

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Международного университета

инновационных технологий,

д.т.н. проф. МУИТ, член –корр.ИА КР

У.Т.Бегалиев

2023 г.



из протокола № 9 от 16.05.2023 г. расширенного заседания института строительства и инновационных технологий (ИСИТ) Международного университета инновационных технологий по предварительной апробации диссертационной работы соискателя Асаналиевой Ж.Д. на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия

16 мая 2023 г.

г. Бишкек

1. **Председатель:** Касымов Т. М. – к.т.н., и.о.доцента Института строительства и инновационных технологий МУИТ, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
2. **Секретарь:** Мелибаев С.Ж. – к.т.н., и.о.доцента Института строительства и инновационных технологий МУИТ, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;

Присутствовали:

3. Бегалиев У.Т. – д.т.н., доцент, проф. МУИТ, член –корр. ИА КР, 05.23.01 – строительные конструкции здания и сооружения;
4. Матыева А.К. – д.т.н., доцент, проф. МУИТ, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
5. Джусупова М.А. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов, изделий и конструкций» КГТУ им. И. Раззакова, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
6. Сарбаева Н.М. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов, изделий и конструкций» КГТУ им. И. Раззакова, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
7. Абдраимов Ж. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов, изделий и конструкций» КГТУ им. И. Раззакова, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
8. Муқанбет к.Э. – к.т.н., доцент, кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» КГТУ им. И. Раззакова, 05.23.17 – строительная механика;
9. Токторалиев Э.Т. – к.э.н., доцент, кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» КГТУ им. И. Раззакова, 25.00.36 – геоэкология;

10. Сардарбекова Э.К. – к.т.н., доцент, кафедры «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях» КРСУ им. Б.Н. Ельцина, 05.23.05 – строительные материалы и изделия;
11. Абдыкалыков Д.Б. – преподаватель, аспирант Института строительства и инновационных технологий МУИТ;
12. Эркинбек к. Г.- преподаватель, магистрант Института строительства и инновационных технологий МУИТ;
13. Кароолбек к. А. – преподаватель Института строительства и инновационных технологий МУИТ.
14. Отогонов А.Ж. - преподаватель Института строительства и инновационных технологий МУИТ.

Приглашенные:

15. Бесимбаев Е. Т. - д.т.н., профессор КазНТУ им. К.Сатпаева (Республика Казахстан), 05.23.08 – технология и организация строительства;
16. Жолдошбек у.И. – преподаватель, аспирант Института строительства и инновационных технологий МУИТ;
17. Кабылова А. – магистрант Института строительства и инновационных технологий МУИТ.

Всего: 17 человек

Повестка дня:

1) Предварительное рассмотрение диссертационной работы Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны, на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 -- строительные материалы и изделия.

2) Рассмотрение и обсуждение дополнительной программы для сдачи кандидатского экзамена по диссертационной работе Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия.

Тема кандидатской диссертации и научный руководитель утверждены на основании Ученого совета МУИТ от 24 апреля 2018 года, протокол №8, тема кандидатской диссертации переутверждена на основании решения Ученого совета МУИТ от 25 апреля 2023, протокол №8.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, профессор МУИТ Матыева А.К. (05.23.05 – строительные материалы и изделия);

Назначенные рецензенты:

1. Джусупова М.А. – к.т.н., доцент кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов, изделий и конструкций» КГТУ им. И. Раззакова;
2. Касымов Т.М. – к.т.н., и.о.доцента Института строительства и инновационных технологий МУИТ.

СЛУШАЛИ:

Доклад соискателя Асаналиевой Ж.Д. на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья» (Доклад сопровождался демонстрацией слайдов).

Современное строительство и развитие промышленности стройиндустрии с применением природных и техногенных местных сырьевых материалов и побочных продуктов различных производств по разработкам новых технологий является актуальным, экономически и экологически выгодным направлением по развитию промышленности строительных материалов и реализации принятых законов и проектов.

Одной из важнейших задач современного строительства является сокращение энергозатрат не только в производстве строительных материалов, но и при применении этих эффективных строительных материалов, изделий в качестве ограждающих конструкций жилых и общественных зданий.

Таким энерго- и ресурсосберегающим строительным материалом для ограждающих стеновых изделий является ячеистый бетон, которое можно успешно применять для реализации жилищной проблемы регионов КР. Развитие производства ячеистого бетона в Кыргызстане также оправдано наличием, практически в каждой области сырья для его производства и необходимостью утилизации огромных залежей промышленных отходов и горно-обогажительных фабрик.

В связи с вышеизложенным разработка технологии получения неавтоклавного газобетона на основе ХОСР и БТЭЦ является весьма актуальной проблемой.

Таким образом оптимизация новых составов и основных физико-технических свойств, разработка технологии получения неавтоклавного газобетона на основе местного сырья в Кыргызской Республике и его теоретическое обоснование практики применения является главной задачей нашего диссертационного исследования.

Целью диссертационной работы – является разработка и оптимизация составов и технологии неавтоклавного ячеистого бетона с использованием местного природного и техногенного сырья.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследования:

- анализ литературных источников по диссертационной работе и обзор текущего состояния проблемы.
- исследование местных природных и техногенных сырьевых материалов для получения качественного неавтоклавного газобетона,

удовлетворяющих требованиям ГОСТ 25485-2019.

- подбор рецептурно-технологических параметров производства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок).

- оптимизация состава и свойства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок).

- исследование физико-химических особенностей структурообразования неавтоклавного газобетона с применением смешанных заполнителей и свойств неавтоклавного газобетона с заполнителями из местных сырьевых материалов.

- разработка и апробация технологии изготовления неавтоклавных газобетонных изделий, и оценка технико-экономической эффективности их производства и применения.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- исследована и научно-экспериментально подтверждена эффективность применения смешанных кремнеземистых материалов, ХОСР и полевошпатового песка в качестве заполнителя для получения неавтоклавного газобетона;

- разработана оптимизация составов и основных физико-технических свойств неавтоклавного газобетона по экспериментально статистическим моделям, защищены патентом КР;

- установлено, что при взаимодействии активного ХОСР в свободном оксидом кальция в составе газобетона, образуются силикатообразующие материалы тоберморитовой группы, положительно влияет на прочность неавтоклавного газобетона и на усадочные свойства.

В работе использованы следующие сырьевые компоненты: портландцемент марки М400 Кантского цементного завода, зола Бишкекской ТЭЦ, отходы сурьмяных руд (SiO_2) месторождения Хайдаркан, отходы базальтового волокна Сулу-Терек, Кемин, негашенная известь (CaO) Курментинское, хлорид кальция (CaCl_2), песок Ивановского месторождения, газообразователь – алюминиевая пудра (Al), вода.

Экспериментальные исследования проводились в лабораториях ОсОО «Шерой», кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов и изделий» КГТУ им. И. Раззакова, «Строительная лаборатория» Института строительства и инновационных технологий МУИТ.

В лаборатории КазНАУ им.Аль-Фараби (Казахстан, Алматы) проведена исследование элементного состава исследуемых образцов методом рентгеновского микроанализа в сканирующем электронном микроскопе при помощи энергодисперсионной спектроскопии.

Каждый элемент в таблице имеет свой химический символ, указанный в первом столбце. Во втором столбце указано процентное содержание данного элемента в газобетоне по весу, а в третьем столбце - процентное содержание этого элемента по количеству атомов (ат. %).

Среди элементов в таблице присутствуют основные компоненты газобетона, такие как кремний (Si), кальций (Ca) и кислород (O). Также присутствуют элементы, такие как алюминий (Al), железо (Fe) и никель (Ni), которые могут быть включены в состав газобетона как примеси.

Таким образом, таблица предоставляет информацию о составе газобетона по отношению к различным элементам, что может быть полезно для контроля качества и оптимизации производственных процессов.

Теплопроводность определялась на приборе ИТ-1.

Метод измерения теплопроводности основан на принципе регулярного режима и устанавливает зависимость температуры помещаемого в материал нагревательного зонда от температуры окружающей его среды.

Измерения производились за определенный интервал времени с помощью теплового цилиндрического зонда постоянной электрической мощности нагрева по изменению его температуры. Для проведения измерений в контролируемом образце высверливалось отверстие, соответствующее длине и диаметру зонда. Нагрев проводили в течение 6 мин, фиксируя показания температуры (R_i) в момент времени (t_i) – 2; 2,5; 3; 4; 5 и 6 минут.

По выполненным теплотехническим расчетам видно, что по теплотехническими свойствами 0,20 м толщина неавтоклавного ячеистого бетона приравнивается к 0,64 м толщине глиняного обыкновенного кирпича.

На диаграмме изолиний математической модели прочности на сжатие (Рис.1) можно наблюдать, что область с максимальным значением прочности образцов находится в пределах $X_1 = -0,827$ до 0; $X_2 = -0,364$ до 0; $X_3 = 0,6$ до +1. Значение экстремума составляет, $Y_{opt} = 2,185$.

Анализ модели средней плотности (2) показывает, что добавка ХОСР в значительной мере увеличивает плотность (123,597), а увеличение температуры – уменьшает (коэффициент X_2). По полученной модели видно, что В/Т не влияет на плотность (коэффициент не значим), однако в сочетании с температурой смеси может увеличить этот показатель.

Сопоставив оптимальные значения прочности на сжатие и средней плотности, фактор X_1 был скорректирован с $X_1 = -0,158$ (0,426) на $X_1 = 0$ (0,45), фактор температуры смеси при этом составил $X_2 = 0$ (44 0С), а $X_3 = +1$ (65).

Таким образом, оптимальными параметрами можно считать: В/Т 0,45; температура смеси 44 0С, а добавка ХОСР – 65% от массы.

Расчет технико-экономической эффективности выполнен в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности капитальных вложений», «Руководством по определению эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций», «Инструкцией по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве, СН-509-78» и другими нормативно-техническими документами.

Калькуляция себестоимости и отпускной цены газобетонных изделий составлялась на основе фактической калькуляции себестоимости и цены 1 м³

стенных блоков ОсОО «Смальта», на технологической линии которого проводились опытные испытания, и согласно рекомендациям.

Расход сырьевых материалов принимался с учетом получения газобетона плотностью 700 кг/м³, так как в цеху по производству газобетона ОсОО «Смальта» материал с меньшей плотностью не производится, что обусловлено применением песка природной гранулометрии (отсутствием операции помола).

Также в составе газобетона не предусматривается молотая известь, что, по-видимому, компенсируется введением химических добавок.

На следующих слайдах вы можете видеть, как мы проводили экспериментальные исследования. Мы проводили их в лабораторной базе КГТУ им. И.Раззакова и ОсОО «Шерой», определяли технические характеристики неавтоклавного газобетона.

Далее мы проводили 3- факторный эксперимент, с применением численного метода по определению оптимальных составов неавтоклавного газобетона, результаты которых вы можете видеть здесь. Произвели анализ полученных результатов и сравнивали два варианта.

Итак, по итогам работы произведен анализ литературных источников по теме диссертации и обзор текущего состояния исследуемого вопроса.

Таким образом, неавтоклавный газобетон, полученный на основе композиционных вяжущих с использованием местных кремнеземистых материалов ХОСР и некондиционных мелкозернистых глинистых песков, характеризуется средней плотностью 550-700 кг/м³, прочностью при сжатии 2,0-5,0 МПа, теплопроводностью 0,14-0,18 Вт/(м·0С). Использование этого материала в конструкционно-теплоизоляционных изделиях является решением вопроса энергосбережения и снижения массы конструкций, что весьма эффективно для сейсмостойкого строительства в КР.

Спасибо за внимание, доклад окончен, я готов ответить на ваши вопросы и к дальнейшим прениям.

ВОПРОСЫ К ДОКЛАДЧИКУ:

Касымов Т.М., к.т.н., и.о. доцента – В докладе приводится патент КР полученный в ходе работы. Прошу подробно рассказать о новом составе неавтоклавного газобетона?

Ответ: Состав неавтоклавного газобетона: портландцемент 15%, отходы ХОСР 30%, отходы базальтовых волокон 1%, алюминиевая пудра 0,06%, хлорид кальция 0,13%, негашёная известь 8% и вода.

Сардарбекова Э.К., к.т.н., доцент – Какие еще отходы минеральных волокон были использованы в вашей работе?

Ответ: В работе в качестве армирования были использованы только отходы базальтовых волокон.

Муканбет к.Э., к.т.н., доцент - В чем отличие и особенность вашей диссертационной работы от других работ касательно газобетона?

Ответ: Отличие и особенность в том, что в моей работе используются отходы ХОСР, зола Бишкекского ТЭЦ и базальтовое волокно.

Касымов Т.М., к.т.н., н.о. доцента - Какие параметры рассматривали при оптимизации состава?

Ответ: Рассматривали параметры оптимизации опытов $y_1-R_{сж}$ и $y_2-\rho_{ср}$, x_1-B/T , x_2-t° , x_3-XOCP .

Абдраимов Ж.А., к.т.н., доцент – Для определения теплопроводности достаточно ли только 3-х испытаний?

Ответ: Для определения теплопроводности минимальным считается результаты 3-х испытаний.

Токторалиев Э.Т., к.э.н., доцент - Для какой цели добавляете золу?

Ответ: Добавляется зола в качестве экономии цемента, для повышения прочности и утилизации огромных залежей золошлаковых отходов.

Кабылова А., магистрант – Для какого жилищного строительства будет применен разработанный вами газобетон?

Ответ: Для малоэтажного строительства.

Кабылова А., магистрант – Каков удельный вес газобетона по сравнению с кирпичом?

Ответ: Удельный вес 1 м^3 кирпичной кладки составляет примерно $1800-2000 \text{ кг/м}^3$, газобетонной – около $500-700 \text{ кг/м}^3$.

Бегалиев У.Т., д.т.н., доцент, член – корр. ИА КР - Объясните график изолиний оптимизации составов, от чего зависит x и y ? Что такое критерии Фишера?

Ответ: График изолиний оптимизации составов отображает различные комбинации значений переменных x и y , при которых достигается оптимальное значение критерия.

Уравнение математической модели:

$$Y_1 = 2,052 - 0,045 \cdot X_1 - 0,297 \cdot X_2 + 0,127 \cdot X_3 + 0,046 \cdot X_1^2 - 0,298 \cdot X_2^2 - 0,01 \cdot X_3^2 - 0,209 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,09 \cdot X_1 \cdot X_3 - 0,186 \cdot X_2 \cdot X_3$$

Анализ модели показывает, что наибольшее влияние на увеличение $R_{сж}$ оказывает добавление в смесь XOCP (наибольшее значение коэффициента находится при X_3 . Температура же оказывает на прочность обратный эффект.

На диаграмме изолиний математической модели прочности на сжатие можно наблюдать, что область с максимальным значением прочности образцов находится в пределах $X_1 = -0,827$ до 0 ; $X_2 = -0,364$ до 0 ; $X_3 = 0,6$ до $+1$. Значение экстремума составляет, $U_{opt} = 2,185$.

Критерии Фишера - это метод статистического тестирования гипотез, который используется для определения значимости различий между средними значениями двух генеральных совокупностей.

Мелибаев С.Ж., к.т.н., н.о. доцента – Задачи исследования?

Ответ: Задачи диссертационной работы:

- исследование местных природных и техногенных сырьевых материалов для получения качественного неавтоклавного газобетона, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 25485-2019;

- подбор рецептурно-технологических параметров производства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых

заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок);

- оптимизация состава и свойства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок);

- исследование физико-химических особенностей структурообразования неавтоклавного газобетона с применением смешанных заполнителей и свойств неавтоклавного газобетона с заполнителями из местных сырьевых материалов;

- разработка и апробация технологии изготовления неавтоклавных газобетонных изделий, и оценка технико-экономической эффективности их производства и применения.

Сарбаева Н.М., к.т.н., доцент – Что добавили в качестве природного сырья и техногенного сырья?

Ответ: В качестве природного сырья добавляли полевошпатовый песок Ивановского месторождения, а в качестве техногенного золу и ХОСР.

Муканбет к.Э., к.т.н., доцент – Сроки изготовления газобетона?

Ответ: Срок изготовления газобетона может варьироваться в зависимости от объема заказа, доступности материалов и условий производства. Обычно производители заявляют, что готовы выполнить заказ на поставку газобетона в течении 5-10 дней после получения заявки. Однако, для больших объемов заказа или в случае, если изготовление газобетона происходит на заказ, сроки могут быть увеличены до нескольких недель.

Мелибаев С.Ж., к.т.н., и.о.доцента – Какие методики исследования использованы в вашей работе?

Ответ: Метод планирования эксперимента, определение удельной поверхности сырьевых материалов и исследования физико-механических свойств неавтоклавного газобетона.

Токторалиев Э.Т., к.э.н., доцент – В чем разница состава между разработанным вами от традиционной?

Ответ: В моей работе в состав газобетона добавляются техногенные отходы, а в традиционных не добавляют.

Сардарбекова Э.К., к.т.н., доцент – Объясните результаты в таблице по определению сырьевого состава EDX?

Ответ: Таблица содержит процентное содержание различных элементов в газобетоне, определенное с помощью метода энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX) с коррекцией матрицы (ZAF). Каждый элемент в таблице имеет свой химический символ, указанный в первом столбце. Во втором столбце указано процентное содержание данного элемента в газобетоне по весу, а в третьем столбце - процентное содержание этого элемента по количеству атомов (ат. %).

Среди элементов в таблице присутствуют основные компоненты газобетона, такие как кремний (Si), кальций (Ca) и кислород (O). Также присутствуют элементы, такие как алюминий (Al), железо (Fe) и никель (Ni), которые могут быть включены в состав газобетона как примеси.

Мелибаев С.Ж., к.т.н., и.о.доцента – Минусы неавтоклавного газобетона?

Ответ: Низкая прочность и недостаточная усадка

Бесимбаев Е.Т., д.т.н., проф. - Какие техногенные отходы добавляете в сырьевой состав?

Ответ: Добавляли только отходы ХОСР и золу Бишкекского ТЭЦ.

Бесимбаев Е.Т., д.т.н., проф. – Для чего добавляете базальтовые волокна? Размеры базальтовых волокон?

Ответы: Как искусственные волокна, базальтовые волокна используются для улучшения механических и физических свойств материалов. Они добавляются в различные материалы, такие как бетон, асфальт, полимерные материалы и другие, чтобы увеличить их прочность, импакт-сопротивление, теплоизоляцию и устойчивость к коррозии.

Размеры базальтовых волокон могут варьировать от 5 до 20 микрометров в диаметре и от 3 до 50 мм в длину, в зависимости от типа материала и спецификаций производителя.

Выступление научного руководителя.

Матыева А.К., д.т.н., доцент, профессор МУИТ – научный руководитель соискателя выступила с дополнительными объяснениями и в целом проинформировала слушателей в части содержания научной работы и основных результатах. Также она дала краткую характеристику соискателю.

Научная работа, представленная сегодня, является продолжением многолетних исследований кандидата технических наук, сфокусированных на оптимизации структуры и свойств неавтоклавного газобетона, который широко используется в строительстве различных зданий.

Название научной работы уже дает понимание о ее сути - оптимизация структуры и свойств неавтоклавного газобетона (материала, используемого в строительстве) путем использования природных и техногенных сырьевых материалов. В данном исследовании анализируются свойства газобетона, его производство и компоненты, а также исследуются возможности использования различных сырьевых материалов для создания оптимального состава газобетона. Таким образом, данная работа имеет целью улучшить качество и экономическую целесообразность производства неавтоклавного газобетона.

В рамках исследования было проведено сравнительное исследование различных природных и техногенных сырьевых компонентов для создания неавтоклавного газобетона. Кроме того, проведены эксперименты для определения влияния различных параметров на структуру и свойства газобетона, включая долю пористости, прочность на сжатие, теплоизоляционные свойства и долговечность.

Результаты исследования будут иметь практическое применение и могут быть использованы в производстве неавтоклавного газобетона высокого качества, что является актуальной и востребованной темой в современном строительстве.

Выступление рецензентов:

1. Джусупова М.А. – к.т.н., доцент кафедры «Производство и экспертиза строительных материалов, изделий и конструкций» КГТУ им. И. Раззакова

Кандидатская диссертация на тему "Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья" изучает и анализирует возможности оптимизации производства неавтоклавного газобетона с использованием различных видов сырья.

Автор диссертационной работы представляет комплексный подход к улучшению структуры и свойств неавтоклавного газобетона. В ходе исследования, автор провел тщательный анализ различных видов природного и техногенного сырья, которые можно использовать при производстве неавтоклавного газобетона. Автор предложил оптимальные комбинации сырьевых компонентов и разработал методы их взаимодействия для достижения наилучших результатов в процессе производства.

Одним из важных достижений автора является определение оптимальных параметров смешения сырьевых компонентов и составления технологической схемы для приготовления неавтоклавного газобетона с необходимыми свойствами. Также, автор рассмотрел влияние различных физико-химических факторов, таких как соотношение сырьевых компонентов, время и температура отверждения, на качество и стойкость полученного газобетона.

В диссертации также представлены результаты испытаний неавтоклавного газобетона на различные свойства, такие как прочность, средняя плотность, стойкость к влаге и морозостойкость. Полученные результаты свидетельствуют о повышении качества и улучшении свойств газобетона в результате оптимизации его структуры.

Автор также подчеркивает экономическую эффективность и экологическую безопасность использования природного и техногенного сырья для производства неавтоклавного газобетона. Использование такого сырья не только снижает затраты на производство, но и способствует экологической устойчивости, сокращая отходы и воздействие на окружающую среду.

Таким образом, исследование, проведенное соискателем, представляет собой качественное исследование, проведенное автором с использованием современных методов и аналитических подходов. Результаты работы являются ценным вкладом в развитие неавтоклавного газобетона и можно рекомендовать к публикации.

Замечания.

1. Можно было бы более подробно указать оптимизацию состава газобетонной смеси и сделать сравнительные анализы.
2. С какой целью добавляется зола БТЭЦ для получения неавтоклавного газобетона? Мы знаем, что зола БТЭЦ кислая, а в Вашей работе, по

представленному химическому анализу, используемая зола БТЭЦ относится к категории основного, можете пояснить?

Заключение. Рассматриваемая диссертационная работа Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», является завершенной научно-квалификационной работой, в которой проанализирована актуальная научно-практическая задача, выполненной на достаточном научном уровне и отвечающей требованиям «Положения НАК Кыргызской Республики о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискателем представлен объемный список опубликованных научных работ, в которых нашли апробацию основные результаты и положения диссертационного исследования. Диссертационная работа Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны соответствует паспорту специальности 05.23.05-строительные материалы и изделия и можно рекомендовать ее для представления в диссертационный совет.

Ответ соискателя рецензенту:

Глубокоуважаемая Махабат Абдысадыковна, благодарю за детальное рецензирование нашей работы, положительную оценку. Ваши замечания будут учтены нами при окончательном оформлении работы.

Второй рецензент.

2. Касымов Т.М. – к.т.н., н.о.доцента Института строительства и инновационных технологий МУИТ

Актуальность темы диссертации. Неавтоклавный газобетон является одной из наиболее перспективных и инновационных разработок в области строительных материалов. Данная кандидатская диссертация посвящена исследованию и анализу свойств неавтоклавного газобетона, его производственного процесса и применения в строительстве.

Автор диссертации в своей работе изучил различные методы производства неавтоклавного газобетона, провел анализ сырьевых компонентов и их влияния на качество и свойства материала. В результате проведенных исследований автором была разработана оптимальная технология производства неавтоклавного газобетона, которая позволяет получить материал с требуемой прочностью, легкостью и хорошей тепло и звукоизоляцией.

Одним из основных достоинств неавтоклавного газобетона является его экологическая безопасность. В процессе производства не выпускаются вредные вещества и отходы, что важно с точки зрения сохранения окружающей среды. Кроме того, использование неавтоклавного газобетона позволяет снизить энергозатраты на строительство благодаря его легкости и отличной теплоизоляции.

В диссертации также представлены результаты испытаний неавтоклавного газобетона на прочность, влагостойкость, теплоизоляцию и другие характеристики. Полученные данные подтверждают, что

неавтоклавный газобетон может успешно применяться в строительстве как для внутренних, так и для наружных стеновых изделий.

Однако, несмотря на все положительные свойства неавтоклавного газобетона, следует отметить некоторые ограничения и недостатки материала. Например, неавтоклавный газобетон подвергается к усадке по сравнению с автоклавным газобетоном, что может ограничивать его широкое использование.

В целом, кандидатская диссертация посвящена важной и актуальной теме разработки и применения неавтоклавного газобетона. Автор провел систематическое и исчерпывающее исследование данной области, представив ценные данные и рекомендации для будущих исследований и практического применения этого материала. Результаты работы являются полезным вкладом в развитие современной строительной индустрии.

Замечания и предложения. Отмечая актуальность, научную новизну и практическую значимость рецензируемого диссертационного исследования, следует высказать следующие замечания и задать вопросы, направленные на прояснение авторской позиции:

1. Необходимо подробно описать методики исследования.
2. Во второй главе нужно добавить характеристики минералогического состава золы БТЭЦ.

Заключение. Диссертационная работа Асаналиевой Ж.Д. на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья» выполнена на актуальную тему, современном методическом уровне, содержит новизну и имеет практическое значение и является законченной научной работой, что соответствует требованиям НАК при Президенте КР, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.05- строительные материалы и изделия.

Ответ соискателя рецензенту:

Глубокоуважаемый Туратбек Мугалимович, благодарю за детальное рецензирование нашей работы, положительную оценку. Ваши замечания будут учтены нами при окончательном оформлении работы.

ВЫСТУПИЛИ:

Мелибаев С.Ж., к.т.н., и.о.доцента - Представленная работа Асаналиевой Ж.Д., относится к разряду актуальных для строительства жилых зданий нашей страны. В общем проведена много испытаний и нужно содержание диссертации скорректировать в правильное русло. Работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендую эту работу представить к защите.

Бегалиев У.Т., д.т.н., доцент, член – корр. ИА КР – В первую очередь хочу отметить, что действительно в этой работе есть научная новизна, практическая значимость, у нас в сейсмостойком строительстве уже рассматриваются нормы, где больше 5 этажей для облегчения массы здания применялись ячеистые бетоны. Надо поработать над презентацией доклада, потому что некоторые данные не приведены на слайдах, например, показали

только патент, а содержание патента нету, показана математическая модель, но не показаны формулы Фишера и добавить сравнительную таблицу полученных составов. Я присоединяюсь к мнению ранее выступивших коллег о возможности представления данной работы к защите.

Бесимбаев Е.Т., д.т.н., проф. – Утилизация техногенных отходов во всем мире является актуальной темой. Например, у нас в Казахстане отходы ХОСР закапывают, в данной работе используется в качестве активного наполнителя для ячеистых бетонов. Презентацию прошу показать не в цифрах, а в диаграммах, чтобы наглядно было видно. Молодцы, что в таких сложных условиях проводите эксперименты в Алматы и здесь. Работу поддерживаю и рекомендую представить к защите.

Асаналиева Ж.Д., соискатель - Выражаю Вам слова глубокой благодарности, признательности и уважения! Все Ваши замечания и пожелания я учту в полной мере, с тем, чтобы достойно защитить свою диссертационную работу.

Председатель заседания - к.т.н., и.о.доцента Касымов Т.М.

Работа Асаналиевой Ж. Д. выполнена на актуальную тему, содержит новизну и имеет практическое значение. После внесения исправлений, согласно замечаниям рецензентов, может быть представлена в диссертационный совет при КГТУ им. И.Раззакова и КРСУ им.Б.И.Ельцина, как соответствующая требованиям НАК при Президенте КР предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.05. строительные материалы и изделия.

После обсуждения принято:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ по предварительной апробации диссертационной работе Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавнога газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия.

Актуальность темы диссертации. Автором выбрана наиболее актуальная тема для исследования. Современное строительство и развитие промышленности стройиндустрии с применением природных и техногенных местных сырьевых материалов и побочных продуктов различных производств по разработкам новых технологий является актуальным, экономически и экологически выгодным направлением по развитию промышленности строительных материалов и реализации принятых законов и проектов.

Целью диссертационной работы является разработка и оптимизация составов и технологии неавтоклавнога ячеистого бетона с использованием местного природного и техногенного сырья.

Представлены следующие задачи:

- анализ литературных источников по диссертационной работе и обзор текущего состояния проблемы;
- исследование местных природных и техногенных сырьевых

материалов для получения качественного неавтоклавного газобетона, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 25485-2019.

- подбор рецептурно-технологических параметров производства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок).

- оптимизация состава и свойства неавтоклавного газобетона на основе смешанных кремнеземистых заполнителях (ХОСР + полевошпатовый песок и зола + полевошпатовый песок).

- исследование физико-химических особенностей структурообразования неавтоклавного газобетона с применением смешанных заполнителей и свойств неавтоклавного газобетона с заполнителями из местных сырьевых материалов.

- разработка и апробация технологии изготовления неавтоклавных газобетонных изделий, и оценка технико-экономической эффективности их производства и применения.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- исследована и научно-экспериментально подтверждена эффективность применения смешанных кремнеземистых материалов, ХОСР и полевошпатового песка в качестве заполнителя для получения неавтоклавного газобетона;

- разработана оптимизация составов и основных физико-технических свойств неавтоклавного газобетона по экспериментально статистическим моделям, защищены патентом КР;

- установлено, что при взаимодействии активного ХОСР в свободном оксидом кальция в составе газобетона, образуются силикатообразующие материалы тоберморитовой группы, положительно влияет на прочность неавтоклавного газобетона и на усадочных свойств.

Практическая значимость полученных результатов. *Практическая значимость результатов* состоит в разработке оптимальных составов неавтоклавного газобетона на основе активного кремнеземистого сырья и полевошпатового песка, что позволило расширить сырьевую базу для производства ограждающих стеновых изделий из ячеистых бетонов.

В работе использованы следующие сырьевые компоненты: портландцемент марки М400 Кантского цементного завода, зола Бишкекской ТЭЦ, отходы сурьмяных руд (SiO_2) месторождения Хайдаркан, отходы базальтового волокна Сулу-Терек, Кемин, негашенная известь (CaO) Курментинское, хлорид кальция (CaCl_2), песок Ивановского месторождения, газообразователь – алюминиевая пудра (Al), вода.

Экономическая значимость полученных результатов.

Неавтоклавный газобетон особенно эффективен в виде мелких блоков в сравнении с кирпичом или камнями. Энергоемкость производства в 2,7 раза меньше, чем для глиняного кирпича и керамических камней в расчете на 1 м²

стены. Применение мелких блоков из ячеистого бетона вместо кирпича сокращает трудоемкость строительства в 1,5 раза.

Экономический эффект при изготовлении 10 тыс. м³ газобетона за счет использования композиционных вяжущих и эффективных заполнителей из отходов производства составляет 3891 тыс. сом.

Достоверность результатов работы, представленных в диссертации Асаналиевой Ж.Д. базировалась на экспериментально-теоретических исследованиях и подтверждается современными методами моделирования, использованием методов

Результаты работы, приведенные в диссертации, достоверны и основаны на тщательных теоретических и экспериментальных исследованиях. Для подтверждения достоверности этих результатов были использованы современные методы численного моделирования с применением вычислительной техники. Также был проведен многофакторный эксперимент, позволяющий получить объективные данные.

Личный вклад соискателя. Автор диссертационного исследования следовал установленному порядку использования источников и осуществлял его под научным руководством, как это требуется. Теоретические исследования, их анализ и обобщение результатов были выполнены автором совместно с научным руководителем. Предложенная технология получения безавтоклавного газобетона, полученный на основе композиционных вяжущих с использованием местных кремнеземистых материалов ХОСР и некондиционных мелкозернистых глинистых песков были осуществлены самим автором.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По результатам исследований опубликовано 12 работ, в том числе 3 зарубежных статей, получен 1 патент на изобретение КР.

Прошу проголосовать.

Голосование: «За» - 17; «Против» - нет; «Воздержавшиеся» - нет. Принято единогласно. Спасибо.

Председатель. Переходим ко второму вопросу заседания. По второму вопросу о дополнительной программе специальной дисциплине для сдачи кандидатского экзамена по диссертационной работе, разработанной сотрудниками института строительства и инновационных технологий слово представлено Мелибаев С.Ж. – к.т.н., и.о.доцента Института строительства и инновационных технологий.

Слушали: Мелибаев С.Ж., который изложил дополнительную программу по диссертационной работе Асаналиевой Ж.Д. на тему «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья»

По докладу заданы вопросы:

Сарбаева Н.М. к.т.н., доцент - Включены ли в программу методы исследования свойств строительных материалов, математические методы анализа результатов испытаний?

Мелибаев С.Ж., к.т.н., н.о.доцента - да, включены.

Муқанбет к. Э. к.т.н., доцент - Включены ли экспериментально-теоретические основы получения композиционных вяжущих и строительных материалов из шлаков и золы.

Мелибаев С.Ж., к.т.н., н.о.доцента - да, включены.

ВЫСТУПИЛИ в обсуждении:

Сардарбекова Э.К. к.т.н., доцент - Представленная дополнительная программа специальной дисциплины «Строительные материалы и изделия» для сдачи кандидатского экзамена по диссертационной работе Асаналиевой Ж.Д. на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», полностью соответствует критериям, требуемым для утверждения.

Рекомендую утвердить дополнительную программу.

Токторалиев Э.Т. к.э.н., доцент - Программа разработана достаточно полно. В ней даны вопросы, затрагивающие актуальность темы исследования. Ее новизну и практическую значимость.

Председатель. Если нет желающих выступить позвольте мне подытожить заседание.

Заключительное слово председателя - к.т.н., н.о.доцента Касымов Т.М.

Сегодня мы рассмотрели и достаточно полно обсудили диссертационную работу Асаналиевой Ж.Д. на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», и дополнительную программу специальной дисциплины- строительные материалы и изделия для сдачи кандидатского минимума. Заслушали докладчика и сотрудников института, которые одобрили составленную дополнительную программу для сдачи кандидатского минимума. Подводя итоги обсуждения, я хочу отметить, что в этой программе в полной мере освещены вопросы развития производства материалов, обеспечивающих индустриализацию строительства, повышение их долговечности, экономию топливно-энергетических ресурсов.

Предлагаю проголосовать за утверждение дополнительной программы специальной дисциплины для сдачи кандидатского экзамена по диссертационной работе Асаналиевой Ж.Д. на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленную ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия. Прошу проголосовать.

Голосование: «За» - 14; «Против» - нет; «Воздержавшиеся» - нет.

Принято единогласно. Спасибо.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертация Асаналиевой Ж.Дж. «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавного газобетона на основе природного и техногенного сырья», выполненная на актуальную тему, является законченной научно-

исследовательской работой, содержащей научно-методические, теоретические разработки и практические результаты отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней».

2. Диссертация Асаналиевой Ж.Дж. «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавнога газобетона на основе природного и техногенного сырья» соответствует паспорту научной специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

3. Диссертационную работу Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавнога газобетона на основе природного и техногенного сырья» рекомендовать к представлению в диссертационный совет и далее к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

4. Утвердить дополнительную программу специальной дисциплины для сдачи кандидатского экзамена Асаналиевой Жылдыз Джолдошбековны на тему: «Оптимизация структуры и свойства неавтоклавнога газобетона на основе природного и техногенного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

Председатель расширенного заседания
Института строительства и
инновационных технологий
к.т.н., и.о.доцента



Касымов Т.М.

Секретарь:
Расширенного заседания Института
строительства и инновационных технологий
к.т.н., и.о.доцента



Мелибаев С.Ж.



Мелибаев С.Ж.
Мелибаев С.Ж.