

Українська державна академія залізничного транспорту

Панкратов Володимир Іванович

УДК 656.225:656.212.7

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПРОМИСЛОВОГО
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ
ЛОГІСТИКИ**

05.22.01 – транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Харків-2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Українській державній академії залізничного транспорту на кафедрі Управління вантажною та комерційною роботою, Міністерство транспорту та зв'язку України

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент

Ломотько Денис Вікторович,

Українська державна академія залізничного транспорту, кафедра Управління вантажною та комерційною роботою, доцент кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Губенко Володимир Костянтинович,

Приазовський державний технічний університет, кафедра Технології міжнародних перевезень і логістики, професор кафедри

кандидат технічних наук, доцент

Берестов Ігор Вячеславович,

Українська державна академія залізничного транспорту, кафедра Залізничні станції та вузли, завідувач кафедри

Захист відбудеться «19» березня 2009 р. о 13-30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.820.04 в Українській державній академії залізничного транспорту за адресою: 61050, м. Харків, майд. Фейєрбаха, 7

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Української державної академії залізничного транспорту, за адресою: 61050, м. Харків, майд. Фейєрбаха, 7

Автореферат розісланий «16» лютого 2009 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А.П.Фалендиш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальність теми. Трансформаційні процеси в економіці України супроводжуються структурними змінами у всіх сферах господарювання, в тому числі і на промисловому залізничному транспорті. Він, як одна із ланок економіки держави, має свої особливості, оскільки є продовженням процесу виробництва. Розвиток промислового залізничного транспорту, який створює умови для успішного комплексного і пропорційного розвитку економіки регіонів та країни в цілому, істотно впливає на економічний і соціальний стан країни.

Промисловий залізничний транспорт є різновидом транспорту незагального користування, при цьому він об'єднує виробників різних регіонів держави за рахунок забезпечення доставки вантажів від магістрального транспорту до вантажовласників та навпаки. Тому у складі транспортного комплексу стійке функціонування системи підприємств промислового залізничного транспорту (ППЗТ) є суттєвим фактором формування надійної та гнучкої технології доставки вантажів та стабільного закріплення виробників та споживачів товарів.

В сучасних умовах в транспортній галузі України ППЗТ зберігають найважливіше місце у транспортній системі. Нажаль, більша частина під'їзних колій, які обслуговують ППЗТ, є малодіяльними. У зв'язку з цим для вітчизняного залізничного транспорту незагального користування особливо актуальним є формування логістичних технологій з метою зменшення собівартості обслуговування клієнтури та скорочення обігу вагонів на під'їзних коліях. З 2005р. в цілому по Укрзалізниці середній час користування вагонами збільшився на 8% і склав 19,9 год. Залізницями нарахована плата за користування вагонами у сумі 538 млн. грн, що більше на 188,1 млн. грн (53,7%) проти попереднього року. В той же час на під'їзних коліях оброблено 7815,7 тис. вагонів, що на 6,1% менше минулого року.

Важливим кроком до забезпечення прибутковості і конкурентоспроможності ППЗТ є формування на її основі цілісної структури з централізованим управлінням і відносною автономністю окремих підприємств - філій. З точки зору системного підходу, організація такої структури дозволяє отримати додатковий загальносистемний ефект в умовах використання інформаційно-керуючих технологій на базі логістичних принципів. Тому виникає наукова задача формування гнучкої технології роботи ППЗТ на основі і принципів логістики. В свою чергу, це викликає необхідність розробки та впровадження нових підходів до організації та управління найбільш вагомою структурою на залізничному транспорті незагального користування - міжгалузевим підприємством промислового залізничного транспорту (МППЗТ) ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» та його філій-ППЗТ.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Державної програми реформування залізничного транспорту (розпорядження Кабінету Міністрів

України від 27.12.2006 р. № 651-р), Закону про інформатизацію на залізничному транспорті, а також до науково-дослідних робіт «Розробка концепції реформування і Програми розвитку промислового залізничного транспорту ДК „Промтранс” на основі ресурсозберігаючих технологій на період 2007 – 2015 рр.» (держ. реєстр. № 0107U000104) та «Аналіз транспортної інфраструктури для забезпечення просування матеріальних та інформаційних потоків в системі ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» (держ. реєстр. № 0108U000081).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є ефективна організація та управління системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики в умовах формування єдиної технології та єдиного інформаційного середовища ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

Поставлена мета визначила наступні завдання дослідження:

- провести аналіз досвіду та тенденцій розвитку при організації роботи промислового залізничного транспорту;
- провести дослідження технологічних показників, що найбільш істотно впливають на технологію функціонування підприємств промислового залізничного транспорту;
- формалізувати процес динамічного перерозподілу локомотивів за рахунок обґрунтування територіального розміщення баз резерву маневрових локомотивів ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ»;
- сформувати модульну логістичну систему ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» на базі комплексу моделей математичного програмування при організації перевезень за різними, найбільш характерними технологічними схемами;
- розробити комплекс задач та структуру корпоративної інформаційно-керуючої системи для реалізації процесу управління по рівнях ієрархії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ»;
- здійснити оцінку ефективності впровадження логістичної технології функціонування промислового залізничного транспорту в умовах ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

Об’єкт дослідження. Функціонування системи промислового залізничного транспорту.

Предмет дослідження. Організація та управління системою промислового залізничного транспорту.

Методи дослідження. У роботі використані методи математичної статистики та аналізу статистичних даних, теорії ймовірності для дослідження показників функціонування ППЗТ, клієнтів, магістрального залізничного та інших видів транспорту; методи системного аналізу при формалізації процесу функціонування ППЗТ, як цілісної транспортної системи; методи динамічного та стохастичного програмування при формалізації процесу динамічного перерозподілу локомотивів та створенні комплексу моделей організації перевезень за участю ППЗТ; методи дослідження інформаційних потоків при створенні комплексу задач та структури корпоративної інформаційно-керуючої

системи; методи кластерного аналізу при обґрунтуванні розміщення баз резерву маневрових локомотивів.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації визначено напрямки організації та управління системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики в умовах формування єдиної технології та єдиного інформаційного середовища ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ». Вперше:

- розроблено логістичну технологію роботи системи промислового залізничного транспорту на основі комплексу універсальних моделей математичного програмування з можливістю використання логістичного центру типу «сухий порт»;
- розроблено комплекс задач та ієрархічну структуру корпоративної інформаційно-керуючої системи за модульним принципом з відносною автономністю кожного модуля, що враховує специфіку саме промислового залізничного транспорту;

Удосконалено та набули подальшого розвитку:

- метод обґрунтування територіального розміщення баз резерву маневрових локомотивів за рахунок використання кластерного аналізу, що дозволяє скоротити потрібний інвентарний парк локомотивів та експлуатаційні витрати;
- технологію використання локомотивного парку шляхом застосування динамічної моделі визначення раціональних областей припустимих значень технологічних показників у фазовому просторі при управлінні перерозподілом локомотивів між елементами системи промислового залізничного транспорту.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали дисертаційної роботи використано при розробці Концепції реформування і Програми розвитку промислового залізничного транспорту ДК «Промтранс». Організація роботи філій ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» за запропонованими логістичними технологіями дозволяє покращити показники функціонування як промислового транспорту, так і інших учасників транспортного процесу, підвищити ефективність взаємодії при роботі з під'їзними коліями та станціями примикання, зменшити простой вагонів, скоротити витрати на утримання технічних засобів та визволити додаткові ресурси локомотивного парку.

Розроблені логістична технологія та комплекс моделей використовуються при удосконаленні технології роботи вантажних станцій Укрзалізниці та філій ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», а також у навчальному процесі Української державної академії залізничного транспорту в Інституті перепідготовки та підвищення кваліфікації. Практичне впровадження результатів роботи підтверджується відповідними актами впровадження.

Особистий внесок здобувача. У наукових працях, опублікованих зі співавторами, особистий внесок полягає в: [1] – визначення основних факторів, що обумовлюють збитковість під'їзних колій; [2] – визначення раціональних меж використання лізингових схем в умовах ППЗТ; [3, 12] – обґрунтування

територіального розміщення баз резерву маневрових локомотивів; [6, 9] – формування стратегічного рівня вирішення проблем ППЗТ при транспортному обслуговуванні; [7] – розробка вимог до технології та системи обмежень у моделі ЛЦСП; [8] - аналіз можливості застосування математичного апарату та дослідження результатів моделювання; [9] – розробка математичної моделі ППЗТ; [11] – розробка структури ІКС.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались, обговорювались і були схвалені на:

- 67-й, 68-й, 69-й та 70-й міжнародних науково-технічних конференціях кафедр академії та спеціалістів залізничного транспорту і підприємств (м. Харків, УкрДАЗТ, 2005- 2008 р.);
- 18-й та 19-й міжнародних науково-практичних конференціях «Перспективні системи управління на залізничному, промисловому та міському транспорті» (м. Алушта, 2005-2006рр.);
- I-ой Международной научно-практической конференции "Современные научные достижения - 2006" (г. Днепропетровск, 20-28 февраля 2006);
- Міжнародних науково-практичних конференціях «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті» ЕКУЗТ 2006 та ЕКУЗТ 2007 (м. Судак, 2006-2007 рр.);
- Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті» (м. Дніпропетровськ, ДПТ, 2007 р.);
- 1-й міжнародній науковій конференції «Ресурсозберігаючі технології в експлуатації засобів транспорту в умовах реформування залізниць України» (м. Євпаторія, 2007 р.);
- 20-й міжнародній науково- практичній конференції «Перспективные системы контроля и управления на железнодорожном транспорте» (м. Алушта, жовтень 2007 р.);
- 4-й міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України» (сmt. Коктебель, 2008 р).

Дисертаційна робота повністю доповідалась на:

- науковому семінарі кафедри Морські перевезення Одеського національного морського університету;
- розширеному засіданні кафедри Управління вантажною та комерційною роботою Української державної академії залізничного транспорту.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 9 наукових робіт у виданнях, що затверджені ВАК України, та 5 додаткових праць.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 162 сторінки, з яких обсяг основного тексту 101 сторінка, роботу ілюстровано 35 рисунками, з яких 10 рисунків на 8 стор., наведено 10 таблиць, з яких 4 таблиці на 12 стор. Список використаних джерел складає 112 найменувань на 12 сторінках, 5 додатків на 29 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми для транспортного процесу залізниць в сучасних умовах формування логістичних технологій. Сформульовано мету та завдання дослідження, відображені зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, наукова новизна та практична цінність дисертаційної роботи, подано її загальну характеристику.

У **першому розділі** зроблено аналіз досвіду організації роботи промислового залізничного транспорту в умовах реалізації сучасних технологій функціонування. Аналіз вітчизняного досвіду організації роботи ППЗТ довів, що залізниці та промисловий залізничний транспорт України мають потребу в дійових заходах щодо впровадження нових логістичних технологій обслуговування клієнтури.

Специфіку розвитку залізничного транспорту незагального користування в Україні пов'язано з тим, що до 2003 року фактично існували окремі ППЗТ, слабо пов'язані між собою, тобто вони були адитивною системою. Зі створенням ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» між окремими ППЗТ виникли загальносистемні зв'язки, що зумовило формування когерентної системи промислового залізничного транспорту.

Розв'язанню проблеми підвищення ефективності функціонування системи доставки вантажів при обслуговуванні клієнтури за участю ППЗТ приділена значна увага у працях Бабушкіна Г.Ф., Бутько Т.В., Гаджинського А.М., Галабурди В. Г., Губенка В.К., Данька М.І., Жуковицького І.В., Котенка А.М., Ломотька Д.В., Луханіна М.І., Міроненка В.К., Міротіна Л.Б., Нагорного Є.В., Негрея В.Я., Нечаєва Г.І., Парунакяна В.Е., Полякова А.О., Смахова А.А., Ташибаєва І.І., Топчієва М.П., Цветова Ю.М., Цегельника М.Л. та інших вчених.

Для вітчизняного залізничного транспорту незагального користування особливо актуальним є організація та управління єдиною системою промислового залізничного транспорту на базі гнучких технологій та сучасних інформаційно-керуючих систем з метою зменшення витрат на транспортування як у ППЗТ, так і у клієнтури. Одними з важливих факторів, що впливають на ці витрати, є наявність обмежень внаслідок зносу рухомого складу та інфраструктури ППЗТ. Це призводить до необхідності розглядати функціонування ППЗТ, під'їзних колії підприємств та суміжних видів транспорту, як єдину систему доставки вантажу. В основу цієї системи, як свідчить досвід, доцільно покласти принципи логістики та ресурсозберігаючі технології в умовах формування єдиного інформаційного середовища.

У **другому розділі** здійснено дослідження технологічних показників, що впливають на функціонування підприємств промислового залізничного транспорту.

Встановлено, що технологічною складовою залізничного транспорту є система ВАТ «Київ – Дніпровське МППЗТ», яка складається з тридцяти трьох філій (окремих ППЗТ) та забезпечує системне переміщення, переробку і

доставку вантажів в процесі виробництва, а також здійснює взаємозв'язок із магістральним залізничним транспортом. Об'єкти цієї сфери надають послуги понад 1470 промисловим підприємствам, будівельним організаціям, агрофірмам розташованим у 18 областях України. Деякі з філій у своїй структурі мають виробничі потужності по ремонту тепловозів та вантажно-розвантажувальної техніки, а під'їзні колії ППЗТ примикають більш ніж до 70 станцій усіх залізниць України.

Проведений аналіз дозволяє розробити комплекс технічних, технологічних та організаційних заходів щодо оптимізації функціонування системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

Доведено, що по окремих філіях динаміка зміни основних експлуатаційних показників не носить сталого характеру та характеризується значними коливаннями. В цих умовах найбільш ефективною технологією роботи системи ВАТ «Київ – Дніпропетровське МППЗТ» признано використання гнучких технологій, що притаманно логістичним технологіям.

Встановлено, що на гнучку технологію функціонування істотно впливають технічні, технологічні та інфраструктурні обмеження. Зокрема, знос локомотивного парку ВАТ «Київ – Дніпропетровське МППЗТ» призводить до необхідності враховувати кількість локомотивів у якості обмеження при виборі того чи іншого технологічного варіанту обслуговування підприємств - клієнтів. При використанні вагонного парку критичним обмеженням є не кількість вагонів, оскільки вагони в основному не належать ППЗТ, а величина їх непродуктивних простоїв. Статистичний аналіз непродуктивних затримок при перевезеннях по ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» показав, що математичне очікування непродуктивних затримок по ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» складає 4,27 год./ваг. Таким чином, за рахунок впровадження гнучких логістичних технологій ця величина є можливим резервом скорочення простоїв вагонів і, як наслідок, зменшення експлуатаційних витрат.

Розроблена методика розрахунку мінімальної кількості локомотивів дозволила розрахувати їх потрібну кількість для раціонального функціонування кожного окремого ППЗТ. Встановлено, що оптимальний розмір експлуатаційного парку маневрових локомотивів знаходиться з умови $0.4 < \gamma_{\text{л}} < 0.85$, де $\gamma_{\text{л}}$ – рівень завантаження локомотиву за добу.

Проведений аналіз показав необхідність врахування технологічного обмеження за кількістю локомотивів по окремих філіях, в той же час виявлено наявність надлишку потрібній кількості локомотивів по деяких малодіяльних філіях. Це створює передумови для здійснення динамічного перерозподілу локомотивного парку з метою зменшення критичності даного технологічного обмеження.

Для реалізації процесу динамічного перерозподілу локомотивів обґрунтовано територіальне розміщення баз резерву маневрових локомотивів, що дозволяє скоротити потрібний інвентарний парк локомотивів та експлуатаційні витрати у системі ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», підвищити коефіцієнт використання засобів транспорту, зменшити час оперативного

реагування на зміни обсягів перевезень. Обґрунтування місць розташування баз резерву локомотивів виконано за допомогою методів кластерного аналізу: ієрархічної кластеризації і методу К-центрів.

В результаті розрахунків доведено доцільність створення трьох баз резерву локомотивів на основі територіального розміщення філій (рис. 1). Умовно райони тяжіння резервних баз локомотивів поділено на Центральний район (центр - Бродецька філія), Східний район (центр – Харківська філія) та Південний район (центр – Зеленодольська філія) . Крім того, Джанкойську філію пропонується використовувати як головну ремонтну базу локомотивів ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ». В результаті визначено, що загальний інвентарний парк повинен складати не менш як 128 локомотивів, що дозволяє вивільнити 40 одиниць локомотивного парку за рахунок їх більш раціонального використання.

У процесі функціонування поточні обсяги перевезень j -ї філії можуть перевищувати її максимальну переробну спроможність Q_j^{\max} , яку обмежено кількістю маневрових локомотивів у експлуатації M_{ji} у i -й період часу. У цьому випадку для освоєння обсягів перевезень виникає необхідність у додаткових (резервних) локомотивах $M_{ji}^{рез}$, які можливо динамічно перерозподіляти між філіями.

У роботі розглянуто Ольшанську та Енергодарську філії, оскільки вони знаходяться у одному районі тяжіння Південної резервної бази та використовують однакові серії локомотивів. Використання запропонованого підходу щодо визначення раціональної технології використання локомотивів можливо поширити на інші філії.

На підставі даних щодо основних показників роботи філій ВАТ «Київ – Дніпровське МППЗТ» отримано залежності експлуатаційних витрат (без плати за користування вагонами) B_{ji} для j -ї філії у i -й момент часу від обсягів виконаної роботи з перевезення вантажів Q_{ji} (для Ольшанської - $B_{ji}=0.9291 Q_{ji}+100.73$, для Енергодарської $B_{ji}=0.4670 Q_{ji} + 181.56$).

Оскільки оптимізацію розподілу обмеженого ресурсу (локомотивів) запропоновано вирішити у вигляді задачі динамічного управління, необхідно ідентифікувати область допустимих фазових траєкторій та фазовий простір для Енергодарської та Ольшанської філії. Шляхом перетворень отримано наступні залежності витрат філій від потрібної кількості локомотивів

$$\begin{aligned} B_{1i} &= 0,4670Q_{1i} + 181.56; B_{2i} = 0.9291Q_{2i} + 100.73; \\ Q_{ji} &= 294.1176M_{ji} - 419.5294, j \in [1, 2] \Rightarrow \\ B_{1i} &= 137,3529M_{1i} - 14.3602; B_{2i} = 273.2647M_{2i} - 289.0548 \end{aligned} \quad (1)$$

Таким чином, модель функціонування і взаємодії філій в умовах динамічного перерозподілу локомотивів у складі єдиної транспортної системи буде мати вигляд

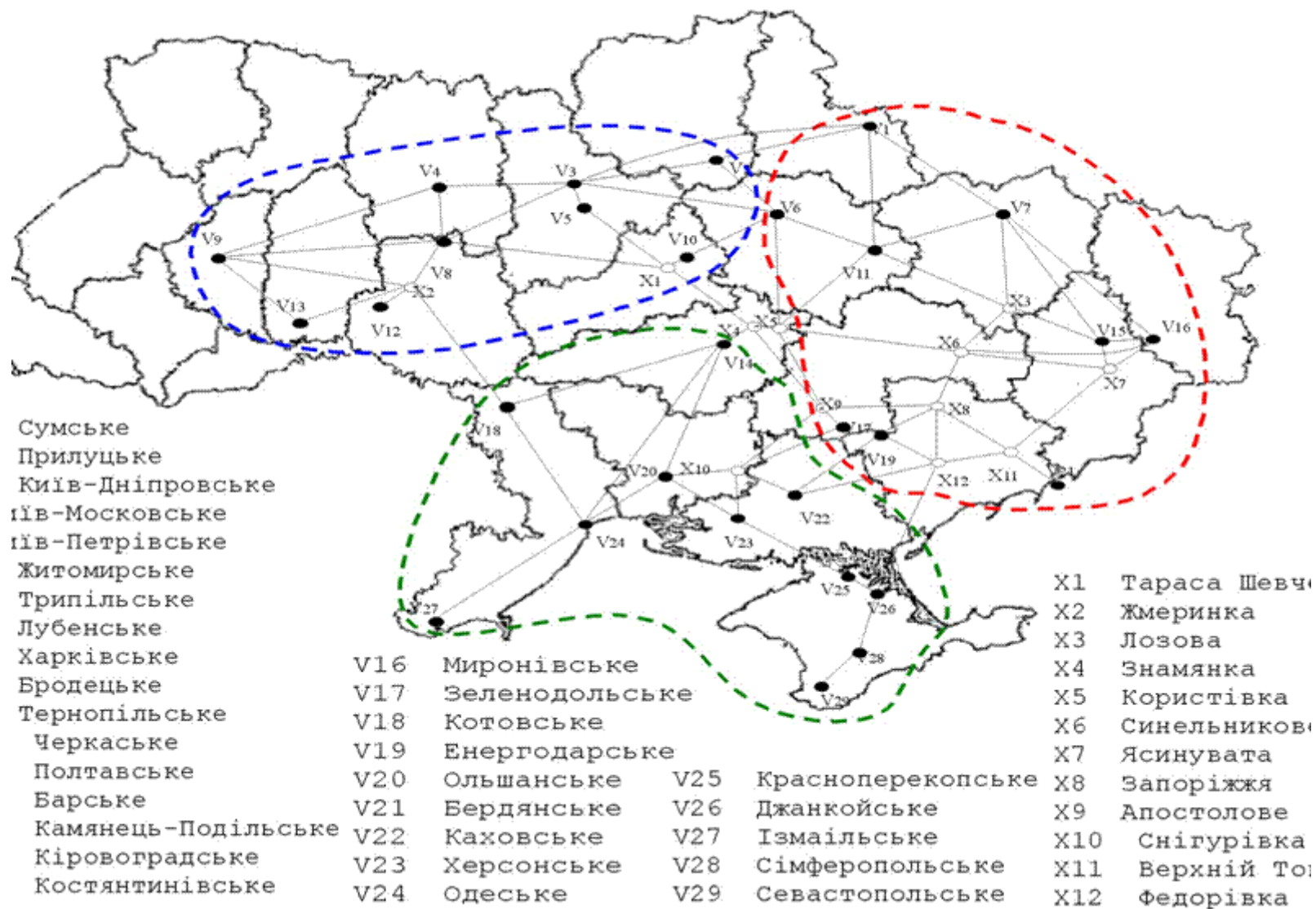


Рис. 1. Схема районів тяжіння резервних баз локомотивів ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ»

де $M_{i}^{рез}$ - загальна кількість локомотивів резерву на базі.

Отриману динамічну модель (2) визначення раціональної технології використання локомотивного парку з урахуванням областей припустимих значень технологічних показників у фазовому просторі доцільно застосувати при управлінні перерозподілом локомотивів між філіями у складі корпоративної інформаційно-керуючої системи. Це дає можливість скоротити експлуатаційні та амортизаційні витрати ППЗТ з експлуатації парку локомотивів.

Для реалізації логістичної технології у ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» доцільно сформувану логістичну систему за модульним принципом з відносною автономністю кожного модуля, який відтворює специфіку роботи ППЗТ та його району тяжіння.

У третьому розділі запропоновано удосконалення технології роботи підприємств промислового залізничного транспорту на базі логістичного управління.

Аналіз технологій роботи ППЗТ, що знаходяться в структурі системи ВАТ «Київ – Дніпровський МППЗТ» доводить, що 80,8 % ППЗТ працюють за схемою: вантажний фронт підприємства – під’їзна колія ППЗТ – станція УЗ; 12,2 % - за схемою: вантажний фронт підприємства – автомобільний транспорт – вантажний фронт ППЗТ – під’їзна колія ППЗТ – станція УЗ; 7,0 % - за схемою: вантажний фронт підприємства – автомобільний транспорт – вантажний фронт ППЗТ – під’їзна колія ППЗТ – вантажний фронт порту – судно. При цьому вантажопотоки за кожною схемою можуть рухатись в обох напрямках. Попередні дослідження та аналіз технологій та показників функціонування системи ППЗТ свідчить про наявність далеко ще невичерпаного потенціалу щодо скорочення часу знаходження вантажних вагонів на під’їзних коліях. Для реалізації логістичних технологій кожену схему доцільно розглядати як логістичний ланцюг зі своєю специфікою і параметрами, які забезпечують його гнучкість в умовах впливу сезонного фактору і коливань попиту ринку, що сприяють зміні вантажопотоків.

Сформульовано модель логістичного ланцюга постачання вантажу від станції Укрзалізниці на підприємство при організації перевезень повагонними партіями, виходячи з того, що його основною задачею є доставка вантажу «точно у строк» і в «повній схоронності».

Для формування адитивної цільової функції моделі математичного програмування роботи ППЗТ у формі експлуатаційних витрат кожену її складову доцільно віднести до однієї тони вантажу. За цих умов модель логістичного ланцюга для визначення оптимальної партії вантажу q_0 має вигляд

при виконанні системи обмежень з урахуванням потужності вантажного фронту та обмеженої кількості локомотивів

$$\left\{ \begin{array}{l} t_{\text{сист}} \leq \frac{q}{Q_{\text{п}}}; t_{\text{пер}} \geq \frac{l_{\text{пп}}}{V_{\text{тех}}}; \\ q \leq q_{\text{max}}; \frac{q}{q_{\text{ст}}} \leq l_{\phi}; q \geq 0 \end{array} \right. \quad (4)$$

де $\overline{t_{\text{ст}}}$ та σ - відповідно математичне очікування та середньоквадратичне відхилення випадкової величини часу перебування вантажних вагонів на станції примикання Укрзалізниці $t_{\text{ст}}$; $C_{\text{в}}$ - вартість вагоно-години простою вантажного вагону на станції примикання Укрзалізниці; q - маса вантажу; $q_{\text{ст}}$ - статичне навантаження вагону; $t_{\text{н}}$ - мінімальний час простою вагону на станції; $f_{\text{н}}$ - витрати на інформаційні операції на усю транспортну партію вантажу на коліях ППЗТ; $C_{\text{пер}}$ - витрати на переміщення на коліях ППЗТ усієї транспортної партії в залежності від відстані; $C_{\text{роз}}$ - витрати на розформування транспортної партії; $f_{\text{к}}$ - на кінцеві та інформаційні операції на усю партію; $C_{\text{пп}}$ - витрати на переміщення по коліях підприємства усієї транспортної партії; $t_{\text{п}}$ - час на подавання – прибирання вагонів; $C_{\text{лг}}$ - вартість локомотиво – години маневрової роботи; l_{ϕ} - довжина вантажного фронту у вагонах; C_{x} - вартість зберігання однієї тони вантажу; $Q_{\text{н}}$ - інтенсивність споживання вантажу на підприємстві; $l_{\text{пп}}$ - відстань подавання між станцією Укрзалізниці і вантажним фронтом підприємства; q_{max} - максимальна вагова норма складу на коліях ППЗТ.

Якщо ППЗТ при роботі з клієнтами функціонує за схемою «вантажний фронт підприємства – автомобільний транспорт – вантажний фронт ППЗТ – під'їзна колія ППЗТ – станція УЗ», то при наявності декількох клієнтів в районі обслуговування доцільно використовувати логістичну технологію «сухий порт». Реалізація вищезазначеної технології обумовлює створення логістичного центру «сухий порт» (ЛЦСП), який повинен виступати у ролі регулятора вантажопотоків, що надходять на ППЗТ.

Об'єднання типу «сухий порт» представляє різновид регіонально – розподільчого центру, який доцільно створювати біля великих міст країни у випадку доставки багатомініклатурної продукції з використанням логістичних технологій. Технологія з участю ЛЦСП може бути реалізована на структурі у вигляді графу типу лангранжеве дерево, тобто всі гілки якого мають загальну вершину (рис. 2).

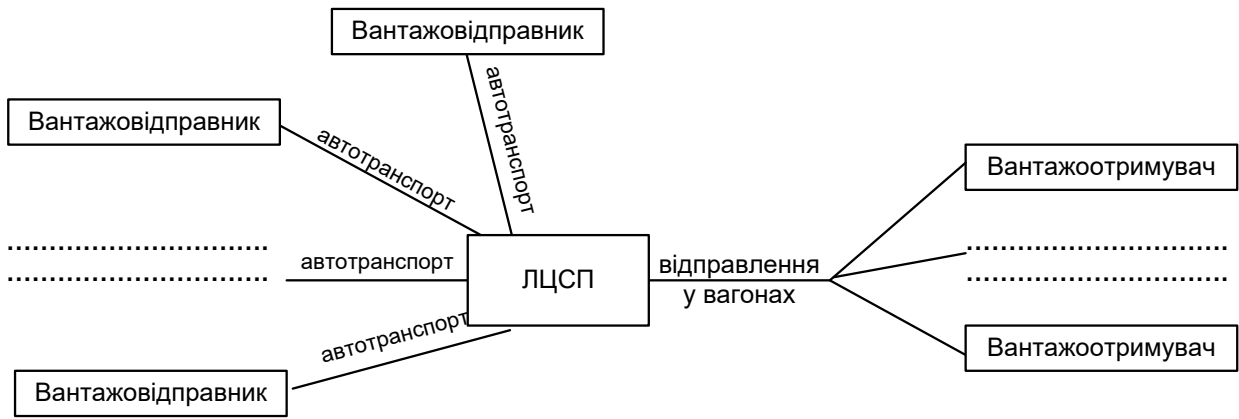


Рис. 2. Структура макрологістичної системи за участю ЛЦСП

Для визначення оптимальної партії вантажу q_0 , що сформований на ЛЦСП, доцільно скласти цільову функцію приведених витрат і систему обмежень, яка враховує логістичний принцип – доставка „точно у строк”. Величина q_0 представляє транспортну партію вантажу, що може складатися із декількох вагонів, які навантажуються на спеціалізованій ділянці вантажного фронту ЛЦСП

$$\begin{cases}
 0 \leq q_0 \leq l_\phi, \text{ де } l_\phi - \text{довжина вантажного фронту} \\
 T_{\text{л}} = \frac{q_0}{\sum_{i=1}^m Q_{\phi i}} + \frac{q_0}{m \cdot q_A} \cdot \tau_{\text{ПВ}} + \frac{2 \left(\sum_{i=1}^m Q_{\phi i} \right)}{m Q_\phi} + T + \tau \leq T_\phi - \text{умова для виконання} \\
 \text{обмеження доставка "точно в строк"}
 \end{cases} \quad (6)$$

де Q_ϕ – продуктивність вантажного фронту з урахуванням наявності обмеженої кількості локомотивів; τ - час навантаження та вивантаження вагонів, прийнято як за транзитним варіантом; T – час на перевезення у вагонах; $Q_{\phi i}$ - переробна спроможність вантажного фронту ЛЦСП, що виражена у вагонах; C_0 - вартість виконання початкових і кінцевих операцій із транспортною партією у ЛЦСП та в пункті призначення; f - вартість перевезення.

Як показали попередні дослідження при перевезенні вантажу з ЛЦСП у пункт призначення можливі наступні варіанти: повагонні партії подаються на станцію примикання УЗ, або 7,0% ППЗТ взаємодіють безпосередньо з портами (Ольшанська філія подає вагони у річковий порт). Тобто виникають додаткові задачі формування логістичних ланцюгів з наступного структурою:

вантажовідправники – автомобільний транспорт – ЛЦСП – судно у порту.

Остаточна модель для визначення оптимальної партії відправлення вантажу у порт за участю ЛЦСП буде мати наступний вигляд

$$T_{ли} = \frac{q}{\sum_{i=1}^m Q_{Vi}} + \frac{q}{mq_A} \tau_{nv} + \frac{2 \sum_{i=1}^m Q_{Vi}}{mQ_{\phi}} + T + \tau + t_{\Pi} + \frac{q^2}{q_{cm} Q_{\phi n}} \leq T_q \text{ - умова виконання}$$

за умови виконання наступних обмежень

$$\left. \begin{array}{l} \text{обмеження "точно у строк"} \\ \frac{\alpha Q_c}{Q_{\phi n}} \leq T_c \text{ - умова безперебійності навантаження судна} \\ kq = \alpha Q_c \text{ - умова доставки вантажу у повній схоронності} \end{array} \right\} \quad (8)$$

де t_n - час на подавання – прибирання однієї подачі, год; f_i - витрати на інформаційні та митні операції, грн; $Q_{\phi n}$ - продуктивність вантажного фронту у порту, ваг./год; C_c - вартість судно – годин простоювання, яка залежить від класу і водомісткості судна, грн.; Q_c - водотоннажність судна з урахуванням дедвейту, т; α - частка водомісткості судна, що призначена під вантаж клієнтів ППЗТ, $\alpha \in (0;1]$; t_{ϕ} час вивантаження вагонів на вантажному фронті в порту; де t_{3c} - час відхилення від графікового часу підходу судна.

Реалізація розроблених моделей в умовах філії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» показала, що можливо отримати оптимальне рішення. В роботі доведено, що цільові функції у запропонованих моделях мають екстремум типу «мінімум», тобто існує оптимальне значення маси вантажу у подачі за різних технічних, технологічних та організаційних умовах.

Зокрема, для умов Кіровоградської філії при реалізації запропонованої логістичної технології ЛЦСП оптимальне значення маси вантажу складе $q = 382,9$ т при мінімальних витратах ППЗТ $C(q) = 15.52$ грн/т (рис. 3).

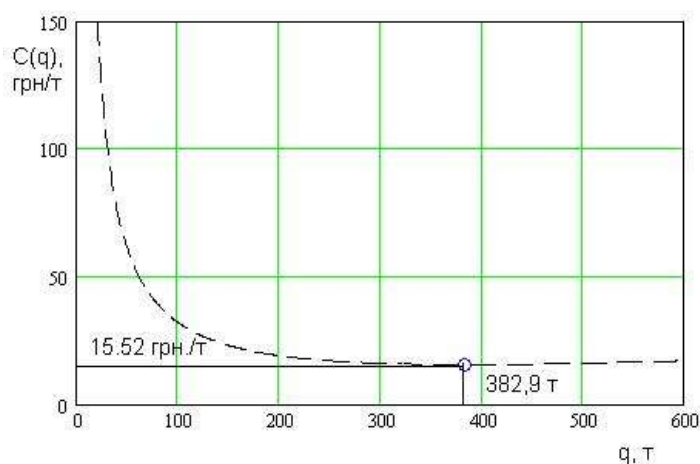


Рис. 3. Залежність витрат ППЗТ по обслуговуванню підприємств від маси вантажу у подачі у ЛЦСП

Адекватність розроблених моделей і точність отриманих результатів обґрунтовано наступним: врахуванням послідовності всіх технологічних операцій щодо переробки вантажопотоків; наявністю реальних технічних і технологічних обмежень у моделях, що притаманні функціонуванню саме ППЗТ; врахуванням невизначеності технологічних параметрів за рахунок введення до цільової функції відповідних щільностей розподілу імовірнісних величин, що підтверджується критеріями узгодженості χ^2 та Колмогорова-Смірнова.

У четвертому розділі сформовано вимоги щодо інформаційно-керуючої системи (ІКС) промислового залізничного транспорту та її основні задачі, а також здійснено оцінку впровадження логістичних технологій.

Враховуючи потужні інформаційні ресурси ППЗТ, які відображають динаміку складних технологічних процесів перевезень, для ВАТ “Київ – Дніпровське МППЗТ” розроблено підходи щодо формування корпоративної ІКС для головного центру та регіональних філій. Основою її є корпоративна інформаційно–керуюча мережа, топологією якої є ієрархічна “зірка”.

Таким чином, методологія побудови корпоративної ІКС ВАТ “Київ – Дніпровське МППЗТ” повинна базуватися на об’єднанні автоматизованих центрів управління технологічними процесами філій із головного центра і розширенні комплексу задач, що вирішуються як на рівні головного центра, так і на рівні філій. За пріоритетами комплекс управлінських і технологічних задач розподіляється на два рівні – стратегічний і оперативний, відповідно до яких повинні бути сформовані головний і регіональний центри управління.

Оцінка економічної доцільності впровадження ІКС, в першу чергу, враховує витрати на комп’ютерну техніку та організацію інформаційних каналів, які забезпечують необхідний рівень виконання аналітичних операцій із даними. Поряд з цим визначено економію від раціонального використання локомотивного та вагонного парків. З урахуванням вищенаведених факторів оцінку терміну окупності визначено на рівні 2 років.

Відповідно до розробленого вище комплексу технологічних моделей, запропоновано його реалізація у середовищі ІКС ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» за модульним принципом.

На схемі (рис. 4) показано логістичні потоки інформації, щодо перевезень вантажів у ЛЦСП за участю ППЗТ. Місцями зародження інформації також є АРМ товарного касиру (ТБК) на станції Укрзалізниці, аналогічний АРМ товарного касиру на ППЗТ (оперативний рівень ІКС), а також відповідні АРМ суміжних видів транспорту. В роботі розроблено аналогічні схеми і для інших типових технологій функціонування ППЗТ.

Рис. 4. Схема модуля ІКС щодо управління перевезеннями у ЛЦСП

Таким чином, ІКС ВАТ “Київ – Дніпровське МППЗТ” (яку побудовано за модульним принципом, за допомогою спеціалізованого прикладного програмного забезпечення, локальних мереж та відповідного комплексу задач)

забезпечує управління технологією функціонування як на верхньому (стратегічному) рівні, так і на нижньому рівні (оперативному рівні) філій.

Техніко-економічні розрахунки по визначенню оптимальних параметрів роботи ППЗТ з урахуванням результатів моделювання запропоновано виконати за удосконаленою методикою розробленою професором А.А.Смеховим для різних режимів роботи. Цільова функція економіко-математичної моделі відбиває процес мінімізації сумарних витрат ППЗТ та клієнтури в залежності від режиму роботи ППЗТ в умовах визначеної кількості вантажо-розвантажувальних машин (Z), подач вагонів з урахуванням обмеженої кількості локомотивів (X) і тривалості обслуговування підприємства (T).

З метою оцінки ефективності запропоновано використати вихідні дані для визначення оптимальних режимів роботи ППЗТ в умовах Ольшанської філії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ». Використовування запропонованих технологічних варіантів дозволяє скоротити середній час простою вагонів у середньому по Ольшанській філії на $\Delta t_m = 19,04 - 13,86 = 5,18$ год.

Питома економія від впровадження логістичної технології в умовах Ольшанської філії складає 97,98 грн. за тис. т. Якщо припустити, що умови цієї філії є типовими та характерними для всього ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», загальну економію від впровадження логістичних технологій можливо оцінити на рівні 1,18 млн. грн./рік.

ВИСНОВКИ

- Аналіз досвіду та тенденцій розвитку у організації роботи промислового залізничного транспорту в умовах реалізації сучасних технологій функціонування показав необхідність удосконалення організації та управління єдиною системою промислового залізничного транспорту з метою підвищення його конкурентоспроможності та прибутковості при наявності значних коливань обсягів перевезень. Встановлено, що існуюча технологія обслуговування підприємств - клієнтів є недостатньо гнучкою, слабо орієнтованою на споживача транспортних послуг та не враховує принцип максимізації загальносистемного ефекту від функціонування. Як свідчить досвід, в цих умовах в основу організації та управління системою доцільно покласти принципи логістики на базі формування єдиного інформаційного середовища найбільш вагомої структури на залізничному транспорті незагального користування України – ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».
- Проведені дослідження технологічних показників довели, що по окремих філіях (підсистемах) динаміка зміни основних експлуатаційних показників характеризується значними коливаннями. Показано необхідність врахування технологічного обмеження за кількістю локомотивів по окремих філіях, в той же час виявлено наявність надлишку потрібній кількості локомотивів по деяких малодіяльних філіях. При використанні вагонного парку критичним технологічним обмеженням признано величину його непродуктивного

простою, рівень якого за допомогою статистичного аналізу оцінено в 4,27 год./ваг у середньому для ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

- Для реалізації процесу динамічного перерозподілу локомотивів з метою зменшення критичності технологічного обмеження за їх кількістю обґрунтовано територіальне розміщення баз резерву маневрових локомотивів. В результаті розрахунків з використанням методів кластерного аналізу доведено доцільність створення трьох баз резерву локомотивів на основі територіального розміщення філій. Умовно райони тяжіння резервних баз локомотивів поділено на Центральний, Східний та Південний райони, а Джанкойську філію пропонується використовувати як головну ремонтну базу локомотивів ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ». В результаті визначено, що загальний інвентарний парк ВАТ «Київ-Дніпровський МППЗТ» разом із резервом повинен складати не менш як 128 локомотивів, що дозволяє вивільнити 40 одиниць локомотивного парку за рахунок їх більш раціонального використання. Отриману динамічну модель визначення раціональної технології використання локомотивного парку з урахуванням областей припустимих значень технологічних показників у фазовому просторі доцільно застосувати при управлінні перерозподілом локомотивів між філіями у складі корпоративної інформаційно-керуючої системи. Це дає можливість скоротити експлуатаційні та амортизаційні витрати ППЗТ по експлуатації парку локомотивів.
- Сформовано модульну логістичну систему за новітніми для ППЗТ технологіями при організації перевезень повагонними партіями, у логістичному центрі типу «сухий порт» та при взаємодії з портом. Розроблено комплекс універсальних моделей математичного програмування, що формалізують запропоновані логістичні технології роботи ППЗТ. При цьому враховано невизначеність технологічних параметрів при взаємодії ППЗТ, станції примикання та суміжних видів транспорту. Доведено, що цільові функції у запропонованих моделях мають екстремум типу «мінімум», тобто існує оптимальне значення маси вантажу у подачі за різних технічних, технологічних та організаційних умовах. Розроблений комплекс моделей доцільно покласти в основу формування логістичної транспортної системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» за модульним принципом з подальшою реалізацією у вигляді задач у середовищі інформаційно-керуючої системи.
- Розроблено комплекс задач корпоративної інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» для стратегічного та для оперативного рівнів ієрархії системи. Запропоновано структуру інформаційно-керуючої системи ВАТ «Київ – Дніпровське МППЗТ» з використанням модульного принципу. Типові модулі інформаційно-керуючої системи на основі відповідного комплексу задач забезпечує управління технологією функціонування при перевезенні вантажів повагонними партіями, у логістичних центрах типу «сухий порт» та при взаємодії з портами. Оцінка

терміну окупності інформаційно-керуючої системи визначено на рівні 2 років.

- Ефективність запропонованої логістичної технології оцінено в умовах Ольшанської філії на рівні 304 тис. грн./рік. за рахунок скорочення існуючого середнього часу простою вагонів на 27,2%, який після застосування логістичної технології складе 13,86 год. Оцінку загальної економії від впровадження логістичних технологій у цілому для ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» здійснено на рівні 1,18 млн. грн./рік.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

- 1 Панкратов В.І. Удосконалення методики оперативного управління залізничними під'їзними коліями, які передано підприємствам / Д.В.Ломотько, А.О. Поляков, В.І. Панкратов та ін. // Зб. наук. праць ДонІІЗТ УкрДАЗТ: Випуск 8.- Донецьк, 2006.- С. 13-21.
- 2 Панкратов В.І. Підвищення ефективності технології функціонування залізничних підрозділів за рахунок оптимізації процесу лізингу рухомого складу / Д.В.Ломотько, В.І. Панкратов // Зб. наук. праць ДонІІЗТ УкрДАЗТ: Випуск 9. - Донецьк, 2007.- С. 8-19.
- 3 Удосконалення технології використання засобів залізничного транспорту незагального користування на основі створення баз резерву / Д.В.Ломотько, В.І. Панкратов, О.В. Лаврухін та ін. // Зб. наук. праць ДонІІЗТ УкрДАЗТ: Випуск 10. - Донецьк, 2007.- С.5-14.
- 4 Панкратов В.І. Управління локомотивним парком залізничного транспорту незагального користування на основі динамічної моделі перерозподілу // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2007.- №5,6. - С.70-73.
- 5 Панкратов В.І. Удосконалення технології роботи залізничного транспорту незагального користування на базі інформаційно-керуючої системи // Зб. наук. праць УкрДАЗТ: Випуск 85. - Харків, 2007.- С.12-24.
- 6 Проблеми підприємств промислового залізничного транспорту і деякі напрямки їх вирішення / М.І. Данько, Є.І. Балака, В.І. Панкратов та ін. // Залізничний транспорт України. -2008.- №3.- С. 48-50.
- 7 Панкратов В.І. Формування логістичної технології «сухий порт» в умовах підприємств промислового залізничного транспорту / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов // Східно- Європейський журнал передових технологій.- 2008.- № 5/36 (35). – С.26-30.
- 8 Панкратов В.І. Математическая модель динамики средних рыночного процесса предоставления и реализации транспортных услуг / И.Г. Филиппенко, В.І. Панкратов // Східно- Європейський журнал передових технологій. – 2006.- № 5/2. – С. 18-24.
- 9 Панкратов В.І. Удосконалення технології роботи підприємств промислового залізничного транспорту на базі логістичного управління / Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов // Залізничний транспорт України. – 2008.- №5.- С. 44-46.

- 10 Панкратов В.И. Принципы организационной системы комплексного транспортного обслуживания / Е.В. Нагорный, В.И. Панкратов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті.- 1998.-№ 2. - С. 63-65.
- 11 Панкратов В.І. Розробка корпоративної інформаційно-керуючої системи промислових підприємств залізничного транспорту / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов та ін.// Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті». ДПТ: Дніпропетровськ, 14-15 травня 2007 р. - С. 68.
- 12 Удосконалення технології використання засобів залізничного транспорту незагального користування з використанням кластерного аналізу / Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов, О.В. Лаврухін та ін. // Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті» ЕКУЗТ 2007. – Судак, 19-22 червня 2007 р.
- 13 Панкратов В.І. Удосконалення технології роботи залізничного транспорту незагального користування на базі інформаційно-керуючої системи. // Тези доповідей Першої міжнародної конференції «Ресурсозберігаючі технології в експлуатації засобів транспорту в умовах реформування залізниць України». - Євпаторія, 22-25 травня 2007 р.
- 14 Панкратов В.І. Удосконалення роботи залізничного транспорту незагального користування в умовах наявності обмежених ресурсів // Тези доповідей 4-й міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України». Вісник економіки транспорту і промисловості: Випуск № 22.- смт. Коктебель, 2-7 червня 2008 р.- С. 72.

АНОТАЦІЯ

Панкратов В.І. Організація та управління системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи; Українська державна академія залізничного транспорту; Харків, 2009.

Роботу присвячено формуванню, ефективній організації та управлінню системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики в умовах формування єдиної технології та єдиного інформаційного середовища ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

В роботі проведено аналіз досвіду та тенденцій розвитку при організації роботи промислового залізничного транспорту, здійснено дослідження технологічних показників, що найбільш істотно впливають на технологію функціонування підприємств промислового залізничного транспорту.

Формалізовано процес динамічного перерозподілу локомотивів за

рахунок обґрунтування територіального розміщення баз резерву маневрових локомотивів ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ». Вперше запропоновано сформуванню модульну логістичну систему ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ» на базі комплексу моделей математичного програмування при організації перевезень за різними, найбільш характерними технологічними схемами.

Для підвищення ефективності управління системою ППЗТ розроблено комплекс задач та структуру корпоративної інформаційно-керуючої системи для реалізації процесу управління по рівнях ієрархії ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ», а також здійснено оцінку ефективності впровадження логістичної технології функціонування промислового залізничного транспорту в умовах ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

Ключові слова: транспортний процес, логістичні принципи, промисловий залізничний транспорт, логістичний ланцюг, обмежений ресурс, ресурсозберігаюча технологія, інформаційно-керуюча система.

АННОТАЦІЯ

Панкратов В.И. Организация и управления системой промышленного железнодорожного транспорта на основе принципов логистики. - Рукопись.

Диссертация на получение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 - транспортные системы; Украинская государственная академия железнодорожного транспорта; Харьков, 2009.

Работа посвящена формированию, эффективной организации и управлению системой промышленного железнодорожного транспорта на основе принципов логистики в условиях формирования единой технологии и единой информационной среды ОАО «Киев-Днепровское МППЖТ».

В работе проведен анализ опыта и тенденций развития при организации работы промышленного железнодорожного транспорта, осуществлено исследования технологических показателей, которые наиболее существенным образом влияют на технологию функционирования предприятий промышленного железнодорожного транспорта. Специфика развития железнодорожного транспорта необщего пользования в Украине связана с тем, что при создании ОАО «Киев-Днепровское МППЖТ» между отдельными ППЖТ возникли общесистемные связи, которые обусловили формирование когерентной системы промышленного железнодорожного транспорта.

Установлено, что на гибкую технологию функционирования существенным образом влияют технические, технологические и инфраструктурные ограничения. В частности, износ локомотивного парка приводит до необходимости учитывать количество локомотивов в качестве ограничения при выборе технологических вариантов обслуживания клиентуры. Формализован процесс динамического перераспределения локомотивов за счет обоснования территориального размещения баз резерва маневровых локомотивов ОАО «Киев-Днепровское МППЖТ».

Впервые предложено сформировать модульную логистическую систему ОАО «Киев-Днепровское МППЖТ» на базе комплекса моделей

математического программирования при организации перевозок по разным, наиболее характерным технологическим схемам. Предложенные модели логистической цепи снабжения груза от станции Укрзалізничці до предприятия предусматривают организацию перевозок повагонными партиями, с участием логистического ценетра типа «сухой порт» и при взаимодействии с морским или речным портом. При этом предусмотрено, что основной задачей функционирования такой логистической цепи является доставка груза «точно в срок» и в «полной сохранности». Для формирования адитивной целевой функции в моделях математического программирования работы ППЖТ минимизируются эксплуатационные расходы по каждой технологической составляющей, отнесенные к одной тонне груза.

Для повышения эффективности управления системой ППЖТ разработан комплекс задач и структуру корпоративной информационно-управляющей системы для реализации процесса управления по уровням иерархии ОАО «Киев-Днепровское МППЖТ», а также осуществлена оценка эффективности внедрения логистической технологии функционирования промышленного железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: транспортный процесс, логистические принципы, промышленный железнодорожный транспорт, логистическая цепь, ограниченный ресурс, ресурсосберегающая технология, информационно-управляющая система.

THE SUMMARY

Pankratov V.I. The organization and the management of the industrial railway transport system on the basis of principles of logistics. Manuscript.

Dissertation of Ph.D. competitor on speciality 05.22.01 – the transport systems; Ukrainian state academy of railway transport; Kharkov, 2009

The thesis is devoted to forming, effective organizing and managing of the industrial railway transport system on the basis of principles of logistic in the conditions of forming of single technology and single informational environment of the JSC «Kyiv-Dniprovske MPPZT».

In this thesis the analysis of experience and progress trends due to organization of industrial railway transport operation is done, the researches of technological factors which is influenced the most substantial appearance on technology of functioning industrial railway transport are carried out. The process of dynamical relocation of locomotives due to the ground of the territorial allocation of bases of reserve of shunting locomotives has been formalized. It is first suggested to form the modular logistical system of JSC «Kyiv-Dniprovske MPPZT» on the base of the complex of mathematical programming models during organizing of transportations according to different, the most common technological charts.

For the increasing of management efficiency of system of PPZT (enterprises of access ways of railway transport) the complex of tasks and structure of the corporate informational-control system for realization of process of management on the levels of hierarchy of JSC «Kyiv-Dniprovske MPPZT» is developed, and also the efficiency

estimation of introduction of logistical technology of functioning of industrial railway transport in the conditions of JSC «Kyiv-Dniprovske MPPZT» is carried out.

Keywords: transport process, logistical principles, industrial railway transport, logistical chain, limited resource, resources-saving technologies, informational-control system.

Панкратов Володимир Іванович

УДК 656.225:656.212.7

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПРОМИСЛОВОГО
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ЛОГІСТИКИ

05.22.01 – транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Надруковано згідно з оригіналом автора

Відповідальний за випуск

доц. Ковальов А.О.

Підписано до друку _____

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,9. Обл.-вид.арк. 1,1.

Замовлення № Тираж 100.

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,

61050 , Харків - 50, пл. Фейєрбаха, 7