**Фалендиш Анатолій Петрович. Розвиток наукових основ визначення характеристик перспективних маневрових тепловозів : дис... д-ра техн. наук: 05.22.07 / Українська держ. академія залізничного транспорту. - Х., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Фалендиш А.П. Розвиток наукових основ визначення характеристик перспективних маневрових тепловозів – рукопис**.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів. –Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, 2006 р.  Дисертація містить наукові основи, які дозволяють комплексно і з єдиних методологічних позицій вирішувати проблему визначення характеристик перспективних маневрових тепловозів. Розроблена концепція створення маневрових тепловозів дозволяє визначати їх характеристики, які будуть найбільш раціональними з точки зору світового технічного рівня, можливостей виробника, життєвого циклу та інших факторів. Для прогнозування характеристик розроблені імітаційні моделі, на основі яких визначені залежності показників та значення характеристик для перспективних локомотивів. Розроблений метод та моделі оцінки технічного рівня на основі системного підходу дозволяють визначати технічний рівень як маневрового тепловоза в цілому, так і його складових. Отримані залежності вартості життєвого циклу від технічного рівня маневрових тепловозів з електричною передачею. Запропонована модель системи обслуговування та ремонту для нових маневрових тепловозів. | |
| |  | | --- | | Виконані дослідження присвячені вирішенню актуальної науково-практичної проблеми – розвитку наукових основ визначення характеристик перспективних маневрових тепловозів для залізниць України. За результатами проведеної роботи можна зробити такі висновки:   1. На залізницях України маневрова і маневрово-вивізна робота здійснюються парком тепловозів на 98% чеського виробництва, які масово закуповувались в період з 1970 по 1987 роки, а в даний момент в основному виробили свій ресурс. Моніторинг же обсягів маневрових робіт показує їх можливе збільшення, що викликає необхідність поповнення парку цих локомотивів. Входження України в Європейську спільноту та досвід розвинутих країн показує, що характеристики нових тепловозів повинні бути відповідати світовим стандартам. 2. Еволюційний розвиток маневрових локомотивів показав тенденції збільшення осьової сили тяги, використання передач змінного струму з асинхронними тяговими двигунами, модульного принципу конструювання та виробництва, електронних систем керування та діагностики. При цьому науковому обґрунтуванню характеристик та технічного рівня маневрових тепловозів приділяється недостатньо уваги, а вихідними даними для розрахунків є обсяги маневрових робіт та дані по гірці. 3. Запропонована нова концепція створення перспективних маневрових тепловозів для залізниць Укрзалізниці, яка узагальнює визначення науково - обґрунтованих характеристик і розвиває принципи побудови маневрових тепловозів з урахуванням умов експлуатації, світового технічного рівня, системи обслуговування та ремонту, зниження витрат за весь життєвий цикл, модульного підходу їх компонування та особливостей промисловості і залізниць України*.*Відмінністю її є те, що в існуючих концепціях, створення маневрових локомотивів відбувається на основі вітчизняного обладнання під існуючу систему обслуговування та ремонту, а звідси уже і виконувалось визначення характеристик. 4. На основі обробки матеріалу по створенню нової техніки був визначений характер показників на протязі всього їх життєвого циклу. Такі характеристики, як термін служби та вартість життєвого циклу на протязі існування маневрових тепловозів мають стохастичний характер. Інші показники тепловоза з відповідним припущенням, починаючи з 2-5 станів, можна вважати детермінованими. 5. Для визначення характеристик локомотивів запропоновані імітаційні моделі їх прогнозування. Одна модель для отримання залежностей базується на використанні методу найменших квадратів. Друга – на використанні нейромереж. Для локомотивів, згрупованих у групи за трьома критеріями були отримані залежності для різних показників від потужності та технічного рівня. Кореляційне відношення для цих залежностей перевищує 0,75. 6. Аналіз типажу рухомого складу показав, що існує два підходи до його вибору. Компанії – виробники виконують групування за видом рухомого складу та його осьовою характеристикою, а компанії, які займаються перевезеннями – по потужності, видам роботи, типу струму і т.п. На основі розробленого підходу був визначений типаж маневрових тепловозів для залізниць України, який згрупований за вісністю на чотири-, шести-, та восьмивісні локомотиви та складається з чотирьох типів за потужностю – 800, 1200, 2000 к.с. Технічний рівень чотиривісних маневрових тепловозів з електричною передачею при цьому знаходиться в межах 1,34-1,45. 7. Розроблений метод оцінки технічного рівня маневрових тепловозів на основі системного підходу, який дозволяє виявити складові частини локомотива з недостатнім технічним рівнем. Для цього була розроблена структурна схема чотиривісного маневрового тепловоза з електричною передачею та метод вибору вузлів локомотива з використанням морфологічного підходу. При цьому технічний рівень маневрового тепловоза з передачею змінно-постійного струму дорівнює 1,10, що показує невідповідність локомотива сучасному рівню. Слабшою системою даного тепловоза на даному етапі є його енергетична установка і передача. Використання на локомотиві передачі змінного струму дозволить підвищити коефіцієнт технічного рівня до 1,23, що відповідно підвищить його конкурентоспроможність. 8. Розроблені моделі визначення технічного рівня з урахуванням особливостей України та життєвого циклу. Результати розрахунків показали, що оптимальний технічний рівень для локомотива потужністю 800 к.с. з передачею змінно-постійного струму дорівнює 1,211. Але при обмеженні фінансування на виробництво та швидкості побудови технічний рівень проектованого тепловоза буде знаходитись в межах 1,04-1,09. 9. Для розрахунків технічного рівня маневрових тепловозів, їх основних характеристик, надійності та параметрів системи ЕТОР була удосконалена автоматизована інформаційна система з відповідними пакетами прикладних програм. 10. Розроблено наукові підходи до визначення надійності маневрових тепловозів з електричною передачею на етапі проектування. Для цього пропонується використовувати математичну модель у вигляді графів з використанням системного аналізу та імовірнісну модель із застосуванням напівмарковських процесів. Розрахована надійність спроектованого маневрового тепловоза ТЕМ103 до ТО-3 буде складати 0,5067. Аналіз надійності основних складових тепловоза показав, що найменшу надійність має підсистема дизеля та його допоміжних систем. 11. Зроблений аналіз існуючих систем експлуатації, технічного обслуговування та ремонту рухомого складу показав необхідність нових підходів до систем ЕТОР для наукоємного рухомого складу. Була розроблена адаптивна модель системи обслуговування та ремонту для маневрового тепловоза. Для уточнення характеристик системи обслуговування та ремонту з урахуванням регіону та умов експлуатації були розроблені відповідні моделі, що дозволить більш раціонально використовувати локомотиви. 12. Пристосованість конструкції до експлуатації, крім відомих критеріїв, пропонується оцінювати за двома додатковими критеріями:   а) критерій пристосованості маневрового тепловоза до експлуатації за ціною локомотива, який показує відношення вартості життєвого циклу тепловоза до його початкової вартості. Для маневрових тепловозів з електричною передачею з технічним рівнем від 0,5 до 1,5 він повинен бути мінімальним, при цьому меншим 4,0.  б) пристосованості тепловоза до експлуатації за мінімальними витратами на експлуатацію та екіпіровку, який показує відношення існуючих витрат на експлуатацію, екіпіровку, обслуговування та ремонт тепловоза до мінімальних витрат на експлуатацію та екіпіровку.   1. Розроблені моделі визначення вартості життєвого циклу, за допомогою яких отримані залежності витрат від років експлуатації локомотивів. З їх допомогою можна спрогнозувати вартість життєвого циклу для маневрових тепловозів з відомими характеристиками.   Економічний ефект від використання тепловозів ТЕМ 103, приведений до розрахункового року, складатиме 118004 тис.грн. При цьому економія витрат на придбання складатиме 93500 тис. грн.   1. Для визначення економічно доцільних термінів раціональної заміни застарілих тепловозів ЧМЕ3 новими була розроблена імітаційна модель. Результати розрахунків за даною моделлю показали, що тепловози ЧМЕ3, які знаходяться в експлуатації в середньому 20-25 років, доцільно починати замінювати не пізніше наступних 5 років. | |