

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

поетапної технології бетонування монолітної плити нерозрізних сталезалізобетонних конструкцій, можливо навпаки досягнути вигідних попередніх напружень у компонентах, що припустимо називати самонапруженням таких перекриттів [3].

[1] Філіпчук С.В., Налєпа О.І., Голуб А.О., Баран Д.Я. Аналіз існуючих архітектурно-конструктивних рішень захисних фортифікаційних споруд. *Зб. наук. пр. «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди»*. Рівне : НУВГтаП, 2023. Вип. 43. С. 228–237. DOI: <https://doi.org/10.31713/budres.v0i43.25>

[2] Семко О.В., Гасенко А.В., Дарієнко В.В., Богуш О.І. Поєднання сталеві та бетонної частин сталезалізобетонних конструкцій за допомогою анкерів системи Nelson. *Наук.-техн. зб. «Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура»*. Харків : ХНАМГ, 2011. Вип. 97. С. 77 – 82.

[3] Гасенко А.В. Самонапруження сталезалізобетонних конструкцій: монографія. Полтава: ПП «Астрія», 2022. 312 с.

УДК: 691.322

ПІДГОТОВКА ФІБРОБЕТОННИХ КУБИКІВ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ВПЛИВ ВИСОКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ, ДО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

PREPARATION OF FIBER CONCRETE CUBES EXPERIENCED AT HIGH TEMPERATURE FOR EXPERIMENTAL STUDIES

*к.т.н., доц. С.Ю. Берестянська¹, к.т.н., доц. Є.І. Галагуря¹,
к.т.н., доц. Л.Б. Кравців¹, к.т.н., доц. М.О. Ковальов¹, І.Д. Потапов²*
¹Український державний університет залізничного транспорту
²Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Phd. tehn. S. Berestyanskaya¹, Phd. tehn. E. Galagurya¹,
Phd. tehn. M. Kovalov¹, Phd. tehn. L. Kravtsiv¹, I.D. Potapov²*
¹Ukrainian State University of Railway Transport, (Kharkiv)
²Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Останнім часом до будівельних матеріалів застосовуються більш вибагливі умови. Конструкції мають відповідати підвищеним міцнісним та деформативним характеристикам. Одним з перспективних способів поліпшення механічних характеристик матеріалу є створення композитних матеріалів. Введення у бетон фібри є найбільш розповсюдженим композитним матеріалом, який задовольняє сучасним вимогам. Спектр областей застосування фібробетонів дуже широк і кожна з них пред'являє свої специфічні вимоги, як по механічним так і по реологічним властивостям.

Рівномірне розповсюдження фібри по об'єму бетонної матриці забезпечує її тримірне зміцнення, закріплюючи внутрішню структуру своїми волокнами. При цьому властивості фібробетону залежать від виду самої фібри, її вмісту у бетонній матриці та розмірів [1].

Армований фібрами бетон у декілька разів перевищує міцнісні і деформативні характеристики звичайного бетону, однак недостатня вивченість властивостей волокон у бетонній матриці обмежує області і об'єми застосування фібробетонів в будівництві, незважаючи на те, що використання неметалевих волокон виключає проблеми пов'язані з корозією.

За останній час багатьма авторами проведені експериментальні дослідження, які показують вплив різних характеристик фібри на міцнісні і деформативні характеристики фібробетону при різних видах деформацій. [2,3]. Наряду з цим, існує недостатність методів розрахунку таких матеріалів на різні впливи, а саме температурний вплив.

При проектуванні конструкцій визначають не тільки міцнісні і деформативні характеристики, а і межу вогнестійкості. Тому, при проектуванні, має бути розроблений математичний апарат, який дозволяв би виконувати розрахунки на температурний вплив. Для цього необхідно знати залежності між температурою і механічними характеристиками фібробетону.

Аналіз літературних джерел виявив недостатню вивченість впливу температури на міцнісні та деформативні характеристики фібробетонів. Тому ціллю дослідження є підготовка фібробетонних кубиків, які зазнали температурний вплив, до експериментальних досліджень.

Планування експерименту. Для визначення впливу температури на міцнісні і деформативні характеристики фібробетонів, а також виявлення залежностей цих характеристик від температури необхідно провести експериментальні дослідження. З цією метою виконано планування експерименту, це процедура визначення числа і умов проведення досліджень, необхідних і достатніх для вирішення поставленої задачі з потрібною точністю. Метою дослідження є визначення кубикової міцності фібробетону в залежності від температури нагрівання та виду фібрового волокна. Вміст фібри та її характеристики в даному дослідженні не розглядаються, а приймаються згідно з [2,3]. Таким чином, температура і вид фібри це фактори, які впливають на відгук системи, то б то результат експерименту. В нашому випадку це межа міцності. У даному дослідженні розглядаються три види армування (сталева фібра, базальтова фібра і контрольний бетонний зразок без фібри). Властивості зразків визначатимемо для наступних температур: 20°C, 60°C, 90°C, 120°C, 200°C, 400°C, 600°C, 800°C. Таким чином, кількість рівней факторів є неоднаковим і вони є незалежними одне від одного. Кількість можливих різних дослідів N визначається виразом:

$$N = p^k \cdot n = 72 \quad (1)$$

де $p = 3$ – кількість рівнів,

$k = 2$ – кількість факторів,

$n = 8$ – кількість значень температури.

Таким чином, необхідно виготовити 72 кубика: 24 – зі сталеною фіброю, 24 – з базальтовою і 24 – без фібри [6].

Склад і підготовка зразків. Марка бетону і відповідно склад бетонної суміші розраховано для класу С 20/25, а саме; портландцемент М 400 – 437,5 кг/м³, щебінь фракції 5-10 мм - 1158.12 кг/м³, пісок річний - 552.6 кг/м³, вода - 210 л/м³ (визначалась за графіками Міронова). Такий склад розраховано виходячи з рухомості бетонної суміші 5 см. Аналіз впливу видів фібрового армування на міцнісні та деформативні характеристики розглянуто в [3-6], де зроблено висновки о раціональних параметрах фібрового армування для базальтової і сталевий фібри. Таким чином, для виготовлення зразків було використано:

- базальтову фібру довжиною 12 мм, яка додавалась у кількості 0,2% від маси цементу

- сталеву фібру «Чілябінка» додавали у кількості 32,536 кг/м³ бетону.

Фібру вводили у цемент і ретельно перемішували вручну. Всі компоненти засипались у бетонозмішувач і ретельно перемішувались.

Для проведення випробувань виготовили три серії зразків: з базальтовою фібрую (серія КББ), зі сталевий фібрую (серія КСБ) та контрольна серія без додавання фібри (КОБ). Кожна серія складалась з 24 кубиків. До відповідних температур нагрівалось по три кубика. Всі зразки промаркеровано.

Для виготовлення зразків застосовувались металеві форми розміром 10x10x10 см, які змазувались машинним маслом, а потім заповнювались бетонною сумішшю. Ущільнення виконувалось на вібростолі до появи цементного молочка. Залита в форми бетонна суміш витримувалась у формах на протязі 3 діб, після цього опалубка знімалась і зразки знаходились у вологій тирсі на протязі 28 діб при нормальній температурі. [7]. Після виготовлення зразків їх необхідно було підготувати для випробувань. Для цього кубики нагрівались до наступних температур: 20°C, 60°C, 90°C, 120°C, 200°C, 400°C, 600°C, 800°C. Нагрів здійснювався в муфельной печі зі швидкістю нагрівання 150°C/год. Після досягнення заданої температури зразки витримувались під впливом цієї температури 4 години, а потім залишались у печі до повного охолодження. Така схема нагрівання бува застосована у відповідності до [8].

Висновки; Для виконання вимог протипожежної безпеки на стадії проектування виконують розрахунки з метою визначення межі вогнестійкості. Для цього необхідно знати залежність міцнісних і деформативних характеристик фібробетонів від температури. Аналіз літературних джерел виявив недостатню вивченість цього питання. Тому було проведено планування експерименту, яке дозволило визначити необхідну кількість зразків для випробування. Розраховано склад бетонної суміші, ретельно описана технологія виготовлення зразків, описано і обґрунтовано методику підготовки зразків до випробувань.

[1] Берестянская А.А., Гаврилко Н.Н., Быченко И.В. Особенности расчета и проектирования сталефибробетонных конструкций. Збірник наукових праць Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка. Сер. Галузеве машинобудування, будівництво. 2014. Вип. 3(2). С. 20-25.

[2] Бугаевский, С. А. Методы возведения каркасных систем нового типа Вестник Харьковского национального автомобильного университета. 2012. Вип. 58. С. 78–84.

[3] Веревичева М.А., Берестянская А.А., Дериземля С.В. Выбор рациональных параметров фибрового армирования. Строительство, материаловедение, машиностроение. 2015. Вип. 82. С. 60-69.

- [4] Vatulya G., Berestianskaya S., Opanasenko E., Berestianskaya A. Substantiation of concrete core rational parameters for bending composite structures. DYN-WIND'2017 – MATEC Web of Conferences. 2017. Vol. 107. 00044 2017.
- [5] Vatulya G., Berestianskaya S., Berestianskaya A., Opanasenko E. Theoretical and Numerical Analyses of Thermal-Load Behavior of Steel-Concrete and Steel-Fiber-Concrete Slabs. Journal of Civil Engineering and Construction. 2016 Vol. 5(2) P. 98-104.
- [6] Берестянская С.Ю., Опанасенко Е.В., Берестянская А.А. Предпосылки для проведения экспериментальных исследований фибробетонов на температурные воздействия. Тези доповідей 6-ї міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми надійності на довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті». 2017. С.101-102.
- [7] ДСТУ Б В.2.7-217:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона. [Чинний від 2009-12-22]. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 20 с. (Інформація та документація).
- [8] Милованов А.Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций при пожаре. Москва: Стройиздат, 1986. 225 с.

УДК 624.014:629.11

ЕФЕКТИВНА КОНСТРУКЦІЯ ПОКРИТТЯ ТРАНСПОРТНОГО СКЛАДУ КЛАСУ В+

EFFICIENT COVERING STRUCTURE FOR STORAGE BUILDING OF CLASS B+

док. техн. наук Д.О. Банніков¹, Є.А. Місюра¹

¹Український державний університет науки і технологій (м. Дніпро)

Doc. (Tech.), D.O. Bannikov,¹ Ye.A. Misiura¹

¹Ukrainian State University of Science and Technologies (Dnipro)

В сучасних умовах обсяги та складність транспортних перевезень різних видів постійно збільшується [1]. І це пов'язано не стільки із темпами росту чисельності населення, скільки із темпами покращення рівня соціального статусу різних верств населення. При цьому одним із логістичних завдань сфери транспортних перевезень виявляється необхідність тимчасового або довготривалого складування товарів.

На тепер в світі склалась доволі впорядкована класифікація складських будівель на основі системи узагальнюючих критеріїв [2, 3], яка також стає домінуючою і у вітчизняній практиці. Основним типом складських будівель є будівлі класу В+, які повинні бути одноповерховими із висотою поверху не менше 8 м. Мінімальний крок колон в таких будівлях має становити 12 м. Площа воріт має становити не менше 1000 м². Ззовні будівель обов'язково передбачається пандус для машин вантажного типу, а самі будівлі повинні бути розташовані поблизу із залізничною вантажною станцією.

Саме така будівля була обрана в якості об'єкту досліджень. Будівля проектується в місті Дніпро та передбачається окремостоячою однополітною новобудовою. В плані складська будівля має прямокутне окреслення із загальною довжиною 42 м і прольотом 18 м. Висота до верху покриття в коньку