

## **АННОТАЦИЯ**

диссертационной работы на тему:

### **«Мелкозернистый самоуплотняющийся бетон с комплексной химической добавкой»**

представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности **8D07305– «Строительство и производство строительных материалов, изделий и конструкций»**

**ДЖЕТПИСБАЕВА АЙНУР ЖЕҢІСБЕКҚЫЗЫ**

**Актуальность темы** обусловлена современными требованиями к производству строительных работ и используемым строительным материалам и изделиям. Также направленность и тенденции мирового строительства и тенденции развития строительной отрасли в Республике Казахстан позиционирует данную индустрию как площадку для широкого применения отходов производств.

На развитие и совершенствование технологического процесса производства бетонных смесей, формирования из них железобетонных конструкций оказывают влияние два ключевых фактора: с одной стороны, получение прочного и долговечного бетона, с другой – снижение трудовых и энергетических затрат при его производстве. На протяжении продолжительного периода эти два фактора оставались противоречивыми, так как для получения высокопрочных, долговечных бетонов их составы проектировали с низким значением водоцементного отношения, что обуславливает получение жестких бетонных смесей, требующих повышенных энергетических затрат как при перемешивании, так и при укладке и вибрационном уплотнении в формах.

Последнее существенно повышает трудоемкость технологического процесса. В то же время, возможность получения высокоподвижных бетонных смесей обеспечивалась, в основном, за счет увеличения расхода воды затворения, что, в свою очередь приводит, к снижению прочности и долговечности бетона.

В настоящее время любой научно-исследовательский проект должен быть направлен на оптимизацию производственного процесса или процесса производства строительных работ таким образом, чтобы внедрение результатов научной работы было возможным и экономически выгодным, что отражено в данной работе.

Наличие опыта разработки самоуплотняющихся бетонов подтверждает данные о том, что самоуплотняющиеся бетоны, в частности мелкозернистые самоуплотняющиеся, являются актуальным направлением для изучения и дальнейшего внедрения в строительную индустрию. Мировой опыт показывает, что разработка самонакрепляющегося бетона является необходимостью для удовлетворения растущих потребностей строительной отрасли.

Выполнение научно-исследовательской работы позволит разработать технологически применимый и стабильный состав мелкозернистого бетона, на основе которого были описаны рекомендации по укладке и применению НТП в строительной индустрии. В работе разработан состав мелкозернистого самоуплотняющегося бетона с комплексной химической добавкой на основе местного сырья, эффективно используемого, обладающего высокими физико-механическими и функциональными свойствами, и экспериментально обоснованы его свойства.

Проведены лабораторные эксперименты с использованием различных составов и количеств сложной химической смеси в мелкозернистом самоуплотняющем бетоне. Методы анализа проводились путем определения физико-механических свойств бетона, таких как прочность на сжатие, прочность на изгиб, водопоглощение, а также определение его технологических свойств, таких как время затвердевания, текучесть, сопротивление раскалыванию и т. д.

Проведен технико-экономический анализ мелкозернистого самоуплотняющегося бетона, изготовленного из комплексной химической смеси, включающий оценку экономической эффективности производства и применения изделия. Это позволяет оценить экономическую эффективность внедрения разработанного бетона на практике.

Помимо традиционной поддержки аграрного сектора следует обратить самое серьезное внимание на глубокую переработку сельхозпродукции, развитие пищевой, текстильной промышленности, производство строительных материалов и другие промышленные сектора.»

Исходя из вышеизложенного, в настоящее время, любой научно-исследовательский проект должен быть направлен на оптимизацию производственного процесса или процесса производства строительных работ именно таким образом, чтобы внедрение результатов научной деятельности было возможно и экономически рентабельно, что и отражено в данной работе.

К тому же, наличие опыта разработки самоуплотняющихся бетонов на территории Республики Казахстан подтверждает тезис о том, что самоуплотняющиеся бетоны, в частности, мелкозернистые самоуплотняющиеся бетоны, являются актуальным направлением для изучения и дальнейшего внедрения в строительную индустрию.

**Целью диссертационной работы** является получение мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов с комплексной химической добавкой, а также с применением отходов промышленности Республики Казахстан в качестве модификатора и водоудерживающей добавки.

**Задачи исследования, их место в выполнении научно-исследовательской работы в целом**

В соответствии с поставленной целью в данной работе предусмотрено решение следующих задач:

- Анализ зарубежного и отечественного опыта исследования МСУБ;
- Изучение теоретических и методологических основ получения МСУБ;

- Получение самоуплотняющейся бетонной смеси, отвечающей требованиям нормативных документов и искомым физико-техническим характеристикам;
- Изучение технологического процесса производства мелкозернистой бетонной смеси;
- Получение положительных результатов производственной апробации состава СУБ класса В30 марка М400;
- Обоснование экономической эффективности применения мелкозернистых самоуплотняющихся бетонов.

**Научные результаты (научные положения), выносимые на защиту:**

На защиту выносятся:

- Разработку состава мелкозернистого СУБ марки М400 класса В30.
- Эмпирические исследование направлены на экспериментальное доказательство возможности получения мелкозернистого СУБ на исследованных сырьевых компонентах согласно спроектированным составам бетона.
- Разработанный и апробированный в производственных условиях состав МСУБ марки М400 класса В30.
- Исследование и разработка рациональных технологических параметров производства СУБ на основе оптимально разработанных композиций;
- Результаты опытно-промышленного внедрения и технико-экономической оценки предлагаемых технических решений.

**Научная новизна темы** обоснована отсутствием применения МСУБ на строительных площадках РК, причиной этому является отсутствие составов и технологии производства, которые могут использовать производители товарного бетона и железобетонных изделий. У заводов производителей товарного бетона нет возможности осуществления производства и использования МСУБ без привлечения иностранных специалистов. Научной новизной данного проекта также является 100%-ное использование местных сырьевых материалов при подборе состава. В ходе выполнения работы систематизированы теоретические и методологические основы получения МСУБ, разработан состав мелкозернистой самоуплотняющейся бетонной смеси с использованием модификатора и водоудерживающей добавки. С целью реализации практического применения разработанного состава проанализирован и актуализирован технологический процесс производства бетонной смеси в заводских и полигонных условиях, разработаны технические рекомендации для производителей.

**Производственная значимость диссертации** Результаты диссертационной работы позволяют расширить сырьевую базу производства СУБ во всех регионах Казахстана.

Реализация результатов диссертационной работы позволяют проектировать и организовать строительство цеха по производству СУБ, отличающегося высокой энергоэффективностью за счет использования

разработанных смесей, содержащих химические добавки, которые являются модифицирующими компонентами.

Реализация предлагаемой технологии в производстве СУБ позволяет снизить энергозатраты на тепловой обработки до 20-25%. Кроме того достигается эколого-экономический эффект за счет разработки самоуплотняющих смесей, содержащих химических добавок и утилизируемых рациональным методом в производстве высоко востребованного СУБ.

**Опыт внедрения результатов работы в производство** Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе в Казахском национальном исследовательском техническом университете имени К.И. Сатпаева. Для студентов-бакалавров и магистрантов специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» читаются лекции по дисциплинам «Технология бетона», «Ресурсо- и энергосберегающие технологии строительных материалов», «Теплоизоляционные и акустические материалы», «Технология производства строительных материалов на основе вторичного сырья», «Современные технологии строительных материалов и материаловедение». Также опыт внедрения результатов работы в производство подтверждается актом внедрения в ТОО «Темирбетон» г. Алматы на базе завода. Результаты лабораторных исследований СУБ нашли свое подтверждение при опытно-промышленных испытаниях. Физико-механические характеристики готовой продукции удовлетворяют требованиям нормативных документов. Эколого-экономический эффект при внедрении результатов исследований в практику составил за 1 м<sup>3</sup> 4 475 тенге.

**Обоснованность и достоверность научных положений, заключений и рекомендаций.** Лабораторные исследования проводились в аккредитованных лабораториях, оснащенных современным оборудованием. Результаты лабораторных исследований керамических масс, обоснованы в соответствии с заключениями и рекомендациями, подтверждены опытно-промышленными испытаниями.

**Личный вклад автора** заключается в анализе и обобщении имеющегося опыта по тематике, расчета состав бетона при учете отсутствия утвержденных методик расчета состава МСУБ (Акт производственной апробации, Приложение 1).

#### **Публикации и апробация работы**

1. Akmalaiuly Kenzhebek, Tolegenova Aigerim, Jetpisbayeva Ainur. Forming the structure of composite binders. III международная конференция-симпозиум. «Внедрение достижений науки в практику и устранение в ней деятельности коррупции». Ташкент, Узбекистан 30 ноября 2019 г.

2. Akmalaiuly Kenzhebek, Tolegenova Aigerim, Jetpisbayeva Ainur. Features of structure of formation of polymer cement stone. Proceeding of VI International Conference «Industrial Technologies and Engineering» ICITE – 2019 Shymkent, Kazakhstan October 24-25. 2019. Volume 1, S. 12-15. ISSN 2410-4604

**По теме диссертации изданы 3 публикации:**

1. Jetpisbayeva A.Zh., Akhmetov D.A., Pukharenko Y.V., Vatin N.I., Akhazhanov S.B., Akhmetov A.R., Uteпов Y.B. The Effect of Low-Modulus Plastic Fiber on the Physical and Technical Characteristics of Modified Heavy Concretes Based on Polycarboxylates and Microsilica. Materials 2022, №15 (2648), 16 p., ISSN 1996-1944, CiteScore-4.2; Procentil-65, Q2

2. Jetpisbayeva A.Zh., Akhmetov D.A., Pukharenko Y.V., Vatin N.I., Akhazhanov S.B., Akhmetov A.R., Uteпов Y.B. Effect of low-modulus polypropylene fiber on physical and mechanical properties of self-compacting concrete. Case Studies in Construction Materials 2022, №16 (2648), 10 p., ISSN 22145095, CiteScore-5.1; Procentil-86, Q1.

3. K. Akmalaiuly, D. Akhmetov, A. Jetpisbayeva, Kwang-Don Kim Effect of fine fillers from industrial waste on the quality of self-compacting concrete. QazBSQA Хабаршысы 2023, №1 (87),. ISSN 2788-6948

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа в соответствии с содержанием и задачами исследования состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованной литературы из 118 наименований, и 1 приложений. Объем работы составляет 118 страницы машинописного текста, 27 рисунка и 44 таблицы. Қазақшаға аударып орнына қою керек.