



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Кыргызского государственного
университета строительства, транспорта и
архитектуры им. Н.Исанова, к.т.н., доцент
Маданбеков Н.Ж.

« 12 » _____ 2020 г.

ВЫПИСКА

из протокола № 10 расширенного заседания кафедры «Производство, экспертиза строительных материалов и конструкций» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова (КГУСТА)

г. Бишкек

«12 » февраля 2020г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Зав. кафедрой Абдыраимов Ж.А., к.т.н., доцент (председатель заседания); Ассакунова Б.Т., к.т.н., профессор; Джусупова М.А., к.т.н., доцент; Болотов Т.Т., к.т.н., доцент; Абылов С.АА., к.т.н., доцент; Омурбеков И.К., к.т.н., доцент; Жанузакова У.Ш., магистр, преподаватель; Текбаева Э.Э., ст. преподаватель; Таирова А.А., магистр, преподаватель; Абыкаева А.К., магистр, преподаватель; Аманжан кызы Ж., зав. лаборатории; Капарова А.И., ассистент преподавателя.

ПРИГЛАШЕННЫЕ:

Абдыкалыков А.А., д.т.н., профессор, ректор КГУСТА имени Н. Исанова; Боронбаев Э.К., д.т.н., профессор; Курдюмова В.М., д.т.н., профессор.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Рассмотрение диссертационной работы соискателя Кульшиковой Сауле Тюякбайевны на тему: «Оптимизация рецептуры и свойств композиционных вяжущих веществ и мелкозернистых бетонов с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия. Тема диссертационной работы Кульшиковой С.Т. утверждена Ученым советом КГУСТА им. Н.Исанова (протокол № 12 от «28» апреля 2016 г.) и переутверждена Ученым советом КГУСТА им. Н.Исанова (протокол № 2 от «23» октября 2019 г.).

СЛУШАЛИ:

Доклад С.Кульшиковой, изложившего основное содержание диссертационной работы.

ВОПРОСЫ К ДОКЛАДЧИКУ:

Ассакунова Б.Т.: В чем заключается актуальность работы?

Ответ: Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов являются актуальными в странах СНГ, в частности в Кыргызстане. Техногенные отходы топливно-энергетической промышленности в виде золошлаковых отходов накапливаются и десятилетиями хранятся в отвалах ухудшая экологическую обстановку больших и малых населенных пунктов. Для оздоровления окружающей среды и одновременного снижения использования природных ресурсов необходимо продолжать исследования техногенных отходов и использование их в качестве сырья в производстве

строительных материалов. Основным потребителем их может являться строительная индустрия. ЗШО могут использоваться в качестве наполнителей и заполнителей в цементы и бетоны.

Болотов Т.Т.: Какие классификационные признаки золошлаковых отходов рассмотрены в диссертационных исследованиях?

Ответ: Основные классификационные признаки такие как модуль кислотности, модуль основности, силикатный (кремнеземистый модуль), модуль активности и коэффициент качества необходимы для определения направления использования топливных отходов (зола ГУ и ЗШС). Исследуемые ЗШО относятся к кислому типу зол с не стабильным химическим составом, малым количеством свободного оксида кальция и большим содержанием оксида кремния. Такие золы не обладают вяжущими свойствами, но обладают пуццоланической активностью к СаО.

Абдыраимов Ж.А.: По каким направлениям возможно использование ЗШО в производстве вяжущих веществ?

Ответ: Применение ЗШО в производстве вяжущих веществ возможно по двум направлениям: в качестве активной минеральной добавки к клинкеру непосредственно на цементном заводе без изменения его нормативных характеристик и в качестве наполнителей в цемент с предварительной или совместной активацией золошлаковых отходов.

Болотов Т.Т.: Какое влияние оказывает наполнитель из золы гидроудаления на прочностные характеристики композиционного вяжущего вещества и каково максимальное значение?

Ответ: Прочность механически смешанного вяжущего после 28 суток меняется для $R^{28сут}_{изг}$ от 5,3 до 5,85 МПа и $R^{28сут}_{сжс}$ вяжущего без помола по мере наполнения снижается от 23 до 21 МПа. Помол 2 часа с золой 10% обеспечивает высокий технический эффект и прочность ЦЗВ_н составляет $R^{28сут}_{сжс} = 37$ МПа. Максимальная утилизация золы 30% без потери прочности цемента 33 МПа обеспечивается при помоле 2 часа.

Ассакунова Б.Т.: Какова экономическая значимость полученных результатов?

Ответ: Экономический эффект: при производстве 10000т в год для состава цементнозольного вяжущего (Ц:ЗГУ = 70:30) составит 3422300 сом.; для цементнозольного вяжущего (Ц:ЗШС = 80:20) составит 3836970 сом.

Экономический эффект при изготовлении 10000 штук условного стенового блока из мелкозернистого бетона В-15 (М200) экономическая эффективность составит 29600 сом.

Абылов С.А.А.: Что из себя представляет зола-унос и зола гидроудаления?

Ответ: Зола-унос представляет собой тонкодисперсный материал, уносящийся потоком отходящих газов, образующихся на тепловых электростанциях в результате сжигания углей и улавливаемых электрофильтрами из дымовых газов. Зола гидроудаления перемещается с водой и при влажности 40-50% пневмонасосом и транспортируется в измельченном виде в специально отведенное место золоотвала.

Болотов Т.Т.: Сколько научных трудов опубликовано Вами по теме диссертации?

Ответ: За 2016-2019 годы по результатам исследований было опубликовано 15 научных статей, в которых отражены основные результаты диссертационной работы, том числе 1 статья в издании индексируемое в Elsevier «SCOPUS» и 9 статей в изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов (из них 3 статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК КР).

ВЫСТУПИЛИ:

Ассакунова Б.Т.: По моему мнению, работа актуальная. В работе следует четко указать преимущества разработанных составов по сравнению с аналогами. Работа мне понравилась и можно поддержать автора.

Болотов Т.Т.: Диссертационная работа очень интересная. Аспиранту следует более подробно описать процессы структурообразования при твердении композиционных

вяжущих с золошлаковыми отходами. Необходимо указать в работе расхождения экспериментальных и теоретических исследований.

Абылов С.АА.: По теме диссертационной работы аспирант имеет более 15 публикаций, в том числе опубликованных за рубежом в материалах научно-практических конференций. Диссертационная работа сделана на хорошем научном уровне. Прошу поддержать автора и рекомендовать работу к защите.

Джусупова М.А.: Аспирант в процессе написания диссертационной работы меняла тему. При этом работа оформлена хорошо и тема диссертации соответствует шифру специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия. После устранения замечаний, высказанных здесь специалистами, можно рекомендовать к защите.

На основании доклада Кульшиковой С.Т. и состоявшегося обсуждения утверждено следующее заключение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

расширенного заседания кафедры «Производство, экспертиза строительных материалов и конструкций» по диссертации Кульшиковой С.Т. на тему: «Оптимизация рецептуры и свойств композиционных вяжущих веществ и мелкозернистых бетонов с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

Актуальность темы. В настоящее время перед строительной отраслью особенно остро стоит задача рационального использования природных ресурсов. Удовлетворение потребности производства в сырьевых ресурсах в соответствии с концепцией устойчивого развития страны должно учитывать интересы нынешнего и последующих поколений, не забывая об охране окружающей среды.

Из огромного количества минерального сырья, извлекаемого из природной среды для целей производства, в конечный продукт превращается лишь 1,5-2,0%. Основная же его масса переходит в производственные и бытовые отходы накапливающихся в отвалах и представляют собой техногенное сырье.

В Кыргызстане только на одной Бишкекской ТЭЦ (БТЭЦ) с электрической мощностью 666 МВт, тепловой - 1443,9 Гкал/час ежегодно вырабатывается почти 1 млрд. кВт-часов электро- и более 2 млн гигакалорий тепловой энергии. Суточный расход угля летом составляет 3,5 тыс. тонн, а зимой достигает до 7 тыс. тонн. БТЭЦ ежедневно выбрасывает в окружающую среду 20-25 тонн золы и различные соединения оксидов углерода, азота, серы и других химических веществ. Среднегодовой объем золы и шлаковых отходов составляет 300-350 тысяч тонн и занимает 178 гектаров земель. Основным потребителем таких техногенных отходов может являться строительная индустрия, как наиболее материало- и энергоемкая отрасль народного хозяйства Кыргызстана.

Результаты теоретических и экспериментальных работ российских и зарубежных ученых свидетельствуют, что ценность ЗШО заключается в их низкой рыночной стоимости и способности проявлять пуццолановые свойства. Применение ЗШО позволяет экономить до 30% цемента и более половины природных заполнителей, снизить теплопроводность бетонов, снизить массу зданий и сооружений и соответственно их стоимость.

Однако проблема использования отходов тепловой энергетики остается актуальной и сдерживается целым рядом негативных факторов:

-энергетики не перерабатывают ЗШО в стабилизированный продукт, соответствующий строительным СНиПам, ГОСТам, а традиционно предлагают рынку ЗШО с очень нестабильными физико-химическими характеристиками;

- на ТЭС отсутствуют силосы на двух-трех суточный объем ЗШО для усреднения в них физико-химических характеристик зол и накопительные силосы для хранения и отгрузки зол;

- у потребителей, как правило, нет устройства для приемки и хранения зол;

- отсутствие обязательных государственных технико-экономических законодательных документов и стимулов на применение зол предприятиями строительной индустрии, сельского хозяйства и других отраслей.

Как указано выше, основным сдерживающим фактором широкого вовлечения ЗШО в производство является необходимость существенных капиталовложений для создания дополнительного звена в технологической цепочке производства.

Эффективной заменой традиционных вяжущих могут стать композиционные вяжущие на базе портландцемента и наполнителя из ЗШО. Причем, производство такого цемента может осуществляться, как на цементном заводе, так и непосредственно на предприятии по выпуску товарного бетона, бетонных и железобетонных изделий. Непосредственно на ТЭЦ необходима установка оборудования по переработке ЗШО в кондиционный продукт для заинтересованных потребителей.

В связи с вышеизложенным, для интенсификации утилизации ЗШО в строительной отрасли и оздоровления окружающей среды назрела острая необходимость в систематизации исследований таких топливных отходов как зола гидроудаления и золошлаковые отходы. Исследования в данном направлении позволят найти эффективные способы их применения, разработать техническую документацию и рекомендации по их использованию в производстве композиционных вяжущих веществ и изделий из них.

В данной работе на примере золы гидроудаления Бишкекской ТЭЦ и золошлаковых отходов котельных рассматривается возможность использования их в качестве наполнителей в цементы и заполнителей для мелкозернистых бетонов.

Цель исследования - исследование свойств золошлаковых отходов и оптимизация составов и технологии получения композиционных цементных вяжущих веществ и мелкозернистых бетонов с использованием золошлаковых отходов.

Задачи исследования.

- исследование химико-минералогического состава и физико-механических свойств золошлаковых отходов;

- изучение физико-химических особенностей структурообразования композиционного цементного вяжущего вещества с использованием золошлаковых отходов;

- изучение влияния механической активации, количества и способа введения золошлаковых отходов на свойства композиционных вяжущих веществ;

- оценка эффективности использования цемента в композиционных вяжущих веществах разной степени наполненности золошлаковыми отходами;

- исследование основных физико-механических свойств заполнителей из золошлаковых отходов и определение их оптимального состава для мелкозернистых бетонов;

- разработка составов мелкозернистых бетонов на основе композиционных цементных вяжущих и заполнителей из золошлаковых отходов;

- разработка технологической схемы и технико-экономическая эффективность получения композиционных вяжущих веществ и изделий из мелкозернистых бетонов с использованием золошлаковых отходов.

Объектом исследования: композиционные вяжущие вещества и МЗБ.

Предмет исследования: портландцемент, ЗУ, ЗШС и топливный шлак.

Научная новизна.

1. Выявлено, что независимо от метода отбора из топочных агрегатов и условий хранения золошлаковых отходов они имеют равнозначный химический состав, но отличаются фазовым составом, влияющий на процессы структурообразования композиционного вяжущего вещества.

2. Выявлены закономерности влияния способа введения, времени активации, вида и количества золошлаковых отходов на основные физико-механические и структурные характеристики композиционных вяжущих веществ.
3. Получены математические модели основных свойств композиционных вяжущих веществ, устанавливающие их зависимость от времени активации и количества наполнителя из золошлаковых отходов.
4. Установлена эффективность использования портландцемента в композиционных вяжущих веществах с золой гидроудаления или золошлаковыми смесями в различных условиях твердения.
5. Получены математические модели основных свойств мелкозернистого бетона, зависящие от степени наполнения композиционного вяжущего вещества золошлаковыми отходами и фракционного состава заполнителя.
6. Разработаны составы облегченного мелкозернистого бетона на композиционных цементных вяжущих веществах и заполнителях из золошлаковых отходов классов В7,5 (М100) - В20 (М250).

Практическое значение и реализация работы. Определен рациональный способ и эффективное количество наполнителя в виде ЗШО в цементные вяжущие вещества.

1. Получены композиционные вяжущие вещества на различных отходах ТЭС (зола гидроудаления и золошлаковая смесь).
2. Получены рациональные составы мелкого заполнителя из топливного шлака, полностью или частично заменившие природный песок для мелкозернистого бетона.
3. Разработаны и реализованы составы МЗБ на основе композиционных вяжущих веществ, наполненных ЗШО и мелком заполнителе из золы гидроудаления и золошлаковой смеси.
4. Результаты работы апробированы и внедрены в производство стеновых блоков ЗАО «Кум-Шагыл».
5. Рассчитаны основные технико-экономические показатели производства МЗБ их отходов ТЭЦ.
6. Разработана нормативная документация (ТУ и Технологические карты) на производство изделий, из предлагаемого МЗБ.

Личный вклад соискателя заключается в:

- изучении химико-минералогического состава и определении основных физико - механических свойств золошлаковых отходов;
- изучении физико-химических особенностей структурообразования композиционного цементного вяжущего вещества с использованием различных золошлаковых отходов;
- расчете и построении математических моделей свойств композиционных вяжущих веществ и анализе влияния механической активации, количества, способа введения и вида золошлаковых отходов;
- оценке эффективности использования цемента в композиционных вяжущих веществах с золошлаковыми отходами и условиями его твердения;
- определении основных физико-механических свойств и фракционного состава заполнителей из золошлаковых отходов;
- разработке оптимальных составов мелкозернистых бетонов разного класса на основе композиционных цементных вяжущих и заполнителей из золошлаковых отходов;
- разработке технологической схемы и определении технико-экономических характеристик композиционных вяжущих веществ и мелкозернистых бетонов и изделий с использованием золошлаковых отходов.

Достоверность результатов обусловлена и подтверждается корректной постановкой задач; использованием основных положений и методик рентгенофазового, термодериваторграфического, экспериментально-статистического методов анализа структуры и основных свойств композиционных вяжущих веществ и бетонов с использованием золошлаковых отходов.

Экономическая значимость полученных результатов.

Экономический эффект для состава цементнозолыного вяжущего при соотношении компонентов, % (Ц:ЦЗВ = 70:30) от производства 1 тонны цементнозолыного вяжущего составил 342,23 сом . При условии выпуска ЦЗВ 10000т в год экономический эффект составит 3422300 сом.

Экономический эффект для состава цементнозолошлакового вяжущего при соотношении компонентов, % (Ц:ЗШС = 80:20) от производства 1 тонны цементнозолыного вяжущего составил 383,697 сом. При условии выпуска ЦЗШВ 10000т в год экономический эффект составит 3836970 сом.

Экономический эффект при изготовлении 10000 штук условного стенового блока из мелкозернистого бетона В-15 (М200) экономическая эффективность составит 29600 сом.

Внедрение результатов исследования. Опытно-производственная апробация результатов исследований выполнена в ЗАО «Кум-Шагыл». Использование в качестве наполнителей золошлаковой смеси в количестве 20 % позволило получить равнозначные цементы без потери прочности М300, причем для композиционного цемента с ЗШС характерна повышенная прочность на изгиб по сравнению с эталонным цементом. Наполнение цемента 30% золой гидроудаления и совместное измельчение в шаровой мельнице дает возможность получить композиционные вяжущие вещества (ЦЗВ) по физико-механическим свойствам соответствующие М300. Использование золошлаковых смесей и золы гидроудаления в позволяет сократить расход дорогостоящего портландцемента, значительно расширить сырьевую базу и решить проблему охраны окружающей среды. Разработанные и предложенные композиционные вяжущие могут быть рекомендованы для изготовления бетонов и растворов различного назначения где не эффективно использование цементов высоких марок. Так же результаты работы используются в учебном процессе по курсу «Строительные материалы» для бакалавров по направлению «Строительство» в Жезказганском университете имени О.А. Байконурова для бакалавров очного обучения.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на конференциях и семинарах: 1) Regional Academy of Management European Scientific Foundation Institute Materials of the II International scientific-practical conference «THE EUROPE AND THE TURKIC WORLD: SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY» May 29-31, 2017 Izmir, Turkey; 2) Международная научно-практическая конференция, Сборник материалов Международной научно-практической конференции «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ» Казахстан г. Шымкент 2017г. ноябрь; 3) Сборник материалов Совместной Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития строительных конструкций: инновации, модернизация и энергоэффективности в строительстве» Алматы 2018г., 4) Международно-практическая конференция «Вызовы современности: инновационное развитие строительной отрасли, проблемы ее цифровизации и стандартизации» 25-26 апреля 2019г. г. Бишкек КГУСТА им.Н.Исанова., 5) «Membership in the WTO: Prospects of Scientific Researches and International Technology Market» Materials of the IV International Scientific-Practical Conference, October 23-25, 2019, Vancouver, Canada.; 6) Международный семинар «Моделирование и оптимизация строительных композитов» 21-22 ноября 2019г. г. Одесса Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина.

Опубликованные результаты.

По теме диссертационной работы опубликовано 15 статей, в которых отражены основные результаты, изложенные в диссертации, имеются 3 акта внедрения.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ:

1. Диссертационная работа С.Т. Кульшиковой на тему: «Оптимизация рецептуры и свойств композиционных вяжущих веществ и мелкозернистых бетонов с использованием золошлаковых отходов» является завершенным научным исследованием, имеющим важное

научно-практическое значение. Она соответствует паспорту и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия в соответствии с «Положением о порядке присуждения ученых степеней».

2. Диссертационную работу Кульшикова С.Т. рекомендовать к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия в диссертационном совете при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете.

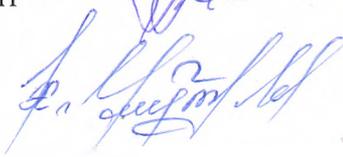
Результаты голосования: За: 16 чел.
 Против: 0 чел.
 Воздержавшихся: 0 чел.

Постановление принято единогласно.

Председатель расширенного заседания
кафедры «ПЭСМиК», к.т.н., доцент

 Ж.А. Абдыраимов

Секретарь заседания,
ст. преподаватель

 У.Ш. Жанузакова