

розрахункових режимів [4]. Результати розрахунку показали, що найбільші напруження в каркасі вагона-хопера виникають при I розрахунковому режимі (стиснення) і складають 262,4 МПа. Дані напруження не перевищують допустимих значень, які для I розрахункового режиму прийнято рівними 310,5 МПа [4]. Максимальні напруження в стійці складають близько 132 МПа.

Отже міцність каркаса забезпечується. Максимальні переміщення виникають у розвантажувальних бункерах і складають 4,7 мм. В середній частині верхнього обв'язування кузова переміщення склали близько 4,65 мм.

Проведені дослідження сприятимуть створенню напрацювань щодо проєктування сучасних конструкцій залізничних вагонів з покращеними техніко-економічними показниками.

[1] Ватуля, Г. Л., Ловська, А. О., Мямлін, С. С., Павлюченков, М. В. (2023). Особливості визначення міцності даху вагона-хопера для перевезень зерна. Наукові вісті Дніпровського університету, №24. <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2023-24-7>

[2] Ватуля, Г. Л., Ловська, А. О. (2023). Дослідження міцності обшивки даху вагона-хопера із композиційного матеріалу. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73). № 4, 120–124. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.2/21>

[3] Павлюченков, М. В. (2014). Рационалізація конструкції опорних пристроїв вагонів-цистерн для рідких вантажів. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені В. Лазаряна, №1(49), 151-159. doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002994

[4] ДСТУ 7598:2014. Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проєктування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). Київ, 2015. 162 с.

УДК 656.2.073.235

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ УНІВЕРСАЛЬНОГО КОНТЕЙНЕРА З КАРКАСОМ ІЗ ПРЯМОКУТНИХ ТРУБ

RESEARCH OF THE STRENGTH OF A UNIVERSAL CONTAINER WITH A FRAME MADE FROM RECTANGULAR PIPES

*Д.т.н., А. О. Ловська¹, др. інж., Ю. Герлиці², др. філософії Я. Діжо²,
к.т.н., М. В. Павлюченков¹, к.т.н., А. В. Рибін¹*

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

²Жилінський університет (м. Жиліна)

*A. O. Lovska¹ Dr. Sc. (Tech.), J. Gerlici² Dr. Ing. (Tech.), J. Dižo² PhD (Tech),
M. V. Pavliuchenkov¹ PhD (Tech.), A. V. Rybin¹ PhD (Tech.)*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²University of Zilina (Zilina)

Контейнерні перевезення вже тривалий час є одним із найбільш успішних симбіозів транспортної взаємодії [1, 2]. У зв'язку з мобільністю конструкцій, перевезення контейнерів здійснюється всіма видами транспорту. Однією з найбільш поширених логістичних схем є перевезення контейнерів залізничним транспортом із послідувачим перевантаженням на палуби залізничних суден.

При цьому перевантаження контейнерів з одного виду транспорту на інший здійснюється за допомогою підйомно-транспортного устаткування – спредери, автовантажувачі тощо. Внаслідок вантажно-розвантажувальних робіт має місце пошкодження контейнерів. До таких пошкоджень відносяться: розрив обшивки, деформація елементів каркасу, обрив зварювальних швів тощо. Дані пошкодження не тільки викликають необхідність додаткових капітальних витрат на експлуатацію контейнерів, зокрема ремонт, а і можуть викликати пошкодження вантажів, що розміщуються в них. Крім того, такі пошкодження загрожують безпеці руху транспортних засобів, які здійснюють перевезення контейнерів. У зв'язку з цим, постає необхідність створення сучасних конструкцій контейнерів з покращеними технічними, в тому числі, експлуатаційними властивостями.

Для зменшення пошкоджень контейнера при експлуатаційних режимах пропонується виготовлення його каркаса із замкнених профілів – квадратні труби (рис. 1). Для обґрунтування доцільності такого впровадження проведено відповідні дослідження на прикладі 24-тонного контейнера (1СС).

З метою визначення параметрів труб каркаса проведено відповідні розрахунки в ПК “Ліра – САПР”. При цьому каркас розглянуто як стрижневу систему. До уваги прийнято дві схеми навантажень каркаса:

- вертикальне навантаження каркаса при його підйомі за верхні кутові фітинги (I режим навантаження);
- повздовжнє навантаження каркаса при перевезенні залізничним транспортом (II режим навантаження).

Для визначення величини повздовжньої сили, яка діє на контейнер при перевезенні залізницею, використано математичну модель, сформовану у попередній роботі авторів [3]. На підставі проведених розрахунків встановлено, що повздовжнє прискорення, яке діє на контейнер, складає близько 20 м/с^2 . Дана величина прискорення врахована при побудові епюр навантаженості каркаса контейнера при II режимі навантаження.

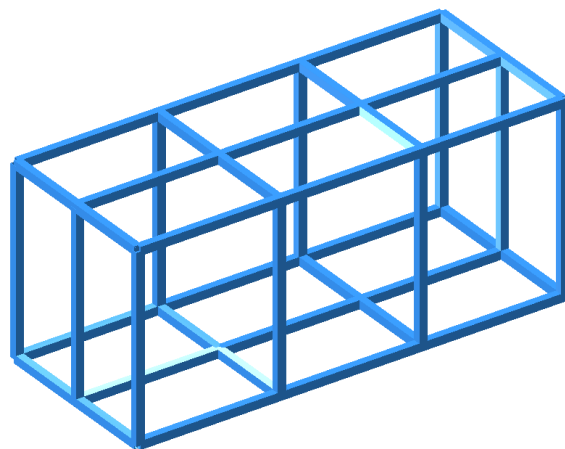


Рис. 1. Каркас контейнера

За побудованими епюрами здійснювалося визначення моменту опору перерізу профілю виконання каркасу контейнера – квадратна труба з такими

параметрами: $H=B=120$ см, $S=4$ мм, $W=67,05$ см³. З урахуванням завданих параметрів маса каркасу контейнера складе близько 500 кг.

На подальшому етапі дослідження побудовано просторову модель каркасу контейнера і здійснено його FEM-аналіз у SolidWorks Simulation.

Результати проведених розрахунків показали, що максимальні напруження мають місце в поперечній балці і складають 197,6 МПа, тобто є нижчими за допустимі [4]. Максимальні переміщення виникають в середній частині повздовжньої балки і складають 1,8 мм. Отже міцність каркаса контейнера при експлуатаційних навантаженнях забезпечується.

Проведені дослідження сприятимуть створенню рекомендацій та напрацювань щодо проектування сучасних конструкцій транспортних засобів модульного типу.

[1] Vatulia, G., Lovska, A., Myamlin, S., Stanovska, I., Holofieieva, M., Horobets, V., Nerubatskyi, V., Krasnokutskyi, Y. (2023). Revealing the effect of structural components made of sandwich panel on loading the container transported by railroad. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. №1/7 (121), 48 – 56.

doi: 10.15587/1729-4061.2023.272316

[2] Arkadiusz Rzczycki, Bogusz Wisnicki. (2016). Strength analysis of shipping container floor with gooseneck tunnel under heavy cargo load. Solid State Phenomena. 252, 81 – 90.

[3] Panchenko, S., Gerlici, J., Vatulia, G., Lovska, A., Pavliuchenkov, M., Kravchenko, K. (2023). The Analysis of the Loading and the Strength of the FLAT RACK Removable Module with Viscoelastic Bonds in the Fittings. Applied Sciences. 13(1), 79. <https://doi.org/10.3390/app13010079>

[4] ДСТУ 7598:2014. Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проектування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). Київ, 2015. 162 с.

УДК 629.463.027.27-048.35

ІННОВАЦІЙНА МЕХАНІЧНА ГАЛЬМОВА СИСТЕМА ВІЗКА – ШЛЯХ ДО УБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ ПОЇЗДІВ

INNOVATIVE MECHANICAL BRAKE SYSTEM OF THE TROLLEY – THE WAY TO SECURING TRAIN TRAFFIC

Д.т.н, С. В. Панченко¹, д.т.н, А. О. Ловська¹, к.т.н., В. Г. Равлюк¹

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*S. V. Panchenko¹ Dr. Sc. (Tech.), A. O. Lovska¹ Dr. Sc. (Tech.),
V. G. Ravlyuk¹ PhD (Tech.)*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Утримання конкурентоспроможності залізничного транспорту зумовлює необхідність впровадження заходів, спрямованих на підвищення ефективності його експлуатації. Одним із найбільш визначальних факторів при цьому є забезпечення безпеки руху поїздів. Відомо, що надійність роботи гальмового обладнання має визначальну роль в даному питанні.

Аналіз технічного стану механічної частини гальм дозволив встановити, що спостерігається критична ситуація з ненормативним зносом композиційних