Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U102745

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гололобова Оксана Олексіївна

2. Hololobova Oksana O

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.22.20

Назва наукової спеціальності: Експлуатація та ремонт засобів транспорту

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 13-05-2021

Спеціальність за освітою: Автоматика та автоматизація на транспорті

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Код за ЄДРПОУ: 01116130

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 08.820.02

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Код за ЄДРПОУ: 01116130

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Код за ЄДРПОУ: 01116130

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 73.29.85

Тема дисертації:

1. Удосконалення технології обслуговування автоматичної локомотивної сигналізації.

2. Improvement of service technology for automatic locomotive signaling.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена вирішенню науково-прикладного завдання удосконалення технології обслуговування автоматичної локомотивної сигналізації шляхом розробки і наукового обґрунтування методу моніторингу сигнального струму з використанням спектрального вейвлет-аналізу для своєчасного виявлення дефектів кодового струму АЛС та методу і засобу автоматизованого контролю технічного стану локомотивних пристроїв АЛС на контрольному пункті. В першому розділі розглянуті системи безпеки руху поїздів, що експлуатуються в Україні та закордоном. Проведений статистичний аналіз кількості збоїв і відмов всіх пристроїв залізничної автоматики. Проаналізовані та класифіковані основні причини, що впливають на передавальну та приймальну апаратуру системи і обумовлюють появу великої кількості завад, а також

методи і засоби захисту від них. У другому розділі отримав подальший розвиток метод контролю впливу електромагнітних завад від ЛЕП на роботу локомотивних пристроїв АЛСН, який відрізняється від існуючих вимірюванням електричних завад в кодових сигналах АЛСН різного виду (З, Ж, ЧЖ) з одночасним вимірюванням електромагнітного поля вздовж залізничної колії на дільниці зближення з ЛЕП з наступним проведенням спектрального аналізу. Розроблена комплексна математична модель каналу зв'язку між рейковим колом та вхідними пристроями АЛСН в середовищі Simulink пакету MatLAB. Наведена математична модель сигнало-завадової суміші, що діє на вході локомотивного приймача системи, аналітично описані імпульсні завади від локальних магнітних неоднорідностей рейкової лінії, квазігармонічна завада від ліній електропередач і стаціонарна випадкова завада, які адитивним чином об'єднані між собою. В третьому розділі розглянуто методи удосконалення аналізу сигнального струму АЛС з використанням комплексного перетворення Фур'є та короткочасного перетворення Фур'є (віконне Фурє перетворення). Розроблено і науково обґрунтовано новий метод моніторингу сигнального струму локомотивної сигналізації, в основу якого покладено дешифрацію сигналів з завадами за допомогою спектрального вейвлет-аналізу, що дозволяє оперативно виявляти дефекти кодового струму АЛС і надає можливість отримати інформацію про локальні особливості сигналу. Вейвлет-аналіз отриманих даних показав, що різні відхилення в роботі самої системи АЛС від норм внаслідок невиконання або недотримання технології обслуговування і ремонту, раптово виниклого пошкодження чи відмови безпосередньо в процесі руху поїзда впливають на часову залежність і спектральну складову струму, тим самим надаючи змогу їх розпізнавання. Метод вейвлет-аналізу може бути використаний для фільтрації кодів АЛС перед їх декодуванням з метою зменшення впливу завад на сигнальний струм, як додатковий метод обробки сигналу. Даний метод також може бути покладений в основу розробки динамічної моделі цифрового фільтра та дешифратора АЛС з підвищеною вірогідністю прийому зашумлених сигналів, що дозволить значно підвищити завадозахищеність локомотивних пристроїв АЛС і підняти показники надійності роботи системи на новий рівень. У четвертому розділі якість перевірки АЛС пропонується підвищити шляхом удосконалення технічного обслуговування системи за рахунок автоматизації процесу реєстрації змін показань локомотивного світлофору та алгоритму перевірки каналу АЛС на контрольному пункті. Запропоновано спосіб контролю технічного стану локомотивних пристроїв АЛС, який забезпечує автоматичну реєстрацію фотоприймачем показань локомотивного світлофору, вимірює час горіння ламп світлофору, відповідну послідовність зміни показань та, завдяки ЕОМ, автоматично аналізує працездатність системи. Розроблено дослідний зразок даного пристрою, що являє собою автоматизований апаратно-програмний комплекс, який контролює достовірність передачі і декодування сигналів АЛС в кабіні машиніста на контрольному пункті шляхом порівняння їх з сигналами від колійних пристроїв та автоматизує процес перевірки зміни показань локомотивного світлофора при плановому технічному обслуговуванні локомотивних пристроїв на контрольному пункті. Основні результати досліджень дисертаційної роботи передані для використання в Запорізьку дистанцію сигналізації та зв'язку та впроваджені в навчальному процесі Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Таким чином, в роботі запропоновано дієві методи удосконалення технології обслуговування автоматичної локомотивної сигналізації, які покращують якість обслуговування локомотивних пристроїв, збільшують продуктивність праці та вдосконалюють завадозахищеність системи, позитивно впливаючи на безпеку руху на залізниці, що стає особливо важливим в умовах підвищення швидкості руху поїздів.

2. The dissertation is devoted to the solution of a scientific and applied problem of improvement of service technology for automatic locomotive signaling by development and scientific substantiation of a method for monitoring the signal current by the spectral wavelet analysis for the detection defects of code current ALS and method of automation periodic control the ALS locomotive devices at the checkpoint. In the first section the traffic safety systems of trains operated in Ukraine are considered. A statistical analysis of the number of failures and malfunctions of all railway automation devices was performed. The main defects which affect the transmitting and receiving equipment of the system and cause a large number of interferences, as well as methods and means of protection against them are analyzed and classified. In the second section the method of controlling the

influence of electromagnetic interference from PL on the operation of locomotive devices ALSN received further development, which differs from existing methods by measuring electrical interference in different types of ALSN code signals (green, yellow, red-yellow) with simultaneous measurement of the electromagnetic field along the railway track at the convergence section with PL followed by spectral analysis. The complex mathematical model of the communication channel between the rail circuit and ALSN input devices in the Simulink environment of the MatLAB package has been developed. The mathematical model of the signal-interference mixture operating at the input of the locomotive receiver of the system is given, pulse interference from local magnetic inhomogeneities of the rail line, quasi-harmonic interference from PL and stationary random interference, which are additively combined with each other, are analytically described. In the third section the methods of improving the analysis of ALS signal current using complex Fourier transform and short-term Fourier transform (window Fourier transform) are considered. The new method of monitoring the signal current of locomotive signaling has been developed and scientifically substantiated. It is based on the decoding the signal-noise mixture by means of spectral wavelet analysis, which allows to quickly detect defects of ALS code current and provides information about local signal features. Wavelet analysis of the obtained data showed that various deviations in the operation of the ALS system from the norms due to non-performance or non-compliance with maintenance and repair technology, sudden damage or failure directly in the process of train movement affects the time dependence and spectral component of the current, making it possible to recognize them. The wavelet analysis method can be used to filter ALS codes before decoding them in order to reduce the effect of interference on the signal current, as an additional method of signal processing. This method can also be used as a basis for developing the dynamic model of digital filter and ALS decoder with increased probability of receiving signals with interference, which will significantly increase the immunity to interference of ALS locomotive devices and bring the reliability of the system to a new level. In the fourth section it is proposed to improve the quality of ALS inspection by improving the maintenance of the system by automating the registration process of the changes in the readings of the locomotive traffic light and the algorithm for checking the ALS channel at the checkpoint. A method for monitoring the technical condition of ALS locomotive devices is proposed, which provides automatic registration of the readings of locomotive traffic lights by photo detector, measures the glowing time of traffic light lamps, the corresponding sequence of readings and, automatically analyzes the efficiency of system using a computer. A prototype of this device was developed, which is an automated hardware and software complex that controls the accuracy of transmission and decoding of ALS signals in the driver's cab at the checkpoint by comparing them with signals from track devices. The main results of the research of the dissertation are transferred for use in the distance of signaling and communication in Zaporizhzhia and introduced in the educational process of the Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. Thus, the dissertation proposes effective methods for improvement of service technology of automatic locomotive signaling, which improve the quality of service locomotive devices, increase productivity and improve system immunity to interference, positively affecting railway safety, which becomes especially important in the conditions of the increased speeds of trains movement.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаврилюк Володимир Ілліч
2. Havryliuk Volodymyr I.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бабаєв Михайло Михайлович
2. Babaiev Mykhailo M

Кваліфікація: д.т.н., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Балахонцев Олександр Васильович

2. Balakhontsev Oleksandr V

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Боднар Борис Євгенович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Боднар Борис Євгенович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.