

ОТЗЫВ

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

Приоритетом строительной отрасли является обеспечение объектов жилья высококачественными материалами, произведенными с вовлечением местного и вторичного сырья. Достижение этой цели зависит от степени изученности техногенных ресурсов. Отсутствие методов выбора приемов активации вторичного сырья и недостаточная изученность процессов управления структурообразованием вяжущих систем с применением сырья различного химического и гранулометрического составов для производства материалов с прогнозируемыми эксплуатационными характеристиками является основным препятствием для использования различных видов техногенного гипсосодержащего сырья. В связи с этим, разработка таких технологий является экономически целесообразной и имеет большое значение для российской строительной индустрии. 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.

Работа соискателя базируется на исследовании фторангидритового сырья различного химического и гранулометрического состава с применением обоснованных методов энергетических воздействий, выбор которых связан с использованием энергии Гиббса. Выбор основных способов энергетических воздействий на вторичное сырье зависит от способа его получения и хранения, существующих проблем ФТС. С учетом научно обоснованных приемов воздействий разработана и применена в исследованиях модель управления процессами производства материалов из ФТС, в которой установлена связь исходного состава сырья со свойствами получаемых строительных материалов. 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. На основе обоснованных методов энергетических воздействий на сырьевые компоненты сформулированы и исследованы наиболее эффективные направления для улучшения характеристик стеновых материалов и сухих строительных смесей на основе разработанного фторангидритового вяжущего. На

основании разработанной классификации ФТС представлены результаты исследований по реализации способов активации не только ФТС, нейтрализованного в условиях предприятия, но и кислого и отвалного ФТС, представлены результаты исследований процесса нейтрализации ФТС, реализации способов активации, для производства поризованных стеновых и других строительных материалов.

Для прогнозирования процесса нейтрализации кислого ФТС впервые использовалась проприетарная система компьютерной алгебры, используемая для научных и математических расчетов, в том числе для операционной системы *Windows – WolframMathematica*.

Диссертационная работа Аникановой Л.А. имеет научную новизну, заключающуюся в обосновании и научном подтверждении 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. При этом соискателем установлена эффективность энергетических воздействий на нейтрализованное, кислое и отвальное фторангидритовое сырье, путем механического диспергирования и тепловой обработки при температуре 200–900 °С, совместно с химическими и минеральными добавками, что приводит к изменению дисперсного и фазового состава фторангидритового 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 ($\alpha_{гг}$) – 29 %, при заполнении порового пространства (N) – 30 %. С использованием химических добавок степень гидратации возрастает до 64 %, а степень заполнения порового пространства составляет 60 %.

Исследованы процессы структурообразования фторангидритового вяжущего, которые осуществляются по типу гидратации цемента и проявляется в периодической коллоидации гидратирующихся веществ в составе сырья, в основном растворимого ангидрита, и последующей кристаллизации двухводного 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.

Исследованы процессы структурообразования активированного ФТС, на зернах которого адсорбирована остаточная кислота, установлено, что гидратация протекает по механизму кислотно-основного взаимодействия, что позволило разработать научно-обоснованные технологические приемы формирования поризованных и полимерминеральных строительных материалов.

В диссертационной работе соискателя присутствует научная и практическая значимость, которая 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 новый способ приготовления вяжущих, Разработаны и установлены строительно-технические характеристики трех видов фторангидритовых вяжущих с различными способами подготовки, 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.

Личный вклад соискателя в разработку затронутой научной проблемы подтверждается наличием 88 научных публикаций, в том числе 21 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ; 4 – в изданиях, индексируемых в SCOPUS; одном учебном пособии и одном учебнике. Техническая новизна разработанных решений защищена 3 патентами на полезную модель и 3 патентами РФ на изобретение.

Оценивая положительно диссертационную работу соискателя Аникановой Л.А., считаю необходимым сделать следующие замечания:

1. В научной новизне указано, что с использованием химических добавок степень гидратации возрастает до 64 %, а степень заполнения порового пространства составляет 60 %, какими методами это подтверждается ?
2. Основным методом активации в работе является механическое диспергирование, сделан ли расчет энергозатрат и насколько он сопоставим с традиционными методами измельчения
3. Методы активации применяются в основном, к нейтрализованному и кислому ФТС, в чем заключается активация отвалного ФТС?
4. По какому принципу осуществлялся выбор ФТС ?

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.

На основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное значение и заключающаяся в получении новых знаний о способах управления процессами структурообразования вяжущих и композиционных строительных материалов на основе фторангидритового сырья различного фазового и гранулометрического состава, разработки методов регулирования процессов гидратации активированных вяжущих с учетом объемных фазовых характеристик; моделировании процессов нейтрализации кислого фторангидритового сырья. Изложены новые научно обоснованные технологические решения, связанные с использованием высокодисперсных наполнителей, химических добавок, фракционированных заполнителей которые, совместно с активированным фторангидритовым сырьем, формируют структурно – механические характеристики композиционных материалов различного функционального назначения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация по своей актуальности, новизне научных положений, научно- и практической значимости отвечает всем требованиям п.п. 5, 9–11, , 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**, безусловно заслуживает присуждения ученой

степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Исполнительный директор НО «Российская Гипсовая Ассоциация», Советник РААСН, доктор технических наук, доцент
Специальность-05.23.05.
Строительные материалы и изделия.

Бурьянов
Александр
Фёдорович

Адрес организации:
140050, Московская обл., дп. Красково,
ул. К.Маркса, 117

Телефон: +7 916 501 36 56
E-mail: rga-service@mail.ru



Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.



А.Ф. Бурьянов