

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 ТЕПЛОВОГО ВПЛИВУ МОДЕЛЬНОЇ ПОЖЕЖІ КЛАСУ "В" НА СУСІДНІ БУДИНКИ ЗА КРИТЕРІЄМ ТЕПЛОВОГО 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

**ПІДСИЛЕННЯ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ПОКРИТТЯ
ПОШКОДЖЕНИХ КОРОЗІЄЮ БЕТОНУ ТА АРМАТУРИ**

**THE STRENGTHENING OF PREFABRICATED REINFORCED
CONCRETE ROOF BEAMS THAT ARE DAMAGED BY CORROSION OF
CONCRETE AND REINFORCEMENT**

*канд. техн. наук А.П. Крамарчук¹, канд. техн. наук Б.М. Ільницький¹,
канд. техн. наук О.Я. Литвиняк¹, канд. техн. наук Ю.Є. Фамуляк²*

¹Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)

²Львівський національний аграрний університет (м. Дубляни)

*A.P. Kramarchuk¹, PhD (Tech.), B.M. Ilnytskyi¹, PhD (Tech.),
O.Yu. Lytvyniak¹, PhD (Tech.), Yu.E. Famulyak², PhD (Tech.)*

¹Lviv Polytechnic National University (Lviv)

²Lviv National Agrarian University (Dubliany)

Необхідність підсилення несучих конструкцій перекриттів та покриттів в процесі експлуатації, виникає не тільки при реконструкції, але внаслідок недбалої експлуатації та впливу на ці конструкції агресивного середовища. Тривала в часі експлуатація конструкцій в змінних температуро – вологісних умовах знижує їх експлуатаційну надійність, а наявність агресивного середовища значно прискорює втрату несучої здатності конструкцій. Тому підсилення залізобетонних перекриттів та покриттів здійснюється не лише для забезпечення необхідної експлуатаційної придатності конструкцій при зміні діючих на них навантажень, а також при появі дефектів і руйнувань упродовж недбалої експлуатації [1...3].

Більшість науковців відзначають, що для економічного вирішення підсилення із прогнозованою оцінкою напруженого стану після підсилення, потрібно враховувати напружений стан конструкцій до виконання підсилення із забезпеченням сумісної роботи основної та додаткової арматур. Підсилення сталобетонних конструкцій (дані методи можна застосовувати і до залізобетонних) із розвантаженням балок, що підсилюються, до будь-якого рівня, детально проаналізовано у роботах [1...3]. Дані дослідження дають можливість використовувати отримані експериментальні величини міцності для оцінки технічного стану, несучої здатності та експлуатаційної придатності конструкцій. Експериментами доведено, що розвантаження несучих конструкцій перекриттів до будь-якого рівня, зменшує кількість арматури підсилення і забезпечує значну економію будівельних матеріалів. Для можливості виконання підсилень із розвантаженням, необхідно, щоб у конструкціях, які підлягають підсиленню, не було значної втрати фізико-механічних характеристик бетону і арматури із забезпеченням їх сумісної роботи.

Обстежувана будівля (колишній молокозавод), для збірних залізобетонних балок якої необхідно було провести підсилення, знаходиться у м. Дрогобич Львівської області, Україна.

Залізобетонні збірні двотаврові балки покриття прогонами 12 м та 24 м відповідно, знаходяться у складських приміщеннях, де зберігаються молочні продукти. Споруда двохпролітна, умовно розділена деформаційним швом на дві частини, кожна з яких із двома прольотами по 12 м та 24 м. Конструктивна схема споруди - повний залізобетонний каркас із стіновими навісними залізобетонними панелями. Крок усіх колон 6 м у поздовжньому напрямку. Геометрична незмінність частин будівель забезпечена жорстким з'єднанням колон у фундаментах та диском залізобетонних плит покриття. У будівлі із двома прогонами по 24 м є наявні цегляні стіни товщиною 380 мм із стрічковими фундаментами. Окремі стіни були використані для опирання незалежних металевих ферм у місцях зруйнованих залізобетонних балок покриття. У частині двохпролітної будівлі, із двома прогонами по 12 м, огорожуючі цегляні стіни, які могли б виконати роль несучих, відсутні, тому виконати опирання незалежних металевих елементів було неможливо.

Несучі конструкції покриття колишньої будівлі молокозаводу (на сьогодні складські приміщення для зберігання молочних продуктів) значно пошкоджені внаслідок впливу на них агресивного середовища. Окремі конструкції із прольотами 24 м пошкоджені вщент і були підсилені незалежними сталевими фермами набагато раніше. Пошкодження балок із прольотами 12 м не таке значне, хоча на сьогодні їхня несуча здатність не забезпечена. Виявлені при обстеженні [4] фізико-механічні руйнування бетону і арматури даних балок, не дозволили застосувати до них розвантаження, для можливого включення в роботу основної (наявної) арматури та стиснутого бетону.

Отже, було прийняте рішення розробити підсилення збірних залізобетонних двотаврових балок прольотом 12 м, взявши в обійму кожну із балок, яка вимагала підсилення. Підсилення цих балок без розвантаження було здійснено за допомогою сталевих прокатних елементів із попереднім напруженням арматурних стержнів виконуючи їх нагрівання. Для визначення профілів підсилення були встановлені постійні та змінні навантаження згідно [5].

[1] Крамарчук А. П., Ільницький Б. М., Бобало Т. В. Експериментальні дослідження міцності та деформативності нормальних перерізів сталобетонних балок, підсилені у розтягнутій зоні додатковою стрижневою арматурою без зчеплення А. П. Крамарчук, Б. М. Ільницький, Т. В. Бобало. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва № 755. – Львів, 2013 – С. 205–213.

[2] Varabash V., Kramarchuk A., Pnitskiy B. Bearing capacity of steel-concrete bent elements reinforced with additional unstrained armature at different levels of strained state // The bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series 'The theory and practice of construction. – 2018 - Vol. 888. – p. 3–11 (in [Ukrainian]).

[3] Крамарчук А. П., Ільницький Б. М. Результати експериментальних досліджень прогинів згинаних сталобетонних елементів із додатковою арматурою встановленою за різних рівнів напруженого стану та перевірка методики їхнього розрахунку/А.П. Крамарчук., Б.М. Ільницький// Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Теорія і практика будівництва».-2009.- №655.- С157-163

[4] Настанова щодо обстеження будівель та споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. ДСТУ-Н Б В.1.1-18:2016 – [Чинний 2017-04-01] - Київ. ДП «УкрНДНЦ», 2017 – 47 с. – (Національний стандарт України).

[5] Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинний 2007-01-01] – Київ, Мінбуд України, 2007 – 75 с. – (Національний стандарт України).