

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

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

3. в результате мониторинга процесса синтеза составов мелкозернистых бетонов на основе высокоподвижных смесей модифицированных полифункциональными модификаторами определить возможные паттерны проектирования СППР.

Проанализированы возможности и перспективы модификации составов мелкозернистых растворов органоминеральными добавками которые не вредят окружающей среде. Обоснован выбор компонентов состава и технологические параметры приготовления растворных смесей для устройства различных элементов конструкций с улучшенными свойствами с учетом условий эксплуатации и комфорта.

Определен перечень типовых проектов, рекомендуемых для компоновки сборки СППР для ЕС-моделирования мелкозернистых бетонов полифункционального назначения, разработана информационная модель хранилища данных СППР.

УДК 691.32/34

БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕТОНОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТВЕРДЕНИИ

FUNCTIONAL SAFETY OF CONCRETES AT LONG-TERM HARDENING

*д-р техн. наук О.А. Коробко, канд. техн. наук Ю.О. Загорчешный,
канд. техн. наук И.М. Постернак, Н.Ф. Уразманова*

Одесская государственная академия строительства и архитектуры (г. Одесса)

*O.A. Korobko, DSc (Tech.), Yu.O. Zakorchemny, PhD (Tech.),
I.M. Posternak, PhD (Tech.), N.F. Urazmanova*

Odessa State Academy Civil Engineering and Architecture (Odessa)

Наиболее значимые научные работы по изучению прочности бетонов в поздние сроки твердения проведены несколько десятков лет назад, поэтому возникают определенные ограничения на использование их результатов в настоящее время. Это связано с тем, что не учитываются особенности современных цементов и технологии производства бетонов. Поэтому важной проблемой является накопление экспериментальных результатов по определению прочностных показателей тяжелых и легких бетонов во времени.

Потенциальная возможность повышения уровня механических свойств композитов на минеральных вяжущих сохраняется на протяжении длительного периода. Начальные структуры наследственно определяют изменение свойств материала во времени. Для повышения безопасности функционирования изделий и конструкций, в том числе эксплуатирующихся в составе зданий и сооружений железнодорожного транспорта, следует учитывать разнообразие многоуровневой структуры бетонов. Можно предположить, что увеличение

структурного разнообразия на уровнях микро- и макроструктур при направленном изменении параметров внешних воздействий обусловит такую организацию структуры, при которой будет гарантироваться сохранение или повышение уровня показателей качества при длительных сроках твердения. Для подтверждения этого была поставлена задача – проанализировать изменение структуры и свойств бетона и керамзитобетона во времени.

Направленное изменение соотношений адгезионно-когезионных сил связи на границе раздела между цементной составляющей и заполнителями (R_A/R_K) способствует организации структур, обеспечивающих улучшение показателей свойств «зрелых» бетонов, как на уровне частиц вяжущего, так и на макроуровне. Это подтверждается анализом коэффициентов, полученных по экспериментальным результатам. Изменение интегральной поврежденности бетонов, выражаемой как суммарная протяженность технологических трещин и внутренних поверхностей раздела [1], на протяжении длительного хранения свидетельствует о непрерывном протекании структурных трансформаций.

В условиях эксперимента поврежденность тяжелого бетона увеличилась при формировании структуры в условиях $R_A=R_K$ на 21% и 29%, по сравнению со структурами, организованными при $R_A<R_K$ и $R_A>R_K$, соответственно. Для керамзитобетона избирательность адгезии цементной матрицы к поверхности заполнителей ведет к образованию структур, которые обеспечивают значения поврежденности на 19-39% меньше значений $K_{п1}$ керамзитобетонных образцов традиционных составов.

Развитие магистральной трещины повторяет траекторию начальных трещин и внутренних поверхностей раздела, которые присутствуют в материале до эксплуатации. Условия развития трещин разрушения определяются количеством и рельефом берегов наследственных трещин и внутренних поверхностей раздела, ориентированных по фронту их движения. Значения коэффициента поврежденности $K_{п1}$, через который можно оценить протяженность трещины разрушения, при структуре, инициированной в условиях $R_A=R_K$, были меньше на 7-18%, чем показатели $K_{п1}$ образцов со структурой, образованной при совершенной или отсутствующей адгезии матричной составляющей к поверхности заполнителей.

Изменение начальной поврежденности и параметров магистральных трещин во времени определяется организацией структуры строительных композитов на ранних сроках структурообразования. Таким образом, начальная структура под влиянием принятых структурообразующих факторов наследственно определяет структурные изменения и проявление физико-технических свойств бетона и керамзитобетона при длительном твердении.

Структурные изменения, связанные с подрастанием трещин и их переходом в ранг внутренних поверхностей раздела, наряду с процессами гидратации реликтовых зерен вяжущего [2], предопределяют повышение во времени уровня механических и деформативных свойств бетонов. В условиях организации структуры бетона и керамзитобетона при $R_A=R_K$ прочность бетонов при сжатии повысилась до 18%, модуль упругости увеличился до 24%,

показатели водопоглощения уменьшились до 36% при уменьшении величины открытой пористости до 44%.

Проведенные исследования и анализ позволяют заключить, что повысить уровень свойств бетонов на плотных и пористых заполнителях можно за счет направленной организации структуры на макроуровне. Начальные структуры задают пути последующих структурных изменений, что влияет на изменение свойств готового материала во времени. Структурное разнообразие определяет потенциальные изменения структуры, тем самым, способствуя поддержке показателей качества бетонов при длительных сроках твердения. Это следует учитывать при проектировании составов и технологии изготовления бетонов, предназначенных для сложных условий эксплуатации.

[1] Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции [Текст]: монография / В.Г. Суханов, В.Н. Выровой, О.А. Коробко. – Одесса : «ПОЛИГРАФ», 2016. 244 с.

[2] Чернявский, В.Л. Адаптация абиотических систем: бетон и железобетон [Текст]: монография / В.Л. Чернявский. – Д. : ДНУЖТ, 2008. 412 с.

УДК 666.9

**ИЗВЕСТКОВО-ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ В ТЕХНОЛОГИИ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
СИСТЕМЫ $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$**

**LIME-GYPSUM BINDERS IN THE TECHNOLOGY OF HEAT
INSULATING MATERIALS SYSTEMS $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$**

*д-р техн. наук С.М. Логвинков, канд. техн. наук О.Н. Борисенко,
канд. сельск. - хоз. наук А.А. Ивашура, канд. техн. наук В.Г. Кобзин,
канд. техн. наук Г.С. Попенко*

*Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця (Харьков)*

*S.M. Logvinkov, DSc (Tech.), O.N. Borysenko, PhD (Tech.),
A.A. Ivashura, PhD (Agr.), V.G. Kobzin, PhD (Tech.),
G.S. Popenko, PhD (Tech.)*

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Kharkiv)

В Украине в настоящее время промышленно не производятся теплоизоляционные материалы, фазовый состав которых представлен псевдоволластонитом ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) и анортитом ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). Вместе с тем, такие материалы по теплоизолирующей способности более эффективны по сравнению с шамотным легковесом при сопоставимых характеристиках пористости и кажущейся плотности. Более того, эти материалы не смачиваются и не реагируют с расплавами алюминия и его сплавами с другими цветными металлами, что обусловило в последние годы крупнотоннажный импорт таких