

параметрів пристроїв СЗАТ), прогнозування за результатами обробки отриманої інформації тенденцій та динаміки зміни контрольованих параметрів;

4) динамічне відображення параметрів технічного стану пристроїв СЗАТ, повідомлень про порушення нормальної роботи пристроїв СЗАТ із рівнями деталізації;

5) локалізація місць порушення нормальної роботи пристроїв СЗАТ та визначення несправної апаратури;

6) реалізація функції логічного контролю над невідповідностями у роботі пристроїв СЦБ;

7) реалізація функції логічного контролю над правильністю роботи експлуатаційного штату з технічного обслуговування пристроїв СЗАТ;

8) контроль працездатності, автоматичне тестування системи та засобів діагностування важливі для вирішення цільового завдання переходу до блокуючої діагностики у ситуаціях порушення безпеки руху;

9) централізація діагностичних даних та забезпечення санкціонованого доступу до баз вимірювань технічних параметрів пристроїв СЗАТ для вирішення завдань управління, планування, сервісного та фірмового обслуговування;

10) передача до системи управління діагностичної інформації про стан пристроїв СЗАТ, що може призвести до порушення безпеки руху поїздів.

Вимоги до вбудованих засобів технічного діагностування:

1. Створювані пристрої та системи ЗАТ повинні мати засоби вбудованої самодіагностики. Контроль працездатності повинен здійснюватись безперервно під час функціонування пристрою або системи ЗАТ.

2. Засоби вбудованої самодіагностики повинні забезпечувати ідентифікацію стану, як окремих плат, модулів, блоків, так і пристрої в цілому, що змінюються, і надавати інформацію про види стану контрольованих компонентів пристроїв.

3. Програмовані пристрої повинні забезпечувати можливість тестування програмних засобів та надавати інформацію про стан контрольованих програм, у тому числі сприяти підвищенню стійкості цих програм від кібератак шляхом введення моніторингу за інформаційним трафіком внутрішньосистемних обмінів даними.

4. Швидкість передачі діагностичної інформації у системі ТД (СТД) має відповідати темпу контрольованих цією СТД процесів.

5. Заново розроблені та модернізовані системи диспетчерського контролю повинні включати підсистеми вимірювання параметрів пристроїв СЗАТ, визначення місця та причин порушень нормальної роботи технічних засобів.

Розробка та впровадження нових технічних засобів діагностики інфра-структури:

1. Створення мережевого центру діагностики та

моніторингу пристроїв СЗАТ для інформаційного забезпечення працівників центрального апарату.

2. Розробка та впровадження нових контролерів вимірювання технічних параметрів пристроїв СЗАТ із вбудованою функцією визначення передвідмовного стану цих пристроїв.

3. Реалізація підсистеми взаємодії з системою управління ризиками для отримання від останньої інформації про залишковий ресурс пристроїв СЗАТ.

4. Розвиток систем ТД у напрямі використання сучасних технологій передачі даних.

5. Створення програмного забезпечення СТД для мобільних пристроїв (планшетів, смартфонів), що дозволяють отримати дані діагностики в режимі реального часу, а також отримати завдання на усунення виявлених діагностичних ситуацій та оперативного звіту про виконану роботу.

6. Формування статистичних звітів, що характеризують рух поїздів: розрахунок міжпоїздного інтервалу руху, розрахунок пропускну здатності ділянки за період часу та контроль часу затримки поїздів біля вхідних та вихідних світлофорів.

Список використаних джерел

1. Гаврілюк В. І., Тітов С. С., Єгольников О. О. Управління процесами діагностування і моніторингу засобів автоматики на припортових залізницях. / Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. Том 31 (70) Ч. 2 № 6, 2020. – С. 120-128. DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.6-2/21>
2. Ефанов Д. В. Функциональный контроль и мониторинг устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: монография. Санкт-Петербург: ПГУПС, 2016. –171 с.

*Костенко К. К., Лагута В. В., к.т.н., доцент
(Український державний університет науки і технологій)*

ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ НАДІЙНОСТІ ІЗОЛЮЮЧИХ СТИКІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЙКОВИХ КІЛ

На залізницях України широко застосовуються електричні рейкові кола, що працюють з ізолюючими стиками, які забезпечують електричний поділ суміжних рейкових кіл. Ізолюючі стики є одним із найпроблемніших елементів, як господарства колії, так і систем автоматики і телемеханіки. Останнім часом спостерігається зростання відмов технічних засобів через несправність елементів та апаратури рейкових кіл більш ніж на 20%. Головною причиною відмов стала несправність ізолюючих стиків до рівня 16%, [1]. Поточне утримання ізолюючих стиків, як на станціях,

так і на перегонах, покладено на працівників колії. За надійну та безперебійну роботу рейкових кіл відповідають працівники сигналізації, централізації та блокування. Такий «поділ» накладає свої особливості, тому від якості утримання ізолюючих стиків та можливості запобігання відмовам у них залежить ефективність технічної експлуатації рейкових кіл. Підвищення функціональної надійності ізолюючих стиків і ефективності їх експлуатації направлено на вирішення задач щодо оптимізації експлуатаційних витрат всього комплексу пристроїв інфраструктури.

Аналіз статистики відмов рейкових кіл в межах Одеської та Придніпровської залізниць за останні роки показує, що їх частка від загальної кількості відмов пристроїв залізничної автоматики і телемеханіки, становить близько 30-40%. При цьому до чверті відмов рейкових кіл відбувається через закорочення ізолюючих стиків намагніченими елементами. Конструкція ізолюючих стиків з композитних матеріалів, що широко застосовується в господарствах колії, не дозволяє уникати закорочення торцевої ізоляції металевою стружкою, окалиною або будь-яким іншим струмопровідним елементом по всьому контуру торців рейок, що призводить до помилкової зайнятості рейкового кола і затримок поїздів.

Удосконалення конструкції торцевої рейкової ізоляції для ізостика з композитних матеріалів, застосування якого забезпечує підвищення ефективності роботи ізолюючих стиків і надійності роботи рейкових кіл, схильних до впливу намагніченості рейок, сприяє підвищенню безпеки і безперебійності руху поїздів на магістральних і залізницях промислового транспорту. Більшість відмов ізолюючих стиків пов'язана з підвищеною намагніченістю, що призводить до утворення між торцями рейок електропровідних «містків» з металевої стружки, що знижують опір стику, що призводить до збою в роботі СЦБ і АЛС.

Найбільш часте виникнення помилкової зайнятості спостерігається на окремих ділянках колії з великою вантажонапруженістю і малим радіусом кривої, де інтенсивність зносу рейок і коліс висока. Крім періодичних збоїв в роботі СЦБ, порушення графіку руху поїздів, це обумовлює і додаткові витрати на поточне утримання, що пов'язано з постійними перегородками і видаленням металевої стружки з стиків з композитними накладками. На сьогоднішній день до сих пір не виявлені причини високої намагніченості в ізолюючих стиках. Також як і не розроблено методи і пристрої, які б стабільно усували намагніченість ізостиків з композитними накладками. При цьому, багаторічні спостереження і дослідження намагніченості ізостиків дозволили виявити безпечний рівень, при якому відсутнє налипання стружки або її кількість не викликає закорочення ізостиків (безпечним рівнем намагніченості ізолюючого стику

вважається 10 мТл і менш).

В даний момент методи боротьби з намагніченістю ізостиків можна розділити на три основні групи:

- зниження магнітного поля шунтуванням (пасивний метод);
- розмагнічування або управління величиною магнітного поля (активний метод);
- створення штучного бар'єру від замикання стружкою, [2].

Найпростіший спосіб - створення штучного бар'єру від замикання стружки, що не вимагає високих витрат на реалізацію. Відомо одне серійне рішення - стикова прокладка з фартухом, яка «обволікає» торець рейки. На стадії дослідного зразка - ряд постійних магнітів, встановлених перед ізостиком і вловлюють стружку. І, нарешті, на мережі залізниць використовують такі способи, як фарбування торців рейок в стик. Використання принципу активного методу передбачає розробку шунта розмагнічування ізолюючих стиків з контролем намагніченості ізостиків.

Застосування шунта розмагнічування дозволить знизити рівень намагніченості торців рейок, в порівнянні з ізолюючим стиком, який оснащено композитними накладками і полімерними стиковими прокладками, і, як наслідок, зменшити ймовірність утворення електропровідного «містка» між ізолюючими рейками з налиплого до них металевих частинок без застосування складних технологій і пристроїв.

Необхідне прийняття цільової програми, що передбачає невідкладні та перспективні планові заходи, спрямовані на радикальне підвищення надійності роботи рейкових кіл та пристроїв залізничної автоматики в цілому. Як другий напрям слід на основі наявного досвіду експлуатації та аналізу потреб мережі доріг проводити поетапне впровадження науково-технічних досягнень. Це дозволить поступово сформувати новий рівень роботи пристроїв систем залізничної автоматики із підвищеною відмовостійкістю та ступенем безпеки руху.

Список використаних джерел

1. Аналіз стану безпеки руху поїздів на залізницях України за 12 місяців 2015–2019 року. Міністерство транспорту України. Державна адміністрація залізничного транспорту. – 2016 – 2020.
2. D. Davis, M. Akhtar. Railway Track & Structures, 2007, №8, p. 24–30.