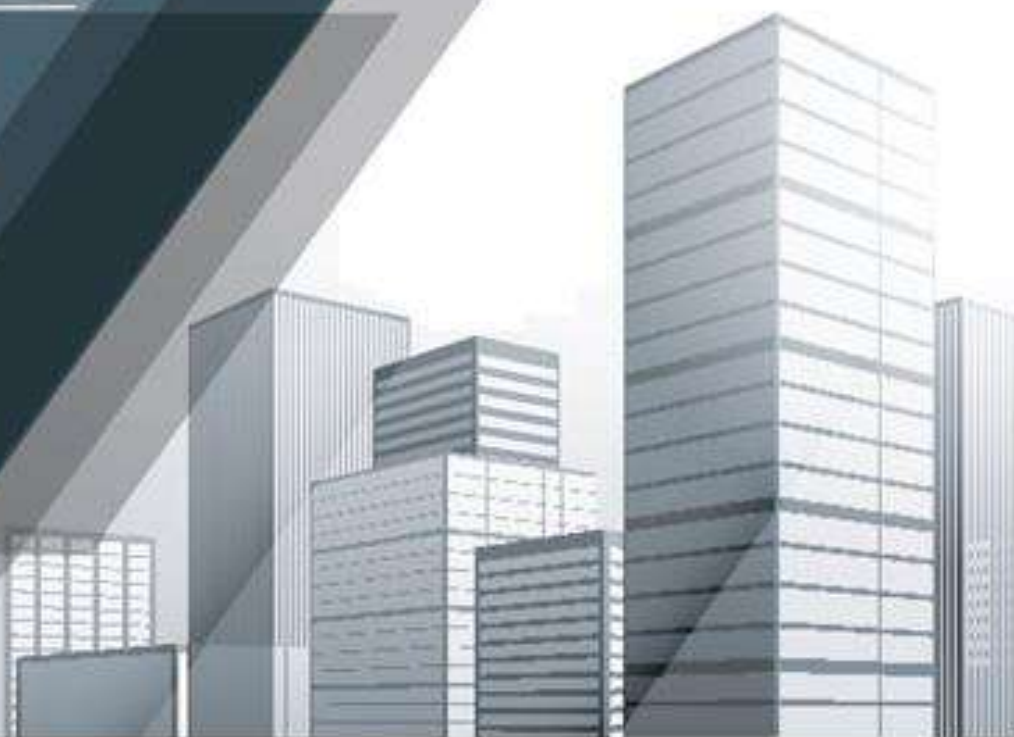


ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

10-ї Міжнародної науково-технічної конференції

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



20-22 листопада 2024 року, м. Харків

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

Харків 2024

Kharkiv 2024

10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

Таблиця 1 – Порівняльна таблиця тримаючої здатності моделей, отриманої експериментально та розрахунками

Крок анкерних петель моделі, мм	Тримаюча здатність (руйнівне навантаження) P та відхилення від експериментального значення Δ						
	Експериментальна величина F , кН	Розрахункові величини, отримані методом					
		скінчених різностей				скінчених елементів	
		за граничною рівновагою		за напружено-деформованим станом			
F , кН	Δ , %	F , кН	Δ , %	F , кН	Δ , %	F , кН	Δ , %
50	70	72	+2,8	74	+7,0	69	-1,4
100	71	72	0	74	+4,1	54	-24,7
150	66	72	+7,4	74	+11,8	49	-26,4
Сер.			+3,4		+7,6		-17,5

[1] Плуґін А.А., Мірошніченко С.В., Калінін О.А., Никитинський А.В., Лютий В.А., Афанасьєв О.В. Нові конструктивно-технологічні рішення ремонту залізобетонних і кам'яних мостів і водопропускних труб: Досвід експлуатації після ремонту. Українська залізниця, 6 (60) (2018) 19–24.

[2] Молдавська Т.А. Напружено-деформований і граничний стан сталобетонних склепінь. Дис... к.т.н., 05.23.01, 1997, ХарДАЗТ, Харків.

УДК 691:624.07

НОВИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО БЕЗБАЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА ЗАЛІЗНИЧНИХ МОСТІВ

NEW COMPOSITE MATERIAL FOR REINFORCED CONCRETE BALLASTLESS BRIDGE DECK OF RAILWAY BRIDGES

д-р техн. наук А.А. Плуґін¹, канд. техн. наук Ю.Л. Тулей², аспірантка Н.О. Муригіна¹, канд. техн. наук О.А. Плуґін¹, аспірант М.А. Муригін¹, аспірант С.М. Мусієнко¹

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

²АТ «Укрзалізниця»

Dr. Sc. (Tech.) A.A. Plugin¹, PhD (Tech.) Yu.L. Tulei², postgraduate student N.O. Murygina¹, PhD (Tech.) O.A. Pluhin¹, postgraduate student M.A. Murygin¹, postgraduate student S.M. Musienko¹

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²JSC "Ukrzaliznytsia"

На більшості металевих залізничних мостів підрейковою основою є залізобетонні плити безбаластного мостового полотна. Плити укладаються на подовжні металеві балки прогонових будов. Між ними для вирівнювання основи і рівномірного розподілу навантаження укладається гумодерев'яний

прокладний шар із деревини твердих порід і армованої гуми (рис. 1, а). Він зручно укладається, а його фізико-механічні характеристики забезпечують рівномірний розподіл навантаження та мінімізацію напружень в плитах [1]. На жаль через попереми́нне зволоження-висушування та біопошкодження деревини такий прокладний шар характеризується невеликою довговічністю і вимагає заміни набагато раніше планової заміни плит.

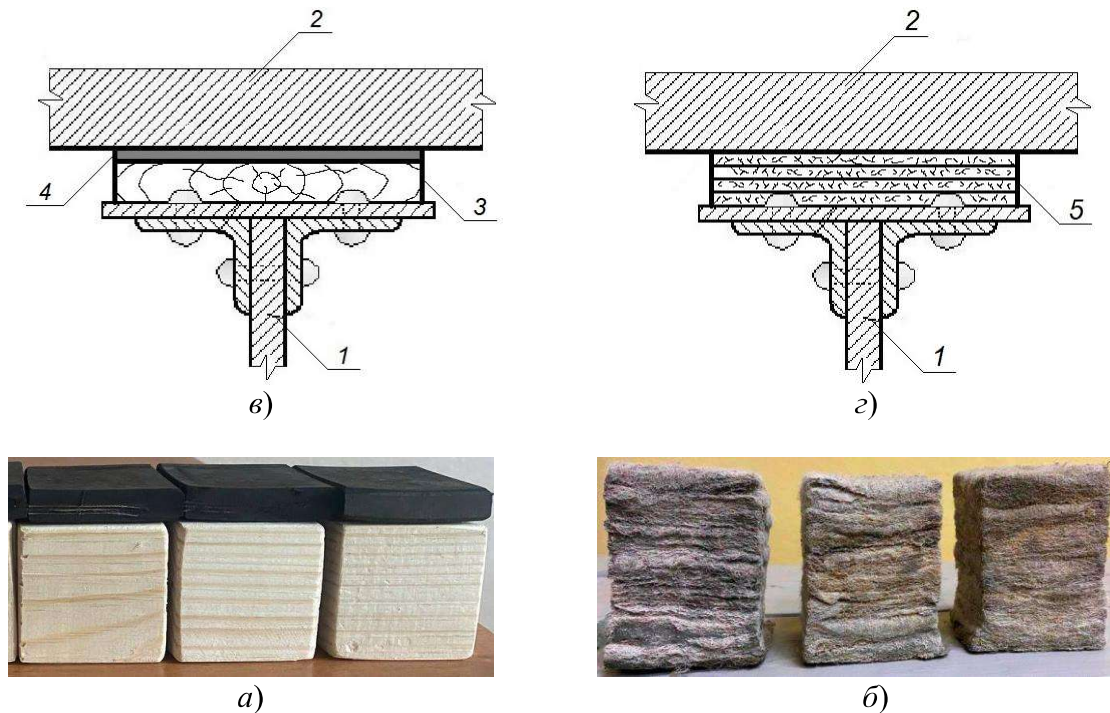


Рис. 1. Прокладний шар між сталеву мостову балкою і залізобетонною плитою: а, б – схеми конструкції; в, г – лабораторні зразки гумодерев'яного (а, в) і композиційного (б, г) прокладного шару: 1 – сталева мостова балка; 2 – залізобетонна плита; 3 – дерев'яна дошка; 4 – армована гума; 5 – шари композиційного матеріалу

В УкрДУЗТ розроблено рулонний композиційний матеріал [2] і конструктивно-технологічне рішення прокладного шару із нього [3] (рис. 1, б). Рулони виготовляються із нетканого матеріалу об'ємної структури НМОС із анізотрично орієнтованих поліефірних волокон та мінеральної суміші цементу та піску. За необхідності в суміш додаються добавки – прискорювачі твердіння, інгібітори корозії. Послідовність улаштування прокладного шару із цього матеріалу така. Композиційний матеріал виготовляють у вигляді рулонів із НМОС, насиченого мінеральною сумішшю шляхом насипання. На очищену верхню полицю балок укладають локальні опори, товщина яких відповідає проєктній товщині прокладного шару. Рулони занурюють у воду, після чого в декілька шарів розкочують по верхній полиці балок загальною товщиною, більшою проєктної товщини прокладного шару. На локальні опори укладають плити, які своєю вагою ущільнюють матеріал, який внаслідок твердіння цементу набуває потрібних фізико-механічних властивостей.

У [1] показано, що фізико-механічні властивості прокладного шару впливають на напружено-деформований стан плит, у т.ч. можуть сприяти утворенню в них тріщин. Міцність прокладного шару на стиск f з урахуванням

технології укладання плит має складати через 1 добу не менше 1 МПа, через 2 доби – 5 МПа. Рекомендовано модуль деформації прокладного шару E не менше 10000 МПа, проте із наведених у [1] діаграм видно, що на напруження в плитах E впливає несуттєво, а напруження в самому прокладному шарі зі зниженням E від 35000 до 2000 МПа навіть зменшуються у 1,5 – 1,8 раз. Отже, для композиційного матеріалу доцільно забезпечити E , близький до інтегрального модуля деформації гумодерев'яного прокладного шару, який залишався недослідженим.

Виконано експериментальні дослідження міцності f та інтегрального модуля деформації E гумодерев'яного прокладного шару за зразками рис. 1, в. Зразки за рахунок гуми зазнавали значних деформацій і раптово крихко руйнувались. Встановлено, що для деревини сосни f і E складають 58 і 5,5 МПа, дубу – 144 і 7,9 МПа.

Досліджено фізико-механічні властивості композиційного прокладного шару за зразками рис. 1, г. Отримано діаграми деформування на стиск композиційного матеріалу $\varepsilon = f(\sigma)$ та $\sigma = f(\varepsilon)$ з різними товщиною НМОС (10 і 20 мм), співвідношеннями заповнювача та цементу П:Ц (від 0 до 2), витратами мінеральної суміші на одиницю об'єму НМОС М:НМ (від 167 до 1000 кг/м³). Стискаюче напруження доводили до 39 МПа. Явного руйнування композиційного матеріалу з порушенням цілісності структури не спостерігалось – він поступово деформувався. У зразках з більшим вмістом мінеральної суміші спостерігалась неявно виражена площадка текучості. За міцність на стиск прийнято початок площадки текучості або місце, з якого нахил кривої $\sigma = f(\varepsilon)$ починав явно зменшуватись. E визначено для напруження 5 МПа (максимального напруження в прокладному шарі під час експлуатації). Встановлено, що значення f та E збільшуються зі зменшенням товщини НМОС, зменшенням відношення вмісту піску до вмісту цементу, збільшенням витрати мінеральної суміші на об'єм НМОС. Побудовано діаграми залежності f і E від П:Ц і М:НМ. У досліджених складів композиційного матеріалу f сягнуло 23 МПа, E – 163 МПа. Отримано рівняння регресії, розв'язання яких дозволило рекомендувати склад композиційного матеріалу, що забезпечить $E = 144$ МПа – П:Ц = 0,11, М:НМ = 1000 кг/м³ за товщини НМОС 10 мм.

Таким чином визначено величини модуля деформації E гумодерев'яного прокладного шару, які склали для сосни 58 МПа, для дубу – 144 МПа. Досліджено залежності E та міцності на стиск f прокладного шару із розробленого рулонного композиційного матеріалу від його складу – співвідношення в мінеральній суміші вмісту піску і цементу П:Ц, витрати мінеральної суміші на одиницю об'єму НМОС М:НМ за різної товщини НМОС. Рекомендовано склад композиційного матеріалу для прокладного шару, який забезпечує $E = 144$ МПа.

[1] Plugin, A., Murygina, N., Miroschnichenko, S., Kaliuzhna, O. (2023). Materials for Connecting Railway Reinforced Concrete Bridge Deck with Steel Bridge Structures. In: Blikharsky, Z. (eds) Proceedings of EcoComfort 2022. EcoComfort 2022. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 290. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_32

[2] Плуґін А.А., Муригіна Н.О., Малішевська А.С., Плуґін Д.А., Муригін М.А. Розроблення та дослідження композиційного матеріалу для прокладного шару безбаластного мостового полотна. Збірник наукових праць

[3] Пат. на кор. модель 153601 UA Спосіб улаштування прокладного шару між сталевими балками залізничного мосту і залізобетонними плитами безбаластного мостового полотна. А.А.Плугін, Н.О.Муригіна, С.В.Мірошніченко, Т.О.Костюк, С.В.Панченко, Г.Л.Ватуля, Д.О.Плугін, О.А.Калінін, О.А.Плугін, О.В.Лобяк, А.В.Муригін, О.А.Дудін. УкрДУЗТ. Заявл.19.12.2022, заявка № u 2022 04806, опубл.26.07.2023, бюл.№30.

УДК 625.143

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО РЕЙОК ЗГІДНО ДСТУ EN 13674-1:2018

BASIC REQUIREMENTS FOR RAILS ACCORDING TO DSTU EN 13674-1:2018

*канд. техн. наук, Д.О. Потанов¹, канд. техн. наук, В.Г. Вітольберг¹,
канд. техн. наук, А.С. Малішевська¹, аспірант, С.В. Винниченко¹*
¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*D. O. Potapov¹, PhD (Tech.), V. G. Vitolberg¹, PhD (Tech.),
A.S. Malishevskaya¹, PhD (Tech.), S.V. Vinichenko¹*
¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

З метою гармонізації законодавства України з нормативною базою країн Європейського Союзу наприкінці 2018 року в нашій країні в якості національного стандарту прийнято ДСТУ EN 13674-1:2018 «Залізничний транспорт. Колія. Залізниця. Частина 1. Залізничні рейки Вігноле 46 кг/м та понад». Не зважаючи на те, що переважна кількість вимог, яким повинні відповідати нові рейки, згідно до цього документу аналогічна вимогам діючого вітчизняного стандарту ДСТУ 4344:2004 «Рейки звичайні для залізниць широкої колії», є ряд відмінностей. Вимоги до ряду процедур кваліфікаційних випробувань та критеріїв більш деталізовані, а деякі – взагалі відсутні у ДСТУ 4344:2004.

До одного з таких показників можна віднести контроль за тріщиностійкістю та темпами зростання втомлювальних тріщин. Для цього використовується стандартний метод випробувань для визначення площинного напруження на тріщиностійкість (K_{Ic}) рейок, яке має відповідати значенням табл. 1.