

УДК 621.869.88:656.211.7

С. Панченко¹, д.т.н., проф., Г. Ватуля², д.т.н., проф., А. Ловська³, д.т.н., доц.,
Є. Краснокутський²

¹Український державний університет залізничного транспорту, Україна

²АТ “Укрзалізниця”, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ТИПУ ХОПЕР ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МОРЕМ

S. Panchenko¹, Dr., Prof., G. Vatulia¹, Dr., Prof., A. Lovska¹, Dr., Assoc. Prof.,
Ye. Krasnokutskyi²

¹Ukrainian State University of Railway Transport, Ukraine

²Joint-Stock Company Ukrainian railway, Ukraine

DETERMINATION OF THE LOADING ON A HOPPER CONTAINER TRANSPORTED BY SEA

Abstract. The efficiency of freight transportation can be improved by the use of hopper containers. If required they can be equipped with lift-off roofs, which makes it possible to transport the freight requiring protection from weather. The possibility to transport these containers by sea was studied through. The research conducted will promote the designing of containers with better technical and operational characteristics that will improve the efficiency of container transportation.

Утримання конкурентоспроможності залізничного транспорту зумовлює необхідність впровадження в експлуатацію комбінованих транспортних систем. Відомо, що однією з найбільш перспективних та поширених серед таких є контейнерні перевезення. Разом з цим для підвищення ефективності контейнерних перевезень важливим є створення перспективних конструкцій контейнерів, призначених для перевезень широкої номенклатури вантажів. При проектуванні таких контейнерів необхідним є урахування навантажень, які можуть діяти на них не тільки при перевезеннях залізничним, автомобільним, авіаційним або морським транспортом, а і у складі комбінованих поїздів на залізничних поромках. Такий вид комбінованих перевезень дістав розвиток при введенні в експлуатацію транспортного коридору новий “Шовковий шлях”, який сполучив Україну з Китаєм та забезпечив можливість слідування поїздів комбінованого транспорту морем на залізничних поромках. Тому питання створення нових конструкцій контейнерів з покращеними технічними та експлуатаційними показниками, а також визначення їх навантаженості при перевезеннях на залізничних поромках у складі поїздів комбінованого транспорту потребують дослідження.

Для підвищення ефективності контейнерних перевезень вантажів запропоновано конструкцію контейнера типу хопер (рис. 1). Особливістю контейнера є те, що його торцеві стіни розміщені під кутом 30° по відношенню до вертикальної осі. Це дозволяє здійснювати його розвантаження самотечією з використанням гравітаційних властивостей вантажу. Розвантаження контейнера здійснюється через люки. За необхідності перевезень вантажів, які потребують захисту від атмосферного впливу контейнер оснащується зйомним дахом.

Для можливості перевезень контейнера морем проведено дослідження його навантаженості. При цьому до уваги прийнято випадок перевезення контейнера на залізничному поромі у складі комбінованого поїзда.

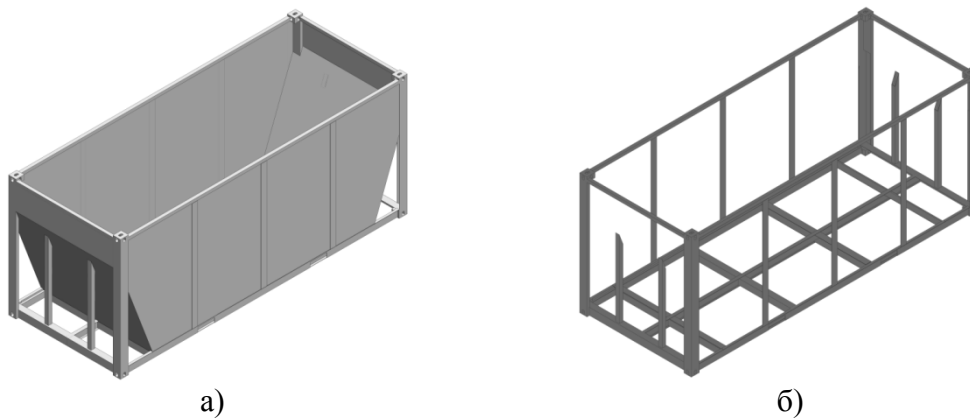


Рис. 1. Контейнер типу хопер
а) загальний вигляд; б) каркас

Для визначення напружень, які діють в несучій конструкції контейнера проведено його розрахунок за методом скінчених елементів, який реалізовано в програмному комплексі SolidWorks Simulation. У якості розрахункового критерію застосовано критерій Мізеса. Величину динамічного навантаження, яке діє на контейнер та насипний вантаж, розміщений у ньому визначено за методикою, наведеною у роботах [1, 2]. При цьому, для випадку відсутності переміщень контейнера відносно рами вагона-платформи, величина прискорення, яке діє на нього склала $0,25g$. При проведенні розрахунків враховано, що кут крену дорівнює $12,2^\circ$. Максимальні еквівалентні напруження в контейнері зафіксовані в його нижньому обв'язуванні та склали $294,2$ МПа, що нижче за допустимі [3, 4].

Також в рамках дослідження проведено визначення стійкості рівноваги контейнера з урахуванням типової схеми взаємодії з вагоном-платформною при перевезенні морем. Стійкість контейнера з урахуванням типової схеми взаємодії з вагоном-платформною забезпечується при кутах крену до 26° .

Проведені дослідження сприятимуть створенню контейнерів з покращеними технічними та експлуатаційними характеристиками, а також підвищенню ефективності функціонування транспортної галузі.

Література.

1. Lovska A. O. Computer simulation of wagon body bearing structure dynamics during transportation by train ferry. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2015. Vol. 3 (7 (75)). P. 9 – 14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.43749>
2. Ловська Альона. Дослідження динамічної навантаженості вагона-платформи з контейнерами при перевезенні на залізничному поромі. Залізничний транспорт України 2017. № 2. С. 16 – 20.
3. Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проектування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). ДСТУ 7598:2014. [Чинний від 2015-07-01]. Київ, 2015.
4. Вантажні контейнери. Контейнери універсальні (інтермодальні) для повітряних і наземних перевезень. Технічні умови і методи випробувань. ДСТУ ISO 8323:2015 (ISO 8323:1985, IDT). [Чинний від 2016-01-01]. Київ, 2016.