

Міністерство транспорту та зв'язку України
Українська державна академія залізничного транспорту

Кулешов Валерій Вячеславович

УДК 656.212.2:656.212.3

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАГОНАМИ
ОПЕРАТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеню
кандидата технічних наук

Харків – 2006

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Вступ. Структурні реформи, що проводяться в залізничній галузі більшості держав СНД з 2001 р. в Україні привели до появи операторських компаній і збільшення числа відправників вантажу, що використовують власні або орендовані вагони при сумісному використанні технічних засобів залізниці та операторів, з метою більш комфортних для споживачів умов надання транспортних послуг. Державні підприємства конкурують із приватними операторами на ринку транспортних послуг. Перехід від “ринку продавця” до “ринку покупця” викликав необхідність гнучкого реагування виробничих і торгових систем на швидку зміну пріоритетів споживача. Але науково – технічних розробок, практичного досвіду зі створення ефективних технологій використання технічних засобів залізниць та операторських компаній ще недостатньо, тому у взаємодії державного та приватних перевізників є багато невикористаних резервів.

Актуальність теми. Актуальність технології перевезень вагонами операторських компаній на основі ресурсозбереження обумовлена ключовими заходами проведення аналізу та розробкою деяких рекомендацій з оптимізації надання залізницями України послуг у сегменті перевезення вантажів та вирішенням задач структурної реформи залізничного транспорту України: залучення інвестицій у розвиток технічних засобів і розвиток конкуренції на транспортному ринку. Показники ефективності використання власного рухомого складу порівняно із загальним рухомим складом “Укрзалізниці” гірші, у них більш тривалий обіг вагонів, низька їх продуктивність. Закупівля й експлуатація власних вагонів вантажовідправників відбуваються за рахунок ціни на перевезену продукцію. Вантажовідправники користуються цими вагонами, щоб здолати дефіцит рухомого складу, слабку його спеціалізацію. Ефективного перевізного процесу при існуючій технології роботи та взаємодії залізниць з операторами ще не досягнуто. Операторські компанії не мають усього необхідного комплексу технічних засобів для самостійного виконання перевізного процесу, системи управління перевізним процесом сумісно діючої з державним оператором – “Укрзалізницею”.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась у відповідності з Концепцією та Програмою реструктуризації залізничного комплексу України, прийнятою Державною адміністрацією залізничного транспорту України в 1998 році, Закону України “Про енергозбереження” (74/94-ВР), Постанови Кабінету міністрів України “Про порядок нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві” (2002 р.), науково-дослідних робіт “Підвищення конкурентоздатності залізничного транспорту України” (ДР № 0104U003230) та з науково-дослідною темою “Розробка і дослідження технології перевізного процесу на залізничному транспорті на основі ресурсозбереження” (державний реєстраційний № 0105U000898).

Мета та задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є вирішення науково-прикладної задачі удосконалення технології перевезень вантажними вагонами операторських компаній на основі ресурсозбереження шляхом розробки системи підтримки прийняття рішень оперативного-диспетчерським персоналом на базі комплексу моделей, що забезпечують визначення раціональної кількості вагонів та, як наслідок, дають можливість зменшити експлуатаційні витрати залізниць. Реалізація мети дисертаційної роботи потребує постановки і вирішення таких задач:

- дослідження доцільності застосування обслуговування залізничних перевезень вагонами операторських компаній при сумісному використанні інфраструктури залізниць;

- визначення системи критеріїв, яка дозволяє адаптувати процес перевезень до пріоритетних напрямків транспортного ринку з метою реалізації ресурсозберігаючої технології функціонування операторської компанії;

- визначення технології взаємодії залізниць та операторських компаній при імовірнісних параметрах перевезень власними вагонами, яка порівняно із існуючою технологією, дозволяє визначити потрібний парк власних вагонів для забезпечення наявного та очікуваного обсягу перевезень вантажів з урахуванням нормативного обігу власного вагона, статичного навантаження, нерівномірності перевезень та обслуговування технічних засобів транспорту;

- побудова номограм залежностей парку власних вагонів від обсягу перевезень вантажів, обігу та статичного навантаження;

- розробка на основі математичної моделі, побудованої на базі поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними, ресурсозберігаючої технології перевезень у вагонах операторських компаній, яка на відміну від існуючої, враховує невизначеність умов перевезень, межі потрібних перевізних ресурсів, експлуатаційних витрат, наближення фактичних і нормативних термінів доставки вантажів як у внутрішньодержавному, так і у міжнародному сполученнях;

- доопрацювання структури корпоративної мережі автоматизованої системи керування вагонним парком, сумісних інформаційних технологій залізниць та операторських компаній, що забезпечують прийняття рішень по організації вагонопотоків з власних вагонів за нечіткими вхідними та вихідними даними на базі автоматизованих робочих місць персоналу та умовами ресурсозбереження при визначенні парку вагонів операторської компанії з урахуванням залежних параметрів.

Об'єкт дослідження – технічні засоби операторських компаній – власників рухомого складу при їх використанні на мережі залізниць.

Предмет дослідження – технологія залізничних вантажних перевезень власними вагонами операторських компаній на мережі залізниць.

Методи дослідження. Проведені дослідження базуються на моніторингу перевезень залізниць України, держав СНД та Балтії з використанням теорії імовірності та математичної статистики, системного аналізу. Модель ефективного використання парку вагонів операторських компаній у перевізному процесі на залізницях базується на використанні поширених мереж Петрі з нечіткою логікою переходів та наскрізної інформаційної технології оператора і залізниць з прийняттям рішень “Доставка у термін”.

Наукова новизна отриманих результатів. У дисертаційній роботі вирішено науково-прикладну задачу удосконалення технології перевезень вантажними вагонами операторських компаній на основі розробки системи підтримки прийняття рішень оперативно-диспетчерським персоналом на базі комплексу моделей, що забезпечують ресурсозбереження шляхом визначення раціональної кількості вагонів та дають можливість зменшити експлуатаційні витрати залізниць:

- вперше запропоновано систему критеріїв, яка збільшує конкурентоспроможність, дозволяє адаптувати процес перевезень до пріоритетних напрямків транспортного ринку з метою реалізації ресурсозберігаючої технології функціонування операторської компанії;

- вперше формалізовано технологію взаємодії залізниць та операторських компаній при перевезеннях власними вагонами на основі моделі стохастичного програмування, яка порівняно із існуючою технологією, дозволяє визначити потрібний парк власних вагонів для забезпечення наявного та імовірного обсягу перевезень вантажів з урахуванням нормативного обігу власного вагона, статичного навантаження, нерівномірності перевезень та обслуговування технічних засобів транспорту з побудовою номограми залежності парку власних вагонів від обсягу перевезень вантажів, обігу та статичного навантаження;

- вперше на основі математичної моделі, побудованої на базі поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними, розроблено ресурсозберігаючу технологію перевезень у

вагонах операторських компаній, яка на відміну від існуючої, враховує невизначеність умов перевезень, межі потрібних перевізних ресурсів, експлуатаційних витрат, наближення фактичних і нормативних термінів доставки вантажів як у внутрішньодержавному, так і у міжнародному сполученнях;

- доопрацьовано структуру корпоративної мережі автоматизованої системи керування вагонним парком шляхом інтеграції додаткового комплексу задач сумісних інформаційних технологій залізниць та операторських компаній, що забезпечують прийняття рішень із організації вагонопотоків з власних вагонів за нечіткими вхідними та вихідними даними на базі автоматизованих робочих місць персоналу та умовами ресурсозбереження при визначенні парку вагонів операторської компанії з урахуванням залежних параметрів.

Практичне значення отриманих результатів

Система підтримки прийняття рішень автоматизованої системи управління вагонним парком операторських компаній (надалі АСУВПОК) на базі розробленої моделі дозволяє зменшити відхилення потрібного від наявного вагонного парку, оптимізувати навантажувальний резерв власних вагонів на розрахунковий період з урахуванням внутрішньомісячної нерівномірності роботи та реальних потреб у вагонах вантажовідправників. При цьому мінімізуються експлуатаційні витрати, що сприяє скороченню простоїв власних вагонів, готових до відправлення у міждержавному та внутрішньодержавному сполученнях і, як наслідок, сприяє прискоренню доставки вантажів. Побудована номограма залежності парку власних вагонів від обсягу перевезень вантажів, обігу та статичного навантаження. Розроблена модель технології перевезень власними вагонами враховує не тільки

загальну кількість вагонів, а й їх приналежність закордонним адміністраціям, вагоновласникам та вагонним операторам. Програмне забезпечення, що реалізує систему підтримки прийняття рішень доповнено комплексом задач, що вирішуються на базі автоматизованих робочих місць працівників залізниць (АРМ З) та операторської компанії (АРМ ОК), а також дає можливість скоротити на 6-7% простої власних вагонів операторських компаній. Розроблені рішення дозволяють підвищити надійність та якість роботи оперативного персоналу на основі надання науково-обґрунтованих варіантів управлінських рішень, що забезпечує зменшення експлуатаційних витрат. Практичні рекомендації призначені для корегування типових технологічних процесів вагоно-ремонтних підприємств та станцій, інструктивних вказівок з організації вагонопотоків, створення сумісних інформаційних технологій залізниць та операторських компаній з прийняттям рішень на базі нечіткої логіки та поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними. Основні результати і розроблені методи з визначення потреби в технічних засобах для перевезень використані і впроваджені на Південній залізниці, в УДЦ “Укрспецвагон”, а також у навчальному процесі при підготовці випускних робіт магістрів ІППК УкрДАЗТ.

Особистий внесок здобувача. Усі результати роботи отримані особисто автором або при його безпосередній участі. У співавторстві опубліковано чотири статті:

У статті [1] запропоновано методику визначення парку вантажних вагонів, що належать операторській компанії з урахуванням середньомісячного обсягу перевезень, нормативного обігу вагону та інших факторів з використанням мереж Петрі. У статті [2] виконані розрахунки економії перевізних платежів клієнта у залежності від роду вантажу, обсягів і відстані перевезень та парку вагонів, що належать операторській компанії. У статті [3] розглянута доцільність врахування співвідношення нормативних та фактичних термінів доставки вантажів при перевезеннях у вагонах різних власників. У статті [7] розглянута розробка беззбиткової технології та організації перевезень вагонами власності операторських компаній.

Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідалися, обговорювалися та ухвалені на:

- міжнародних науково – технічних конференціях кафедр УкрДАЗТ та спеціалістів залізничного транспорту у 2004 –2006 роках;
- другій та третій науково – практичних конференціях “Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем: техніка, технологія, економіка і управління”, Київський університет економіки і технологій транспорту, 2005 р.;
- на науково – технічній конференції “Наука та освіта - 2006”, м. Дніпропетровськ, 02.03.2006 р.;
- міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2006», 2006 р. (АРК, м. Судак).

Публікації

За темою дисертації опубліковано сім наукових робіт (три з них без співавторів) у виданнях, що затверджені ВАК України як фахові.

Структура та обсяг дисертації

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та восьми додатків.

Повний обсяг дисертаційної роботи складає 209 сторінок, з яких обсяг основного тексту 130 сторінок; додатків, списку використаних джерел, рисунків та таблиць 79 сторінок. Робота ілюстрована 28 рисунками, наведено 29 таблиць, список використаних джерел складається із 162 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульована мета та задачі дослідження, відображені наукова новизна та практична цінність, подано загальну характеристику роботи.

У першому розділі дисертації розглядається сучасний стан перевезень власними вагонами операторських компаній, визначається та аналізується робота залізниць та операторської діяльності на ринку залізничних транспортних послуг України. За період 2001 – 2006 років створення операторських компаній на ринку транспортних послуг України стало одним з найбільш вдалих програмних заходів. Створено 16 компаній – операторів рухомого складу (далі ОК). Частка навантаження у вагони операторських компаній в обсязі відправлення вантажів досягає 28 %. Виконаний аналіз обслуговування користувачів залізничного транспорту операторськими компаніями в країнах СНД, Балтії, в Європейському Союзі та США показав, що в останні 20 років у світі йшли процеси роздержавлення залізничного транспорту і створення конкурентних моделей управління залізничним транспортом. При цьому чітко виділяються два напрямки в реформуванні: створення вертикально-інтегрованих структур і розподіл інфраструктурної і перевізної частин. Проведена оцінка рівня інформатизації в різних системах обслуговування ОК показала, що практично всі вони доповнюють своїми інформаційними ресурсами процес диспетчерського управління перевезеннями на залізницях. Визначенню і оптимізації параметрів технологічних процесів роботи вузлів, сортувальних, дільничних, вантажних станцій, використання маркетингу, взаємодії плану формування зі складанням графіків руху поїздів, розрахунку числа й порядку слідування передаточних поїздів присвятили свої дослідження О. М. Бабичков, А. В. Бикадоров, Б. Є. Боднар, Т. В. Бутько, В. А. Буянов, І. І. Васильєв, В. С. Волков, О. С. Гершвальд, М. Є. Гончаров, П. С. Грунтов, М. І. Данько, Г. І. Державець, Ю. І. Єфіменко, М. Л. Забелло, Г. І. Загарій, В. М. Запара, М. Д. Іловайський, Б. А. Калери, А. М. Котенко, В. І. Крячко, М. І. Луханін, В. К. Мироненко, В. М. Мирошніченко, Є. В. Нагорний, В. Я. Негрей, В. М. Самсонкін, А. О. Смахов, Є. А. Сотников, І. Б. Сотников, Е. Д. Тартаковський, Ф. А. Тевельов, І. Г. Тихоміров, Є. М. Тишкин, О. М. Толстошей, М. П. Топчієв, М. Л. Цегельник, І. М. Шапкін, Є. М. Шафіт, М. Р. Ющенко, П. О. Яновський та інші. Технологія перевізного процесу ще недостатньо враховує ресурсозберігаючу спрямованість на зменшення паливно – енергетичних ресурсів, раціоналізацію потрібного парку вагонів різних власників, зношеність загального парку вагонів та

зростання власного парку вагонів. Незважаючи на наявність конкурентних ринків залізничних перевезень обґрунтуванню доцільності функціонування окремих операторів перевезень ще приділено недостатньо уваги. Розроблені лише основні принципи технічного нормування перевізного процесу у роздільному парку вагонів державних, власних, компаній – операторів та провідним компаніям – операторам перевезень задані технічні норми, проводиться їх облік і щоденний аналіз виконання на ГІОЦ Укрзалізниці.

У другому розділі дисертації обґрунтовані чотири можливих варіанти технологічної структури взаємодії ОК та залізниць України у перевізному процесі:

1) ОК надає клієнтам транспортно – експедиційні послуги, сама або від імені клієнтів укладає із залізницею угоди на перевезення вантажів у власних вагонах. Залізниця - це інфраструктура, власник мережі залізниць та локомотивів.

2) ОК надає клієнтам транспортно – експедиційні послуги, як власник вантажних вагонів та локомотивів та укладає із залізницею угоди за користування інфраструктурою на перевезення вантажів у поїздах з власними локомотивами зформованих із власних вагонів. Залізниця - інфраструктура, власник мережі залізниць.

3) Залізниці як інфраструктура, власник мережі залізниць та локомотивів отримують вантажні вагони на підставі угод від власників - ОК на умовах або оренди, або лізингу, або у тимчасове користування.

4) Залізниці як інфраструктура, власник мережі залізниць отримують вантажні вагони та локомотиви на підставі угод від власників - ОК на умовах або оренди, або лізингу, або у тимчасове користування.

На залізницях України запроваджені, як більш реальні – перший та другий варіанти, тому вони розглядаються далі.

Визначена система критеріїв реалізації ресурсозберігаючої технології функціонування ОК, яка дозволяє адаптувати процес перевезень з показниками обсягу перевезень, обігу вагонів, робочим парком та ін. до пріоритетних напрямків транспортного ринку за загальним показником. Запропоновані 10 окремих критеріальних показників, тобто:

1. Експлуатаційні витрати ОК - C , грн. (вартість послуги)

$$C = Q \cdot f \cdot \left(1 - \frac{k}{100}\right), \quad (1)$$

де Q - кількість вантажу, представленого до перевезення, т; f - ставка вартості послуг, грн. / т; k - знижка до ставки транспортних послуг, %.

2. Час переміщення вантажу

$$T_{\text{дост}} = \frac{L^{cp}}{V_{\text{вант}}^{cp}}, \quad (2)$$

де L^{cp} - середня відстань перевезення, км; $V_{\text{вант}}^{cp}$ - середньозважена швидкість перевезення вантажу, км/дів.

3. Сучасність рухомого складу – B , рік (вік рухомого складу)

$$B = \frac{\sum_{p=1}^P B_p}{p}, \quad p = \overline{1, P}, \quad (3)$$

де B_p - вік побудови p -го вагона, рік.

4. Відсоток несхоронних перевезень - $k_{несхор}$, % (якість наданих послуг)

$$k_{несхор} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i^{несхор}}{\sum_{i=1}^n N_i^{загал}} \cdot 100, \quad (4)$$

де $\sum_{i=1}^n N_i^{несхор}$ - кількість випадків несхоронності вантажу, ваг.; $\sum_{i=1}^n N_i^{загал}$ - загальний обсяг перевезень, ваг.

5. Надійність часу прибуття - $K_{надійн}$, %

$$K_{надійн} = \frac{\sum_{i=1}^q Q_i^{просроч}}{\sum_{i=1}^q Q_i^{відправл}} \cdot 100, \quad (5)$$

де $\sum_{i=1}^q Q_i^{просроч}$ - кількість випадків несвоєчасної доставки вантажів, ваг.; $\sum_{i=1}^q Q_i^{відправл}$ - загальна кількість виконаних перевезень (відправлень) вантажів, ваг.

6. Рентабельність ОК - R , % (ефективність діяльності)

$$R = \frac{D - E}{E} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

де D - доходи ОК, тис. грн.; E - експлуатаційні витрати ОК, тис. грн.

7. Коефіцієнт автономії - $K_{авт}$, % (фінансова незалежність)

$$K_{авт} = \frac{KЗ}{BK}, \quad (7)$$

де $KЗ$ - кредиторська заборгованість, тис. грн.; BK - власні кошти, тис. грн.

8. Досвід роботи - час роботи на ринку ($T_{роб}$) – за даними моніторингу.

9. Сумарна вантажопідйомність вагонів ОК - P , т (виробничі потужності)

$$P = \sum_{p=1}^P P_p, \quad p = \overline{1, P}, \quad (8)$$

де P_p - вантажопідйомність p -го вагона, т;

10. Популярність – за даними моніторингу.

Ранжирування критеріїв аналізу роботи операторських компаній України за балами від 1 до 9 довело, що коефіцієнтам відносної важливості характерна властивість зворотної симетричності. Визначення питомої ваги кожного критерію здійснюється за важливістю одного критерію порівняно з іншим у вигляді коефіцієнтів відносної важливості a_{ij} по шкалі: 1 – рівна важливість; 3 – помірна перевага; 5 – істотна перевага; 7 – значна перевага; 9 – дуже сильна перевага; 2, 4, 6, 8 – проміжні (компромісні) судження. За загальною сумою балів передують оператори, що мають найбільший парк та менший обіг вагонів, тобто: Корпорація "Міжрегіональний Промисловий Союз" – 78, ДП "Укрспецвагон" – 77, ТОВ "Укрметалургтранс" – 72 та інші. Однак, для більшості інших операторів очевидна залежність від об'єму перевезень, парку вагонів та їх обігу не підтверджується, що

свідчить про невідповідність парку вагонів обсягу перевезень, неефективне використання вагонів, відсутність системи прийняття рішень оперативно-диспетчерським персоналом із-за недостатньої взаємодії залізниць та ОК, а все це не сприяє ресурсозберігаючій спрямованості перевізного процесу.

Визначена технологія взаємодії залізниць та ОК при перевезеннях власними вагонами на основі моделі стохастичного програмування, яка порівняно із існуючою технологією, дозволяє визначити потрібний парк власних вагонів для забезпечення наявного та імовірного обсягу перевезень вантажів з урахуванням нормативного обігу власного вагона, статичного навантаження, коефіцієнтів нерівномірності перевезень та обслуговування технічних засобів транспорту. Характер коливань потрібного парку вагонів по загальній величині та структурі може бути обґрунтований з використанням стохастичних методів. Стохастичні (імовірнісні) методи програмування застосовуються у разі якщо ті чи інші фактори мають невизначений характер. Випадковою подією, яка може відбутися чи не відбутися при проведенні іспитів, є число ОК, що мають оптимальну величину потрібного парку власних вагонів для забезпечення імовірного обсягу перевезень вантажів

$$P(A) = \frac{m}{n}, \quad (9)$$

де m – число випадків, що складають подію, n – число усіх рівнозначних випадків.

Імовірність події (достатньої величини парку власних вагонів ОК), що задовольняє нормувальним умовам, згідно проведеному аналізу $P(A) = \frac{7}{16} = 0,4$.

Імовірність протилежної події $P(\bar{A}) = 0,6$.

В результаті математичної обробки показників ОК за даними 2003-2006 рр. (довідки ГІОЦ УЗ) вимірювались дві випадкові величини X і Y (їм відповідали середньодобовий обсяг перевезень або навантаження Q , парк вагонів N)

$$(Q_1, N_1), (Q_2, N_2), \dots, (Q_n, N_n), \quad (10)$$

де n – число пар даних, іспитів. Спільно з аналізом величин виявлена залежність між ними. Доведено, що регресивна крива є параболою. Для прогнозування потрібного парку власних вагонів N знайдена залежність

$$N_{номр} = aQ^2 + bQ + c. \quad (11)$$

де $a = 13,9$, $b = 158,9$, $c = 3$.

Оцінка точності за розрахунками середньої квадратичної похибки $\delta = 3,07$ свідчить про достовірність обробки даних.

Варіантна модель технологічного функціонування ОК в залежності від розмірів потрібного парку вагонів ($N_{номр}$, ваг.) та інших чинників може бути реалізована за формулою

$$N_{номр} = f(K_{дост}, K_{обсл}, Q_{сп}^{mic}, \Theta_{власн}^{дост}, P_{ст}) = >min, \quad (12)$$

де $K_{дост}$ – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати часу з причин недотримання нормативних (технологічних) термінів доставки вантажів і виконання обігу вагонів операторської компанії; він є величиною співвідношення нормативних термінів доставки вантажів, порожніх власних вагонів і фактично виконаних величин термінів доставки, або співвідношення величин нормативного і фактичного обігу; $K_{обсл}$ – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати часу на підготовку, технічне обслуговування, ремонт вагонів, що належать операторській компанії; $\Theta_{власн}^{дост}$ – нормативний обіг вагонів, що належать операторській компанії, діб.

При обмеженнях:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_{дост}=1,10; K_{обсл}=1,15; P_{ст}=60 \text{ т/ваг.}; \end{array} \right.$$

$$Q_{cp}^{mic} = 1\,000 \div 50\,000 \text{ т}; \Theta_{власн}^{дост} = 1 \div 45 \text{ діб.}$$

Виходячи із наведених даних з достатньою для практичних цілей точністю потрібний парк може бути визначено емпіричною формулою

$$N_{нотр} = K_{дост} \cdot K_{обсл} \frac{12 \cdot Q_{cp}^{mic} \cdot \Theta_{власн}^{дост}}{365 \cdot P_{ст}}, \text{ або } N_{нотр} = 0,042 \frac{Q_{cp}^{mic} \cdot \Theta_{власн}^{дост}}{P_{ст}}, \quad (13)$$

Наприклад: в залежності від величин середньомісячного обсягу перевезень вантажів 50 тис.т та нормативного обігу вагонів 5 та 10 діб розрахунками отримано величину потрібного парку вагонів операторської компанії, відповідно: 173 та 347 вагонів, а при 45 добах – 1560 вагонів.

В дисертації побудовані номограми залежності парку власних вагонів від обсягу перевезень вантажів, нормативного обігу та статичного навантаження, які дозволять прогнозувати потрібну кількість власних вагонів ОК для забезпечення перевезень. На рис. 1 приведена номограма при $P_{ст} = 60 \text{ т/ваг.}$

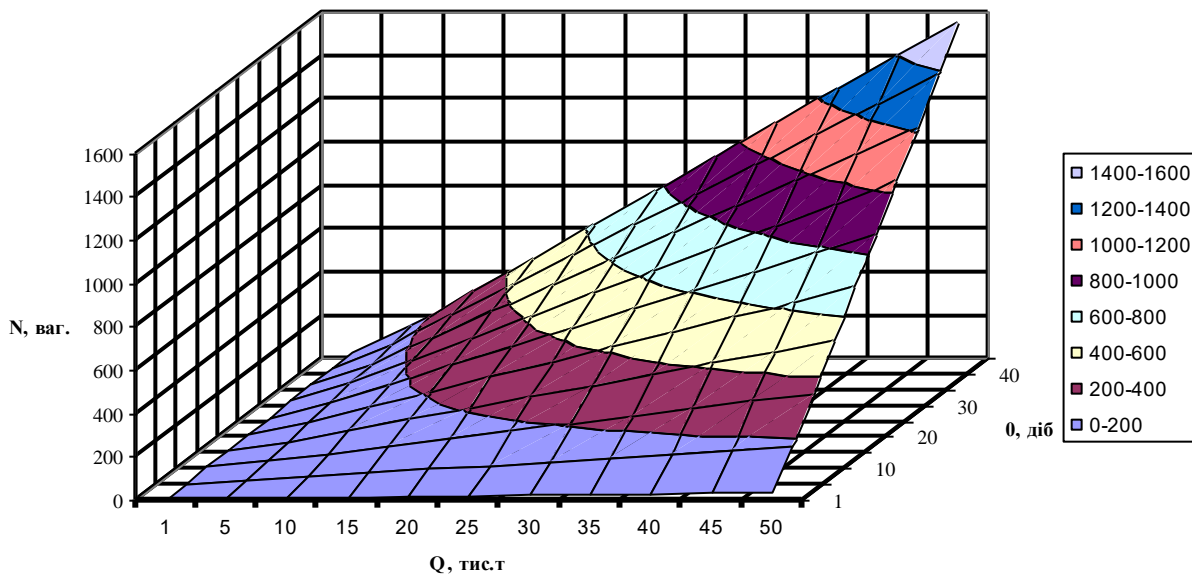


Рис. 1 Номограма визначення потрібного парку вагонів ОК і залежності величин від обсягів перевезень вантажів, обігу вагонів при заданому статичному навантаженні

Такі номограми можливо побудувати для різних величин $P_{ст}$.

У третьому розділі дисертації на основі математичної моделі, побудованої на базі поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними, розроблена ресурсозберігаюча технологія перевезень у вагонах ОК, яка на відміну від існуючої, враховує межі потрібних перевізних ресурсів, експлуатаційних витрат, наближення фактичних і нормативних термінів доставки вантажів як у внутрішньодержавному, так і у міжнародному сполученнях.

Виконано вибір технологічних рішень з одним експертом на базі нечіткої логіки. Число від нуля до одиниці визначає ступінь приналежності кількості завантажених і порожніх вагонів власності ОК до того або іншого терму лінгвістичної перемінної. Задача прийняття рішення складається із раціонального вибору найбільш переважних альтернатив із множини U , на якій задане нечітке відношення переваги R визначається функцією приналежності

$$(u_i, u_j) = \begin{cases} \mu_R(u_i, u_j) - \mu_R(u_j, u_i), & \mu_R(u_i, u_j) > \mu_R(u_j, u_i) \\ 0, & \mu_R(u_i, u_j) \leq \mu_R(u_j, u_i) \end{cases}. \quad (14)$$

Це відношення може бути представлене у вигляді

$$R^S = \frac{R}{R^T}, \quad (15)$$

де R^T - “зворотнє” відношення (матриця відношень R^T виконується транспонуванням матриці відношень R).

Будується нечітка підмножина $U_R^{nd} \subset U$ недомінованих альтернатив, асоційована з R і, що вміщує ті альтернативи, які не домінуються ніякими іншими та визначені функцією приналежності

$$\mu_R(u_i) = \min_{u_j \in U} \{1 - \mu_R^S(u_j, u_i)\} = 1 - \max_{u_j \in U} \{\mu_R^S(u_j, u_i)\}, u_j \in U, \quad (16)$$

Для будь-якої альтернативи $u_j \in U$ значення $\mu_R^S(u_i)$ розуміється як ступінь недомінованості цієї альтернативи, тобто ступінь з якою u_i не домінується ні однією із альтернатив множини U , $\mu_R^{nd}(u_i) = \alpha$ означає, що ніяка альтернатива u_j із ступінню домінування - не може бути більшою α ; інакше кажучи, u_i може домінуватися іншими альтернативами, але із ступінню не вище $1 - \alpha$.

Рациональним природно враховувати вибір альтернатив, що мають по можливості більшу ступінь приналежності множині U_R^{nd} .

Вибирається альтернатива u^* , для якої значення $\mu_R^{nd}(u^*)$ максимальне

$$u^* = \arg \max_{u_i \in U} \mu_R^{nd}(u_i). \quad (17)$$

На множині U із чотирьох альтернатив u_1, u_2, u_3, u_4 задане відношення R матрицею M_R , тоді відношення R^S визначається матрицею M_R^S :

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0,3 & 0,7 \\ 1 & 1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,5 & 0,5 & 1 & 1 \\ 0,5 & 0,5 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M_R^S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0,2 \\ 1 & 0 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0,4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Для побудови множини U_R^{nd} попередньо визначаються максимальні елементи в стовбчиках матриці M_R^S : $m=[1; 0,4; 0,3; 1]$, тоді $U_R^{nd}=[0; 0,6; 0,7; 0]$. Тому що $\mu_R^{nd}(u_3) = 0,7 = \max \mu_R^{nd}(u_i)$, то $u^* = u_3$.

Рішення з одним експертом на базі нечіткої логіки про доцільність альтернативи високого рангу: призначення поїзду ОК (технологічного маршруту), маршрутної групи, групового поїзда, передаточного поїзда у вузлі з включенням групи ОК наведено на рис. 2.

Як правило, при альтернативі з $\mu_R^{nd}(u^*) < 0,5$ рішення високого рангу не приймається, перевезення здійснюється у складі поїзда (дільничного, вивізного, передаточного).

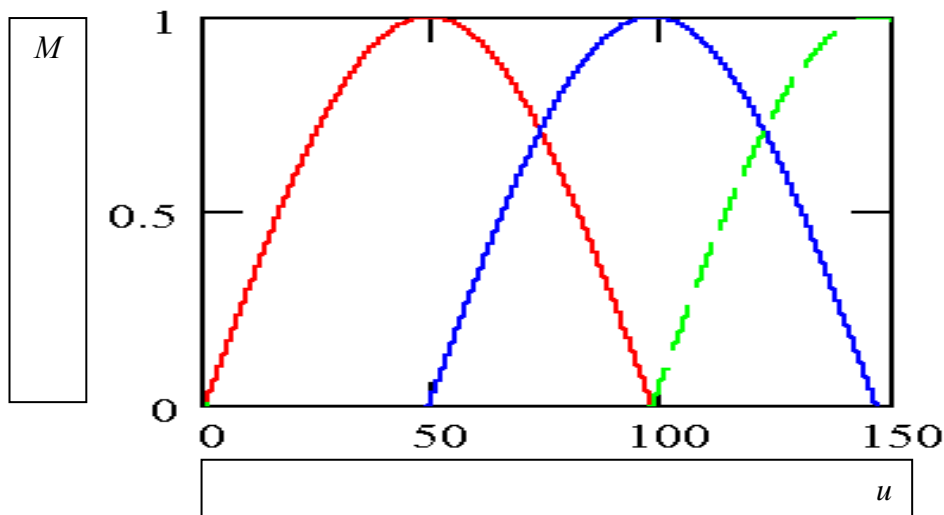


Рис. 2 Вибір технологічних рішень з одним експертом на базі нечіткої логіки

Модель обігу власного вагону створено за допомогою поширених мереж Петрі з нечіткою логікою переходів як для випадкової роботи, так і з урахуванням ритмічності перевезень і доставки вантажу за твердим графіком

$$PN=(P, T, F, W, M_o), \quad (18)$$

де $P = (p1, p2, \dots, pm)$ – кінцева множина позицій на шляху перевезення вантажу та порожніх вагонів, як вантажів на своїх осях; $T = (t1, t2, \dots, tn)$ – кінцева множина переходів; F – множина дуг (потоківих відносин); W – кінцева множина середньодобового обсягу навантаження у вагони операторської компанії; M_o – кінцева множина парку власних вагонів операторської компанії.

У розгорнутому вигляді граф технології процесу перевезень у парку вагонів власності операторської компанії за допомогою поширеної мережі Петрі з нечіткою логікою переходів зображено на рис. 3. В залежності від прийнятого власником вагону рішення події розвиваються за одним із п'яти сценаріїв перевезення, відповідно до можливих переходів стану: прямування під навантаження; перевезення у завантаженому стані до станції вивантаження; прямування на станцію приписки, на місце відстою, на вагоно – ремонтне підприємство для обслуговування та ремонту.

Стани (етапи) перевезення у розрізі операцій потребують рішення системи рівнянь, яке задовольняє нормувальній умові

$$m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_i = N, \quad (19)$$

де m_i – кількість вагонів у i -тому технологічному стані; N – загальна кількість власних вагонів; λ_i – інтенсивність переходу вагону із стану в стан

$$\lambda_i = \frac{1}{t_i}, \quad (20)$$

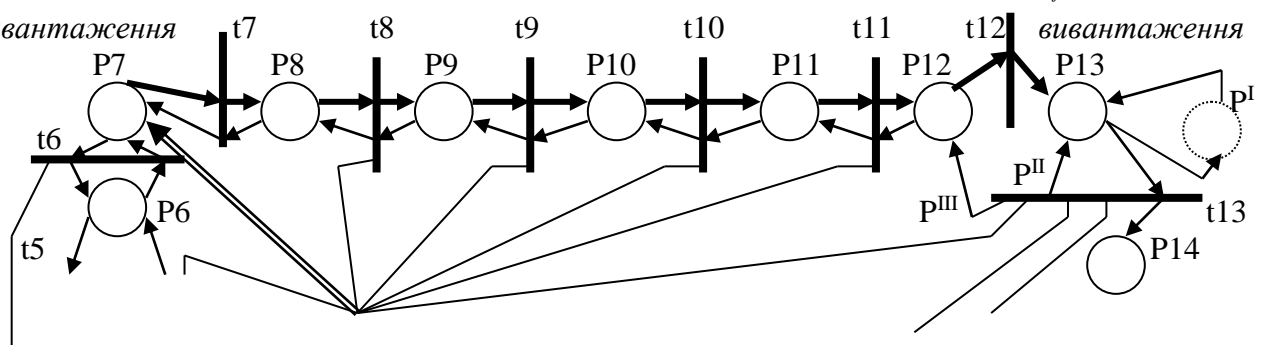
де t_i – середній час очікування і проведення i -тої операції.

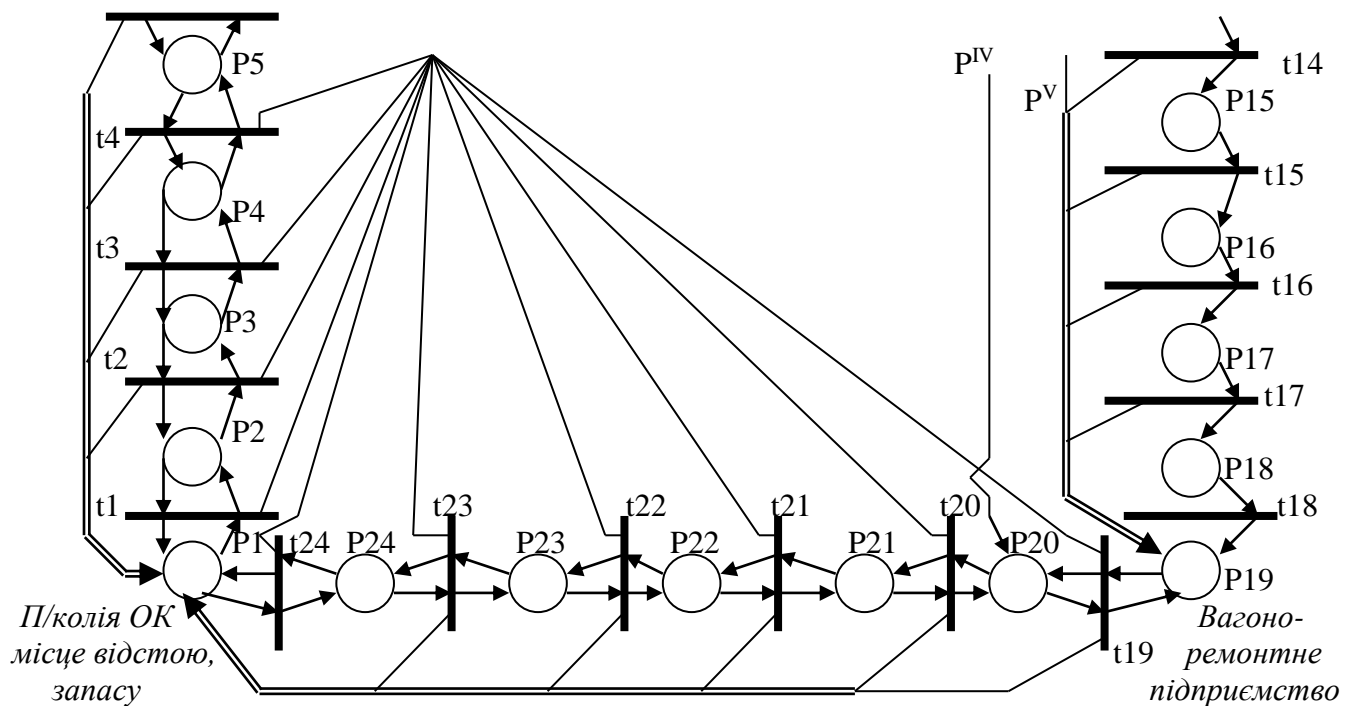
n_i n /колія на ст.

навантаження

n_j n /колія на ст.

вивантаження





Умовні позначки:

➔ - завантажені вагони; ➡ - порожні вагони .

Рис. 3 Модель процесу перевезень у парку вагонів власності операторської компанії за допомогою поширеної мережі Петрі з нечіткою логікою переходів

Мережа побудована для вибраного рішення по заявці (на рис. 3 для слідування вантажу окремим поїздом від n_i колії навантаження до n_j колії станції вивантаження).

Кожній дузі графа поставимо у відповідність масив X плану твердого графіка руху поїздів, розмір якого дорівнює числу заявок на перевезення, що надійшли. У цьому масиві l -й елемент дорівнює 1, якщо відправлення, що відповідає заявці номера l , переміщається по дузі. У протилежному випадку l -й елемент дорівнює 0.

Використання поширеної мережі Петрі за рахунок її розгалуженості може забезпечувати доставку відправок до станції призначення в термін; доставку з максимальною швидкістю; перевезення відправок повноваговими або повносоставними наскрізними поїздами; доставку технологічними маршрутами (або доставку з мінімумом переробок) за експертним вибором рішення при безумовному скороченні вагоне-годин

$$B = \sum_{i=1}^x \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^t X_{ijnl} \cdot m_i \cdot \Delta t \rightarrow \min , \quad (21)$$

При експертному рішенні, коли групу вагонів потрібно включати до складу поїздів інших категорій, передбачено вибір сортувальної станції на шляху прямування. Запропонована функціональна модель діяльності сортувального комплексу (при постійних витратах підрозділів інших підприємств). Вибір розкладу відправлення з кожної із сортувальних станцій визначається при плануванні составаутворення. Перевагу отримує варіант направлення групи вагонів ОК поїзним або маневровим локомотивом з парку приймання до парку відправлення де вона об'єднується з составом, що виставлений для цього з сортувального парку (за досвідом станцій Московського вузла) коли це передбачено технологічним процесом, технічно – розпорядницьким актом станцій і відображене у складі нормативно – довідкової інформації бази даних АРМ ДСЦ.

У роботі виконане моделювання впливу наскрізних графіків руху на своєчасну доставку у термін. Існуюча технологія не передбачає диференціювання перевезень вантажною і великою швидкістю й організації відповідної структури управління, змін параметру накопичення та середнього часу знаходження вагону під накопиченням. Значну роль має своєчасний аналіз обігу

вантажного вагона власності державного та власних операторів перевезень. Обіг вагону операторської компанії за умови перевезень у спеціалізованих поїздах з її власних вагонів визначається за формулою

$$\Theta_{оп.комп.} = \frac{l}{v_{дйл}} + \frac{l}{L_{ТЕХ}} \cdot t_{ТЕХ} + K_{сдв} \cdot t_{вант}, \quad (22)$$

де $\Theta_{оп.комп.}$ - обіг власного вагону операторської компанії, годин; l — повний рейс вагону або подвійна довжина обертання поїзда, км; $v_{дйл}$ — дільнична швидкість, км/год.; $L_{ТЕХ}$ — середня відстань між технічними станціями, км; $t_{ТЕХ}$ — середній простій вагона на технічній станції, годин; $t_{вант}$ — середній простій власного вагона операторської компанії, що приходить на одну вантажну операцію, годин; $k_{сдв}$ — коефіцієнт здвоєних операцій навантаження-вивантаження.

У власних вагонів операторів частіше має місце порожній пробіг за їх рахунок, але $k_{сдв}=2$, оскільки вони здійснюють обидві вантажні операції.

Запропонованим розкладанням прирощення на складові по формулі Тейлора можна успішно користуватися для обігу вагонів парків залізниць та операторських компаній. Для обігу вагону на мережі максимальна погіршеність (по місяцях) 6,7 %, для всіх залізниць — не перевищує 10,0 %, для операторської компанії — не перевищує 6,1 %.

До факторів, які можна змінювати за допомогою проведення різних заходів, відносяться: $v_{дйл}$, $t_{ТЕХ}$, $t_{вант}$. Тоді для змінення $\Theta_{оп.комп.}$ отримаємо наступне рівняння

$$\Delta\Theta_{оп.комп.} = \frac{\partial\Theta_{оп.комп.}}{\partial v_{дйл}} \cdot \Delta v_{дйл} + \frac{\partial\Theta_{оп.комп.}}{\partial t_{ТЕХ}} \cdot \Delta t_{ТЕХ} + \frac{\partial\Theta_{оп.комп.}}{\partial t_{вант}} \cdot \Delta t_{вант}, \quad (23)$$

Задавши вимогу на зменшення Θ , $\Delta\Theta = -\Delta\Theta_3$,

де $\Delta\Theta_3$ — задана вимога на величину зменшення Θ . Необхідного зменшення обігу вагона власності ОК досягаємо при мінімальних сумарних витратах. Цільова функція формулюється в такий спосіб

$$\Delta\Theta_3 = \min_{x_1, x_2, x_3} \sum_{i=1}^3 c_i(x_i), \quad (24)$$

При обмеженнях: $x_i \geq 0, i = 1, 2, 3$;

За умовами роботи операторів перевезень потрібно обіг вагону пов'язувати з терміном доставки вантажу. Недоотриманий прибуток залізничного транспорту складається через відмовлення клієнтів від перевезень та від штрафів за недотримання терміну доставки.

В дисертації наведені заходи впровадження технології “Доставка в термін” з метою наближення фактичних і нормативних термінів доставки та обігу власних вагонів операторів.

У четвертому розділі дисертації з метою оперативного управління вагонним парком операторських компаній на мережі залізниць загального користування від відправника до одержувача вантажу доопрацьована структура корпоративної мережі автоматизованої системи керування вагонним парком сумісних інформаційних технологій залізниць та ОК, що забезпечують прийняття рішень по організації вагонопотоків з власних вагонів за нечіткими вхідними та вихідними даними, тобто технологічних маршрутів, маршрутних груп, наскрізних і групових поїздів за наскрізними рохкладами на сортувальних станціях, що використовують експертні рішення за нечіткими вхідними та вихідними даними на базі автоматизованих робочих місць персоналу при визначенні парку вагонів ОК з урахуванням залежних параметрів.

З метою покращення використання парку вагонів запропоновано запровадити "Автоматизовану систему управління вагонним парком операторської компанії" (АСУВПОК). Інформаційна технологія побудована за архітектурою "Клієнт-Сервер" та адаптована для сумісного функціонування з НАСК ВП УЗ, передбачає наявність у системі високопродуктивного і багатонадійного постачальника послуг по прийому, обробці і видачі інформації (Сервер), менш продуктивних і надійних споживачів (Клієнти) і тракту передачі даних між ними. Програмно система АСУВПОК може бути реалізована у вигляді сервера, що працює під управлінням операційної системи WINDOWS NT, і набору АРМів, що працюють під управлінням MS-DOS, а у подальшому під управлінням ОС WINDOWS 9X.

Серед аналітичних задач діючої комплексної системи електронного обміну даними (КСЕОД) залізниці повинні розв'язувати задачі для ОК: облік перебування вагонів, що належать ОК на полігоні мережі магістрального залізничного транспорту України; розрахунок провізних платежів і заповнення перевізних документів при перевезеннях вагонів, що належать ОК; розрахунок і видача натурального листа на сформовані поїзди, що складаються з вагонів власності ОК; інформування операторів перевезень та клієнтів про підхід вантажів і поїздів.

В АСУВПОК повинні розв'язувати задачі: складання планів перевезень; обліку перебування вагонів на під'їзних коліях власників, підприємств промислового залізничного транспорту; обліку виконання попередньої оплати за перевезення вантажів через систему "Клієнт - Банк"; визначення парку вагонів та технічних і економічних показників його використання.

У АСУВПОК інтегровано розроблений програмний модуль "PROFIT" визначення, згідно з договірними умовами між залізницею і ОК на наступний фрахтовий рік потрібного парку вагонів ОК для забезпечення очікуваного обсягу перевезень користувачів; беззбитковості ОК при наявному робочому парку вагонів для забезпечення очікуваних обсягів перевезень; економії експлуатаційних витрат залізниць; економії перевізних платежів користувачів ОК; скорочення терміну доставки вантажів; очікуваного прибутку ОК від виконання перевезень.

Крім того, здійснюється ефективна система контролю перевезень за рахунок інформаційної підтримки рішень оперативно - диспетчерським персоналом при виконанні ними поточних, змінно - добових, місячних планів перевезень у комплексі АРМ персоналу Укрзалізниці (УЗ), залізниці (З) та АРМ персоналу відділів експлуатації рухомого складу, маркетингу та аналізу вантажних перевезень, менеджменту ОК.

Доопрацьована структура корпоративної мережі забезпечить також:

- розвиток структури технічних норм експлуатаційної роботи ОК за рахунок доповнення кількісних та якісних показників економічними еквівалентами, тобто експлуатаційними витратами, економією перевізних платежів, доходом, прибутком, які враховуються при укладанні договорів та при добовому аналізі перевезень;
- доставку вантажів у системі "Покупець – Продавець" для клієнтів – користувачів залізничного транспорту у відповідності з оптимальними логістичними циклами підприємств і організацій, що обслуговуються.

На базі моделі технології, що наведено у попередньому розділі виконані розрахунки економії експлуатаційних витрат ($E_{\text{економії}}$, грн.) та відповідної економії при здійсненні перевезень у парку вагонів власності операторської компанії, порівняно із перевезеннями у вагонах загального парку залізниць

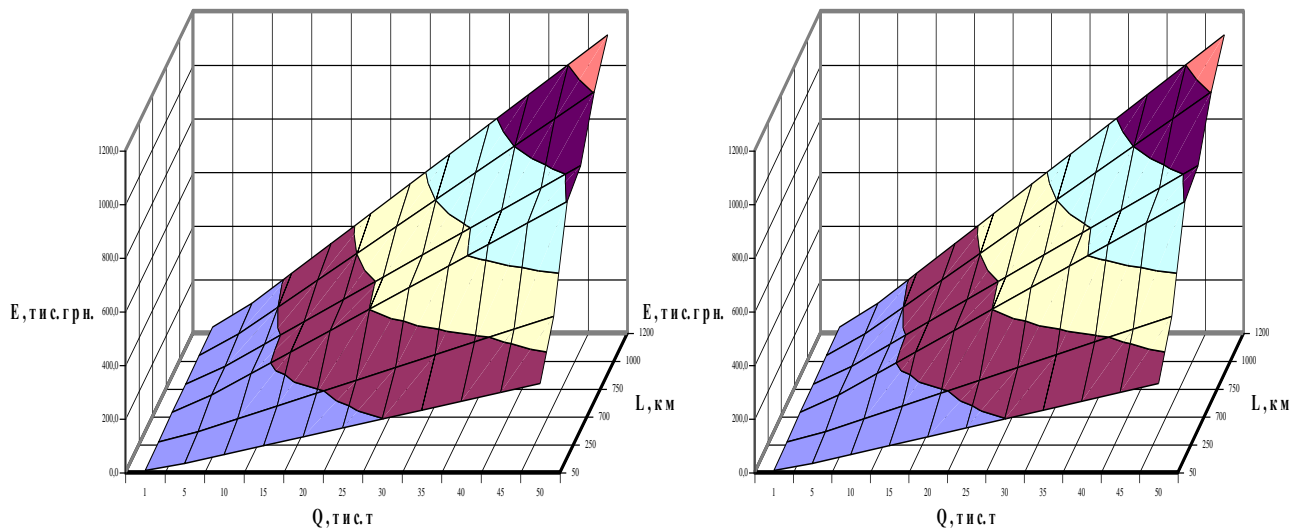
$$E_{\text{економії}} = \frac{Q_{\text{ср}}^{\text{міс}} \cdot \Delta E_{\text{перев}}^{\text{операт}}}{1000 \cdot P_{\text{ст}}} \Rightarrow \text{max}. \quad (25)$$

Побудовані номограми залежності загальної економії експлуатаційних витрат залізниць при перевезеннях у парку вагонів ОК, і залежності величин від обсягів і відстані перевезення для періоду по величинах середньомісячного обсягу перевезень вантажів – 1 000 ÷ 50 000 т і відстані перевезення – 50 ÷ 1200 км для вантажів, що перевозяться у внутрішньодержавному сполученні, при ввезенні та на експорт. На рис. 4 наведені номограми для експортних перевезень при параметрах: $P_{\text{ст}} = 60$ т/вагон - середнє статистичне навантаження; $k_1=4,027$ - коефіцієнт для розрахунку вартості тарифу перевезень світлих нафтопродуктів, що перевозяться на експорт; $k_2=3,089$ - коефіцієнт для розрахунку вартості тарифу темних нафтопродуктів, що перевозяться на експорт; $k_3=0,25$ - коефіцієнт знижки для світлих нафтопродуктів у власних цистернах; $k_4=0,30$ - коефіцієнт знижки для темних нафтопродуктів у власних цистернах; $k_5=1,50$ - коефіцієнт для розрахунку вартості тарифу перевезення порожнього приватного рейкового рухомого складу можливо виконувати систематичні розрахунки на кожний період року (місяць, декаду, добу) на АРМ персоналу.

а) дизельне паливо, бензин

б) мазут

Рис. 4 Номограми загальної економії експлуатаційних витрат залізниць при перевезеннях вантажів



на експорт

Max $E_{\text{економії}}$ при перевезеннях дизпалива, бензину 1111,8 тис.грн., max $E_{\text{економії}}$ при перевезеннях мазуту 962,9 тис.грн. Як видно з рис. 4 графічне об'ємне зображення загальної економії експлуатаційних витрат при перевезенні на експорт мазуту у власних вагонах має лінію екстремуму при перевезеннях на відстань більше 1150 кілометрів - ефективність застосування власного парку ОК зменшується. Графічне об'ємне зображення сумарної середньомісячної економії перевізних платежів при

перевезеннях на експорт дизельного палива та бензину у парку вагонів ОК відповідає законам прямої пропорційності.

Вартість перевезень розрахована станом відповідно до діючих тарифів і вимог Збірника тарифів Тарифного керівництва №1 і Правил перевезень і тарифів залізничного транспорту України, поточних телеграфних вказівок Укрзалізниці.

З метою застосування ресурсозберігаючої технології перевізного процесу парком вагонів ОК, виконана оцінка запропонованої технології перевезень ОК за умовами ресурсозбереження. По технічних засобах розглянуто кількісні, якісні та кількісно – якісні показники: потужності використання технічного оснащення транспорту, експлуатаційної роботи залізниць та їх підрозділів; використання рухомого складу, що дозволить на 7-8 % скоротити обіг вагону.

ВИСНОВКИ

У дисертації вирішено науково - прикладну задачу удосконалення технології перевезень вантажними вагонами операторських компаній на транспортному ринку на основі ресурсозбереження.

На підставі проведених досліджень отримані такі наукові положення.

1) Досліджено та обгрунтовано доцільність застосування обслуговування залізничних перевезень вагонами ОК при сумісному використанні інфраструктури залізниць. На підставі моніторингу виконання власними вагонами ОК запланованих обсягів вантажних перевезень встановлено невідповідність величини потрібного для цього парку вагонів, що погіршує показники використання інфраструктури залізниць та експлуатаційної роботи операторів, в тому числі завищує обіг вагону, зменшує середньодобовий пробіг, підвищує коефіцієнт порожнього пробігу.

2) Вперше для більш обгрунтованої аналітичної роботи Укрзалізниці з ОК запропоновано систему з 10 критеріїв для визначення реалізації ресурсозберігаючої технології їх функціонування, які ранжировані за коефіцієнтами відносної важливості. А за загальним критерієм це дозволяє здійснювати вибір власників вагонів і таким чином адаптувати процес перевезень до пріоритетних напрямків транспортного ринку.

3) Вперше формалізована технологія взаємодії залізниць та ОК при перевезеннях власними вагонами на основі моделі стохастичного програмування, яка порівняно з існуючою технологією дозволяє визначити потрібний парк власних вагонів для забезпечення наявного та імовірного обсягу перевезень вантажів з урахуванням нормативного обігу власного вагона, статичного навантаження, нерівномірності перевезень та обслуговування технічних засобів залізничного транспорту.

4) Вперше побудовані номограми залежності парку власних вагонів від обсягу перевезень, обігу, статичного навантаження та залежності економії експлуатаційних витрат залізниць від раціонального використання парку вагонів операторів та залучення ними клієнтури, що дозволило сформулювати необхідну та достатню умови функціонування ОК.

5) Вперше на основі математичної моделі, побудованої на базі поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними з залученням нечіткої логіки, розроблено ресурсозберігаючу технологію перевезень у вагонах ОК, яка на відміну від існуючої, враховує невизначеність умов перевезень, межі потрібних перевізних ресурсів, експлуатаційних витрат, наближення фактичних і нормативних термінів доставки вантажів як у внутрішньодержавному, так і у міжнародному сполученнях, що на 7 % скоротить обіг вантажного вагону ОК і середній термін доставки вантажів, дозволить отримати економічний ефект на перевезеннях. Економічний ефект для вантажів, що перевозяться на відстань 500 км на експорт становить: мазут – 867,56

грн./ваг.; дизельне паливо, бензин – 982,93 грн./ваг. Економія експлуатаційних витрат залізниць при середньомісячному обсягу перевезень 50 тис.т дизпалива, бензину - 1111,8 тис.грн., мазуту - 962,9 тис.грн.

б) Доопрацьовано структуру корпоративної мережі автоматизованої системи керування вагонним парком сумісних інформаційних технологій залізниць (З) та ОК, що забезпечують:

– прийняття рішень по організації вагонопотоків з власних вагонів, тобто технологічних маршрутів, маршрутних груп, наскрізних і групових поїздів за наскрізними розкладами на сортувальних станціях, що використовують експертні рішення за нечіткими вхідними і вихідними даними на базі АРМ персоналу та умовами ресурсозбереження при визначенні парку вагонів ОК з урахуванням залежних параметрів;

– розвиток структури технічних норм експлуатаційної роботи ОК поряд з кількісними та якісними показниками, що доповнюється економічними еквівалентами, тобто експлуатаційними витратами, економією перевізних платежів, доходом, прибутком, які враховуються при укладенні договорів та при добовому аналізі перевезень;

– застосування ефективної системи контролю перевезень вагонами ОК на базі АРМ менеджера ОК, галузевих АРМ З, АРМ УЗ у період терміну доставки вантажів з підтримкою рішень оперативно – диспетчерського персоналу на підставі наскрізного графіку руху на напрямках перевезень масових вантажів, в тому числі нафтопродуктів, яка сприяє зниженню експлуатаційних витрат залізниць;

– доставку вантажів у системі “Покупець – Продавець” для клієнтів - користувачів залізничного транспорту у відповідності з оптимальними логістичними циклами підприємств і організацій, що обслуговуються.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

- 1 Данько М. І., Кулешов В. В. Визначення парку вагонів операторських компаній для забезпечення перевезень вантажів залізничним транспортом // Зб. наук. праць/ УкрДАЗТ, 2004.- Вип. 57. – С. 121-128.
- 2 Данько М. І., Кулешов В. В. До питання ефективного використання парку вагонів, що знаходяться у власності операторських компаній // Зб. наук. праць/ УкрДАЗТ, 2004.- Вип. 62. – С. 167-173.
- 3 Данько М. І., Кулешов В. В. Доцільність врахування співвідношення нормативних та фактичних термінів доставки вантажів при перевезеннях у вагонах різних власників // Зб. наук. праць/ УкрДАЗТ, 2005.- Вип. 68. – С. 5-14.
- 4 Кулешов В. В. Інформаційна технологія перевезень у взаємодії з операторськими компаніями // Зб. наук. праць/ УкрДАЗТ, 2005.- Вип. 66. – С. 41-49.
- 5 Кулешов В. В. Обґрунтування технології перевезень парком вагонів операторських компаній // Зб. наук. праць/ УкрДАЗТ, 2005.- Вип. 71. – С. 149-157.
- 6 Кулешов В. В. О сотрудничестве железных дорог и операторских компаний собственников вагонного парка (на примере перевозок нефтепродуктов). / Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції “Наука та освіта – 2006”. Том 17. Технічні науки. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006.- С. 88-90.
- 7 Данько М. І., Запара В. М., Кулешов В. В. Модель беззбиткової технології перевезень вагонами власності операторських компаній на базі ресурсозбереження // Восточно – Европейский журнал передовых технологий - 2006. - № 2/2(20). – С. 140-142.

АНОТАЦІЯ

Кулешов В. В. Удосконалення технології перевезень вагонами операторських компаній на основі ресурсозбереження. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту; Українська державна академія залізничного транспорту. Харків, 2006 р.

Дисертація присвячена питанням удосконалення технології перевезень вантажними вагонами операторських компаній на транспортному ринку.

Вперше запропоновано систему критеріїв реалізації ресурсозберігаючої технології функціонування операторської компанії. На базі формалізації технології взаємодії залізниць та операторських компаній побудовані номограми залежності парку власних вагонів від обсягу перевезень вантажів, обігу та статичного навантаження. На основі математичної моделі, побудованої на базі поширених мереж Петрі за нечіткими вхідними та вихідними даними, розроблена ресурсозберігаюча технологія перевезень у вагонах операторських компаній та доопрацьована структура, яка на відміну від існуючої, враховує межі потрібних перевізних ресурсів, експлуатаційних витрат, наближення фактичних і нормативних термінів доставки вантажів.

Ключові слова: вагон, власник рухомого складу, обіг, операторська компанія, парк власних вагонів, термін доставки, перевезення, економія експлуатаційних витрат, ефективна технологія перевезень.

АННОТАЦИЯ

Кулешов В. В. Усовершенствование технологии перевозок вагонами операторских компаний на основе ресурсосбережения. – Рукопись.

Дисертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.20 – эксплуатация и ремонт средств транспорта; Украинская государственная академия железнодорожного транспорта. Харьков, 2006 г.

Дисертация посвящена вопросам совершенствования технологии перевозок вагонами операторских компаний на основе ресурсосбережения на транспортном рынке.

Показано, что клиентам целесообразно выбирать операторскую компанию (ОК), пользуясь системой критериев реализации ресурсосберегающей технологии функционирования, которая позволяет адаптировать процесс перевозок к приоритетным направлениям транспортного рынка. Определена технология взаимодействия железных дорог и операторских компаний при перевозках собственными вагонами на основе модели стохастического программирования, которая позволяет определять необходимый парк собственных вагонов для обеспечения фактического и ожидаемого объема перевозок грузов с учетом нормативного оборота вагона, статической нагрузки, неравномерности перевозок и обслуживания технических средств транспорта. Построены номограммы зависимости парка собственных вагонов от объема перевозок грузов, оборота и статической нагрузки. На основе математической модели, построенной на базе расширенных сетей Петри с нечеткими входными и выходными данными, разработана ресурсосберегающая технология перевозок в вагонах ОК, которая в

отличие от существующей, учитывает границы необходимых перевозочных ресурсов, эксплуатационных затрат, сближение фактических и нормативных сроков доставки грузов внутригосударственного и международного сообщений с принятием решений по организации групп вагонов ОК в поезда различных категорий, согласования твердых расписаний, графиков движения поездов. Доработана структура корпоративной сети автоматизированной системы управления вагонным парком совместных информационных технологий железных дорог и ОК, которая обеспечивает принятие решений по организации вагонопотоков из собственных вагонов с нечеткими входными и выходными данными на базе автоматизированных рабочих мест персонала по условиям ресурсосбережения при определении парка вагонов ОК с учетом зависящих параметров. Установлены необходимые и достаточные условия работы ОК, экономии перевозочных платежей клиента в зависимости от рода груза, учитывающие граничные значения расстояния, объема перевозок и парка собственных вагонов ОК при сокращении их оборота.

Ключевые слова: вагон, собственник подвижного состава, оборот, операторская компания, парк собственных вагонов, срок доставки, перевозки, экономия эксплуатационных затрат, эффективная технология перевозок.

THE SUMMARY

Kuleshov V. V. The improvement of technology transportations by cars of the operator companies on the basis of preservation of resources. – The manuscript.

The dissertation on competition degree candidate of the technical sciences on professions 05.22.20 – an usage and repair of the facilities of the transport; The Ukrainian state academy of the railway transport. Kharkiv, 2006.

The dissertation is devoted to questions of improvement of technology transportations by cars of the operator companies on transport's market.

The system of criteria of realization of technology for the first time is offered which keeps resources at functioning the operator company. On the basis of formalization of technology of interaction of railways and operator companies are constructed the diagrams of dependence of park of own cars on volume of transportations of cargoes, revolution and static loading. On the basis of the mathematical model, constructed on the basis of widespread networks Petry, are behind the indistinct entrance and initial data, the technology is developed which keeps resources of transportations in cars of the operator companies and the structure is modified which as against existing, takes into account borders of necessary transportation resources, operational expenses, rapprochement of actual and normative terms of delivery of cargoes.

Keywords: car, proprietor of the rolling-stock, revolution, operator company, park of own cars, term of delivery, transportation, economy of operational expenses, effective technology of transportations.

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Українській державній академії залізничного транспорту на кафедрі “Управління експлуатаційною роботою”, Міністерство транспорту та зв’язку України

Науковий керівник - кандидат технічних наук, професор

Запара Віктор Мефодійович,

Українська державна академія залізничного транспорту,
кафедра “Управління вантажною та комерційною роботою”,
завідувач кафедри

Офіційні опоненти: - доктор технічних наук, професор

Мироненко Віктор Кімович,

Київський університет економіки і технологій транспорту,
кафедра “Управління процесами перевезень і транспортними
системами”, завідувач кафедри

- кандидат технічних наук, доцент

Цегельник Микола Лук’янович,

Дніпропетровський національний університет залізничного
транспорту, кафедра “Управління експлуатаційною роботою”,
доцент кафедри

Провідна установа – Східно-український національний університет ім. В. Даля,
кафедра „Транспортні технології”, Міністерство освіти і
науки України, м. Луганськ.

Захист відбудеться “ 25 ” січня 2007 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, майдан Фейєрбаха, 7

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

Автореферат розісланий “ 14 ” грудня 2006 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ломотько Д. В.

Кулешов Валерій Вячеславович

УДК 656.212.2:656.212.3

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАГОНАМИ
ОПЕРАТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Автореферат

Дисертація на здобуття наукового ступеню
кандидата технічних наук

Надруковано згідно з оригіналом автора

Відповідальний за випуск

к. т. н., доцент Малахова О. А.

Підписано до друку “___” _____ 200__ р. формат паперу А5,
папір для тиражувальних апаратів, друк на ризографі.

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

Замовлення № ____, тираж 100

ВИДАВНИЦТВО УКРДАЗТУ. СВДОЦТВО ДК № 112 ВІД 06.07.2000 Р.

Друкарня УкрДАЗТу: 61050, м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7