

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 ВИСОКОМІЦНОЮ 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

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. Цапко^{1,2}, О.Ю. Цапко²,
канд. техн. наук О.П. Бондаренко¹, М.В. Кобрин²*

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

²Національний 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*

¹Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)

²National 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 вогнезахисті 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

достатньої адгезійної міцності [2]. Натомість покриття на основі неорганічних та органічних речовин здатні до утворення на поверхні, що захищається, спученого шару коксу, який у значній мірі знижує процеси теплопередачі [3].

Тому встановлення довготривалого часу термічного впливу на теплопровідність та ефективності вогнезахисту є невирішеною складовою забезпечення вогнестійкості будівельних конструкцій.

Для встановлення групи горючості дерев'яної будівельної конструкції та визначення межі поширення вогню для будівельних огорожувальних конструкцій використовували зразки деревини, необроблені та які оброблювали вогнезахисним інтумесцентним покриттям на основі органічних та мінеральних речовин, що піддавали термічній дії.

Результати досліджень групи горючості дерев'яної будівельної конструкції наведено на рис. 1 та встановлено, що деревина, вогнезахиснена інтумесцентним покриттям на основі органічних та мінеральних речовин, відноситься до будівельних матеріалів низької горючості (Г1), а необроблену деревину класифіковано як будівельний матеріал підвищеної горючості (Г4).

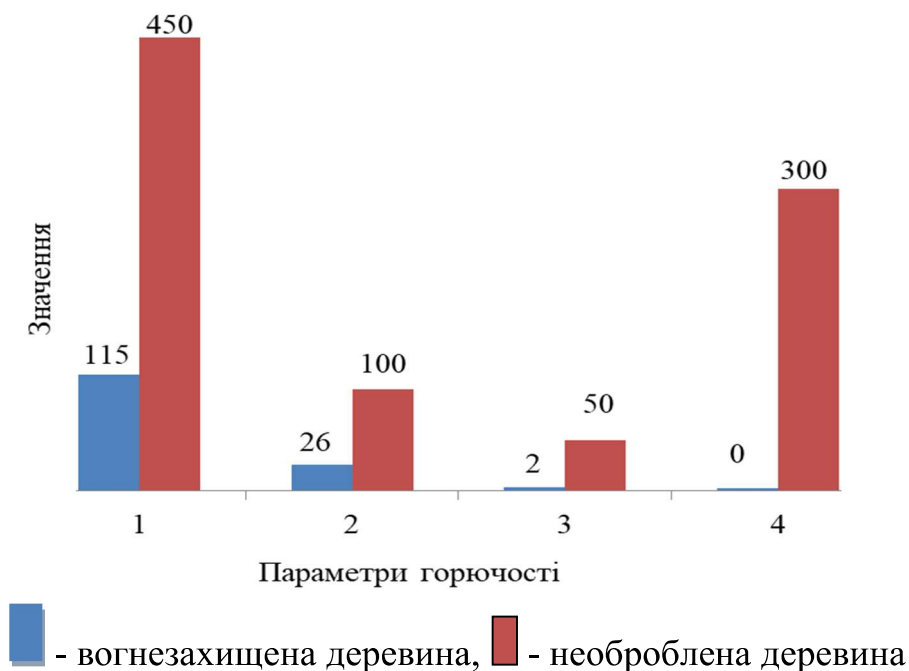


Рис. 1. Визначення групи горючості деревини: 1 - температура димових газів (T , $^{\circ}\text{C}$); 2 - ступінь пошкодження зразків за довжиною (S_L , %); 3 - ступінь пошкодження за масою (S_m , %); 4 - тривалість самостійного горіння (ϕ , с)

В результаті випробувань межі поширення вогню для будівельних огорожувальних конструкцій середні значення товщини спученого шару покриття в зоні вогневого впливу на зразку №1 склало 16 мм, зразку №2 – 11 мм, а зразку №3 – 18 мм. Пошкодження (обвуглювання, оплавлення і вигорання деревини балок) зразків №1 та №3 в контрольній зоні не відбулося. Пошкодження зразка №2 в контрольній зоні відбулося на довжину 19,8 мм (пошкодилися лише нижні кути балки). Межа поширення вогню по зразках №1 та №3 дорівнює $0 \times 1,2 = 0$ см. Межа поширення вогню по зразку №2 дорівнює

19,8x1,2=24 см.

У результаті отриманих випробувань встановлено, що балки з деревини сосни перерізом 180x50 мм, на які нанесено вогнезахисне покриття «ФАЄРВОЛ-ВУД» товщиною (сухий стан) 1,21 та 1,42 мм, за межею поширення вогню належить до групи М0, а при нанесені 0,72 мм - належить до групи М1.

[1] Tsapko Yu., Tsapko A. Establishment of the mechanism and fireproof efficiency of wood treated with an impregnating solution and coatings. East European Journal Enterprise Technologies. – Vol. 3, №10 (87), 2017. – p. 50-55.

[2] Tsapko Yu., Kyrycyok V., Tsapko A., Bondarenko O., Guzii S. Increase of fire resistance of coating wood with adding mineral fillers. MATEC Web of Conferences 230, 02034 (2018), Proceed. 7th International Scientific Conference “Reliability and Durability of Railway Transport Engineering Structures and Buildings”. – Transbud-2018. – Kharkiv; 14-16 November, 2018. – Kharkiv, Ukraine, 2018. – 6 p.

[3] B.K. Ciripi, Y.C. Wang, B. Rogers B. Rogers. Assessment of the thermal conductivity of intumescent coatings in fire. Fire Safety Journal.– Vol. 81. – 2016. – P. 74-84.

УДК 691.322:666.97

ПІДВИЩЕННЯ ВОДОСТІЙКОСТІ МАГНЕЗІАЛЬНИХ В'ЯЖУЧИХ INCREASING THE WATER RESISTANCE OF MAGNESIUM BINDERS

*канд. техн. наук В.В. Шульгін, канд. техн. наук О.В. Демченко,
канд. техн. наук Р.В. Петраш*

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)

*V.A. Shulgin, PhD (Tech.), O.V. Demchenko, PhD (Tech.),
R.V. Petrash, PhD (Tech.)*

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)

Останнім часом поширилося виробництво виробів на основі магнезіальних в'яжучих. По багатьом показникам магнезіальні в'яжучі стоять на порядок вище від цементних в'яжучих.[1]. Каустичний магнезит, що одержують після випалення при відносно невисоких температурах деяких природних мінералів, у складі яких значна кількість карбонату або гідроксиду магнію (магнезит, доломіт), замішаний водним розчином магнієвих солей (сульфатом або хлоридом магнію - бішофітом), утворює пластичну масу, що володіє в'яжучими властивостями. Унікальність магнезіального в'яжучого полягає в поєднанні його високих в'яжучих властивостей і сумісності практично з будь-якими видами заповнювачів, зокрема органічного природного і штучного походження [2]. Цементний камінь, що утворюється на основі магнезіального в'яжучого, є твердим розчином солей складного складу. Саме на основі магнезіального в'яжучого одержують різні каменеподібні матеріали з наперед заданими властивостями під загальною назвою «магноліт» [3].

Залежно від того, які наповнювачі використовуються, магноліт володіє механічною міцністю при стисненні, на рівні самих високоміцних бетонів, (а при згині міцність перевершує бетони в 3-5 разів без використання додаткових армуючих матеріалів), а також короткими термінами її набору. Крім того, це