

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВИХ
ЧАСТИН ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ**

**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF TRACTION ROLLING
STOCK DIAGNOSTIC SYSTEMS**

*канд. техн. наук А. Л. Сумцов,
магістрант Д. К. Білоус*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*A. Sumtsov, PhD (Tech.),
D. K. Bilous, master student*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Діагностика ходової частини швидкісних поїздів відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки, надійності та ефективності залізничного транспорту. Завдяки високим швидкостям і тривалим маршрутам, швидкісні поїзди потребують ретельної оцінки стану коліс, підвіски та інших компонентів ходової системи. Своєчасне виявлення можливих проблем дозволяє уникати аварій і забезпечувати стабільну роботу. Регулярне обстеження ходової частини сприяє підтримці оптимальних параметрів руху, зменшуючи навантаження на інфраструктуру та підвищуючи ефективність експлуатації [1].

Високі стандарти безпеки та ефективності роботи швидкісних поїздів стають досяжними завдяки систематичному та сучасному підходу до діагностики. Перспективи розвитку включають використання дистанційних методів контролю, що базуються на сучасних технологіях. Сенсори, системи штучного інтелекту та машинного навчання забезпечують збір і аналіз даних про стан рухомого складу в режимі реального часу. Це дозволяє виявляти дефекти чи ознаки зносу ще до планового технічного обслуговування, знижуючи витрати та час на ремонт. Такий підхід забезпечує високу надійність руху та безпеку, сприяючи ефективному функціонуванню транспортної системи.

Сучасні технології відкривають можливості для використання систем віддаленого моніторингу, які дозволяють прогнозувати та керувати технічним станом ходової частини. Завдяки аналітичним алгоритмам, побудованим на основі машинного навчання, стає можливим передбачати потенційні відхилення в роботі системи та пропонувати рекомендації щодо планового обслуговування. Це сприяє підвищенню ефективності й продуктивності залізничного транспорту, а також допомагає запобігати аваріям і простоям. Усе це визначає перспективи вдосконалення дистанційних методів діагностики, забезпечуючи стабільну та безпечну роботу швидкісних поїздів [2, 3].

Контроль технічного стану ходової частини під час експлуатації здійснюється за допомогою різних методів і засобів для підтримки безпеки та ефективності залізничного транспорту. Важливим етапом цього процесу є візуальний огляд, що

проводиться на пунктах технічного обслуговування. У ході огляду фахівці оцінюють стан елементів ходової системи, виявляючи можливі дефекти або ознаки зносу.

Система теплового контролю є важливим компонентом сучасного моніторингу стану ходової частини залізничного транспорту, зокрема на залізницях України та інших країн світу. Ця система виконує функцію основного інструменту для контролю буксових вузлів, які є критично важливими елементами у функціонуванні поїздів. Завдяки використанню технологій тепловізійного зображення, система дозволяє виявляти відхилення в температурному режимі, що свідчить про тертя, термічні аномалії чи інші несправності в роботі букс [3, 4].

Тепловий моніторинг забезпечує вчасне виявлення потенційних небезпек, дозволяє уникати перегріву та запобігає втраті контролю над поїздом чи аваріям. Крім того, такий контроль сприяє ефективному плануванню технічного обслуговування та своєчасному ремонту гальмових систем, що є важливим для стабільної та безпечної експлуатації швидкісного рухомого складу.

Акустичні системи контролю стану ходової частини швидкісних поїздів є сучасним інструментом діагностики, що дозволяє виявляти дефекти шляхом аналізу звукових хвиль, які виникають під час руху поїзда. Завдяки обробці та аналізу отриманих даних можна виявляти ранні ознаки пошкоджень, наприклад мікротріщини, зношення чи дисбаланс, ще до того, як вони стануть критичними. Такий підхід значно підвищує рівень безпеки, зменшує ризик аварій та забезпечує своєчасне технічне обслуговування.

Перспективні напрямки використання машинного навчання та штучного інтелекту відкривають нові можливості для діагностики ходової частини швидкісних поїздів, роблячи процес аналізу отриманих даних більш точним і ефективним. Теплові та акустичні методи контролю генерують великий обсяг інформації про стан буксових вузлів, гальмівних дисків та інших компонентів. Алгоритми штучного інтелекту здатні швидко обробляти ці дані, виявляти приховані закономірності та передбачати можливі несправності ще на ранніх стадіях. Це дозволяє не лише оперативно реагувати на виявлені проблеми, але й запроваджувати прогнозне технічне обслуговування, оптимізуючи витрати та знижуючи ризики аварій. Інтеграція машинного навчання з тепловими й акустичними системами моніторингу підвищує рівень автоматизації контролю, забезпечуючи стабільну, безпечну та ефективну роботу швидкісного рухомого складу.

[1] Теорія та конструкція рухомого складу високошвидкісного транспорту: підручник / С.В. Панченко, О.Б. Бабанін, А.О. Каграманян, Ю.М. Дацун. – Харків : УкрДУЗТ, 2018. – 363 с.

[2] Концепція побудови комплексної системи визначення технічного стану рухомого складу: напільні пристрої / І.М. Сіроклин, В.П. Мороз, В.М. Петухов, А.О. Каргін // Заліз. трансп. України. - 2018. - № 2. - С. 13-21.

[3] Інноваційні підходи до діагностики та обстеження ходової частини рухомого складу / Коваленко В.І., Сумцов А.Л., Назаров Ю.Ю. / Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті : тези стендових доповідей та виступів учасників 36-ї Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті" (Харків, 16-17 листопада, 2023 р.). – 2023. – № 3 (додаток). – С. 34-35.

[4] Сумцов А. Л., Чигирик Н. Д. Застосування тепловізійного обстеження для економії енергоресурсів в експлуатації тягового рухомого складу / Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті»: тези доповідей. (18 – 20 листопада 2020р., м. Харків). – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – С. 108 – 109.