

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

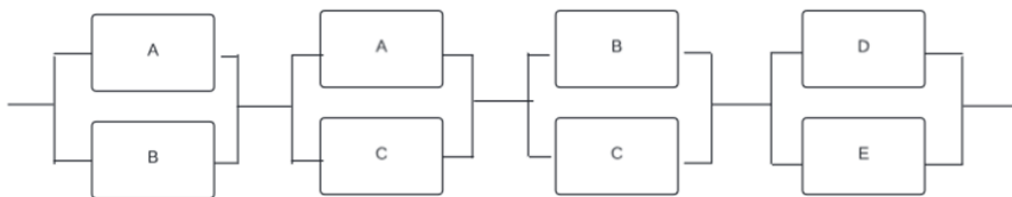


Рис. 2. Блок-схема надійності вагону

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

даними АТ Укрзалізниця, напіввагон є найбільш пошкоджуваним видом рухомого складу, причому значна частина відмов (~50%) припадає на елементи кузова та рами, серед яких основна кількість відмов (до 70%) припадає на зварні з'єднання. За даними ряду організацій, втомні тріщини починають з'являтися в несучих зварних конструкціях напіввагонів уже через 2-3 роки експлуатації. Роботоздатність відновлених вагонів, як правило, залишається на низькому рівні через низьку якість ремонтних робіт, і, як показує статистика, вже через 3-4 місяці після планового ремонту в напіввагонах з'являються тріщини, переважно в зонах ремонтних зварних швів, які доводиться усувати під час поточного ремонту. Очевидно, що розрахункові схеми кузовів напіввагонів повинні забезпечувати можливість деталізованої оцінки напружено-деформованого стану (НДС) в місцях з'єднання окремих елементів та локальних зонах зварних швів при різних умовах експлуатації.

Отже, завдання удосконалення несучих зварних конструкцій кузова напіввагона на основі уточнених методик розрахунку є актуальним. [1-5].

З метою дослідження на міцність рами та кузова напіввагона від дії сил, що виникають під час експлуатації вагону проведено аналіз напружено-деформованого стану вагону.

При виконанні розрахунку напіввагону моделі 12-532 використаний додатковий модуль SolidWorks Simulation.

Для оцінки напружено-деформованого стану кузова вагона застосовується пакет програм, заснований на методі кінцевих елементів. Отримані епюри напружень при різних розрахункових режимах. Деякі результати приведені на рис. 1.

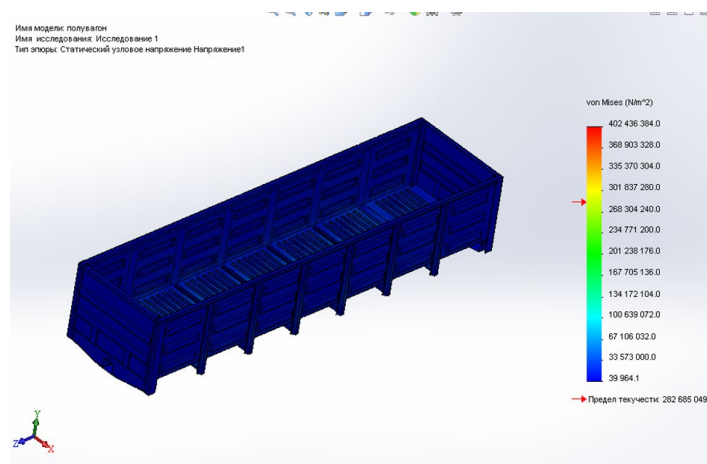


Рис. 1. Напружено-деформований стан напіввагону.

- [1] Швець, А., Швець, А., Касянчук, В. (2020). Дослідження міцнісних характеристик елемента одиниці рухомого складу. Вагонний парк, 1(157), 7–12.
- [2] Гахович, Н. Г. Розвиток вітчизняного вагонобудування та його перспективи. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/12/51.pdf>
- [3] Гайдук, Н. О., Пшінько, О. М. (2010). Оновлення рухомого складу як пріоритетний напрямок інвестиційної діяльності «Укрзалізниці». Наука та прогрес транспорту. Вісник ДНУЗТ, 35, 219–222.
- [4] Донченко, А. В. (2013). Стратегія розвитку транспортного машинобудування для залізниць України. Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 139, 16–24.
- [5] Фомін, О. В. (2013). Оптимізаційне проектування елементів кузовів залізничних напіввагонів та організація їх виробництва: монографія / О.В. Фомін. Донецьк, ДонІЗТ, УкрДАЗТ, 251.