

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

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., Курцук 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

найміцніший зі всіх відомих теплоізоляційних будівельних матеріалів на мінеральних в'язучих при рівній з ними щільності [4].

Магнезіальне в'язуче і вироби на його основі є біологічно інертними, тобто екологічно безпечними, але існує єдина проблема – магнезит не водостійкий [5]. Вирішення саме цієї проблеми поставлено за мету в даній роботі.

Мета роботи підвищення водостійкості бетонів на основі магнезіальних в'язучих за рахунок введення добавки BUTONAL NS 198 та оптимізація складу бетону на магнезіальних в'язучих.

Для даного дослідження була вибрана суміш із наступних матеріалів. В якості в'язучого використовуємо каустичний магнезит. Випробування магнезиту проводилося у відповідності з вимогами. Розчин бішофіту Полтавського родовища - це кристалічна речовина $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, яка залягає на глибині 2400 – 2600 м. Видобувають методом підземного вилужування у вигляді водного розчину з густиною від 1,25 до 1,31 г/см³. Солевий склад розчину бішофіту (мас. %): NaCl – 0,59; KCl – 0,31; $MgCl_2$ – 36,15; $CaSO_4$ – 0,05; $FeCl_3$ – 0,038; H_2O – 62,8. Дефекат (відход цукрового виробництва) насипна густина 0,766 г/см³. В якості добавки використано полімерний латекс BUTONAL NS 198.

Планування експериментів та вибір оптимальної кількості добавки до бетону на магнезіальному в'язучому з використанням математико-статистичних методів проводилось при використанні кількох складів бетону з різною рухливістю розчинової суміші; при побудові залежностей, необхідних для коректування складу бетону у процесі його виготовлення.

Таблиця 1. План експериментів та результати дослідів у віці 28 днів

№ дослідів	План експеримента		Натуральні значення змінних		Границя міцності при стиску, МПа	Водопоглинання, %	Коефіцієнт розм'якшення
	X ₁	X ₂	Д/М	Витрати буганалу, %			
1	1	1	2,65	3	20,85	8,17	0,98
2	1	-1	2,65	1	17,33	9,20	0,85
3	-1	1	0,85	3	39,87	9,24	0,94
4	-1	-1	0,85	1	34,89	9,79	0,81
5	1	0	2,65	2	19,29	8,79	0,94
6	-1	0	0,85	2	37,45	9,97	0,89
7	0	1	1,75	3	35,59	8,98	0,96
8	0	-1	1,75	1	32,09	9,74	0,82
9	0	0	1,75	2	35,83	9,30	0,91
10	0	0	1,75	2	35,83	9,31	0,92
11	0	0	1,75	2	35,83	9,29	0,90

Результати дослідів обробляються з використанням методів математичної статистики. Отримане алгебраїчне рівняння, відображає зв'язок між досліджуваними властивостями матеріалів і вихідними факторами. Витрати

матеріалів розраховувалися для двохфакторної матриці.

В результаті обробки експериментів отримані алгебраїчні рівняння водопоглинання, коефіцієнта розм'якшення і границі міцності при стиску бетону на основі магнезіальних в'язучих в досліджуваних межах зміни факторів.

В даній роботі доказана можливість підвищення водостійкості бетону на основі магнезіальних в'язучих шляхом введення до складу бетону добавки BUTONAL NS 198.

Підібраний склад бетону на основі магнезіальних в'язучих з коефіцієнтом розм'якшення $K_p = 0,98$, шляхом введення до складу бетону бутоналу.

Оптимальним складом для одержання бетону на основі магнезіальних в'язучих з $K_p = 0,98$ є відношення д/м= 2,65 і витрата бутоналу 3% від витрати магнезиту. Для зменшення собівартості продукції та підвищення водостійкості, пропонується введення заповнювача – дефекату.

[1] Зырянова В. Н. Водостойкие композиционные магнезиальные вяжущие вещества на основе природного и техногенного сырья: автореф. докт. тех. наук. Томск, 2015. 430 с..

[2] Дворкин Л. И. Строительные материалы из отходов промышленности: учеб. пособ.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 363.

[3] V.A.Abyzov Lightweight Refractory Concrete Based on Aluminum-Magnesium-Phosphate Binder Procedia Engineering Volume 150, 2016, Pages 1440-1445

[4] Bondar V. Experimental study of properties of heavy concrete with bottomash from power stations / V. Bondar, V. Shulgin, O. Demchenko, L. Bondar // MATEC Web of Conferences 116, 02007 (2017)

[5] Сизиков А. М., Шаповалова Е. В. Пути повышения качества магнезиальных бетонов: Монография. – Омск СибАДИ, 2009. – 92 с.

УДК 666.97 (075.8)

ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЛЯМЕ ТА КЛЕЙНАСТОСОВНО ДО РОЗРАХУНКУ БЕТОННИХ ТРУБОПРОВОДІВ

DEPENDENCE OF LAMİ AND KLİN TRANSFORMATION FOR CONCRETE PIPELINE DESIGN CALCULATION

*канд. техн. наук Юніс Башір Н, канд. техн. наук Л.В. Саєнко
Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків)*

***B.N. Younis, PhD (Tech.), L.V. Saienko, PhD (Tech.)**
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)*

Для самопливних-напірних зрошувальних і водовідвідних систем застосовуються залізобетонні і бетонні неармовані труби. Бетонні труби приблизно в 2 рази дешевше залізобетонних. Вони більш довговічні при наявності контакту з засоленими ґрунтовими водами, оскільки не містять схильної до корозії арматури. Однак в деяких (важких) умовах укладання їх міцність виявляється недостатньою.

Завдання досліджень - визначити напруги в стінках бетонних труб при спільній дії зовнішнього навантаження (що стискає трубу) і внутрішнього тиску