

*Самсонкін В. М., д.т.н., професор (ДУИТ),
Юрчак А. В., генеральний директор АППАУ,
Гавєвський В. В., генеральний директор НПП
«Залізничавтоматика»,
Меркулов В. С., доцент, Бізюк І. Г., ст.викладач
(УкрДУЗТ)*

ОСНОВНІ АСПЕКТИ КОНЦЕПЦІЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Анотація. У доповіді розглянуто основні аспекти концепції цифровізації залізничного транспорту України на основі результатів впровадження сучасних цифрових систем у залізничних компаніях світу та стану справ автоматизації у АТ «УЗ».

В Україні останні 2-3 роки не вшухає дискусія про можливість і доцільність настання етапу Індустрії 4.0 і готовності до неї України [1].

Хоча дискусія ця практично безглузда, бо впровадження цифрових систем йде повним ходом в Україні і в усьому світі. Цифровізація - головна риса нинішнього етапу науково-технічного прогресу.

Залізничний транспорт є частиною мультимодального транспортного ланцюжка, і питання інтеграції між різними видами транспорту вкрай важливі. Перш за все, слід оцінити ступінь інтеграції залізничного транспорту України в загальній транспортній системі України та ЄС.

Цифровізація безпосередньо пов'язана з трансформацією залізничної галузі, бо просте вдосконалення окремих технологічних параметрів не вирішує системної проблеми.

Черговість етапів цифровізації визначається станом готовності і мотивацією того чи іншого аспекту діяльності залізничного транспорту України, а також сформованим потенціалом автоматизації та інформаційних технологій [2].

В найближчому майбутньому пропонуються такі основні напрямки цифровізації залізничної галузі [4]:

1. Ідентифікація географічного положення прямування поїзда. Це основа нової універсальної логіки безпеки. Джерелом інформації про місцезнаходження поїзда, поряд з RFID-технологіями, повинні стати супутникові дані. У місцях, де супутникова навігація недоступна (наприклад, тунелі), можуть встановлюватися спеціальні бализи [3].

2. Отримання інформації про проходження/прибуття поїзда в повному складі за допомогою датчиків положення.

3. Оцінка стану залізничних колій не тільки спеціалізованим, але будь-яким рухомим складом за рахунок розміщення на ньому відповідних датчиків. Для стеження за рухом поїздів, контролю стану системних компонентів, захисту людей та об'єктів

інфраструктури доцільно використовувати метод розподіленого акустичного зондування (DAS). У довгостроковій перспективі DAS призведе до значної економії ресурсів при одночасному збільшенні ефективності експлуатації залізниць.

4. Моніторинг стану стрілочних переводів і перетинів шляхів з використанням відповідних датчиків і бездротового зв'язку.

5. Централізоване управління стрілочними переводами.

6. Впровадження інтелектуальних систем управління станцією, вузлом.

7. Єдина система регулювання руху поїздів і автомобілів на залізничних переїздах. Це дозволить реалізувати додаткові заходи щодо зниження ризиків.

8. Використання стандартних протоколів і інтерфейсів, а також контролерів масового виробництва, випускаються серійно. Це значно здешевить створення, експлуатацію та модернізацію автоматичних систем. Крім того, їх використання скоротить час на ремонт і розширення функцій при необхідності.

9. Програмне забезпечення з рівнем повноти безпеки SIL 4 повинно використовуватися тільки там, де це виправдано необхідністю підтримувати пропорційність витрат і ризиків в порівнянні з усіма іншими елементами системи, що забезпечують безпеку. Інші функції можуть бути реалізовані у вигляді додатків, які "досить безпечні" без досягнення рівня SIL 4.

10. При стандартизації архітектури і інтерфейсів систем сигналізації необхідно розділяти життєвий цикл центрального процесора (ядра логіки) і польових елементів (мають більш тривалий життєвий цикл). Цим змінюється традиційна бізнес-логіка використання повної системи одного виробника.

11. Права на інтелектуальну власність специфікацій цифрових систем повинні належати спільно виробнику і партнерам проекту. Це дозволить виробникам робити ставки тільки на конкретний компонент, тим самим знижуючи вартість і розширюючи можливості для конкуренції. При необхідності заміни будь-яка компанія може поставити цей конкретний компонент.

Пропонований підхід має ряд переваг: (а) значне збільшення кількості автоматизованих процесів і завдань зменшить вплив помилки людини;

(б) можливості обробки великих обсягів даних і різноманітні датчики дозволять отримати нову якість від інтеграції окремих функцій (наприклад, інтелектуальне взаємодія інфраструктури та рухомого складу);

(в) можливість складання/корекції графіка руху поїздів в автоматичному режимі; (г) моніторинг збоїв дозволить уникнути ланцюгових реакцій і збільшити пропускну здатність.

Список використаних джерел

1. «Проект Національної стратегії Індустрії 4.0». Грудень, 2018.
2. Базилевич Д.С., Лісовол Є.В., Самсонкін В.М., Фельдман А.О., Юрчак О.В. Глосарій термінів напрямку «Індустрія 4.0». – Київ, Інститут стратегічних досліджень ім.Голди Меїр, 2018. – 21с.
3. Calvey, J. (2013). The Concept of Cloud Computing Design – Principles and Paradigms, <https://www.bodhost.com/blog/the-concept-of-cloud-computing-design-principles-and-paradigms/> (Accessed on 02.02.2018).
4. Самсонкин В. Н., Юрчак А. В., Кузьменко Д. М., Гаевский В. В., Щербатенко О. В., Сорокин М. А., Лохматов Е.М., Савлук В.Е. Дорожная карта цифровой трансформации железнодорожной отрасли Украины. – Киев: АППАУ, 2019. – 27с.

*Гаєвський В. В., директор ТОВ «НВП
«Залізничавтоматика»*

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ЗАСОБІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ З
ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0»**

Важливе значення для забезпечення безпеки експлуатації засобів залізничної автоматики (ЗА) має ергатичний аспект надійності, що враховує участь людини як у функціонуванні, так і в технічному обслуговуванні інформаційно – керуючих систем (ІКС). У силу специфічних особливостей, помилки персоналу при технічному обслуговуванні та поточному ремонті (ТО) ІКС виявляються у формі, що відрізняється від тої, яка може відбуватись на робочому місці чергового по станції або поїзного диспетчера. Це призводить до перерозподілу помилок від однієї категорії персоналу до іншої, що створює потенційну можливість виникнення транспортних подій через сполучення процедурних або технічних відмов із помилками експлуатаційного та технічного персоналу.

В умовах поточної експлуатації засобів ЗА має місце багатоступеневе технічне обслуговування [1,2] де кожен вид робіт відрізняється своїм значенням повноти відновлення і періодичністю його виконання, а також взаємопов'язаний з результатами виконання технічного обслуговування технічних засобів споріднених галузей.

При експлуатації технічних засобів ЗА виникають наступні проблеми:

Логіка роботи існуючих ІКС - технічних засобів ЗА в своїй більшості вирішує завдання тільки безпосереднього керування системою.

Відсутність повного оперативно – диспетчерського контролю за процесом ТО в реальному часі.

Незважаючи на базові та майже типові підходи до побудови сучасних ІКС при великій їх різноманітності важко розібратись в деталях та причино - наслідкових зв'язках відхилень технологічних режимів та збоїв в їх роботі.

При розгляді та обробці даних значну роль відіграє так званий «людський фактор» – чимало даних вводиться операторами в ручному режимі, в результаті, різні служби мають різне трактування отриманої інформації й відповідно, немає довіри до достовірності даних.

Тому необхідно налагодити постійні процеси підвищення ефективності експлуатації ІКС за рахунок підвищення якості й інформаційного забезпечення процесів ТО та досягнення максимального зменшення кількості відмов та тривалості затримок поїздів [3].

Таким чином можливо зробити висновок про необхідність розробки та впровадження уніфікованої системи для моніторингу, діагностування та прогнозування станів ІКС що призначена для підвищення якості експлуатації систем, зниження матеріальних втрат від затримок поїздів, поліпшення прозорості оперативності та якості рішень, що приймаються за допомогою інструментів «Індустрія 4.0»:

цифрові близнюки (“digital twins”);

«big data»;

прогнозне діагностування (predictive diagnostics);

прогнозне обслуговування (predictive maintenance);

технології для стеку EdgeAI (technologies for the EdgeAI stack).

Мета має буде досягнута за рахунок переходу від ручного до автоматизованого режиму відстеження роботи обладнання та персоналу у реальному часі та подальшої аналітики стану ІКС та причинно-наслідкових зв'язків, з відповідними рекомендаціями для персоналу.

Для досягнення мети необхідно:

Впровадити уніфіковані системи для моніторингу, діагностування та прогнозування станів ІКС в реальному часі.

Забезпечити доступ до оперативної інформації всього персоналу.

Автоматично відслідковувати важливі події за сигналами від об'єктів ЗА.

Автоматично відслідковувати процес виконання ТО.

Забезпечити відображення даних в інтрамережі підприємства з доступом через браузер та мобільні додатки.

Список використаних джерел

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) [Текст]