

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Щебликіної Олени Вікторівни
на тему: «Підвищення експлуатаційної готовності систем керування рухом
поїздів на основі контролю функціональних параметрів»
на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 27 «Транспорт»
зі спеціальності 275 «Транспортні технології»

Підготували рецензенти Українського державного університету залізничного транспорту, призначені рішенням вченої ради від 21.09.2020 р. (протокол № 7):

Бабаєв Михайло Михайлович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

Куценко Максим Юрійович – кандидат технічних наук, доцент, декан факультету управління процесами перевезень.

1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з планами наукових робіт закладу вищої освіти

Залізничний транспорт є стратегічною галуззю економіки України, на який покладається більше 80% обсягу вантажених та близько 50% обсягу пасажирських перевезень. В останні роки окремої гостроти набула значущість залізничного транспорту в сфері національної безпеки і оборони, що пов'язано зі збройною агресією сусідньої держави та дестабілізацією політичної ситуації на сході нашої країни. В таких умовах край необхідною є технологічна стабільність функціонування залізничного транспорту, що виявляється в безперебійності процесів перевезень, забезпеченні належної пропускної та провізної спроможності об'єктів транспортної інфраструктури та забезпеченні руху поїздів і виконання маневрової роботи.

Значний внесок у дотримання зазначеної стабільності покладається на системи керування рухом поїздів (СКРП), яка безпосередньо залежить від безперебійності їх функціонування, що, в свою чергу, забезпечується їх експлуатаційною надійністю. Одним із ключових її параметрів є експлуатаційна готовність систем керування, що визначається здатністю системи функціонувати належним чином в даний момент часу протягом заданого часового інтервалу. Дані щодо технічного стану пристроїв СКРП на залізницях України свідчать, що рівень їх фізичного зносу станом на 2020 рік досягає майже 65%, а статистика, яка відображає їх експлуатаційну надійність, свідчить про зростання кількості відмов технічних засобів та їх впливу на кількість затримок руху поїздів із коефіцієнтом кореляції на рівні 0,91.

У таких умовах з кожним роком загострюється питання необхідності комплексної модернізації СКРП. При цьому заміна релейно-контактної елементної на мікроелектронну та жорсткої логіки на програмовану вже не відповідає сучасним вимогам до інтелектуальних СКРП, впровадження та розвиток яких передбачені Національною транспортною стратегією України до 2030 року.

Одним з підходів до забезпечення достатньої експлуатаційної готовності СКРП є належний контроль їх функціональних параметрів на усіх етапах життєвого циклу, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт. Своєчасне виявлення та усунення девіацій у дотриманні належних функціональних параметрів є необхідною умовою дотримання експлуатаційної готовності СКРП. Одним із ефективних варіантів реалізації зазначеного контролю є функціональні випробування систем.

Способи та підходи до їх реалізації щодо сучасних цифрових СКРП базуються на передових методах тестування програмного забезпечення, верифікації апаратних засобів та валідації показників призначення. Вони суттєво відрізняються від підходів до технічного контролю релейних СКРП за принципами реалізації та виділення об'єктів контролю. Крім того, реалізація СКРП на базі цифровізації та інтерактивної взаємодії всіх видів персоналу з технікою передбачає значну відмінність у виконанні контролю їх функціональних параметрів навіть порівняно із системами, що побудовані на мікроелектронній елементній базі й програмованій логіці, але за показниками призначення цілком відповідають класичним релейно-контактним системам.

У той же час останні наукові і прикладні досягнення в галузі контролю функціональних параметрів мікропроцесорних СКРП залишають ряд суттєвих недоліків, серед яких – відсутність врахування глибини контролю у процесі виробництва та експлуатації, висока ресурсоемність їх реалізації, що зводиться до недостатнього рівня верифікативності експлуатованих СКРП, а отже – недостатньої їх експлуатаційної готовності через прояв невиявлених конструктивних недоліків, пошкоджень та передвідмовних станів систем.

Враховуючи, що рецензована дисертаційна робота спрямована на усунення зазначених недоліків у напрямку покращення експлуатаційних показників роботи залізниць, її тема та напрямки досліджень не викликають сумнівів щодо їх актуальності.

Крім того, актуальність теми та напрямків дисертації додатково підтверджується її підготовкою у рамках ряду науково-дослідних робіт, що виконані в Українському державному університеті залізничного транспорту, в тому числі в колаборації з іншими науково-освітніми та науково-виробничими установами. Серед них – «Розроблення заходів із підвищення надійності та безпечності функціонування мікропроцесорних систем залізничної автоматики» (державний реєстраційний номер 0116U004891), «Проведення експертизи технічних рішень та методики розрахунку регульовальних таблиць тональних рейкових кіл» (державний реєстраційний номер 0118U004396), «Розроблення системи підтримки прийняття рішень з організації перетинань потоків різних видів транспорту» (державний реєстраційний номер 0115U000274), «Науково-практичний підхід підвищення безпеки дорожнього руху на залізничних переїздах» (державний реєстраційний номер 0115U003272). У зазначених дослідженнях дисертантка приймала безпосередню участь у якості виконавиці відповідних розділів та інших складових робіт.

Таким чином, тематика наукових досліджень, що проведені в дисертаційній роботі, є актуальною та узгодженою з науковою діяльністю установи, в якій виконано дисертаційну роботу.

2. Наукове завдання, вирішення якого отримано в дисертації

Метою рецензованої дисертаційної роботи є вирішення науково-прикладного завдання з підвищення експлуатаційної готовності СКРП на основі контролю їх функціональних параметрів, що здійснюється шляхом вдосконалення методів і моделей функціональних випробувань.

Для досягнення зазначеної мети здобувачкою були поставлені такі завдання, виконані в ході дисертаційного дослідження:

- опрацювання статистичних даних щодо експлуатаційної надійності СКРП на залізничному транспорті України, аналіз її впливу на безперебійність руху поїздів для констатації поточного стану експлуатаційної готовності діючих СКРП;
- прогнозування впливу основних чинників на експлуатаційну надійність діючих пристроїв СКРП до 2030 року з метою визначення рівня критичності щодо необхідності їх комплексної модернізації;
- аналіз відомих методів, моделей та засобів контролю функціональних параметрів СКРП, спрямованих на підвищення їх експлуатаційної готовності, визначення серед них таких, що беруться за основу для подальшого вдосконалення;
- опрацювання відомих графоаналітичних методів моделювання технологічних об'єктів СКРП, що можуть використовуватися при контролі їх функціональних параметрів, та визначення на їх основі таких, що беруться за основу підвищення експлуатаційної готовності СКРП;
- розроблення моделі оцінки глибини контролю функціональних випробувань СКРП на розподілених технологічних об'єктах для визначення показників експлуатаційної готовності СКРП та ефективності контролю їх функціональних параметрів;
- розроблення підходів до побудови графо-функціональної моделі технологічних об'єктів СКРП довільного призначення з метою верифікації їх статичних і динамічних параметрів під час функціональних випробувань, спрямованих на підвищення експлуатаційної готовності СКРП;
- розроблення методу аналітичної інтерпретації графо-функціональних моделей технологічних об'єктів СКРП для можливості їх оброблення засобами комп'ютерної техніки при формуванні засобів контролю функціональних параметрів СКРП;
- удосконалення методу синтезу моделей для функціональних випробувань СКРП на базі вихідного блочно-діагонального розділення функціонально-топологічних матриць, реалізованих на базі матриць суміжності, які інтерпретують графо-функціональні моделі систем;
- оцінка ефективності використання розробленого методу синтезу моделей для випробувань СКРП за ресурсними критеріями та критерієм збільшення глибини контролю;
- визначення впливу результатів вдосконалення методів та моделей контролю функціональних параметрів на експлуатаційну готовність СКРП та безперебійність дотримання графіку руху поїздів;
- дослідження результатів практичного використання методів та моделей контролю функціональних параметрів СКРП у процесі їх виробництва та експлуатації в контексті забезпечення належної експлуатаційної готовності СКРП.

Вирішення поставлених завдань сприяє більш чіткому дотриманню графіка руху поїздів, що забезпечується належною експлуатаційною готовністю задіяних СКРП.

3. Положення, які виносяться на захист, та їх наукова новизна

Здобувачкою вирішено актуальне науково-прикладне завдання з підвищення їх експлуатаційної готовності СКРП на основі контролю функціональних параметрів, що здійснюється шляхом вдосконалення методів і моделей функціональних випробувань у процесі виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту.

Об'єктом дослідження дисертаційної роботи є процес забезпечення експлуатаційної готовності СКРП.

Предмет дослідження становлять показники експлуатаційної готовності СКРП, що досягаються шляхом контролю їх функціональних параметрів в процесі виробництва, експлуатації та ремонту.

Положення, що виносяться на захист, і являють наукову новизну дисертаційного дослідження, такі:

Вперше отримано, розроблено і запропоновано:

– методичний підхід до визначення експлуатаційної готовності СКРП, що базується на використанні моделі оцінки глибини контролю при проведенні функціональних випробувань, яка будується на бієктивних відношеннях між об'єктами керування та контролю, їх функціями, програмно-апаратними засобами та технологічними ситуаціями;

– спосіб відтворення технологічних об'єктів у засобах контролю функціональних параметрів СКРП на основі графо-функціональних моделей, що враховують як статичні, так і динамічні характеристики об'єктів керування та контролю із використанням функціональних вершин;

– метод аналітичної інтерпретації технологічних об'єктів СКРП, що забезпечує відтворення їх статичних і динамічних характеристик у процесі контролю функціональних параметрів та базується на представленні графо-функціональних моделей функціонально-топологічними матрицями, формування яких здійснюється на основі матриць суміжності з діагональним відтворенням наповнення функціональних вершин;

– закономірності, які встановлюють зв'язок між глибиною контролю функціональних параметрів СКРП, масштабністю і складністю технологічних об'єктів СКРП та їх експлуатаційною готовністю;

Удосконалено:

– метод блочно-діагонального синтезу моделей для функціональних випробувань СКРП, який, на відміну від існуючого, базується на використанні вихідних блоків функціонально-топологічних матриць суміжності замість параметрично-топологічних матриць інцидентності;

– спосіб оцінки ефективності заходів із забезпечення експлуатаційної готовності СКРП за результатами функціональних випробувань, який базується на встановленому законі розподілу помилок програмного забезпечення;

Набули подальшого розвитку:

– підходи до оцінювання безпеки використання ергатичних СКРП, які враховують багатозначність допоміжних технологічних режимів функціонування системи та її інтерактивний характер взаємодії з експлуатаційним, технічним й інспекційним персоналом;

– результати прогнозування впливу людського й технічного чинників на експлуатаційну надійність пристроїв і систем керування рухом поїздів.

Усі положення, які виносяться на захист, отримані здобувачкою самостійно в процесі виконання дисертаційного дослідження.

4. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які виносяться на захист

Дисертаційна робота здобувачки Щєбликіної О.В. є завершеною науково-прикладною працею, яка виконувалася протягом 2016 – 2020 рр.

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи є в достатній мірі обґрунтованими та випливають із результатів проведених у ній досліджень. При написанні роботи використано значний обсяг літературних джерел, з яких близько 50% іноземні. Серед них значна кількість наукових публікацій, які індексуються авторитетними міжнародними наукометричними базами Scopus і WoS. Дослідження ґрунтуються на використанні значного обсягу статистичних даних та загальноприйнятих методах їх оброблення.

У процесі дисертаційного дослідження здобувачкою застосовано сучасні наукові методи і теорії, зокрема: методи лінійної і квадратичної регресії, метод найменших квадратів при прогнозуванні впливу різних чинників експлуатаційної надійності СКРП; методи теорії надійності та функційної безпечності при виробленні підходів до оцінки безпеки використання ергатичних СКРП; методи теорії відношень та лінійної алгебри при формуванні моделі оцінки тестового покриття функціональних випробувань; методи теорії графів та матриць при розробленні графо-функціональних моделей технологічних об'єктів СКРП та способів їх аналітичної інтерпретації; критерій узгодженості Колмогорова, реалізований у спеціалізованому програмному середовищі, при встановленні закону розподілу помилок програмного забезпечення СКРП.

Достовірність та обґрунтованість результатів дисертації підтверджується експериментальними дослідженнями, їх фаховою апробацією на наукових конференціях, публікацією в рецензованих наукових виданнях та актами впровадження у виробничо-технологічну діяльність на передових підприємствах.

5. Наукове та практичне значення роботи

Нове вирішення актуального науково-прикладного завдання з підвищення експлуатаційної готовності СКРП на основі контролю їх функціональних параметрів, що досягається шляхом вдосконалення методів і моделей функціональних випробувань, створює теоретико-методологічне та науково-прикладне підґрунтя для розв'язання низки практичних завдань, пов'язаних із покращенням функціонування СКРП на залізничному транспорті.

Практична цінність результатів дисертації полягає в такому:

– можливості відтворення в процесі формування моделей для випробувань не тільки статичних, але й динамічних характеристик об'єктів випробувань у файлах конфігурації, що виключає необхідність використання праці професійних програмістів навіть при нарощуванні функціональних властивостей об'єктів випробувань;

– підвищенні коефіцієнту експлуатаційної готовності СКРП у процесі контролю функціональних параметрів за розробленими методами до 18%;

– підвищенні інтенсивності відновлення СКРП у процесі контролю функціональних параметрів за розробленими методами до 6-ти разів;

– збільшенні глибини контролю при проведенні випробувань із використанням моделей, синтезованих за розробленими методами, до 2-х разів;

– зменшенні обсягу програмної інформації, тривалості процесу та кількості прогнозованих помилок під час синтезу моделей для випробувань;

– універсальності розроблених методів і моделей для СКРП довільного призначення (станційних, перегінних, бортових тощо);

– скороченні непродуктивного простою руху поїздів у результаті підвищення ефективності контролю функціональних параметрів СКРП до 16%

Результати дисертаційного дослідження мають прикладний характер та спрямовані на покращення експлуатаційних показників роботи залізничного транспорту за рахунок підвищення експлуатаційної готовності СКРП. Фактичне застосування результатів дисертації відбувається під час виробництва та експлуатації мікропроцесорних СКРП на регіональній філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця», ТОВ «Хартрон-Еренго», ТОВ «Вуглепромтранс», ВАТ «МК «Запоріжсталь» та в навчальному процесі Українського державного університету залізничного транспорту під час практичної та теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти.

Додатково слід зазначити, що результати дисертаційної роботи мають перспективи подальшого розвитку для застосування в технологіях експлуатації інших видів транспорту (автомобільного, авіаційного, морського і річкового) при реалізації контролю функціональних параметрів систем керування пов'язаними з ними транспортними процесами.

6. Апробація результатів дисертації

Основні результати дисертації пройшли обговорення та отримали позитивну оцінку на розширених засіданнях кафедр автоматика та комп'ютерне телекерування рухом поїздів, управління експлуатаційною роботою та спеціалізованих комп'ютерних систем Українського державного університету залізничного транспорту протягом 2018 – 2020 р.р., а також на ряді наукових конференцій (у т.ч. міжнародних), серед яких:

– IX міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми безпеки на транспорті» (м. Гомель, Республіка Білорусь, 2019 р.);

– III міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні науково-технічні дослідження» (м. Івано-Франківськ, Україна, 2019 р.);

– Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «ТАК: Телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології» (м. Покровськ, Україна, 2018 р.);

– 29-й, 30-й, 31-й міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» (м. Чорноморськ, Україна, 2016 р.; м. Одеса, Україна, 2017 р.; м. Харків, Україна, 2018 р.);

– X ювілейній міжнародній науково-практичній конференції «Free and open source software» (м. Харків, Україна, 2018 р.);

– VI міжнародній науково-практичній конференції «Безпека та електромагнітна сумісність на залізничному транспорті» (м. Чернівці, Україна, 2018 р.);

– II міжнародній науковій конференції «Industry 4.0» (сел. Боровець, Болгарія, 2017 р.).

У повному обсязі дисертація доповідалася та була схвалена на фаховому семінарі кафедри управління експлуатаційною роботою Українського державного університету залізничного транспорту за участі рецензентів 28.09.2020 р.

7. Повнота викладення матеріалів дисертації в наукових публікаціях та особистий внесок здобувача в них

Дисертаційна робота є результатом самостійного науково-прикладного дослідження авторки. Результати дисертаційного дослідження, що складають його наукову новизну та виносяться на захист, отримані здобувачкою самостійно.

Основні результати дисертації опубліковано у 27 наукових працях, серед яких 7 наукових статей у фахових виданнях, затверджених МОН України, з яких 1 включена до міжнародної наукометричної бази Scopus, 1 наукова стаття в іноземному виданні країни – члена ЄС, 3 додаткові праці (патенти на корисну модель), 15 праць апробаційного характеру (матеріали доповідей на наукових конференціях):

Основні наукові праці:

Наукові праці у фахових виданнях України:

1. Каменев О. Ю., Сіроклин І. М., Змій С. О., Щєбликіна О. В. Технологічна проблема регулювання пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації моторвагонного рухомого складу. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2017. Вип. 168. С. 19 – 30.

2. Бойнік А.Б., Каменев О.Ю., Змій С.О., Щєбликіна О.В., Гаєвський В.В. Дефектування технічного, технологічного та організаційного забезпечення контрольного пункту АЛСН моторвагонного депо. *Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті: науково-технічний журнал*. 2017. Вип. №13. С. 66 – 80.

3. Бойнік А.Б., Прилипко О.Ю., Каменев О.Ю., Лазарев О.В., Щєбликіна О.В. Вибір типу чутливого елемента для точкового колійного датчика. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2017. Вип №2. С.31 – 39.

4. Каменев О. Ю., Лапко А.О., Щєбликіна О. В., Лазарев О. В., Ушаков М. В. Модель диспетчерського керування взаємозалежними транспортними потоками на промисловому залізничному транспорті. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2018. Вип. 182. С. 63 – 79.

5. Boinik, A., Prohomyi, O., Kameniev, O. Lapko, A., Kuzmenko, D., Shcheblykina O. Development and investigation of methods of graphic-functional modeling of distributed systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 94. № 4 /4. 2018. P. 59-69. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.140636 (видання індексується у базі Scopus).

6. Каменев О.Ю., Лапко А.О., Щєбликіна О.В. Прогнозна динаміка впливу людського та технічного чинників на експлуатаційну надійність пристроїв залізничної автоматики. *Вісник Приазовського державного технічного університету*. 2020. Вип. 40. С.168 – 178.

7. Каменев О.Ю., Лапко А.О., Щєбликіна О.В. Математичні моделі верифікації ергатичних систем засобів залізничної автоматики. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2020. Вип. 4 (151). С.7 – 14.

8. Щєбликіна О.В., Каменев О.Ю., Лапко А.О., Сагайдачний В.Г. Підвищення показників готовності та відновлення систем керування рухом поїздів на основі збільшення глибини контролю. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2020. Вип. №2. С.32 – 42.

Публікації у виданнях інших держав:

9. Kameniev O., Lapko A., Shcheblykina E. Improvement of technologies for the development of modern rail automation systems. *International journal for science, technics and innovations for the industry*. «MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS». Sofia, Bulgaria. 2017. Issue 11. P. 533 – 536.

Праці апробаційного характеру:

10. Бойнік А.Б., Змій С.О., Каменев О.Ю., Щєбликіна О.В. Метод та результати моделювання операцій чергового по станції: тези X Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті» (14 – 15 грудня 2016 р., м. Дніпро). – Дніпро: ДНУЖТ ім. академіка В. Лазаряна. 2016. С.26.

11. Каменев О.Ю., Щєбликіна О.В. Удосконалення та формалізація процедур складання технічних завдань розробникам програмного забезпечення систем керування та регулювання руху поїздів. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: матеріали доповідей 29-ї міжнародної науково-практичної конференції, м. Чорноморськ (27 – 29 вересня 2016 р.) – Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. №4 (Додаток). С. 27 – 28.*

12. Щєбликіна О.В., Анічін В.В. Використання мобільного додатку автоматизованого робочого місця електромеханіка. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: матеріали доповідей 29-ї міжнародної науково-практичної конференції, м. Чорноморськ (27 – 29 вересня 2016 р.) – Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. №4 (Додаток). С. 51.*

13. Бойнік А.Б., Кустов В.Ф., Щєбликіна О.В., Каменев О.Ю. Развитие научных основ и практических подходов к обеспечению и доказательству безопасности систем железнодорожной автоматики. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: матеріали доповідей 30-ї міжнародної науково-практичної конференції, м. Одеса (20 – 23 вересня 2017 р.) – Харків: УкрДУЗТ, 2017. Вип. №4 (Додаток). С. 71 – 73.*

14. Бойнік А.Б., Щєблыкіна Е.В. Проведение испытаний автоматизированной системы микропроцессорной централизации стрелок и сигналов на

функціональну безпеку і безотказність на імітаційних моделях. *Безпека та електромагнітна сумісність на залізничному транспорті*: міжнародна науково-практична конференція, м. Чернівці (01 – 03 лютого 2017 року), 2017. С. 17 – 18.

15. Бойнік А.Б., Кустов В.Ф., Каменев О.Ю., Змій С.О., Щєбликіна О.В. Особливості мікропроцесорного керування переїзною сигналізацією. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2017. Вип. 169 (додаток). С. 4 – 6.

16. Каменев О.Ю., Лапко А.О., Щєбликіна О.В. Верифікація програмних засобів, реалізованих мовою релейно-контактної логіки. *Free and open source software: X-а ювілейна міжнародна науково-практична конференція*, м. Харків (20-22 листопада 2018 р.) С. 68.

17. Мойсеєнко В.І., Каменев О.Ю., Гаєвський В.В., Щєбликіна О.В. Розвиток засобів технічної діагностики інформаційно-керуючих систем на залізничному транспорті. *Прикладні науково-технічні дослідження*: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ (3 – 5 квітня 2018 р). – Івано-Франківськ: Академія технічних наук України, 2018, С. 168.

18. Каменев О.Ю., Щєбликіна О.В. Вдосконалення процедур синтезу випробувальних моделей залізничної автоматики. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*: тези стендових доповідей та виступів 31-ї міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків (24 – 26 жовтня 2018 р.). – Харків: УкрДУЗТ, 2018. Вип №4 (Додаток). С. 64 – 65.

19. Щєбликіна О.В., Кузьменко Д. М. Доказ безпечності мікропроцесорної системи напівавтоматичного блокування з радіоканалом. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*:: тези стендових доповідей та виступів 31-ї міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків (24 – 26 жовтня 2018 р.). – Харків: УкрДУЗТ, 2018. Вип №4 (Додаток). С. 66.

20. Лапко А.О., Каменев О.Ю., Щєбликіна О.В., Сагайдачний В.Г., Панасенко М.О., Кладко А.С. Аналіз способів моделювання розподілених систем. «ТАК» *Телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології*: збірка доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, м. Покровськ (30 листопада 2018 р.) – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2018. С.151 – 153.

21. Щєбликіна О.В., Каменев О.Ю., Лапко А.О. Автоматизація проектування об'єктів специфічного призначення. *Прикладні науково-технічні дослідження*: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ (3 – 5 квітня 2019 р). – Івано-Франківськ: Академія технічних наук України, 2019, С. 45.

22. Каменев О.Ю., Лапко А.О., Щєбликіна О.В. Система тунельної ідентифікації небезпечних об'єктів. *Прикладні науково-технічні дослідження*: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ (3 – 5 квітня 2019 р). – Івано-Франківськ: Академія технічних наук України, 2019. С. 209.

23. Щєблыкіна Е.В., Ушаков М.В. Повышение надежности эксплуатации эргатических систем управления путем применения технологии терминального доступа. *Проблемы безопасности на транспорте*: материалы IX международной научно-практической конференции, 2019 г. Гомель, часть 1, С. 257 – 259.

24. Kameniev O., Lapko A., Shcheblykina E. Improvement of technologies for the development of modern rail automation systems. *Industry 4.0: Proceedings II International Scientific Conference, Borovets, Bulgaria (13–16 december 2017)*. – Sofia, Bulgaria: Scientific technical union of mechanical engineering “Industry-4.0”, 2017, Vol. 1/1. P. 107 – 110.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

25. Пат. на корисну модель 122882, Україна, МПК G01S 17/42 (2006.01) Канал вимірювання радіальної швидкості літальних апаратів з можливістю розпізнавання літальних апаратів для мобільної однопунктної системи зовнішньотраєкторних вимірювань. О.В.Коломійцев, І.І. Сачук, О.О. Зверев, О. П. Нарезній, В.О. Павлій, І.В.Помогаєв, А. А. Прилипко, Ю. П. Рондін, М.Л.Троцько, О.В.Щебликіна. Заявка u201709114 від 14.09.2017; опубл. 25.01.2018, бюл. № 2.

26. Пат. на корисну модель 122883, Україна, МПК G01S 17/42 (2006.01) Канал вимірювання кутових швидкостей літальних апаратів з можливістю розпізнавання літальних апаратів для мобільної однопунктної системи зовнішньотраєкторних вимірювань. О.В.Коломійцев, І.І. Сачук, О.О. Зверев, Д.В. Молчанов, О. П. Нарезній, В.О. Павлій, А. А. Прилипко, Ю. П. Рондін, М.Л.Троцько, О.В.Щебликіна. Заявка u201709115 від 14.09.2017; опубл. 25.01.2018, бюл. № 2.

27. Пат. на корисну модель 123393, Україна, МПК G01S 17/42 (2006.01) Канал автоматичного супроводження літальних апаратів за напрямком з можливістю розпізнавання літальних апаратів для мобільної однопунктної системи зовнішньотраєкторних вимірювань. О.В.Коломійцев, І.І. Сачук, С.В. Герасимов, О.О. Зверев, Д.В. Молчанов, О. П. Нарезній, В.О. Павлій, Ю. П. Рондін, М.Л.Троцько, О.В.Щебликіна. Заявка u201709107 від 14.09.2017; опубл. 26.02.2018, бюл. № 4.

У працях, опублікованих у співавторстві, дисертантці належать: способи реалізації аналітичного та програмно-апаратного забезпечення контрольного пункту автоматичної локомотивної сигналізації [1, 2]; моделі технологічних об'єктів та підходи щодо їх застосування при контролі функціональних параметрів СКРП [3 – 5, 11, 18]; прогностні моделі впливу людського і технічного чинників на експлуатаційну надійність СКРП [6]; обґрунтування та формалізація впливу інтерактивної взаємодії різного роду персоналу на безпеку використання ергатичних СКРП [7, 10, 12, 17]; модель оцінки глибини контролю функціональних параметрів СКРП, взаємозалежність показників готовності й відновлення та ефективності контролю функціональних параметрів СКРП [8]; методи та процедури випробувань мікропроцесорних СКРП [9, 13, 16, 19, 24]; опрацювання та систематизація результатів імітаційного моделювання мікропроцесорної централізації стрілок та сигналів [14]; методи контролю функціональних параметрів мікропроцесорних систем автоматичної переїзної сигналізації [15]; графоаналітичні способи моделювання розподілених СКРП [20]; спосіб автоматизованого проектування моделей для випробувань СКРП, базований на графо-функціональному моделюванні [21]; графоаналітичний метод ідентифікації та диференціації об'єктів контролю [22]; способи контролю функціональних параметрів СКРП в умовах термінального доступу оперативного і технічного персоналу [23]; програмно-реалізовані способи визначення координат рухомих об'єктів при контролі їх кінематичних параметрів [25 – 27].

8. Оцінка мови та стилю дисертації

Дисертація викладена державною мовою з дотриманням вимог МОН України. Матеріал роботи викладено в науковому стилі, що забезпечує доступність сприйняття та осмислення положень та результатів дослідження.

9. Основні недоліки та зауваження до роботи

Основні зауваження до роботи полягають у наступному:

1. Цільовий функціонал дослідження охоплює надто багато параметрів, які не використовуються в подальшому дослідженні. Доцільно було б його звужити до врахування тестового покриття та основних ресурсних параметрів функціональних випробувань.

2. Аналіз та демонстрацію методів та засобів контролю функціональних параметрів СКРП доцільно було б звужити тільки до експериментальних методів його виконання, що безпосередньо стосуються об'єкту і предмету дисертаційного дослідження.

3. Модель оцінки тестового покриття не є в достатній мірі конкретизованою для СКРП різного призначення, що призводить до значних її похибок при зростанні масштабності й складності технологічних об'єктів.

4. Доцільно було б більш детально навести опис зв'язку між моделлю оцінки тестового покриття та методами синтезу моделей для функціональних випробувань СКРП.

5. Доцільно чітко визначити, робота яких представників оперативного, технічного та інспекційного персоналу СКРП відтворюється при синтезі моделей для випробувань.

6. Враховуючи, що дисертаційна робота присвячена контролю функціональних параметрів саме мікропроцесорних СКРП, доцільно було б врахувати це в назві, меті, завданнях та висновках дослідження.

7. Наукові та практичні результати дисертації не охоплюють методи, моделі та засоби контролю функціональних параметрів датчиків та виконавчих пристроїв СКРП (рейкових кіл, стрілочних електроприводів, світлофорів тощо), а охоплюють лише контроль інформаційних комплексів систем керування, що також варто було б врахувати в меті, завданнях та результатах роботи.

8. У роботі недостатньо розкрито яким чином і через які програмно-апаратні засоби здійснюється поєднання моделей для випробувань з технічними засобами СКРП.

9. Практичне застосування результатів дисертації при модернізації контрольного пункту АЛСН моторвагонного депо не стосується безпосередньо СКРП, якою є система АЛСН, а стосується здебільшого вдосконалення діагностичного комплексу АЛСН, що становить певну девіацію щодо використання результатів дисертації стосовно більшості систем керування.

10. У дисертації доцільно було б більше уваги приділити процедурам контролю функціональних параметрів СКРП безпосередньо в умовах експлуатації.

11. Матеріали окремих додатків містять теоретичний зміст, тому їх доцільно було б розмістити в основному тексті дисертації.

Зазначені зауваження не мають принципового характеру та не знижують наукової та практичної цінності дисертації. Вони не вимагають коригування тексту та висновків дисертаційної роботи, проти їх рекомендується врахувати при подальших наукових дослідженнях здобувачки.

10. Рекомендація дисертації до захисту

Дисертація здобувачки Щєбликіної О.В. на тему «Підвищення експлуатаційної готовності систем керування рухом поїздів на основі контролю функціональних параметрів» відповідає вимогам п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167, та рекомендується до розгляду і захисту в разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 27 «Транспорт» за спеціальністю 275 «Транспортні технології».

11. Загальні висновки і рекомендації

1. Дисертаційна робота Щєбликіної О.В. на тему «Підвищення експлуатаційної готовності систем керування рухом поїздів на основі контролю функціональних параметрів» є актуальним, завершеним, самостійно виконаним науковим дослідженням, яке містить наукову новизну, практичну цінність, має теоретичне та практичне обґрунтування.

2. Робота використовує сучасний математичний апарат, передові теорії та методи, що забезпечують досягнення поставлених у ній мети та завдань.

3. Робота є цілісною науковою працею, в якій використані нестандартні підходи до розв'язання поставленої науково-прикладної задачі.

4. Матеріал роботи викладено стилістично грамотно та в логічній послідовності. Дисертантка володіє методологією наукового пошуку, має достатньо широкий світогляд, володіє сучасними методами та прийомами прикладних наукових досліджень.

5. Дисертаційна робота здобувачки Щєбликіної О.В. на тему «Підвищення експлуатаційної готовності систем керування рухом поїздів на основі контролю функціональних параметрів» виконана відповідно до вимог п.п. 9 – 18 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167, та рекомендується до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді.

«19» листопада 2020 р.

РЕЦЕНЗЕНТИ:



Доктор технічних наук,
професор

Кандидат технічних наук,
доцент

Особистий підпис
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

Михайло БАБАЄВ

Максим КУЦЕНКО

Михайло Бабаєв
Максим Куценко