

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2025

перестановки колісних пар та підвищити пропускну спроможність станції. Передбачається, що проєкт буде завершено до 2030 року [5].

Проведений аналіз показав, що впровадження сучасних цифрових технологій, автоматизація митних процедур і проходження кордону, а також модернізація інфраструктури значно скорочують час контролю, збільшують пропускну спроможність пунктів пропуску і створюють більш комфортні умови для пасажирів. Реалізація запропонованих заходів підвищить ефективність міжнародного сполучення і посилить транзитний потенціал України.

Таким чином, поліпшення організації пасажирських залізничних перевезень на маршруті Ягодин-Дорогуськ є важливим елементом інтеграції української транспортної системи в європейський простір.

[1] Ягодин (станція). <https://uk.wikipedia.org/>. Вікіпедія. URL: Ягодин (станція) — Вікіпедія

[2] Дорогуськ (станція). <https://uk.wikipedia.org/>. Вікіпедія. URL: Дорогуськ (станція) — Вікіпедія

[3] *Центр транспортних стратегій.* URL: https://cfts.org.ua/news/2025/05/14/na_stantsi_yagodin_vstanovlyat_skaner_dlya_oglyadu_zaliznichnikh_vagoniv_82905.

[4] GORODPL. *Польща запускає біометричний контроль на кордоні з Україною — що це означає для українців?*. URL: <https://gorod.pl/polshha-zapuskaye-biometrychnyj-kontrol-na-kordoni-z-ukrayinoyu-shho-tse-oznachaye-dlya-ukrayintsiv/>.

[5] Криклій В. Укрзалізниця розпочала роботи з електрифікації напрямку «Ковель-Ізов-Держкордон». *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukrzaliznicya-rozpochala-roboti-z-elektrifikaciyi-napryamku-kovel-izov-derzhkordon-vladislav-kriklij>.

УДК 656.2:721.021

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЄКТІВ ПРИСТРОЇВ СИГНАЛІЗАЦІЇ, ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ І БЛОКУВАННЯ

INTELLIGENT METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF SIGNALLING, INTERLOCKING, AND BLOCKING SYSTEM DESIGN PROJECTS

Ю.В. Калюта¹, С.В. Буднікевич²

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

²*Львівська залізниця, ВСП «Ужгородська дистанція сигналізації і зв'язку» (м. Ужгород)*

Y.V. Kaliuta¹, S.V. Budnikevych²

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkov)*

²*Uzhhorod signaling and communication distance Lviv railway (Uzhhorod)*

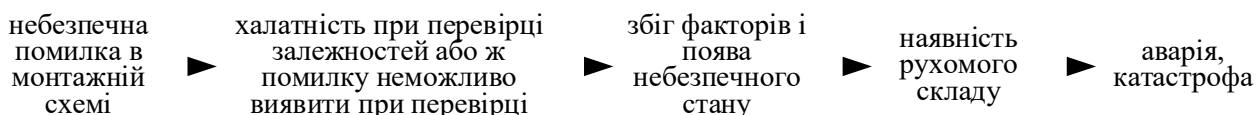
Неодмінним етапом життєвого циклу пристроїв сигналізації, централізації і блокування (СЦБ) є розроблення проєктних рішень і оформлення відповідної технічної документації як на початку їх експлуатації, так і під час змін у колійному розвитку або впровадження технічних удосконалень.

Сучасний стан проєктування пристроїв СЦБ характеризується низьким рівнем якості проєктної документації, що негативно впливає як на безпеку руху поїздів, так і на економічні показники. Основними чинниками цієї проблеми є:

- надмірна кількість та фрагментованість нормативної бази (тисячі документів, частина з яких діє понад півстоліття);
- недостатня кількість кваліфікованих інженерів-проєктувальників пристроїв СЦБ;
- необхідність поєднання сучасних технічних рішень із застарілими елементами інфраструктури;
- кумулятивне накопичення помилок в об'єктах, що тривалий час експлуатуються;
- значні обсяги будівництва на об'єктах АТ «Укрзалізниця».

Переважає більшість проєктних рішень у галузі СЦБ досі формується вручну, ґрунтуючись на досвіді та інтуїції інженера-проєктувальника, а також на копіюванні рішень, реалізованих на попередніх об'єктах. Використання комп'ютерної техніки, як правило, обмежується застосуванням графічних редакторів (AutoCAD, EPLAN, Microsoft Visio), які забезпечують лише часткову автоматизацію процесів проєктування. Розширені функціональні можливості цих програм – зокрема, автоматичне формування монтажних схем, генерація зворотних адрес або перевірка логічних зв'язків, – у більшості випадків залишаються нереалізованими на практиці. Це призводить до підвищення ризику технічних помилок, що безпосередньо впливає на рівень експлуатаційної безпеки.

Так, навіть за наявності коректно розробленої принципової схеми можлива поява неузгодженостей у монтажних кресленнях, що здатна ініціювати ланцюг небажаних подій:



Однак значна кількість помилок виникає і в принципових, і в схематичних кресленнях, зокрема під час розроблення схематичних планів станцій. У таких випадках традиційна автоматизація виявляється недостатньо ефективною, оскільки не забезпечує перевірки логічної та функціональної узгодженості рішень.

Для подолання цих обмежень пропонується впровадження інтелектуального проєктування пристроїв СЦБ. Цей підхід ґрунтується на використанні алгоритмів штучного інтелекту, технологій підтримки прийняття рішень, експертних систем та моделювання роботи електричних схем. Подібні принципи вже активно впроваджуються в інших галузях техніки – зокрема, у проєктуванні друкованих плат [1] та аерокосмічному машинобудуванні [2], де застосування інтелектуальних методів дозволяє оптимізувати структуру систем, зменшити кількість помилок і скоротити тривалість проєктного циклу.

Інтелектуальна система проєктування пристроїв СЦБ здатна:

- автоматизувати формування двониткових планів, схем кабельних мереж, зв'язків між елементами;
- надавати рекомендації щодо вибору оптимальних технічних рішень відповідно до умов експлуатації об'єкта (станції, перегону, переїзду);
- виявляти технічні рішення, що накладають обмеження на подальшу модернізацію (наприклад, вибір нормалей рейкових кіл, несумісних із перспективою електрифікації);
- виконувати аналіз і оптимізацію проєктних рішень з урахуванням технічних та економічних критеріїв (наприклад, траса прокладання кабелів, або розміщення апаратури на стативах);
- прогнозувати оптимальну послідовності впровадження елементів будівництва з урахуванням мінімізації часу технологічних «вікон»;
- аналізувати сумісність паралельних проєктів що виконувались одночасно для окремих елементів одного об'єкта різними інженерами-проєктувальниками;
- моделювати роботу електричних схем, здійснюючи перевірку їх функціональної коректності та взаємозалежностей.

Застосування інтелектуального проєктування створює передумови для підвищення надійності, ефективності та безпеки систем СЦБ на залізничному транспорті. Водночас впровадження штучного інтелекту у критично важливі процеси вимагає обережності. Залишається відкритим питання розподілу функцій між інженером-проєктувальником та інтелектуальним модулем, що визначатиме рівень відповідальності, надійності й безпеки систем. Пошук оптимального балансу між автоматизацією та інженерним контролем є науковим завданням, вирішення якого дозволить створити ефективну систему інтелектуального проєктування, орієнтовану на підвищення безпеки руху поїздів.

[1] Девід Марракчі (David Marrakchi). Altium Designer: інтуїтивне та інтелектуальне проєктування друкованих плат різної складності // CHIP NEWS - – 2024. - № 7 – С. 28-30.

[2] Alejandro Pradas Gómez. Design Automation techniques for the accelerated design of aerospace components. An exploration of different approaches and challenges // Department of Industrial and Materials Science CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Gothenburg, Sweden 2025

[3] William F. Lawless, Ranjeev Mittu, Donald A. Sofge, Thomas Shortell, Thomas A. McDermott. Systems Engineering and Artificial Intelligence // Springer Nature Switzerland AG, 2021