

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
імені академіка В. Лазаряна

**ЛОБОЙКО ЛЕОНІД МИХАЙЛОВИЧ**

УДК 629.45.083.004: 330.131.5

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ  
ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ**

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Дніпропетровськ – 2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна Міністерства транспорту та зв'язку України

**Науковий керівник**

- доктор технічних наук, професор  
**Мямлін Сергій Віталійович**,  
Дніпропетровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка  
В. Лазаряна, проректор з наукової роботи

**Офіційні опоненти :**

- доктор технічних наук, професор  
**Кельріх Михайло Борисович**,  
Державний економіко-технологічний  
університет транспорту,  
завідувач кафедри вагонів
- кандидат технічних наук, доцент  
**Борзилов Іван Дмитрович**,  
Українська державна академія залізничного  
транспорту,  
доцент кафедри вагонів

Захист відбудеться «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 р. о \_\_\_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.820.02 Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна за адресою: 49010, м. Дніпропетровськ, вул. Лазаряна, 2, ауд. 314.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна за адресою: 49010, м. Дніпропетровськ, вул. Лазаряна, 2, ауд. 262

Автореферат розісланий «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

І. В. Жуковицький

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Залізничний транспорт займає провідне місце в забезпеченні потреб виробничої сфери та населення України в перевезеннях. Спад рівня суспільного виробництва в останньому десятиріччі минулого століття викликав значне скорочення обсягів перевезень на залізничному транспорті. При цьому потреба в утриманні належного стану всієї матеріально-технічної бази галузі, збереженні соціальної спрямованості пасажирських перевезень залишилась. Становище ускладнювалося відсутністю реальної фінансової підтримки з боку держави.

Подолання кризових явищ в економіці країни, здійснення заходів з реформування залізничного транспорту дали можливість з 2000 року розпочати відновлення технічних засобів і одночасно вкладати кошти у виробництво та придбання техніки вітчизняних підприємств. Як результат, підвищується рівень обслуговування пасажирів за рахунок використання пасажирських вагонів нового покоління та впровадження прискореного руху пасажирських поїздів зі швидкістю до 140 км/год.

Незважаючи на зростання капітальних вкладень, розміри наявних інвестицій недостатні для задоволення потреб технічного переоснащення залізничного транспорту. З 1992 року щорічні потреби в оновленні задовольнялися не більш як на 20 %, у результаті чого фізичний знос пасажирського рухомого складу зріс до 82,9 %, що створює реальну загрозу втрати технологічної стійкості пасажирських перевезень. В умовах обмеженого фінансування оновлення експлуатаційного парку пасажирських вагонів важливого значення набуває раціональне використання існуючих пасажирських вагонів та підвищення їх експлуатаційних і технічних характеристик. Тому тема даної дисертаційної роботи, яка пов'язана саме з підвищенням ефективності використання пасажирських вагонів за рахунок удосконалення їх ремонту та методів експлуатації, є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана відповідно до Закону України «Про залізничний транспорт» (від 04.07.96 р. № 273/96-ВР); Державної програми реформування залізничного транспорту; Державної програми розвитку рейкового рухомого складу на 2008-2020 роки; Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 роки; Концепції політики Кабінету Міністрів України щодо управління об'єктами державної власності, схваленої розпорядженням КМУ від 05.10.2001 р. № 467-р; Концепції розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року, затвердженої рішенням Колегії Мінтрансу від 23.10.2001 р. (наказ МТУ від 05.11.2001 р. № 764); Концепції державної програми реформування залізничного транспорту (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. № 651).

Виконання дисертаційної роботи пов'язане з основними науковими напрямками досліджень Дніпропетровського національного університету залізнич-

чного транспорту імені академіка В. Лазаряна: «Розробка концепції пасажирського руху на залізницях України в 2008–2015 роках» (№ держ. реєстрації 0107U010380); «Розробка заходів щодо зменшення дефіциту пасажирських вагонів за рахунок оптимізації КВР, формування та організації руху поїздів» (№ держ. реєстрації 0107U010378); «Оптимізація міцнісних характеристик металоконструкцій кузова пасажирського вагона» (№ держ. реєстрації 0106U007473); «Теоретичні дослідження динаміки пасажирського вагона для швидкостей руху до 250 км/год» (№ держ. реєстрації 0106U007472). У вказаних науково-дослідних роботах автор є виконавцем та автором звітів.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності використання пасажирських вагонів за рахунок обґрунтування раціональних міжремонтних циклів, подовження терміну служби та вдосконалення методів експлуатації.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- виконати аналіз наукових досліджень стосовно оновлення парку рухомого складу, ремонту вагонів, подовження їх терміну служби та удосконалення методів експлуатації;
- виконати аналіз технічного стану існуючого парку та нових моделей пасажирських вагонів;
- здійснити дослідження міцнісних якостей пасажирських вагонів після закінчення нормативного терміну служби та після подовження життєвого циклу;
- обґрунтувати терміни служби пасажирських вагонів та розробити раціональні міжремонтні цикли;
- удосконалити методи експлуатації пасажирських вагонів;
- виконати техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів.

**Об'єкт дослідження** – процес експлуатації та ремонту пасажирських вагонів.

**Предмет дослідження** – використання пасажирських вагонів з урахуванням особливостей їх експлуатації та ремонту.

**Методи дослідження.** Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи:

- неруйнівного контролю – для визначення технічного стану металоконструкцій кузова та рами пасажирських вагонів;
- математичної статистики – для обробки існуючих статистичних даних та результатів випробувань;
- порівняння та графічного аналізу – для визначення в динаміці змін парку пасажирських вагонів;
- ситуаційний підхід – для проведення наукових досліджень стосовно ефективного використання пасажирських вагонів за різними варіантами та визначення оптимальної моделі подовження їх терміну служби;
- порівняльного економічного аналізу – для визначення оптимального варіанта організації руху пасажирських поїздів;
- експертних оцінок – для визначення раціональних міжремонтних цик-

лів та терміну служби пасажирських вагонів;

- математичного моделювання та програмування – для вирішення задач, пов’язаних з міцністю пасажирських вагонів до та після подовження їм терміну служби;

- кінцевих елементів – для розрахунку міцнісних якостей кузова пасажирського вагона.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в подальшому розвитку методів ефективного використання пасажирських вагонів з урахуванням науково обґрунтованих термінів служби, міжремонтних циклів та особливостей їх експлуатації, а саме:

*вперше:*

- розроблено математичну модель формування життєвого циклу пасажирського вагона з урахуванням витрат на всі види ремонту, що дозволяє мінімізувати кошти на його утримання;

- розроблено та теоретично обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації пасажирських вагонів за рахунок впровадження денно-нічних поїздів та кільцювання рухомого складу на кілька напрямків, що дозволило частково погасити дефіцит пасажирських вагонів;

*удосконалено:*

- математичну модель напружено-деформованого стану несучих елементів пасажирських вагонів, яка на відміну від існуючих враховує реальний технічний стан їх металоконструкцій і дозволяє прийняти рішення стосовно подовження терміну служби;

- математичну модель експлуатаційної роботи пасажирських вагонів шляхом введення коефіцієнта оптимальної експлуатації, який дозволяє виявити резерви ефективного використання рухомого складу.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у їх використанні для удосконалення експлуатації та ремонту пасажирських вагонів, а саме:

- доопрацьовано методику ефективного використання пасажирських вагонів за рахунок подовження терміну їх служби та удосконалення експлуатації пасажирських поїздів, яка дозволяє науково обґрунтувати оптимальне використання існуючого парку пасажирських вагонів та його оновлення на прогностичні роки;

- розроблено метод експлуатації денно-нічних поїздів для обслуговування окремих напрямків одним рухомим складом, що дозволило впровадити на Південно-Західній, Одеській, Львівській залізницях поїзди згідно з запропонованою технологією експлуатації на ділянках Київ – Львів та Київ – Одеса;

- запропоновано нові міжремонтні цикли та збільшено загальний термін служби вагона після капітально-відновлювального ремонту за рахунок визначення реального напружено-деформованого стану основних несучих елементів вагонів;

- запропоновано та впроваджено за участю автора на Південно-Західній, Південній та Придніпровській залізницях новий метод експлуатації пасажирсь-

ких вагонів, які використовуються на три напрямки за кільцевою схемою на полігоні Київ – Харків – Сімферополь.

Результати досліджень, що запропоновані автором у дисертаційній роботі, були впроваджені також Дніпропетровським національним університетом залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при виконанні науково-дослідних робіт та у навчальному процесі, про що свідчать відповідні акти впровадження.

**Особистий внесок здобувача.** Сформульовані в роботі наукові результати, висновки, рекомендації і пропозиції, а також поняття належать особисто автору і є його науковими розробками. З наукових праць, що виконані у співавторстві, у дисертації використані тільки ті положення та ідеї, які є результатом особистої роботи здобувача. Роботи [1, 2] надруковані без співавторів. У наукових працях, які надруковані у співавторстві, особистий внесок автора полягає у такому:

- [3] – виконано аналіз вікової структури, видів ремонту пасажирських вагонів та організації кільцювання рухомого складу;
- [4] – виконано наукове обґрунтування нових варіантів міжремонтних циклів пасажирських вагонів;
- [5, 19, 20] – розроблено методи кільцювання рухомого складу та обґрунтовано впровадження денно-нічних поїздів;
- [6] – обґрунтовано міжремонтні цикли та методи подовження терміну служби вагонів;
- [7] – розроблено математичні моделі для визначення міцнісних властивостей пасажирських вагонів купейного та відкритого типу;
- [8] – виконана розробка основних розрахункових схем;
- [9] – проаналізовано технічні характеристики та результатів випробувань вагона;
- [10 – 15] – особистий внесок при підготовці винаходів визначено довідками про творчу участь;
- [16] – обґрунтовано технічні параметри нових вагонів для швидкісних перевезень пасажирів;
- [17] – виконано обґрунтування нових пасажирських маршрутів на прогностичні роки;
- [18] – обґрунтовано технічні параметри вагонів з розсувними колісними парами.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на засіданнях науково-технічної ради Головного пасажирського управління; 65-й Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (Дніпропетровськ, 2005 р.); I, IV Міжнародних науково-практичних конференціях «Впровадження наукоємних технологій на магістральному та промисловому залізничному транспорті» (Алушта, 2005, 2008 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті» (м. Судак, червень 2007 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції

«Наука в транспортному вимірі: пасажирські перевезення» (м. Київ, 2006 р.); IV, VII Міжнародних конференціях «Проблеми економіки транспорту» (Дніпропетровськ, 2005, 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Транспортні зв'язки. Проблеми та перспективи» (Дніпропетровськ, 2008 р.); засіданні міжкафедрального наукового семінару Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (протокол № 2 від 03.07.2008 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертації опубліковані в 20 наукових працях, з яких 9 статей у наукових фахових виданнях, які входять до переліку ВАК України (у тому числі 2 без співавторів), 6 патентів та 5 тез доповідей на наукових конференціях.

**Структура й обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи становить 195 сторінок. Основний текст займає 141 сторінку, у тому числі 27 таблиць (повних 3 сторінки), 57 рисунків (повних 5 сторінок). Список використаних джерел нараховує 154 найменування на 18 сторінках. Крім того дисертація містить 5 додатків на 36 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** обґрунтовано актуальність роботи, наведено мету дослідження, наукову новизну отриманих результатів, особистий внесок здобувача.

**У першому розділі** досліджена проблема ефективного використання парків рухомого складу в умовах його дефіциту. У наукових працях вона вирішується в основному за рахунок оптимізації коштів на придбання нового рухомого складу та виконання капітально-відновлювального ремонту існуючому рухомому складу для подовження його терміну служби. У той же час оптимальне використання рухомого складу за рахунок удосконалення експлуатації пасажирських поїздів вивчається в незначній кількості наукових досліджень. Проаналізовані наукові праці та науково-дослідні роботи, які були розроблені в Україні після 1992 року, коли почав виникати дефіцит пасажирських вагонів. Усі наукові розробки констатували суттєве зниження кількості пасажирських вагонів після розподілу парків Міністерства шляхів сполучення СРСР та фізичне старіння рухомого складу.

У процесі дослідження даної проблеми були проаналізовані наукові праці провідних вчених та спеціалістів у галузі ремонту рухомого складу та організації руху пасажирських поїздів, зокрема: Є. П. Блохіна, В. І. Бобровського, Т. В. Бутько, А. А. Босова, М. І. Данько, Ю. В. Дьоміна, М. Б. Кельріха, В. К. Міроненка, С. В. Мямліна, В. Я. Негрея, В. І. Новаковича, О. М. Пшінька, О. М. Савчука, В. І. Сенька, В. М. Самсонкіна, В. В. Скалозуба, Є. В. Нагорного, І. Д. Борзилова, В. Г. Анофрієва, Ю. С. Бараша, І. Ю. Левицького, А. В. Донченка, А. Л. Пуларія, О. Г. Рейдемейстера, В. О. Шиша, О. Ф. Мірошніченка, П. О. Яновського та інших.

На основі проведеного аналізу було встановлено, що на даний час відсутній науково обґрунтований метод раціонального використання дефіцитного рухомого складу. Тому автором у даній роботі була поставлена мета розробити методи ефективного використання пасажирських вагонів за рахунок удосконалення технології капітально-відновлювальних ремонтів, обґрунтування нових міжремонтних циклів та впровадження сучасних методів експлуатації пасажирських поїздів.

**У другому розділі** розглянуто етапність проведення досліджень для вирішення проблеми оптимального використання пасажирських вагонів, зроблено аналіз вікової структури існуючого парку та аналіз характеристик нових моделей пасажирських вагонів, методів експлуатації пасажирських поїздів, розроблено методику оптимального використання пасажирських вагонів на прогнозні роки.

Ефективне використання пасажирських вагонів є управлінським рішенням, для оптимального прийняття якого в роботі застосовано ситуаційний підхід та реалізація досліджень за етапами раціонального рішення, яка передбачає таку послідовність (рис. 1).

Рис. 1. Схема проведення досліджень стосовно ефективного використання пасажирських вагонів

Для точного встановлення діагнозу проблеми з метою її подальшого вирішення в роботі проаналізовано існуюче становище парку пасажирських вагонів та методи їх експлуатації. За даними Укрзалізниці парк пасажирських вагонів станом на 01 січня 2008 р. становить 7 535 одиниць. За роки незалежності Укрзалізниця закупила всього 438 нових вагонів, завдяки чому дефіцит пасажирських вагонів, враховуючи катастрофічний знос, який складає 82,9 %, становить близько 3 000 одиниць рухомого складу.

Рухомий склад, який в основному використовує Укрзалізниця, застарів не тільки фізично, а й морально. Ширина купе, система пожежної безпеки, система вентиляції, туалети, плавність руху та інші параметри не відповідають європейським стандартам. Необхідне суттєве оновлення парку вагонами нового покоління, які мають конструктивну швидкість 160 – 200 км/год.

Укрзалізниця формує пасажирські поїзди, що курсують у внутрішньому та міжнародному сполученні. З 2002 до 2007 року кількість пар поїздів зростала, незважаючи на зношений стан пасажирського рухомого складу, а після 2007 року почала зменшуватися. Для збереження кількості існуючих поїздів Укрзалізниця зменшує кількість вагонів у поїздах та виключає з розкладу деякі збиткові поїзди. Крім того, формуються двогрупні поїзди, які дозволяють підвищити населеність вагонів.

На основі існуючих принципів формування інвентарного та робочого парків, розрахункової потреби в пасажирських вагонах на прогнозні роки було

розроблено методику та критерій ефективного використання пасажирських вагонів на перспективу.

Дефіцит пасажирських вагонів утворюється, коли розрахункова кількість (потреба) рухомого складу на перспективу менша за наявний робочий парк в тому ж році. Зважаючи на це, можна записати:

$$DB_{\theta}^i = NP_{\theta \text{ роб}}^i - NH_{\theta \text{ роб}}^i, \quad (1)$$

де:  $DB_{\theta}^i$  – дефіцит пасажирських вагонів  $\theta$  типу в робочому парку в  $i$ -му році;

$NP_{\theta \text{ роб}}^i$  – потреба в робочому парку пасажирських вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році;

$NH_{\theta \text{ роб}}^i$  – наявна кількість пасажирських вагонів  $\theta$  типу в робочому парку в  $i$ -му році.

У свою чергу величина  $NH_{\theta \text{ роб}}^i$  розраховується за формулою

$$NH_{\theta \text{ роб}}^i = N_{\theta \text{ інв}}^{i-1} - (N_{\theta 41}^i + N_{\theta 1д}^i + N_{\theta 2д}^i + N_{\theta \text{ тз}}^i + N_{\theta \text{ гп}}^i) + N_{\theta \text{ уз}}^i, \quad (2)$$

а інвентарна кількість пасажирських вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році  $N_{\theta \text{ інв}}^i$  визначається з виразу

$$N_{\theta \text{ інв}}^i = N_{\theta \text{ інв}}^{i-1} - (N_{\theta 41}^i + N_{\theta 1д}^i + N_{\theta 2д}^i) + N_{\theta \text{ уз}}^i, \quad (3)$$

де:  $N_{\theta \text{ інв}}^i$  – розрахункова інвентарна кількість пасажирських вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році;

$N_{\theta \text{ інв}}^{i-1}$  – розрахункова інвентарна кількість пасажирських вагонів  $\theta$  типу в  $(i-1)$ -му році;

$N_{\theta 41}^i$  – вагони  $\theta$  типу, які підлягають виключенню з інвентарного парку в  $i$ -му році після 41 року служби;

$N_{\theta 1д}^i$  – вагони  $\theta$  типу, які підлягають виключенню з інвентарного парку в  $i$ -му році після першого технічного діагностування;

$N_{\theta 2д}^i$  – вагони  $\theta$  типу, які підлягають виключенню з інвентарного парку в  $i$ -му році після повторного технічного діагностування;

$N_{\theta \text{ тз}}^i$  – технологічний запас пасажирських вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році;

$N_{\theta \text{ гп}}^i$  – вагони  $\theta$  типу, які відволікаються на господарчі потреби в  $i$ -му році;

$N_{\theta \text{ уз}}^i$  – план придбання Укрзалізницею нових вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році;

$i$  – індекс розрахункового року.

У табл. 1 зведені дані розрахунків за формулою (1). З неї випливає, що на всі прогнозні роки зберігається дефіцит пасажирських вагонів, який за браком коштів слід ліквідувати за допомогою заходів ефективного використання пасажирських вагонів згідно з (4).

Таблиця 1

### Розрахунок дефіциту пасажирських вагонів

$$ДВЗ_{\theta}^i = ДВ_{\theta}^i - (ЕЕ_{\theta пм}^i + ЕВ_{\theta ор}^i + ЕВ_{\theta пс}^i + ЕВ_{\theta шр}^i + N_{\theta ко}^i + ЕВ_{\theta оп}^i + ЕВ_{\theta пр}^i), \quad (4)$$

- де:  $ДВЗ_{\theta}^i$  – дефіцит вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році після впровадження заходів ефективного використання;
- $ЕВ_{\theta пм}^i$  – ефективне використання вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році за рахунок підвищення їх пасажиромістності;
- $ЕВ_{\theta ор}^i$  – ефективне використання вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році за рахунок впровадження нових методів експлуатації пасажирських поїздів;
- $ЕВ_{\theta пс}^i$  – ефективне використання вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році за рахунок подовження їм терміну служби;
- $ЕВ_{\theta шр}^i$  – ефективне використання вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році за рахунок підвищення швидкості руху пасажирських поїздів;
- $N_{\theta ко}^i$  – план придбання компаніями-операторами нових вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році;
- $ЕВ_{\theta оп}^i; ЕВ_{\theta пр}^i$  – ефективне використання вагонів  $\theta$  типу в  $i$ -му році за рахунок об'єднання парків залізниць та гнучкого планування ремонтів протягом року відповідно.

Для погашення дефіциту визначено альтернативні варіанти підвищення ефективності використання пасажирських вагонів і для подальших досліджень запропоновано тільки ті заходи, що пов'язані з їх ремонтом та експлуатацією: подовження терміну служби пасажирських вагонів; удосконалення методів експлуатації пасажирських вагонів на кілька напрямків руху; використання пасажирських вагонів у складі денно-нічних поїздів.

Дослідження цих заходів виконано в 3-му та 4-му розділах дисертаційної роботи.

**У третьому розділі** наведено результати теоретичних досліджень міцності рами і кузова вагона з максимальними корозійними пошкодженнями після 28 років служби та вагона після КВР, розробки нових міжремонтних циклів для подовження терміну служби пасажирських вагонів.

На основі результатів технічного діагностування пасажирських вагонів за період 1999-2007 рр. та 5 місяців 2008 р. згідно з технічними рішеннями визначено відсоток вагонів, яким може бути виконаний КВР (КРП). За результатами аналізу були визначені вагони, на яких сукупність мінімальних товщин основних несучих елементів така, що загрожує їх подальшій експлуатації на магістральних коліях.

Для визначення напруженого стану елементів рами та кузова пасажирських вагонів після 28 років експлуатації були розроблені математичні моделі, за якими обчислені зношені елементи рами та кузова вагонів. Відповідно до рекомендацій виконані розрахунки міцнісних якостей кузова за допомогою методу кінцевих елементів. Для вагона відкритого типу розрахунки виконувалися за допомогою програмного комплексу SCAD, а для вагона купейного типу – за

допомогою програмного комплексу ANSYS v. 11.0. Під час розрахунків розглядалися навантаження, що відповідають I розрахунковому режиму та III режиму при дії стискної поздовжньої сили.

В умовах дефіциту нового рухомого складу значна частина пасажирського парку залізниць України потребує подовження терміну служби, враховуючи його реальний технічний стан, умови подальшої експлуатації та планований термін служби. Для цього запропоновано метод ефективного подовження міжремонтних циклів та загального терміну служби пасажирських вагонів, який на відміну від існуючого враховує результати ресурсних випробувань та розрахунків на міцність. Це дало можливість за допомогою економічного критерію визначити найбільш раціональні варіанти використання парку пасажирських вагонів.

Для подовження терміну служби пасажирських вагонів запропоновано 20 варіантів життєвих циклів. При цьому враховувалася як існуюча періодичність планових видів ремонту, так і пропонувалися нові міжремонтні цикли. Ці варіанти були поділені на три групи: перша – подовження терміну служби пасажирських вагонів після 28 років, технічного діагностування і КР-1; друга – подовження терміну служби пасажирських вагонів після 28 років, технічного діагностування і КРП; третя – подовження терміну служби пасажирських вагонів після 28 років, технічного діагностування і КВР.

З кожної групи вибрано для подальших досліджень варіант за існуючою технологією, технологією Головного пасажирського управління та за пропозиціями автора. Остаточне порівняння варіантів зведено у розрахункову табл. 2. Витрати за усіма варіантами подовження терміну служби існуючим пасажирським вагонам розраховуються протягом 25 років (термін найбільшого подовження життєвого циклу).

Завдяки ресурсним випробуванням та додатковим випробуванням на міцність вдалося встановити науково обґрунтовані міжремонтні строки, подовжити термін служби пасажирських вагонів і частково ліквідувати існуючий дефіцит. Використання запропонованої методики Укрзалізницею дозволить збільшити кількість пасажирських вагонів у робочому парку й частково ліквідувати існуючий дефіцит. Величина економічного ефекту від зміни міжремонтних строків протягом подовженого життєвого циклу становить 57 443,4 тис. грн, а від проведення КВР – 81 783,6 тис. грн.

**У четвертому розділі** наведено результати досліджень з організації денно-нічних та кільцювання пасажирських поїздів, що працюють на кілька напрямків.

Після утворення непогашеного дефіциту рухомого складу (розд. 2) на порядок денний стають питання з необхідності впровадження нових методів експлуатації пасажирських поїздів для вивільнення частки вагонів та використання їх на інших напрямках, де очікуються додаткові пасажиропотоки. Вирішити вказану проблему можна кількома способами. Мета організації денно-нічних поїздів – підвищення ефективності використання рухомого складу, що обслуговує поїзди на напрямках Київ – Дніпропетровськ, Київ – Одеса, Київ – Харків,

Київ – Львів. Ці поїзди мають спільну проблему – вони простоюють у Києві близько 15-16 годин і у русі знаходяться всього 8-9 годин. У результаті на кожному напрямку задіяні два рухомих склади. Для істотної економії пасажирських вагонів на цих напрямках було запропоновано рух денно-нічних поїздів, рухомий склад яких обертається за одну добу замість двох. Графік руху денно-нічного поїзда наведено на рис. 2.

Таблиця 2

**Порівняння варіантів подовження терміну служби  
пасажирських вагонів за рейтингом**

Рис. 2. Графік руху денно-нічного поїзда Дніпропетровськ – Київ  
за один оборот (поїзд № 1 – суцільна лінія та поїзд № 2 – пунктир)

Останнім часом пасажирських вагонів не вистачає і один рухомий склад закріплюють за двома поїздами в одному загальному обороті. Закріплювати рухомий склад можна, якщо загальний термін простою обох поїздів на станціях формування та обороту становить не менш 25-26 годин (з урахування можливого запізнення). При кільцюванні поїздів можна отримати економію часу поїздки на одну добу. Рекомендовано чотири схеми кільцювання рухомого складу: на два напрямки за кільцевою (рис. 3) та маятниковою схемами (рис. 4), на три напрямки за маятниковою (рис. 5) та кільцевою схемами (рис. 6).

Рис. 3. Кільцева схема експлуатації пасажирських вагонів на два напрямки

Рис. 4. Маятникова схема експлуатації пасажирських вагонів на два напрямки

Рис. 5. Маятникова схема експлуатації пасажирських вагонів  
на три напрямки

Очікуваний річний економічний ефект від впровадження денно-нічного поїзда Київ – Харків становить 103 626,0 тис. грн, а від кільцювання рухомого складу на напрямку Київ – Дніпропетровськ – Одеса 145 594 тис. грн.

Рис. 6. Кільцева схема експлуатації пасажирських вагонів на три напрямки

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що виявляється в розробці нових методів підвищення ефективності використання пасажирських вагонів за рахунок подовження їм терміну служби та удосконалення експлуатації.

На основі виконаних у роботі досліджень можна констатувати:

1. Проблема ефективного використання пасажирських вагонів потребує подальших комплексних досліджень одночасно за трьома напрямками:

- оптимального оновлення парку;
- подовження терміну служби вагонів;
- удосконалення методів їх експлуатації.

Якщо першим двом напрямкам присвячено багато наукових праць та науково-дослідних робіт, то проблемі ефективності використання вагонів за рахунок удосконалення методів експлуатації пасажирських поїздів приділяється мало уваги. Ця проблема досліджується в Україні в основному Головним пасажирським управлінням Укрзалізниці та Дніпропетровським національним університетом залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

2. Аналіз методів подовження терміну служби пасажирських вагонів за рахунок планових видів ремонту або КВР (КРП), здійснюваних різними ремонтними підприємствами, показав, що це питання потребує додаткових досліджень, оскільки життєвий цикл для деяких типів вагонів можна збільшити на кілька років. Для наукового обґрунтування додаткового терміну служби пасажирських вагонів після 28 років та технічного діагностування для різних видів ремонту (КВР та КРП) слід провести випробування рухомого складу на залишковий ресурс і визначення міцнісних якостей. Максимальний термін подовження терміну служби пасажирських вагонів слід визначати для кожного ремонтного підприємства або депо окремо, залежно від якості ремонту та результатів випробувань після виконаного виду ремонту.

3. В Україні на практиці використовуються різні методи експлуатації пасажирських вагонів у складі поїздів, але вони не систематизовані, теоретично не досліджені й економічно не обґрунтовані. Для оцінки ефективності кожного з методів необхідно розробити критерій, за яким можна виконувати їх порівняння.

4. Для вирішення проблеми ефективного використання пасажирських вагонів, яка ґрунтується на альтернативних варіантах досягнення поставленої мети, необхідно застосувати ситуаційний (варіантний) підхід та метод прийняття управлінських рішень.

5. Аналіз існуючого парку пасажирських вагонів показав, що кількість рухомого складу за останні 16 років скоротилася приблизно в 1,4 разу. Оновлення парку вагонів відбувається дуже повільно і становить у середньому 27 одиниць на рік проти 350-400 одиниць до 1992 року. До кінця 2020 року вичер-

пають свій ресурс 4 274 вагони. Таке старіння парку пасажирських вагонів пояснюється відсутністю необхідних коштів на придбання рухомого складу. Для оновлення парку пасажирських вагонів рекомендовано закуповувати вагони нового покоління виробництва ВАТ «КВБЗ», ВАТ «ТВЗ» та двоповерхові вагони зі швидкістю руху до 200 км/год, впровадження яких є найбільш ефективним і обґрунтовано відповідними розрахунками.

6. Для підвищення ефективності використання пасажирських вагонів Укрзалізниця використовує різні методи їх ремонту та експлуатації. Для оптимізації цього процесу з метою отримання найбільшого ефекту в дисертаційній роботі розроблені критерії оцінки ефективності запропонованих рішень та принципи погашення дефіциту пасажирських вагонів в експлуатаційному парку за рахунок таких заходів:

- удосконалення методів експлуатації вагонів у складі пасажирських поїздів;
- подовження терміну служби пасажирських вагонів.

7. Проведений аналіз результатів технічного діагностування пасажирських вагонів за призначеними видами ремонту згідно з технічними рішеннями дозволяє визначити відсоток вагонів, яким може бути виконаний КВР (КРП).

8. Розрахунки міцнісних якостей елементів рами та кузова пасажирських вагонів після 28 років експлуатації з максимальними корозійними пошкодженнями та вагонів після проведення КВР дають можливість оцінити напружений стан у елементах несучих конструкцій цих вагонів та порівняти їх з результатами ресурсних випробувань. Отримані результати свідчать про те, що напружений стан елементів рами та кузова вагонів після 28 років експлуатації з максимальними корозійними пошкодженнями вищий за допустимий. Виконання ремонту в обсязі КВР або КРП дозволяє знизити рівень напружень нижче за допустимий, що підтверджується результатами випробувань.

9. Вперше розроблено математичну модель формування життєвого циклу пасажирського вагона з урахуванням витрат на всі види ремонту, що дозволяє мінімізувати кошти на його утримання.

10. Удосконалено математичну модель напружено-деформованого стану несучих елементів пасажирських вагонів, яка на відміну від існуючих враховує реальний технічний стан їх металоконструкцій і дозволяє прийняти рішення стосовно подовження терміну служби.

11. Запропоновано методику вибору оптимального варіанта подовження терміну служби пасажирських вагонів, яка враховує метод виконання першого планового виду ремонту або КВР (КРП) після 28 років експлуатації, місце проведення ремонту (депо або завод), а також нові міжремонтні цикли. Такий підхід до проблеми оновлення парку рухомого складу дає можливість підвищити ефективність використання пасажирських вагонів в умовах дефіциту інвестицій. Величина економічного ефекту від зміни міжремонтних строків протягом подовженого життєвого циклу становить 57 443,4 тис. грн, а від проведення КВР – 81 783,6 тис. грн.

12. Вперше розроблено та теоретично обґрунтовано метод підвищення ефективності експлуатації пасажирських вагонів за рахунок впровадження денно-нічних поїздів та кільцювання рухомого складу на кілька напрямків, що дозволило частково погасити дефіцит пасажирських вагонів.

13. Удосконалено математичну модель експлуатаційної роботи пасажирських вагонів шляхом уведення коефіцієнта оптимальної експлуатації, який дозволяє виявити резерви ефективного використання рухомого складу

14. Уведення денно-нічних поїздів дозволяє знизити термін обороту рухомого складу до однієї доби і тим самим підвищити коефіцієнт оптимальної експлуатації пасажирських вагонів з 0,53 до 1,00, а також організувати додаткову пару поїздів на напруженому напрямку руху між столицею та обласним центром. Річний економічний ефект від впровадження денно-нічного поїзда Київ – Харків становить 103 626,0 тис. грн.

15. У роботі вперше систематизовано та розроблено принципи експлуатації пасажирських вагонів у рухомому складі, який курсує одночасно на кілька напрямків. Такий метод експлуатації дозволяє підвищити коефіцієнт оптимальної експлуатації пасажирських вагонів, приводить до їх вивільнення на одних напрямках з метою використання на інших, що дозволяє освоїти додатковий пасажирський потік. Річний економічний ефект від кільцювання рухомого складу на напрямку Київ – Дніпропетровськ – Одеса – 145 594 тис. грн.

16. Результати роботи впроваджено на Придніпровській, Південно-Західній, Львівській та Одеській залізницях та в Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, про що свідчать відповідні акти впровадження.

### **Список опублікованих робіт за темою дисертації**

1. Лобойко Л. М. Совершенствование эксплуатационных качеств пассажирских вагонов купейного типа / Л. М. Лобойко // Підйомно-транспортна техніка. – 2008. – № 4. – С.149-154.

2. Лобойко Л. М. Проблемы и перспективы пассажирского вагоностроения в Украине / Л. М. Лобойко // Залізничний трансп. України. – 2006. – № 3. – С. 3-9.

3. Лобойко Л. М. Стан вагонного парку та вагоноремонтної бази в Україні / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараш // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. – Вип. 18. – С. 126-132.

4. Лобойко Л. М. Наукове обґрунтування терміну експлуатації пасажирських вагонів / Л. М. Лобойко, С. В. Мямлін, А. Л. Пуларія // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2008. – Вип. 24. – С. 38-43.

5. Лобойко Л. М. Оптимізація руху пасажирських поїздів / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараш, О. О. Карась // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн.

трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2008. – Вип. 21. – С. 46-52.

6. Лобойко Л. М. Оцінка варіантів подовження терміну служби пасажирських вагонів / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараш, О. О. Карась // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. транспорт. ім. акад. В. Лазаряна, 2008. – Вип. 20. – С. 240-245.

7. Лобойко Л. М. Визначення міцнісних якостей кузова пасажирського вагона після КВР / Л. М. Лобойко, А. Л. Пуларія, М. А. Грічаний // Зб. наук. пр. Донецького ін-ту залізн. трансп. – Донецьк: Вид-во Донецького ін-ту залізн. трансп., 2008. – Вип. 13. – С. 107-111.

8. Лобойко Л. М. Теоретические исследования напряженно-деформированного состояния кузовов пассажирских вагонов открытого и купейного типа / Л. М. Лобойко, А. Л. Пулария, В. Ю. Подлубный, А. А. Шикунов // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2008. – № 7. – С. 110-114.

9. Пшинько А. Н. Оценка динамических качеств пассажирского купейного вагона модели 61-779 / А. Н. Пшинько, С. В. Мямлин, П. А. Ягода, А. В. Донченко, Л. М. Лобойко, В. И. Приходько, Г. С. Игнатов // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. Трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2005. – № 7. – С. 39-46.

10. Пат. 5644 Україна МКПЗ 12-03. Вагон пасажирський купейного типу / Філіпп П. П., Приходько В. І., Плютін І. І., Воронович В. П., Строгов О. М., Єрмаков В. В., Маначинський О. В., Кірта Г. М., Шкабров О. А., Михайлов М. П.; Ігнатов Г. С., Лобойко Л. М.; заявник і патентовласник Відкрите акціонерне товариство «Крюківський вагонобудівний завод». – № 2001090976; заявл. 24.09.01; опубл. 12.01.02, Бюл. № 1.

11. Пат. 32449 Российская Федерация МПК 7 В 61 D 1/00. Пассажирский вагон купейного типа / Приходько В. И., Строгов А. Н., Воронович В. П., Маначинский О. В., Шкабров О. А., Прохоров В. М., Филипп П. П., Игнатов Г. С., Кирпа Г. Н., Ермаков В. В., Лобойко Л. М., Михайлов Н. П.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Крюковский вагоностроительный завод». – № 2002117029; заявл. 25.06.02; опубл. 20.09.03, Бюл. № 26.

12. Пат. 32739 Российская Федерация МПК 7 В 61 D 1/00, 3/00. Комбинированный грузопассажирский вагон / Шкабров О. А., Приходько В. И., Кирпа Г. Н., Воронович В. П., Лобойко Л. М., Чеботарев В. И., Прохоров В. М., Маначинский О. В., Омеляненко И. А., Филипп П. П., Можейко Е. В.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Крюковский вагоностроительный завод». – № 2002123518; заявл. 03.09.02; опубл. 27.09.03, Бюл. № 27.

13. Пат. 50492 Российская Федерация МПК 51 В 61 D 1/00. Пасажирський вагон / Строгов А. Н., Приходько В. И., Шкабров О. А., Ермаков В. В., Коробка Б. А., Лобойко Л. М., Игнатов Г. С., Маначинский О. В., Манаенков И. В., Локтионов Д. В.; заявитель и патентообладатель открытое акционерное общество «Крюковский вагоностроительный завод». –

№ 2005123993; заявл. 28.07.05; опубл. 20.01.06, Бюл. № 2.

14. Пат. 51871 Российская Федерация, МКПО 12-03. Вагон пассажирский купейного типа / Филипп П. П., Приходько В. И., Плутин И. И., Воронович В. П., Строгов А. Н., Ермаков В. В., Маначинский О. В., Кирпа Г. Н., Шкабров О. А., Михайлов Н. П., Игнатов Г. С., Лобойко Л. М.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Крюковский вагоностроительный завод». – № 2001501847; заявл. 26.09.01; опубл. 16.02.03, Бюл. № 2.

15. Деклараційний патент на винахід № 59535 А, Україна, 7 МПК В 61 D 1/00. Пасажи́рський вагон некупе́йного типу / Приходько В. І., Строгов О. М., Воронович В. П., Маначинський О. В., Шкабров О. А., Прохоров В. М., Філіпп П. П., Ігнатов Г. С., Кірта Г. М., Єрмаков В. В., Лобойко Л. М., Михайлов М. П.; заявник і патентовласник Відкрите акціонерне товариство «Крюківський вагонобудівний завод». – № 2002064629, заявл. 06.06.2002, опубл. 15.09.2003, Бюл. № 9, 2003.

16. Розробка, створення, освоєння виробництва та впровадження сімейства моделей вітчизняних сучасних пасажирських вагонів для швидкісних перевезень / Ю. М. Федюшин, Л. М. Лобойко, О. М. Пшінько та ін. // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: 65-та Міжнар. наук.-практ. конф., 19-20 травня 2005 р.: тези доп. – Д., 2005. – С. 68.

17. Мельник Т. С. Використання маркетингового дослідження при прогнозуванні перспективних маршрутів пасажирських поїздів / Т. С. Мельник, О. В. Христофор, Л. М. Лобойко // Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте ЭКУЖТ-2007: междунар. науч.-практ. конф., 19-22 июня 2007 р.: тезисы докл. – Судак, 2007. – С. 123.

18. Снитко Н. П. Экспериментальная эксплуатация пассажирских вагонов с раздвижными колесными парами системы SUW2000 / Н. П. Снитко, Л. М. Лобойко, Ю. В. Демин // Наука в транспортном измерении: Пассажирские перевозки: 2-я Междунар. науч.-практ. конф., 7-9 июня 2006 р.: тезисы докл. – К., 2006. – С. 14.

19. Лобойко Л. М. Види кільцювання пасажирського рухомого складу / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараш, О. О. Карась // Проблеми економіки транспорту: 7-ма Міжнар. наук. конф., 24-25 квітня 2008 р.: тези доп. – Д., 2008. – С. 35-36.

20. Лобойко Л. М. Економічна доцільність впровадження денно-нічних поїздів / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараш, О. О. Карась // Проблеми економіки транспорту: 7-ма Міжнар. наук. конф., 24-25 квітня 2008 р.: тези доп. – Д., 2008. – С. 37.

## АНОТАЦІЯ

**Лобойко Л. М. Підвищення ефективності використання пасажирських вагонів.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпропетровськ, 2009.

Дисертація присвячена проблемі ефективного використання пасажирських вагонів в умовах ринку за рахунок подовження їх терміну служби та удосконалення методів експлуатації. У роботі проаналізовані наукові праці та науково-дослідні роботи стосовно оновлення парків пасажирських вагонів, подовження терміну їх служби, зміни міжремонтних строків, впровадження нових методів експлуатації пасажирських поїздів.

Досліджено стан існуючого парку пасажирських вагонів, визначено його фізичне та моральне старіння, розглянуто можливість оновлення за рахунок закупівлі нових вагонів. Проаналізовано існуючу організацію руху пасажирських поїздів та зменшення їх кількості в останні роки. Розраховано прогнозну та наявну кількість пасажирських вагонів на 2009 -2015 роки, удосконалено методіку підвищення ефективності їх використання. Запропоновані альтернативні варіанти вирішення цієї проблеми.

Обґрунтовано можливість подовження життєвого циклу пасажирських вагонів з вичерпаним терміном служби завдяки додатковим ресурсним випробуванням та випробуванням на міцність. Запропоновані нові міжремонтні цикли, загальні терміни служби вагонів та методика оцінки ефективності цих заходів.

Удосконалено організацію руху пасажирських поїздів. Сформульовано наукові основи функціонування денно-нічних поїздів, введення яких дозволяє знизити термін обороту рухомого складу до однієї доби. Систематизовано та удосконалено методи кільцювання рухомого складу на два та три напрямки.

Визначено економічний ефект від запропонованих у дисертаційній роботі заходів.

**Ключові слова:** пасажирські вагони, капітально-відновлювальний ремонт, термін служби, міжремонтні строки, експлуатація пасажирських поїздів, кільцювання пасажирських поїздів.

## АННОТАЦИЯ

**Лобойко Л. М. Повышение эффективности использования пассажирских вагонов. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.20 – эксплуатация и ремонт средств транспорта. Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, Днепропетровск, 2009.

Диссертация посвящена решению проблемы эффективного использования пассажирских вагонов в условиях рынка и дефицита инвестиций за счет продления их сроков службы и усовершенствования методов эксплуатации.

Исследования показали, что выбор оптимального варианта ликвидации дефицита пассажирских вагонов в условиях ограниченных инвестиций представляет собою многовариантную задачу, для решения которой обосновано применение ситуационного подхода и метода принятия управленческих решений.

Для установления диагноза проблемы исследовано состояние существующего парка пассажирских вагонов, определено его физическое и моральное старение, обновление за счет покупки новых вагонов. Проанализирована существующая организация движения пассажирских поездов и уменьшение их количества в последние годы. Рассчитано потребное, фактическое количество и дефицит пассажирских вагонов в парке с учетом списания, возможного приобретения на 2009 – 2015 годы. Разработана усовершенствованная методика повышения эффективности использования пассажирских вагонов, предложены альтернативные варианты решения данной проблемы.

В качестве критерия сравнения вариантов предложен непогашенный дефицит пассажирских вагонов, который определен как разница между потребностью подвижного состава на перспективу и инвентарным его наличием на те же годы. При этом из инвентарного парка исключаются вагоны, подлежащие списанию, формированию технологического запаса, отвлечению на хозяйственные нужды, и добавляются новые вагоны, приобретенные железными дорогами. В свою очередь непогашенный дефицит пассажирских вагонов покрывается за счет технических мероприятий, благодаря которым экономится существующий подвижной состав. В качестве ограничений для решения данной проблемы предложены инвестиции, выделяемые на прогнозные годы Укрзалізницею согласно проекту Программы реформирования железнодорожного транспорта Украины.

Обоснована возможность продления жизненного цикла пассажирских вагонов, у которых истек срок службы, за счет учета результатов дополнительных ресурсных испытаний и испытаний на прочность до и после выполнения капитально-восстановительного ремонта. Предложены новые межремонтные циклы и общие сроки службы пассажирских вагонов, а также методика оценки экономической эффективности этих мероприятий с помощью метода дисконтирования.

Проведенный анализ результатов технического диагностирования пассажирских вагонов Укрзалізницею за последние 10 лет по назначенным видам ремонта, согласно техническим решениям, позволяет определить процент вагонов, которым может быть выполнен КВР (КРП).

По результатам анализа были определены вагоны, у которых совокупность минимальных толщин основных несущих элементов такая, что угрожает дальнейшей эксплуатации на магистральных путях.

В целях определения напряженно-деформированного состояния элементов рамы и кузова пассажирских вагонов после 28 лет эксплуатации были разработаны математические модели, в которых учитывался износ элементов рамы и кузова вагонов.

Согласно нормативным требованиям расчет прочности кузова был выполнен с помощью метода конечных элементов. Для вагона открытого типа расчет выполнен с помощью программного комплекса SCAD, для вагона купейного типа – с помощью программного комплекса ANSYS v.11.0. Во время

расчетов рассматривались нагрузки, которые отвечают I и III расчетным режимам при действии сжимающей продольной силы.

Недостаточное количество новых пассажирских вагонов в общем объеме всего пассажирского парка железных дорог Украины требует продления срока службы существующего подвижного состава. При этом очень важным является построение жизненного цикла для каждого пассажирского вагона, учитывая его реальное техническое состояние, условия дальнейшей эксплуатации и плановый срок службы.

Для продления срока службы пассажирских вагонов предложены 20 вариантов жизненных циклов. При этом учитывалась как существующая периодичность плановых видов ремонта, так и предлагались новые межремонтные циклы.

Усовершенствована организация движения пассажирских поездов за счет применения дневно-ночных поездов и закрепления одного подвижного состава за несколькими направлениями. Сформулированы методологические основы функционирования дневно-ночных поездов между столицей и некоторыми областными центрами Украины, введение которых позволяет снизить время их оборота до одних суток. Систематизирована и дополнена технология кольцевания подвижного состава на два и на три направления.

**Ключевые слова:** пассажирские вагоны, капитально-восстановительный ремонт, срок службы, межремонтные сроки, эксплуатация пассажирских поездов, кольцевание пассажирских поездов.

## ABSTRACT

**Loboiko L. N. Increase of effectiveness of carriages use. - Manuscript.**

Thesis for a candidate's degree by speciality 05.22.20 - operation and maintenance of transport vehicles. Dnepropetrovsk national university of railway transport named after academician V.Lazarian, Dnepropetrovsk, 2008.

The thesis is devoted to a problem of effective utilization of carriages in market conditions due to the prolongation of their service life and perfection of methods of operation.

The scientific studies and research works concerning coach yards renovation, prolongation of their service life period, change of interrepair life, introductions of new methods of carriages operation are analysed in this paper.

The condition of existing coach yard is investigated, its physical aging and obsolescence are determined, the possibility of renovation due to the purchasing of new cars is considered. The predictive number of carriages for a period of 2009-2015 and available number of carriages are calculated, methods of effectiveness increase of efficiency of their use are improved. Alternative methods of the solution of this problem are offered.

The possibility of prolongation of carriages' life cycle which service life has been expired, due to additional resource tests and tests for durability is proved. The new interrepair cycle, general car life and technique of efficiency estimation of these actions are offered.

Organization of passenger trains operation is improved. Methods of a rolling stock cyclisation on two and three directions are systematized and improved.

The saving rate of the actions offered in the thesis is determined.

**Key words:** Carriages, overall reconditioning, service life, interrepair cycles, passenger trains' operation , passenger trains' cyclization.

**ЛОБОЙКО ЛЕОНІД МИХАЙЛОВИЧ**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ  
ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

---

Відповідальний за випуск О. В. Гоц  
Підписано до друку \_\_\_\_\_.2009 р.  
Формат 60x84/16. Папір для множних апаратів. Ризограф.  
Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Обл.-вид. арк. \_\_\_\_\_.  
Тираж \_\_ пр. Зам. № \_\_\_\_.

---

Видавництво Дніпропетровського національного університету залізничного  
транспорту імені академіка В. Лазаряна

Свідоцтво ДК № 1315 від 31.03.2003

Адреса видавництва та дільниці оперативної поліграфії  
49010, Дніпропетровськ, 10, вул. Лазаряна, 2,  
[www.diitrvv.dp.ua](http://www.diitrvv.dp.ua),