

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

ВПЛИВ ДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ НАПОВНЮВАЧІВ НА ЗМОЧУВАННЯ ВОДНО-ДИСПЕРСІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ ПОКРИТТІВ Н.В. Сасенко, Д.В. Демідов, Р.О. Биков, Ю.В. Попов, Башір Н. Юніс	194
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЛІМЕРНИХ ДОБАВОК-СТАБІЛІЗАТОРІВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА МІКРОСТРУКТУРУ ЦЕМЕНТОГРУНТУ С.Й. Солодкий, Ю.Л. Новицький, Н.І. Топилко, Ю.В. Турба.....	196
ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ШО ВПЛИВАЮТЬ НА НАДІЙНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕРЕЖ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА О.В. Старкова, А.І. Алейнікова, Ю.В. Коломієць.....	197
ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ВИБОРУ МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ О.В. Старкова, Д.О. Бондаренко, Є.М. Литвиненко, О.В. Мерлак.....	199
ТЕОРЕТИЧНІ ОБГРУНТУВАННЯ ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ВИПАЛУ СТІНОВОЇ КЕРАМІКИ К.В. Сторчай.....	201
ХАРАКТЕРНІ КОРОЗІЙНІ ПОШКОДЖЕННЯ НЕСУЧИХ ЗБІРНИХ І МОНОЛІТНИХ ПЛИТ МОСТОВИХ ПРОГОНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНІПРО У М. ЗАПОРІЖЖЯ А.М.Тимошенко, С.В. Бутнік, О.В.Макаренко, О.Є.Недорез.....	204
ДОСЛІДЖЕННЯ РУХОМОСТІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ І МОРОЗОСТІЙКОСТІ БЕТОНІВ С.М. Толмачов, Г.В. Бражник, О.А. Беліченко, Д.С. Толмачов.....	206
ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВІ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ ГРУНТ-ШЛАК- АКТИВНИЙ МУЛ Л.В. Трикоз, С.В. Панченко, Д.О. Бондаренко, О.С. Борзяк, А.А. Плугін.....	208
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНОСТІ ВОГНЕЗАХИЩЕНОЇ ДЕРЕВ'ЯНОЇ СТІНКИ Ю.В. Цапко, О.П. Бондаренко, М.В. Суханевич, О.О. Пінчевсика, Н.В. Буйських, Ю.П. Лакида.....	210
ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ ІНТУМЕСЦЕНТНИМ ПОКРИТТЯМ Ю.В. Цапко, О.Ю. Цапко, О.П. Бондаренко, М.В. Кобрин.....	212
ПІДВИЩЕННЯ ВОДОСТІЙКОСТІ МАГНЕЗІАЛЬНИХ В'ЯЖУЧИХ В.В. Шульгін, О.В. Демченко, Р.В. Петраш.....	214
ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЛЯМЕ ТА КЛЕЙН СТОСОВНО ДО РОЗРАХУНКУ БЕТОННИХ ТРУБОПРОВІДІВ Юніс Башір Н., Л.В. Сасенко.....	216

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНОСТІ
ВОГНЕЗАХИЩЕНОЇ ДЕРЕВ'ЯНОЇ СТІНКИ**

**RESEARCH PROCESSES OF TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF FIRE
PROTECTED WOOD WALL**

*д-р техн. наук Ю.В. Цапко^{1,2}, канд. техн. наук О.П. Бондаренко¹
канд. техн. наук М.В. Суханевич¹, д-р техн. наук О.О. Пінчевська²,
канд. техн. наук Н.В. Буйських², канд. техн. наук Ю.П. Лакида²*
¹Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)
²Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

*Y.V. Tsapko^{1,2}, DSc (Tech.), O.P. Bondarenko¹, PhD (Tech.),
M.V. Sukhanevych¹, PhD (Tech.), O.O. Pinchevska², DSc (Tech.),
N.V. Buys'kykh², PhD (Tech.), Y.P. Lakyda², PhD (Tech.)*
¹Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)
²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv)

Останнім часом в Україні зросла зацікавленість до результатів наукових розробок в області створення високоефективних засобів захисту будівельних конструкцій від впливу пожежі та їх впровадження при розробці ефективних вогнезахисних покриттів з метою їх використання при спорудженні як об'єктів загальнобудівельного, так і спеціального призначення для зберігання різних виробів, де використання антипіренних сумішей малоефективне. Тому встановлення параметрів при дії полум'я горючої рідини, дослідження процесу пригнічення проникнення високих температур і впливу покриття на цей процес є актуальною задачею.

Сучасні методи вогнезахисту включають використання покриттів, що спучуються, які являють собою складні системи органічних і неорганічних компонентів [1] та характеризуються високою спучувальною здатністю. Крім того, багато покриттів мають цілу низку недоліків, таких як нанесення окремих компонентів, втрати функціональних властивостей при збільшенні температури середовища [2]. Це означає, що не визначено, як саме протікає процес за умов температур у діапазоні розкладу вогнезахисного покриття.

Для досліджень ефективності вогнезахисту при дії високотемпературного полум'я при горінні горючої рідини використовували модельні зразки дерев'яних конструкцій, виготовленої з деревини товщиною дошки 19 мм середніми розмірами 400×400 мм і висотою 140 мм, та які було оброблено вогнезахисними покриттями:

– на неорганічній основі (патент України на корисну модель № 95440 "Вогнезахисне покриття для деревини") та на органо-мінеральній основі.

Зразок дерев'яної конструкції встановлювали на опорах. Під зразок та всередину зразка встановлювали термопари, які під'єднували до блоку вимірювання. Під зразок встановлюють металеве деко для пального та заливали відповідну кількість бензину в розрахунку $2,0 \text{ дм}^3$ на $0,5 \text{ м}^2$ площі зразка. Підпалювали пальне і зразок витримували в полум'ї протягом часу вигорання бензину та до відсутності самостійного горіння і тління. Контролювали температуру на внутрішніх поверхнях зразка (оберненій від дії полум'я).

На рис. 1 приведено значення температури на внутрішніх поверхнях зразків дерев'яної конструкції.

В результаті проведених випробувань встановлено:

– необроблений модельний зразок дерев'яної конструкції здатний до займання та поширення полум'я поверхнею після запалювання його модельним вогнищем, що призводить до руйнування конструкції, температура горіння в середині сягала понад $600 \text{ }^\circ\text{C}$;

– модельний зразок дерев'яної конструкції оброблений неорганічним захисним покриттям після вигорання модельного вогнища в окремих місцях палахкотів, що не призвело до руйнування конструкції, при цьому зафіксовано температуру на внутрішніх стінках близько $200 \text{ }^\circ\text{C}$, що є непринятною для зберігання окремих видів матеріалів, натомість зразок оброблений органо-мінеральним захисним покриттям не горів, при цьому зафіксовано температуру на внутрішніх стінках менше $140 \text{ }^\circ\text{C}$.

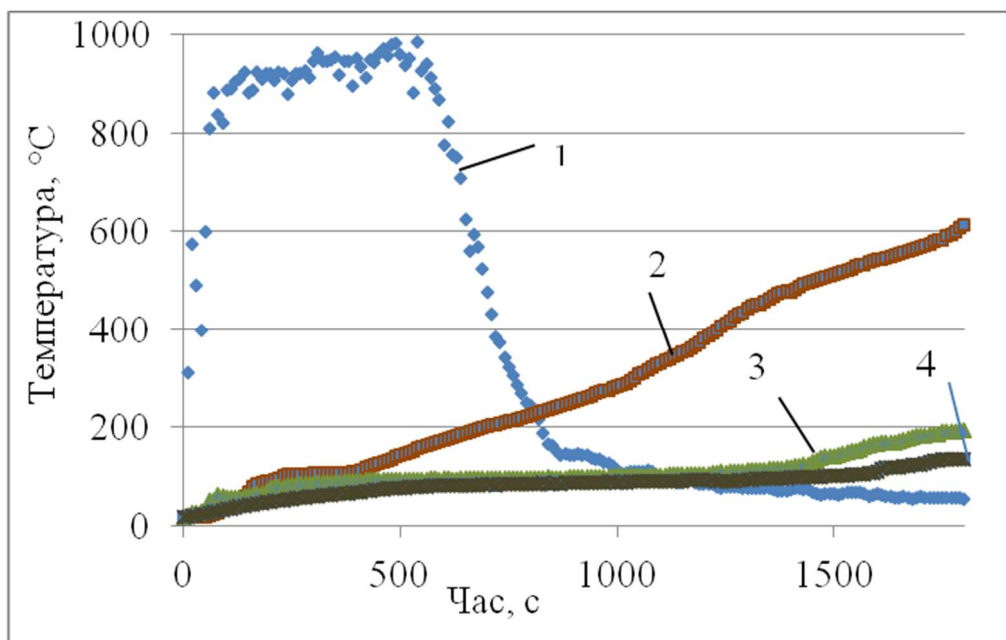


Рис. 1. Залежність температури на поверхні стінки дерев'яної конструкції від тривалості вогневого впливу: 1 – нагрівна температурна крива; на необігрівій поверхні дна: необробленої (2); вогнезахисної покриттям: на неорганічній основі (3), на органо-мінеральній основі (4).

Розрахований коефіцієнт ефективності вогнезахисту обробленого зразка дерев'яної конструкції збільшується в 4,4 разів для вогнезахищеного органічно-мінеральним покриттям та в 3,3 рази – для зразка вогнезахищеного неорганічним покриттям.

[1] Tsapko, Yu., Bondarenko, O., Tsapko, A. Effect of a flame-retardant coating on the burning parameters of wood samples. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – Vol. 2, №2/10 (98) 2019. – pp. 49-54.

[2] K. Md Nasir, N.H. Ramli Sulong, M.R. Johan, A.M. Affi. An investigation into waterborne intumescent coating with different fillers for steel application. *Pigment & Resin Technology*, 2018. – Vol. 47, [Issue 2](#). – pp.142-153.

УДК 614.842

ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ ІНТУМЕСЦЕНТНИМ ПОКРИТТЯМ

FIRE RESISTANCE OF WOOD BEAMS OF FIRE PROTECTED COATINGS

*д-р техн. наук Ю.В. Цанко^{1,2}, О.Ю. Цанко²,
канд. техн. наук О.П. Бондаренко¹, М.В. Кобрин²*

¹*Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)*

*Y.V. Tsapko^{1,2}, DSc (Tech.), A.Y. Tsapko²,
O.P. Bondarenko, PhD (Tech.), M.V. Kobrin²*

¹*Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)*

²*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv)*

Зниження пожежної небезпеки будівельної деревини є завданням не лише економічним, а має соціальну та екологічну спрямованість. В будівництві все більш інтенсивно ведеться пошук нових високоефективних засобів вогнезахисту деревини. Але вогнезахист сьогодні повинен не тільки забезпечувати нормовану вогнестійкість деревини, а також зберігати її експлуатаційні параметри, вирішувати екологічну безпеку і довговічність. Тому важливою проблемою забезпечення життєдіяльності та безпечного функціонування об'єктів будівництва є розроблення спучуючих вогнезахисних покриттів, що можуть бути високоефективними у спеціальних галузях будівництва.

Найпростіші вогнезахистні засоби на основі неорганічних в'язучих матеріалів містять у своєму складі зв'язану воду, яка під час нагрівання випаровується і блокує перенос тепла до захищеної поверхні. У якості зв'язки використовують здебільшого натрієве рідке скло, портландцемент, глиноземистий цемент, фосфатні і алюмосилікатні в'язучі [1]. Такі матеріали характеризуються незначною еластичністю, при дії температурного фактору в навколишнє довкілля виділяють тільки водяні пари, а також не забезпечують