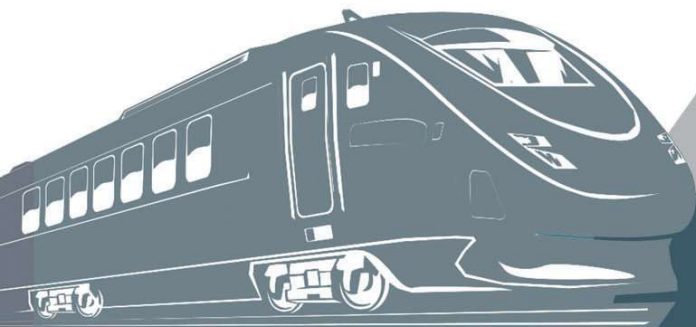


Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



**ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ,**  
присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого  
діяча науки і техніки України д.т.н. професора Ангелейка В.І.  
VII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Тези доповідей**



14–16 листопада 2018 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 7-ої міжнародної  
науково-технічної конференції**

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

що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І.

**Харків 2018**

7-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І., Харків, 14-16 листопада 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 223 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, метрополітени та промисловий транспорт; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

## ЗМІСТ

### Секція

## ЗАЛІЗНИЦІ, МЕТРОПОЛІТЕНИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ

EXPERIENCE GAINED DURING EXAMINATION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY BETWEEN ROLLING STOCK AND AXLE COUNTERS <b>Andrzej Białoń, Dominik Adamski, Łukasz Zawadka</b> .....	13
POSSIBILITIES FOR CONTROL OF A TRUCK SEMI-ACTIVE SUSPENSION IN ORDER TO REDUCE PITCH ANGLE AND SUSPENSION JOUNCES WHEN BRAKING ON RAILWAY CROSSING <b>N.L. Pavlov</b> .....	14
MODELING OF A PENDULUM TYPE CHILD TRAVEL SEAT <b>N.L. Pavlov</b> .....	16
НАДІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ <b>О.М. Баль</b> .....	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ НА ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ <b>В. Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед</b> .....	20
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <b>Д.И. Бочкарев, П.В. Ковтун, О.В. Осипова</b> .....	22
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ <b>Д.И Бочкарев, А.С. Лапушкин</b> .....	24
ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ЗНОСУ КОЛІСНИХ ПАР ТА РЕЙОК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ <b>С.І. Возненко, А.П. Фалендиш, А.Л. Сумцов, О.В. Клецька, М. Блатниці</b> .....	26
ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ <b>К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха</b> .....	28
ЗМІННІСТЬ ПРУЖНОЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВОГО ЗГИНУ ТА КРУЧЕННЯ РЕЙКОВОЇ НИТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОЛІСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ $R_{дин}/H_{дин}$ <b>Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, Т.П. Даніленко</b> .....	30
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ КОНТАКТНО-ВТОМЛЕНОГО ПОХОДЖЕННЯ В РЕЙКАХ <b>О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, Горяїнова О.В.</b> .....	32

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<b>К.В. Плахотников, Д.А. Бондаренко, Е.Б. Деденева, М.Г. Салия, Т.А. Костюк.....</b>	<b>141</b>
ВДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ МІСЦЕВОМУ СТИСНЕННІ	
<b>В.В. Погрібний, О.О. Довженко, І.Г. Кузнєцова, Д.В. Усенко .....</b>	<b>143</b>
МЕТОД РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТІ ПРОГРЕСУЮЧОГО РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ	
<b>С.В. Поздєєв, О.В. Некора, Т.М. Кришталь, С.О. Сідней, В.М. Зажома ...</b>	<b>145</b>
МОДИФИКАЦИЯ ЗОНАЛЬНОГО МЕТОДА РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ	
<b>П.А. Резник .....</b>	<b>147</b>
ЩОДО ОЦІНКИ ЗЧЕПЛЕННЯ АРМАТУРИ З БЕТОНОМ	
<b>О.В. Ромашко, В.М. Ромашко .....</b>	<b>149</b>
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВУЗЛОВИХ З'ЄДНАНЬ	
<b>О.В. Семко, Т.А. Дмитренко А.О. Дмитренко, Т.М. Деркач, О.П. Воскобійник.....</b>	<b>151</b>
К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ИЗГИБА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<b>Н. Г. Сурьянинов, Ю. С. Крутий.....</b>	<b>152</b>
ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА КОЭФФИЦИЕНТА ЧЕРНОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРМОГРАФИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ	
<b>А.П. Фалендиш, О.В. Василенко, А.В. Онищенко, О.В. Клецкая, Ян Дизо.....</b>	<b>154</b>
ПОВНІ ДІАГРАМИ «НАПРУЖЕННЯ - ДЕФОРМАЦІЇ» СТАЛЕВИХ ПРОКАТНИХ БАЛОК	
<b>С.Л. Фомін, Ю.В. Бондаренко, І.А. Плахотнікова, С.В. Бутенко, К.В. Спиранде.....</b>	<b>156</b>
РОЗРАХУНОК СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРЕКРИТТЯ В БУДИНКАХ, СПОРУДАХ І ФРАГМЕНАХ ПРОЛЬОТІВ МОСТІВ	
<b>С.Л. Фомін, Ю.М. Ізбаш, С.В. Бутенко, М.В. Якименко, Р.М.Шемет.....</b>	<b>158</b>
РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЦИЛІНДРИЧНОЇ МОСТОВОЇ ОПОРИ (ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ)	
<b>В.С.Шмуکلєр, О.О.Петрова, М.Т.Хаммуд .....</b>	<b>160</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КУТА ЦЕГЛЯНОЇ СТІНИ ПРИ РОЗТАШУВАННІ ДОДАТКОВОГО УТЕПЛЕННЯ В ЦЕГЛІ	
<b>Юрін О.І., Азізова А.Г., Галінська Т.А. ....</b>	<b>162</b>

**ВДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ БЕТОННИХ  
ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ МІСЦЕВОМУ СТИСНЕННІ**

**THE IMPROVED TECHNIQUE FOR CALCULATING THE CONCRETE  
ELEMENTS STRENGTH UNDER LOCAL COMPRESSION**

*канд. техн. наук В.В. Погрібний, канд. техн. наук О.О. Довженко,  
І.Г. Кузнєцова, Д.В. Усенко*

*Полтавській національній технічній університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)*

*V.V. Pohribnyi, PhD, O.O. Dovzhenko PhD, I.G. Kuznietsova, D.V. Usenko*

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)*

У практиці будівництва зустрічаються випадки передачі на бетонні елементи великих зосереджених навантажень. В якості прикладу можна навести обпирання залізобетонних колон нахиленої колонади на оболонку та стіну басейну гіперболічної градирні, залізобетонних колон багатопверхових будинків або опор висячих стін на бетонні елементи різної висоти та конфігурації у плані, які входять до складу цокольної, підвальної або інших конструктивних частин будівель (споруд). При цьому виникає місцеве стиснення бетону в конструктивних елементах та ймовірність їх руйнування від зминання або продавлювання залежно від геометричних розмірів, які підпадають під прийняті у нормативних документах відповідні розрахункові схеми.

Згідно експериментальних досліджень основними факторами, які впливають на опір бетону зминанню, виступають відношення довжини вантажної площадки до висоти або довжини елемента, відношення сторін елемента, ексцентриситети прикладання навантаження, тертя по контакту між вантажною (опорною) площадкою і поверхнею елемента, клас та вид бетону.

Більшість методів розрахунку базуються на формулі Баушингера й її варіаціях, котрі оперують максимум двома – трьома значущими факторами, зокрема розрахунковою площею  $A_{c1}$  та опором бетону стисковій  $f_{cd}$ .

На думку авторів слід перейти від емпіричних розрахункових залежностей на альтернативні, котрі враховують напружено-деформований стан та характерну кінематику руйнування елементів при зминанні.

Розглянуті та проаналізовані нормативні й авторські залежності для випадку місцевого центрального одностороннього стиснення в умовах об'ємного напруженого стану. Несуча здатність визначалася для варіанту обпирання колони на стіну підвалу із бетону класу за міцністю на стиск С20/25.

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що найбільша несуча здатність для розглядуваного випадку зминання отримана за методом, поданим у білоруських нормах, а найменша – американських та новозеландських (різниця значень несучої здатності складає 50%). Виконаний аналіз збіжності теоре-

тичної міцності з дослідною. Найкращі статистичні показники має нормативна методика України та Єврокод.

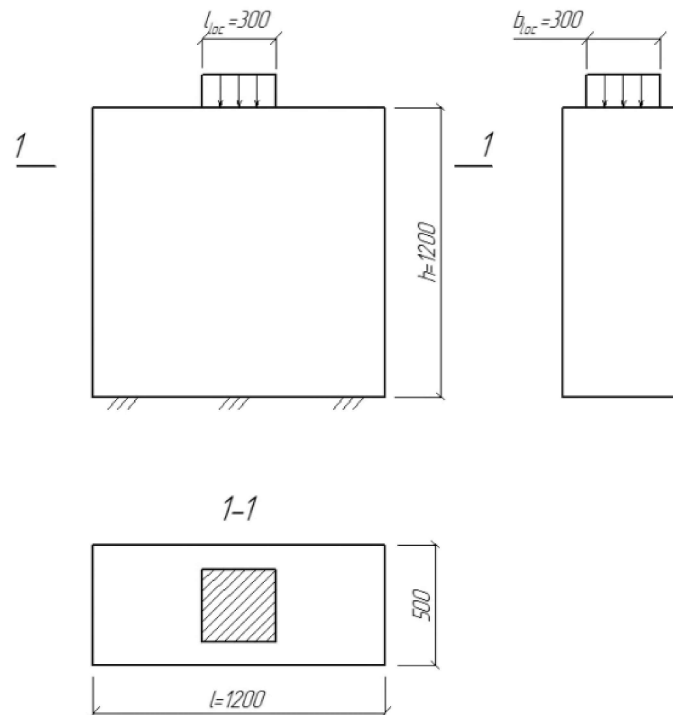


Рис. 1. Центральне одностороннє локальне стиснення бетонних елементів (в умовах об'ємного напруженого стану)

Серед авторських найбільш наближені до дослідів результати має залежність В.С. Jensen, при цьому максимальні значення для розглядуваного випадку зминання отримані за формулою В.А. Червонобаби, мінімальні – Б.М. Гладишева, і відрізняються вони більше ніж удвічі.

Для розрахунку міцності в якості альтернативи запропоновано варіаційний метод у теорії пластичності бетону, розроблений у Полтавському національному технічному університеті. Формула для визначення граничного навантаження базується на кінематиці руйнування, котра спостерігається в дослідах. У граничному стані суцільний бетонний елемент розділяється на три жорстких тіла: піраміду з основою, що дорівнює площадці навантаження, і дві половинки, виділені площиною розколювання та поверхнею ковзання. Піраміда рухається вниз зі швидкістю  $V_1$ , а половинки зразка віддаляються по горизонталі з однаковими швидкостями  $V_2$  і  $-V_2$ . Площина розколювання проходить через центр ваги зразка паралельно короткій бічній грані. На ній діють напруження, які приймаються рівними опору бетону розтягу  $f_{ctd}$ . Невідомими даної задачі є відношення швидкостей  $k = V_1 / V_2$  і висота піраміди.

Розрахункова залежність враховує співвідношення розмірів площадки завантаження й елемента, обидві характеристики міцності бетону, сили тертя між опорною поверхнею та елементом і є доволі точною у випадку центрального зминання бетонних елементів коли ширина площадки навантаження менше ширини елемента, а також кубів при співвідношенні розмірів висоти елемента та площадки навантаження  $h / l_{loc} \geq 4$ . За інших геометричних параметрів кінематична схема змі-

нюється, що необхідно враховувати при виведенні формул для підрахування міцності варіаційним методом. Запропонована методика дозволяє розглянути всі можливі розрахункові схеми та визначити межі їх застосування.

УДК 691

## МЕТОД РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТІ ПРОГРЕСУЮЧОГО РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ

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

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

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

Згідно із нормативною базою України, якщо будівля або споруда відноситься до об'єктів будівництва, що відповідають класу складності СС-3 тому згідно із вимогами ДБН В. 1.1-7 : 2016 [1] для даної будівлі має бути підтверджено, що прогресуюче руйнування будівлі внаслідок пожежі не відбувається. У той же час системою діючих стандартів не надається науково обґрунтованих методик щодо розрахункової оцінки можливості прогресуючого руйнування будівель та споруд під час пожежі, тому дослідження спрямовані на створення продуктивних та економічних розрахункових методик є актуальними.

У випадку описання роботи при пластичних деформаціях конструктивної системи перевірку стійкості щодо прогресуючого руйнування елементів, розташованих над локальними руйнуваннями, рекомендується проводити кінематичним методом теорії граничної рівноваги, що дає найбільш економічний розв'язок [2]. У цьому випадку для кожного з наперед прийнятих механізмів прогресуючого руйнування визначаються роботи внутрішніх сил ( $W$ ) і зовнішніх навантажень ( $U$ ) на можливих переміщеннях розглянутого механізму, на який перетворюється статична система. Умовою зберігання 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 шарні-