

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Аникановой Любови Александровны на тему: «Композиционные строительные материалы на основе активированного фторангидритового сырья», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия

Диссертационная работа Л.А. Аникановой посвящена созданию и исследованию композиционных фторангидритовых вяжущих, стеновых материалов и сухих строительных смесей на основе активированного фторангидритового сырья (ФТС), а также разработке технологий их производства.

В соответствии со стратегией развития строительной отрасли до 2035 года, приоритетом является обеспечение объектов жилья высококачественными материалами, произведенными с вовлечением местного и вторичного сырья. Достижение этой цели зависит от степени изученности техногенных ресурсов. В настоящее время главным барьером на пути применения ФТС выступает отсутствие методов выбора приемов активации сырья и управления структурообразованием вяжущих систем для получения материалов с прогнозируемыми эксплуатационными характеристиками. В связи с этим, разработка таких технологий является экономически целесообразной и имеет большое значение для российской строительной индустрии.

Соискателем обоснована актуальность выбранной темы диссертационной работы, сформулирована цель и задачи исследований, отмечена научная новизна, теоретическая и практическая значимость научных исследований, показана степень достоверности полученных результатов, приведены данные по апробации и внедрению результатов работы. На основании результатов аналитического обзора отечественной и зарубежной научной литературы по тематике исследований подробно проанализированы вопросы значимости и перспектив применения вторичного гипсосодержащего сырья в производстве строительных материалов, требования к ним и способам получения.

Представлены стандартные характеристики используемого для исследований фторангидритового сырья различных химических предприятий, отличающегося по химическим и фазовым составам, а также

методология и методы проведения исследований с перечнем используемого оборудования, обеспечивающего получение достоверных результатов при оценке качества разрабатываемых материалов и принятия эффективных технологических решений на всех этапах жизненного цикла создаваемых продуктов

Результаты исследований зависят от способов активации фторангидритового сырья, при этом установлены закономерностей структурообразования трех видов вяжущих: с повышенной прочностью (ФВ), с регулируемыми сроками схватывания (ФГ), с повышенной водостойкостью (КФВ) с использованием разработанного метода объемных фазовых характеристик рассматриваемых твердеющих систем. Сформулированы методологические основы проектирования и разработки композиционных строительных материалов на основе разработанных фторангидритовых вяжущих из нейтрализованного ФТС, а также установлены их основные качественные характеристики. На основе обоснованных методов энергетических воздействий на сырьевые компоненты автором сформулированы и исследованы наиболее эффективные направления для улучшения характеристик стеновых материалов и сухих строительных смесей на основе разработанного фторангидритового вяжущего.

В работе приведены технологические решения изготовления конструкционных, конструкционно-теплоизоляционных, теплоизоляционных стеновых блоков и отделочных сухих строительных смесей на основе фторангидритовых вяжущих, а также данные технико-экономической эффективности производства стеновых блоков.

Диссертация и автореферат написаны хорошим научным языком, сформулированные выводы обоснованы и отражают основные результаты работы.

Соискателем обосновано и научно подтверждено решение научной проблемы получения композиционных строительных материалов с требуемыми свойствами посредством активации ФТС, с учетом его вещественного и гранулометрического состава, установления физико-химических закономерностей получения фторангидритовых вяжущих с химическими и минеральными добавками на нано-, микро- и мезоуровнях, а также принципов управления составом, структурой и свойствами композиционных строительных материалов.

Установлены закономерности процессов структурообразования фторангидритовых вяжущих систем за счёт регулирования твердой, жидкой и газообразных фаз (K_T , $K_{ж}$, $K_{г}$) в различные сроки твердения, что позволяет эффективно управлять свойствами твердеющей системы. Развитие процессов

гидратации и твердения композиций сопровождается уменьшением свободного порового пространства (N) и уплотнением структуры (n) вяжущего, максимальная прочность которого без добавок может быть получена при степени его гидратации в возрасте 28 суток ($\alpha_{гт}$) – 29 %, при заполнении порового пространства (N) – 30 %. С использованием химических добавок степень гидратации возрастает до 64 %, а степень заполнения порового пространства составляет 60 %.

По результатам тепловыделения установлено, что раннее структурообразование фторангидритового вяжущего осуществляется по типу гидратации цемента и проявляется в периодической коллоидации гидратирующихся веществ в составе сырья, в основном растворимого ангидрита, и последующей кристаллизации двуводного гипса и двойных солей. Химические добавки сульфатных солей и строительного гипса ускоряют протекание процессов гидратации фторангидритового вяжущего на 2–3 часа, в зависимости от вида и количества вводимых активаторов твердения.

Впервые установлено влияние сульфатных, сульфитных и сульфидных добавок на свойства фторангидритовых композиций, заключающееся в том, что ионы добавок вступают во взаимодействие с ионами фторангидритового сырья с образованием промежуточных соединений в виде двойной соли – глауберита, сульфита кальция и сульфида кальция и инициируют образование центров адсорбции и кристаллизации вяжущего, что обеспечивает повышение его прочности на 80–100 %. Эффективность действия добавок активаторов процесса растворения и гидратации фторангидритового сырья убывает с уменьшением поляризующей силы катиона.

Установлено, что процесс структурообразования композиционных строительных материалов использованием фторангидритового сырья, на зернах которого адсорбирована остаточная кислота, протекает по механизму кислотно-основного взаимодействия, что позволило разработать научно-обоснованные технологические приемы формирования поризованных и полимерминеральных строительных материалов.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений формирования структуры фторангидритового камня и композиционных строительных материалов с использованием активированного фторангидритового сырья. Разработанные теоретические положения использованы в процессах управления производством эффективных композиционных строительных материалов, что расширяет

сырьевую базу для производства строительных материалов и позволяет решать экологические проблемы.

Работа соискателя имеет практическую значимость, заключающуюся в том, что автором разработана классификация фторангидритового сырья различных химических предприятий, с целью обоснования выбора и комплексной переработки промышленных отходов, расширения сырьевой базы строительной индустрии.

Предложен способ приготовления вяжущих, в соответствии с которым, увлажненное до 15–17 % ФТС перемешивается с сухим гипсовым вяжущим, состоящим преимущественно из β -полугидрата сульфата кальция, в быстроходном смесителе при скорости 3000 об/мин в течение 1 мин. Образующиеся частицы двуводного гипса дополнительно диспергируются при перемешивании, адсорбируются на зернах ФТС, что способствует повышению когезионной прочности между частицами ФТС и повышению прочности образцов из вяжущего на 35–40 %.

Автором выполнен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований. Получены стеновые материалы со средней плотностью – 510–1900 кг/м³, прочностью на сжатие – 2,9–15 МПа, теплопроводностью – 0,13–0,44 Вт/м·°С и сухие строительные смеси с прочностью на сжатие раствора из сухой смеси – 2–12 МПа, коэффициентом паропроницаемости – 0,07–0,1 мг/м·ч·Па, адгезионной прочностью – 0,3–0,65 МПа.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, являются теоретически обоснованными и экспериментально подтвержденными. Исследования, проведенные автором, являются достаточными по объему и составу для управления процессами на всех этапах жизненного цикла разработанных композиционных строительных материалов. Результаты диссертационной работы согласуются с основными положениями строительного материаловедения.

Анализ диссертационной работы позволяет сделать вывод о том, что диссертация **Аникановой Л.А.** на тему: «**Композиционные строительные материалы на основе активированного фторангидритового сырья**», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия, является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической ценностью, имеет перспективы дальнейшего развития и выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов исследований.

В диссертационной работе содержится решение научной задачи, имеющей важное значение для развития строительной отрасли и расширения номенклатуры гипсовых строительных материалов с требуемыми эксплуатационными характеристиками. Изложенные в работе научно-технологические решения вносят существенный вклад в научно-технологическое развитие России.

Диссертация по своей актуальности, новизне научных положений, научно- и практической значимости отвечает всем требованиям п.п. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Аниканова Любовь Александровна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Профессор кафедры « Химии и технологии материалов современной энергетики»,

доктор технических наук, профессор



В.В. Гузев

Сведения о организации:

Полное название: Национальный исследовательский ядерный университет. МИФИ. Северский технологический институт, СТИ НИЯУ МИФИ.

Почтовый адрес: 636013 г. Северск, Томской обл., пр.

Коммунистический, 65. Тел. раб.8-3823 780 202

Телефон т моб: +7 913 105 75 48

Адрес электронной почты: e-mail: uranilf@yandex.ru.

Должность: профессор кафедры ХитМСЭ

Подпись профессора В.В. Гузеева подтверждаю

*ученый секретарь ученого
СТИ НИЯУ МИФИ*



В.В. Гузев