенево залежить від інтенсивності вхідного вагонопотоку.

8. Оцінка економічної ефективності впровадження заходів з оптимізації виробничої структури підприємств ТВК на стратегічному рівні на підставі запропонованих залежностей на прикладі ТВК «Дніпропетровськ-Вантажний» показала, що використання при обслуговуванні клієнтури оптимальних кількості локомотивів і НРМ, а також ємності складських приміщень дозволить отримати економічний ефект в 55 тис. грн. на добу. При управлінні на тактичному рівні оптимальний розподіл вантажних робіт між станціями вантажного комплексу дозволяє отримати суттєвий економічний ефект за рахунок скорочення експлуатаційних витрат на обслуговування вагонопотоку. Оцінка на прикладі ТВК «Дніпропетровськ-Вантажний» показала, що в діапазоні коливань вхідної інтенсивності від 70% до 130% значень математичного очікування економічний ефект від впровадження заходів тактичного управління становить від 24 до 87 тис. грн. на добу.

СИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Яневич В.З. Логістичний підхід в управлінні перевезеннями на залізничному транспорті [Текст] / Яневич В.З., Огороков А.М. // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2007. - Вип. 17. – С.165-167.

2. Папахов О.Ю. Визначення експлуатаційних витрат на маневрову роботу по формуванню багатогрупного складу з використанням тягових розрахунків [Текст] / Папахов О.Ю., Огороков А.М., Логвінов О.М. // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2008. - Вип. 20. – С.202-204.

3. Папахов О.Ю. Інформаційне забезпечення організації вагонопотоків в умовах функціонування АСК ВП УЗ [Текст] / Папахов О.Ю., Огороков А.М., Логвінов О.М. // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2008. - Вип. 22. – С.154-157.

4. Нагорний Є.В. Дослідження розвитку системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах [Текст] / Нагорний Є.В., Огороков А.М., Переста Г.І. // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2011. - Вип. 38. – С.58-62.

5. Нагорний Є.В. Методика оцінки ефективності створення транспортно-вантажних комплексів в Дніпропетровському транспортному вузлі [Текст] / Нагорний Є.В., Огороков А.М. // Збірник наукових праць Дніпр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. академіка В.Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, - 2012. - Вип. 3. – С.73-76.

6. О कोरोков А.М. Методика тактичного управління транспортним вантажним комплексом [Текст] / О कोरोков А.М. // Східно-Європейський журнал передових технологій, № 6/3 (60), 2012. С.15-18.

Додаткові праці:

7. Нагорний Є.В. Перспективи розвитку системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах [Текст] / Нагорний Є.В., Переста Г.І., О कोरोков А.М. // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: 71 міжнар. наук.-практич. конф. 14-15 квітня 2011р.: тези доп.- Дніпропетровськ: ДНУЗТ. – 2011.- С.144-145.

8. О कोरोков А.М. Дослідження ефективності впровадження логістичних методів транспортного обслуговування підприємств [Текст] / О कोरोков А.М., Ігнатович З.В. // Науково-технічний прогрес на залізничному транспорті: 71 Всеукраїнська наук.-практич. конф. молодих вчених. 26-29 квітня 2011р.: тези доп. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ. – 2011. – С.76-77.

9. Нагорний Є.В. Умови створення та цілі функціонування транспортно-вантажних комплексів [Текст] / Нагорний Є.В., О कोरोков А.М. // Перспективи розвитку інформаційних та транспортно-митних технологій у митній справі, зовнішньоекономічній діяльності та управлінні організаціями: міжнар. наук.-практич. конф. 2 грудня 2011р.: матер. міжнар. наук.-практич. конф. – Дніпропетровськ: АМСУ. – 2011. – С.300-302.

10. Яневич В.З. Шляхи підвищення швидкості доставки вантажів [Текст] / В.З. Яневич, А.М. О कोरोков // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: 69 міжнар. наук.-практич. конф. 21-22 травня 2009р.: тези доп.- Дніпропетровськ: ДНУЗТ. – 2009.- С.106-107.

11. О कोरोков А.М. Эффективность развития регионально-распределительных центров на сети дорог Украины [Текст] / О कोरोков А.М. // Транзитный потенциал Украины. Эффективная структура и логистика на транспорте в странах Юго-Восточной Европы: XIV междунар. конф. по тр-ту и логистике. 19-21 октября 2011г.: тезисы докл. – Одеса: Морской вокзал. – 2011. – С.92.

12. Нагорний Є.В. Транспортний вузол як система при вирішенні задачі підвищення якості транспортного обслуговування [Текст] / Нагорний Є.В., О कोरोков А.М. // Интеграция Украины в международную транспортную систему: III междунар. научно-практич. конф. 17-18 ноября 2011г.: тезисы докл. – Днепропетровск: ДНУЖТ. – 2011. – С.45-46.

13. О कोरोков А.М. Організація взаємодії промислового та магістрального залізничного транспорту на принципах логістики [Текст] / О कोरोков А.М., Таранець О.І., Болвановська Т.В. // Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств: міжнар. наук.-практич. конф. 23-25 лютого 2012р.: тези доп. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ. – 2012 – С.74-76.

АНОТАЦІЯ

О कोरोков А.М. Удосконалення управління транспортними вантажними комплексами в транспортних вузлах. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна, Дніпропетровськ, 2013.

Дисертація присвячена питанню підвищення рівня транспортного обслуговування вантажовласників за рахунок удосконалення управління транспортними вантажними комплексами, розташованими в транспортних вузлах.

В роботі виконано дослідження умов роботи станцій Дніпропетровського транспортного вузла, встановлені характеристики вантажо- та вагонопотоків, які переробляються на них, та параметрів технічного оснащення. Для визначення умов роботи ТВК розроблено імітаційну модель визначення попиту на транспортні послуги та прогнозування обсягів збуту транспортної продукції. Сформовано цільову функцію процесу транспортного обслуговування в ТВК. Розроблено методи управління ТВК для стратегічного та тактичного рівнів, визначено функціональні залежності експлуатаційних витрат ТВК від кількості виробничих ресурсів.

Результати роботи рекомендовані до впровадження на вантажних станціях Придніпровської та Одеської залізниць, а також використовуються в навчальному процесі при підготовці спеціалістів та магістрів спеціальності «Організація перевезень і управління на залізничному транспорті» Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. В.Лазаряна в дисциплінах «Логістика», «Управління ланцюгами постачань».

Ключові слова: транспортно-вантажний комплекс, імітаційна модель, стратегічне управління, тактичне управління, прибуток.

АННОТАЦИЯ

Околоков А.М. Усовершенствование управления транспортными грузовыми комплексами в транспортных узлах. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 – транспортные системы, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна, Днепропетровск, 2013.

Диссертационная работа посвящена вопросу повышения уровня транспортного обслуживания грузовладельцев за счет усовершенствования управления транспортными грузовыми комплексами (ТГК), которые расположены в транспортных узлах.

На основании проведенного анализа существующих научных подходов и практических методов развития систем транспортного обслуживания грузовладельцев в транспортных узлах, а также проанализировав отечественный и зарубежный опыт по организации согласованного взаимодействия перевозчиков и клиентов, было обосновано направление исследования и сформированы его основные задачи.

Рассмотрены теоретические основы грузоперевозок в транспортных узлах, основные методы организации движения поездов и развоза местного

груза, существующие и наиболее прогрессивные методы согласования работы отдельных элементов транспортных систем.

С целью получения исходных данных для формирования модели, в работе было выполнено исследование условий работы станций Днепропетровского транспортного узла, установлены характеристики вагоно- и грузопотоков, которые перерабатываются на них и параметров технического оснащения. Для моделирования условий работы ТГК была разработана имитационная модель, с помощью которой было проведено определение спроса на транспортные услуги и прогнозирование возможных объемов реализации транспортной продукции. Установлено, что основными показателями, которые определяют величину спроса за определенный период времени, являются случайные величины интервалов прибытия поездов на станции, а также количество вагонов в составе одного поезда.

Была сформирована целевая функция процесса транспортного обслуживания в ТГК, при этом определено, что формирование такой функции для оптимизации процессов в ТГК необходимо проводить отдельно для уровней управления процессом функционирования – для стратегического и тактического уровней соответственно.

На стратегическом уровне ТГК рассматривается как субъект рынка транспортных услуг, целью которого является достижение максимальной экономической эффективности при полном удовлетворении потребностей клиентуры. В качестве критерия эффективности предложено использовать удельный показатель – отношение прибыли предприятий ТГК за период времени к стоимости основных фондов ТГК на конец этого периода. Использование относительного показателя с одной стороны учитывает цели функционирования грузового комплекса, а с другой – эффективность использования инвестиций в материальную базу ТГК.

На тактическом уровне, т.е. для текущего управления в качестве критерия эффективности предложено использовать абсолютный показатель – суммарные эксплуатационные расходы на выполнение операций по обслуживанию клиентуры на протяжении определенного периода времени.

Учитывая указанные критерии, были разработаны методы управления ТГК отдельно для стратегического и тактического уровней, использование которых позволяет оптимизировать техническое оснащение станций и грузовых фронтов, входящих в грузовой комплекс. Для решения задач стратегического управления развитием ТГК в работе определены функциональные зависимости эксплуатационных расходов грузового комплекса от количества производственных ресурсов: зависимость эксплуатационных расходов на перемещение вагонов от количества маневровых локомотивов и расходов на погрузку-выгрузку от количества погрузочно-разгрузочных машин (ПРМ). Решая задачи по максимизации принятых критериев эффективности, были определены оптимальные показатели функционирования ТГК – оптимальное количество локомотивов и ПРМ, вместимость складов и распределение объемов грузовой работы между станциями, которые входят в ТГК.

В работе определен синергетический эффект, который может быть получен при внедрении предложенных в диссертационной работе методов в производство, как разница прибыли по вариантам с текущим и оптимизированным техническим оснащением.

Результаты работы рекомендованы к внедрению в службах коммерческой работы и маркетинга Приднепровской и Одесской железных дорог, а также на грузовых станциях, с целью усовершенствования технологий их работы и оптимизации технического оснащения. Полученные в процессе проведения исследования результаты используются при подготовке специалистов и магистров специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте» Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. В. Лазаряна в профилирующих дисциплинах «Логистика» и «Управление цепями поставок».

Ключевые слова: транспортно-грузовой комплекс, имитационная модель, стратегическое управление, тактическое управление, прибыль.

THE SUMMARY

Okorokov A.M. Improving the management of transport of cargo complex at transport hubs. - Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.22.01 - transportation systems, Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V.Lazaryan, Dnepropetrovsk, 2013.

The thesis is devoted to the issue of raising the level of cargo transport services, by improving the management of transport cargo complex, located in transport hubs.

This paper presents the study of the conditions of stations Dnepropetrovsk transportation hub, installed features wagon and freight traffic, which is processed by them and the parameters of equipment. To determine the conditions of TCC developed the model determine the demand for transport services and transport forecasting sales volumes of products. Formed by the objective function for transport services in TCC, for decision making at the strategic level management of the TCC is proposed to use the criterion of specific profit per unit of value of fixed assets for the current management - the total operating cost of operations for client service for a specified period of time.

Also developed methods to control TCC strategic and tactical levels, defined functional relationships of operating costs on the amount of TCC production resources - namely, the dependence of operating costs for the movement of cars on the number of shunting locomotives and the cost of loading and unloading on the number of HM.

With the help of the developed simulation models, optimal indicators of the TCC - the optimal number of locomotives and the HM, the optimal storage capacity and optimize the distribution of volumes of cargo between stations that are part of TCC.

Keywords: transport-cargo complex, simulation model, strategic management, tactical management, profit.

ОКОРОКОВ АНДРІЙ МИХАЙЛОВИЧ

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

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Надруковано згідно з оригіналом автора

Підписано до друку 04.03.2013 р.
Формат 60х84 1/16. Ум. др. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 1,0.
Тираж 100 прим. Замовлення № ____.

Видавництво Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності ДК № 1315 від 31.03.2003

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