

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ

ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Спеціалізована вчена Рада Д 02.15. 01

Фалендиш Анатолій Петрович

УДК 629.424. 14

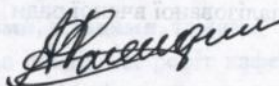
**Оцінка технічного рівня маневрових тепловозів
для залізниць України**

05.22. 07 - Рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук



Харків 1997

АВ 39.554

Дисертація є рукописом.

Праця виконана на кафедрі «Експлуатація та ремонт рухомого складу» Харківської державної академії залізничного транспорту.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор Тартаковський Едуард Давидович, Харківська державна академія залізничного транспорту, зав. кафедрою «Експлуатація та ремонт рухомого складу»

Офіційні опоненти:

- доктор технічних наук, професор Боднар Борис Євгенович, Дніпропетровський державний технічний університет залізничного транспорту, проректор.

- кандидат технічних наук, доцент Маслій Вячеслав Георгійович, Харківський державний політехнічний університет, зав. кафедрою «Локомотивобудування»

Ведуча організація – Східно-український державний університет (ВУГУ), кафедра “Локомотивобудування”, Міністерство освіти, м. Луганськ.

Захист відбудеться “29” січня 1998 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 02.15.01 при Харківській державній академії залізничного транспорту за адресою:

Україна, 310050, м. Харків-50, пл. Фейсрбаха, 7.

З дисертацією і авторефератом можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної академії залізничного транспорту.

Автореферат розісланий “27” грудня 1998 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Яновський П.О.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00737741 (Т)

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність.

В умовах реформування економіки України залізничному транспорту належить вирішувати складні проблеми адаптації до роботи в умовах ринкової економіки і забезпечення зростаючих вимог до якості і ефективності транспортних послуг.

Разом з тим, обсяг перевезень в найближчій перспективі в основному буде виконуватися існуючим тяговим рухомим складом (ТРС), а оновлення його буде проходити по мірі освоєння виробництва рухомого складу промисловістю України.

Виконання задач, що стоять перед залізничним транспортом України, в значній мірі визначається якістю роботи локомотивного господарства. До нинішнього часу технічний стан локомотивного парку, в тому числі і маневрових тепловозів, характеризується поступовим його старінням. Основним маневровим локомотивом, що експлуатується на залізницях України, є тепловоз чеського виробництва ЧМЕЗ, кількість яких складає порядка 45% усього парку тепловозів Укрзалізниці або біля 97% парку маневрових тепловозів. Тому Державною програмою розвитку залізничного транспорту України 1992р. передбачена розробка і створення маневрового тепловозу потужністю 1000-1600 кВт, а також модернізація існуючих. Це, в своїй чергу ставить актуальну задачу наукового обґрунтування оцінки технічного рівня маневрових локомотивів, що створюються і модернізуються для залізниць України. Крім того, Постановою Кабінета Міністрів України №849 від 20.10.1995р. "Про Державну програму розвитку державної сертифікації продукції" передбачено створення системи сертифікації на залізничному транспорті, зокрема, призначення, підготовка і акредитація органів сертифікації та центрів сертифікаційних випробувань. Це вимагає створення необхідної нормативної документації для сертифікації продукції залізничного транспорту, в тому числі і маневрових тепловозів.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна праця є частиною науково-дослідних робіт кафедри "Експлуатація та ремонт рухомого складу" Харківської державної академії залізничного транспорту.

Мета роботи

Полягає в науковому обґрунтуванні і оцінці технічного рівня маневрових тепловозів для залізниць України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розробити методику оцінки технічного рівня маневрових тепловозів;
- розробити методику прогнозування характеристик маневрових локомотивів по їхнім питомим параметрам;
- розробити методику вибору номенклатури параметрів, які характеризують маневровий локомотив;
- визначити показники, що характеризують технічний рівень локомотивів зі статичної та динамічної сторони;

Об'єктом дослідження дисертаційної роботи являються маневрові тепловози з електричною передачею.

Методика дослідження

Рішення задач, що сформульовані, виконане з застосуванням експертних засобів, ймовірно-статистичного моделювання, теорії кореляційного аналізу, теорії надійності, сучасних засобів визначення технічного рівня складних об'єктів, інженерного прогнозування, кваліметрії, теорії прийняття технічних рішень і теорії розпізнавання образів.

Методологічною основою дослідження, що визначає структуру і організацію дисертаційної праці, є концепція системного підходу до рішення важливої народногосподарської задачі підвищення ефективності експлуатації маневрових тепловозів при визначенні найкращого варіанту по значенню технічного рівня при модернізації існуючих тепловозів і випуску нових з техніко - економічними параметрами світового рівня.

Новизна наукових результатів

Новизна наукових результатів є в:

- теоретичному узагальненні і створенні методики прогнозування технічних параметрів маневрових тепловозів по їхнім питомим характеристикам;
- отриманні залежностей між різноманітними показниками маневрових локомотивів;

- розробці методики визначення технічного рівня локомотива з урахуванням його основних властивостей і виду роботи, що виконується.
- визначенні номенклатури показників маневрового локомотиву в маневровій та вивізній роботі;
- визначенні динамічних показників технічного рівня проектного маневрово - вивізного тепловозу ТЕМ101 та модернізованого - ЧМЭЗ.
- розробці програмного комплексу для розрахунку технічного рівня маневрових локомотивів та вирішенні інших задач, що розглядаються у дисертаційній роботі.

Практична цінність

Розроблені методики і отримані прогностичні параметри локомотивів використовуються при корегуванні технічних завдань і технічних проектів на маневрові тепловози, що створюються та проходять модернізацію, а також в навчальному процесі при дипломному проектуванні і підготовці спеціалістів і магістрів по спеціальності "Локомотиви". Розроблений програмний комплекс можна використати в практичній, науково-дослідній, так навчальній роботі.

Апробація і реалізація роботи

Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися на 56, 57, 58 і 59-ій науково - технічних конференціях кафедр ХарДАЗТ з міжнародною участю (Харків, 1994, 1995, 1996, 1997). Повністю дисертаційна робота доповідалася на засіданні кафедри "Експлуатація та ремонт рухомого складу" ХарДАЗТ з участю членів спеціалізованої вченої ради (Харків, 1997).

Публікації

Матеріали дисертації опубліковані в 5 статтях, методичних вказівках по навчальним дисциплінам і дипломному проектуванню для студентів ВУЗів залізничного транспорту по спеціальності "Локомотиви", 3 науково-дослідних звітах і в 7 тезах науково-технічних конференцій.

Обсяг і структура роботи

Дисертаційна робота складається із вступу, 4 розділів тексту, висновків, списку використаних джерел, який включає 109 найменувань та 6 додатків. Рукопис містить 168 сторінок машинописного тексту, у тому

числі 139 сторінок основного тексту, 15 таблиць і 29 малюнків, а також доповнення на 17 сторінках.

ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтована актуальність вибраної теми і наведена стисла характеристика дисертаційної роботи.

В першому розділі проводиться аналіз робіт з оцінки технічного рівня маневрових локомотивів, формулюються мета і задачі дослідження.

Входження України до світового співтовариства, здійснення ринкових відносин, проведення реструктуризації локомотивного господарства викликає необхідність методичного і наукового обґрунтування використання існуючого парку маневрових локомотивів, їхньої модернізації та доцільності створення нового рухомого складу.

Однією із сторін якості локомотиву є його технічний рівень. Технічний рівень транспортних засобів представляє собою кількісну характеристику ступеню їх технічного досконалення і являється складовою частиною технічної оцінки при загальній оцінці якості транспортних засобів.

Питанням визначення якості ТРС приділяється багато уваги в ВНІЗТі, ВНІТі, МІТі, ЛІЗТі, ДІТі, ВУГУ, ХДПУ, ХІТі, ОмІТі, РІЗТі, СамІТі та ін. організаціях.

Аналіз різноманітних методів визначення технічного рівня транспортних засобів, а також проведений аналіз літературних джерел показав, що оцінці технічного рівня маневрових тепловозів приділено недостатньо уваги. Підтвердженням цього являється і кількість праць, присвячених визначенню технічного рівня маневрових тепловозів, яка значно менша, ніж по визначенню рівня інших локомотивів. У зв'язку з цим необхідно розробити методику оцінки технічного рівня маневрових тепловозів, яка враховувала б мету дослідження і більш глибоко техніко-економічну сторону.

До нинішнього часу питанню вибору номенклатури параметрів приділялася недостатня увага, що ускладнює вибір методики і точність визначення технічного рівня маневрових тепловозів. Особлива трудність виникає і при аналізі показників зарубіжних локомотивів, значення яких в різноманітних літературних джерелах знаходяться у великих межах.

Згідно із сказаним вище в першому розділі викладені мета і задачі дисертації.

Другий розділ присвячений розробці методики визначення номенклатури показників, які найбільш точно характеризують маневровий тепловоз і методиці прогнозування їхніх значень. Суть запропонованих методик полягає в наступному. Вибір номенклатури показників виконується по критерію корисного ефекту в залежності від виду праці з використанням теорії множин. Були вибрані основні показники локомотива L , які являються результатом об'єднання підмножин показників, що характеризують економічний ефект від збільшення праць P , зменшення експлуатаційних видатків \mathcal{E} і застосування в несприятливих умовах H

$$L \supseteq P \cup \mathcal{E} \cup H = \left\{ l \mid l \in P \text{ или } l \in \mathcal{E} \text{ или } l \in H \right\} \quad (1)$$

Аналіз показав, що суть більшості методик прогнозування показників локомотиву зводиться до повного прорахунку вузлів, що досліджуються та локомотиву в цілому. Розрахунки при цьому є дуже трудомісткими і залежать в значній мірі від точності вихідної інформації. По зарубіжним локомотивам є не завжди повна інформація по основним показникам. В цьому випадку розрахунок показників, що цікавлять, являється не завжди можливим. Тому виникає задача прогнозування показників локомотивів по показникам, що відомі.

Розроблена для цього методика використовується при визначенні параметрів локомотивів зарубіжного виробництва, яких не вистачає для оцінки технічного рівня та перевірки достовірності значень параметрів проєктованих, та модернізованих локомотивів.

Суть методики полягає в наступному. Внаслідок аналізу різноманітних критеріїв для групування локомотивів (потужності, вісьового навантаження, коефіцієнта тяги, коефіцієнта передачі потужності і т. д.) з використанням теорії бінарних відношень був вибраний критерій - питома сила тяги (F_{dl}/Ne де F_{dl} - сила тяги тривалого режиму, а Ne - потужність локомотиву). На підставі цього критерію локомотиви з використанням теорії розпізнавання образів таксономічним методом по функції якості таксономії F були згруповані на чотири групи

$$F = \frac{d \cdot h}{(1 + \rho)(1 + \lambda)} \rightarrow \max, \quad (2)$$

де d – «віддаленість» k таксонів один від одного; h – «однаковість» числа крапок в таксонах; ρ – середня міра «близькості» в середині k таксонів; λ – міра «однаковості структури» крапок в середині таксона.

До I і II груп ввійшли локомотиви, для яких $F_{dl}/Ne < 0,175$ і $F_{dl}/Ne = 0,2 \dots 0,25$ відповідно; до III групи - $F_{dl}/Ne = 0,26 \dots 0,29$, а до IV групи - $F_{dl}/Ne > 0,3$.

Для кожної групи локомотивів з використанням регресійного аналізу на ПЕОМ розроблена програма визначення основних характеристик локомотиву по її початковим параметрам і були отримані рівняння залежностей основних характеристик маневрових тепловозів від потужності.

Найбільше зацікавлення представляє II група, до якої увійшли проєктований локомотив ТЕМ101, тепловози, що експлуатуються на залізницях України ЧМЕЗ, ТЕМ2, ТЕМ7, модернізований дизелем 9Д80 локомотив ЧМЕЗ і маневрові тепловози зарубіжного виробництва. Для цієї групи локомотивів з використанням регресійного аналізу були отримані прогнози рівняння.

Так, для питомих силових характеристик отримане основне рівняння

$$F_{dl} = 0,2164Ne. \quad (3)$$

Залежність сили тяги трогання F_{TP} від потужності локомотива описується рівнянням

$$F_{TP} = 0,3608Ne + 41,498. \quad (4)$$

Вагогабаритний аналіз структурної схеми тепловозу проводиться при допомозі двох параметрів: лінійної потужності Ne/L і густини компоновки $Pл/L$. Але, якщо густина компоновки показує вагу локомотиву $Pл$ на одиницю довжини L , а отже, і ступінь реалізації параметричного забезпечення надійності, питома лінійна потужність, крім того, залежить від форсування елементів локомотива. Питома лінійна потужність s в цьому випадку комплексним показником, так як $Ne/L = Pл/L$ $Ne/Pл$ і залежність її від потужності описується рівнянням другого порядку

$$Ne/L = 2 \cdot 10^{-6} Ne^2 + 0,05 Ne + 16,185. \quad (5)$$

Для оцінки співвідношення між силою тяги тривалого режиму, що реалізується і вагою локомотива користуються коефіцієнтом тяги тривалого режиму. Він подає собою відношення сили тяги тривалого режиму до службової маси локомотива, а залежність його від потужності описується рівнянням другого порядку

$$Fk/P_{л} = 5 \cdot 10^{-7} Ne^2 + 0,0019 Ne + 0,6394. \quad (6)$$

Лінійна сила тяги, що подає собою відношення сили тяги тривалого режиму до довжини локомотива, залежно від потужності описується рівнянням

$$Fk/L = 2 \cdot 10^{-6} Ne^2 + 0,0112 Ne + 3,5103. \quad (7)$$

Особливе зацікавлення подають залежності параметрів, що характеризують надійність локомотива. Так, залежність ресурсу M від потужності для II групи описується рівнянням

$$M = -0,007 Ne^2 + 0,0002 Ne + 0,49. \quad (8)$$

Найбільше зацікавлення подає прогнозування параметрів, що характеризують економічну сторону локомотива. Зміна питомого видатку палива g_e залежно від потужності описується рівнянням

$$g_e = 0,0002 Ne^2 - 0,4056 Ne - 461,18. \quad (9)$$

Для наочності і швидкості обробки була побудована номограма віїрного типу (рис.1).

Також був зроблений прогноз показників локомотивів на перспективу.

Третій розділ присвячений розробці методики визначення технічного рівня маневрових тепловозів. Суть її у наступному. На першому етапі була сформована мета дослідження за оцінкою рівня якості маневрових тепловозів. Після цього по розробленій в другому розділі методиці, визначалася номенклатура показників, що характеризують маневровий тепловоз з урахуванням вигляду праці. Після цього показники локомотивів перевірялися на відповідність розвитку світового

локомотивобудування. На четвертому і п'ятому етапах була визначена раціональність показників і вибраний базовий локомотив. Після цього розраховувався коефіцієнт технічного рівня методом індексів.

Як відомо, параметри локомотиву, що характеризують його якість, відносяться до різноманітних властивостей, а отже мають різноманітну природу, що не дає можливості привести їх до однієї шкали виміру. Тому у вигляді характеристики їх різноманітності застосовуємо індексні числа J . Рівень локомотива відносно вибраного базового взірця визначає число, у вигляді якого служить індекс наступного вигляду

$$J = \mathcal{E} / \mathcal{E}_6 = 1 + \mathcal{E}n / \mathcal{E}_6, \quad (10)$$

де \mathcal{E} , \mathcal{E}_6 - економічний ефект, що одержується від використання оцінюваного і базового локомотива;

$\mathcal{E}n$ - корисний економічний ефект, що одержується від заміни базової техніки новою, $\mathcal{E}n = \mathcal{E} - \mathcal{E}_6$.

Для практичних розрахунків індексного показнику технічного рівня I після деяких перетворень використовується формула

$$I = 1 + \frac{T_i}{P_{i6} \cdot T_{j6}} \sum_{i=1}^n m_{ij} (p_i - p_{ij}), \quad (11)$$

де T_i , T_{i6} - дійсні терміни служби оцінюваного і базового тепловозів;

m_{ij} - коефіцієнт заміщення;

p_{ij} - показник обсягу корисної роботи, створюваної за одиницю часу базовим тепловозом.

Але при визначенні технічного рівня маневрових тепловозів необхідно враховувати не тільки переваги техніки, але і затрати на її створення. Тому остаточний аналіз конкурентноспроможності локомотивів, що розглядаються, пропонується розраховувати з урахуванням не тільки технічних переваг, але і з урахуванням економічних шляхів порівняння цін локомотивів за допомогою індексу $I_{T\mathcal{E}U}$

$$I_{T\mathcal{E}U} = I / I_{Ци}, \quad (12)$$

де $I_{Ци}$ - індекс ціни, що розраховується по формулі

$$I_{Ц_i} = Ц_i / Ц_б, \quad (13)$$

де $Ц_i$ - ціна i -го локомотива, грн;
 $Ц_б$ - ціна базового локомотива, грн.

Для розрахунку використовувався програмний продукт фірми Microsoft Excel 7.0 і Visual Basic і розроблені на них програми розрахунку.

Використання індексного засобу для оцінки технічного рівня дозволило встановити ступінь відповідності проєктованого локомотива ТЕМ101 та модернізованого ЧМЕЗ світовому рівню.

Дана оцінка прогресивності локомотивів, які розглядаються, а також визначена ефективна тривалість їхнього виробництва, економічно доцільні терміни їхнього оновлення, модернізації.

Визначення періоду прогнозування (впровадження) T здійснювалося трьома засобами. Для визначення періоду прогнозування на основі аналізу результатів опитування експертів першим засобом застосовувалася формула

$$T = (4T_{oc} + 2T_g) / 6, \quad (14)$$

де T_{oc} - період прогнозування відмічений обережним експертом,
 T_g - менш завищений період прогнозування.

Для визначення періоду прогнозування засобом побудови математичної моделі по числовим параметрам при $1 \leq K_{TV} \leq 1.8$ другим засобом використовувалася формула

$$T = t_0 \exp(0,5K_{TV}^2 + 1,8K_{TV} + 1,3), \quad (15)$$

де t_0 - час від початку розробки технічного завдання до випуску першого зразка.

Визначення ефективних термінів виробництва $T_{эф. ЦР}$ з досягнутим при їхній розробці технічним рівнем на підставі тимчасових показників виконувалось по формулі

$$T_{эф. ЦР} = T_{обн} \pm T_{оп (ом)} - T_{РАЗ}, \quad (16)$$

де $T_{оп (ом)}$ - час випередження (відставання);
 $T_{РАЗ}$ - тривалість розробки, років;
 $T_{обн}$ - тривалість циклу оновлення, років.

Для характеристики життєспроможності локомотивів і відповідності тієї частини розрахункового періоду оновлення, протягом якого випуск локомотивів з певним рівнем ефективний, використовувався коефіцієнт технічної прогресивності k_{mn}

$$k_{mn} = T_{эф. пр.} / T_{обн.} \quad (17)$$

При розробці і поставленні на виробництво нових маневрових локомотивів цей показник повинен бути не меншим одиниці, тобто він являється нормативом, згідно з яким повинно прийматися рішення про доцільність розробки і постановки їх на виробництво.

Також в третьому розділі представлений розроблений програмний комплекс «Маневровий локомотив», структура якого зображена на рис.2. Він забезпечує сім режимів роботи. При цьому кожному режиму відповідає свій комплекс підпрограм. Залежно від мети дослідження і вибраного режиму головною програмою здійснюється звертання до відповідного комплексу підпрограм. До комплексу підпрограм входять дві бази даних. В одній міститься інформація про технічні характеристики маневрових локомотивів, а в другій - статистична інформація про експлуатаційну роботу локомотивів. До програмного комплексу входять також підпрограми «Прогноз показників локомотивів», «Технічний рівень маневрових локомотивів», необхідних для розрахунків в дисертації, а також допоміжні програми «Розрахунок параметрів локомотивів», «Надійність локомотивів» і «Економічний ефект», за допомогою яких можливий розрахунок основних показників локомотивів.

Основними серіями маневрових тепловозів з електричною передачею, що експлуатуються на залізницях України, є ЧМЕ2, ЧМЕ3, ЧМЕ5, ТЕМ1, ТЕМ2. При цьому маневрові тепловози ЧМЕ3 складають біля 97% парку маневрових локомотивів або в межах 47% усього парку тепловозів України. Враховуючи, що ці локомотиви імпортного виробництва і їхній ремонт зажадає значних валютних вкладень, модернізація їх вітчизняним дизелем набуває особливого місця. Тому в четвертому розділі зроблені розрахунки оцінки технічного рівня модернізованого вітчизняним двигуном маневрового тепловоза ЧМЕ3 і проектуемого вітчизняного маневрово - вивізного тепловозу серії ТЕМ101.

Маневровий тепловоз ТЕМ101 потужністю 1176 кВт з електричною передачею змінно-постійного струму призначений для виконання маневрової та вивізної роботи на залізницях України. Він переважає маневрові тепловози, що експлуатуються ТЕМ2, ЧМЕ3 не тільки за

потужністю на 33,3% і 18,4% відповідно, силою тяги (на 26,2% і 17,7%) і паливною економічністю (на 13,2% і 7,3%), але і має на 10-18% більш низькі витрати змащувальних матеріалів, збільшений ресурс до капітального ремонту і періодичність технічного обслуговування та поточних ремонтів. На ньому застосоване електричне гальмо, автоматизована система управління і діагностики, що дозволяє підвищити продуктивність тепловозу, знизити витрати на паливо - змащувальні матеріали, обслуговування і ремонт, покращити умови праці локомотивних бригад.

Внаслідок аналізу різноманітних видів роботи маневровими локомотивами, з використанням теорії прийняття технічних рішень для подальшого кваліметричного аналізу були вибрані два види робіт (маневрова і вивізна) і дві групи показників, характерні для кожного виду роботи.

Перед визначенням технічного рівня були перевірені показники локомотиву на достовірність і визначені, яких не вистачає по залежностям, отриманим в 3 розділі. Відхилення базових параметрів не переважає 10% від параметрів, які були спрогнозовані, що відповідає достовірному їхньому значенню.

Після цього індексним методом, розробленим в 3 розділі, був визначений технічний рівень тепловозу з урахування вибраного виду роботи по формулі (2). Коефіцієнт заміщення для параметрів локомотива, який характеризує змінення обсягу робіт, розраховувався в залежності від роботи, що виконується за формулою

$$m_{ij} = \frac{\Delta \mathcal{E}_n / \Delta p_i}{\Delta \mathcal{E}_n / \Delta p_j}, \quad (18)$$

де $\Delta \mathcal{E}_n$ - приріст корисного ефекту за рахунок збільшення обсягу праці, що виконується (збільшення перевезень на 1 ткмбр або роботу локомотивів на маневрах на 1 лок год);

Δp_i - зміна i -го параметру при зміні виконаної роботи на 1ткмбрутто або 1 лок год;

Δp_j - зміна j -го параметру при зміні виконаної роботи на 1ткмбрутто або 1 лок*год;

j - показник обсягу корисної праці створюваної до одиниці часу.

Результати розрахунку по запропонованій методиці представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Оцінка технічного рівня маневрових тепловозів

№ п/п	Серія локомотива (марка дизели)	Потужність, КВт	Технічний рівень	
			Маневрова робота	Вивізніа робота
1	ЧМЭЗ (К6S310DR)	993	1	1
2	ЧМЭЗ (9Д80)	993	1.15	1.14
3	ТЭМ1 (2Д50)	741	0.815	0.916
4	ТЭМ2 (Д50*)	882	0.860	0.980
5	ТЭМ101 (10Д80)	1176	1.315	1.536
6	D145 (ID365)	1030	1.215	1.321
7	RSD5	1176	1.200	1.29
8	AS616	1176	1.19	1.120
9	DF5 (8L240)	1324	1.330	1.370

Також була зроблена динамічна оцінка технічного рівня маневрових тепловозів. Для цього визначалися наступні тимчасові показники: час випередження, ефективний термін виробництва і коефіцієнт технічної прогресивності. Так при прийнятому періоді оновлення технічного рівня локомотивів 10-15 років середньорічний приріст індексу технічного рівня по відношенню до старих локомотивів складає біля 2,1%, а до майбутніх – 1,05%. Внаслідок розрахунку коефіцієнт технічної прогресивності складає 0.95, що менш 1. Отже, для випуску цього локомотиву в теперішній час з технічної сторони необхідне конструктивне доопрацювання.

Прогнозування збереження значення технічного рівня на певний період показав, що по технічному рівню проєктований маневровий локомотив ТЕМ101 (з технічними характеристиками на 1993р.) морально застаріє вже до 2003 р., що також підтверджує доцільність корегування технічних рішень.

Розроблені методики для перевірки технічних параметрів і визначення технічного рівня маневрових локомотивів з електричною передачею, можливо застосувати і для рішення аналогічних задач для локомотивів з гідравлічною передачею або для локомотивів другого роду

служби, що зажадає необхідності деякого корегування запропонованих методик.

ВИСНОВКИ

Виконані дослідження присвячені рішенням актуальної науково-технічної задачі - оцінці якості маневрових тепловозів.

По результатах проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Розроблена методика прогнозування показників маневрових тепловозів. Групування тепловозів виконувалося з використанням методу таксонів. Отримані залежності показників локомотивів від потужності, по яким можна робити прогноз показників локомотивів і перевірити на достовірність значення уже відомих показників. Перевірка показників локомотивов ЧМЕЗ і ТЕМ101 показала, що їхні значення відрізняються від прогнозних не більш ніж на 10%.
2. Розроблена методика визначення технічного рівня маневрових локомотивів на основі методу індексів. Розраховані технічні рівні локомотивів ТЕМ101 та ЧМЕЗ, модернізованого дизелем 9Д80 з урахуванням виду виконуваної роботи. При цьому коефіцієнт технічного рівня тепловозу ЧМЕЗ при маневровій роботі на 3,7% менший ніж при вивізній. А різниця коефіцієнту технічного рівня тепловозу ТЕМ101 в залежності від виду роботи складає 14,5%.
3. По критерію економічної ефективності визначені дві групи номенклатур основних показників маневрових локомотивів, які характеризують його в залежності від виду виконуваної роботи (маневрової та вивізної).
4. Проектований локомотив ТЕМ101 при використанні його у вивізній роботі знаходиться на рівні кращих світових локомотивів цього класу. При використанні у маневровій роботі на залізницях України технічний рівень його знаходиться на рівні сучасних локомотивів, що пояснюється завищеною його ефективною потужністю.
5. Тепловоз ЧМЕЗ, який модернізований дизелем 9Д80 знаходиться на рівні сучасних локомотивів, але вище ніж базовий локомотив ЧМЕЗ з дизелем К6S310DR незалежно від виду роботи на 14-15%.
6. Дана динамічна оцінка технічного рівня маневрових локомотивів. Час випередження для локомотиву ЧМЕЗ з дизелем 9Д80 складає 2 року, а для ТЕМ 101 від 2 до 8 років залежно від виду виконуваної роботи.

7. Ефективний термін виробництва тепловозу ТЕМ101 складає порядка 8 років. Якщо врахувати, що показники тепловозу ТЕМ101 взяті з технічного завдання за 1993 р., а випуск його намічений на 2005р., то вже нині необхідність уточнити технічне завдання і технічний проект по причині його морального старіння.
8. Розроблені методики визначення технічного рівня і прогнозування показників локомотивів після уточнення деяких величин можливо використати і для маневрових локомотивів з гідравлічною передачею.
9. Розроблений програмний комплекс «Маневровий локомотив» дозволяє визначати і прогнозувати показники локомотивів не тільки по розробленим методикам, але і з використанням відомих методик розрахунку основних вузлів локомотива.
10. Зібрану інформацію за параметрами більш ніж 90 типів маневрових локомотивів (що випускаються більш ніж у 20 країнах світу), яка зберігається в базі даних, можливо використати як в науково – дослідній, практичній і навчальній роботі

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

1. Тартаковкий Э.Д., Фалендыш А.П. Определение технического уровня маневровых локомотивов по априорной информации. // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. №2 1997, с. 54.
2. Тартаковский Э.Д., Фалендыш А.П. Методика оценки технического уровня машин по удельным показателям. // Удосконалення засобів механізації на транспорті та підвищення зносостійкості елементів машин. Міжвуз. зб. наук. пр. -Харків: ХарДАЗТ. -вип.30. 1997. -с.94-95.
3. Крашенинин А.С., Фалендыш А.П. Методика расчета надежности локомотива на ЭВМ. // Компьютеризированные системы контроля и управления на железнодорожном транспорте. Сб. научн. тр. - Харьков: ХарГАЗТ, -вып. 28. 1997. - с. 20-22.
4. Фалендыш А.П. Методика кваліметричної оцінки маневрових тепловозов. // Управління технічної експлуатацією локомотивов. Межвуз. сб. научн. тр. -Харьков: ХарГАЗТ. -вып. 29. 1997. - с.44-46.
5. Фалендыш А.П. Методика оцінки достовірності параметрів маневрових тепловозов. // Управління технічною експлуатацією

- локомотивів. Міжвуз. зб. наук. пр. -Харків: ХарДАЗТ. -вип. 31. 1997. - с.29-31.
6. Тартаковский Э.Д., Фалендыш А.П. Прогнозирование весогабаритных характеристик маневровых тепловозов. // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. Тезисы докладов. №4 1997, с.115-116.
 7. Тартаковский Е.Д., Фалендиш А.П., Васильченко В.С. Розробка методики оцінки ефективності модернізації маневрових тепловозів для ведення причіпних вагонів дизель-поїздів. // Тези допов. 57 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. с.9.
 8. Тартаковский Е.Д., Фалендиш А.П. Кваліметрична оцінка основних показників маневрових тепловозів. // Тези допов. 57 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. с.11.
 9. Лозовий М.Г., Тартаковский Е.Д., Тищенко М.Я., Фалендиш А.П., Васильченко В.С. Порівняльний аналіз техніко-економічної ефективності модернізації тепловозів під водіння дизель-поїздів. // Тези допов. 57 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. -с.6-7.
 10. Тартаковский Е.Д., Фалендиш А.П. Методика прогнозування технічних параметрів маневрових локомотивів // Тези допов. 58 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. - с.6.
 11. Фалендиш А.П. Визначення технічного рівня маневрових тепловозів. // Тези допов. 58 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. -с.9.
 12. Крашенінін О.С., Фалендиш А.П. Методика оцінки надійності ТРС на стадії проектування. // Тези допов. 58 наук. техн. конф. кафедр ін-та та спец-тів зал. тр-ту. Харків: ХарДАЗТ. 1995. -с.10.

Особистий вклад. В працях, що опубліковані у співавторстві дисертанту належить: в працях [1, 2, 6, 7, 8, 9] - розробка моделей, проведення розрахунку; в працях [3, 10, 12] - постановка задачі, вивід основних співвідношень, проведення моделювання, обґрунтування результатів.

АНОТАЦІЯ

Фалендиш А. П. Оцінка технічного рівня маневрових тепловозів для залізниць України. - Рукопис.

Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів. - Харківська державна академія залізничного транспорту, Харків, 1997.

Розроблена методика оцінки технічного рівня з метою вибору локомотиву для залізниць України. Для її практичної реалізації розроблена методика вибору номенклатури показників і методика прогнозування показників маневрових тепловозів. Отримані залежності між основними параметрами маневрових тепловозів. Розраховані статичні і динамічні показники технічного рівня для проектуемого тепловозу ТЕМ101 та модернізованого тепловозу ЧМЭЗ. Розроблений програмний комплекс, що містить базу даних по маневровим тепловозам і програми розрахунку їхнього технічного рівня.

Ключові слова: маневровий тепловоз, технічний рівень, засоби прогнозування.

АННОТАЦИЯ

Фалендыш А.П. Оценка технического уровня маневровых тепловозов для железных дорог Украины. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - подвижной состав железных дорог и тяга поездов. - Харьковская государственная академия железнодорожного транспорта, Харьков, 1997.

Разработана методика оценки технического уровня для целей выбора локомотива для железных дорог Украины, а также их сертификации. Для ее практической реализации разработаны методика выбора номенклатуры показателей и методика прогнозирования показателей маневровых тепловозов. Получены зависимости между основными параметрами маневровых тепловозов. Рассчитаны статические и динамические показатели технического уровня для проектируемого тепловоза ТЭМ101 и модернизированного тепловоза ЧМЭЗ. Разработан программный комплекс, содержащий базу данных по маневровым тепловозам и программы расчетов их технического уровня.

Ключевые слова: маневровый тепловоз, технический уровень, методы прогнозирования.

ABSTRACT

Falendish A.P. Evaluation of technical level shunting diesel locomotives for railways of Ukraine. - a Manuscript.

Dissertation for the acquirement of candidate of technical sciences in speciality 05.22.07 - railways rolling stock and train traction. Kharkov State Academy of Railway Transport, Kharkov, 1997.

A strategy of evaluation of technical level for the whole choice of locomotive for railways of Ukraine, as well as their certification is designed. For its practical realization it is designed the strategy of choice of nomenclature of factors and strategy of forecasting of shunting locomotive factors. The dependencies between main parameters of shunting diesel locomotives are received. The steady-state and dynamic technical level factors for designed locomotive TEM101 and modernized locomotive SHME3 are calculated. It is designed the programm complex, containing database on shunting of diesel locomotives and programs of calculations of their technical level.

Key words: shunting locomotive, technical level, methods of forecasting.

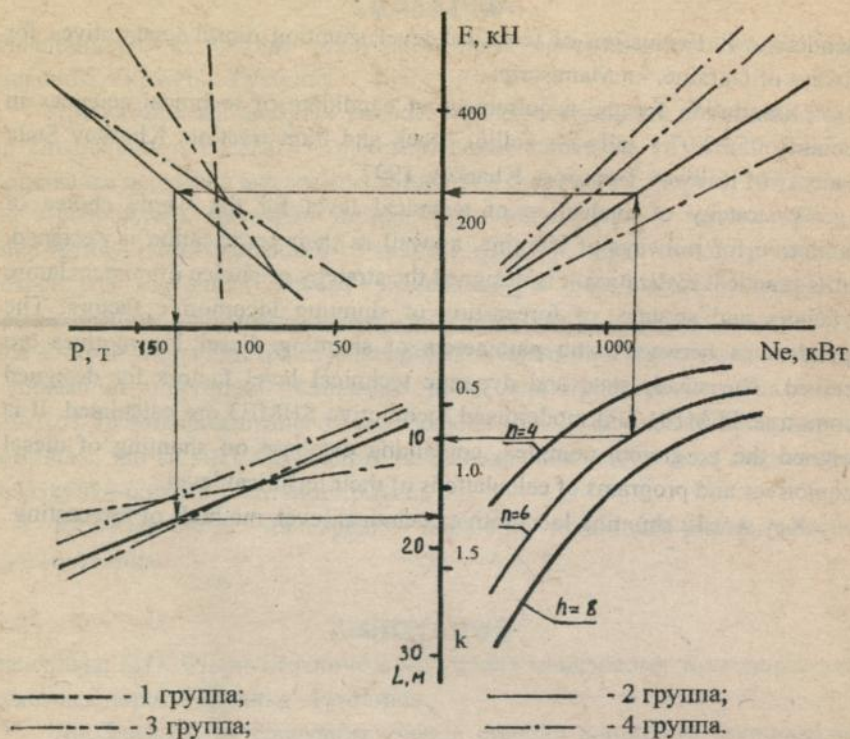


Рис. 1. Номограма залежностей показників локомотивів

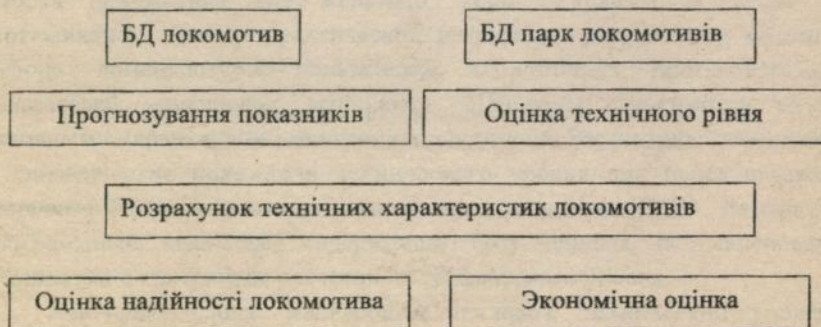


Рис. 2. Структура програмного комплексу «ПК маневровий локомотив»

Підписано до друку 10.12.97 р.
Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.
Умовн. –друк. арк. 1. Обл. –вид. арк. 1,25
Замовлення № 505 . Тираж 100.

Друкарня ХарДАЗТу
310050, Харків-50, пл. Фейербаха, 7

431893

AB 39.554

AB 39.554

Получено по адресу 10.12.97 г.
Формат письма 60x84 мм. Направление
Уменьшение - 1.00x - вид 1.22
Заказчик № 208. Тираж 100.

Издательство "Литература"
310050, Харьков-30, ул. Фейербаха, 7