

забезпечення їх сумісності з існуючими конструкціями вагонів та ремонтними засобами. Необхідно провести ретельний аналіз впливу цих матеріалів на навколишнє середовище протягом всього життєвого циклу від виробництва до утилізації. Це дозволить оцінити їх екологічну стійкість та економічний ефект від впровадження нових конструкцій з використанням запропонованих матеріалів, враховуючи вартість матеріалів, ефективність ремонту та економію протягом життєвого циклу.

[1] J. Cuartero, A. Miravete, R. Sanz. Design and calculation of a railway car composite roof under concrete cube crash // International Journal of Crashworthiness. 2011. Vol. 16(1). P. 41 – 47. <https://doi.org/10.1080/13588265.2010.501163>

[2] Panchenko S. Determination of loading of a hopper car with an improved design of the spine beam / S. Panchenko, O. Fomin, G. Vatulia, O. Ustenko, A. Lovska, A. Rybin, L. Voloshina // Procedia Structural Integrity. - 2022. - №36. - P. 231–238.

[3] Застосування армованого вуглецевим волокном пластику для підвищення енергоефективності рейкових транспортних засобів / Рукавішников П. В., Скуріхін Д. І., Рибін А. В. // Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології», 25 жовтня 2024 р. – Харків: УкрДУЗТ, 2024 – С. 200-201.

[4] Особливості комп'ютерного моделювання поперечної навантаженості кузова напіввагона зі стінами із сендвіч-панелей / Ю. Герліці, А. О. Ловська, Я. Діжо, А. В. Рибін // Збірник наукових праць III-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», 16 травня 2024 р. – Київ: СЧУ імені В. Даля, 2024. – С. 192-194.

УДК 629.454.2

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ НАДІЙНОСТІ КУЗОВІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ, ЩО ВЖЕ ВІДПРАЦЮВАЛИ СВІЙ РЕСУРС

DETERMINATION OF THE RELIABILITY LEVEL OF PASSENGER WAGON BODIES THAT HAVE ALREADY EXPIRED THEIR RESOURCE

канд. техн. наук А. В. Труфанова

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

A. V. Trufanova, PhD (Tech.)

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Пасажирські вагони забезпечують перевезення пасажирів на великі відстані, тому питання безпеки і комфорту для них займають пріоритетне місце. Сучасний стан транспортної галузі не повною мірою відповідає вимогам ефективного реалізації євроінтеграційного курсу України [1]. Особливої актуальності зараз набувають питання підтримки надійності технічного стану наявного вагонного парку через проведення капітально-відновлювальних ремонтів, в тому числі з модернізацією і продовженням терміну служби.

Традиційний метод проектування [2], який базується на використанні довільних коефіцієнтів, таких як коефіцієнт безпеки та запас міцності, не дозволяє оцінити ймовірність відмови елемента вагона. Тому поширене уявлення про те, що збільшення коефіцієнта запасу міцності понад певний

рівень гарантує повне виключення відмови, не має достатнього наукового обґрунтування. Конструктивні параметри часто мають випадковий характер, що залишається поза увагою традиційних методів проектування. Унаслідок цього детерміністський підхід до проектування виявляється недостатньо ефективним з точки зору забезпечення надійності вагона. Тому необхідна альтернативна методика, яка враховувала б імовірнісну природу як характеристик міцності, так і конструктивних параметрів пасажирського вагона.

Пасажирський вагон – це одиниця рухомого складу та виріб багаторазового циклічного застосування, яке включає в себе велике кількість складових частин, що характеризуються різним функціональним призначенням та різними видами відмов.

Для оцінки залишкового терміну служби пасажирського вагона особливу роль грають або ті елементи, відмови яких миттєво приводять у непрацездатний стан, або ті елементи, відмови яких хоч і не призводять до відмови вагона в цілому, але мають високі витрати на ремонт чи заміну устаткування.

В цей перелік входять наступні вузли та агрегати:

- кузов та автозчепний пристрій (блок А);
- гальмове обладнання (блок В);
- ходові частини (блок С);
- вентиляція та кондиціювання (блок D);
- електроустаткування (блок Е).

Всі інші елементи або не призводять до відмови вагона, або мають відносно низькі витрати на ремонт чи заміну обладнання.

На рис. 1 зображена деревоподібна модель надійності пасажирського вагона.

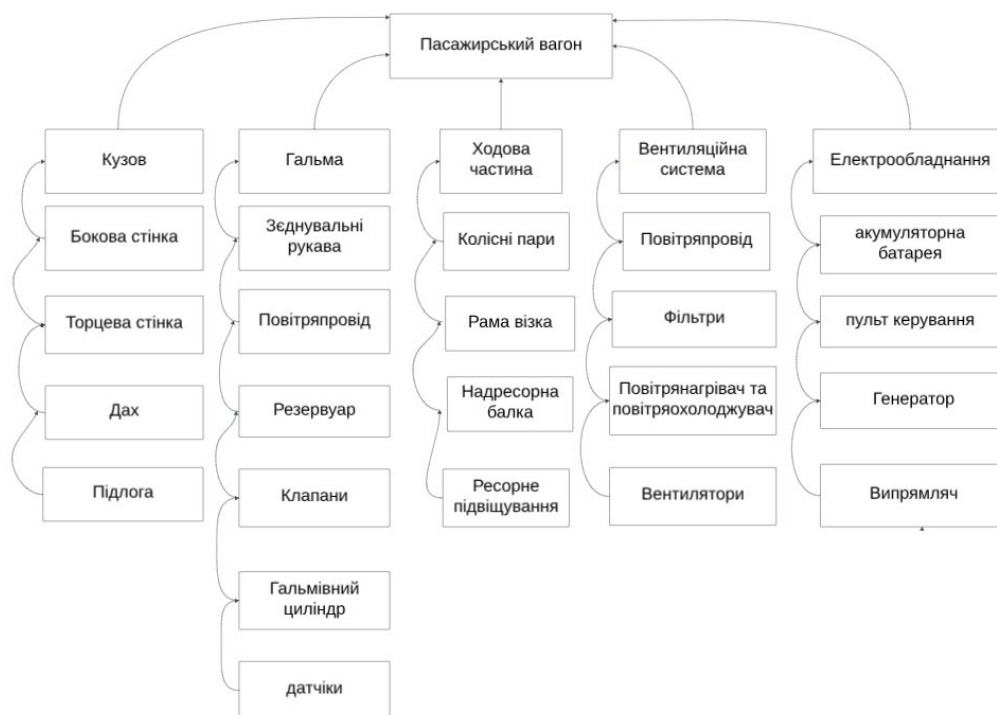


Рис. 1. Деревоподібна модель надійності пасажирського вагона

Рішення задач теорії надійності відображається блок-схемою надійності (рис. 2).

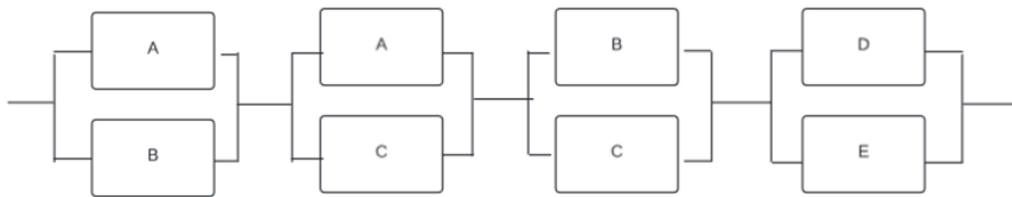


Рис. 2. Блок-схема надійності вагону

Очевидно, що відмова пасажирського вагону відбудеться, коли одночасно відмовлять системи А та В; А та С; В та С, або D та Е.

Тоді надійність системи пасажирського вагону визначається таким чином

$$P_c(t) = P_{AB}(t) \times P_{AC}(t) \times P_{BC}(t) \times P_{DE}(t). \quad (1)$$

[1] Мартинов І. Е., Калабухін Ю. Е., Труфанова А. В. Збір. наук. праць Державного університету інфраструктури та технологій Міністерства освіти і науки України: Серія "Транспортні системи і технології". Вип. 39. – К: ДУІТ 2022. С. 73-82.

[2] ДСТУ 7774:2015. Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Загальнотехнічні норми для розрахунку та проектування механічної частини вагонів. К.: Мінекономрозвитку України, 2017. – 189 с.

УДК 629.463.65

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ ВУЗЛІВ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ КУЗОВУ НАПІВВАГОНУ

IMPROVEMENT OF STRUCTURAL UNITS OF LOAD-BEARING ELEMENTS OF A GONDOLA WAGON BODY.

*канд. техн. наук, В. О. Шовкун,
аспіранти О. О. Балашов,
Р. О. Мартишко, Є. О. Шульга*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*V. Shovkun, PhD (Tech.),
O. Balashov, R. Martysko,
E. Shulga, postgraduate students*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

У практиці вагонобудування приділяється велика увага оцінці завантаженості новостворених та експлуатованих конструкцій.

Найбільш поширеним типом парку вантажних вагонів, що здійснюють перевезення основних видів сировини та виробничих вантажів, є напіввагон. За