

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Кобзева Вадима Алексеевича
на тему «Высококонцентрированная алюмосиликатная вяжущая
суспензия из гранодиорита и пенобетон на ее основе», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия**

Диссертационная работа В.А. Кобзева является законченной работой с широким комплексом исследований, направленных на разработку новой бесцементной вяжущей суспензии на основе природного алюмосиликатного сырья.

Диссертация включает разделы: введение, состояние вопроса, методы исследования, характеристики применяемых материалов, экспериментальную часть, технологическую схему, технико-экономическое обоснование, заключение, список литературы из 180 источников, приложения.

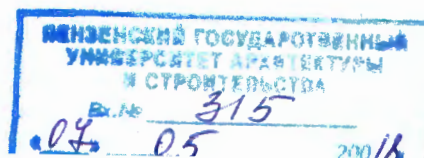
На отзыв представлены диссертация, изложенная на 209 страницах машинописного текста с 41 таблицей и 51 рисунком, а также автореферат объемом 20 страниц.

Актуальность избранной темы диссертационной работы

Решение проблем строительного рынка за счет расширения номенклатуры сырьевой базы при получении бесцементных вяжущих и увеличение потребительского спроса на легкие и недорогие стеновые и теплоизоляционные материалы из неавтоклавного пенобетона открывает новые возможности при возведении эффективных объектов малоэтажного и индивидуального сектора. В свою очередь, полный отказ от классического использования цемента представляет интерес и экономическую привлекательность для многих регионов России. В связи с этим предложенная автором технология получения высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии (ВАВС) из гранодиорита и пенобетона на ее основе несомненно является актуальной, что подтверждается включением данной тематики в ряд финансируемых работ, а именно в рамки государственного задания, договор №7.872.2017/4.6 и при реализации программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова.

Общая характеристика работы

Кобзевым В.А. в обширном литературном обзоре работ авторских коллективов России и зарубежья (*глава 1*) представлена и детализирована инфор-



мация исключительно о бесцементных вяжущих и их применении в технологии ячеистых материалов. Описана широкая классификация бесцементных вяжущих, в которой рассмотрены представители вяжущих веществ различных составов, типов твердения и областей применения. Особое внимание обращено на способы повышения эффективности пенобетонных материалов на основе бесцементных вяжущих. Автор отмечает, что интерес представляют собой перспективные высококонцентрированные и наноструктурированные вяжущие на основе силикатного и алюмосиликатного сырья. В связи с чем, был проведен подробный анализ данных вяжущих веществ, полученных на основе кварцевого песка, перлита и гранита. Отражены генетические и структурно-текстурные особенности, минеральный и элементный состав сырьевых материалов, изменение их концентрации, основные характеристики вяжущих систем, технологические аспекты их получения и применения в материалах различного назначения. Подробно описан вопрос модификации высококонцентрированных и наноструктурированных вяжущих в зависимости от особенностей сырьевой породы, природы добавок и их химического воздействия на основные функциональные центры активных радикальных групп алюмосиликатных и силикатных матричных систем этих вяжущих.

Экспериментальная часть работы начинается с классического обоснования выбора сырьевых материалов и определения их основных характеристик, а также описания используемых методов исследований и средств испытаний, что отражено во *второй главе*.

В *третьей главе* автором для расширения сырьевой базы обоснована целесообразность использования гранодиорита, как представителя группы пород родственных граниту, для получения алюмосиликатного вяжущего. Далее обширный комплекс работ посвящен разработке высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии (ВАВС) на основе указанного сырья. Предложен наиболее оптимальный с технологической и экономической точек зрения способ получения ВАВС, для которой в последствии определены размерные характеристики, энергетическое и электрокинетическое состояния, микроструктурные особенности, реотехнологические и прочностные свойства. Изучено влияние различных модификаторов на поведение алюмосиликатной системы. Рассмотрен механизм структурообразования и твердения вяжущего на основе гранодиорита. Интерес вызывает исследование ВАВС на фитотоксичность. Следует отметить, что использование в качестве основного вяжущего компонента ВАВС, в частности при производстве ячеистых бетонов, ранее не рассматривалось.

В *четвертой главе* разработаны составы пенобетона с использованием ВАВС на основе гранодиорита, изучены их структурные, физико-механические характеристики, которые в совокупности позволят определить их значение и место в общей классификации строительных материалов в виде теплоизоляционных стеновых изделий. Был осуществлен подбор наиболее эффективной пенообразующей добавки. Обоснован выбор оптимального модифицирующего компонента органической природы (раствора поливинилового спирта) и способа его применения при производстве пенобетона на основе гранодиоритовой ВАВС. Осуществлено математическое планирование эксперимента.

В *пятой главе* предложена технологическая схема производства пенобетона на основе ВАВС из гранодиорита, производство которого апробировано в промышленных условиях профильного предприятия.

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

Основные научные положения, выводы и рекомендации, которые сформулированы в работе, являются теоретически обоснованными и экспериментально подтвержденными. Исследования проведены в полном объеме с достаточным обоснованием их выбора. Научные положения опираются на фундаментальные основы и представления строительного материаловедения и не противоречат результатам исследований других авторов.

Совокупность проведенных в диссертационной работе исследований позволяет подтвердить возможность разработки высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии из гранодиорита и эффективность ее использования в качестве основного вяжущего компонента при получении пенобетона, также обосновать влияние модифицирующего компонента в виде раствора поливинилового спирта на структурообразование пенобетонных композитов.

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

В диссертационной работе сформулировано четыре пункта научной новизны, которые теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены, а именно:

– предложена феноменологическая модель структурообразования высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии на основе гранодиорита при твердении. Формирование прочного, плотного искусственного

камня на основе предложенной вяжущей суспензии происходит в результате прохождения последовательных этапов: I – механохимическое растворение порообразующих минералов гранодиорита (кварца и плагиоклаза) с образованием коллоидных растворов ортокремниевой и алюмокремниевой кислот; II – протекание поликонденсационных процессов ортокремниевой кислоты; III – избирательная эпитаксиальная кристаллизация кремниевой кислоты на частицах кварца, алюмокремниевой – на частицах плагиоклаза с захватом из раствора ионов Na^+ и Ca^+ ;

– выявлена зависимость относительного изменения свободной поверхностной энергии высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии на основе гранодиорита от продолжительности механоактивации полнокристаллического сырья, которая имеет тенденцию к уменьшению скорости роста и функциональную взаимосвязь с активностью вяжущего. Оценка энергетического состояния позволила обосновать сокращение продолжительности технологического цикла помола сырья;

– установлен механизм влияния модифицирующего компонента в виде раствора поливинилового спирта (ПВС) на структурообразование пенобетонных композитов, полученных на основе высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии. Поливиниловый спирт исполняет роль неионогенного стабилизатора размерности этих формирующихся структур, определяющих и управляющих свойствами материала в целом;

– установлены закономерности влияния рецептурных факторов, а именно количества разработанной вяжущей суспензии и модифицирующего компонента, на физико-механические и эксплуатационные характеристики пенобетона неавтоклавного твердения, что позволяет направленно регулировать качественные показатели композита.

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций не подлежит сомнению и подтверждена результатами многочисленных экспериментальных исследований, а логично сформулированные цель и задачи работы были достигнуты.

Практическая значимость результатов исследований

Диссертационная работа Кобзева В.А. направлена на расширение сферы применения бесцементных вяжущих и использование альтернативных сырьевых ресурсов, а также повышение эффективности пенобетонных композитов теплоизоляционного назначения.

Автором разработаны составы и технология получения пенобетона на основе высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии из гранодиорита. Для внедрения результатов исследований разработан комплекс

нормативной документации: рекомендации по использованию высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии при производстве неавтоклавного пенобетона; стандарт организации СТО 02066339–032–2016 «Пенобетон на основе высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии. Технические условия»; технологический регламент на производство пенобетонных блоков на основе высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии.

Результаты исследований, отражающие основные положения диссертации, представлены в 18 научных публикациях, в 4 статьях в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК; в 2 статьях в журналах, индексируемых в международных реферативных базах данных и систем цитирования Scopus и Web of Science. На способ получения вяжущей суспензии зарегистрировано ноу-хау. Результаты апробированы на международных, всероссийских и вузовских конференциях и семинарах.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы

1. Не совсем понятно, какие факторы или свойства обусловили выбор гранодиорита в качестве основного сырья. Насколько важен в технологии процесс фракционирования сырья?

2. Неясно, определялась ли кинетика набора прочности как вяжущей суспензии, так и пенобетона на ее основе?

3. Чем вызвана оценка экологической безопасности вяжущего?

4. На основании литературных данных автором обосновано использование поливинилового спирта как компонента смесей. При этом не совсем понятна, отличается ли функциональная роль и механизм воздействия данной добавки на свойства пенобетона на основе цементного и бесцементного вяжущих?

5. В тексте диссертации встречаются некоторые стилистические неточности и опечатки.

Приведенные замечания не снижают общую положительную оценку представленной работы. Диссертация Кобзева Вадима Алексеевича изложена технически грамотным и научным языком.

Заключение о соответствии диссертации критериям

Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация Кобзева В.А. «Высококонцентрированная алюмосиликатная вяжущая суспензия из гранодиорита и пенобетон на ее основе» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, приводящие к повышению эффективности

пенобетонных изделий за счет использования предложенного вяжущего (высококонцентрированной алюмосиликатной вяжущей суспензии на основе гранодиорита) и модифицирующего компонента. Указанные способы повышения качества материалов имеют существенное значение для развития строительной отрасли. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Обобщая вышеизложенное и учитывая представленные выводы и рекомендации, их достоверность, научную новизну и практическую значимость, считаю, что диссертационная работа «Высококонцентрированная алюмосиликатная вяжущая суспензия из гранодиорита и пенобетон на ее основе» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кобзев Вадим Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

Канд. техн. наук по специальности
05.23.05 – Строительные материалы
и изделия, доцент кафедры
«Композиционных материалов
и строительной экологии»

Тутыгин
Александр Сергеевич
« 25 » апреля 2018 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ имени М.В. Ломоносова)

Адрес университета: 163002 г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17.

Тел.: 8 (8182) 21-61-26

E-mail: tutygin@narfu.ru

Подпись Тутыгина А.С. заверяю:

проректор по научной работе
д-р биол. наук, доцент

Филиппов Б.Ю.

С отзывом ознакомлен 18 мая 2018 года. *В.Ю. Филиппов*