

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

ВИПРОБУВАННЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ: ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ С.Л. Фомін, І.А. Плахотникова, С.В. Бутенко, С.М. Колесніков.....	112
ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ Р.Є. Хміль, Р.Ю. Титаренко, Я.З. Бліхарський, П.І. Вегера.....	113
ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ПО ВПРОВАДЖЕННЮ СИСТЕМИ ВИСОКОШВИДКІСНОЇ ЗАЛІЗНИЦІ А.О. Шевченко, О.О. Матвієнко, В.А. Лютий, В.Г. Мануйленко, Н.О. Муригіна.....	115
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧУВАНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ТА ЇХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ О.А. Шкурупій, П.Б. Митрофанов, Ю.О. Давиденко, О.Г. Горб	118

Секція

РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ТРАНСПОРТІ

CONTROL OF THE TEMPERATURE REGIME OF THE ROAD LEAF USING A SOLAR COLLECTOR Jamil Guliyev , Javanshir Guliyev.....	120
SIMULATION MODELING OF THE AUTOMOBILE BRAKING SYSTEM PERFORMANCE G. Viselga, , Ev. Ugnenko, E. Uzhviieva, O. Tymchenko, N. Sorochuk	123
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РІДКОКРИСТАЛІЧНОЇ ПРИСАДКИ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ОЛИВ Н.М. Аношкіна, О.С. Харківський	124
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АРМОВАНИХ ПЛАСТИКІВ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ П.А. Білим, А.С. Рогозін, П.М. Фірсов, С.М. Золотов.....	126
ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ Ф. Буреш.....	128
МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІНИ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРУКТУРИ СПОЛУЧЕНИХ МАТЕРІАЛІВ У ТРИБОСИСТЕМІ А.В. Войтов, К.А. Фененко, О.М. Фененко.....	130
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ РОЗПОДІЛЬНИХ СИСТЕМ ПЛАНЕТАРНИХ ГІДРОМОТОРІВ	

$$\frac{3\varepsilon f_{c,\theta}}{\varepsilon_{c1,\theta} \left(2 + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_{c1,\theta}} \right)^3 \right)} \text{ при } \varepsilon \leq \varepsilon_{c1,\theta} \quad (1)$$

де ε – відносна деформація бетону,

$f_{c,\theta}$ – значення міцності бетону на стиск за температури θ ,

$\varepsilon_{c1,\theta}$ – відносна деформація бетону при максимальному навантаженні за температури θ ,

А низхідна гілка діаграми «напруження - деформації» для бетону має узагальнений опис для використання лінійних та нелінійних моделей.

Також слід звернути увагу на помилковість значень відносної граничної деформації бетону $\varepsilon_{cu1,\theta}$ [3] в даних нормах [1,2], що в свою чергу веде до завищених значень міцності бетону на стиск при підвищених температурах і відповідно до завищених значень вогнестійкості елемента конструкції та будівлі в цілому. Діаграма «напруження - деформації» для бетону з урахуванням дії температурних впливів повинна описуватись нелінійною та неперервною математичною функцією, що одночасно описує висхідну та низхідну гілки [5] та дає точне визначення відносної граничної деформації бетону $\varepsilon_{cu1,\theta}$ як екстремум потенційної енергії деформації в даній точці.

[1] ДСТУ-Н Б В.2.6-196:2014 Національний стандарт України. Настанова з проектування залізобетонних балок Розрахунок на вогнестійкість. Мінрегіон України. Київ 2015.

[2] ДСТУ-Н Б В.2.6-197:2014 Національний стандарт України. Настанова з проектування залізобетонних колон Розрахунок на вогнестійкість. Мінрегіон України. Київ 2015.

[3] S.L. Fomin, S.V. Butenko, K.V. Spirande, M.V. Iakymenko, Mathematical model of concrete strain diagram under heating. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 708 (2019) 012048.

[4] Fomin S.L. Assessment of fire resistance of multi-storey frame buildings // Collection of scientific papers "Resource-saving materials, structures, housings and buildings". Issue 16, Part 1, Rivne: Publisher of the National University of Water and Environmental Management. (2008) 204-212.

[5] Фомін С.Л., Бондаренко Ю.В., Бутенко С.В., Колесніков С.М., ХНУБА Проблеми теорії і практики вогнестійкості залізобетонних конструкцій будівель і споруд. Problems of Emergency Situations: Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. – 462 с

УДК 699.812

ВИПРОБУВАННЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ: ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

FIRE RESISTANCE TESTING OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES: HISTORY, CURRENT SITUATION AND PROBLEMS, PROSPECTS OF DEVELOPMENT

*докт. техн. наук С.Л. Фомін, канд. техн. наук І.А. Плахотникова,
канд. техн. наук С.В. Бутенко, С.М. Колесніков
Харківський національний університет будівництва та архітектури*

*S.L. Fomin, D.Sc(Tech.), I.A. Plakhotnikova, PhD(Tech.),
S.V. Butenko, PhD(Tech.), S.M. Koliesnikov
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture*

Наука про вогнестійкість має початок ще в 64 році нашої ери, коли імператор Нерон створив правила, які вимагали використання вогнестійких матеріалів для зовнішніх стін при відбудові міста [1]. Але вона не мала

розвитку аж до 17 століття до епохи Відродження. В цей час починає з'являтися технічний підхід до протипожежного захисту. В становлення науки про вогнестійкість внесли вклад Майкл Фарадей, який описав процес горіння (1825), Маллард і Лешательє, які досліджували механізми поширення полум'я (1885), Галілео Галілей, який розробив термоскоп. У 18 столітті є можливим відмітити праці Габрієля Фаренгейта, який винайшов ртутний термометр (1714), та Андерса Цельсія, який розробив температурну шкалу (1742). 19 століття хаактеризується роботами Юліус Майер, Джеймса Джоуля, Германа фон Гельгольма, Рудольф Клаузіуса, в яких вивчені процеси теплообміну та сформульовані перші два закони термодинаміки. На початку 1900 років Дж. Клерк Максвелл визначив, що світло пов'язано з електромагнітними хвилями, і Макс Планк пояснив деталі, пов'язані зі світловим випромінюванням, що започаткувало квантову механіку [1].

Дж. Рендалл Лоусон написав Технічні примітки NIST 1628 «Історія вогневих випробувань» [2], де показав основні прориви в науці, техніці й вимірювальній техніці, які привели випробування на вогнестійкість до його сучасного стану розвитку. Розвиток випробувань на вогнестійкість характеризується наступними етапами, що мали місце. Перший етап або перша революція в випробуваннях на вогнестійкість була в 19 столітті, коли були розроблені основні інструменти, що дозволяють вимірювати температуру й тепловий потік. Друга революція відбулася на початку двадцятого століття і базується на можливості використовувати машини для автоматичного і віддаленого запису параметрів вогню. Третя революція в випробуваннях на вогнестійкість відбулася в другій половині двадцятого століття та триває зараз і визначається розвитком доступних комп'ютерів, можливості реєстрації даних, комп'ютерного аналізу даних і науково обґрунтованих моделей прогнозування [2].

В сучасний стан науки про вогнестійкість залізобетонних конструкцій можливо охарактеризувати такими проблемами: принцип призначення вогнестійкості конструктивних елементів будівель [3], що призводить до питань про надійність будівлі; розроблення уточнених методик розрахунку для загального аналізу конструктивної схеми будівлі при пожежі; відсутність точних та обґрунтованих математичних моделей діаграми деформування бетону та арматури при підвищених температурах, особливо в частині опису низхідної гілки стиску бетону [4]; недостатньою вивченістю вогнестійкості вузлів з'єднання елементів будівель між собою [3]; відсутність випробувань що дозволять точно оцінити термічні та конструктивні навантаження на несучі балки великих прольотів і конструкції перекриттів [5].

В майбутньому є можливим розвиток науки про вогнестійкість в наступних напрямках: оцінка вогнестійкості нових класів та видів матеріалів [1]; дослідження процесів горіння в умовах іншої гравітації та умовах відмінних від земних [2]; дослідження умов пожежі в зв'язку з появою нових альтернативних видів палива [2]; створення нових видів вогнестійких матеріалів з наперед заданими властивостями.

[1] Фомін С.Л., Бутенко С.В., Плахотнікова І.А., Колесніков С.М. Наукові основи випробувань на

вогнестійкість залізобетонних конструкцій будівель і споруд. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. 462 с.

[2] J. R. Lawson A History of Fire Testing/ J. Randall Lawson.—Gaithersburg: US Department of Commerce, 2009. 41 р

[3] Фомін С.Л., Бондаренко Ю.В., Бутенко С.В., Колесніков С.М., ХНУБА Проблеми теорії і практики вогнестійкості залізобетонних конструкцій будівель і споруд. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. 462 с

[4] S.L. Fomin, S.V. Butenko, K.V. Spirande, M.V. Iakymenko, Mathematical model of concrete strain diagram under heating. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 708 (2019) 012048.

[5] Fomin S.L. Assessment of fire resistance of multi-storey frame buildings // Collection of scientific papers "Resource-saving materials, structures, housings and buildings". Issue 16, Part 1, Rivne: Publisher of the National University of Water and Environmental Management. (2008) 204-212.

УДК 624.012

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ ПРИ ДІЇ НАВАНТАЖЕННЯ

IMPROVEMENT OF THE METHOD OF PROBABILITY EVALUATION OF THE FAILURE-FREE OPERATION OF REINFORCED CONCRETE BEAMS, STRENGTHENED UNDER LOAD

*канд. техн. наук Р.Є. Хміль, канд. техн. наук Р.Ю. Титаренко,
канд. техн. наук Я.З. Бліхарський, канд. техн. наук П.І. Вегера
Національний університет «Львівська політехніка» (м.Львів)*

*R. Khmil, PhD(Tech.), R. Tytarenko, PhD(Tech.),
Y. Blikharskyu, PhD(Tech.), P. Vegera, PhD(Tech.)
Lviv Polytechnic National University, (Lviv)*

У статті вивчається вплив рівня навантаження в момент підсилення залізобетонних балок прямокутного перетину на ймовірність їх безвідмовної роботи, а також вдосконалюється базова методика оцінювання надійності [1]. Апробувавши базову та вдосконалену методики (адаптовані до чинних норм проектування залізобетонних конструкцій) на реальних зразках балок, отримано рекомендаційні значення ймовірностей безвідмовної роботи $P(\beta)$ – в порівнянні з результатами, приведеними в [2, 3]. Відмінність методик між собою – у способі оперування стохастичним параметром рівня навантаження в момент підсилення.

Здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів – залежно від діаметра додаткової сталевий арматури та рівня навантаження в момент підсилення.

Практичне значення результатів, одержаних у статті, полягає у можливості використання як базової, так й вдосконаленої методики оцінювання надійності.

Відповідно до результатів теоретичного дослідження, для проектування більш надійного підсилення балки (за приведеним у статті способом нарощування розтягнутого армування), рекомендовано: використовувати базову методику [1] – для рівнів навантаження при підсиленні не більше $0,3 \times M_{ult,0}$ (де $M_{ult,0}$ – несуча здатність непідсиленої балки); вдосконалену методику – для вищих рівнів навантаження.