

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 ді-  
яча 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>

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-

рами у ній. На рис 1 наведена типова схема утворення зони пластичної деформації у плитах [1 – 8].



Рис. 1. Лінія утворених пластичних деформацій що розглядаються як рухомі механічні в'язі (пластичні шарніри)

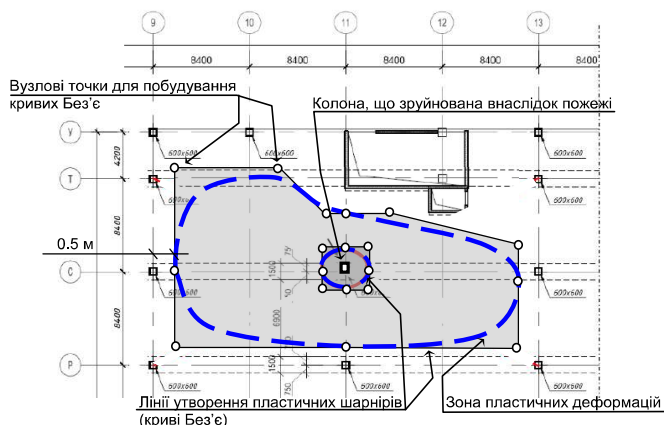


Рис. 2. Відтворення ліній утворених пластичних шарнірів за допомогою ліній Без'є

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 вилучаються із схеми жорсткості будівлі як зруйновані внаслідок пожежі. Визначаються точки границі зони пластичних деформацій для першої та другої лінії пластичних шарнірів. Визначаються граничні моменти у плитах перекриттів за умов нормальних температур. Визначається положення точок через які мають пройти криві локальної пластичної деформації (лінії Без'є) і записуються вектори координат цих точок для параметричних функцій, що їх описують. Шляхом інтегрування визначаються можлива робота внутрішніх сил у кожній з частин, на які була розбита зона пластичних деформацій навколо видалених колон. 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 на основі описання локальних зон пластичної деформації на основі кривих Без'є.

[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.