

Равлюк В.Г., доцент кафедри інженерії вагонів та якості продукції, к.т.н., доцент
Бабенко А.О., керівник центру забезпечення якості вищої освіти, к.т.н., доцент
Дерев'янчук Я.В., аспірант кафедри інженерії вагонів та якості продукції

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ВИРОБНИЧІ ОБСТЕЖЕННЯ СТОСОВНО ВИЗНАЧЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ПОВІТРОРозПОДІЛЬНИКА ГАЛЬМОВОГО ОБЛАДНАННЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА

Вступ. Для забезпечення ефективної роботи АТ «Укрзалізниця» необхідно впроваджувати прогресивні рішення, які спрямовані на якісне перевезення пасажирів залізничним транспортом і гарантують безпеку руху. Гальмове обладнання пасажирських вагонів відіграє критичну роль у забезпеченні безпеки руху та комфорту пасажирів під час залізничних перевезень. Гальмова система вагонів забезпечує регулювання швидкості руху поїзда та його зупинку у різних умовах експлуатації. Тому особлива увага повинна приділятися гальмовій системі пасажирського рухомого складу, як одній з найбільш відповідальних за його експлуатацію [1].

Забезпечення надійної роботи гальмової системи під час експлуатації пасажирських поїздів є одне з основних завдань системи технічного обслуговування і ремонту вагонів. Для своєчасного виявлення несправностей гальмової системи потрібно застосовувати сучасне діагностичне обладнання, що дасть змогу запобігти виникненню транспортних подій. Також це дозволить вжити заходів для забезпечення надійної роботи гальмової системи поїзда, що значно скоротить час на ліквідацію несправностей в пунктах з експлуатації вагонів на шляху прямування.

Викладення основного матеріалу. Якість роботи пасажирської компанії АТ «Укрзалізниця» можна оцінити за кількісними та якісними показниками ефективності роботи, а також за кількістю транспортних подій, що трапилися за певний період. Головною умовою безпеки руху на АТ «Укрзалізниця» є забезпечення довговічності й надійності гальмового обладнання пасажирських поїздів як одного з найбільш відповідальних вузлів. Для підвищення надійності гальм сучасного рухомого складу необхідно встановити основні причини несправностей вузлів гальмового обладнання [2].

Аналіз безпеки руху в пасажирському господарстві АТ «Укрзалізниця» за 2019 – 2023 роки за кількістю відмов вузлів вантажних вагонів вказує на те, що 27 % від загальної кількості несправностей припадають на повітророзподільники №292 (ПР №292). Тому особливу увагу приділено виробничим обстеженням несправностей роботи ПР №292 в умовах експлуатації під час проведення випробовування гальм на шляху прямування поїзда. Під час виробничих обстежень особлива увага зверталася на те, що значна кількість несправностей виявлена в елементах ПР №292. Це обумовлено складністю конструкції ПР, калібрувальними отворами та високими вимогами до якості їх елементів [3].

За результатами виробничих обстежень, які проводилися в умовах експлуатації в пункті формування та обороту, а також на шляху прямування, наведено розподіл несправностей ПР №292 (рисунок 1).

У результаті виконаних виробничих досліджень було обстежено 386 ПР №292 пасажирських вагонів за 2023 рік. Як видно з наведеної гістограми (рисунок 1) перше місце посідає сповільнене заряджання запасного резервуара, що виявлено у 104 ПР — це складає 27 % від загальної кількості обстежених ПР. Така несправність виникає через недоліки в роботі окремих елементів ПР (засмічені калібровані отвори та фільтри, сповільнене переміщення через підвищений опір магістрального поршня і золотників у положення заряджання, забрудненість або підвищену в'язкість мастила тощо). Ця несправність не завжди виявляється під час повного та скороченого випробовування гальм.

Друге місце посідає несправність ПР під час якої не спрацьовує на службове гальмування. Такий вид несправності було виявлено у 66 ПР, що складає — 17 % від загальної кількості обстежених ПР (рисунок 1). Ця несправність виникає через недоліки в роботі окремих елементів ПР (в наслідок підвищеного опору виникає сповільнене переміщення магістрального поршня і золотників у положенні гальмування через забрудненість калібрувальних отворів або підвищену в'язкість мастила тощо).

На третьому місці опинилася несправність під час якої знижується тиск гальмового циліндра (ГЦ) у положенні «Перекриття» (рисунок 1). Ця несправність проявилася в 54 ПР, що становить 14 % від загальної кількості оглянутих ПР. Виникає такий вид несправності у зв'язку з витіканням повітря з ГЦ, через нещільності з'єднань повітропроводу, що призводить до зменшення ефективності гальмування

поїзда.

На четвертому місці знаходиться несправність під час якої у положенні «Перекриття» підвищується тиск у ГЦ (рисунок 1). За результатами огляду таку несправність виявлено у 50 ПР, що становить 13 % від їх загальної кількості. Ця несправність виникає через сповільнене переміщення магістрального поршня і золотників ПР у режимі гальмування.

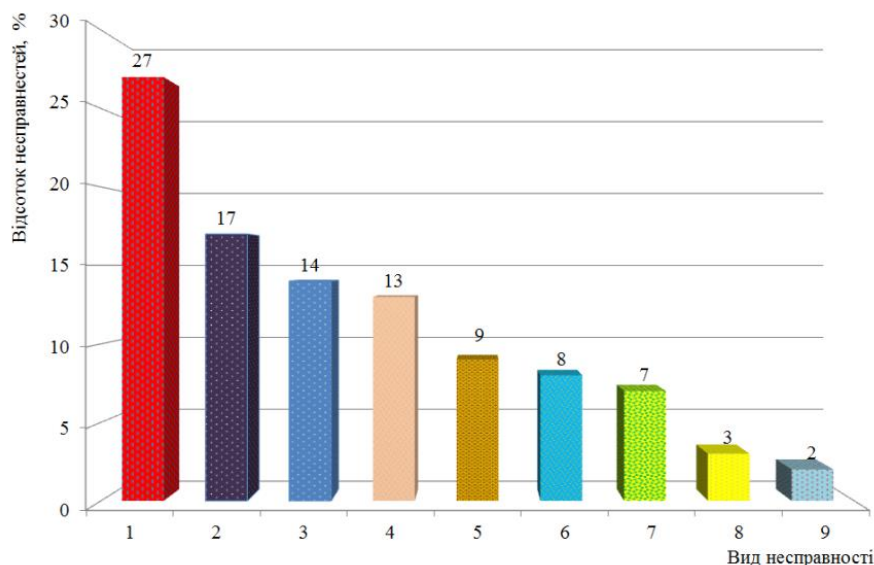


Рисунок 1 – Гістограма розподілу несправностей повітророзподільника ПР №292

П'яте місце посіла несправність за якої спрацьовує прискорювач під час екстреного гальмування (рисунок 1). Як правило така несправність може виникати через відсутність необхідного тиску в камері прискорювача та з'єднання камери прискорювача з ГЦ під час виконання екстреного гальмування. Так само несправність даного виду може виникати внаслідок помилкового ввімкнення режиму «Прискорювач вимкнено» ПР. Таку несправність було виявлено в 33 ПР, що становить 9 % від загальної кількості обстежених ПР.

На шостому місці опинилася несправність під час якої спрацьовує прискорювач на службове гальмування (рисунок 1). Ця несправність може виникати в результаті послаблення буферної пружини, зменшення зусилля переміщення магістрального поршня і золотників ПР. Такий вид несправності було виявлено в 31 ПР, що становить – 8 % від загальної кількості обстежених ПР.

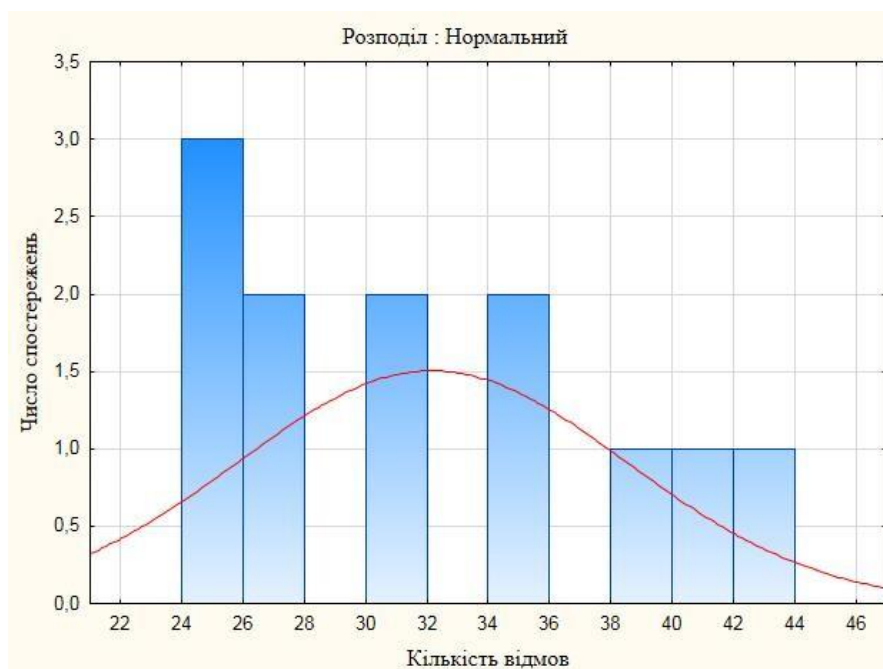


Рисунок 2 – Результати обробки статистичного матеріалу стосовно несправностей елементів ПР №292

Сьоме місце посідає несправність під час якої прискорювач спрацьовує у режимі заряджання ГМ (рисунок 1). Така несправність може виникати через зменшене зусилля переміщення поршня прискорювача. За результатами огляду таку несправність виявлено у 27 ПР, що становить 7 % від їх загальної кількості.

На восьмому місці опинилася несправність під час якої здійснюється попуск гальм у режимі «Перекриття» (рисунок 1). Такий вид несправності виявлено в 11 ПР, що становить – 3 % від загальної кількості оглянутих ПР. Причиною цього є витікання повітря з ГЦ через нещільності в манжетах, різьбових з'єднаннях, а також несправний відпускний клапан.

Дев'яте місце посіла несправність, яка призводить до самовільного попуску під час екстреного гальмування в поїзді (рисунок 1). Причиною цього є значне витікання повітря з ГЦ через несправний відпускний клапан. За результатами огляду таку несправність виявлено в 8 ПР, що становить 2 % від їх загальної кількості.

За результатами виконаних виробничих обстежень та зібраного статистичного матеріалу виконано опрацювання несправностей ПР №292 у програмному комплексі STATISTIKA помісячно за 2023 рік (рисунок 2).

Встановлено, що кількість несправностей ПР залежить від пори року. Переважно збільшення несправностей відбувається у зимовий період, коли знижується температура повітря навколишнього середовища. Це призводить до погіршення роботи елементів ПР — гумових манжет, прокладок, сидел клапанів. Також знижується якість пластичного мастила, що ускладнює змащення елементів ПР і створює труднощі переміщення під час процесів гальмування та погіршує безпеку руху поїздів. Порушення щільності вищенаведених елементів збільшує ризик пропускання й витікання повітря, що суттєво погіршує характеристики гальмової системи пасажирських вагонів в цілому.

Висновки. Виконано виробниче обстеження вузлів гальмового обладнання пасажирських вагонів під час їх технічного обслуговування та ремонту. На підставі проведеного огляду та зібраного статистичного матеріалу побудовано гістограму розподілу несправностей вузлів гальмового обладнання за 2023 рік. Визначено, що найбільший відсоток припадає на неякісну роботу ПР № 292.

Зокрема встановлено, що значна кількість несправностей виникає внаслідок повільного заряджання запасного резервуару й становить 27 %, несправностей за яких ПР не наповнює ГЦ під час службового гальмування, що становить 17 %, а також несправностей ПР за яких відбувається зниження тиску ГЦ у положенні «Перекриття», що становить 14 %.

На підставі обробленого статистичного матеріалу стосовно несправностей ПР у програмному комплексі STATISTIKA визначено, що розподіл несправностей не підпорядковується нормальному закону розподілу. Це пов'язано з тим, що на роботу ПР діють сезонні фактори, які негативно впливають на ефективність гальмування та безпеку руху поїздів.

Література

1. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: Затв. нак. Укрзалізниця від 28.10.1997. № 264-Ц. Київ : 2004. 146 с.
2. Вагони вантажні. Система технічного обслуговування та ремонту за технічним станом: СТІ 04 – 010:2018: затв. нак. АТ «Укрзалізниця» від 08.08.2019 р. №519. 2018. 25 с.
3. Ravluyk V., Derevianchuk I., Afanasenko I., Ravluyk N. Development of electronic diagnostic system for improving the diagnosis reliability of passenger car brakes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. 2(9(80)). P. 35–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.66007>