



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
**I-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**«ТРАНСПОРТ: НАУКА ТА ПРАКТИКА»**

27 травня 2022 р.



Україна, Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Збірник наукових праць за матеріалами I-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський, 27 травня 2022 р: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки, Вид-во Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – Сєвєродонецьк, СНУ ім. В.Даля, 2022. - 160 с.

У збірнику представлені матеріали доповідей I-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський, у сфері транспортних технологій, технології виробництва транспортних засобів, перевізного процесу і управління на транспорті, проблем різних видів транспорту, автоматизації та інформаційних технологій в логістичних і транспортних системах, стану, проблем та перспектив розвитку інфраструктури транспортних систем.

Роботи друкуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальність за достовірність інформації, що наведена в роботах, і залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 629.463.65

<sup>1</sup>Ловська А. О., д.т.н., доц., <sup>2</sup>Фомін О. В., д.т.н., проф.

<sup>1</sup>Український державний університет залізничного транспорту, Україна

<sup>2</sup>Державний університет інфраструктури та технологій, Україна

## **ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ТИПУ FLAT RACK ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМ ПОРОМОМ**

В умовах сучасного розвитку транспортної галузі утримання лідерських позицій залізничного транспорту викликає необхідність введення в експлуатацію комбінованих систем.

Відомо, що одними з найбільш успішних та поширених серед комбінованих систем транспорту є контейнерні перевезення. Для підвищення ефективності даного виду перевезень дістали розвиток перевезення контейнерних поїздів морем. В якості прикладу можна привести транспортний коридор “Новий шовковий шлях”, складовою якого є два залізнично-поромні маршрути через акваторію Чорного та Каспійського морів.

Перевезення контейнерних поїздів морем супроводжується дією на них навантажень, які не притаманні умовам експлуатації відносно рейкових колій. Така ситуація може сприяти порушенню безпеки руху комбінованих перевезень. Тому виникає необхідність створення заходів, спрямованих на зменшення навантаженості транспортних засобів при залізнично-поромних перевезеннях.

Для зменшення динамічної навантаженості контейнерів при перевезенні у складі комбінованих поїздів на залізничних поромах пропонується використання удосконаленої несучої конструкції контейнера.

Особливістю удосконаленої конструкції є наявність випуклих стін, що дозволило збільшити його корисний об’єм на 8% у порівнянні з прототипом. Для зменшення динамічної навантаженості контейнера при кутових переміщеннях навколо повздовжньої осі, зокрема при перевезенні на залізничному поромі в умовах бортової хитавиці, пропонується створення каркаса контейнера із

плоскоовальних труб, заповнених енергопоглинальним матеріалом (рис. 1). На дану конструкцію контейнера подано заявку на отримання патенту України.

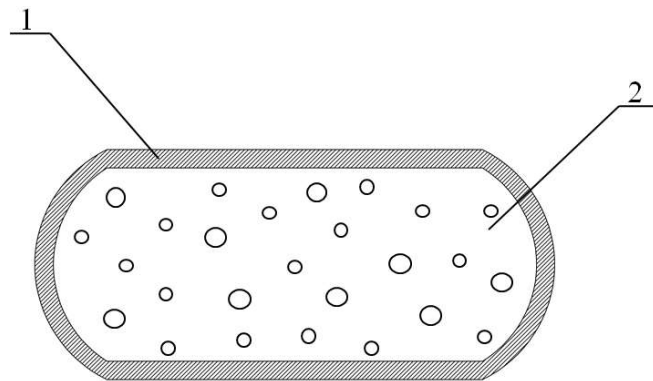


Рис. 1. Переріз вертикальної стійки контейнера

1 – плоскоовальна труба; 2 – енергопоглинальний матеріал

Для обґрунтування запропонованого рішення проведено математичне моделювання динамічної навантаженості контейнера, розміщеного на вагоні-платформі при перевезенні залізничним поромом. При цьому враховано, що закріплення вагона відносно палуби залізничного порому здійснюється за типовою схемою, тобто за допомогою багатообертових засобів закріплення (ланцюгові стяжки, механічні упор-домкрати та гальмові башмаки).

При складанні математичної моделі враховано, що контейнер розміщений на вагоні-платформі моделі 13-401 побудови Дніпродзержинського вагонобудівного заводу (м. Дніпродзержинськ, Україна). Взаємодія вагона-платформи з контейнером здійснюється через фітинги та фітингові упори. В моделі враховано переміщення вантажу у контейнері при його коливаннях. При цьому вантаж розглянуто як однорідну середу.

Взаємодія вагона-платформи з палубою залізничного порому описувалася через момент сил. Таким же чином враховано взаємодію контейнера з вагоном-платформою та вантажу з контейнером.

Розрахунки проведені стосовно залізничного порому “Герои Плевны”, що рухається акваторією Чорного моря.

Закон збурюючої дії, тобто морської хвилі, завданий у вигляді трохойди. Гідрометеорологічні характеристики акваторії Чорного моря визначені за довідковою літературою. Висота морської хвилі при цьому прийнята рівною 8 м, період – 9 с, тиск вітру – 1,47 кПа.

Розв'язок сформованої математичної моделі здійснено за допомогою метода Рунге-Кутта, який реалізовано в програмному комплексі MathCad. Початкові переміщення та швидкості прийняті рівними нулю.

На підставі проведених розрахунків встановлено, що максимальне прискорення, яке діє на контейнер складає близько  $0,73 \text{ м/с}^2$ . Загальна величина прискорення з урахуванням горизонтальної складової прискорення вільного падіння, обумовленої кутом крену залізничного порому ( $\theta = 12,2^\circ$ ) дорівнює  $2,8 \text{ м/с}^2$  ( $0,28g$ ). При цьому кут крену залізничного порому визначений для випадку статичної дії вітру на його надводну проекцію у відповідності до праць Благовещенського С. М.

Проведені дослідження встановили, що з урахуванням введення в'язкого зв'язку між несучою конструкцією контейнера та насипним вантажем стає можливим знизити динамічну навантаженість контейнера майже на 5% у порівнянні з типовою конструкцією.

При цьому коефіцієнт в'язкого опору енергопоглинального матеріалу в стійках контейнеру не повинен перевищувати  $0,5 \text{ кН} \cdot \text{с/м}$ .

Проведені дослідження сприятимуть підвищенню безпеки перевезень поїздів комбінованого транспорту на залізничних поромах, а також створенню напрацювань щодо проектування конкурентоспроможних транспортних засобів комбінованих перевезень.

*e-mail: alyonaLovskaya.vagons@gmail.com*

<b>Кульбовський І.І., Голуб Г.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П.</b>	
<b>МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РЕМОНТУ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	<b>81</b>
<b>Ловська А. О., Фомін О. В., Скуріхін Д. І., Рибін А. В. ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ НАПІВВАГОНА З ПРУЖНО-ФРИКЦІЙНИМИ СКЛАДОВИМИ В РАМІ</b>	<b>84</b>
<b>Ловська А. О., Фомін О. В. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ТИПУ FLAT RACK ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМ ПОРОМОМ</b>	<b>87</b>
<b>Ловська А. О., Фомін О. В., Скуріхін Д. І., Рибін А. В. ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ РАМИ НАПІВВАГОНА ПРИ МАНЕВРОВОМУ СПІВУДАРЯННІ</b>	<b>90</b>
<b>Могила В.І., Сергієнко О.В., Коротенко Б.М. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ГАСИТЕЛЯ КОЛИВАНЬ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ</b>	<b>93</b>
<b>Могила В.І., Ковтанець М.В., Сергієнко О.В., Ковтанець Т.М., Вакулік М.М., Яровий М.В. АНАЛІЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБКИ У РОЗРАХУНКАХ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ КОНДЕНСАЦІЇ ПАРУ В ТРУБАХ</b>	<b>97</b>
<b>Неженцев О.Б. АНАЛІЗ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ КРАНІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ</b>	<b>101</b>
<b>Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П., Зуб Є.П. РОЗРАХУНОК КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ЇХ ПЕРЕРОЗПОДІЛ МІЖ ОСНОВНИМ І ГРЕБНЕВИМ КОНТАКТАМИ КОЛЕСА ІЗ РЕЙКОЮ</b>	<b>107</b>
<b>Семенов С.О., Михайлов Є.В. АНАЛІЗ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ З КОЛЕСАМИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ</b>	<b>113</b>