

Утверждаю:

Первый проректор – проректор
по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»,
доктор технических наук,
профессор



Т.С. Титова
Т.С. Титова

« 22 » *июля* 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» на диссертацию Лешканова Андрея Юрьевича «Пластифицированные бетоны с высокой ранней прочностью, получаемые при использовании сокращенных низкотемпературных режимов тепловлажностной обработки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Актуальность темы исследования

Представленная диссертационная работа посвящена совершенствованию режимов тепловлажностной обработки (ТВО) железобетонных изделий (ЖБИ), фактически, основному методу ускорения процесса сборного и сборно-монолитного домостроения.

Существующие режимы ТВО, внедренные на заводах по производству ЖБИ, имеют существенные недостатки, проявляющиеся в продолжительных циклах производства отдельных изделий и конструкций, высоких температурах пропаривания и, как следствие, высоких ресурсозатратах на изготовление ЖБИ и снижению оборачиваемости опалубки. Кроме того, режимы ТВО несущественно менялись с 50-60-х годов XX века.

В настоящее время бетоны в своей рецептуре кроме крупного и мелкого заполнителя, цемента и воды имеют и различные химические добавки. Широкое распространение получили модификаторы, снижающие водопотребность смесей, увеличивающие скорость кристаллообразования

цементных систем. Основной добавкой в бетоны являются суперпластификаторы, открывающие новые возможности в регулировании свойств цементных систем, а также в совершенствовании режимов ТВО.

В связи с этим, исследования в диссертационной работе, направленные на получение высокой ранней прочности при пониженных температурах и времени пропаривания, на снижение энергозатрат при производстве ЖБИ, являются актуальными и обоснованными.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы из 251 наименования, 7 приложений. Работа изложена на 209 страницах машинописного текста, содержит 96 рисунков, 40 таблиц.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, представлена степень ее разработанности, сформулирована цель и поставлены задачи для ее достижения, определены объект и предмет исследования, показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, раскрыта степень апробации темы.

В первой главе приведен аналитический обзор нормативной, научно-технической литературы отечественных и зарубежных ученых в области интенсификации твердения бетонов и модификации их свойств химическими добавками, в частности суперпластификаторами. Соискателем отражены нерешенные задачи, сформулированы основные направления исследования, обоснован выбор и целесообразность модификации составов бетонных смесей, подвергаемых ТВО с сокращенным временем и температурой пропаривания.

Во второй главе приведены характеристики применяемых материалов и методов исследования. В исследованиях использовались стандартные методы испытаний согласно действующим нормативам, метод математического планирования эксперимента, а также современные аналитические методы, такие как оптическая микроскопия, рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия.

В третьей главе автором исследовано структурообразование цементных систем, модифицированных суперпластификаторами на основе поликарбоксилатных эфиров (ПКЭ) и сульфированных нафталинформальдегидов (СНФ), а также сроки схватывания, прочность, плотность и пористость цементного камня, твердеющего в условиях сокращенных низкотемпературных режимов ТВО. Представлены микрофотографии, дифрактограммы цементного камня после ТВО.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований цементно-песчаных растворов с суперпластификатором на основе ПКЭ («Sika Viscocrete 24HE») и СНФ («С-3»). Показана кинетика набора прочности растворов в зависимости от температуры и длительности пропаривания, дозировки суперпластификаторов и времени предварительной выдерживания перед ТВО.

В пятой главе соискателем показаны экспериментальные исследования прочности тяжелых бетонов с ПКЭ, подтвердившие возможность получения изделий ЖБИ с высокой отпускной прочностью при использовании разработанного низкотемпературного режима ТВО. Представлены математические модели описания предела прочности при сжатии бетонов в зависимости от ряда параметров.

В шестой главе описано внедрение результатов исследования на предприятии по изготовлению ЖБИ в виде внедрения разработанного сокращенного низкотемпературного режима ТВО по режиму (1+6+2) ч с температурой 60 °С. Представлены разработанные рекомендации по изготовлению сборных ЖБИ при применении сокращенных низкотемпературных режимов ТВО.

В заключении изложены основные научные результаты и выводы по работе, сформулированы рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации соответствует заявленной научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия по следующим пунктам паспорта специальности: п.7. – Развитие, совершенствование и разработка новых энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов и оборудования для получения строительных материалов и изделий различного назначения, п.9. – Разработка составов и совершенствование технологий изготовления эффективных строительных материалов и изделий с использованием местного сырья и отходов промышленности, в том числе повторного использования материалов от разборки зданий и сооружений, п.14. – Развитие технологии получения сборных строительных изделий, включая разработку составов, способов отверждения, самовосстановления и т.д., позволяющих повысить их качество и (или) адаптировать к условиям эксплуатации.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат содержит основное содержание диссертационной работы, раскрывает основные положения работы, выводы и рекомендации и, в целом, соответствует диссертации.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Личное участие автора заключается в выборе темы диссертационной работы. Автором сформулированы цели и задачи исследования, выбраны объекты и методы исследований. Все основные научные результаты исследований физико-механических свойств и структурообразования

пластифицированных цементных систем, твердеющих при вариативных режимах ТВО, получены автором лично. Практическая реализация разработанного низкотемпературного режима ТВО бетона, модифицированного суперпластификаторами, проводилась при непосредственном участии автора. Соискатель участвовал в апробации результатов исследования на научных конференциях различных уровней, заседаниях кафедры строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» и кафедры «Строительные материалы и технологии» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», а также в подготовке публикаций результатов работ в изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых базой данных Scopus, в получении патента на изобретение и внедрении результатов исследования. Результаты исследования удостоены гранта программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («УМНИК»).

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность исследования обеспечена применением классических положений материаловедения; достаточным объемом экспериментальных данных и обработкой их с помощью статистических методов, обеспечивающих адекватность проведенного эксперимента. Исследования проводились согласно действующим нормативам и правилам с применением научно-обоснованных методик испытаний с использованием современных поверенных лабораторных приборов и оборудования в аттестованной лаборатории.

Результаты исследования достаточно полно представлены в 37 опубликованных работах, из которых 13 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в журналах, индексируемых базой данных Scopus, 1 патент РФ на изобретение.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов заключается в том, что представленные научные результаты, выводы и предложения способствуют совершенствованию существующих режимов ТВО цементных бетонов с ПКЭ, позволяют снизить ресурсо- и энергозатраты на производство ЖБИ, обеспечивая высокую раннюю прочность бетонов без ухудшения их структуры, увеличивая оборачиваемость опалубки, что, соответственно, ведет к увеличению темпов изготовления ЖБИ в условиях конкурирующей среды.

Автором получены математические модели описания ранней прочности на сжатие тяжелых бетонов в зависимости от длительности и температуры пропаривания, дозировки ПКЭ и продолжительности предварительной выдерживания.

Соискателем разработаны рекомендации по применению низкотемпературных режимов ТВО бетонов при изготовлении ЖБИ.

Результаты исследований используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «ПГТУ» (г. Йошкар-Ола) при подготовке бакалавров и магистров

направлений 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство» в дисциплинах «Строительные материалы» и «Долговечность строительных материалов и конструкций».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к внедрению на промышленных предприятиях стройиндустрии, специализирующихся на производстве ЖБИ для корректировки режимов ТВО бетонов, модифицированных добавками ПКЭ, что способствует существенному снижению затрат на изготовление изделий.

Новизна полученных результатов

Научная новизна работы заключается в том, что соискатель подтвердил возможность получения бетонов с ПКЭ с высокой распалубочной прочностью после низкотемпературных сокращенных режимов ТВО. Автор предложил и подтвердил гипотезу об изменении кинетики процессов гидратации цементных систем с добавкой ПКЭ, отмечая, что на раннем этапе ТВО структура камня представлена значительным количеством трехкальциевого алюмината и четырехкальциевого алюмоферрита, во многом благодаря адсорбции ПКЭ на этих минералах. Также автором выявлено, что в первые 2 часа ТВО минерал гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ детектируется вдвое большем количестве в составах с ПКЭ в сравнении с составами с СНФ.

Замечания по диссертационной работе:

1. Почему автором выбрано два вида микроскопии для исследования микроструктуры цементного камня? Не достаточно ли сканирующей электронной микроскопии?
2. На странице 61 показано, что отношение В/Ц при дозировке добавки «Sika Viscocrete 24 HE» 2,0 % от массы цемента составляет всего 0,18. Не приведет ли такое экстремально низкое значение водоцементного отношения к нехватке воды для гидратации цементной системы?
3. На рентгенограммах рис. 3.5-3.8, 3.10-3.12 не полностью записана подпись вертикальной оси.
4. Главу 6 целесообразно дополнить технико-экономическими показателями эффективности внедрения в производство разработанного низкотемпературного режима ТВО.

Указанные замечания не снижают ценности и значимости полученных результатов.

Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10

Диссертация Лешканова Андрея Юрьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук обладает внутренним единством, в ней

приведены сведения о практическом применении полученных автором научных результатов. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки по сокращению длительности цикла тепловлажностной обработки и снижению энергозатрат при производстве железобетонных изделий, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Лешканов А.Ю., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Заключение рассмотрено на заседании кафедры «Строительные материалы и технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» протокол №11 от «11 мая » 2023 года.


В заседании приняли участие 7 человек. Решение принято в результате открытого голосования:

Голосовали «за» – 7 чел.; «против» – 0; «воздержались» – 0.

Заключение составлено:

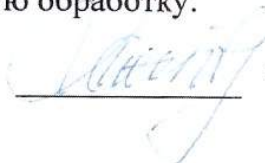
Лейкин Алексей Павлович,
кандидат технических наук
по специальности 05.23.05. Строительные
материалы и изделия, доцент,
и.о. заведующего кафедрой
«Строительные материалы и технологии»
Почтовый адрес: Санкт-Петербург,
Московский пр., д. 9, ауд. 3-206
Телефон: (812) 457-86-86
E-mail: sm@pgups.ru

«22» мая 2023 г.


А.П. Лейкин

Я, Титова Тамила Семеновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 40.2.002.10 и их дальнейшую обработку.

«22» мая 2023 г.


Т.С. Титова