**Сердюк Тетяна Миколаївна. Удосконалення технічного обслуговування рейкових кіл шляхом автоматизації контролю їх параметрів на базі вагону-лабораторії : Дис... канд. наук: 05.22.20 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Сердюк Т. М. Удосконалення технічного обслуговування рейкових кіл шляхом автоматизації контроля їх параметрів на базі вагона-лабораторії – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорта. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна, Дніпропетровськ, 2008.  Дисертація присвячена питанням удосконалення процесу технічного обслуговування рейкових кіл шляхом автоматизації контролю їх параметрів за допомогою розроблених методів та засобів автоматизованого виміру параметрів рейкових кіл, струму автоматичної локомотивної сигналізації та електромагнітних завад в рейкових лініях.  Вперше розроблена математична модель електромагнітних процесів в системі «рейки – приймальні котушки АЛС». В результаті здобута нова формула залежності електрорухомої сили в локомотивних котушках від значення кодового струму та електромагнітних завад в рейковій лінії, що дозволило дати наукове обгрунтування методу автоматизованого контролю параметрів рейкових кіл з вагону-лабораторії та підвисити точність вимірювань. З метою наукового обгрунтування методу автоматизованого виміру завад в рейкових колах з вагону-лабораторії були розроблені математичні моделі однорідної та неоднорідної тягової мережі з рівномірно розподіленим та локально-зосередженим навантаженням, які дозволили урахувати дію провідностей між лініями на розповсюдження гармонік тягового струму по довжині фідерної зони в умовах впливу заземлення опор контактної мережі.  Запропоновані рішення по удосконаленню технічноного обслуговування рейкових кіл є технічно реалізованими у вигляді апартно-програмного комплексу, який функціонує на базі вагону-лабораторії, і рекомендовани для впровадження на залізницях України. | |
| |  | | --- | | В дисертації дано нове рішення науково-технічної задачі – удосконалення технічного обслуговування рейкових кіл та зниження експлуатаційних витрат шляхом автоматизації контролю їх параметрів.  На підставі теоретичних та експериментальних досліджень, наведених в дисертації, одержані такі основні наукові результати та зроблені наступні висновки.   1. На основі проведеного аналізу існуючих методів та засобів технічного обслуговування рейкових кіл зроблено висновок, що існуюча технологія, яка базується на періодичному контролі параметрів РК в ручному режимі, не відповідає сучасним вимогам по забезпеченню безпеки руху поїздів, розвитку комп‘ютерно-інформаційних систем, дозволяє вимірювати обмежену кількість параметрів, включає значну кількість ручних операцій та не забезпечує необхідної точності, що приводить до значних експлуатаційних та часових витрат. Електромагнітні завади у рейкових колах взагалі не контролюються. 2. Розроблені та науково обґрунтовані методи та засоби рішення проблеми вдосконалення технічного обслуговування рейкових кіл з вагону-лабораторії, суть яких полягає в комплексному аналізі зареєстрованих залежностей миттєвих значень електрорухомої сили в приймальних котушках АЛС від часу та пройденої відстані впродовж всієї дільниці, швидкості руху локомотива, номеру рейкового кола, межі якого визначаються за зміною амплітуди і фази сигналу, з наступною автоматизованою обробкою результатів. 3. Вперше розроблено з використанням теорії електромагнітного поля математичну модель електромагнітних процесів в системі «рейкова лінія – приймальні котушки АЛС» і одержано більш точну аналітичну залежність ЕРС в локомотивних котушках від кодового струму і електромагнітних завад в рейковій лінії, що дозволило підвищити точність визначення параметрів РК, струму АЛС і електромагнітних завад в рейкових лініях при автоматизованих вимірюваннях з вагону-лабораторії. Відносна похибка між результатами розрахунку та вимірювань не перевищує ± 3,5 %. 4. Удосконалено математичну модель передачі кодових сигналів від колійних пристроїв до локомотивного приймача, що дозволило науково обґрунтувати розроблені методи та засоби автоматизованого контролю параметрів рейкових кіл, кодового струму АЛС, електромагнітних завад в рейкових лініях та визначити можливі джерела виникнення цих завад в залежності від особливостей роботи тягової мережі для ділянок з різним обсягом поїзної роботи. Відносна похибка між розрахованими даними та результатами вимірювань не перевищує ± 5 %. 5. Проведені експериментальні та теоретичні дослідження електромагнітних процесів в рейкових колах на дільницях з електротягою постійного струму показали присутність в спектрах зворотнього тягового струму гармонійних складових з частотами 50, 300, 600, 1200, 1800 та 2400 Гц в паузах кодів АЛС. Неканонічна гармоніка частотою 50 Гц обумовлена неякісною роботою випрямлячів і фільтрів на тяговій підстанції і може задати заважаючий або небезпечний вплив на роботу кодових рейкових кіл 50 Гц. 6. З метою наукового обґрунтування методу автоматизованого вимірювання електромагнітних завад розроблена математична модель рівномірно завантаженої тягової мережі, яка враховує провідності між лініями і дозволяє дослідити їх вплив на рейкові кола та розповсюдження гармонік зворотнього тягового струму по довжині фідерної зони. За результатами моделювання для гармоніки амплітудою 1 А (граничною за умовами безпеки) і частотою 50 Гц встановлено, що рейкові кола, які знаходяться по краям фідерної зони, підпадають під найбільший вплив електромагнітних завад. Струми витоку максимальні за величиною в середині ділянки «тягова підстанція – точка струморозподілу». Відносна похибка між розрахованими даними та результатами вимірювань не перевищує ± 10 %. 7. Удосконалена математична модель розповсюдження електромагнітних завад в тяговій мережі з локально зосередженим навантаженням. Проведено моделювання розподілу гармонік частотою 50 и 100 Гц по довжині фідерної зони. В результаті встановлено, що в найгірших умовах працюють рейкові кола, які розташовані по краям фідерної зони та поблизу електровозу. Відносна похибка між розрахованими даними та результатами вимірювань не перевищує ± 8 %. 8. Розроблені математичні моделі тягової мережі дільниць з великою та малою поїзною роботою дозволили розробити рекомендації по визначенню джерел електромагнітних завад з урахуванням впливу заземлення опор контактної мережі на рейки. Рівні та спектральний склад електромагнітних завад визначаються за результатами автоматизованих вимірювань, проведених на базі вагону-лабораторії. 9. Розроблено та виготовлено дослідний зразок автоматизованого апаратно-програмного комплексу, проведено його випробування на базі вагону-лабораторії. АПК дозволяє визначати електричні та часові параметри струму АЛС по всій довжині рейкового кола, струм асиметрії в рейкових лініях, вид кодового сигналу, тип кодового колійного трансмітеру, координату, довжину рейкового кола, справність ізолюючих стиків та електричних з’єднувачів, первинні та вторинні параметри рейкових кіл, рівні та спектральний склад завад в рейкових мережах, а також встановлювати можливі причини їх виникнення. 10. Лабораторні дослідження експериментального зразку автоматизованого апаратно-програмного вимірювального комплексу для контролю параметрів рейкових кіл, струму АЛС і електромагнітних завад в рейкових лініях дозволили встановити, що відносна зведена похибка при вимірюванні напруги складає ± 0,25 %, а часових параметрів - ± 0,003 %. В результаті точність при вимірюванні напруги збільшується в чотири рази, а часових параметрів – в десять разів. 11. Оцінка техніко-економічної ефективності від впровадження автоматизованого апаратно-програмного вимірювального комплексу на ДП «Придніпровська залізниця» показала, що його використання дозволить збільшити продуктивність більш, ніж у п’ять разів та знизити експлуатаційні витрати на перевірку та регулювання одного рейкового кола на 6163,3 грн. на рік. Окрім економічного ефекту впровадження автоматизованого стенду дозволить отримати й соціальний за рахунок зменшення трудомістких ручних операцій.   Впровадження результатів роботи підтверджуються відповідними актами. | |