

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІНСТИТУТ ФІЛОСОФІЇ ім. Г. СКОВОРОДИ НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ім. І. СІКОРСЬКОГО



ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

м. Харків, 25 жовтня 2024 р.

**Харків
2024**

УДК 316.05

Л 93

Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету залізничного транспорту (протокол № 8 від 25.10.2024 р.)

Головні редактори:

Панченко С. В., доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, в. о. ректора Українського державного університету залізничного транспорту

Андрущенко В. П., доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

Редакційна колегія:

Абашик В. О., д-р філос. наук, професор

Вельш Вольфганг, габілітований доктор філософії, професор

Каграманян А. О., канд. техн. наук, доцент

Коростельов Є. М., канд. техн. наук, доцент

Лях В. В., д-р філос. наук, професор

Новіков Б. В., д-р філос. наук, професор

Панченко В. В., канд. техн. наук, доцент

Соломніков І. В., канд. екон. наук, доцент

Толстов І. В., канд. філос. наук, доцент

Людина, суспільство, комунікативні технології: матеріали XII Міжнар. наук.- практ. конф. 25 жовтня 2024 р. / відп. за випуск І. В. Толстов. — Харків: УкрДУЗТ, 2024. — 217 с.

УДК 316.05

*СУМЦОВ А. Л., канд. техн. наук, доцент,
КЛИМЕНКО О. В., старш. викл.,
КОВАЛЕНКО В. І., старш. викл.,
Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна*

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ «VITAL CONTROL MODULE» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

За сучасних умов автоматизація управління поїздами стає важливою складовою для забезпечення безпеки, ефективності та надійності перевезень. Впровадження автоматизованого управління поїздами (Automatic Train Operation, АТО) дає змогу покращити управління залізничним трафіком, зменшити час реагування та підвищити безпеку пасажирів і персоналу. У Європі автоматизовані системи управління поїздами часто інтегровані з системами автоматичного захисту поїздів (Automatic Train Protection, ATP), такими як Європейська система управління залізничним рухом (ERTMS/ETCS). Однак нинішні стандарти ETCS обмежують можливості АТО, що створює потребу в нових технологіях, здатних покращити рівень автоматизації до найвищих рівнів (GoA 3 і GoA 4). Одним із таких рішень є система Vital Control Module (VCM), яка розширює можливості автоматичного захисту поїздів і підвищує безпеку за умов безпілотної експлуатації.

У рамках дослідження [1] було розроблено та протестовано модуль Vital Control Module (VCM), який забезпечує безперервний контроль за роботою бортового обладнання АТО і гарантує безпеку під час безпілотних операцій. Основні функції VCM: оцінювання операційної здатності обладнання АТО в реальному часі; нагляд за безпекою під час дистанційних операцій відновлення поїздів і діагностичних місій; забезпечення аварійного гальмування в разі загрози безпеці навіть за відсутності бортового персоналу; робота з інфраструктурою, не оснащеною системами ERTMS/ETCS.

VCM було розроблено з урахуванням вимог безпеки як для апаратного, так і програмного забезпечення. Модуль виконано як апаратно-програмну архітектуру з використанням жорсткої операційної системи реального часу (RTOS), яка управляє головними функціями захисту на борту. Для тестування роботи системи використовували різні тестові середовища, включаючи апаратно-програмний контур для відтворення реальних сценаріїв.

VCM має ряд переваг порівняно з сучасними системами автоматичного захисту. По-перше, убезпечення руху на ділянках без інфраструктури

ERTMS/ETCS. По-друге, дистанційне відновлення поїздів, зупинених через відмови системи ETCS. Важливою перевагою є також можливість швидкої інтеграції модуля у вже наявне бортове обладнання завдяки компактній архітектурі VCM [2].

Серед недоліків можна відзначити високу вартість розроблення та впровадження нової апаратної архітектури. Крім того, необхідність модернізації сучасних систем для інтеграції модуля VCM може потребувати значних ресурсів.

Експериментальні результати показали, що час реакції VCM на аварійні ситуації майже вдвічі швидший порівняно з сучасними системами ETCS. Система здатна активувати екстрене гальмування за 536 мс, що значно покращує безпеку руху поїздів. Це дає змогу використовувати VCM для вирішення небезпечних ситуацій значно швидше, ніж поточні рішення [3].

Впровадження системи Vital Control Module є перспективним кроком у розвитку автоматизованого управління поїздами. VCM здатна значно підвищити рівень безпеки та ефективності за умов безпілотної експлуатації, особливо на ділянках залізничної інфраструктури без ERTMS/ETCS. Завдяки швидкій реакції на небезпечні ситуації та можливості інтеграції з наявним обладнанням цей модуль має потенціал стати головним елементом у майбутніх рішеннях для повністю автоматизованих залізничних систем. Подальший розвиток і оптимізація VCM можуть забезпечити вищий рівень автоматизації, що зробить цей метод важливим інструментом у забезпеченні безпечного і надійного транспорту.

Список використаних джерел

1. Amendola A. etc. (2023). A real-time vital control module to increase capabilities of railway control systems in highly automated train operations
2. EN 50155 (2022). Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment. June 2022
3. Eschbach R. (2021). Formalizing and Analyzing System Requirements of Automatic Train Operation over ETCS Using Event-B. In: Raschke A, Méry D (eds) International Conference on Rigorous State-Based Methods. Springer, Cham. P. 137–142.

Наукове видання

ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО,
КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

25 жовтня 2024 р.

Відповідальність за редагування та достовірність інформації несуть автори робіт.

Відповідальний за випуск Толстов І. В.

Підписано до друку 25.10.2024 р.
Умовн. друк. арк. 13,5. Тираж . Замовлення № .

Художнє оформлення Л.І. Мачулін

Свідоцтво про держреєстрацію: сер. ХК №125 від 24.11.2004

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейсбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.