

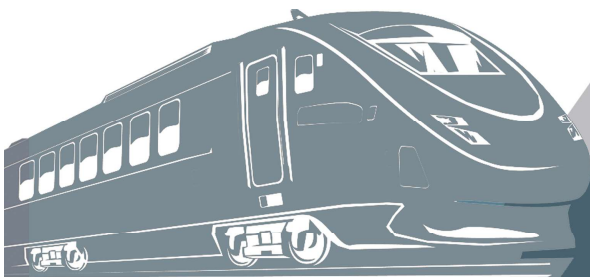
Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



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 <b>M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi.....</b>	13
STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE <b>V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba....</b>	15
НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК <b>Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'юв, Т.А. Галінська.....</b>	17
РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ <b>Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук.....</b>	19
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ <b>О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук.....</b>	21
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА <b>О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов.....</b>	23
РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ <b>Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....</b>	25
НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ <b>М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський.....</b>	27
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР <b>С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська, .....</b>	29
ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЩНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ <b>Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....</b>	31

РОЛЬ АКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
<b>В.Н. Выровой, О.А. Коробко, В.Г. Суханов, А.А. Постернак.....</b>	<b>218</b>
МОДИФИЦИРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ И ЭЛЕМЕНТОВ МНОГОСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	
<b>С.И. Гришин, Е.С. Шинкевич, А.А. Тертычный, А.И. Сурков.....</b>	<b>220</b>
БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕТОНОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТВЕРДЕНИИ	
<b>О.А. Коробко, Ю.О. Загорчешный, И.М. Постернак, Н.Ф. Уразманова..</b>	<b>222</b>
ИЗВЕСТКОВО-ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$	
<b>С.М. Логвинков, О.Н. Борисенко, А.А. Ивашура, В.Г. Кобзин, Г.С. Попенко.....</b>	<b>224</b>
ОТХОДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ШЛАКОПОРТЛАНДЦЕМЕНТА И ШЛАКОЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ И БЕТОНОВ	
<b>Н.В. Нагорный, А.И. Теличенко, О.В. Юрченко.....</b>	<b>226</b>
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРО ЯКІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПЕРЕПАДІВ	
<b>В.В. Афонін, І.В. Єрофєєва, В.І. Кондращенко, Д.В. Ємел'янов, В.А. Федорцов.....</b>	<b>228</b>
ДО ПИТАННЯ АКТИВАЦІЇ ВОДИ ЗАМІШУВАННЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ	
<b>О.П. Ніколаєв, О.В. Кондращенко, В.І. Кондращенко.....</b>	<b>230</b>
АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КАМЕННОЙ КЛАДКИ	
<b>В. Виниченко, А.И. Габитов, Л.З. Рольник, В.А. Рязанова, А.Р. Чернова.....</b>	<b>232</b>
МНОГОСЛОЙНЫЕ ТЕПЛОЭФФЕКТИВНЫЕ НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
<b>В. Виниченко, А.М. Гайсин, А.И. Габитов, В.А. Рязанова, А.С.Салов...</b>	<b>233</b>
ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЦЕМЕНТОБЕТОНІВ	
<b>Г.В. Бражник.....</b>	<b>234</b>

защиты наружных стен от действия деструктивных факторов.

Данные конструктивные решения стены-заполнения каркасных зданий [3] толщиной 400 мм с облицовкой как в виде бессеровских блоков, так с фасадной декоративно-защитной системой «Vaumit», реализованные в г. Уфа на нескольких 16-этажных жилых домах, показали свою рациональность по теплозащите, температурно-влажностному режиму помещений и по состоянию внутренней поверхности стен.

Введенная в 2010 г. в Башкортостане линия по производству автоклавных ячеистобетонных изделий мощностью 240 тыс. м<sup>3</sup> значительно способствовала внедрению наружных стен в описанном теплоэффективном материале.

[1] Р.Ф. Мамлеев, Р.Ш. Сагитов, Г.С. Колесник и др. Опыт реализации новых российских нормативов по теплозащите ограждающих конструкций зданий в Республике Башкортостан//Строительные материалы. 2003. - № 10, с.6-10.

[2] Bedov A.I., Gabitov A.I., Gaisin A.M., Salov A.S., Chernova A.R. CAD technologies under analysis of thermal properties of wall cladding of framed buildings // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: Volume 465, 2018.VII International Symposium Actual Problems of Computational Simulation in Civil Engineering 1–8 July 2018, Novosibirsk, Russian Federation. P.1-8

[3] Vinichenko V., Ryazanova V.A., Gabitov A.I., Udalova Ye.A., Salov A.S. Efflorescence processes in exterior wall surface of buildings // Актуальні проблеми інженерної механіки: тези доп. VI Міжнар. наук.-практ. конф. / під заг. ред. М. Г. Сур'янінова. Одеса: ОДАБА, 2019. 64-66 с. ISBN 978-617-7195-87-9

**УДК 69.059.4:625.84**

## **ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЦЕМЕНТОБЕТОНІВ**

## **FLOW OF THE AGGRESSIVE AGGREGIVE MEDIUM ON THE FROZOSTICITY OF CEMENT CONCRETE**

***Г.В. Бражник, канд.тех.наук***

*Харківський державний автомобільно-дорожній коледж (м.Харків)*

***H. V.Brazhnik, PhD (Tech)***

*Kharkiv State Automobile and Road College (Kharkiv)*

Морозостійкість цементобетону залежить не тільки від водоцементного відношення, якості заповнювачів і відповідного повітряутягнення, а й значною мірою від умов витримування. Бетон до водонасичення може невизначено довго витримувати заморожування й відтавання, тоді як насичений може отримати серйозні пошкодження через кілька циклів заморожування-відтавання. Тому склади бетонів потрібно розраховувати з урахуванням не тільки механічних сил (навантажень), а й впливу навколишнього середовища, так як цементобетон працює в особливих агресивних середовищах, особливо в зимовий період. Як відомо таке навколишнє середовище може впливати на будівельні матеріали як стабілізуючи і зміцнюю властивості бетону, так і агресивно впливаючи на цементобетон. На сьогоднішній день процеси розвитку

корозії бетону при позитивних температурах досить широко вивчені. А властивості бетону при негативних температурах і наявності агресивних для бетону іонів (таких як  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  і ін. - входять в складі протиожеледних реагентів) мало вивчені.

На кафедрі ТДСМ ХНАДУ вивчали впливу агресивних середовищ при негативних температурах. Для проведення досліджень експериментальні роботи проводили за оригінальною методикою випробувань у водних розчинах реагентів з урахуванням основної методики випробування на морозостійкість бетонів (до складу реагентів входять такі агресивні для бетону іони, як  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  - в різному процентному змісті). А для стандартного випробування морозостійкості застосовували 5% -ний розчин хлориду натрію.

Проведені дослідження показали, що введення в складі бетонних сумішей № 1 і № 3 повітряутягуючої добавки Lp 75 призводить до зменшення їх середньої щільності на 5%. Міцність бетонів у віці 28 діб з повітряутягуючою добавкою менше, ніж у бетонів без неї: в складі 1 - на 13% в порівнянні зі складом 2, в складі 3 - на 11% в порівнянні зі складом 4. Введення повітряутягуючої добавки призвело також до збільшення водопоглинання, яке виросло на 17% у зразків складу 1 (у порівнянні зі зразками складу 2 - без повітряутягуючої добавки), і на 16% у зразків складу 3 (в порівнянні із зразками складу 4 - без повітряутягуючої добавки).

Дослідження морозостійкості бетонів по основній методиці випробувань показало, що у зразків складів 1 і 3 з повітряутягуючою добавкою протягом усього експерименту спостерігався приріст міцності, хоча до 300-м циклам заморожування і відтавання на зразках було яскраво виражено поверхнєве лущення і втрата маси зразків становила  $\approx 4,5\%$ . Після 300 циклів випробування на морозостійкість у складі 1 міцність бетону була на 26% більше, ніж до випробування, а у складу 3 міцність зросла на 48%. У складі 2 (без повітряутягуючої добавки) до кінця експерименту спостерігався незначний приріст міцності бетону, але зразки після 300 циклів заморожування і відтавання були без видимих руйнувань і втрати маси. На зразках складу 4 після 200 циклів заморожування і відтавання почало з'являтися поверхнєве лущення і різко знижуватися міцність, а до 300 циклів зразки повністю зруйнувалися.

Дослідження показали, що після 300 циклів заморожування і відтавання у зразків складу 2 (без повітряутягуючої добавки) в реагенті «Зліт-1» знизилася міцність до 19%, але при цьому зразки бетону були без зовнішніх видимих руйнувань. Аналогічний же склад 4 (цемент Балаклійського заводу) вже до 200 циклів випробування втратив до 23% своєї міцності і руйнування були яскраво виражені. У складах 1 і 3 (з повітряутягуючою добавкою) до 200 циклів заморожування і відтавання зміни в міцності були незначні, а потім спостерігається різке зниження міцності в складі 3 (на 26%) і приріст міцності в складі 1 (на 15%), але при цьому у зразків спостерігалися видимі руйнування і поверхнєве лущення.

Також проводилися дослідження морозостійкості складів 1 - 4 в Антиожеледній рідини «АРКТИКА - ДГ» тип 1. Після 300 циклів заморожування і відтавання виявилось, що у зразків не спостерігалися зовнішні руйнування і протягом усього експерименту тривав приріст міцності бетону: склад 1 - 8,2%, склад 2 - 22,6%, склад 3 - 14,6%, склад 4 - 23,1%

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Дослідження морозостійкості бетонів по основній методиці показало, що більш стійкий до впливу NaCl є склад 2 (бетон без повітряутягуючої добавки).

2. Насичення зразків бетону реагентом «Зліт - 1» і дію негативних температур призводить до падіння міцності, і тільки у складу 1 на Амвросіївському цементі з повітряутягуючою добавкою до 300 циклів випробування немає падіння міцності і немає видимих руйнувань.

3. У зразків бетонів, насичених Антиожеледною рідиною «АРКТИКА - ДГ» до 300 циклів заморожування і відтавання спостерігався приріст міцності. У складів без повітряутягуючої добавки приріст міцності склав 23%, а з повітряутягуючою - до 10%.

[1] Толмачов С.Н., Кондратьєва І.Г., Беліченко О.А., Матяш Г.В. Морозостійкі дорожні бетони з оптимізованим повітряутягненням. – В сб. Сучасні технології бетону.- вип. 72.- Будівельні конструкції. – Київ: НДІБК -2009.- С.553-560

[2] Матяш А.В., Толмачев С.Н., Кондратьєва І.Г., Вялых А.Ю. Взаимосвязь воздуходержания бетонной смеси и морозостойкости бетона. – В сб. Науковий вісник будівництва. – вип. 57. – Харків ХДТУБА ХОТВ АБУ – 2010. – С. 195-202