

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Құттыбай Мұса Талғатұлы выполненную на тему: «Повышение эксплуатационных свойств литого модифицированного бетона на основе отходов ферросплавного производства», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07340 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

1. Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из содержания, нормативных ссылок, списка сокращений, введения, основной части, состоящей из пяти глав, заключения, списка литературы и приложений.

В введении описываются степень разработанности и актуальность проведенных исследований, технические и технологические требования к исследуемому материалу - литому модифицированному бетону.

Поставлена цель и определены задачи диссертационной работы, приведены методы исследования, научная новизна, результаты, выносимые на защиту, практическая значимость, обоснованность и достоверность научных положений, заключений и рекомендаций.

В первой главе сделан обзор и анализ применения литых модифицированных бетонов в строительстве, рассмотрены вопросы регулирования внутренней структуры вяжущих материалов, приведено обоснование применения модифицирующих добавок и отходов ферросплавного производства для улучшения структуры и эксплуатационных характеристик литого модифицированного бетона.

Во второй главе приведена классификация исходного сырья и исследовательская стратегия, представлены методы исследования, которые применялись в работе над диссертацией.

В третьей главе приведены предпосылки для разработки состава литого модифицированного бетона с применением отходов ферросплавного производства, описание по разработке состава литого модифицированного бетона с отходом ферросплавного производства путем применения критериев профессора Окамуры, описание по разработке композиции трехфракционного вяжущего с управляемым гранулометрическим распределением, оптимизация состава литого модифицированного бетона с применением ортогонального центрального плана второго порядка.

В четвертой главе приводится оценка влияния комплексного модификатора на параметры литого модифицированного бетона, анализ фазового состава и микроструктуры продуктов гидратации трехфракционного цементного клинкера с использованием гиперпластификатора, полимера и аморфного диоксида кремния (микросилики), характеристики рассматриваемых составов литого модифицированного бетона с учетом дозировки и подбора исходных материалов, технологические и реологические свойства разработанных

составов литого модифицированного бетона, физико-механические характеристики разработанного литого модифицированного бетона, гидрофизические показатели и коррозионная стойкость полученного ЛМБ.

В пятой главе представлены научно-исследовательские и опытно-промышленные работы по внедрению разработанного литого модифицированного бетона, его технологическая и экономическая эффективность. Работы по опытному внедрению эффективного литого модифицированного бетона в производство железобетонных лотков дорожных и оросительных.

В заключении сформулированы основные выводы по диссертационной работе.

2. Актуальность темы диссертации и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Актуальность темы диссертации Құттыбай М.Т. определяется направленностью исследований на совершенствование технологии литого модифицированного бетона на основе трехфракционного вяжущего с применением отходов ферросплавного производства, для строительства в условиях влияния агрессивной среды южных районов Казахстана.

Степень изученности применения литых модифицированных бетонов в Японии и Европейских странах высокая, имеются результаты научных исследований и действующие производственные линии, однако в Республике Казахстан данное направление развивается пока только на уровне НИР и пробных производственных испытаний, широкого распространения и внедрения в индустрию на сегодняшний день не наблюдается.

Настоящая работа выполнена в рамках Государственной программы по индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы.

Диссертационная работа Құттыбай М.Т. является актуальной, так как разработка ресурсосберегающих технологий получения литого модифицированного бетона на основе трехфракционного вяжущего с применением отходов ферросплавного производства для строительства в условиях влияния агрессивной среды южных районов Казахстана направлена на улучшение физико-механических и эксплуатационных характеристик литых модифицированных бетонов.

Практическая значимость работы подтверждается опытным внедрением результатов исследования в производство и разработанным технологическим регламентом на производство ЛМБ.

Диссертационная работа Құттыбай М.Т. соответствует образовательной программе 8D07340 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций». По теме диссертации опубликованы 5 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus, 2 статьи в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК, получен патент.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выносимых на защиту, подтверждаются использованием современных физико-химических методов анализа сырьевых материалов на различных этапах получения и применения, лабораторными исследованиями, которые проводились в Научно-исследовательском и испытательном центре «Сапа» на базе ЮКГУ им. М. Ауэзова, ТОО «ЛМБ2022», Лаборатории на базе Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, Российская Федерация, оснащенными современным оборудованием.

4. Новизна проведенных исследований и полученных результатов

Обосновано и экспериментально подтверждено технологическое решение получения литого модифицированного бетона на основе цементного вяжущего с оптимизированным зерновым составом: 15% частиц со средним диаметром 12 мкм и удельной поверхностью 1500 см²/г; 75% — со средним диаметром 6,6 мкм и удельной поверхностью 3000 см²/г; 10% — со средним диаметром 4,9 мкм и удельной поверхностью 4500 см²/г. Для модификации применен трехкомпонентный комплекс (1,7% AR122 + 0,2% Повидон-К30 + 15% МК-95), обеспечивающий высокую плотность упаковки частиц. В результате формируется плотный цементный камень с упорядоченной структурой, характеризующийся размером кристаллов 60–70 нм и равномерно распределенными микропорами диаметром 0,1–0,5 мкм. Экспериментальные данные показали, что введение тонкодисперсного клинкерного компонента (удельная поверхность 4500 см²/г) способствует ускоренному развитию прочности на ранних стадиях твердения, в то время как наличие грубодисперсной фракции (удельная поверхность 1500 см²/г) обеспечивает увеличение клинкерного резерва в цементном камне. При этом содержание Са(ОН)₂ снижается до 10,4% по сравнению с контрольным составом, а степень гидратации достигает 82% в возрасте шести месяцев. Разработанный литой модифицированный бетон отличается высокой прочностью, улучшенными гидрофизическими характеристиками и повышенной коррозионной стойкостью, что в совокупности обеспечивает увеличение эксплуатационных показателей материала.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов

В работе присутствует внутреннее единство, прослеживается последовательность решаемых задач, материалы изложены системно, соблюдены принципы последовательности. Диссертация структурирована должным образом.

6. Характеристика докторанта

Докторант Құттыбай М.Т. за время обучения в докторантуре показал себя как ответственный, исполнительный специалист, способный самостоятельно ставить научные задачи и находить решения для достижения поставленных целей.

7. Заключение

Диссертационная работа Құттыбай Мұса Талғатұлы выполнена на актуальную тему, является законченной квалифицированной научной работой, имеет теоретическую и практическую значимость, содержит новые научно-обоснованные результаты, направленные на создание новых разновидностей литого модифицированного бетона на основе трехкомпонентного вяжущего с применением отходов ферросплавного производства, для строительства в условиях влияния агрессивной среды южных районов Казахстана.

Объем научных исследований и практическое значение полученных результатов дают основание считать, что диссертационная работа Құттыбай Мұса Талғатұлы на тему: «Повышение эксплуатационных свойств литого модифицированного бетона на основе отходов ферросплавного производства» отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD), а его автор Құттыбай М.Т. заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07340 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

**Зарубежный научный консультант,
д.т.н., профессор (Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-
строительный университет)**

Пухаренко Ю.В.

