

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Гичко Николая Олеговича

на тему «Повышение прочности и морозостойкости тяжелого бетона

полифункциональной органоминеральной добавкой»

по специальности 2.1.5– Строительные материалы и изделия

на соискание ученой степени кандидата технических наук

На отзыв представлены:

– диссертационная работа, состоящая из введения, 5 глав, заключения и основных выводов, диссертация содержит 163 страницы машинописного текста, включает 30 рисунков, 43 таблицы, приложения и список литературы из 228 наименований;

– автореферат диссертации включает 20 страниц машинописного текста.

Актуальность темы

В настоящее время промышленность строительных материалов должна решать одновременно несколько задач: – повышать качество выпускаемой продукции; - увеличивать ее прочность и долговечность, при одновременном снижении расхода цемента; – при этом максимально сохранять окружающую среду. Все это требует устойчивого развития науки и практики в строительстве, а также рационального использования природных ресурсов при одновременном решении научных, технологических, экономических и экологических проблем.

Особое внимание в строительной индустрии, при производстве бетонов, уделяется оптимизации расхода цемента, при одновременном получении более эффективных и долговечных строительных материалов. В этом плане представленная диссертационная работа является актуальной, так как одновременно предлагает решение повышения эффективности вяжущего в бетонах со средним расходом цемента, при одновременном использовании композиций дисперсных наполнителей полученных из отходов дробления магматических пород. Правильное использование таких добавок позволяет снизить открытую пористость бетона, а применение при этом оптимального комплекса из кальций-силикатных и кальций-карбонатных минеральных добавок способствует формированию цементной матрицы с пониженным содержанием открытых пор и формированием структуры цементного камня в бетоне более стойкой к механическим нагрузкам и морозной агрессии.

Применение этих добавок совместно с эффективным пластификатором является наиболее простым и перспективным технологическим решением.

В результате аспирантом проведен комплекс исследований и принято научное обоснование технологических решений по получению тяжелого цементного бетона с повышенной прочностью и морозостойкостью, при пониженном расходе портландцемента и дополнительным введением полифункциональной органоминеральной добавки.

В таком аспекте представленная диссертационная работа привносит новое технологическое решение для управления поровой структурой цементного камня в бетоне и его морозостойкостью при одновременном снижении нагрузки на окружающую среду.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные научные положения, выводы и рекомендации в работе достаточно обоснованы.

Детальный анализ рассматриваемой проблемы позволил автору сформулировать основные направления теоретических и экспериментальных исследований. В результате проведено обоснование эффективности использования в бетонах вяжущего с полифункциональной органоминеральной добавкой, повышающей эксплуатационные характеристики бетона при сниженном расходе цемента.

Цели и задачи, поставленные автором в диссертационной работе, сформулированы грамотно. Выводы по главам и заключения научно обоснованы, убедительны и отражают суть выполненных исследований. Автором проведен значительный объем экспериментальных и теоретических исследований. Определены перспективы дальнейшей работы.

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертации, обсуждались на конференциях различного уровня, а также внедрены в учебный и производственный процессы.

Таким образом, можно заключить, что сформулированные соискателем в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени подтверждаются результатами большого объема экспериментальных исследований. На основании вышеизложенного степень обоснованности и аргументации научных положений, заключения и рекомендаций не вызывает сомнений.

На основании вышесказанного можно считать, что основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования Гичко Николая Олеговича подтверждают научную новизну, высокую степень ее обоснованности и достоверности.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов и обоснованность выводов по работе обеспечена корректным использованием основных научных положений и общепринятых законов строительного материаловедения, физики, химии; использованием современных средств измерений и наукоемкого оборудования, статистической обработкой результатов и их внедрением.

Новизна научных положений заключается в получении тяжелого бетона при низком расходе цемента и с повышенными эксплуатационными характеристиками при использовании в цементе тонкодисперсных кальций-силикатных и кальций-карбонатных добавок совместно с пластификатором, что увеличивает $R_{сж}$ бетона на 65-76 %, водонепроницаемость – с W8 до W16 и морозостойкость – с F₁₅₀ до F₄₀₀.

Доказано, что минеральная добавка, состоящая из 32-34 % известняка и 66-68 % диопсида приводит к снижению до 18 % макропор и увеличивает на 15% количество наноразмерных пор, а дополнительное введение пластификатора способствует одновременному уплотнению цементного камня за счет образования дополнительного количества гидратов.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы

Результатом проведенных теоретических и практических исследований, Гичко Николая Олеговича является предложенные оптимальные рецептурные и технологические параметры модифицирования отдельными минеральными добавками и их комбинациями, что обеспечивает повышение прочностных характеристик и их устойчивости к агрессивным воздействиям среды, что подтверждается тремя заявками на изобретение.

Аспирантом разработаны: компонентные составы бетонных смесей с базовым содержанием цемента для класса B15 и получены бетоны класс B20-B27,5 с маркой по морозостойкости от F₁₅₀ до F₄₀₀ и марок по водонепроницаемости W8-W16. Разработаны также проекты нормативных и технологических документов на тротуарную плитку из бетонной смеси с органоминеральной добавкой и проведена производственная апробация предложенных решений.

Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цель и задачи, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, описаны методология и обозначены положения, выносимые на защиту; обоснована достоверность полученных результатов и приведены сведения об их применении.

В первой главе представлен анализ состояния исследований отечественных и зарубежных авторов, посвященных изучению вопросов направленного повышения прочности и морозостойкости тяжелого бетона введением пластифицирующей и различных минеральных добавок. Однако, в работах большинства авторов практически не рассматривается механизм совместного влияния кальций-карбонатных и кальций-силикатных минеральных добавок на состав кристаллогидратов цементной матрицы, ее поровую структуру, кинетику твердения таких композиций с суперпластификаторами и эксплуатационные свойства полученных материалов.

В результате автором было сделано предположение, что повышение прочности и морозостойкости тяжелого бетона, при низком содержании в нем портландцемента, обеспечивается полифункциональными органоминеральными добавками. Минеральная часть таких добавок - известняк плюс диопсид взаимодействуя с клинкерными минералами увеличивают в цементном камне содержание гидросиликатных фаз, а снижение В/Ц, введением суперпластификатора, способствуют дополнительному уплотнению цементного камня в бетоне и повышению его прочности и морозостойкости.

На основе анализа литературных данных сформулированы цель и задачи исследований

Во второй главе приведены основные характеристики применяемых материалов, уделено особое внимание физико-химическим характеристикам кальций-силикатных и кальций-карбонатных минеральных добавок. Описаны как стандартные, так и оригинальные методики проведения экспериментальных исследований включающих: дифференциальный термический, рентгенофазовый, лазерный гранулометрический анализы, ртутную порометрию и др.

Обработку и анализ полученных экспериментальных результатов проводили согласно стандартным методикам и при использовании методов планирования эксперимента на базе современного программного обеспечения.

В третьей главе представлены результаты изучения влияния на прочность цементной матрицы введения отдельных кальций-силикатных и кальций-карбонатных добавок, а также их комбинаций совместно с суперпластификатором.

Установлено, что наиболее близкие термодинамические характеристики, по отношению к цементу, имеют диопсид, волластонит и известняк. Эти добавки наиболее эффективны для применения их с целью повышения активности цемента.

Исследование влияния выбранных минеральных добавок на прочность цементной матрицы проводили в дисперсном состоянии, размер частиц каждого вещества составлял: 27,0 мкм — для диопсида; 28,9 мкм — для волластонита; 12,3 мкм

– для известняка; 8,7 мкм – для диабазы. Добавки вводили в количестве от 2-х до 11 % от массы портландцемента.

Анализ полученных результатов позволил установить, что в ранние сроки наиболее активное воздействие на прочность цементного камня оказывает известняк, вводимый в количестве 1-3 %. В поздние сроки твердения, начиная с 3-х до 28 суток наибольшую активность проявляют диопсид и волластонит, вводимые в оптимальном количестве 6,5-7,0 и 5,0-5,5 %, соответственно. В результате дополнительных исследований установлено, что наибольшее влияние на упрочнение цементной матрицы на ранних сроках твердения оказывает известняк, повышая раннюю прочность цементного камня на 42 %, а к 28 суткам диопсид, так как он увеличивая марочную прочность при сжатии до 48 %, а прочность при изгибе – до 27 %, как в нормальных условиях твердения, так и при ТВО. Кроме этого автором отмечено, что в цементной матрице бетона с использованием оптимального количества добавок увеличивается количество мелких пор с размером менее 1,2 мкм до 14 %, средних - на 15 %, а содержание крупных пор уменьшается на 28 %, что способствует снижению водопоглощения бетона и повышению его морозостойкости.

В четвертой главе изучено влияние вида и количества минеральных добавок на свойства цементно-песчаного раствора и бетона.

В результате установлено, что наибольшее упрочнение цементно-песчаного раствора и бетона обеспечивает комбинация минеральных добавок включающих 1 часть известняка и 2 части диопсида, в количестве 7 % от массы цемента. Дополнительное введение в цемент поликарбоксилатного СП от 0,8 до 1% способствуют повышению плотности, водостойкости с W8 до W16 и морозостойкости бетона с F₁₅₀ до F₄₀₀ при повышении класса бетона до B20 и выше.

В пятой главе приводятся сведения по технологическим особенностям и экономическому обоснованию применения предложенных решений.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

– Считаю, что теоретические и экспериментальные достижения настоящей диссертационной работы требуют расширенного внедрения полученных результатов и могут быть внедрены на многих строительных предприятиях Сибири и в других районах России.

– Теоретические положения диссертационной работы и результаты экспериментальных данных также рекомендуются для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров.

Вопросы и замечания по содержанию диссертационной работы

1. Чем обусловлено повышение прочности цементного камня при введении в цемент тонкомолотого карбоната в количестве 3%?

2. Как изменяет фазовый состав цементного камня введение добавок диопсида и за счет чего он способствует повышению прочности цементного камня?

3. За счет чего достигается максимальная прочность цементного камня и бетона при введении в цемент комплекса (кальцита + диопсида + СП)?

4. Отдельные графики в диссертационной работе представлены недостаточно информативно, например, представляемые дериватограммы и рентгенограммы необходимо обсудить и этим подтвердить особенности свойств изучаемых материалов.

5. При написании работы автор использует не всегда корректные технические обороты, а сам текст в отдельных местах содержит стилистические или орфографические ошибки.

Отмеченные замечания не влияют на положительную оценку работы в целом.

Рассматриваемая работа выполнена с использованием современного аттестованного и поверенного оборудования. Основные научные результаты работы представлены в достаточном объеме (23 публикации) и представительных изданиях, в том числе в 8 статьях в центральных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, 3 статьях из научных баз Web of Science и Scopus. Получен патент РФ на изобретения. Это подтверждает личный вклад соискателя в разработку научной задачи и его приоритет в получении вынесенных на защиту научных результатов.

Диссертация написана грамотно, аккуратно оформлена, снабжена достаточным количеством ссылок на литературу.

Аннотация соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация и аннотация соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и аннотация диссертации. Структура и правила оформления».

Заключение по диссертационной работе

На основании изложенного можно сделать вывод, что в целом диссертационная работа **Гичко Николая Олеговича** представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на хорошем научном уровне, на актуальную тему, содержащую научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной.

Новые научные результаты, полученные диссертантом имеют существенное значение для науки и практики, расширяют представления о возможности повышения прочности цементно-песчаного раствора при сжатии на 42% и прочности

при изгибе на 24 % в результате управления поровой структурой введением в цемент комплексной добавки известняка и диопсида.

При использовании модифицирующей добавки включающей оптимальное содержание диопсида, известняка и пластификатора получен бетон с увеличением прочности при сжатии на 41 %, водопоглощения с 6,3 % до 4,5 %, водонепроницаемости с W8 до W12, а морозостойкость повысилась с F₁₅₀ до F₄₀₀.

Диссертация на тему «Повышение прочности и морозостойкости тяжелого бетона полифункциональной органоминеральной добавкой» отвечает требованиям п. 9 - 14 «Положение 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 **Гичко Николай Олегович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности 05.23.05 Строительные материалы и изделия, – профессор кафедры «Строительные материалы и изделия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ»)

Крамар
Людмила Яковлевна



«26» 04 2024г.

Адрес: 454080, Уральский федеральный округ, Челябинская область, г. Челябинск, просп. В.И. Ленина, д. 76, ЮУрГУ (НИУ)

E-mail: kramar-l@mail.ru

Тел.: +7(912)305-35-94

Личную подпись Л.Я. Крамар удостоверяю.

Начальник Службы делопроизводства ЮУрГУ  /Н.Е. Циулина/

