

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента Мухаметрахимова Рустама Ханифовича на диссертационную работу Филимоновой Юлии Сергеевны на тему «Тяжелый бетон на основе полидисперсного вяжущего с комплексным модификатором для гидромелиоративного строительства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Актуальность темы исследования

Площадь неиспользуемых сельхозземель в России оценивается почти в 44 млн га, из которых 20 млн га – пашня. По данным Федеральной службы государственной статистики общая площадь мелиорируемых земель в России составляет около 11,2 млн. га. При этом площадь, на которой требуется улучшение земель и повышение технического уровня мелиоративных систем составляет около 6 млн. га, т.е. более 50 %. Земель с неудовлетворительным состоянием орошения насчитывается 1,1 млн. га.

Решению данной проблемы направлена реализация государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса, которая началась в 2022 году и рассчитана на 10 лет. Для достижения целей программы предусмотрено выполнение гидромелиоративных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения, предусматривающих реконструкцию, техническое перевооружение и строительство новых мелиоративных систем.

Для орошения земель сооружается гидромелиоративная сеть – комплекс взаимодействующих гидротехнических сооружений гидромелиоративной системы, обеспечивающий подачу и отвод воды при мелиорации земель. Одним из важнейших элементов гидромелиоративной проводящей сети, предназначенной для транспортировки воды являются железобетонные изделия и конструкции лотков, резервуаров и др.

Длительный срок службы сооружений гидромелиоративного строительства, а также неблагоприятные условия их эксплуатации предъявляют высокие требования к прочности, морозостойкости, стойкости к различным видам коррозии тяжелого бетона его изделий и конструкций, нормативные требования к которым не учитывают все факторы эксплуатации. Поэтому работы, направленные на улучшение свойств тяжелых бетонов для гидромелиоративного строительства являются весьма актуальными.

Таким образом, актуальность диссертации Филимоновой Юлии Сергеевны, посвященной разработке научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение тяжёлого бетона с улучшенными эксплуатационными свойствами на основе полидисперсного вяжущего с управляемым зерновым составом совместно с использованием разработанного комплексного органоминерального модификатора и микроармированием его структуры базальтовым волокном, для гидромелиоративного строительства, не вызывает сомнений.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, включает 29 рисунков, 45 таблиц, список литературы из 181 источников, 3 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы. Приведены методология и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, личный вклад соискателя, степень достоверности и апробация результатов, внедрение результатов исследования, публикации, объём и структура работы.

В первой главе автором приводится научно-техническое обоснование возможности получения тяжёлого бетона с повышенными

эксплуатационными характеристиками, за счёт управления составом цементного вяжущего различной дисперсности с высокой плотностью упаковки, модифицированного органоминеральной добавкой и базальтовым волокном.

Во второй главе приводятся данные о применяемых в работе материалах и методах исследований. Приведены сведения о химическом и фракционном составе минеральных вяжущих веществ и модифицирующих добавок, применённых в диссертационной работе, а также об использованных приборах и экспериментальном оборудовании.

В третьей главе представлены результаты определения оптимального состава полидисперсного вяжущего с высокой плотностью упаковки исходных частиц в каждом микрообъёме материала и обоснование возможности получения тяжёлого бетона на основе полидисперсного вяжущего с органоминеральным модификатором для улучшения его эксплуатационных свойств.

В четвертой главе показано влияние модифицирования полидисперсного вяжущего органоминеральной добавкой на формирование структуры и свойств цементного камня и бетона на его основе; установлены экспериментальные зависимости эксплуатационных свойств (пределы прочности на сжатие и на растяжение при изгибе, трещиностойкость, водопоглощение, водонепроницаемость, морозостойкость и коррозионная стойкость) модифицированного бетона на основе полидисперсного вяжущего от содержания разработанного органоминерального модификатора и базальтового волокна.

В пятой главе приведены результаты оценки технико-экономической эффективности и опытно-производственного апробирования разработанного тяжёлого бетона оптимального состава.

В заключении сформулированы общие выводы по работе, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Экспериментальные исследования в работе выполнены с использованием современных физико-химических методов анализа и применением сертифицированных лабораторных установок и приборов. Применены классические положения теоретического анализа, методы планирования, выполнен необходимый объём экспериментальных исследований. Свойства разработанного бетона определялись на основании действующих нормативных документов. Аналитические исследования осуществлены с использованием современных представлений о составе и структуре цементных бетонов, опубликованные в научной литературе отечественных и зарубежных источниках. Сделанные автором заключение и выводы по работе, разработанные рекомендации, не противоречат общепризнанным положениям и дополняют опубликованные данные других авторов. Это свидетельствует о достоверности результатов научной работы, новизне научных положений, выводов и рекомендаций.

Научная новизна результатов исследования заключается в подтверждении научной гипотезы о возможности получения тяжёлого бетона на основе цементного вяжущего оптимального зернового состава, обладающего высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами и предназначенного для гидромелиоративного строительства, путём управления зерновым составом вяжущего, уплотнения бетона комплексным органоминеральным модификатором, включающим суперпластификатор на основе эфиров поликарбоксилата, водный раствор поливинилпирролидона и микрокремнезем и его микроармирования базальтовым волокном за счёт формирования пространственно армированной мелкокристаллической структуры цементной матрицы с более плотной упаковкой частиц, сохраняемой в ходе эксплуатации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в расширении теоретических представлений об эффективности модифицирования структуры тяжелого цементного бетона комплексной органо-минеральной добавкой в сочетании с дисперсным микроармированием. Распространены представления о формировании пространственно-армированной мелкокристаллической структуры цементной матрицы с более плотной упаковкой частиц на рецептурную систему тяжелого бетона на основе полидисперсного цементного вяжущего модифицированного органо-минеральной добавкой, включающей суперпластификатор на основе эфиров поликарбоксилата, водный раствор поливинилпирролидона и микрокремнезем) в сочетании с микроармирующим базальтовым волокном.

Практическая значимость работы состоит в разработке рецептур тяжелых модифицированных бетонов для гидромелиоративного строительства обладающего требуемыми физико-механическими и эксплуатационными характеристиками: предел прочности на сжатие – 77,3 МПа; предел прочности на растяжение при изгибе – 8,62 МПа; водопоглощение – 1,9%; марка по водонепроницаемости – W14; морозостойкость 600 циклов, повышенная стойкость к агрессивным средам. Разработаны технические условия ТУ 236112-016-80769602-2023 «Эффективный модифицированный тяжелый бетон для производства лотков», утвержденные ООО «ИнжСпецСтрой».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Для обоснованности научных положений по разработке тяжелого бетона на основе полидисперсного вяжущего с комплексным модификатором для гидромелиоративного строительства автором проведен анализ современного состояния вопроса, изложенного в трудах отечественных и зарубежных авторов.

Сделанные выводы и разработанные рекомендации по использованию модифицированного тяжелого бетона для гидромелиоративного строительства основываются на испытаниях, которые осуществлены согласно действующим нормативным документам. Экспериментальные исследования выполнены с применением рентгенофазового анализа и электронной микроскопии и других физических методов.

Полученные результаты достаточно полно отражены в научных статьях и докладах, представленных на научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 7 работ – в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ; 4 – изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Scopus и Web of Science.

Апробация разработанного технологического решения проведена на заводе «Технология-Тула». Выпущена опытная партия железобетонных водоотводных лотков и лотков оросительных систем.

На основании вышеизложенного обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений. Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования Филимоновой Юлии Сергеевны подтверждают научную новизну, высокую степень ее обоснованности и достоверности.

Замечания

К диссертационной работе имеются следующие замечания и предложения:

1. В главе 1 следовало уделить большее внимание особенностям технологии изготовления лотков оросительных систем, как объекта исследования, а также составам и свойствам бетонных смесей, применяемых в данной технологии. По какой технологии изготавливаются лотки, каковы требования к технологическим свойствам бетонных смесей, нормативные

требования к характеристикам лотков оросительных систем? В чем их несовершенства и недостатки?

2. В разделе 3.4 приведены оптимальные значения исследуемых свойств бетона, но не приводится анализ полученных результатов. Не ясно, как автор интерпретирует повышение или снижение исследуемых свойств в зависимости от изменения варьируемых факторов. Каков вклад базальтового волокна, добавки поливинилпирролидона в изменение исследуемых свойств?

3. Из текста диссертации не ясно, каков механизм влияния добавки поливинилпирролидона (Полидон-А, ПВП) на повышение исследуемых свойств бетонов. Какой вклад именно этой добавки (отдельно) или при ее сочетании с ПД и АМД на гидратацию и структурообразование ЦК и (или) бетона? Проявляется ли эмерджентность при совместном использовании ПВП с микрокремнеземом и ПД?

4. Имеются неточности при оформлении и анализе таблиц 4.1–4.3. В таблице 4.1 – в столбце «материалы» приводятся, в том числе свойства; в таблице 4.2 – появился дополнительный состав №0 без соответствующих пояснений; в таблице 4.3 – единица измерения расхода материалов на 1 м^3 должна быть в кг, а не $\text{кг}/\text{м}^3$, расход воды в литрах, а не В/Т. В анализе таблицы 4.4 констатируется конечный результат, хотелось бы видеть анализ причинно-следственных связей изменения исследуемых свойств от варьируемых факторов.

5. Достигнутые соискателем результаты по прочности и морозостойкости бетона (таблица 5.11) превосходят нормативные требования в 3 и более раза. В связи с чем, по мнению автора, связаны столь невысокие и нормативные требования к эксплуатационным свойствам железобетонных лотков оросительных систем? Требуется ли актуализация или пересмотр нормативной документации, регламентирующей требования к ним?

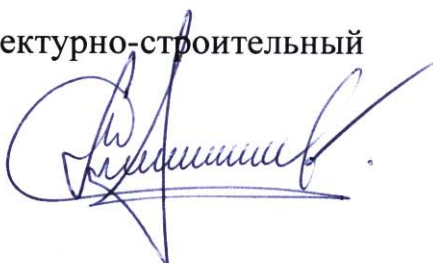
Указанные замечания не являются критичными и не снижают общее положительную оценку диссертационной работы Филимоновой Юлии Сергеевны.

Заключение

Диссертационная работа Филимоновой Юлии Сергеевны является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Тяжелый бетон на основе полидисперсного вяжущего с комплексным модификатором для гидромелиоративного строительства» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Филимонова Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук (05.23.05), доцент,
доцент кафедры «Технологии строительного
производства» федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский
государственный архитектурно-строительный
университет»



Мухаметрахимов

Рустем Ханифович

«26» февраля 2024 г.

Адрес: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, 1.

Тел.: +7 (843) 510-47-31

E-mail: muhametrahimov@mail.ru

