

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **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

Современная тенденция к экономии энергоресурсов направлена на использование вторичного сырья для производства строительных материалов. При этом приоритетом строительства является обеспечение объектов жилья высококачественными материалами, произведенными с вовлечением местного и вторичного сырья. К распространённому вторичному сырью относится фторангидритовое сырье (ФТС). Отсутствие приемов его активации, способов управления структурообразованием вяжущих для получения материалов с прогнозируемыми эксплуатационными характеристиками затрудняет его применение для производства строительных материалов с требуемыми свойствами. Диссертационная работа Л.А. Аникановой посвящена созданию и исследованию фторангидритовых вяжущих, стеновых материалов и сухих строительных смесей на основе активированного фторангидритового сырья, а также разработке технологий их производства, что несомненно является актуальным в настоящее время.

В диссертационной работе обоснована актуальность проблемы и степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследований. Работа имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость. В ней также определены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о степени достоверности, апробации и внедрении полученных результатов, представленных по теме исследований.

В диссертационной работе Аникановой Л.А. представлены и исследованы все основные виды фторангидритового сырья различных химических предприятий, отличающегося по химическому и фазовому составам, а также методология и методы проведения исследований, включающие методику количественной оценки процессов структурообразования вяжущих методом объемных фазовых характеристик и обоснование выбранных методов активации фторангидритового сырья.

По результатам исследований представлена реализация способов активации фторангидритового сырья, установлены закономерностей структурообразования трех видов вяжущих: с повышенной прочностью (ФВ), с регулируемыми сроками схватывания (ФГ), с повышенной водостойкостью (КФВ), с использованием которых разработаны и исследованы композиционные строительные материалы.

Кроме того, автор предлагает результаты исследований по активации кислого фторангидритового сырья, реализации способов его активации с целью производства

композиционных строительных материалов. Предложены способы получения материалов с применением адсорбированной на зернах ФТС серной кислоты.

В диссертационной 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. В основу проектирования технологических процессов производства изделий положены проведенные автором результаты исследований процессов структурообразования вяжущих и стеновых материалов.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в работе, достаточно обоснованы. Проведенный анализ проблемы, позволил автору сформулировать основные направления теоретических и экспериментальных исследований и предложить научно-обоснованные решения управлением процессами структурообразования фторангидритовых вяжущих и композиционных материалов на их основе.

Полученные автором результаты не противоречат достижениям в этой области других авторов.

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.

Установлена эффективность энергетических воздействий на нейтрализованное, кислое и отвальное фторангидридовое сырье, путем механического диспергирования (по типу удар и истирание до удельной поверхности $450 \text{ м}^2/\text{кг}$) и тепловой обработки при температуре $200\text{--}900 \text{ }^\circ\text{C}$, совместно с химическими и минеральными добавками, что приводит к изменению дисперсного и фазового состава фторангидридового сырья.

Установлены закономерности процессов структурообразования фторангидритовых вяжущих систем за счет регулирования твердой, жидкой и газообразных фаз ($K_t, K_{ж}, K_g$) 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, сульфата 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 с 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.

Практическая значимость работы заключается 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 %.

Разработаны и установлены строительно-технические характеристики трех видов фторангидритовых вяжущих с различными способами подготовки: фторангидритовое вяжущее с повышенной прочностью, ФВ ($R_{сж}/R_{изг} - 8,0-15,0/3,5-5,0$; $K_{разм} - 0,5-0,6$), фторангидритогипсовое вяжущее с регулируемыми сроками схватывания, ФГ ($R_{сж}/R_{изг} - 6,0-12,0/2,0-3,8$; $K_{разм} - 0,4-0,5$); фторангидритовое композиционное вяжущее с повышенной водостойкостью, ФКВ ($R_{сж}/R_{изг} - 12,0-19,0/3,5-5,5$, $K_{разм} - 0,80-0,85$).

Предложены способы модифицирования ФТС при изготовлении строительных материалов, которые позволяют повысить эффективность технологических процессов и успешно решать экологические вопросы при производстве сухих строительных смесей и стеновых материалов с высокими эксплуатационными характеристиками.

Предложенные в автореферате публикации в полном объеме отражают содержание диссертационной работы Аникановой Любови Александровны.

Замечания по диссертационной работе

Оценивая положительно диссертационную работу, считаю необходимым сделать следующие замечания:

1. По классификации вторичного сырья выбраны три вида ФТС, различающихся по фазовому и гранулометрическому составу, при этом гранулометрический состав отвалного ФТС в автореферате не представлен.

2. В списке основных научных работ, опубликованных в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, ошибочно указаны две статьи в журналах, не входящих в Перечень («Сухие строительные смеси», «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»).

3. При описании строительно-технических характеристик трех видов фторангидритовых вяжущих различных способов подготовки для фторангидритового композиционного вяжущего с повышенной водостойкостью следовало бы указать еще и его водостойкость.

4 Из автореферата не ясно проводился ли расчет энергозатрат на процессы активации ФТС?

Замечания не снижают научную и практическую значимость работы, и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней

На основании вышеизложенного, можно сделать заключение, что диссертационная работа Аникановой Любови Александровны 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 представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. В ней

содержится решение актуальной задачи получения стеновых материалов и сухих строительных смесей с улучшенными эксплуатационными характеристиками с использованием вторичного фторангидритового сырья. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, расширяют представления о механизме процессов структурообразования вяжущих и материалов на их основе, способствуют получению материалов с требуемыми свойствами. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Автореферат полностью соответствует материалам диссертационной работы.

В целом диссертационная работа является законченным научным исследованием, имеющим научную новизну и практическую ценность. Диссертация по своей актуальности, новизне научных положений, научно- и практической значимости отвечает всем требованиям п.п. 9 – 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.

Доктор технических наук по специальности
05.17.11 – «Технология силикатных
и тугоплавких неметаллических материалов»,
профессор, заведующий кафедрой строительного
материаловедения ФГБОУ ВО «Национальный
исследовательский Московский
государственный строительный университет»
Телефон 8 (916) 915-70-44
SamchenkoSV@mgsu.ru

СВЧ 12.5

Самченко
Светлана Васильевна

« 05 » октября 2026 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

129337, ЦФО, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Телефон: +7 (495) 781-80-07

E-mail: kanz@mgsu.ru

Сайт: <https://mgsu.ru>

Я, Самченко Светлана Васильевна, даю согласие на включение моих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Аникановой Любви Александровны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Самченко С.В. удостоверяю:

СВЧ

Начальник Управления
по работе с персоналом

Т. Н. ЧЕРЕПОВА

