

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ВІДСТЕЖЕННЯ ВАГОНІВ ТА
ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

**IMPROVEMENT OF WAGON AND CARGO TRACKING SYSTEM IN
RAILWAY TRANSPORT**

*канд. техн. наук В.М. Запара, канд. техн. наук Я.В. Запара, Д.В. Кащєєв
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*V. Zapara, PhD (Tech.), Y. Zapara, PhD (Tech.), D. Kashcheev
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Україна впевнено рухається до відкритого ринку залізничних перевезень. Проте досі існують певні труднощі через брак деяких даних. Власники вагонів та вантажів не відстежують місцеперебування свого майна, що призводить до значних фінансових та часових втрат. Саме тому нагальним є впровадження інноваційних систем відстеження вагонів та вантажів на залізничному транспорті України з урахування світових досягнень у цій сфері [1].

Наразі АТ “Укрзалізниця” керує стратегічною інфраструктурою логістики, контролює локомотивну тягу та має інформаційні дані, яких більше немає в жодного учасника ринку перевезень. Вантажовласники не мають змоги оперативно відстежувати місцеперебування вагонів. На сьогодні набуває популярності системи розумного трекінгу з використанням як традиційних, так і сучасних технологій.

Системи відстеження є одним з інструментів попередження крадіжок вантажу та вирішення спірних питань щодо фактичного місця перебування вагону. На додачу до інформації з автоматизованих систем АТ “Укрзалізниця” про стан вагону, його пробіг, наявність у конкретному потязі та інше, інформація про поточну дислокацію та рух вагонів необхідна як для оператора, так і для вантажовласника.

В світі реалізовано декілька найбільш дієвих способів відстеження вагонів. *RFID-мітки*: RFID (англ. «Radio Frequency Identification» — радіочастотна ідентифікація) – спосіб ідентифікації та відстеження об’єктів за допомогою радіосигналів, що зчитують збережені у мітках дані. В Україні окремі приватні власники вагонів використовують RFID-мітки для відстеження руху на коліях підприємств, отримання інформації про операційний стан вагонного парку тощо. Але про глобальне впровадження мова не йде. У світі дану систему ідентифікації використовують Австралія, Бразилія, Китай, Південно-Африканська Республіка, Швеція та інші.

GPS/GSM-трекери: трекери на основі систем глобального позиціонування (GPS) та мобільного зв’язку (GSM) отримали широке використання в системах стеження за автотранспортом, де проблема додаткового живлення вирішена підключенням до бортової системи. Оскільки по суті GPS/GSM-трекер є

мобільним телефоном з sim-картою. Потрібно відмітити наявність роумінгу та високу вартість експлуатації подібних систем, а також малий термін (1—1,5 року) експлуатації без додаткового живлення. Окремі спроби збільшити ємність акумуляторів, зменшити частоту передачі даних, обладнати пристрої генератором або сонячними фотоелементами ведуть до суттєвого збільшення вартості кінцевих пристроїв. Широкого застосування на вагонах GPS/GSM-трекери не отримали, хоча виступають цілком дієвим рішенням для стеження за локомотивним парком (державний залізничний оператор Австрії).

Розпізнавання номерів вагонів за допомогою камер Computer Vision – досить ефективний спосіб зчитування будь-якої інформації, і наразі деякі системні інтегратори активно пропонують замовникам та приватним перевізникам даний спосіб для відстеження вагонів. Суттєвим недоліком є необхідність підтримування складної цифрової інфраструктури, а також потреба завжди тримати об’єктиви камер чистими.

Застосування технологій IoT (англ. “Internet of Things”–Інтернет речей) в Україні. Нещодавно транспортна компанія “Вантаж+” розпочала впровадження систем активного трекінгу залізничних вагонів-зерновозів спільно з мережею IoT Sigfox Ukraine. В тестовому режимі відстежується рух зерновозів від елеваторів до портів. На базі отриманої інформації розробляється аналітична платформа, за допомогою якої фіксується фактичне місцезнаходження вагону, початок руху і зупинки. Трекери вміють передавати дані про початок та кінець руху, стан елементів живлення, позиціонуються з точністю до 5 м за GPS координатами, мають змогу фіксувати знаходження в зонах розвантаження-завантаження за допомогою маяків BLE (англ. «Bluetooth Low Energy» – Bluetooth з низьким енергоспоживанням). Найголовніше, трекери не потребують розбудови та підтримання дорогої чи складної інфраструктури, на відміну від тих самих RFID-міток чи камер спостереження. Для України це поки що новітня технологія, хоча її також уже використовують у логістиці деякі підприємства. Вона перспективна, особливо з приходом в Україну мережі Sigfox [2]. Реалізація передових інформаційних технологій стане внеском України в створення спільної європейської транспортної інфраструктури.

[1] Відстеження розташування залізничних вагонів у режимі онлайн. - URL: <https://www.railway.supply/uk/vidstezhennya-roztashuvannya-zaliznichnih-vagoniv-u-rezhimi-onlajn/> (дата звернення: 18.10.2023).

[2] В Україні розпочався новий етап цифровізації залізничних перевезень. - URL: <https://sigfox.ua/2022/02/16/v-ukraini-rozpochavsia-novuj-etap-tsyfrovizatsii-zaliznychnykh-perevezen/> (дата звернення: 18.10.2023).