ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE

[2] ***Boyer S. A.*** *SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition. 4th ed.* Research Triangle Park, NC : ISA, 2016. 546 p.
[3] **Clarke G., Reynders D., Wright E.** *Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems.* Oxford : Newnes, 2004. 400 p.

УДК 656.072 (477)

Докт. техн. наук Д.В.Ломотько, маг. Касай Д.В., Нитка Б.О., Прокоф'єв А.І.
Український державний університет залізничного транспорту, м.Харків

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ ПРИМІСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Останнім часом роль залізничних пасажирських перевезень в нашої країни зростає, особливо після уведення воєнного стану. Нажаль, у організації приміських залізничних перевезень, як основи соціальних поїздок населення України, простежуються наступні основні проблеми. По-перше, це відсутність практичної реалізації стратегічного планування у цієї сфері. Наразі у АТ «Укрзалізниця» відсутня довгострокова програма розвитку приміських перевезень, що у свою чергу призводить до систематичного недофінансування, а вимоги законодавства щодо фінансування поїздок пільгових категорій пасажирів гальмуються через слабку координацію між державними та місцевими органами, та перевізником. Нажаль, тарифи на соціально-значимими перевезення залишаються завищеними при низькому рівні сервісу.

У сфері приміських перевезень спостерігається високий рівень інфраструктурної зношеності. За даними АТ «Укрзалізниця» рівень зношеності приміських потягів перевищує 95 %, контактної мережі — 71 %, систем автоматизації та зв'язку — 68 %. Крім того, основна кількість приміського рухомого складу придбалась 20 років тому й ще старіше, тому вважається морально й фізично застарілими, що знижує рівень комфорту та безпеки пасажирів. Це відбувається через недостатнє державне фінансування, відсутність чіткої програми модернізації.

Останнім часом погіршилась територіальна доступність приміських залізничних перевезень. Наприклад, помітна диспропорція між областями - у Київській агломерації існують регулярні рейси, саме місто має «міську електричку», тоді як у багатьох інших регіонах спостерігається обмежена кількість маршрутів і поїздів. Рейси часто скасовуються не тільки з об'єктивних причин воєнного стану, мають нерегулярний графік, що ускладнює маятникову міграцію населення в умовах низької частоти рейсів.

Якщо порівняти технологію приміських залізничних перевезень України з деякими іншими (табл. 1), то можна зробити висновок, що у Німеччині їх особливістю є той факт, що приміські перевезення є частиною інтегрованої транспортної системи. S-Bahn охоплює великі агломерації, поєднуючи міста з передмістями. Наприклад у Берліні S-Bahn інтегрована з U-Bahn, автобусами та трамваями через єдину систему VBB. Технології притаманна достатньо висока точність, комфорт і екологічність — ключові переваги. У США приміські перевезення (наприклад, NJ Transit, Metra, Caltrain) добре розвинені в мегаполісах, але загалом країна орієнтована на автомобільний транспорт. Рейси часто обмежені у вечірній час, а інфраструктура носить фрагментований характер. Технології притаманний високий рівень диджиталізації, GPS-моніторинг, електронні квитки, платформи для планування маршруту. Зокрема у США NJ Transit має мобільний додаток з реальним часом прибуття поїздів.

Таблиця 1 - Порівняння особливостей приміських залізничних перевезень України, Німеччини та США

Параметр	Україна	Німеччина	США
Стан рухомого складу	Зношений, понад 90%	Сучасний, регулярне оновлення	Змішаний: сучасний у мегаполісах, слабкий у регіонах
Частота рейсів	Нерегулярна	Висока, інтервали 15–30 хв	Висока в мегаполісах, низька в інших регіонах
Інтеграція з міським транспортом	Слабка	Висока (S-Bahn, U-Bahn, автобуси)	Часткова (наприклад, у Нью-Йорку, Чикаго)
Фінансування	Недостатнє	Стабільне, державне та регіональне	Залежить від штату, часто субсидії
Тарифна політика	Високі ціни при низькому сервісі	Прозора, єдині квитки, абонементи	Високі, але є абонементи

Стратегія розвитку	Відсутня	Європейські стандарти, сталий розвиток	Є, але реалізується нерівномірно

Таким чином, приміські залізничні перевезення в Україні має стратегічну потребу в оновленні рухомого складу, підвищенні регулярності рейсів, інтеграції з іншими видами транспорту. Необхідна тарифна реформа, яка буде мати на меті справедливі ціни, абонементи, знижки для соціальних груп. Досвід розвинутих країн показує, що важливим кроком може стати регіональна децентралізація, тобто передача управління приміськими перевезеннями на рівень обладміністрацій та територіальних громад, що сприятиме створенню регіональних приміських операторів, співфінансуванню та формуванню конкурентного середовища.

Перелік посилань:

1. До питання організації залізничного приміського сполучення між містами Вишгород і Київ / Ломотько Д.В., Красноштан О.М., Кава О.С., Новицький Б.О., Беспалов Д.О. // Залізничний транспорт України. – 2023. – № 4. – С. 4-14 DOI: 10.34029/2311-4061-2023-149-4-04-14

УДК 656.2: 621.3: 614.8

к.т.н. В.Ф. Кустов (УкрДУЗТ)

ПРОБЛЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ ПРИСТРОЇВ І СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Однією з головних функцій призначення технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів є забезпечення їх безпеки функціонування, у тому числі у разі дії різних видів електромагнітних завад. Для нормування функціональної безпечності в Україні введено в дію стандарти серії ДСТУ EN 50126, ДСТУ EN 50129 [1,2].

У процесі впровадження та кількісного оцінювання вимог вказаних стандартів безпеки щодо допустимих значень ймовірності небезпечної відмови на годину (PFH) виявлено суттєві недоліки. Зокрема, при збільшенні кількості відповідальних функцій у таких системах (контроль вільності колій, стрілок, відсутності ворожих маршрутів тощо), кожна з яких відповідає рівню функціональної безпеки SIL3 або SIL4, загальна оцінка системи може формально знижуватись до SIL1 або навіть нижче — через механічне підсумовування значень PFH. У результаті більш безпечна, контрольована система виглядає менш безпечною за формальними критеріями, ніж система з мінімальним охопленням ризиків, а спроби підвищити безпеку руху поїздів шляхом запровадження додаткових відповідальних функцій безпеки (не другорядних або інформаційних) призводять до зниження формального рівня SIL. Це створює методологічний парадокс: чим більше функцій, що знижують ризик, тим нижчий формальний рівень функціональної безпечності.

Для оцінки функціональної безпечності систем керування рухом поїздів згідно вказаних стандартів використовуються на практиці експоненціальні моделі законів розподілу. Проведені розрахунки показали [3], що протягом більшості життєвого циклу систем залізничної автоматики спостерігається суттєва недооцінка ймовірностей небезпечних відмов при використанні базового експоненціального закону:

- у 5–7 разів — для нормального розподілу;
- у 1,5–3,5 рази — для інших «істинних» (не експоненціальних) моделей.

Виявлені недоліки вимог стандартів створюють ризик:

- викривлених управлінських рішень у виборі систем,
- відхилення технічно обґрунтованих рішень при оцінці,
- втрати довіри до стандартів у практичному застосуванні.

У доповіді надається кількісна оцінка методологічних прорахунків у оцінці безпеки функціонування систем з різною кількістю відповідальних функцій, що ставить під сумніви вимоги європейських стандартів серії EN5012X та міжнародних стандартів серії МЕК 61508-X щодо кількісної оцінки функціональної безпеки. Також надані результати досліджень та графіки прорахунків оцінки рівня безпечності (SIL) у разі використання експоненціального закону розподілу небезпечних відмов замість «істинних», особливо після 10-15 років експлуатації виробів та їх старіння, а також пропозиції до перегляду стандартів функціональної безпеки серії EN 5012X та МЕК 61508-X.

У стандарті EN 50129 прямо зазначено, що PFH для електронної апаратури може бути визначено за експоненціальним розподілом, якщо немає достовірних даних щодо старіння. Аналогічно, у ДСТУ EN 50129 [9] випадкові (random) відмови в