

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)**

М А Т Е Р І А Л И

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

ДЛЯ МОДИФІКУВАННЯ ПОКРИТТІВ НАПЛАВЛЕННЯМ ANALYSIS OF DETONATION CHARGE WITH DIAMOND FRACTION FOR MODIFICATION OF SURFACE COATINGS.....	304
<i>Калюжний О.Б., Платков В.Я.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ ШЛЯХОМ АРМУВАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ INCREASE OF MECHANICAL PROPERTIES POLYTETRAFLUOROETHYLENE BY REINFORCEMENT POLYMER MATRIX.....	308
<i>Ковальчук В.В., Азарков О.В., Близнюк К.П.</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМУ ЗАСОБАМИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ MODELING OF THE CRANK-SLIDER MECHANISM BY MEANS OF COMPUTER AIDED DESIGN SYSTEMS.....	312
<i>Кузнєцов Ю.М., Придальний Б.І., Янюк Д.В.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ТОРЦЯ ПРУТКОВОЇ ЗАГОТОВКИ В ТОКАРНМУ АВТОМАТІ INCREASING THE ACCURACY OF POSITIONING THE END OF A BLANK IN A AUTOMATIC LATHING.....	315
<i>Лалазарова Н.О., Литовка Д.Є., Дмитренко О.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЯКОСТІ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ ВІД СТРУКТУРИ ТА ТВЕРДОСТІ STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE QUALITY OF THE FINISHED SURFACE OF HIGH-DUCTIBLE CAST IRON ON THE STRUCTURE AND HARDNESS.....	319
<i>Miller S., Denchik A., Tkachuk A., Zaripov R., Zigangirov S.</i>	
INCREASE OF TECHNOLOGICAL EFFICIENCY IN MECHANICAL ENGINEERING. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING MODERN TECHNOLOGIES.....	323
<i>Муравицький В.Є., Демченко В.О.</i>	
ЕТАПИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ STAGES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF REPAIRING A TRACTION MOBILE WAREHOUSE.....	327
<i>Панченко С.В., Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Равлюк В.Г.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ КЛИНОДУАЛЬНО ЗНОШЕНОЇ КОЛОДКИ ВАГОНА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ INVESTIGATION OF THE THERMAL STRESSED STATE OF WEDGE-DUALLY WORN WAGON PADS UNDER OPERATIONAL LOADS.....	330
<i>Панченко С.В., Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Павлюченков М.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ ЗЙОМНОГО МОДУЛЯ ТИПУ FLAT RACK З ПРУЖНО-В'ЯЗКИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ У ФІТИНГАХ	

DETERMINATION OF THE LOAD OF A REMOVABLE FLAT RACK TYPE MODULE WITH ELASTIC-VISCOUS CONNECTIONS IN FITTINGS.....	334
<i>Rychlik K., Bramowicz M., Kulesza S.</i>	
FRactal ANALYSIS OF THE ROUGHNESS OF THE BORE SURFACE PREPARED BY MEANS OF GUN BARREL DRILLING.....	336
<i>Столярчук Д.П., Кузнєцов Ю.М.</i>	
РОТАЦІЙНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАРЮВАННЯ ГІДРОЦИЛІНДРІВ ТА ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ ROTARY DEVICES FOR AUTOMATIC WELDING OF HYDRAULIC CYLINDERS AND THEIR ELEMENTS.....	340
<i>Тасєвський Д.О., Демченко В.О.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ПРИ РЕМОНТІ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ STATUS OF SUCCESSFUL OWNERSHIP AND DIAGNOSIS METHODS DURING REPAIR OF ROUGH STORAGE WAREHOUSE...	343
<i>Фомін О.В., Козинка О.С., Лісничий В.С.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСОБІВ РЕМОНТУ ТИПОВИХ І КОМПОЗИТНИХ КРИШОК ЛЮКІВ НАПІВВАГОНІВ FEATURES OF REPAIR TOOLS FOR TYPICAL AND COMPOSITE HATCH COVERS OF GONDOLAS.....	347
Секція 9: АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Section 9: CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF METROLOGY AND INFORMATION AND MEASUREMENT TECHNOLOGIES.....	352
<i>Білецька А.В., Кульбовський І.І.</i>	
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МЕТРОЛОГІЇ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА ЯКОСТІ RELATIONSHIP OF METROLOGY, STANDARDIZATION AND QUALITY.....	352
<i>Голубєва С.М., Морнева М.О.</i>	
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ METHODS OF DETERMINING METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE INFORMATION-MEASUREMENT SYSTEMS.....	355
<i>Гершун С.І., Кульбовський І.І.</i>	
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СЕРТИФІКАЦІЇ PROSPECTIVE DIRECTIONS OF CERTIFICATION DEVELOPMENT..	357
<i>Жабінець Ю.В., Кульбовський І.І.</i>	
МЕТРОЛОГІЧНИЙ НАГЛЯД ЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ METROLOGICAL SUPERVISION OF ENSURING UNIFORMITY OF MEASUREMENTS.....	360

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ ЗЙОМНОГО МОДУЛЯ ТИПУ FLAT RACK З ПРУЖНО-В'ЯЗКИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ У ФІТИНГАХ

Панченко С.В. – д.т.н., проф., panchenko074@ukr.net

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

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

Павлюченко М.В. – к.т.н., доц., pavliuchenkov@ukr.net

*Український державний університет залізничного транспорту
Україна, м. Харків*

DETERMINATION OF THE LOAD OF A REMOVABLE FLAT RACK TYPE MODULE WITH ELASTIC-VISCOUS CONNECTIONS IN FITTINGS

Panchenko S. – Doctor of Technical Sciences, Professor, panchenko074@ukr.net

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

Lovska A. – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

Pavliuchenkov M. – PhD., Associate Professor, pavliuchenkov@ukr.net

*Ukrainian State University of Railway Transport
Ukraine, Kharkiv*

To increase the efficiency of the transportation process, the design of a removable module of the FLAT RACK type is proposed. A feature of the removable module is that its components are made of pipes of rectangular cross section, and elastic-viscous bonds are installed in the fittings. Mathematical modeling of the dynamic load of a removable module placed on a platform car during a shunting collision has been carried out. The obtained results are confirmed by computer simulation of the dynamic load of the removable module. The results of calculating the strength of a removable module are presented. It has been established that the strength of the removable module is ensured.

Keywords: *removable module; dynamic loading; structural strength; combined transportation.*

Актуальність дослідження зумовлена тим, що залізничний транспорт є ключовою галуззю транспортної системи, яка забезпечує безперервне функціонування економіки євразійських країн. Утримання лідерських позицій та подальший розвиток залізничного транспорту можливий шляхом впровадження в експлуатацію сучасних конструкцій транспортних засобів. Такі конструкції повинні не тільки мати покращені техніко-експлуатаційні властивості, а і бути багатофункціональними, тобто пристосовуватися до завданих умов експлуатації.

З цією метою доцільним є впровадження зйомних модулів, які функціонують по принципу змінних кузовів. На даний час такі транспортні засоби знаходять широкого розповсюдження як в Україні так і за її межами. Перевезення зйомних модулів може здійснюватися майже всіма видами

транспорту. При цьому кріплення їх на транспортних засобах здійснюється через фітинги, розміщені в кутових частинах каркасу.

Важливо сказати, що циклічність дії експлуатаційних навантажень на конструкцію зйомних модулів при їх перевезеннях транспортними засобами, зокрема залізничними, а також вплив наднормованих навантажень, що мають місце в експлуатації, можуть спричиняти не тільки їх пошкодження, а і транспортних засобів на яких розміщується зйомний модуль. Така обставина впливає на порушення безпеки залізничних перевезень, а також викликає необхідність здійснення позапланових ремонтів транспортних засобів. У зв'язку з цим важливим є створення заходів, спрямованих на зменшення динамічної навантаженості зйомних модулів в експлуатації [1].

Метою роботи є визначення динамічної навантаженості та міцності зйомного модуля типу FLAT RACK з пружно-в'язкими зв'язками у фітингах при основних експлуатаційних режимах.

Основний текст. Для підвищення ефективності перевізного процесу пропонується впровадження в експлуатацію зйомного модуля відкритого типу FLAT RACK. Конструкція зйомного модуля включає балки основні повздовжні, балки бокові, балки поперечні, балки проміжні поперечні, а також кутові фітинги.

Для вибору оптимальних з точки зору мінімальної матеріалоемності профілів виконання зйомного модуля проведено розрахунок на міцність за методом скінчених елементів. Метод реалізовано в ПК «Ліра-САПР» [2].

На підставі проведених розрахунків отримано епюри згинальних та крутних моментів, які діють на складові модуля. За отриманими значеннями моментів, а також повздовжніх сил визначено профіль виконання зйомного модуля – прямокутна труба.

Для зменшення навантаженості зйомного модуля в умовах експлуатаційних режимів пропонується встановлення у фітинги пружно-в'язких зв'язків. Дане рішення обґрунтовано тим, що у випадку, коли динамічні навантаження, які діють на зйомний модуль (контейнер) перевищують сили тертя між фітингами та фітинговими упорами, навантаження на модуль можуть значно перевищувати нормативні значення.

Результати проведених розрахунків показали, що при значенні жорсткості пружного елемента 20 кН/м та коефіцієнті в'язкого опору 30 кН·с/м прискорення, які діють на зйомний модуль, розміщений на вагоні-платформі при маневровому співударянні, складають близько $34,1 \text{ м/с}^2$ ($\approx 0,34g$), та знаходяться в межах допустимих [3].

Для верифікації сформованої математичної моделі проведено також комп'ютерне моделювання динамічної навантаженості зйомного модуля, розміщеного на несучій конструкції вагона-платформи.

Також в рамках дослідження здійснено розрахунок на міцність зйомного модуля. Максимальні еквівалентні напруження виникають в зонах взаємодії балок бокових та балок поперечних і складають 282,2 МПа, що нижче за допустимі. В середніх частинах основних повздовжніх балок максимальні напруження склали близько 180 МПа.

Висновок. В результаті проведеного дослідження встановлено, що впровадження пружно-в'язких зв'язків в конструкцію зйомного модуля типу FLAT RACK є доцільним. При цьому показники міцності зйомного модуля знаходяться в межах допустимих та нижчі на 12% за ті, що діють у типовій конструкції зйомного модуля.

Проведені дослідження сприятимуть створенню напрацювань щодо проектування сучасних конструкцій транспортних засобів модульного типу та підвищенню ефективності експлуатації залізничного транспорту.

Л і т е р а т у р а

1. Sergii Panchenko, Juraj Gerlici, Glib Vatulia, Alyona Lovska, Mykhailo Pavliuchenkov & Kateryna Kravchenko. (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>.

2. Барабаш М.С., Сорока М.М., Сур'янінов М.Г. Нелінійна будівельна механіка з ПК Ліра-Сапр. Одеса: Екологія, 2018. 248 с.

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.

FRACTAL ANALYSIS OF THE ROUGHNESS OF THE BORE SURFACE PREPARED BY MEANS OF GUN BARREL DRILLING

Rychlik K. – Mgr inż., postgraduate student, k.rychlik@itb.pl

Building Elements Engineering Department

Building Research Institute in Warsaw

Warszawa, Poland

Bramowicz M. – Dr hab. inż., Associate Professor, mbramowicz@uwm.edu.pl

Kulesza S. – Dr hab., Associate Professor, slawomir.kulesza@uwm.edu.pl

Faculty of Technical Sciences

Warmia and Mazury University in Olsztyn

Olsztyn, Poland

The paper analyzes the use of fractal parameters: fractal dimension and corner frequency, as a comprehensive, multiscale measure of surface height variations. These parameters were determined using two different approaches: from the power spectral