

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ КОНТАКТНОЇ МЕРЕЖІ

В статті наведено обґрунтування необхідності удосконалення існуючої системи ТО і Р на основі технічної діагностики пристроїв КМ, які базуються на зниженні витрат на ремонт та впровадженні нових способів впливу на готовність до несення більших навантажень.

Ключові слова: система технічного обслуговування, ремонт, контактна мережа, технічний стан, старіння пристроїв контактної мережі, система ППР

В статье приведены обоснования необходимости усовершенствования существующей системы ТО и Р на основе технической диагностики устройств КС, которые основаны на уменьшении затрат на ремонт и введении новых способов влияния на готовность к несению больших нагрузок.

Ключевые слова: система технического обслуживания, ремонт, контактная сеть, техническое состояние, старение устройств контактной сети, система ППР

In the article the grounds for the necessity of improving the existing system of technical maintenance and repair on the basis of technical diagnostic devices of contact network based on reducing the cost of repairs and introducing new ways to influence the willingness to bear heavy loads are presented.

Keywords: system of technical maintenance, repair, contact network, technical condition, ageing of contact network equipment, system of planning and preventive work

Залізничний електрифікований транспорт відіграє важливу роль в системі народного господарства країни. Безперервність та ефективність його роботи забезпечується злагодженим та надійним функціонуванням основних його галузей та систем. Останнє досягається шляхом належного обслуговування, проведення регулярних технічних оглядів та планових ремонтів. Весь цей процес вимагає значних капіталовкладень, матеріальних та людських ресурсів. Технічний стан основних об'єктів та своєчасне виконання ремонтів є основними показниками, від яких залежить конкурентоспроможність галузі на ринку транспортних послуг, ефективність та доцільність роботи залізничного транспорту у порівнянні з іншими видами транспорту.

Серед множини основних засобів, які потребують пильної уваги, виділяється такий елемент галузі системи тягового електропостачання, як контактна мережа, функціональне призначення якої визначає її роль і місце в даній системі. Від технічної досконалості її параметрів і організації технічного обслуговування залежить якість струмознімання, ефективність передачі електроенергії від тягових підстанцій до рухомого складу, надійність залізничних перевезень та забезпечення безпеки руху.

Головною особливістю контактної мережі, як елементу системи тягового електропостачання є те, що вона споруджується без резервування, і у випадку виникнення її непрацездат-

ності – з ладу виходить вся система живлення електроенергією рухомого складу, що призводить до порушення нормальної роботи залізниці. Унікальність даного об'єкту пред'являє підвищені вимоги, як до конструкції, так і до способів обслуговування.

В процесі експлуатації початковий стан пристроїв контактної мережі зазнає впливів різних факторів (режими та умови роботи, кліматичні чинники та ін.), під дією яких вони втрачають свої первинні характеристики. Наслідком цього є низький рівень працездатності, порушення вимог безпеки, зниження експлуатаційної надійності і збільшення імовірності виникнення відмов. Використання таких об'єктів економічно невиправдане, а питомі витрати на ремонт для найбільш зношеного обладнання можуть бути співвимірні чи навіть перевищувати витрати на модернізацію.

Незадовільною залишається ситуація з боку інвестиційної привабливості таких об'єктів. Причинами такого стану є неможливість фінансування проектів тільки за рахунок амортизаційних нарахувань, слабка зацікавленість інвесторів у вкладення засобів відновлення основних фондів.

В останні роки серед пристроїв контактної мережі спостерігається тенденція невпинного зростання кількості обладнання, що відпрацювало установленний термін служби, тобто перехід його у граничний стан, який характеризується нездатністю об'єкта виконувати основні

функції і подальша його експлуатація стає неможливою та технічно небезпечною через великий ризик виникнення технічних відмов. Така ситуація пояснюється зниженими обсягами введення нового обладнання, недостатніми темпами переоснащення, а також швидкими темпами фізичного та морального зносу діючого обладнання.

Аналізуючи статистичні дані [3] реального стану пристроїв контактної мережі, можна зробити висновок, що при досить незначному періоді своєї життєдіяльності контактна мережа стрімкими темпами наближається до вичерпання свого ресурсу. Внаслідок цього збільшується кількість пошкоджень та відмов складових частин, порушується технологічний процес експлуатації.

Так, основними причинами відмов у роботі пристроїв контактної мережі являються низька якість обслуговування, механічні руйнування, бракована арматура, розрегулювання, перекриття та руйнування ізоляції, обриви. Велике занепокоєння у даному переліку викликає «обвальне» старіння. Для прикладу по Одеській залізниці у період з 1998 р. по 2009 р. експлуатаційна довжина електрифікованих колій, що знаходяться в експлуатації понад нормативний термін служби (більше 40 років) зростає в 21,3 рази і становить 49,3 % від загальної довжини. Найбільш вразливими елементами контактної мережі є проводи, троси, ізолятори, опори, підтримуючі конструкції та повітряні стрілки.

Частка порушень нормального функціонування через зношеність у загальному розподілі порушень з кожним роком все більше зростає. Кількість порушень, викликаних старінням, у 2005 р. становила 2, натомість у 2009 р. – 7 випадків [3].

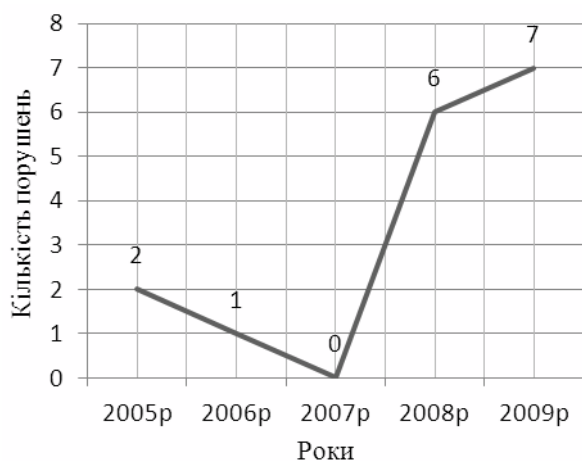


Рис. 1. Кількість пошкоджень пристроїв КМ, викликані старінням та зносом

Одним із найбільш пошкоджуваних елементів контактної мережі є несучі троси та контактні проводи, на пошкодження яких припадає близько 30 % всіх відмов.

Невпинно зростає і кількість опор з терміном служби понад 40 років, а виконання ремонтних робіт та темпи по їх заміні є недостатніми. Зокрема, спостерігається значний спад робіт по заміні: у 2005 р. кількість замінених одиниць становила 237 шт., у 2009 р. – лише 114 шт. За таких умов господарству необхідно буде близько 63 років для заміни вже існуючих опор з понад нормативним терміном служби, не враховуючи того, що з кожним наступним роком кількість таких елементів збільшується.

Розв'язок даної проблеми можна знайти шляхом збільшення обсягів діагностування та заміни опор, оскільки потреба в цьому у майбутньому може перевищити реальну спроможність залізниці.

Невтішною є динаміка заміни високовольтних ізоляторів. Кількість замінених ізоляторів у 2006 р. становила 9560 шт., у 2009 р. – 6307 шт.

Загальний ступінь зносу основних фондів складає 58,2 %. Наявна ситуація вимагає прийняття рішень, які б могли виправити існуючий стан і попередити виникнення відмов та порушень пристроїв, що вичерпали термін своєї служби.

Сьогодні рівень технічного стану контактної мережі підтримується за рахунок проведення профілактичних ремонтів. А це означає, що вона ремонтується вибірково чи аварійно. При необхідності замінюється тільки частина контактного проводу або інших елементів. У цілому по господарству спостерігається тенденція зменшення обсягів виконання ремонтних робіт.

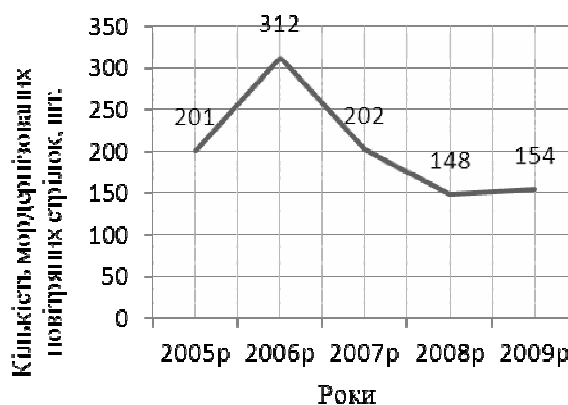


Рис. 2. Модернізація повітряних стрілок

Неспроможність залізниці організувати належну та надійну експлуатацію пристроїв контактної мережі пояснюється різноманітністю

основних елементів, їх функціональним призначенням та різними термінами життєвого циклу.

Конструкція контактної мережі вимагає особливої системи ТО і Р, яка могла б досить точно попереджувати появу масових відмов.

Серед існуючих систем ТО і Р для пристроїв контактної мережі стають можливими системи ремонту за станом та наробітком, а не нормативні. Перші дві застосовуються для обладнання, інтенсивність відмов яких постійно зростає.

Для реалізації системи за наробітком необхідно постійно накопичувати дані про напруження, на основі яких виконується планування робіт. Основною метою системи за фактичним станом є підвищення рівня надійності та зниження експлуатаційних витрат. При цьому, приймаючи до уваги реальний технічний стан конкретного об'єкту, призначаються спеціальні роботи з технічного обслуговування і пропонуються певні зміни в процесі експлуатації. Основою такої системи технічного обслуговування і ремонту є прогнозування стану об'єкта та технічна діагностика, за результатами якої визначається необхідність ТО і Р, час виконання і об'єм робіт. Крім того, основними умовами застосування системи ТО і Р за станом є:

- висока функціональна значимість об'єктів при недостатньому ступені резервування;
- високий рівень експлуатаційної технологічності і ремонтпридатності;
- відмова пристрою в процесі експлуатації не дозволяє виконання подальшої роботи інших елементів, які входять у склад системи.

Визначальними факторами для реалізації даної системи є фінансові витрати та прогнозування. Тому найбільш доцільне та перспективне застосування її буде тоді, коли економічні затрати не будуть відігравати такої великої ролі.

Сьогодні для виконання виробничої експлуатації і підтримання відповідного технічного стану пристроїв КМ згідно з нормативно-технічною документацією застосовують планово-попереджувальну систему ремонту (ППР). Вона передбачає виконання профілактичних заходів в зазначені терміни. Періодичність обслуговування визначається умовами роботи, заміною зношених деталей, необхідністю виконання регулювань. Дана система мінімізує простої обладнання за рахунок жорсткої регламентації ремонтних циклів. При такому підході

зменшується знос і раптовість виходу пристроїв з ладу. Але проведення профілактичних робіт через усереднені терміни без точного визначення технічного стану не дає гарантії, що в міжремонтний період не будуть з'являтися відмови. Показниками технічних чи фізичних характеристик зносу виступають параметри і показники, що визначають собою знос окремих елементів, пристроїв, вузлів та інших засобів.

Одним із видів ремонту системи ППР є капітальний, який повинен стабілізувати ситуацію з накопичення застарілого та зношеного обладнання. Планування та управління ним пов'язане з системою поточного ремонту та утримання основних засобів.

Початкові дані для управління капітальним ремонтом потребують певного групування. Тут до уваги слід приймати фактичний стан технічних засобів, який характеризується показниками економічного та технічного стану:

- середній вік основних засобів, що знаходяться на балансі;
- кількість і вартість пристроїв, які знаходяться в експлуатації понад нормативний термін служби;
- знос основних засобів;
- відновлювальна вартість основних засобів;
- залишкова вартість основних засобів.

В сучасних економічних умовах система ППР має недоліки і не в змозі забезпечити прийняття оптимальних рішень. Так, не враховується фактичний стан обладнання на момент ремонту, роботи характеризуються великими затратами праці, не враховується ряд обмежень (технологічних, матеріальних, трудових). Крім того, вона не в змозі попередити відмови, викликанні масовим старінням елементів, а справляється лише з невеликим об'ємом робіт, до яких відносять дрібні розрегулювання, заміну елементів, що відмовили, правку.

Наявні розробки нових систем ТО і Р представляють собою фрагментарні і розрізнені принципи та моделі, які не являються систематизованими, а описують лише окремі елементи контактної мережі. Методи проектування мають низьку продуктивність і пов'язані з великими затратами праці, часу та матеріальних ресурсів. Розроблений комплекс моделей, теорій і методів розрахунків повинен охоплювати весь життєвий цикл контактної мережі.

В умовах старіння пристроїв контактної мережі та інтенсифікації руху, пов'язаною з виходом країни з фінансової кризи, потрібно розробити науково обгрунтовані принципи нової си-

стеми ТО і Р, яка буде враховувати фактичний стан. Основні критерії удосконалення повинні відповідати головному призначенню КМ – забезпечення надійного та якісного електропостачання рухомого складу. На перше місце слід віднести критерії прагнення до досягнення більш високих показників готовності пристроїв КМ нести навантаження. Подальше удосконалення технічного та ремонтного обслуговування буде доцільним тоді, коли враховуватиметься ряд факторів:

- інтегральні показники вікової структури основного обладнання;
- вичерпання термінів служби обладнання;
- вичерпання індивідуального ресурсу відповідних вузлів та елементів.

Отже, найбільш інформативним критерієм оцінки стану об'єкта є його вікова структура, оскільки погіршення її показників веде до збільшення загальних витрат на ремонт і відповідно зростання собівартості.

Пропонуються напрямки удосконалення існуючої системи ТО і Р на основі технічної діагностики пристроїв КМ, які основані на зниженні витрат на ремонт.

На основі вивчення рівня розвитку технічної діагностики, теорії надійності і існуючої системи ППР пропонується перехід до ремонтів за технічним станом.

Основними принципами такої системи стають:

- для виявлення несправностей та відмов обладнання необхідне здійснення непе-

рервного і періодичного контролю технічного стану за експлуатаційними параметрами;

- технічна діагностика засновується на регламенті з відповідними термінами та обсягами, що встановлені нормативно-технічною документацією;
- початок ремонту, номенклатура робіт та об'єми визначаються на основі прогнозів технічного стану пристроїв.

Таким чином, необхідно реалізувати весь комплекс заходів на перехід системи ремонту за технічним станом обладнання на основі комплексної діагностики, який за своєю суттю зводиться до створення нової системи ТО і Р пристроїв КМ.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Рекомендации по концепции планирования и управления капитальным ремонтом основных средств в процессе реформирования железнодорожного транспорта [Текст] / В. В. Аненков [и др.] // Вестник ВНИИЖТ. – 2003. – Вып. 3.
2. Галкин, А. Г. Теория и методы расчетов процессов проектирования и технического обслуживания контактной сети [Текст] : дис. ... докт. техн. наук / А. Г. Галкин. – М., 2003. – 370 с.
3. Аналіз роботи господарства електрифікації та електропостачання [Текст]. – К.: Мінтрансзв'язку України, 2005-2009 рр.

Надійшла до редколегії 23.05.2011.

Прийнята до друку 25.05.2011.