

СЕКЦІЯ

ВАГони: конструювання та експлуатація

УДК 629.424:620.178

АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ НЕСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТЕПЛОВОЗІВ ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ANALYSIS OF MECHANICAL DAMAGE OF LOAD-BEARING STRUCTURES OF THERMAL TRUCKS OF INDUSTRIAL RAIL TRANSPORT

*канд. техн. наук А. О. Сулим,
Ю. С. Павленко, О. М. Білецький*

*Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут
вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ»)*

*A. O. Sulym, PhD (Tech.),
Yu. S. Pavlenko, O. M. Biletskyi
State Enterprise “Ukrainian Scientific Railway Car Building
Research Institute” (SE “UkrNDIV”)*

Тепловозний парк промислового залізничного транспорту України складається із різних моделей тепловозів закордонного виробництва, випущених переважно до 1995 року. Основу цього парку складають тепловози типу ЧМЕ, ТЕМ, ТГМ, 2ТЕ10, 2ТЕ116, М62 та їх модифікації. В нинішніх реаліях у промислових підприємств України відсутня можливість закупівлі нових тепловозів, тому гостро стоїть питання необхідності подовження строку служби існуючих.

Основою рішення про можливість подовження строку служби тепловоза є позитивні результати досліджень за підсумками проведення його технічного діагностування. Під час технічного діагностування аналізують механічні та корозійні пошкодження несних конструкцій тепловозів з визначенням їх фактичних величин методами неруйнівного контролю. За результатами досліджень оформлюють технічні рішення щодо можливості подальшої експлуатації обстежених тепловозів.

Питання подовження строку служби, технічного діагностування, модернізації з подальшим подовженням строку служби тепловозів розглядалися в роботах [1 — 4]. Однак в наведених роботах не виконувались дослідження з визначення характерних типів механічних пошкоджень залежно від роду виконуваних робіт тепловозами та умов їх експлуатації. Тому в цій роботі пропонується зупинитись на цих питаннях та детальніше їх дослідити.

У період з 2018 по 2024 роки спеціалістами ДП «УкрНДІВ» на коліях

промислових підприємств України були проведені науково-експериментальні дослідження несних металоконструкцій кузовів і візків тепловозів державних та приватних власників, побудованих у 1963-2002 роках. У цей період було виконано технічне діагностування 417 тепловозам типу ЧМЕ, ТЕМ, ТГМ, 2ТЕ10, 2ТЕ116, М62 та їх модифікацій, що експлуатувалися з різними навантаженнями, кліматичними умовами та різним ступенем агресивності навколишнього середовища. Науково-експериментальні дослідження було проведено згідно вимог типових методик з використанням ультразвукового та інших методів неруйнівного контролю.

За результатами аналізу значної вибірки даних щодо механічних пошкоджень в процесі науково-експериментальних досліджень тепловозів з завершеним строком служби для різних їх умов експлуатації зроблені такі висновки:

1. Установлено, що інтенсивність механічних пошкоджень не залежить від типу тепловозу, а в значній мірі залежить від умов експлуатації цього тепловозу, зокрема роду та інтенсивності виконуваних робіт, кліматичних умов та агресивності умов навколишнього середовища.

2. Визначено, що найбільше механічних пошкоджень зафіксовано у несних конструкціях тепловозів, які здійснюють переважно маневрові роботи з високою інтенсивністю співударів та експлуатуються в помірних кліматичних умовах з підвищеною вологістю, а також металургійних та хімічних підприємствах з підвищеною температурою та підвищеним вмістом хімічних сполук відповідно. У свою чергу, механічних пошкоджень у несних конструкціях тепловозів за умов дотримання правил технічної експлуатації та ремонту, які займаються вивізними та маневрово-вивізними роботами за помірних кліматичних умов та звичайних неагресивних умов середовища, практично не зафіксовано.

3. Виключено з інвентарного парку 4 з-поміж понад 400 тепловозів, яким проводилось технічне діагностування, за наявності значних механічних пошкоджень їх хребтових балок.

4. Визначено, що найбільш характерним типом механічних пошкоджень для тепловозів, що здійснюють вивізні та маневрово-вивізні роботи є тріщини та деформації (прогини) листів у середніх частинах хребтових балок. Для тепловозів, що здійснюють маневрові роботи значної інтенсивності в кар'єрах, металургійних комбінатах, морських портах найбільш характерним типом механічних пошкоджень є горизонтальні тріщини в листах поздовжніх хребтових балок в консольній частині тепловоза в зоні упора ударно-поглинального апарату, прогин поздовжніх балок хребтової балки в консольній частині тепловоза, деформація листів хребтової балки в зоні кріплення заднього стяжного ящика ударно-поглинального апарату.

[1] Кара С.В., Петренко В.О., Прокопенко П.М., Гордієнко Т.М. Дослідження несучих конструкцій тепловозів серії ЧМЕЗ та визначення можливості продовження терміну їх експлуатації. *Залізничний транспорт України*. 2019. № 3. С. 9–13. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-131-2-09-13>

- [2] Леонець В.А., Кара С.В., Прокопенко П.М. Оцінка залишкового ресурсу несучих конструкцій тепловозів серії 2ТЕ10 та визначення можливості продовження терміну їх експлуатації. *Залізничний транспорт України*. 2019. № 4. С. 19–28. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-133-4-19-28>
- [3] Горобець Є. В. Аналіз динаміки зносу несучих конструкцій маневрових тепловозів промислового залізничного транспорту під впливом корозії матеріалу. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2020. № 6 (90). С. 57–65. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2020/224336>
- [4] Павленко Ю.С., Войтенко О.І., Полулях С.М. Питання модернізації маневрових тепловозів ТГМ6 в Україні. *Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад»*. 2023. Вип. 26. С. 25–39. DOI: <https://doi.org/10.47675/2304-6309-2023-26-25-39>

УДК 629.463

АНАЛІЗ ВІДМОВ ТА НЕСПРАВНОСТЕЙ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

ANALYSIS OF FAILURES AND MALFUNCTIONS OF FREIGHT CARS

канд. техн. наук А. О. Сулим, Ж. О. Семко

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ»)

A. O. Sulym, PhD (Tech.), Zh. O. Semko

State Enterprise “Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute” (SE “UkrNDIV”)

Безвідмовність роботи залізничних вантажних вагонів є одним із найважливіших факторів забезпечення безпеки руху на залізницях країни. Вимоги для забезпечення безпеки руху є обов'язковими для всіх юридичних осіб на території України, діяльність яких пов'язана з перевезенням пасажирів, відправленням, перевезенням або одержанням вантажів залізничним транспортом, незалежно від їх організаційно-правової форми та форми власності. Виконання цих вимог неможливе без організації системи виявлення відмов та несправностей вантажних вагонів, своєчасного реагування на їх появу та вжиття необхідних заходів для попередження виникнення цих відмов.

Завданням цього дослідження є аналіз технічних відмов та несправностей вантажних вагонів під час їх експлуатації, які можуть стати причиною транспортних подій.

У роботах [1-4] питання аналізу відмов вантажних вагонів розглядалось, але стосувалось конкретних типів вантажних вагонів, систем або окремих вузлів. При цьому, комплексному аналізу відмов, який би одночасно охоплював відмови та несправності різних типів вагонів та їх систем, значної уваги не приділялось. Тому, в цій роботі пропонується дослідити відмови та несправності таких важливих систем і вузлів вантажних вагонів як ходова частина, гальмівна система, несна конструкція, автозчепний пристрій, які безпосередньо впливають на безпеку залізничного транспорту.

Вибірка для комплексного аналізу відмов становила 190 вантажних вагонів. При цьому у вибірку увійшли вантажні вагони різного типу (напіввагони, криті