

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: залізниця, 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

[3] ДСТУ Б В.2.7-128:2006 Державний стандарт України. Будівельні матеріали. Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови.

[4] Саницький М. А., Кропивницька І. М., Гев'як І. М. Швидкотверднучі клінкер-ефективні цементи та бетони. Монографія. Простір-М. В. №194,[1]. 2021. С. 184-193.

УДК 624.012:693.5

ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ АРМОВАНИМ ТОРКРЕТБЕТОНОМ

REINFORCEMENT OF REINFORCED CONCRETE FLOOR WITH REINFORCED SHORCRETE CONCRETE

*А.В. Мазурак¹ к.т.н., Р.І. Кінаш² д.т.н.,
Т.Ю. Осадчук¹ к.т.н., Т.А. Мазурак¹ к.т.н., В.В Гораль¹*
*¹Львівський національний університет природокористування(м. Львів),
²Гірничо-металургійна академія (м.Краків, Польща)*

*A.V. Mazurak¹ Ph.D., R.I. Kinasz² PhD. D.Sc. Eng.,
T.Yu. Osadchuk¹ Ph.D., T.A. Mazurak¹, Ph.D., V.V. Horal¹*
*¹Lviv National University of Nature Management (Lviv),
²AGH University of Science and Technology (Krakow, Poland))*

Необхідність підсилення будівельних конструкцій в процесі експлуатації виникає не тільки в процесі реконструкції, але і внаслідок їх передчасного зносу в результаті непередбачених змін технології виробництва, різноманітних пошкоджень тощо. Процес підсилення залізобетонних конструкцій започаткований ще на початку 20 століття і виконувався в основному з використанням металевих елементів, армованих шарів бетону, тонких шарів розчину з використанням металеві стружки і торкретування [1, 2, 3].

Процесу підсилення будівельних конструкцій передують оцінка технічного стану з урахуванням дефектів та пошкоджень. Тривала експлуатація залізобетонного монолітного перекриття у знайомих температурно-вологих умовах, приміщення бані, призвела до деформацій у плиті, появи тріщин на поверхні бетону, відповідно корозії арматури, випучування бетону і появи раковин на поверхні плити рис.1.

Пониження несучої здатності перекриття, пошкодження розтягнутої зони плити обумовило процес заміни перекриття або його підсилення. Збільшення несучої здатності конструкції без зміни конструктивної схеми передбачає збільшення її поперечного перерізу. Пошкоджена залізобетонна плита перекриття будівлі Центру здоров'я «Бадьорість» КНП ЛТМО (клінічна лікарня планового лікування, реабілітації та паліативної допомоги за адресою: м. Львів,

вул.Героїв Упа, 35) підсилювалась армованим (сітка $\varnothing 10$ А500С крок 200x200) торкретбетоном технологією сухого нанесення. З метою забезпечення однорідного ремонтного шару була використана полімерцементна суміш «Кімтек» (згідно ТУ У В.2.7 – 23.6 – 33053934-002:2022) [3].

Для забезпечення якості виконання робіт із підсилення залізобетонного перекриття провели належну очистку випученого бетону та арматури від корозії. При розрахунку і виконанні робіт зосередились на забезпеченні сумісної роботи матриці і шару армованого торкретбетону, що допоможе досягти належної несучої здатності підсиленого перекриття [1, 2, 4].

Процес дослідження міцності ремонтної поверхні на стиск та розтяг проведений у 20 і 25 день після виконання робіт. Оцінку міцності на стиск провели неруйнівним методом (молоток ШМІДТА). Міцність ремонтного шару становила С25/30 ($f_{cm, cube}=38$ МПа результат 75 замірів). Міцність на розтяг, адгезійна міцність (оцінена адгезиметром Hilti 5006 (model 59604)). Відповідно міцність ремонтного шару на розтяг, адгезійна міцність становила $f_{ctk, 0,05}=0,65$ МПа (результат 12 замірів). Руйнування взірців на відривання проходило на межі контакту матриці і ремонтної суміші так і в масиві шару ремонтної поверхні [4].



Рис. 1. Загальний вигляд поверхні при нанесенні шару торкретбетону

Аналіз попередньо проведених досліджень доводить невідповідність декларованих технічних характеристик міцності матеріалу Кімтек: міцність на стиск не менше 45 МПа; міцність на розтяг (адгезія до поверхні) не менше 1,5 МПа, проектні не менше 1,5 МПа. Процес підсилення перекриття зупинили.

Проаналізувавши технологічний алгоритм провівши заміри процесу виконання робіт, виявили причини порушення технології виконання робіт: неналежна відстань від поверхні сопла при нанесенні; неоднорідність подачі суміші при сухому виконанні.

Враховавши виявлені зауваження процес нанесення торкрету продовжили. Оцінка міцності на розтяг (адгезія до поверхні) після забезпечення належного технологічного регламенту перевищила проектні величини більше за 1,5 МПа.

[1] Валовой О. І., Попруга Д. В. Міцність контактних швів підсиленних залізобетонних конструкцій. Дороги і мости: зб. наук. пр. Київ: ДерждорНДІ, 2009. Вип. 11. С. 57-65.

[2] Мазурак А. В., Ковалик І. В., Михайлечко В. О., Калітовський В. М. Міцність контактних швів під час ремонту чи підсилення бетонних елементів. Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: теорія та практика будівництва. Львів. НУ «ЛП», 2013. № 755. С. 249-254.

[3] Пшінько О. М., Краснюк А. В., Громова О. В. Вибір матеріалів для ремонту та відновлення бетонних та залізобетонних конструкцій транспортних споруд з урахуванням критерію сумісності: монографія. Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015. – 195 с.

[4] [Andrii Mazurak](#), [Ivan Kovalyk](#), [Vasyl Mykhailechko](#), [Justyna Sobczak-Piastka](#) Strength of joints of concrete abutment surfaces [Author & Article Information](#). *AIP Conf. Proc.* 2077, 020041-1–020041-7 (2019) <https://doi.org/10.1063/1.5091902>

УДК 666.972.2:691.32:662.61

ВИКОРИСТАННЯ БІОВУГІЛЛЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ ЦЕМЕНТНИХ КОМПОЗИЦІЙ ТА БЕТОНІВ

USE OF BIOCHAR AS AN ALTERNATIVE INGREDIENT OF CEMENT COMPOSITIONS AND CONCRETES

к.т.н. О.Т. Мазурак¹, д.т.н. У.Д. Марущак², к.т.н. Р.А. Мазурак¹

¹*Львівський національний університет природокористування(м. Львів),*

²*Національний університет «Львівська політехніка»*

O.T. Mazurak¹ Ph.D., U.D. Marushchak² Ph.D. D.Sc. Eng., R.A. Mazurak¹, Ph.D

¹*Lviv National University of Nature Management (Lviv),*

²*Lviv Polytechnic National University*

Результати статистичних та наукових досліджень свідчать, що виробництво портландцементу, який вважається основним матеріалом для будівництва, складає 0,08 світових викидів CO₂ [1-3]. Реалізація підходів до зменшення викидів парникових газів та сприяння досягненню цілі «вуглецевої нейтральності» полягає в тому, що для будівництва необхідно розглянути альтернативні матеріали з низькими показниками викидів карбонвмісних сполук, зокрема CO₂ [1, 4].

Різні матеріали відрізняються здатністю поглинати сполуки карбону. Будівлі, сконструйовані з матеріалів, що містять біовугілля, можуть роками бути поглиначами вуглецю, тоді як інші матеріали (сталь, або бетон) не сприяють його вловлюванню [4, 5].

Тип вихідної сировини для біомаси та умови піролізу можуть мати значний вплив на властивості біовугілля. Крім того, умови та параметри процесу