

MODERN SCIENCE: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES



**INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC
AND PRACTICAL INTERNET CONFERENCE FOR YOUNG
RESEARCHERS, APPLICANTS FOR HIGHER EDUCATION
AND SCIENTISTS 6-7 APRIL 2023**

KYIV 2023

**Proceedings of International multidisciplinary scientific and practical Internet conference for young researchers, applicants for higher education and scientists «MODERN SCIENCE: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES»
6-7 April 2023 Kyiv city, UKRAINE**

The conference is included in the plan of the Ministry of education and science of Ukraine for 2023 and is registered with the State Scientific Institution «Ukrainian Institute of Scientific and Technical Information (№ 16, January 16, 2023)»

ORGANIZERS

1. Ministry of Education and Science of Ukraine;
2. Kyiv Institute of Railway Transport of the State University of Infrastructure and Technologies, Ukraine;
3. Ukrainian State University of Railway Transport, Ukraine;
4. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Ukraine;
5. Academy of Applied Sciences, Ukraine;
6. University of Žilina, Slovak Republic;
7. University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Faculty of Technical Sciences, Poland;
8. Brno University of Technology, Institute of Automotive Engineering, Czech Republic;
9. Tafila Technical University, Jordan.

The collection of conference materials is a scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, candidates and Doctors of Science, scientists and practitioners from Ukraine, Europe and other countries. Articles contain researches of modern innovative processes in science. The collection is intended for approbation of scientific research by bachelors, masters, graduate students, doctoral students, teachers and scientific researchers, as well as to expand the scientific horizons of researchers from relevant fields of knowledge and inform a wide range of scientists and practitioners about the existing modern problems in various fields.

The materials are presented in the author's edition

**The conference was held by the Kyiv Institute of Railway Transport
of the State University of Infrastructure and Technology (Ukraine)**

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної мультидисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науковців «СУЧАСНА НАУКА: ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

6-7 квітня 2023 р., м.Київ

Конференція внесена до плану Міністерства освіти і науки України у 2023 році та зареєстрована в ДУ «Український інститут науково-технічної інформації» (УкрІНТЕІ) за № 16 від 16.01.2023р.

Сучасна наука: інновації та перспективи: Матеріали Міжнародної мультидисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науковців 6-7 квітня 2023р. м. Київ, вид-во: Київський інститут залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, реєстр. УкрІНТЕІ №16 від 16.01.2023, 2023. 452 с.

Голова оргкомітету конференції:

Губаревич О.В. – к.т.н., доцент кафедри електромеханіки та рухомого складу залізниць Київського інституту залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій

Відповідальний секретар конференції:

Голубєва С.М. – ст. викладач кафедри судових енергетичних установок, допоміжних механізмів суден та їх експлуатації Київського інституту водного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій

До електронного збірника увійшли матеріали доповідей, поданих на Міжнародну мультидисциплінарну науково-практичну інтернет-конференцію молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науковців, яка організована Київським інститутом залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та включена до плану Міністерства освіти і науки України.

Електронне наукове видання призначено для апробації наукових досліджень бакалаврів, магістрів, аспірантів, докторантів, викладачів та наукових співробітників, а також для розширення наукового кругозору дослідників з відповідних галузей знань, інформування широкого кола вчених та практиків щодо існуючих сучасних проблем у різних галузях та розвитку міжнародної співпраці.

© КІЗТ Державний університет інфраструктури та технологій, 2023

Матеріали подано в авторській редакції

Секція 7: СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	
Section 7: AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY.....	279
<i>Dotsenko N.</i>	
APPLICATION OF THE ADVANCED DESIGN OF THE SEED SEPARATOR OF VEGETABLE AND MELON CROPS AS PART OF THE TECHNOLOGICAL LINE.....	279
<i>Churylo R.</i>	
DEVELOPMENT OF AN INSTALLATION FOR THE ANALYSIS OF THE PROCESS OF ELECTROPLASMOLYSIS OF PLANT RAW MATERIALS.....	282
Секція 8: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ	
Section 8: MECHANICAL ENGINEERING.....	285
<i>Бантковський В.А., Думіндяк С.Б.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ RESEARCH OF TRUCK ENGINE DIAGNOSTIC METHODS.....	285
<i>Бантковський В.А., Могильченко Д.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ПАЛИВА В ПРОЦЕСІ РОБОТИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ RESEARCH OF FUEL FILTRATION DURING THE OPERATION OF DIESEL ENGINES.....	288
<i>Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Краснокутський Є.С.</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ЗІ СКЛАДОВИМИ ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМАХ SIMULATION OF THE LOAD OF A CONTAINER WITH COMPONENTS FROM SANDWICH-PANELS UNDER OPERATING MODES.....	291
<i>Волошин Д.І., Волошина Л.В.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ З РЕМОНТУ ВАГОНІВ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ БІФУРКАЦІЙ RESEARCH OF THE STABILITY OF PRODUCTION SYSTEMS FROM WAGON REPAIR ON THE BASIS OF BIFURCATION THEORY.....	294
<i>Воронов О.С., Клочко О.Ю.</i>	
МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ МЕТАЛУ РЕЙОК ЗАГАРТОВАНИХ СВЧ METHOD OF INVESTIGATING THE METAL STRUCTURE OF HARDENED MICROWAVE RAILS.....	296
<i>Гао Сінмін, Кузнєцов Ю.М.</i>	
СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЛЕЩАТ В КИТАЇ CURRENT STATE OF VICE PRODUCTION IN CHINA.....	300
<i>Захаров А.В., Рибалко І.М.</i>	
АНАЛІЗ ДЕТОНАЦІЙНОЇ ШИХТИ З АЛМАЗНОЮ ФРАКЦІЄЮ	

МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ЗІ СКЛАДОВИМИ ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМАХ

Ватуля Г.Л. – д.т.н., проф., glebvatulya@gmail.com

Ловська А.О. – д.т.н., доц., alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

Український державний університет залізничного транспорту

Україна, м. Харків

Краснокутський Є.С. – заступник директора Філії з наукової роботи,
філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного
транспорту» АТ «Укрзалізниця», ek1520mm@gmail.com

Україна, м. Київ

SIMULATION OF THE LOAD OF A CONTAINER WITH COMPONENTS FROM SANDWICH-PANELS UNDER OPERATING MODES

Vatulia G. – Doctor of Technical Sciences, Professor, glebvatulya@gmail.com

Lovska A. – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,

alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

Ukrainian State University of Railway Transport,

Ukraine, Kharkiv

Krasnokutskiy Ye. – Deputy director of the branch for scientific work,
Branch “Scientific Research and Design Technological Institute of Railway Transport”,
Joint stock company “Ukrainian railway”, ek1520mm@gmail.com

Ukraine, Kyiv

In order to reduce the longitudinal load of the container during operational modes, it is proposed to introduce sandwich panels into its construction. Such a solution is implemented using the example of its end walls, as the most loaded component of the body in operation. It was established that, taking into account the proposed improvement, it becomes possible to reduce the dynamic loads that the container perceives by 10% compared to a typical design. The results of calculations on the strength of the container showed that the stresses in its design are 15% lower than in the typical one. The conducted research will contribute to the creation of recommendations for the design of modern designs of modular vehicles and increase the efficiency of the transport industry.

Keywords: *container, sandwich panel, container load, container transportation.*

Актуальність дослідження зумовлена тим, що забезпечення конкурентоспроможності залізничної галузі зумовлює необхідність впровадження в експлуатацію транспортних засобів з покращеними технічними, експлуатаційними та екологічними характеристиками. Вже тривалий час однією з найбільш пріоритетних складових транспортної галузі є контейнерні перевезення [1, 2].

Можливість перевезень контейнерів майже всіма видами транспорту

зумовлює їх навантаженість при різних експлуатаційних режимах. Аналіз цих режимів дозволив зробити висновок, що найбільш неблагоприємними є ті навантаження, які притаманні при залізничних перевезеннях. Мова йде про маневрове співударяння вагона-платформи з контейнерами, розміщеними на ньому. Внаслідок значної величини повздовжньої сили, яка діє на задній упор автотягачу при маневровому співударянні вагона-платформи має місце пошкодження контейнерів. Ці пошкодження можуть бути обмовлені як переміщенням вантажів всередині контейнерів, так і власними переміщеннями контейнерів на величину технологічних зазорів між фітингами та фітинговими упорами. Така обставина викликає необхідність здійснення додаткових витрат на утримання контейнерів в експлуатації. До того ж це може впливати і на безпеку залізничних перевезень за умови появи внутрішніх дефектів в контейнерах, які під дією експлуатаційних навантажень можуть розвиватися на шляху прямування.

У зв'язку з цим важливим є проведення досліджень щодо удосконалень конструкцій контейнерів з метою зменшення їх динамічної навантаженості при експлуатаційних режимах.

Метою роботи є наукове обґрунтування використання сендвіч-панелей в конструкції контейнера для зменшення його навантаженості при експлуатаційних режимах.

Основний текст. Головною гіпотезою дослідження є те, що зменшення повздовжньої навантаженості несучої конструкції контейнера при залізничних перевезеннях можливе за рахунок впровадження торцевих стін із сендвіч-панелей.

Для визначення товщини обшивки торцевих стін контейнера проведено відповідні розрахунки за методом Бубнова–Гальоркіна. З урахуванням проведених розрахунків встановлено, що товщина листів сендвіч-панелі складає близько 3 мм. У зв'язку з цим товщину наповнювача, який знаходиться між листами прийнято рівним 33 мм за умови дотримання габариту стіни в межах того, що притаманний типовій.

Для визначення пружно-в'язких характеристик наповнювача сендвіч-панелі проведено математичне моделювання динамічної навантаженості контейнера, розміщеного на вагоні-платформі при маневровому співударянні. На підставі проведених розрахунків встановлено, що максимальні прискорення виникають в початковий момент динамічного процесу і складають близько 18 м/с^2 , що не перевищують допустимі. При цьому значення коефіцієнта жорсткості наповнювача прийнято рівним 27 кН/м , а коефіцієнту в'язкого опору – $35 \text{ кН} \cdot \text{с/м}$. Дані параметри визначено шляхом послідовного підбору за умови дотримання прискорень в межах допустимих значень.

Для верифікації сформованої математичної моделі здійснено комп'ютерне моделювання динамічної навантаженості контейнера, розміщеного на вагоні-

платформі при маневровому співударянні. Результати розрахунків показали, що гіпотеза про адекватність не відхиляється.

З метою визначення міцності контейнера типорозміру 1СС з торцевими стінами із сендвіч-панелей проведено розрахунок за методом скінчених елементів. Максимальні напруження при цьому зафіксовано в зоні взаємодії бокової стіни з кутовою стійкою і склали 265,2 МПа, що нижче за допустимі. Важливо сказати, що отримана величина напруження на 15% нижча за ту, що виникає у типовій конструкції контейнера [3].

Висновок. В результаті проведеного дослідження встановлено, що використання сендвіч-панелей в якості складових конструкції контейнера сприяє зменшенню його динамічної навантаженості на 10% у порівнянні з типовою конструкцією. При цьому напруження, які виникають в конструкції контейнера зменшуються на 15%.

Проведені дослідження сприятимуть створенню рекомендацій щодо проектування сучасних конструкцій транспортних засобів модульного типу та підвищенню ефективності функціонування транспортної галузі.

Л і т е р а т у р а

1. Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Краснокутський Є.С. Математичне моделювання вертикальної навантаженості контейнера типу хопер, розміщеного на довгобазній конструкції вагона-платформи. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. 2022, № 1, С. 34-39. DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-9130.2022.1.264323>

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

3. ДСТУ 7598:2014. Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проектування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). [Чинний від 2015-07-01]. Київ, 2015. 250 с.