

УДК 629.4.077-592.117.001.4

*А.В. Донченко, Ю.Я. Водянніков, А.В. Гречко, О.Л. Корабельников*

### ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ

*Пропонується на мережі залізниць створити групи надійності, які б фіксували пошкодження та несправності як гальмівної системи в цілому, так і окремих її елементів. Запропоновано алгоритм первинної обробки статистичних даних.*

Ситуація, яка склалася з технічним станом гальмових приладів та, як наслідок, пошкоджуваність поверхні колісних пар при гальмуванні, вимагає вживання спеціальних заходів по підвищенню надійності гальм рухомого складу вантажних вагонів.

Для вирішення поставленого завдання необхідно визначитися із пріоритетними напрямками для проведення подальших робіт з підвищення надійності гальм рухомого складу. Такі пріоритети можуть бути встановлені за даними про технічний стан гальмових приладів і гальмівних характеристик гальм вантажних вагонів шляхом обстеження їх в експлуатації. Важливе значення при цьому набуває отримання достовірної інформації про гальмівні системи вантажних вагонів на мережі залізниць України.

Попередні дані експлуатації свідчать про вкрай незадовільну щільність гальмівної магістралі вантажних поїздів, істотне значення цей показник буде мати для вантажних поїздів підвищеної довжини. На ушкодження колісних пар може впливати низька чутливість авторежиму через реалізацію номінального тиску при неповному (частковому) завантаженні вагона. Вимагають вивчення питання, пов'язані з неповним відпуском гальм хвостової частини вантажного поїзда, а також засоби та методи керування й гальмування вантажних поїздів при несприятливих погодних умовах (дощ, сніг, іній та ін.). Якість ремонту й технічне обслуговування гальм також може впливати на їхню надійність.

Згідно з вищевикладеним, з метою підвищення надійності гальм вантажних вагонів пропонується:

- 1) створити на мережі залізниць групи надійності з метою збору інформації про відмови й технічний стан гальмівних приладів вантажних вагонів;
- 2) провести технічне діагностування гальмівних приладів на вагоноремонтних підприємствах з метою виявлення найбільш ненадійних вузлів;
- 3) підсилити контроль за гальмами в експлуатації, а також після виходу вагонів з ремонту;
- 4) розробити заходи щодо діагностики технічного стану гальм у вантажному поїзді з кабіни локомотива;

© *А.В. Донченко, Ю.Я. Водянніков, А.В. Гречко, О.Л. Корабельников, 2013*

## РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

5) вибірково на окремих вагонах з повзунами на колісних парах зробити перевірку тиску в гальмівних циліндрах, регулювання гальмівної важільної передачі, а також заміри дійсних сил натиснення колодок на колеса при повному службовому або екстремому гальмуваннях;

6) провести дослідження по застосуванню композиційних колодок з металевими вставками;

7) провести відповідний комплекс досліджень щодо доцільності великовантажних поїздів на залізницях України.

Інформація, яка зібрана в процесі проведення обстеження гальмівних систем і відображена в картах обстеження, проходить первинну якісну й наступну кількісну обробку, а також аналізується для виявлення причин появи ушкоджень.

Метою первинної обробки є відсівання явно недостовірного матеріалу, оцінка повноти й однорідності інформації, що залишилася, та її ранжирування.

Ранжирування матеріалів обстеження полягає в систематизації первинної інформації в порядку зростання строку експлуатації на момент проведення обстеження (строк експлуатації - різниця між датою проведення обстежень і датою випуску вагона).

У картах обстеження вагонів враховуються наступні основні види відмов і відповідні їм моделі:

- конструктивні (втома, закономірне зношування, вплив неврахованих розрахунком факторів);

- технологічні (наявність прихованих дефектів, розсіювання характеристик якості виготовлення);

- експлуатаційні (порушення правил експлуатації, обслуговування й ремонту, у тому числі маневрових робіт).

При виникненні в одній конструктивній зоні відмов різних по своїй фізичній природі, але взаємозалежних, ці відмови враховуються як окремі.

Первинна обробка статистичних даних може бути представлена обчислювальним процесом, вихідними даними для якого є термін служби ( $t_i$ ), кількість оглянутих ( $N_i$ ) та ушкоджених ( $n_i$ ) елементів в  $i$ -ом інтервалі та складається у визначенні:

- величини частоти появи пошкодження в  $i$ -ому інтервалі, яка визначається за формулою [1]:

$$q_i = \frac{n_i}{N_i}; \quad (1)$$

- накопиченої інтервальної частоти несправності для  $i$ -го інтервалу

$$r_i = \sum_{k=1}^i q_k = \sum_{k=1}^i \frac{n_k}{N_k}; \quad (2)$$

- емпіричної ймовірності роботи елемента в справному стані за  $i$ -ий термін служби

$$Q_i^* = 1 - \exp(-r_i) = 1 - \exp\left(-\sum_{k=1}^i \frac{n_k}{N_k}\right). \quad (3)$$

## РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

---

Адекватність вибіркової сукупності досліджуваних вагонів генеральній оцінюється шляхом підбора теоретичного закону розподілу ймовірності роботи елемента в справному стані.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Степанов М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний: Справочник. - М.: Машиностроение, 1985. – 232 с.