

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ
VIII-Ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей

Частина 2



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

Харків 2019

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.2. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 241 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.

ЗМІСТ

Секція

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

ESTABLISHMENT OF THE SCOPE OF TESTING OF CIVIL STRUCTURES FOR MULTISTAGE QUALITY CONTROL M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi.....	13
STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba....	15
НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'єв, Т.А. Галінська.....	17
РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук.....	19
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук.....	21
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов.....	23
РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....	25
НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський.....	27
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська,	29
ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЩНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....	31

**ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ
ВИСОКОМІЦНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ
ЛИСТОМ**

**DEFORMABILITY OF RC BEAMS REINFORCED WITH HIGH
STRENGTH REBAR'S AND STEEL PLATE**

*канд. техн. наук Т.В.Бобало, канд. техн. наук Я.З.Бліхарський,
Н.С. Копійка, М.Е.Волинець
Національний університет «Львівська політехніка» (м.Львів)*

*T.V. Bobalo, PhD (Tech.), Ya.Z. Blikharskyy, PhD(Tech.),
N.S. Kopyika, M.E. Volynets
Lviv Polytechnic National University, (Lviv)*

На сьогоднішній день, проектування об'єктів будівництва та їх окремих конструкцій, неможливо уявити без застосування математичного моделювання. Моделювання роботи проектованої конструкції, під навантаженням, з використанням ЕОМ, дозволяє більш детально досліджувати та проектувати нетипові конструкції довільних геометричних форм, з врахуванням сумісної роботи матеріалів з різними фізичними характеристиками, а також з врахуванням геометричної і фізичної нелінійності роботи матеріалів. Представлений аналіз порівнянь результатів експериментальних даних та математичного моделювання на ЕОМ (за методами скінченних елементів та послідовних наближень з врахуванням реальних діаграм деформування матеріалів) довів, що математичне моделювання роботи сталобетонної конструкції, армованої пакетом арматур різних класів відповідає характеру роботи реальної конструкції, тому використана у попередньому дослідженні методика розрахунку на ЕОМ за допомогою програмного комплексу «Ліра» потребує подальшого детального дослідження та більш ширшої апробації результатів. Математичне моделювання виконано з врахуванням фізичної нелінійності та реальних діаграм деформування матеріалів «у-ε» з використанням закону нелінійного деформування №14 ПК «Ліра». Використана методика дозволяє отримати значення напружень, розвитку деформацій по висоті перерізу на всіх рівнях навантаження. Наведено порівняння результатів експериментального дослідження деформативності та тріщиностійкості сталобетонних балок із комбінованим армуванням, із результатами математичного моделювання. Порівняння виконано з метою апробації математичної моделі та з метою її використання у подальшому дослідженні сталобетонних конструкцій із комбінованим армуванням.

Використання у практиці будівництва сталобетонних балок та інших комбінованих систем, дозволяє більш ефективно використати характеристики міцності матеріалів та збільшити несучу здатність конструкцій [4]. Концентроване розташування стрічкової арматури на зовнішніх гранях

перетину конструкцій дозволяє знизити їхню масу, зменшити розміри перетину в порівнянні із залізобетонними або одержати економію сталі при однаковій висоті перерізу.

З метою вичерпання надлишкових деформацій високоміцну арматуру [5] прийнято використовувати як правило у попередньо напружених залізобетонних конструкціях та попереднє напруження робочих стержнів призводить до додаткових затрат, і є складним у звичайних умовах. Тому використання комбінованого армування дає можливість підібрати оптимальне співвідношення сталей різних типів, що дозволить зменшити витрати металу при забезпеченні вимог щодо міцності та деформативності таких конструкцій. Отримані на основі запропонованої математичної моделі результати мають добру збіжність з експериментальними даними, аж до вичерпання несучої здатності конструкції та дозволяють з достатньою точністю оцінити особливості руйнування дослідних зразків, а саме: їх несучу здатність, появу тріщин; оцінити напруження, як в стержневій так і в стрічковій арматурі; слідкувати за прогинами та деформаціями в ході навантаження експериментальних балок.

Відхилення експериментальних значень, для сталебетонних балок із комбінованим армуванням, від результатів отриманих за допомогою математичної моделі, становить: до 5,0% по тріщиностійкості; та до 14,3% по деформативності.

[1] Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону ДСТУ Б В.2.6-156: 2010 – [Чинні 2011-06-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118с. – (Національний стандарт України).

[2] Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинний 2011-06-01]. – К.:Мінрегіонбуд України,2011. – 73с. – (Державні будівельні норми України).

[3] Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) [Текст] : навчальний посібник / В.М. Бабаєв , А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін.; за заг. Ред.. В.С. Шмуклера. — , Харків: Золоті сторінки, 2015.

[4] Experimental research on flexural fatigue behavior of RC beams strengthened with combination of CFRP and steel plates / Lu, Y & Hu, L & Liang, H & Li, W. // Chemical, Material and Environmental Engineering. — 2015. — №36

[5] Behavior of Concrete Deep Beams with High Strength Reinforcement / Dios Garay, Juan & Lubell, Adam // Proceedings of the 2008 Structures Congress - Structures Congress 2008: Crossing the Borders . — 2008. — №314. 1-10. 10.1061/41016(314)216.