

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

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ
МОЖЛИВОСТІ ПРОГРЕСУЮЧОГО РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ
УНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ**

**IMPROVING OF CALCULATE METHOD FOR EVALUATION OF
PROGRESSIVE COLLAPSE POSSIBILITY OF BUILDINGS UNDER FIRE
INFLUENCE**

*д-р техн. наук С.В. Поздєєв, канд. техн. наук О.В. Некора,
д-р економ. наук Т.М. Кришталь, канд. техн. наук С.О. Сідней,
канд. техн. наук А.В. Швиденко, канд. техн. наук В.М. Зажома
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного
університету цивільного захисту України (м. Черкаси)*

*S.V. Pozdieiev, D.Sc. (Tech.), O.V. Nekora, PhD (Tech.),
T.M. Kryshstal, D.Sc. (Econ.), S.O. Sidnei, PhD (Tech.),
A.V. Shvydenko, PhD (Tech.), V.M. Zazhoma, PhD (Tech.)
Cherkassy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes National University of Civil
Protection of Ukraine (Cherkassy)*

Відповідно до вимог будівельних норм України, зокрема ДБН В. 1.1-7 : 2016 [1], необхідно виконувати розрахунок щодо встановлення, що прогресуюче руйнування будівлі внаслідок пожежі не відбувається, за умови коли будівля або споруда відноситься до об'єктів будівництва, що відповідають класу складності СС-3. для даної будівлі має бути підтверджено. Оскільки система стандартів щодо регламентації методик розрахунку на прогресуюче руйнування знаходиться у стані створення, системою діючих будівельних норм та стандартів не надається науково обґрунтованих положень таких методик, тож дослідження спрямовані на створення продуктивних та економічних розрахункових методик щодо оцінки можливості прогресуючого руйнування будівель унаслідок пожежі є актуальними.

Для математичного описання роботи конструкцій у аварійному стані із наявними пластичними деформаціями конструктивної системи перевірку стійкості щодо прогресуючого руйнування елементів конструкцій, у зоні локального руйнування певного елемента, рекомендується проводити кінематичним методом теорії граничної рівноваги, що дає найбільш економічний розв'язок [2]. За таких умов розглядається декілька наперед прийнятих механізмів прогресуючого руйнування і визначаються роботи внутрішніх сил (W) і зовнішніх навантажень (U) на можливих переміщеннях механізму, на який перетворюється статична система, відповідна конструктивна система. Умовою зберігання геометричної незмінності статичної системи при цьому є виконання нерівності

$$W \geq U. \quad (1)$$

Схема каркасу будівлі у аварійному стані допускає, що зруйнована колона видаляється повністю з із схеми жорсткості будівлі, і не вважається частиною механізму, на який перетворюється будівля, із наявними пластичними шарнірами у ній. На рис 1 наведена схема утворення зони пластичних шарнірів за умови коли каркас складається із сталевих балок, залізобетонних та трубобетонних колон. При цьому розглядається два можливих механізми.

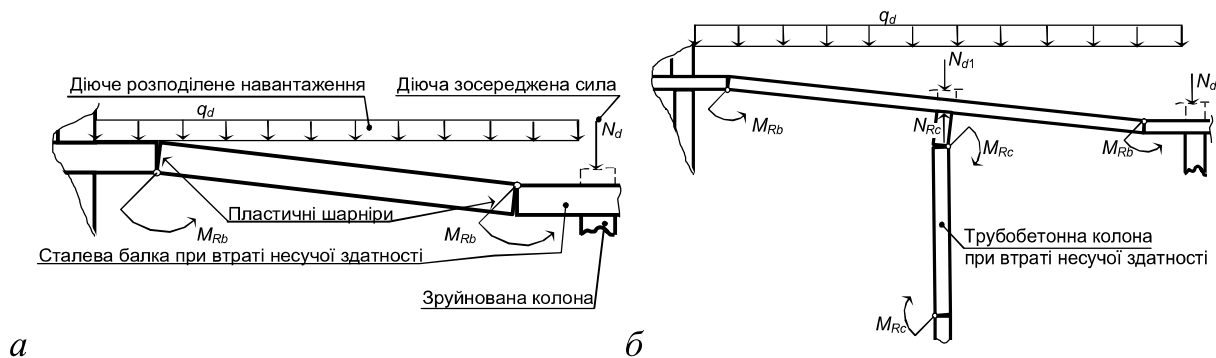


Рис. 1. Схема силової взаємодії при прогресуючому обваленні: *а* – за умови втрати несучої здатності тільки сталеві балки; *б* - за умови втрати несучої здатності сталеві балки і колони

Для проведення розрахунку щодо визначення можливості прогресуючого руйнування будівлі внаслідок пожежі при застосуванні запропонованого методу мають бути виконані наступні процедури. Визначається одна або група колон (діафрагм) що вилючаються із схеми жорсткості будівлі як зруйновані внаслідок пожежі. Визначаються точки положення пластичних шарнірів у колонах та балках. Визначаються граничні моменти у колонах та балках за умов нормальних температур. Шляхом розв'язку рівнянь рівноваги рівності віртуальних робіт зовнішніх та внутрішніх сили визначаються можлива робота внутрішніх сил у конструктивній системі що працює в умовах граничних зусиль на пластичних деформаціях. Визначається сумарна можлива робота зовнішніх сил та перевіряється виконання умови (1) із подальшим висновком про можливість прогресуючого руйнування будівлі внаслідок пожежі.

Висновки. Запропоновано математичне описання роботи зовнішніх та внутрішніх сил на можливих переміщеннях кінематичної системи на, на яку перетворюється статична система будівлі у аварійному стані прогресуючого руйнування унаслідок пожежі, у результаті чого розроблений продуктивний та економічний метод розрахункової оцінки його можливості. Обґрунтований метод оцінки можливості прогресуючого руйнування каркасу із сталевими балками, залізобетонними та трубо бетонними колонами.

[1] Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. ДБН В.1.1-7 : 2016 [Чинний від 2017-06-01.]. – К.: «Укрархбудінформ», 2017. – 40 с – (Національний стандарт України).

[2] Ю. М. Стругацкий, Г.И. Шапиро. Безопасность московских жилых зданий массовых серий при чрезвычайных ситуациях. ПГС № 8, Стройиздат, М., 1998.