

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

Гаєвського Віталія Вікторовича

«Удосконалення технічної експлуатації систем мікропроцесорної централізації на основі оперативної ідентифікації та локалізації порушень», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Актуальність роботи

Існуючі системи мікропроцесорної централізації (МПЦ) на різних етапах життєвого циклу визначаються стандартними кількісними та якісними показниками. Але у подальшій експлуатації їх оцінка не виконується, незважаючи на те, що з часом погіршуються такі характеристики, як відмовостійкість, безвідмовність, безпечність, ремонтпридатність. Усі відомі методи ідентифікації та оперативної локалізації порушень у роботі МПЦ також не припускають застосування поточної оцінки показників системи в процесі її функціонування. Також, при вирішенні вказаних проблем у повній мірі не використовуються можливості системного підходу до процесів безпечного використання засобів залізничного транспорту.

Одним із напрямів вирішення зазначених питань є удосконалення технічної експлуатації системи мікропроцесорної централізації шляхом розроблення та корекції методів ідентифікації і оперативної локалізації небезпечних подій з подальшим формуванням альтернативних сценаріїв роботи. Вони розробляються з урахуванням оцінки оперативних показників функціонування та ймовірностей виникнення небезпечних ситуацій, блокування можливостей негативного розвитку й прояву небезпечних подій у майбутньому та можливістю автоматичної видачі рекомендацій експлуатаційному персоналу про найбільш ефективні та безпечні варіанти реалізації команд керування.

Сучасні наукові розробки не вирішують поставленого завдання. Також це неможливо зробити існуючими технічними та технологічними засобами.

Інструменти «Індустрії 4.0» надають можливість комплексної оцінки стану МПЦ в умовах експлуатації за допомогою комп'ютерно-інтегрованих інформаційних технологій. При цьому враховуються як зовнішньо-технічні, так і внутрішньо-ергономічні фактори.

Представлена дисертація є актуальною і в ній вирішено науково-прикладне завдання удосконалення технічної експлуатації систем мікропроцесорної централізації шляхом оперативного виявлення порушень. Це дасть змогу підвищити безпеку руху за рахунок зменшення часу на пошук, ідентифікацію та локалізацію порушень нормальної роботи МПЦ з урахуванням процесів їх технічного обслуговування (ТО).

Тема дисертаційної роботи та отримані результати відповідають напрямкам наукових досліджень згідно з «Транспортною стратегією України на період до 2030 року», яку затверджено рішенням КМУ від 30.05.2018 р. №430-р., а також науково-дослідницької роботи: «Формування теоретичних засад підвищення ефективності використання інформаційно-керуючих систем на залізничному транспорті» №23/1-2016 (ДР № 0116U000787, інв. № 0218U000504; інв. № 0718U00051) у якій автор приймав участь як дослідник.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість і достовірність отриманих в дисертації наукових результатів обумовлені логічною та послідовною структурою наукового дослідження з подальшим експериментальним підтвердженням отриманих теоретичних даних.

Результати роботи пройшли всебічну апробацію, широко доповідались на міжнародних науково – практичних конференціях.

Зазначені обставини та наведені аргументи дозволяють зробити висновок про те, що поставлене в дисертаційній роботі наукове завдання є вирішеним, отримані наукові положення достатньою мірою підтверджені теоретично та експериментально, а також є обґрунтованими та достовірними.

Наукова новизна дисертаційної роботи

До наукової новизни результатів дисертаційної роботи можна віднести наступні положення, які отримані вперше.

Розроблено метод забезпечення безпеки функціонування системи мікропроцесорної централізації, який дає змогу локалізувати небезпечні стани критичних об'єктів станційної інфраструктури за рахунок ідентифікації змін у параметрах і процедурах їх функціонування та оцінювання ризиків втрат відповідно до можливого сценарію розвитку небезпечної ситуації.

Розроблено метод та процедуру інтерактивної взаємодії персоналу і програмно-технічних засобів, яка забезпечує розширення функційних можливостей та підвищення функційної безпечності систем мікропроцесорної централізації за рахунок ідентифікації та наступного блокування безпеки.

Також удосконалено:

- модель визначення небезпечного стану процесу технічної експлуатації системи мікропроцесорної централізації яка забезпечує оперативне виявлення небезпечних станів та забезпечує дотримання безпечної процедури роботи людино-машинної системи при нештатних ситуаціях;

- метод оцінювання технічного стану мікропроцесорної апаратури станційної централізації за умов існуючих обмежень у статистичних даних про пошкодження, який дозволяє визначити ймовірності прояву пошкодження або іншого дефекту електронного обладнання та звести процедуру оцінювання до ймовірнісної оцінки порушення цілісності класу еквівалентності контролерів певного типу за структурно-функціональною ознакою;

- метод оцінювання структур окремих систем мікропроцесорної централізації на основі теорії графів з використанням матриць суміжності та матриці відстані, який, дає змогу визначити найбільш навантажені елементи структури в процесі технічної експлуатації та оперативно вжити заходів щодо забезпечення живучості системи при пошкодженні її окремих елементів.

На підставі наведеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота має безсумнівну наукову новизну.

Практичне значення дисертаційної роботи

Одержані в дисертації результати використовуються в ТОВ «НВО «Залізничавтоматика» при розробці проектно-кошторисної документації та реалізації проектів для КП «Київський метрополітен», Договір з ТОВ «КИЇВМЕТРОПРОЕКТ» № 25/04-17 від 25.04.2017 року; ПрАТ «Євроцемент-Україна», Договір з ПрАТ «Євроцемент-Україна» №12-86/18 від 15.05.2018 року; Регіональна Філія «Південно-Західна Залізниця» АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» Договір з АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» № ПЗ/Ш-191243/НЮ від 05.11.2019 року;

Застосування комплексу розроблених методів ідентифікації та локалізації небезпечних подій з урахуванням інших можливих порушень, які в сукупності з виявленими можуть привести до небезпечних наслідків дало змогу: зменшити на 7,4 % витрати часу на пошук пошкоджень технічним персоналом; збільшити на 6,9 % ймовірність виявлення та подальшої локалізації небезпечних подій у системах мікропроцесорної централізації; зменшити на 3,2 % кількість порушень, які віднесені до господарств сигналізації та зв'язку і на 13,9 % кількість відмов пристроїв СЦБ, які викликали затримку поїздів за рахунок оперативного їх виявлення та своєчасної локалізації.

Результати, що одержані в дисертаційній роботі також використовуються в навчальному процесі Українського державного університету залізничного транспорту при проведенні занять у групах факультету підвищення кваліфікації фахівців служб сигналізації та зв'язку, як елемент застосування інформаційно-комунікаційних технологій при проведенні навчальної, виробничої та переддипломної практики студентів першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальностями «Комп'ютерна інженерія», «автоматика та комп'ютерно-інтегровані технології» та «Залізничний транспорт»

у дистанційному режиму. Практичну значущість наукових результатів дослідження підтверджено актами впровадження.

Повнота викладу матеріалу дисертації

Дисертація у повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам. Основні результати дисертаційних досліджень викладено у 7 наукових статтях у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України (три з них включено до міжнародних наукометричних баз, у тому числі дві – до бази Scopus), десять праць апробаційного характеру. Результати дисертації доповідались та обговорювались на 18 міжнародних науково – технічних конференціях.

Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації

Зміст дисертації, її основні положення, результати та висновки у повній мірі відображені в авторефераті. Зміст автореферату та дисертації ідентичний.

Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота Гаєвського В.В. складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Дисертація у повному обсязі відповідає меті та завданням згідно із затвердженою темою.

Вступ містить загальну характеристику роботи відповідно до діючих вимог Міністерства освіти та науки України, зокрема обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, викладено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів тощо.

У першому розділі наведені результати дослідження причин та наслідків порушень в роботі систем залізничної автоматики, аналізу їх стану й можливості виконувати встановлені функції.

Проведено аналіз наукових праць у предметній області та визначено що актуальним є розроблення та удосконалення методів ідентифікації та оперативної локалізації небезпечних подій з урахуванням інших можливих порушень, які в

сукупності з виявленими можуть привести до небезпечних наслідків з урахуванням можливих помилок людини – оператора в процесі експлуатації систем МПЦ.

За результатами дослідження сформульовано мету та завдання дисертаційної роботи, які передбачають розробку комплексу методів і моделей що забезпечують виявлення порушень на більш ранній стадії їх подальшу ідентифікацію, оцінку та локалізацію.

У другому розділі проведено розробку та удосконалення методів і моделей оперативної ідентифікації, оцінювання та локалізації небезпечних станів системи мікропроцесорної централізації.

Формалізовано опис логіки роботи систем залізничної автоматики (ЗА) та отримано рішення для визначення ймовірності перебування системи ЗА в станах S_i в момент часу (t) та визначення ризику появи нештатного небезпечного стану процесу її використання, зокрема при виконанні ТО та відновлювальних робіт.

Розроблено метод оцінювання технічного стану мікропроцесорної апаратури станційної централізації при виявленні дефекту апаратних компонентів у процесі їх експлуатації, який дозволяє визначати ймовірність відмови певного функціонального вузла з урахуванням існуючої обмеженості статистичних даних про експлуатацію сучасних МПЦ

Для дослідження безпечності та надійності прикладного програмного забезпечення (ППЗ) системи мікропроцесорної централізації формалізовано представлення взаємозалежностей між об'єктами керування та контролю (ОКК) при формуванні та реалізації станційних маршрутів шляхом їх моделювання на основі функціональної ознаки, який є моделлю логічних умов установаження маршруту та сформованим базовим інструментом для уніфікованого конфігурування ППЗ системи мікропроцесорної централізації, а також для дослідження їх функціональних властивостей.

Запропоновано метод забезпечення безпечного функціонування системи мікропроцесорної централізації з можливістю формування альтернативних сценаріїв та більш безпечної процедури їх функціонування та процедуру

локалізації небезпеки, яку доцільно використовувати у випадках часткової втрати функціональних можливостей МПЦ.

Розроблені та удосконалені методи і моделі надають можливість ідентифікації змін у параметрах та процедурах функціонування системи мікропроцесорної централізації в процесі експлуатації, що виникають в апаратній частині та прикладному програмному забезпеченні.

У третьому розділі розроблено моделі інтерактивної взаємодії персоналу і програмно-технічних засобів при вирішенні задач комплексної оцінки їх безпечної експлуатації.

Запропоновано блок-схеми реалізації інтерактивної взаємодії з можливістю аналізу і контролю фактичних дій персоналу та можливістю коригувати свою роботу у випадках неякісного обслуговування або непідтвердження виконання регламентних дій, та забезпечення безпечності МПЦ на основі діагностування персоналу, чого позбавлені існуючі системи мікропроцесорної централізації. Також розроблено граф комплексного визначення адекватності всіх компонентів інтерактивної взаємодії.

Досліджено структури сучасних МПЦ та на основі теорії графів створено модель, що відображає взаємодії між елементами структури, оцінку їх взаємних впливів, виявлення «слабких» місць у структурі, провести аналіз поведінки систем та ін.

Розроблені моделі інтерактивної взаємодії людини і технічних засобів дають змогу: надати системам МПЦ можливість аналізу та контролю фактичних дій персоналу при проведенні планових та позапланових робіт з ТО та можливості коригувати свою роботу; дослідити будь-яку систему МПЦ та визначити взаємодії між елементами структури, оцінку їх взаємних впливів, виявити «слабкі» місця в структурі.

У четвертому розділі наведено результати імплементації та практичної апробації розроблених методів і моделей.

Досліджено застосування науково-методологічного апарату ризик-менеджменту, а саме математичного апарату ланцюгів Маркова.

Отримані залежності можуть бути закладені до технології обслуговування окремих вузлів та елементів МПЦ, що дозволить прогнозувати передвідмовні стани, що в підсумку дасть змогу суттєво підвищити надійність та ефективність експлуатації МПЦ. Тобто нададуть можливість перейти до технології обслуговування за поточним станом завдяки проактивній діагностиці обладнання, що заснована на аналізі накопичених даних колективної поведінки параметрів системи або окремих її компонентів.

Визначена економічна доцільності впровадження інноваційних методів ідентифікації та локалізації небезпек систем мікропроцесорної централізації.

Висновки до дисертації відповідають меті та задачам, поставленим у дисертаційній роботі.

У додатках до дисертаційної роботи наведено розрахунок достовірності комбінованих випробувань, розрахунок показників функціональної безпеки та безвідмовності МПЦ що досліджується, акти впровадження.

У цілому дисертаційна робота Гаєвського Віталія Вікторовича відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. Сукупність наукових результатів та її практичне значення дозволяє зробити висновок про завершеність роботи та оцінити особистий внесок здобувача в науки.

Зауваження до дисертації

1. На стор. 32 рисунок 1.2 автор стверджує що на показники функціонування систем залізничної автоматики найбільш вагомим є вплив технічного обслуговування, при цьому не приводить в подальшому ніяких підтверджень та пояснень цього твердження.

2. На рисунку 1.6 стор. 41 де наведений порядок дій при пошкодженні систем залізничної автоматики вживається термін «ремонт», однак на мій погляд більш коректним у цьому випадку є термін «відновлення».

3. Пункт 2.2.1 «Використання принципу еквівалентності однотипних елементів» доцільно поєднати з пунктом 2.2.2 «Ймовірнісний підхід із

використанням теореми Ляпунова» так як в пункті 2.2.1 лише наводиться обґрунтування для використання ймовірнісного підходу з пункту 2.2.2.

4. В тексті дисертації мають місце використання «русизмів», наприклад у пункті 2.3 стор.86 вживається термін «установка маршруту» замість «встановлення маршруту».

5. У пункті 2.3 дисертації стор. 84 наведені класи еквівалентності колійного розвитку станції без відповідної аргументації чому саме такі класи використовуються і чим вони відрізняються.

6. При переході від булевих функцій маршрутів до їх алгебраїчних форм, наприклад формула 2.31 на стор. 90 дисертації, необхідно навести обґрунтування такого перетворення, вказавши на існуючі обмеження, в частині вимог незалежності подій.

7. В розділі 3 для підсистеми організації роботи з технічного обслуговування (рисунок 3.4 стор.107.) не наведено, як планується забезпечувати визначення фактичного виконання робіт з технічного обслуговування, а саме наявність робітника в зоні проведення технічного обслуговування та фактичне виконання нам планових робіт.

8. В розділі 3.3 на стор. 117 дисертації, автор вживає термін «адекватність комплексної взаємодії», не наводячи пояснень щодо його змісту.

9. В тексті дисертації не відображено чому в діаграмі Маркова рисунок 4.1 стор. 134 пункт 4.1 використовується система для двох ідентичних елементів.

10. Рисунки 4.4 стор. 139, та 4.5 стор. 140 узагальнених розрахунково-логічні схем в пункті 4.1. дисертації не є інформативними, їх можна було не наводити, обмежившись відповідними поясненнями в тексті.

11. Вирази у пункті 4.10 та 4.11 на стор. 140 фактично є чисельними даними, їх доцільно було привести у ступеневій формі по тексту.

Висновки

В цілому дисертація Гаєвського Віталія Вікторовича виконана на достатньо високому рівні і являє собою закінчену науково-прикладну роботу, в

якій отримані нові обґрунтовані результати удосконалення процесу технічної експлуатації систем мікропроцесорної централізації. Дисертація і автореферат написані грамотною мовою, оформлення виконано у відповідності до вимог МОН України.

Враховуючи актуальність теми роботи, її вагомість у теоретичному та практичному значенні, достатній рівень публікації основних матеріалів і апробації роботи на наукових конференціях, вважаю що дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9,11, 12, 13 і 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 року (зі змінами) та паспорту наукової спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту, а її автор Гаєвський Віталій Вікторович – заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент
Кандидат технічних наук, доцент,
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту
імені академіка В.Лазаряна,
кафедра автоматики
та телекомунікацій

Володимир

Особистий підпис
Володимир МАЛОВІЧКО
засвідчую
з загального відділу Дніпровського
національного університету залізничного
транспорту імені академіка В.Лазаряна
20 " 03 2021 р.



Відрук кодів
пошти 64.820.04
В.о. Вченою секретарем
вченої пошти 64.820.04

