

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу **Лахтарины Сергея Викторовича**
**«Легкие высокопрочные бетоны с повышенным коэффициентом
конструктивного качества»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия

Актуальность выбранной темы

Диссертация Лахтарины Сергея Викторовича посвящена теоретическому и экспериментальному обоснованию получения составов высокопрочных легких бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества, а также деформационными характеристиками на основе рядовых пористых заполнителей и модифицирования цементной матрицы при установлении закономерностей влияния комплекса органо-минеральных модификаторов (активные минеральные добавки, тонкозернистые наполнители, супер-и-гиперпластификаторы) на структурообразование и свойства таких бетонов.

Основное преимущество конструкционных легких бетонов состоит в снижении материалоемкости и уменьшении массы строительных конструкций, что обеспечивает снижение трудоемкости работ, способствует улучшению теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкции и уменьшает стоимость строительства.

Исходя из этого, работа, посвященная современным тенденциям минимизации собственного веса зданий и сооружений за счет применения в железобетонных конструкциях высокопрочных и теплоэффективных легких бетонов, повышению их качества и долговечности за счет органо-минеральных модификаторов, а также высоких показателей удобоукладываемости бетонных смесей в условиях монолитного способа современного строительства, является актуальной.

Связь с отраслевыми научными программами

Актуальность темы подтверждается связью ее с планами научно-исследовательских работ в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Диссертационная работа выполнена в рамках госбюджетной темы Д-2-03-11»Разработка новых высококачественных композиционных материалов в виде стойких к коррозии и высокопрочных бетонов, исследование особенностей их работы в условиях объемного напряженно-деформированного состояния и повышенных температур»(2011-2012 гг. № 0111U0011805), Д-2-03-13»Исследование характеристик физико-механических и реологических свойств высокопрочных модифицированных бетонов с фибровым армированием в диапазоне температур от +20 до +300 С (2013-2014 гг. № 0113U001921). Автор диссертации является исполнителем НИР: выполнение теоретических и экспериментальных исследований по разработке составов и исследованию свойств высокопрочных легких цементобетонов, внедрение результатов работы в производственный и учебный процессы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

При выполнении диссертационной работы, соискатель, основывался на анализе ранее выполненных научных исследованиях и практического опыта в области строительного производства, направленных на получение составов и технологий высокопрочных легких бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества на основе их модификации органоминеральными добавками. При этом соискатель опирался на фундаментальные законы физико-химической механики строительного материаловедения.

Представленные на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований выводы и рекомендации, совпадают с существующими представлениями и подтверждены экспериментально.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных результатов соискателя обеспечена применением комплекса независимых стандартных и оригинальных методов исследований.

Теоретические положения работы подтверждены результатами экспериментальных исследований.

. Исследование новообразований цементного камня выполнено с помощью рентгенофазового анализа с применением дифрактометра ДРОН-4-07.

Химическую усадку цементных паст определяли объемным методом согласно ASTM C1608-07 Standard Test Method for Chemical Shrinkage of Hydraulic Cement Past». Аутогенная усадка цементного камня и бетона измерялась согласно ASTM C1698-09 «Standard Test Method for Autogenous Strain of Cement Past and Mortar» на автоматизированных дилатометрах конструкции О.М.Йенсена и П.Ф.Хансена.

Эффективность внутреннего ухода легкого бетона оценивалась на основе показателя внутренней влажности твердеющих бетонов с использованием станции «Rotronic Hygroscope DT» (исследования выполнены в Датском Техническом Университете в рамках научной стажировки под руководством профессора О.М. Йенсена).

Широкое применение в диссертации физико-химических и физико-механических методов исследований, взаимно подтверждающих и дополняющих друг друга, позволило автору сформулировать обоснованные выводы.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Во время исследований автором получены следующие научные результаты:

- выполнено теоретическое и экспериментальное обоснование получения высокопрочных легких бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества и улучшенными деформативными характеристиками на основе установления закономерностей влияния органоминеральных модификаторов и концепции внутреннего ухода на процессы формирования структуры и свойств бетона;

- определено фактическое значение водопоглощения керамзитового гравия в цементной пасте с добавкой органо-минеральных модификаторов, идентичной по составу легбетонной смеси, которое составляет 47% от величины водопоглощения в обычной воде, при этом водопоглощение в цементной пасте наиболее интенсивно происходит в течение первых 30 минут;

- по данным рентгенофазового и термогравиметрического анализов установлено, что внутренний уход за бетоном обеспечивает более высокую степень гидратации цементного камня, что иллюстрируется снижением интенсивностей дифракционных отражений алита ($d=0,277; 0,232; 0,183; 0,154$ нм) и повышением интенсивности линий гидросиликатов кальция ($d=0,301; 0,247; 0,208$ нм) в сравнении с образцами без внутреннего ухода;

- установлено, что внутренний уход за бетоном, реализуемый через введение расчетного объема дополнительной воды затворения, позволяет минимизировать аутогенную (собственную) усадку легкого бетона до величины $\varepsilon_{ca} = -100 \cdot 10^{-6}$, снизить на 35% усадку при высыхании, повысить прочность и модуль упругости бетона; компьютерное 2D-моделирование распределения водонасыщенных пористых заполнителей в структуре бетона свидетельствует о том, что весь объем цементной пасты обеспечен надлежащим внутренним уходом.

Такие результаты исследований являются новыми, и характеризует соответствующий уровень научной новизны работы, которая рецензируется.

Практическое значение результатов диссертации:

- разработаны составы легких высокопрочных бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества, применение которых обеспечивает снижение материалоемкости зданий и сооружений, трудоемкости процессов строительного производства, повышение эффективности зданий;

- выполнена оптимизация составов легких высокопрочных бетонов по критерию коэффициента конструктивного качества: при частичной замене плотных заполнителей пористыми (50% по объему плотного кварцевого песка керамзитовым / зольными сферами; 25% щебня гранитного – керамзитовым) получены бетоны с пределом прочности при сжатии 59,4/52,3 МПа, средней плотностью 1869/1823 кг/м³ с коэффициентом конструктивного качества ККК=31/28;

- разработан технологический регламент производства высокопрочных легких бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества (ООО «Донспецпром», г.Макеевка);

- рассмотрена целесообразность применения результатов исследования при проектировании элементов автодорожного моста, в частности, железобетонной плиты проезжей части; наружной монолитной несущей стены жилого дома конструктивной схемы типовой серии 87 (ООО «Архионика», г.Таганрог);

- результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс Донбасской национальной академии строительства и архитектуры при подготовке бакалавров и магистров по направлению 08.03.01 (08.04.01) «Строительство», профиль «Производство и применение строительных мате-

риалов, изделий и конструкций» в курсах дисциплин «Бетоны и строительные растворы»; «Технология бетонных и железобетонных изделий и конструкций».

Значимость работы для строительной науки и практики

Теоретические и экспериментальные результаты, которые представляют научную новизну работы, обеспечивают решение значительной научно-прикладной проблемы, связанной

с повышенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками легкогобетонных конструкций.

Пути использования результатов исследований

Результаты исследований соискателя в виде составов легких бетонов повышенной прочности и разработанной технологией их производства рекомендуется использовать прежде всего в современном монолитном строительстве.

Внедрение результатов исследований обеспечит экономию материальных и энергетических ресурсов, повысит долговечность железобетонных конструкций из легких бетонов, расширит номенклатуру строительных материалов.

Содержание и оформление диссертации, ее завершенность

Диссертация состоит из введения, 5 разделов основной части, выводов, списка использованных литературных источников из 158 наименований, содержит 18 таблиц, 50 рисунков, 4 приложения и изложена на 163 страницах. Текст диссертации изложен логично, грамотно.

Диссертация изложена последовательно, с обоснованием актуальности научных исследований, формулировкой цели и постановкой задач, обзором существующих теоретических представлений и их практической реализации, выбором методов исследований и самими теоретическими и экспериментальными исследованиями. Анализ современного состояния по направлению диссертации, теоретические предпосылки исследований, на основе которых сформулирована научная гипотеза, рассмотрены в разделе 1. Результаты исследований по влиянию предварительного водонасыщения крупного пористого заполнителя, частичной замены плотных заполнителей пористыми на технологические свойства бетонной смеси и физико-механические свойства легких бетонов, водопоглощения пористого заполнителя в твердеющей цементной пасте изложены в разделе 3. Физико-механические, деформационные и эксплуатационные свойства конструкционных легких бетонов исследованы в разделе 4. Практическому применению результатов исследований, а именно определению технико-экономической эффективности и энергоэффективности конструктивных решений высокопрочного легкого бетона посвящен раздел 5. В Приложениях А, Б, В и Г. приведен разработанный, согласованный и утвержденный в установленном порядке Технологический регламент производства высокопрочных легких бетонов и документы по результатам внедре-

ния выполненных исследований в строительное производство и учебный процесс.

Полученные научные результаты, изложенные в научной новизне, выводах по разделам и в общих выводах свидетельствуют о том, что все поставленные задачи выполнены, и цель работы достигнута, то есть диссертация является завершенной научной работой.

Полнота изложения научных положений, выводов и рекомендаций в опубликованных трудах

В автореферате соискатель представил 14 научных публикаций, 6 – статей в изданиях, рекомендованных МОН Украины, 2 статьи – в зарубежном издании, индексируемых международной реферативной базой цитирования SCOPUS и 6 публикаций в материалах и тезисах докладов на конференциях. Указанные труды вполне отражают основные разделы диссертации и представленные в ней научные результаты.

Идентичность содержания автореферата и основных положений диссертации

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации

Замечания к содержанию диссертации

1. В разделе 2 описаны не все принятые методы и методики экспериментальных исследований, частично они приведены в разделе 3 (стр.56, 65) и разделе 4 (стр.73 и 74), что несколько нарушает стройность изложения диссертационного материала.

2. На стр.75 автор утверждает, что для бетонов с В/Ц менее 0,4 цемент не гидратирует полностью. Тогда непонятно, с какой целью в табл. 4.1 (стр.74) приведен состав цементно-песчаного раствора с труднообъяснимым расходом цемента 1113 кг/м³ и В/Ц менее 0,25. Достоверность последующих исследований аутогенной усадки (стр.76) и кинетики роста прочности бетонов (стр.79) вызывает сомнения.

3. Характеристики сырьевых материалов в части вяжущего и кварцевого песка, указанные на стр.73, не соответствуют ранее приведенным на стр.41.

4. Так как практическое применение результатов работы посвящено исследованию эффективности высокопрочных легких бетонов в конструкциях автодорожных мостов, характеризующихся значительными изгибающими моментами, необходимо было отдать предпочтение изучению прочности на растяжение при изгибе, так как эта схема испытания точнее отражает работу автодорожных и мостовых конструкций.

5. В разделе 4 при исследованиях деформационных свойств следовало бы уделить внимание изучению значения коэффициента Пуассона как характеристике, отражающей трещиностойкость высокопрочных бетонов с повышенным коэффициентом конструктивного качества.

6. При изучении влияния предварительного водонасыщения крупного пористого заполнителя на технологические свойства смеси были разработа-

ны составы легких бетонов на основе керамзитового гравия фракции 20-40 мм (стр.52, табл.3.1), который не был принят для исследований, согласно разделу 2, а в дальнейших исследованиях участвовал керамзит более мелких фракций, что могло исказить выводы по разделу 3.

Вывод о соответствии диссертации установленным требованиям

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, являющейся, по мнению оппонента, завершенным научным трудом. По своей актуальности, достоверности, новизне научных положений, выводов и рекомендаций, их значимости для строительной науки и практики рецензируемая работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Пост.Совета Министров ДНР от 27.02.2015 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Лахтарина Сергей Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,
доцент кафедры строительных конструкций
ГОУ ЛНР «Луганский национальный
аграрный университет»

А.В. Назарова

Подпись Назаровой А.В. подтверждаю:

Ученый секретарь ГОУ ЛНР
«Луганский национальный
аграрный университет»



А.В. Власов

91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ,
Тел. +380502690935
e-mail: nazarova-anto@ya.ru