

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

Батюшин Ігор Єремєєвич

УДК 658:623.004.67

**Вдосконалення технології і організації заводського
ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат
некапітального характеру**

05.22.07 – Рухомий склад залізниць та тяга поїздів

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Харків - 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українській державній академії залізничного транспорту на кафедрі “Експлуатація та ремонт рухомого складу”, Міністерство транспорту України.

Науковий керівник

Доктор технічних наук
Бабанін Олександр Борисович, Українська державна академія залізничного транспорту, професор кафедри “Експлуатація та ремонт рухомого складу”

Офіційні опоненти

Доктор технічних наук, професор
Кудряш Анатолій Петрович, старший науковий співробітник Інституту проблем машинобудування НАН України

Кандидат технічних наук,
Носков Валентин Іванович, Завод "Електроважмаш", Головний конструктор

Провідна установа

Київський університет економіки і технологій транспорту, кафедра "Рухомий склад залізниць", Міністерства транспорту України, м.Київ

Захист відбудеться “ 30 ” травня 2003р.
о 11-00 годині в ауд. конф.залі на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.820.04 в Українській державній академії залізничного транспорту за адресою: 61050, м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Української державної академії залізничного транспорту, 61050, м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7.

Автореферат розісланий “ 30 ” квітня 2003р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Бабанін О.Б.

Батюшин Ігор Єремєєвич

Вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру

Спеціальність 05.22.07 – Рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Надруковано згідно з оригіналом автора

Відповідальний за випуск

к.т.н., доц. Фалендиш А.П.

Підписано до друку 29.04.2003р.
Формат паперу 64x84 1/16. Папір офсетний
Умовн. – друк. арк. 0,9. Обл. – вид. арк. 1,0
Замовлення №_____. Тираж 100 прим.

Видавництво УкрДАЗТу. Свідоцтво №112 від 06.07.2000р.
61050, м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7
Друкарня УкрДАЗТу, 61050, м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Вступ. Сучасний стан рухомого складу залізниць України потребує вирішення комплексу наукових та практичних задач його відновлення, утримання та ремонту. Напружена економічна ситуація в Україні не дозволяє в повній мірі поповнювати парк локомотивів, що викликає подовження його строку експлуатації і підтримки належного технічного стану. Це в свою чергу вимагає розробку науково-обґрунтованих підходів і методичних основ вдосконалення капітального ремонту тепловозів у заводських умовах.

Актуальність теми

До дійсного часу в нашій країні і за кордоном виконаний великий обсяг наукових досліджень і практичних розробок у напрямку удосконалення локомотиворемонтного виробництва. Разом з тим, виходячи з ситуації, що сталася на Україні, в них не знайшли в достатній мірі питання взаємозв'язку організаційного і методичного забезпечення з технологічними процесами та техніко-економічними напрямками, пов'язаними з покращенням заводського ремонту тепловозів. Тому актуальність теми дисертації зумовлена вирішенням наукової задачі вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі "Експлуатація та ремонт рухомого складу" (ЕРРС) Української державної академії залізничного транспорту відповідно до планів науково-дослідних робіт академії, що проводяться в рамках галузевих програм у наукових напрямках Міністерства транспорту України за замовленнями Державної адміністрації залізничного транспорту України. Батюшин І.Є. є провідним виконавцем науково-дослідної роботи "Научное обоснование новой системы сервисного обслуживания и ремонта

дизель и электропоездов" (№ ГР 0195U013377, 1997, 118с); "Наукове обґрунтування реалізації концепції розвитку систем діагностування в локомотивному господарстві залізниць України" (№ ДР 0101U002465, 2001, 96с), "Создание методики испытаний дизеля 12VFE 17/24 после капитального ремонта" (№ ДР 0902U181623, 2002, 109с), а також Програми стратегічного розвитку промислових підприємств і проектно – конструкторсько - технологічних організацій Укрзалізпрому, яка затверджена Кабінетом Міністрів 15.02.2001р.

Мета і задачі дослідження.

Метою роботи є вирішення наукової задачі - вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру.

Виходячи з цього в дисертації поставлені наступні задачі:

- виконати аналіз сучасного стану з капітальним відновленням тепловозів та їх вузлів на заводському ремонті;
- формалізувати задачу визначення подальшої придатності вузлів і деталей тепловозів та запропонувати вибір раціональних варіантів їх відновлення;
- проведення розрахункового дослідження та вибір варіантів маршрутної технології відновлення вузлів і деталей на заводському ремонті тепловозів;
- запропонувати методику обкатки силових установок тягового рухомого складу після капітального ремонту;
- розглянути динаміку виключення тепловозів з інвентарю та утилізацію їх вузлів і деталей. Виходячи з технічного стану тепловозів запропонувати залежності виходу кольорових і чорних металів при утилізації їх вузлів;
- провести аналіз і оцінити витрати некапітального характеру та їх вплив на організацію заводського ремонту тепловозів;
- науково обґрунтувати визначення доцільності результатів

дослідження.

Об'єктом дослідження є процес заводського капітального ремонту тепловозів.

Предметом досліджень є розрахунки і моделювання технологічних процесів капітального ремонту тепловозів.

Методи дослідження. Вирішення наукової задачі виконано на основі системного підходу, який включає теорію відновлення, теорію ймовірностей, математичну статистику і методи чисельного експерименту.

Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна результатів роботи полягає у вирішенні наукової задачі – вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру, яка дає змогу покращити капітальний ремонт, підвищити рівень надійності і подовжити термін роботи тягового рухомого складу залізниць України.

У дисертації отримані наступні наукові результати:

- встановлена статистична залежність динаміки заводського ремонту тепловозів та їх технічного стану;
- доопрацьований метод вибору маршрутів, який визначає основні напрямки формування технологічних процесів відновлення, дефектації та утилізації вузлів і деталей тепловозів на заводському ремонті;
- розроблена модель, яка використовує формалізацію визначення якісних властивостей придатності вузлів і деталей тепловозів на підставі стохастичних зв'язків між виявленими дефектами. Модель є подальшим доопрацюванням методу розрахунку мінімальних витрат на відновлення деталей;
- науково обґрунтована маршрутна технологія відновлення на підставі визначення "узагальненої деталі" за альтернативними

ознаками. Сформовані і запропоновані раціональні маршрути відновлення деталей на підставі виявлення сполучених дефектів у вузлах і деталях тепловозів при заводському ремонті;

- досліджена динаміка виключення тепловозів з інвентарю та визначені характерні пошкодження у вузлах тягових електричних машин за якими розроблена методика, що дає змогу кількісно оцінити втрати кольорових і чорних металів у вузлах тепловозів, які виключаються з інвентарю та розробляються на металобрухт;

- запропонований механізм оцінки витрат некапітального характеру, які пов'язані з вдосконаленням технології і організації локомотиворемонтного виробництва;

- розроблені наукові основи вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів та запропоновані шляхи його впровадження.

Практичне значення одержаних результатів.

Вирішена задача вдосконалення технології капітального ремонту локомотивів, яка базується на застосуванні ефективних технологій і організації капітального ремонту тепловозів. Розроблені раціональні режими обкатки силових установок тягового рухомого складу, на підставі впровадження активного контролю за допомогою мікропроцесорних приладів. Результати роботи впроваджені на промислових підприємствах галузі (Ізюмський і Дніпропетровський тепловозоремонтні заводи, завод "Експрес" м.Жмеринка). Завдяки впровадженню заходів підвищена рентабельність виробництва на 13,7% і знижена собівартість капітальних ремонтів на 2,7%.

Результати розробок дисертації впроваджені в навчальний процес спеціальності "Рухомий склад та спеціальна техніка залізниць" при підготовці спеціалістів та магістрів.

Особистий внесок здобувача.

Автору дисертації особисто належить:

- у роботах [1,2,3], які опубліковані у співавторстві, виконаний аналіз характеристик основних маршрутів по відновленню деталей та встановлена статистична залежність динаміки заводського ремонту тепловозів та їх технічного стану;

- у роботі [4], яка опублікована у співавторстві, розкриті залежності, що дають змогу кількісно оцінити втрати кольорових і чорних металів у вузлах тепловозів, які виключаються з інвентарю та розробляються на металобрухт;

- у роботі [5], яка опублікована у співавторстві, описана модель та сформульовані основні принципи формування раціональних маршрутів відновлення деталей;

- у роботі [6], яка опублікована у співавторстві, розкрита задача визначення придатності вузлів і деталей тепловозів при їх утилізації.

Апробація результатів дисертації.

Основні положення дисертаційної роботи докладалися та обговорені на:

- міжнародних конференціях "Проблеми рейкового транспорту" 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 роки (Крим, Алушта, Ялта);

- науково-технічних конференціях кафедр Харківської державної академії залізничного транспорту та спеціалістів залізничного транспорту (з міжнародною участю), Харків 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 роки.

Повністю дисертаційна робота докладалась на розширеному засіданні кафедри ЕРРС УкрДАЗТ з участю членів спеціалізованої вченої ради (2003 р.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковані в шести статтях в фахових виданнях, затверджених ВАК України.

Структура роботи. Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновку і містить 138 сторінок тексту, 27 ілюстрацій, 16 таблиць, список використаних джерел, що включає 124 найменування і 18 сторінок додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Перший розділ дисертації містить загальну характеристику і аналіз процесу капітального ремонту тепловозів, що об'єктивно обумовлений, з одного боку, різною надійністю складових частин локомотивів, а з іншого боку - можливістю ефективно відновлювати їхні втрачені експлуатаційні властивості. Крім того, у даний час капітальний ремонт має особливе значення для тягового рухомого складу, що має збільшений термін служби і, як наслідок, збільшену кількість дефектів.

Значний внесок у розвиток системи капітального ремонту тягового рухомого складу внесли роботи провідних фахівців ВНДІЗТ, МІТ, КУЕТТ, СНУ, ДНУЗТ, УЕлНДІ, ХПІ і інших закладів.

Капітальний ремонт локомотивів і їх агрегатів має ймовірносну природу, тому що тепловози, які надходять на завод, мають деталі і вузли, що відрізняються різним ступенем зносу, деформації і руйнування. Ця обставина істотно відбивається на обсягах відбудовних робіт, тривалості технологічного циклу і його ритмічності. У цьому зв'язку істотне значення мають витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконалюванням технології і організації виробництва, а також з поліпшенням якості продукції, підвищенням її надійності, довговічності та інших експлуатаційних властивостей, які здійснюються в ході капітального ремонту тепловозів.

Виходячи з цього, проведений розрахунок, який дозволив

встановити взаємозв'язок між ймовірністю безвідмовної роботи, зносом та динамікою їх розвитку в залежності від терміну служби електричних машин тепловозів (рис.1).

На підставі цього виконана узагальнена класифікація дефектів, за якою всі вузли тепловозів, що мають знос розбиті на 14 груп, кожна з яких включає до себе фактори, їхні ознаки та перелік деталей на які вони впливають. Виділені відбудовні технології, які систематизовані як: подефектна, маршрутна і маршрутно-групова.

На основі порівняння кожної з них розкриті їх недоліки і запропонована, як найбільш прогресивна та економічно вигідна маршрутна технологія відновлення деталей тепловозів. Розглянуті критерії, за якими можливо здійснювати вибір раціонального варіанту відновлення деталей у маршрутній технології, виходячи з застосовуємості, довговічності і техніко-економічного обґрунтування.

Аналіз показав необхідність доопрацювання насамперед методів оцінки якості тягових електричних машин з різними ресурсами роботи та вибору раціональних режимів обкатки дизелів, як витрат некапітального характеру.

Це викликає додаткову необхідність у формалізації задачі визначення придатності деталей і вибору раціональних варіантів їхнього відновлення.

У другому розділі проведені дослідження і запропонована комплексна модель розрахункового дослідження маршрутної технології відновлення деталей тепловозів. При збільшенні терміну служби кількість дефектів на деталях збільшується, однак конкретна їх кількість в кожному випадку є випадковою.

Запропоновано формування технологічного маршруту здійснювати на основі визначення "узагальненої деталі", тобто такої деталі для якої приписуються всі можливі дефекти.

Математичне очікування кількості дефектів на "узагальненої деталі" має вигляд

$$M(Z) = \sum_{i=1}^k p(k_i) \cdot X_i, \quad (1)$$

де Z – сукупність дефектів на деталях, що складають ремонтну партію;

$p(k_i)$ – імовірність появи деталей, що мають k дефектів;

X_i – бінарний код значення параметра-ознаки ($X_i=1$ при наявності дефекту за i -м параметром; $X_i=0$ при його відсутності);

k – число параметрів деталі, що контролюються (вимірюються) при дефектації.

Якщо покласти, що на "узагальненій деталі" виділено n визначених (основних) дефектів і зазначена послідовність їх усунення, то імовірність появи їх сполучення S буде дорівнювати

$$p(S) = \prod_{i=1}^n k'_i, \quad (2)$$

де $k'_i = \begin{cases} k_i, & \text{якщо в } S \text{ мається } i\text{-й дефект;} \\ (1 - k_i) & \text{якщо в } S \text{ відсутній } i\text{-й дефект.} \end{cases}$

Знаючи собівартість C_i операцій, що входять до кожного маршруту можна визначити загальну собівартість відновлення на конкретному маршруті M_j

$$C(M) = \sum_{i \in M_j} C_i. \quad (3)$$

При розподілі сполучень дефектів по маршрутах розраховуються маршрутні коефіцієнти

$$k_m = \sum_{S \in M_j} p(S). \quad (4)$$

Середня собівартість відновлення партії деталей при даному розбитті на маршрути складає

$$C(M) = \sum_{i=1}^j k_m \cdot C(M_j) . \quad (5)$$

За цим виразом вибирається раціональний маршрут відновлення вузла чи деталі. При цьому раціональним набором маршрутів M_{opt} буде вважатися множина

$$C(M_{opt}) = \min C(M) . \quad (6)$$

За цими залежностями складена програма на ПЕОМ і визначені найбільш раціональні маршрути капітального ремонту лімітуючих деталей тепловозів.

Ступінь придатності деталей до повторного використання встановлювалися за допомогою коефіцієнтів придатності $K_{п}$, відновлення $K_{в}$ і утилізації $K_{у}$, які визначаються як

$$K_{п} = \frac{n_{п}}{N} , \quad (7)$$

$$K_{в} = \frac{n_{в}}{N} , \quad (8)$$

$$K_{у} = \frac{n_{см}}{N} , \quad (9)$$

де $n_{п}$; $n_{в}$; $n_{см}$ - відповідно кількість придатних, потребуючих відновлення і непридатних (утилізуємих) деталей;

N - число деталей у партії з однаковим найменуванням.

За цими залежностями визначені основні маршрути відновлення деталей по операціям з урахуванням їх надійності і собівартості.

Третій розділ містить доопрацювання методу визначення виходу кольорових і чорних металів з тягових електричних машин тепловозів на металобрухт. На основі їх характерних несправностей визначені втрати кольорового металу.

Запропоновано втрати міді при розбандажуванні якоря визначати як

$$V'_я = \frac{P \cdot n \cdot S \cdot 0,5l \cdot \nu}{2 \cdot z} A, \quad (10)$$

- де P - кількість пазів, які має сердечник якоря, од.;
- n - загальна кількість провідників у сердечнику якоря, од.;
- z - кількість провідників в одному пази, од.;
- S - площа поперечного перерізу одного провідника, мм²;
- l - середня довжина одного витка в сердечнику якоря, мм;
- ν - питома маса міді;
- A - оціночний відсоток пошкодження якоря, %.

Круговий вогонь по колектору призводить до вигорання його півнів з припаяними до них котушками якоря, а також до зменшення товщини колектора по діаметру.

Одержана залежність втрат міді (кг) для цього випадку визначається як

$$V'_к = (N \cdot h \cdot \Delta S + n \cdot S \cdot \Delta l) \cdot \nu \cdot A, \quad (11)$$

- де N - кількість колекторних пластин, од.;
- h - товщина колекторної пластини, мм;
- ΔS - зруйнована площа колекторної пластини, мм²;
- n - загальна кількість провідників у сердечнику якоря, од.;
- S - площа поперечного перерізу одного провідника, мм²;
- Δl - довжина провідника від півнів колектору до сердечника якоря, мм.
- ν - питома маса міді;
- A - оціночний відсоток пошкодження якоря, %.

Для другого випадку залежність втрат міді (у кг) обумовлюється зменшенням зовнішнього об'єму колектора за діаметром

$$V'_к = \pi \cdot k \cdot \nu \cdot [R^2 - (R - h)^2], \quad (12)$$

- де R - зовнішній конструктивний радіус колектора, мм;
- l - довжина колектора, мм;

h - глибина пошкодження колектора, мм;

v - питома маса міді.

Визначаючи різницю між отриманими значеннями і конструктивною масою відповідних вузлів можна знайти втрати міді від пошкоджень.

На підставі отриманих залежностей визначений вихід кольорового металу тягових електричних машин тепловозів від ступеня їхнього пошкодження (рис.2).

Четвертий розділ присвячений випробуванню дизелів після капітального ремонту. На підставі проведених досліджень визначені основні параметри і робочі характеристики обкатки дизеля, що дозволяє моделювати їх режими відповідно до експлуатаційних. Встановлений порядок і режими обкатування дизелів на випробувальній станції в заводських умовах. Визначений перелік контрольно-діагностичної апаратури яка застосовується при випробуваннях.

У **п'ятому** розділі наведені організаційно-технічні заходи щодо удосконалення технології й організації заводського ремонту тепловозів. Визначені витрати некапітального характеру і виконана оцінка їх впливу на капітальний ремонт тепловозів. Запропоновано при плануванні ремонтного виробництва застосовувати коефіцієнти змінності K'_z , ремонту K'_p і списання K'_{cn} як норми витрати, віднесені до одного або декількох відремонтованих вузлів і вважати ці коефіцієнти приведеними. Отримані при цьому дані експериментального дослідження свідчать, що зміна заводської собівартості капітального ремонту тепловозів головним чином залежить від витрати запасних частин, а також від втрат недовикористовуємої залишкової вартості зайвих (списуюємих) деталей.

Запропоновані організаційно-технічні заходи щодо поліпшення

технології обробки металобрухту на основі впровадження плазменно-дугового різання, а також його брикетування за допомогою спеціального гідравлічного преса.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати виконаного дослідження можна затвердити, що поставлена в дисертації мета вирішена – досягнені позитивні результати в технології і організації заводського ремонту тепловозів, які узагальнюють виробничий процес в частині відновлення вузлів та деталей, а також зменшення витрат некапітального характеру.

Крім цього:

1. Проведений аналіз сучасного рівня заводського ремонту тепловозів, встановлена статистична залежність динаміки відновлення вузлів і деталей тепловозів та їх технічного стану.

2. Формалізована задача і запропонована комплексна модель визначення подальшої придатності як стохастичного процесу взаємозв'язків між дефектами деталей і вузлів тепловозів за альтернативними ознаками. Модель є доопрацюванням задач оцінки вибору раціональних варіантів відновлення зношених деталей тепловозів.

3. Проведено розрахункове дослідження та науково обґрунтований вибір маршрутних технологій на підставі визначення критеріїв мінімальних витрат собівартості операцій, які базуються за сполученням дефектів на "узагальненій" деталі. Запропоновані раціональні маршрути відновлення лімітуючих вузлів і деталей при заводському ремонті тепловозів.

4. На підставі експериментальних досліджень запропоновані характерні режими обкатки силових енергетичних установок після капітального ремонту в заводських умовах з визначенням параметрів,

що відповідають основним експлуатаційним режимам.

5. Проведений детальний аналіз кількісного стану тягового рухомого складу із збільшеним строком служби та досліджена динаміка виключення їх з інвентарю. Виходячи з технічного стану вузлів, а також внаслідок характерних пошкоджень доопрацьована методика розрахунку виходу кольорових і чорних металів з тягових електричних машин тепловозів, які виключаються з інвентарю та розробляються на металобрухт, що дає змогу заощаджувати до 8÷10% дорогоцінних металів.

6. Розроблені наукові основи створення прогресивних технологій і організації капітального ремонту тепловозів та запропоновані шляхи їх впровадження у заводських умовах для покращення технічного стану і подовження терміну служби.

7. Проведена оцінка зменшення витрат некапітального характеру, пов'язаних з вдосконаленням технології і організації заводського ремонту тепловозів. Впровадження виконаних досліджень дає змогу підвищити рентабельність виробництва на 13,7% і знизити собівартість капітальних ремонтів на 2,7%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Батюшин И.Е. Концепция выбора технических средств для АСУ Укрзалізпрома. // Межвуз. сб. научн. тр. / ХарГАЖТ, 1997. – Вып.29. – С.34-36.

2. Батюшин И.Е., Бабанин А.Б., Теслик А.Г. Использование экспертной системы (ЭС) в специальной информационной системе для обеспечения решений (ИСОР) // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 1999. - №1. – С.46-49.

3. Батюшин И.Е. Аналіз інформаційних потоків локомотиворемонтного підприємства // Міжвуз. зб. наук. праць. – Харків.: ХарДАЗТ, 2001.-Вип.46.-С.13-16.

4. Бабанін О.Б., Батюшин І.Є. Визначення втрат кольорових металів в електричних машинах рухомого складу, що мають пошкодження // Зб. наук. праць "Коммунальное хозяйство городов" ХДАМГ, 2003. – Вип.47. – С.198-200.

5. Бабанін О.Б., Батюшин І.Є. Маршрутна технологія капітального ремонту тепловозів // Міжвуз. зб. наук. праць. – Харків.: УкрДАЗТ, 2003.-Вип.51.-С.26-30.

6. Бабанин А.Б., Батюшин И.Е. Определение пригодности деталей при утилизации узлов локомотивов // Зб. наук. праць НТУ "ХП". – Харків – 2003. №31. – С.88-91.

АНОТАЦІЯ

Батюшин І.Є. Вдосконалення технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.22.07 – "Рухомий склад залізниць та тяга поїздів", Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, 2003.

Дисертаційна робота присвячена питанням вдосконаленню технології і організації заводського ремонту тепловозів з урахуванням зменшення витрат некапітального характеру. Встановлена статистична залежність динаміки відновлення вузлів і деталей тепловозів. Запропонована комплексна модель визначення подальшої придатності деталей і вузлів тепловозів. Науково обґрунтований вибір маршрутних технологій. Розроблена методика розрахунку виходу кольорових і чорних металів з тягових електричних машин тепловозів. Розроблені наукові основи створення прогресивних технологій і організації капітального ремонту тепловозів та запропоновані шляхи їх впровадження у заводських умовах.

Ключові слова: аналіз, відновлення, деталь, запасні частини, капітальний ремонт, маршрут, придатність, тепловоз, технологія, утилізація.

АННОТАЦІЯ

Батюшин И.Е. Совершенствование технологии и организации заводского ремонта тепловозов с учетом уменьшения затрат некапитального характера. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – "Подвижной состав железных дорог и тяга поездов", Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Харьков, 2003.

Диссертационная работа посвящена вопросам усовершенствованию технологии и организации заводского ремонта тепловозов с учетом уменьшения затрат некапитального характера. Проведен анализ современного уровня заводского ремонта тепловозов и установленная статистическая зависимость динамики восстановления узлов и деталей тепловозов, а также их технического состояния. В работе выполнен детальный анализ количественного состояния тягового подвижного состава с увеличенным сроком службы и исследована динамика дефектов деталей, поступающих в капитальный ремонт. При классификации дефектов по форме проявления учитывались изменения линейных и объемных размеров рабочих поверхностей; их относительного положения; посадок и сопряжении; свойств материала поверхностных слоев детали; целостности материала тела детали; функциональных свойств материала; внешнего вида. Формализованная задача и предложена комплексная модель определения дальнейшей пригодности как стохастического процесса взаимосвязей между дефектами деталей и узлов тепловозов по альтернативным признакам. Проведено расчетное

исследование и научно обоснован выбор маршрутных технологий на основании определения критериев минимальных затрат себестоимости операций, которые базируются на сочетаниях дефектов по "обобщенной" детали. Предложены рациональные маршруты восстановления лимитирующих узлов и деталей при заводском ремонте тепловозов, которые учитывают характер операций, их длительность и затраты на их выполнение. На основании экспериментальных исследований предложены характерные режимы обкатки силовых энергетических установок после капитального ремонта в заводских условиях с определением параметров, которые отвечают основным эксплуатационным режимам. Разработаны рациональные режимы обкатки дизелей с применением микропроцессорных приборов и диагностических средств. В работе проведены исследования и разработаны маршруты разборки с дефектацией и утилизацией списанных локомотивов. Исходя из технического состояния узлов, а также вследствие характерных повреждений разработана методика расчета выхода цветных и черных металлов из тяговых электрических машин тепловозов, которые исключаются из инвентаря и разделяются на металлолом, которая дает возможность экономить дорогостоящие металлы. Разработаны научные основы создания прогрессивных технологий и организации капитального ремонта тепловозов и предложенные пути их внедрения в заводских условиях для улучшения технического состояния и увеличения срока службы тягового подвижного состава. Проведена оценка потерь некапитального характера связанных с усовершенствованием технологии и организации заводского ремонта тепловозов.

Ключевые слова: анализ, восстановление, деталь, запасные части, капитальный ремонт, маршрут, пригодность, тепловоз, технология, утилизация.

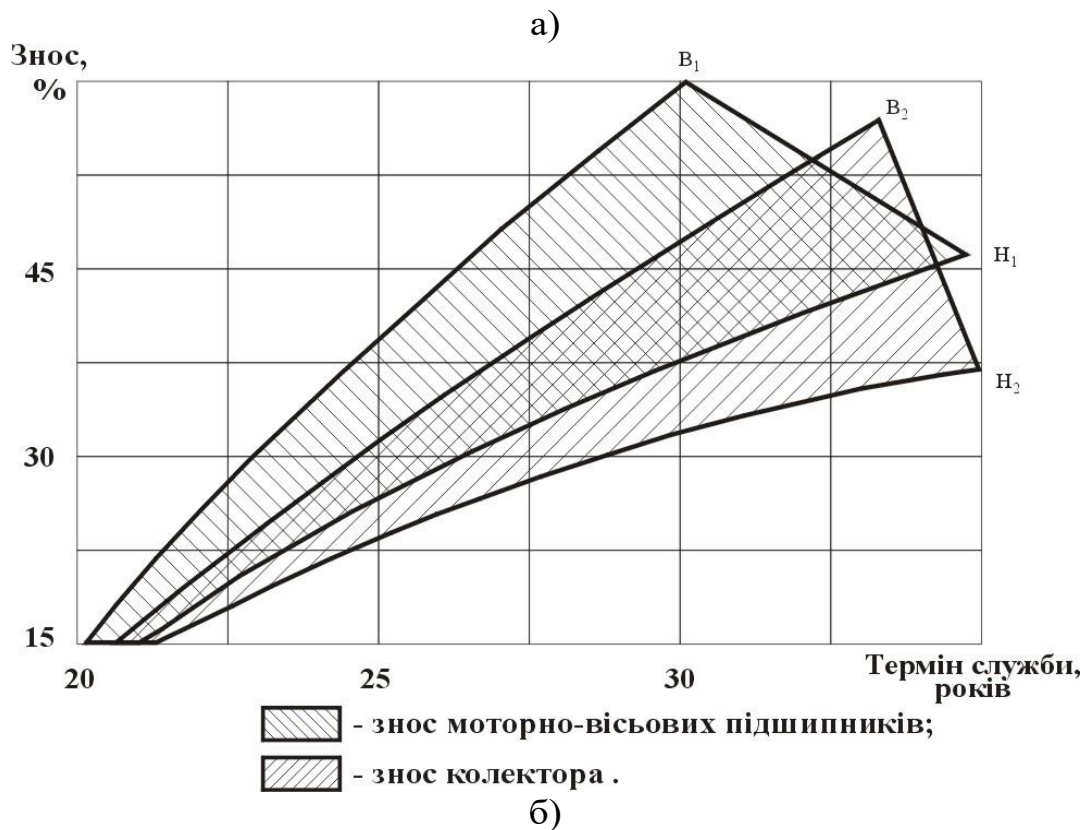
THE SUMMARY

Batychin I.E. Improvement of technology and organizations of factory locomotive repair with provision for reducing the expenses of noncapital nature. - Manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of engineering science on a specialty 05.22.07 - "The rolling-stock of railway and draft of trains", Ukrainian state academy of a railway transportation, Kharkov, 2003.

The dissertation the work is devoted to questions to improvement of technology and organization of factory repair of locomotives in view of reduction of expenses of non-capital character. The statistical dependence of dynamics of restoration of units and details of locomotives is established. The complex model of definition of the further suitability of details and units is offered. Is scientific the choice of routing technologies is reasonable. The technique of account of an output of colors and black metals from tractive of electrical machines of locomotives is developed. The scientific bases of creation of progressive technologies and organizations of overhaul of locomotives are developed and the ways of their introduction in industrial conditions are offered.

Key words: analysis, destruction, detail, locomotive, overhaul, restoration, route, spare parts, suitability, technology.



B_1, B_2, H_1, H_2 - відповідно верхні і нижні межі

Рисунок 1 – Залежності параметрів, що знаходяться у заданих межах (а) і величини зносу (б) від терміну служби тягових електричних машин тепловозів

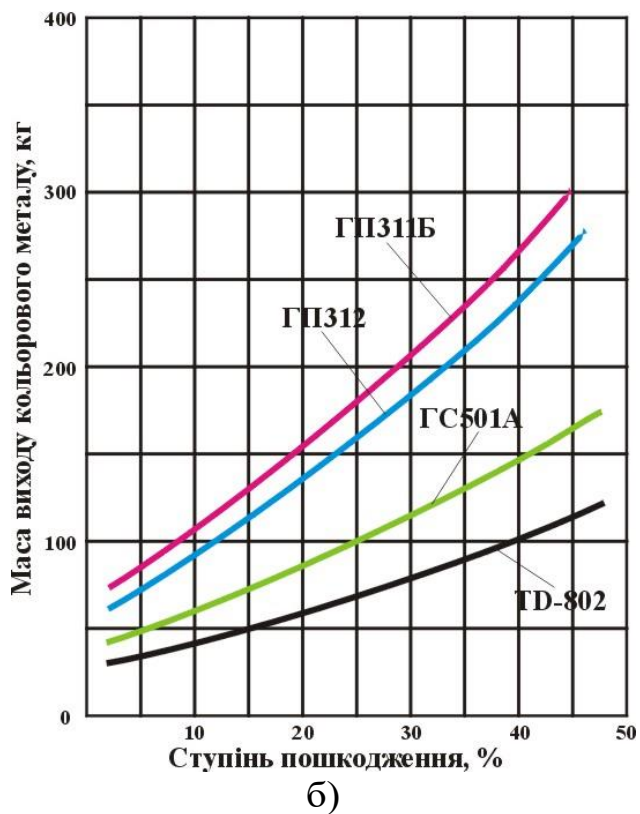
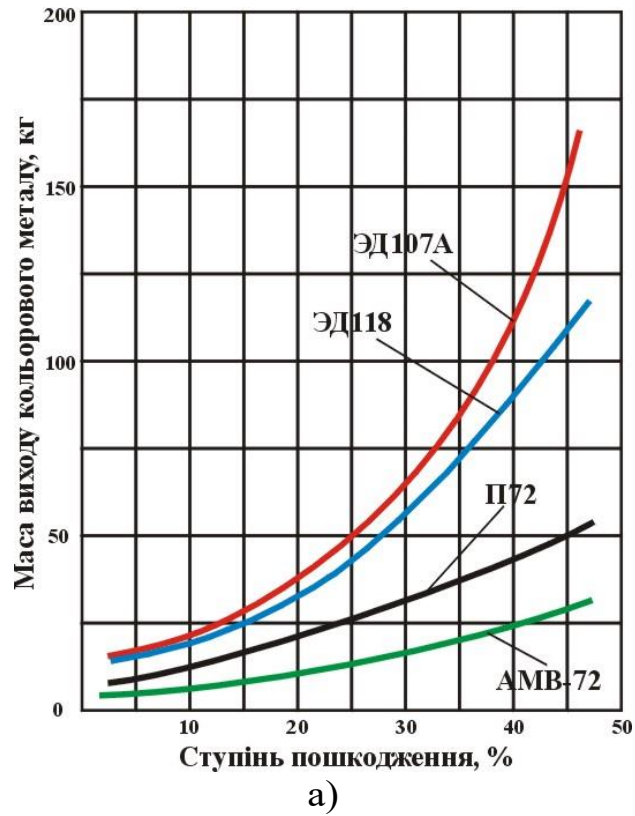


Рисунок 2 - Вихід кольорового металу тягових електродвигунів (а) і тягових генераторів (б) тепловозів в залежності від ступеня їх пошкодження