

УДК 629.463.65

**Ватуля Г.Л.¹, д.т.н., проф., Герліці Ю.², др. інж., проф.,
Ловська А.О.², д.т.н., проф., Рибін А.В.³, к.т.н.**

¹ Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

² Жилінський університет в Жиліні, Словаччина

³Український державний університет залізничного транспорту, Україна

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ КОНТЕЙНЕРА ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЙОГО В НАПІВВАГОНІ

Вже на протязі тривалого часу транспортна галузь є провідним елементом розвитку державної економіки. При цьому однією із найбільш пріоритетних її складових є залізнична. Для підвищення ефективності роботи залізничної галузі в міжнародному сполученні дістали розвитку контейнерні перевезення. Це обумовлено інтероперабельністю та мобільністю контейнерів, як транспортних засобів. Перевезення контейнерів залізницею здійснюється на вагонах-платформах.

У зв'язку з нестачею спеціалізованого рухомого складу для перевезень контейнерів виникає необхідність адаптації існуючого парку вагонів для цих цілей. Одними з таких вагонів є напіввагони (рис. 1).

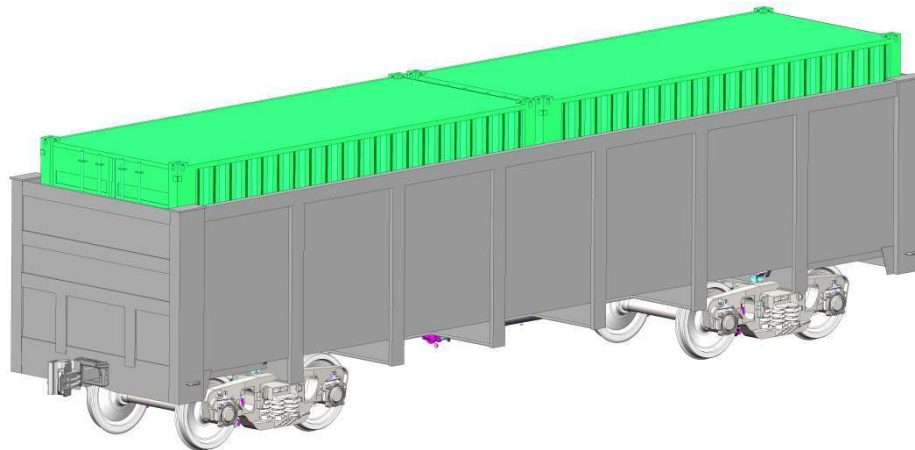


Рис. 1. Розміщення контейнерів в кузові напіввагона

З метою зменшення повздовжніх навантажень, які діють на контейнер при перевезенні у напіввагоні пропонується удосконалення схеми їх взаємодії. При цьому є можливим використання зв'язку між ними. Даний зв'язок може бути реалізовано між торцевими стінами кузова напіввагона та контейнера або між фітингами та фітинговими упорами.

Для обґрунтування такої схеми закріплення проведено математичне моделювання динамічної навантаженості напіввагона, завантаженого контейнерами. До уваги прийнято випадок повздовжньої навантаженості кузова напіввагона, силою 3,5 МН (маневрове співударяння). Враховано, що напіввагон завантажений двома контейнерами. Маса бруто кожного контейнера складає 24 т. При цьому контейнери завантажені умовним вантажем з використанням повної вантажопідйомності. Рух вантажу у контейнері до уваги не приймався.

Для розв'язку сформованої системи диференціальних рівнянь другого порядку використано програмний комплекс MathCad. Проведені розрахунки показали, що прискорення, які діють на контейнер при повздовжній навантаженості його конструкції складають близько 30 м/с^2 та є нижчими за ті, що діють при типовій схемі його взаємодії з вагоном на 17%.

Отримані прискорення враховано при визначенні міцності несучої конструкції контейнера. На першопочатковому етапі досліджено міцність контейнера за умови сприйняття навантажень торцевою стіною. В якості прототипу обрано контейнер типорозміру 1СС. Створення просторової моделі здійснено в SolidWorks (рис. 2). Розрахунок на міцність проведено за методом скінчених елементів в SolidWorks Simulation.

При складанні скінчено-елементної моделі застосовано ізопараметричні тетраедри. Їх чисельність визначено графоаналітичним розрахунком. Матеріал конструкції контейнера – сталь марки 09Г2С, яка має межу міцності 490 МПа та межу плинності – 345 МПа. Закріплення контейнера здійснювалось в зонах його спирання на фітингові упори, приварені до підлоги напіввагона.



Рис. 2. Просторова модель контейнера

Результати розрахунку показали, що максимальні напруження виникають в нижньому торцевому поясі контейнера і складають 653,1 МПа, що вище за допустимі. Тому закріплення контейнера за такою схемою не є допустимим.

Також в рамках дослідження розглянуто можливість впровадження в'язкого зв'язку у фітинги контейнера. Для цього проведено розрахунок на міцність його конструкції. На підставі проведених розрахунків встановлено, що максимальні напруження виникають у фітингах контейнера (рис. 3) і складають близько 270 МПа. Отже міцність контейнера забезпечується.

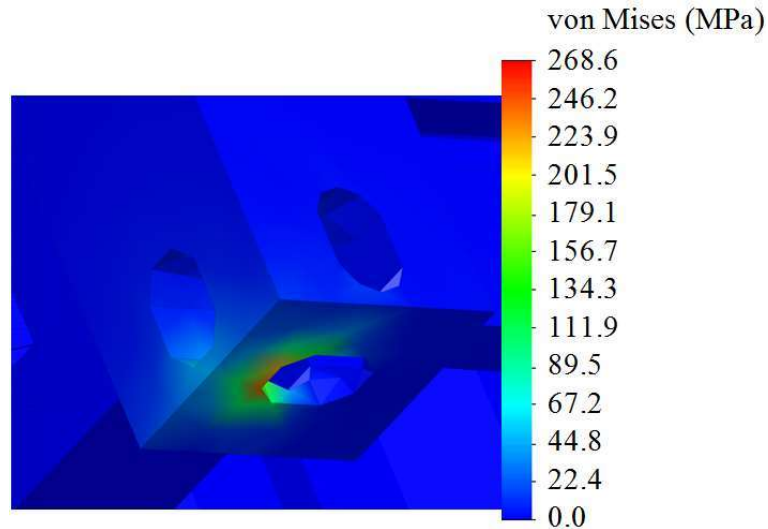


Рис. 3. Напружений стан фітинга контейнера

Подальшим напрямком даного дослідження є удосконалення конструкції фітинга контейнера з метою можливості використання в'язкого зв'язку у ньому.

Проведені дослідження сприятимуть підвищенню ефективності контейнерних перевезень, а також експлуатації залізничного транспорту.

alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

УДК 629.42

**Рой С.В.^{1,2}, Качан А.В.^{1,2}, Тихонов А.С.^{1,2},
Рябов Є.С.², к.т.н., с.н.с., доц., Єрціян Б.Х.², к.т.н., доц.**

¹ТОВ «Миколаївський тепловозремонтний завод»,

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ОБНОВЛЕННЯ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

У технологічних процесах вітчизняних підприємствах металургійно-видобувної галузі широко застосовується залізничний транспорт. Для маневрових операцій, вивізної та господарчої роботи на внутрішніх коліях