

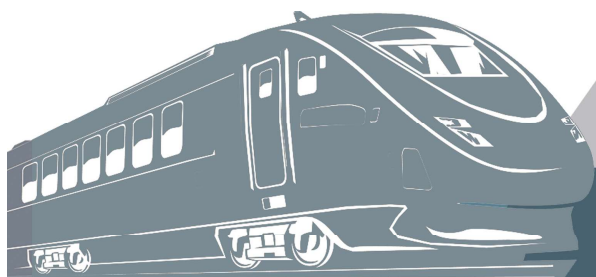
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



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

ПІДСИЛЕННЯ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ПОКРИТТЯ ПОШКОДЖЕНИХ КОРОЗІЄЮ БЕТОНУ ТА АРМАТУРИ А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, О.Я. Литвиняк, Ю.Є. Фамуляк...	83
ПРОГИНИ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК О.М. Крантовська, Л.М. Ксьоншкевич, М.М. Петров, С.В. Синій, С.М. Ксьоншкевич.....	85
ТОЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ ПРО СТІЙКІСТЬ СТРИЖНЯ ПІД ДІЄЮ ВЛАСНОЇ ВАГИ Ю.С. Кругтій, В.Ю. Вандинський.....	87
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ МОДЕЛЬНОЇ ПОЖЕЖІ КЛАСУ "В" НА СУСІДНІ БУДИНКИ ЗА КРИТЕРІЄМ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ В.В. Ніжник, Ю.Л. Фещук, С.В. Поздєєв.....	89
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТІН ПРИ НЕРІВНОМІРНОМУ ПРОГРІВІ О.М. Нуязін, О.М. Тищенко, С.В. Жартовський, П.І. Заїка, А.В. Перегін.....	91
ЗМІНА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОСОЗІГНУТИХ БАЛОК ТАВРОВОГО ПРОФІЛЮ ПРИ ЗМІНІ НАВАНТАЖЕННЯ А.М. Павліков, Ю.О. Приходько.....	93
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ҐРУНТІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД С.В. Панченко, Г.Л. Ватуля, О.В. Лобяк, М.В. Павлюченков, О.С. Герасименко, С.М. Богдан.....	95
ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ З НАПРУЖЕННЯМ КАНАТНОЇ АРМАТУРИ НА БЕТОН (ПОСТНАПРУЖЕННЯ) ТА ЇХ НАТУРНІ ВИПРОБУВАННЯ Ю.М. Петрик.....	98
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТІ ПРОГРЕСУЮЧОГО РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ С.В. Поздєєв, О.В. Некора, Т.М. Кришталь, С.О. Сідней, А.В. Швиденко, В.М. Зажома.....	100
РОЗРАХУНОК ЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕСУРСУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ І КОНСТРУКЦІЙ О.В. Ромашко, В.М. Ромашко.....	102
ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОРІВНЕВОГО УТВОРЕННЯ НОРМАЛЬНИХ ТРІЩИН В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ І КОНСТРУКЦІЯХ О.В. Ромашко, В.М. Ромашко.....	104

ПРОГИНИ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

DEFLECTIONS OF CONTINUOUS REINFORCED CONCRETE BEAMS

*канд. техн. наук О.М. Крантовська¹, канд. техн. наук Л.М. Ксьоншкевич¹,
канд. техн. наук М.М. Петров¹, канд. техн. наук С.В. Синій²,
С.М. Ксьоншкевич³*

¹*Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)*

²*Луцький національний технічний університет (м. Луцьк)*

³*BIIR Ukraine (м. Одеса)*

*О.М. Krantovska¹, PhD (Tech.), L.M. Ksonshkevych¹, PhD (Tech.),
M.M. Petrov¹, PhD (Tech.), S.V. Synii², PhD (Tech.), S.M. Ksonshkevych³*

¹*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odessa)*

²*Lutsk National Technical University (Lutsk)*

³*BIIR Ukraine (Odessa)*

Розрахунок за деформаціями має велике значення при проектуванні залізобетонних елементів і конструкцій. Як відомо, виникнення одного з граничних станів конструкцій характеризується саме розвитком надмірних деформації (переміщень) від статичних та динамічних навантажень.

Метою дослідження є удосконалення методу розрахунку прогинів нерозрізних залізобетонних балок, порівняння дослідних значень прогинів двухпрогінної залізобетонної балки з її розрахунковими значеннями, прорахованими за найбільш розповсюдженими методиками та запропонованим удосконаленим методом розрахунку.

Дослідженням нерозрізних залізобетонних балок займалися Бабич Є. М. [1-2], Бамбура А. М. [3], та багато інших науковців. Підтверджено, що на перерозподіл зусиль на перших етапах навантаження впливає тріщиноутворення, а вже перед руйнуванням значно впливають пластичні деформації в бетоні та арматурі.

Прогини дослідних зразків [4-6] вимірювали в шести точках: посередині прольотів, під зосередженими силами та на вільних кінцях балок. Поява перших нормальних тріщин та недовзі похилих в прольоті зрізу супроводжувалася різким збільшенням прогинів. Збільшення величини прогинів під час виникнення даних тріщин не було пропорційним збільшенню зовнішнього навантаження. По мірі вичерпання несучої здатності балки прогини суттєво збільшувалися навіть при невеликому прирості зовнішнього навантаження.

За результатами експерименту одержані нові дані, а саме адекватні математичні моделі, що характеризують прогини нерозрізних балок посередині прольотів та під зосередженими силами в експлуатаційній стадії (1), (2) і перед руйнуванням (3), (4)

$$\widehat{Y} f_{np}^{0.67F_u} = 1.53 + 0.12X_1 + 0.26X_4 + 0.18X_5 + 0.14X_1^2 - 0.07X_1X_2 + 0.05X_1X_4 + 0.07X_2X_5, \text{ мм}, \Sigma = 0.22, y = 0.09, \nu = 6.0\%, \quad (1)$$

$$\widehat{Y} f_{\text{під силами}}^{0.67F_u} = 0.274 + 0.43X_1 + 0.07X_4 + 0.04X_5 + 0.184X_1^2 + 0.014X_2^2 - 0.034X_1X_2 + 0.07X_1X_4 + 0.02X_3X_4, \text{ мм}, \Sigma = 0.008, y = 0.018, \nu = 6.4\%, \quad (2)$$

$$\widehat{Y} f_{\text{пр}}^{0.95F_u} = 3.02 + 0.41X_1 + 0.084X_4 + 1.01X_1^2 - 0.19X_5^2 + 0.08X_2X_3 + 0.15X_4X_5, \text{ мм}, \Sigma = 0.770, y = 0.172, \nu = 5.7\%, \quad (3)$$

$$\widehat{Y} f_{\text{під силами}}^{0.95F_u} = 1.35 + 1.71X_1 + 0.99X_1^2 - 0.07X_2^2 - 0.04X_4^2 + 0.13X_2X_3 + 0.126X_4X_5, \text{ мм}, \Sigma = 0.139, y = 0.073, \nu = 5.4\%, \quad (4)$$

На величину прогинів під зосередженими силами (2), (4) найбільший вплив має відносний прогін зрізу X_1 . Прогини в прольоті та під зосередженими силами в «експлуатаційній стадії» залежать від одних і тих же факторів (1), (2). Так вони збільшуються по відношенню до своїх середніх значень 1,53 та 0,274 при збільшенні відносного прогону зрізу від 1 до 3, відповідно, на 15.7 та 314 %, збільшенні кількості нижнього поздовжнього армування від 0,0101 до 0,0199 на 34 та 51 %, збільшенні кількості верхнього поздовжнього армування від 0.0101 до 0.0199 на 24 та 29 %. Прогини посередині прольотів (3) перед руйнуванням зростають по відношенню до середнього значення 3,02: зі збільшенням прогону зрізу від 1 до 3 – на 27 %, зі збільшенням кількості нижнього поздовжнього армування від 0.0101 до 0.0199 на 5.6 %.

Виконані експерименти підтвердили доцільність урахування деформацій зсуву на приопорних ділянках при визначенні прогинів залізобетонних балок, і їх вклад складає 25-30 % від сумарного прогину балки. Змодельована деформаційна методика методом скінчених елементів дозволяє достатньо точно прогнозувати деформативність нерозрізних балок в різних прольотних перерізах ($x = 10...22\%$), в той же час нормативні результати прогинів показують незадовільну їх збіжність ($x = 25...89\%$).

[1] Бабич В.Е. Экспериментальные исследования работы неразрезных железобетонных балок / В.Е. Бабич // Создание и применение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, машин и комплексов: материалы международной научно-технической конференции. – Могилев: 2001. – С. – 268-269.

[2] Бабич В.Є. Напружено-деформований стан і міцність нерозрізних залізобетонних балок при одноразових та повторних навантаженнях: дис. на здобуття канд. техн. наук: 05.21.03 «Строительные конструкции, здания и сооружения» / Бабич Володимир Євгенійович. – Рівне, 2005. – 210с.

[3] Давыденко А.И. К расчету прочности сечений, наклонных к продольной оси элемента с использованием полной программы деформирования бетона / А.И. Давыденко, А.Н. Бамбура, С.Ю. Беляева, Н.Н. Присяжнюк // 36. наук. праць фіз-мех. ін-ту ім. Г.В. Карпенка НАН України "Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій". – Львів : Каменяр, 2007. – № 7. – С. 209-216.

[4] Дорофеев В.С. Прочность, трещиностойкость и деформативность неразрезных железобетонных балок (монография) / В.С. Дорофеев, В.М. Карпюк, Е.Н. Крантовская; ОГАСА. – Одесса: Эвен, 2010. – 175 с.

[5] Krantovska, O., Petrov, M., Ksonshkevych, L., Synii, S., Sunak, P.: Improved engineering method for calculating the strength of the supporting areas of reinforced concrete elements // Transbud-2018, Kharkiv, Ukraine, November 14-16, 2018 - MATEC Web of Conferences, Volume 230, 02014, pp. 1-9.

[6] Olena Krantovska, Mykola Petrov, Liubov Ksonshkevych, Matija Oreļkovij, Sergii Synii, Nelli Ismailova. Numerical simulation of the stress-strain state of complex-reinforced elements // Technical Journal, - Varaždin (Croatia): University North. - Vol. 13, No. 2 (2019), pp.110-115.