

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'юв, 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 ВИСОКОМІЦНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....	31

ЛАБОРАТОРНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ДОВАНТАЖУВАЛЬНИХ СИЛ ТЕРТЯ, ЩО ДІЮТЬ ПО БІЧНІЙ ПОВЕРХНІ КОНУСОПОДІБНИХ ПАЛЬ	
О.В. Самородов, А.В. Убийвовк, А.Ю. Купрейчик.....	106
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЦИОНАЛЬНОГО НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СТОЛБЧАТОЙ МОСТОВОЙ ОПОРЫ	
Е.В. Синьковская, А.В. Игнатенко.....	108
СЕЙСМІЧНИЙ ЗАХИСТ ПРИКАР'ЄРНИХ ЗАБУДОВ	
А.А. Скачков, О.А. Паливода, С.О. Жуков, Д.А. Єрмоленко.....	110
РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ ПРО ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ КРУГОВИХ АРОК ЧИСЕЛЬНО-АНАЛІТИЧНИМ МЕТОДОМ ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	
М.Г. Сур'янінов, Ю.С. Крутій, А.М. Чучмай.....	112
СКІНЧЕННО-ЕЛЕМЕНТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АРМОКАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ У ПК «ЛІРА-САПР»	
А.В. Томашевський.....	114
ДБН БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ, ЩО ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ РОБОТИ ЗА УМОВ ВПЛИВУ ПІДВИЩЕНИХ І ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	
С.Л. Фомін, Ю.В. Бондаренко, С.В. Бутенко, І.А. Плахотнікова.....	116
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДІАГРАМИ ДЕФОРМУВАННЯ БЕТОНУ ПРИ НАГРІВАННІ	
С.Л. Фомін, С.В. Бутенко, К.В. Спіранде, М.В. Якименко.....	118
НАДІЙНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ПІДСИЛЕНИХ ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ НАВАНТАЖЕННЯ	
Р.Є. Хміль, Р.Ю. Титаренко, Я.З. Бліхарський, Р.В. Вашкевич.....	120
СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ МІЦНОСТІ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗІГНУТИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	
О.А. Шкурупій, П.Б. Митрофанов, Ю.О. Давиденко.....	122

**Секція
БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ЗАХИСТ І РЕМОУТ КОНСТРУКЦІЙ
ТА СПОРУД**

BASALT FIBER CONCRETE IS A NEW CONSTRUCTION MATERIAL FOR ROADS AND AIRFIELDS	
К. Krayushkina, Т. Khymeryk, А. Bieliatynskiy.....	124
SHORT-TERM STRENGTH OF ANCHOR SCREWS ON MODIFIED ACRYLIC ADHESIVES	
V.O. Sklyarov, N.M. Zolotova, O.Y. Suprun.....	125

**СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ МІЦНОСТІ
НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗІГНУТИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
КОНСТРУКЦІЙ**

**STATISTICAL CHARACTERISTICS OF STRENGTH DISTRIBUTION OF
NORMAL SECTION OF BEND REINFORCED CONCRETE STRUCTURES**

*канд. техн. наук О.А. Шкурупій, канд. техн. наук П.Б. Митрофано,
канд. техн. наук Ю.О. Давиденко
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)*

*O.A. Shkurupiy, PhD (Tech), P.B. Mytrofanov, PhD (Tech),
Yu.O. Davydenko, PhD (Tech)
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)*

Останнім часом все більшої актуальності набувають задачі, пов'язані з оцінюванням технічного стану існуючих конструкцій, будівель та споруд, серед яких значною кількістю представлені залізобетонні конструкції. Поряд з визначенням залишкової міцності чи несучої здатності пошкоджених конструкцій, досить важливим є оцінювання їх надійності. Відомо, що одним з найбільш розповсюджених пошкоджень залізобетонних конструкцій є корозія робочої арматури, а також корозія чи відлущування шарів бетону. Зазначені фактори значною мірою впливають на міцність, несучу здатність та надійність таких конструкцій. Тому проведення додаткових досліджень в оцінюванні їх надійності таких конструкцій із врахуванням стохастичності зазначених факторів є необхідною й актуальною задачею. В задачах надійності будівельних конструкцій, як правило, приймається нормальний закон розподілу міцності матеріалу чи конструкції, що є досить зручним при визначенні ймовірності безвідмовної роботи конструкції, але насправді в дійсності характеристики статистичного закону розподілу міцності конструкції зумовлені характеристиками вихідних параметрів проектування. У роботі досліджуються нормальні перерізи зігнутих статично визначуваних залізобетонних балок з армуванням на одному рівні в розтягнутій зоні бетону за дії рівномірно розподіленого навантаження, а також визначаються статистичні характеристики розподілу міцності у вигляді згинального моменту та характеристики розподілу напружень в арматурі, розташованої в розтягнутій зоні бетону нормального перерізу.

Розробці основних підходів до оцінювання надійності будівельних конструкцій присвячені роботи [1, 2]. Значний розвиток теорії надійності будівельних конструкцій набув у роботі [3, 4]. У роботі [5] зроблено аналіз впливу корозії на статистичні характеристики сталених прокатних профілів. Однією з базових робіт, де розроблені методи оцінювання надійності залізобетонних конструкцій є робота [3]. При цьому необхідно відмітити

відсутність результатів статистичного моделювання стохастичності різних вихідних параметрів проектування залізобетонних конструкцій. Великою мірою це зумовлено складністю використання аналітичних виразів для визначення характеристик гістограм результуючих розподілів.

Метою даної роботи є дослідження та аналіз впливу стохастичності різних параметрів проектування на характеристики розподілу міцності у нормальних перерізах зігнутих залізобетонних елементів. Зокрема, аналіз впливу корозії розтягнутої арматури та стохастичності геометричних характеристик бетонного поперечного перерізу на розподіл міцності зазначених конструкцій. При цьому цей вплив моделюється різними вихідними законами статистичного розподілу.

Особливості реалізації математичного моделювання цих досліджень за допомогою ПЕОМ наведені в роботі [6]. Кількість реалізації випадкових величин у даних дослідженнях приймалась 100000.

Висновки. Аналіз отриманих гістограм розподілу параметрів надійності перерізів таких конструкцій показує, що вони можуть бути описані різними статистичними законами. Це необхідно враховувати при оцінюванні надійності розглянутих конструкцій. Врахування впливу корозії є важливим для визначення дійсного статистичного закону розподілу глибини проникнення корозії в матеріалах конструкцій. Це може значно впливати на результуючий розподіл досліджуваного параметра. Статистичний стандарт розкиду мінливості міцності в нормальному перерізі розглянутих елементів лінійно залежить від вихідного стандарту корозійного пошкодження арматури.

Гістограми розподілу напружень в арматурі залізобетонного елемента та міцності його нормального поперечного перерізу часто не відповідають гістограмам нормального розподілу Гауса. Неврахування досить великих значень асиметрії та ексцесу для результуючих статистичних законів розподілу може призвести до значних похибок у вирішенні задач надійності таких конструкцій. Використання закону розподілу Гауса при визначенні характеристики безпеки міцності нормального перерізу зігнутого залізобетонного елемента з урахуванням впливу корозії може призводити до значних неточностей для визначення параметрів надійності таких конструкцій.

[1] Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – 2-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 351с.

[2] Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1984. – 294с.

[3] Кудзис А.П. Оценка надежности железобетонных конструкций. – Вильнюс, Мокслас, 1985. – 156с.

[4] Пічугін С.Ф. Надійність сталевих конструкцій виробничих збудов: Автореф. дис. доктора техн. наук: 05.23.01 / КГТУСА – К., 1994. – 32с.

[5] Пашинський В.А. Методологія нормування навантажень на будівельні конструкції: Автореф. дис. доктора техн. наук: 05.23.01 / ПДТУ – Полтава, 1999. – 33с.

[6] Пічугін С.Ф., Пашенко А.М. Вплив корозійного зносу на надійність стиснуто-зігнутих елементів // Сталезалізобетонні конструкції: Зб. наук. ст. – Кривий ріг, 1998. – С. 144-147.