

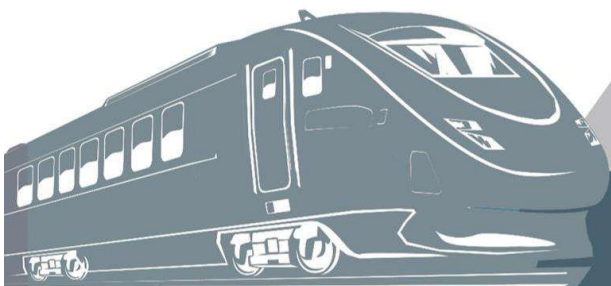
Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



# ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

## Тези доповідей



18–20 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей міжнародної  
науково-технічної конференції  
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2020**

Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті», Харків, 18-20 листопада 2020 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2020. - 172 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за наступними напрямками: енергоефективність рухомого складу та перевезень, енергозберігаючі будівельні матеріали та конструкції, енергоменеджмент рухомого складу та споруд транспортної інфраструктури, ресурсо- та енергозбереження на транспорті

## ЗМІСТ

### Секція

#### ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ І СИСТЕМИ АВТОМАТИЧ- НОГО УПРАВЛІННЯ	
<b>О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, В.В. Панченко, М.М. Одегов.....</b>	11
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОХИБКИ РОЗРІЗНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ	
<b>О.М. Ананьєва, М.М. Бабаєв, В.С. Блиндюк, М.Г. Давиденко.....</b>	13
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ДЕКОМПРЕСІЇ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	
<b>С.В. Бобрицький, О.О. Аулін, О.О. Анацький, Ю.В. Жовтий, П.В. Черненко.....</b>	14
РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ	
<b>С.Г. Буряковський, А.С. Маслій, Д.П. Помазан.....</b>	15
ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ	
<b>Г.М. Голуб, І.І. Кульбовський, П.О. Скок, О.А. Шумейко.....</b>	17
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ З КУСКОВО-НЕПЕРЕРВНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ У ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ	
<b>О.В. Казанко, О.Є. Пенкіна, М.М. Одегов .....</b>	18
МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ	
<b>Н.П. Карпенко, М.М. Одегов .....</b>	20
ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	
<b>О.В. Кіріцева, О.В. Клецька, Г.Л. Новак .....</b>	23
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ З ЗЕРНОВИМИ ВАНТАЖАМИ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	
<b>А.О. Ковальов, С.М. Продащук, А.Л. Кравець, Д.І. Мкртичян, М.В. Продащук.....</b>	25
ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ДВОПО- ВЕРХОВИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ НІЧНИХ ПОЇЗДІВ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<b>О.М. Красноштан.....</b>	26

<b>Тріфонов.....</b>	<b>89</b>
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ СТАЛЕВИХ БУНКЕРІВ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ	
<b>А.В. Махінько, Н.О. Махінько.....</b>	<b>91</b>
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОСНОВ	
<b>О.В. Михайловська, М.Л. Зоценко.....</b>	<b>93</b>
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА	
<b>В.І. Мойсеєнко, Л. П.Єрмоленко.....</b>	<b>95</b>
РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ У КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО ПАРАМЕТРІВ	
<b>О.М. Нуянзін, С.О. Сідней, П.І. Заїка, С.М. Федченко, Б. О. Алі.....</b>	<b>97</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК ІЗ ВОГНЕЗАХИСНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ З ПРОСОЧЕНОЇ ФАНЕРИ	
<b>С.В. Поздєєв, С.О. Сідней, М.І. Змага, О.В. Некора, Я.В. Змага.....</b>	<b>99</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНОГО МІНЕРАЛОВАТНОГО ОБЛИЦЮВАННЯ СТАЛЕВОЇ БАЛКИ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ	
<b>С.В. Поздєєв, В.О. Нуянзін, О.В. Борсук, І.А. Неділько .....</b>	<b>101</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗКРИТТЯ ПРОРІЗІВ ЛЕГКОСКИДНИХ КОНСТРУКЦІЙ З ПОЛІКАРБОНАТНИМ ОГороДЖЕННЯМ В УМОВАХ ВИБУХУ	
<b>С.В. Поздєєв, В.В. Ніжник, Ю.Ю. Підгорецький, А.В. Швиденко.....</b>	<b>103</b>
МЕХАНІКА ДЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ І КОНСТРУКЦІЙ	
<b>В.М. Ромашко.....</b>	<b>104</b>
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ РІВНОСТІ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАЗЕРНИХ ДОРОЖНІХ СКАНЕРІВ	
<b>Р.В. Смолянюк, Н.В. Смолянюк, І.В. Кіашко .....</b>	<b>106</b>
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ДЛЯ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	
<b>А.Л. Сумцов, Н.Д. Чигирик .....</b>	<b>108</b>
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ НОВАЦІЙ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	
<b>Ю.Л. Тулей, А.І. Підпригора, Д.В. Чупахіна.....</b>	<b>110</b>
НАУКОВИЙ ПІДХІД ЩОДО РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ТА КОЛОН	
<b>С.Л. Фомін, Ю.В. Бондаренко, С.В. Бутенко, С.М. Колесніков.....</b>	

**РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ У КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО ПАРАМЕТРІВ**

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF TEMPERATURE MODE OF FIRE IN CABLE TUNNEL DEPENDING ON ITS PARAMETERS**

*канд. техн. наук, доцент О.М. Нуянзін<sup>1</sup>, канд. техн. наук С.О. Сідней<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент П.І. Заїка<sup>1</sup>, С.М. Федченко<sup>1</sup>, Б.О. Алімов<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup>Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (м. Черкаси)*

*<sup>2</sup>Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ)*

***O.M. Nuianzin<sup>1</sup>, PhD (Tech.), S.O. Sidnei<sup>1</sup>, PhD (Tech.), P.I. Zayika<sup>1</sup>, PhD (Tech.), S.M. Fedchenko<sup>1</sup>, B.O. Alimov<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>Cherkassy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes National University of Civil Protection of Ukraine (Cherkasy)*

*<sup>2</sup>Institute of Public Administration and Research in Civil Protection (Kyiv)*

Як показали досліди зі спалювання потоків кабелів в умовах кабельного тунелю температура в зоні горіння кабелів з ізоляцією з поліетилену або з паперовою просоченою ізоляцією досягає 1000-1200° С [1]. При цьому спостерігається виділення значного обсягу чорного диму і інших газоподібних продуктів, що призводить до зниження видимості і ускладнює дії персоналу з гасіння пожежі та евакуації людей.

Для побудови математичної моделі температурного режиму пожежі у кабельному тунелі, необхідно було провести повний факторний обчислювальний експеримент. У табл. 1 вказані інтервали параметрів в експерименті, які обрані в якості факторів.

Таблиця 1 – Інтервали варіювання факторів в обчислювальному експерименті

Фактор 1. Пожежне навантаження у перерахунку на 1 м <sup>2</sup> кабельного тунелю, МДж/м <sup>2</sup> (Далі – $x_1$ )	Фактор 2. Площа поперечного перерізу кабельного тунелю, м <sup>2</sup> (Далі – $x_2$ )	Фактор 3. Горизонтальна складова швидкості руху повітря, м/с (Далі – $x_3$ )
224,7-2247	2,88-4,4	0-5

Обрана математична модель являє собою лінійну залежність максимальної температури всередині кабельного тунелю від обраних факторів, що має вигляд.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_1x_2 + b_5x_1x_3 + b_6x_2x_3 + b_7x_1x_2x_3 \quad (1)$$

де  $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7$  – коефіцієнти регресії.

Для визначення вихідних даних повного факторного експерименту було проведено розрахунки 8 комп'ютерних моделей у які було закладено параметри варіантів максимуму і мінімуму інтервалів у різних комбінаціях. На рис. 1 показані результати експериментів.

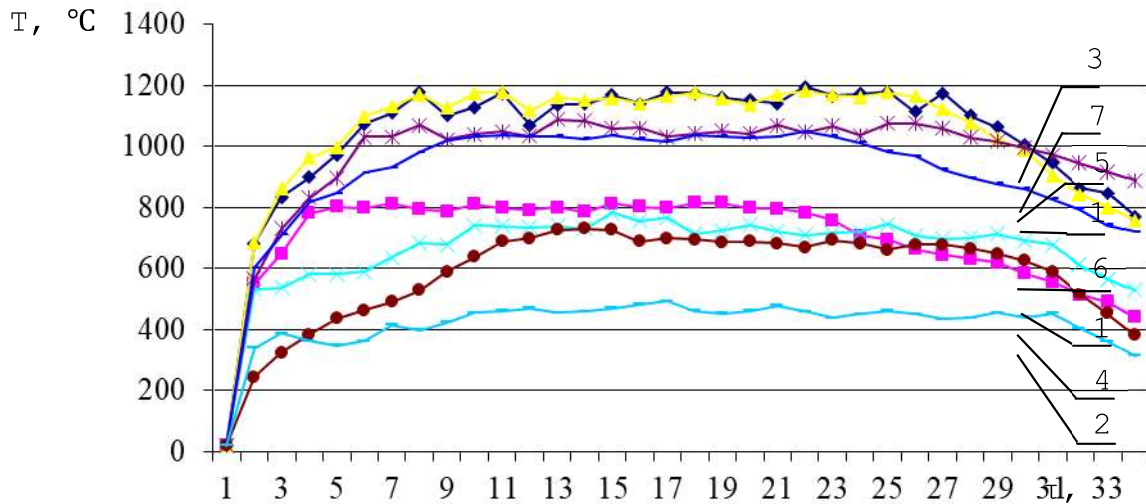


Рис. 1. Зведений графік розрахунку 8 комп'ютерних моделей, дані яких вхідними для повного факторного експерименту: 1-8 – номер експерименту.

За результатами повного факторного експерименту отримано регресію максимальної температури всередині кабельного тунелю під час пожежі ( $T_{max}$ ), тривалості пожежі у певній локальній зоні кабельного тунелю ( $\tau_l$ ) та часу досягнення максимальної температури всередині кабельного тунелю під час пожежі ( $\tau_{max}$ ), що представлені виразами (2) – (4):

$$T_{max} = 0,097 \cdot x_1 - 27,92 \cdot x_2 - 11,391 \cdot x_3 + 0,01 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,001 \cdot x_1 \cdot x_3 - 5,279 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,001 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + 870,594 \quad (2)$$

$$\tau_l = 0,002 \cdot x_1 - 1,439 \cdot x_2 + 0,0125 \cdot x_3 + 0,001 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,016 \cdot x_2 \cdot x_3 + 48,969 \quad (3)$$

$$\tau_{max} = 0,001 \cdot x_1 + 0,596 \cdot x_2 + 0,05625 \cdot x_3 + 0,025 \cdot x_2 \cdot x_3 + 6,55 \quad (4)$$

Отримавши регресійні залежності, стало можливим створити математичну модель поведінки огорожувальних будівельних конструкцій кабельних тунелів та оцінювати їхню межу вогнестійкості при різних температурних режимах пожежі.

[1] Nuianzin O. et al. Experimental study of temperature mode of a fire in a cable tunnel //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2018. №. 3 (10). С. 21-27.