

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента, доктора технических наук, профессора  
Гаркави Михаила Сауловича (05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких  
неметаллических материалов) на диссертационную работу  
Пономаренко Александра Анатольевича  
«Технология кондиционирования и применение фторангидрита в составе цементов  
общестроительного назначения», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.17.11 - «Технология силикатных  
и тугоплавких неметаллических материалов»**

### **Актуальность темы диссертации**

Несмотря на кризисные явления в экономике России, стратегия развития промышленности строительных материалов предусматривает увеличение производства цемента. Практически все отечественные цементные заводы для регулирования сроков схватывания используют природный гипсовый или гипсоангидритовый камень. При этом их качество не всегда соответствует нормативным требованиям, а для некоторых предприятий использование природного сырья сопряжено со значительными транспортными затратами.

В то же время имеется достаточной большой опыт применения для регулирования сроков схватывания техногенных гипсовых материалов, которые являются побочными продуктами химической промышленности. В частности, одним из таких многотоннажных продуктов является фторангидрит. Одним из факторов, сдерживающих применение фторангидрита в технологии цемента, является необходимость улучшения его технологических свойств..

Вследствие отсутствия систематических исследований, направленных на получение кондиционного фторангидрита, пригодного для использования в производстве цемента, диссертационная работа Пономаренко А.А., посвященная разработке энерго-сберегающей технологии кондиционирования фторангидрита, является актуальной, как с научной, так и с практической точки зрения.

**Достоверность и новизна результатов, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе**

В основу диссертационной работы Пономаренко А.А. положена рабочая гипотеза о возможности использования для регулирования сроков схватывания цемента гранулированного фторангидрита с нейтрализованной серной кислотой.

Автором установлены физико-химические и технологические закономерности кинетики нейтрализации серной кислоты в составе фторангидрита, а также определены основные факторы, определяющие физико-механические свойства нейтрализованного фторангидрита.

В результате проведенных исследований и на основе установленных закономерностей разработана энергосберегающая технология получения гранулированного гипсоангидрита с использованием сталерафинировочного шлака для нейтрализации серной кислоты и активного фтора в составе фторангидрита.

Достоверность полученных результатов, показавших хорошую сходимость, подтверждается применением как широко распространенных и стандартизированных методов исследования структуры и свойств материалов, так и комплекса физико-химических методов, таких как электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ, дифференциально-термический анализ, а также статистической оценкой результатов экспериментов.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что вынесенные на защиту результаты исследований обладают новизной, высокой степенью обоснованности и достоверности. Все выводы, сформулированные в работе, вытекают из текста диссертации и подтверждаются результатами испытаний.

### **Значимость результатов работы для науки и практики**

Научная значимость диссертационной работы Пономаренко А.А. обусловлена впервые установленными закономерностями кинетики нейтрализации серной кислоты фторангидрита минеральными добавками. Показано, что скорость этого процесса определяется коэффициентом качества добавок и энтальпией образования минералов, а возникающие новые соединения являются центрами кристаллизации двухводного гипса.

Установлен механизм нейтрализации серной кислоты сталерафинировочным шлаком, а также установлена кинетическая многостадийность этого процесса при стехиометрическом соотношении фторангидрита и минеральной добавки.

Основным практическим результатом работы является разработка энергосберегающей технологии кондиционирования фторангидрита. На основе полученных модифицированных вяжущих разработан технологический регламент промышленного про-

изводства гранулированного гипсоангидрита для регулирования сроков схватывания цементов.

### **Оценка содержания диссертации**

Диссертация Пономаренко А.А. изложена на 168 страницах и состоит из 5 глав, 5 приложений и списка литературы, включающего 183 наименования.

Первая глава посвящена анализу состояния вопроса по теме диссертации. В результате анализа большого объема ретроспективных и современных литературных источников, в том числе и зарубежных автором сформулирована рабочая гипотеза, ставшая основой диссертационного исследования.

Во второй главе дана характеристика применяемых материалов и используемых методов экспериментальных исследований.

В третьей главе приведены результаты исследования влияния минеральных добавок на кинетику нейтрализации фторангидрита и на его свойства.

В четвертой главе рассмотрены основные режимные параметры технологии кондиционирования фторангидрита с использованием сталерафинировочного шлака..

В пятой главе представлены результаты исследований влияния гранулированного гипсоангидрита на строительно-технические свойства портландцемента и тяжелого бетона на его основе.

### **Степень завершенности и качество оформления диссертации**

Диссертация Пономаренко А.А. представляет собой завершенную и доведенную до практического внедрения научно-исследовательскую работу, направленную на решение актуальной задачи технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов – разработке энергосберегающей технологии кондиционирования фторангидрита для регулирования сроков схватывания цементов и исследованию их свойств. Диссертация по своему содержанию последовательно раскрывает сущность решаемой проблемы и оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. Текст диссертации написан лаконично, стилистически грамотно.

### **Подтверждение публикации основных результатов диссертации в научных изданиях**

По материалам диссертации опубликовано 14 работ, из них 2 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналах и изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Техническая

новизна разработок автора подтверждена патентом РФ. Эти публикации полностью отражают основное содержание диссертационной работы Пономаренко А.А.

### **Соответствие автореферата основным положениям и выводам диссертации**

В представленном соискателем автореферате достаточно полно раскрыто содержание диссертационной работы, при одновременном сохранении ее структурного построения.

### **Замечания по содержанию диссертации**

1. Вызывает сомнение высокое содержание растворимого ангидрита в пробах фторангидрита (таблица 2.8). Какова длительность и условия хранения пробы до проведения анализа вещественного состава, т.к. при хранении на воздухе при относительной влажности более 50% растворимый ангидрит быстро превращается в полугидрат?

2. Нет объяснения резкого увеличения константы скорости измельчения (почти на порядок, таблица 3.1) при стехиометрическом количестве минеральных добавок (шлаки, основная зола-унос), а также не дан хотя бы гипотетический механизм этого явления.

3. Что означает химическое сорбирование ионов  $H^+$  и  $SO_4^{2-}$  на поверхности шлака? Вероятно, автор имеет в виду химическое взаимодействие кислоты со шлаком с образованием продуктов, обеспечивающих увеличение скорости структурообразования.

4. В чем отличие предложенного механизма гидратации портландцемента с разработанным гранулированным гипсоангидритом от аналогичного процесса для портландцемента с природным гипсоангидритовым камнем?

5. Цементы каких классов по прочности были использованы для изготовления бетонов?

### **Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК РФ**

Представленная диссертация Пономаренко Александра Анатольевича на тему «Технология кондиционирования и применение фторангидрита в составе цементов общестроительного назначения» соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для технологии силикатных и туго-

плавких неметаллических материалов, – разработана энергосберегающая технологии кондиционирования фторангидрита, обеспечивающая его применение в составе цемента общестроительного назначения с нормативными строительно-техническими свойствами. Считаю, что диссертант Пономаренко Александр Анатольевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Официальный оппонент,  
заместитель главного инженера по науке  
и инновациям ЗАО «Урал-Омега»,  
Заслуженный работник высшей школы РФ,  
профессор, доктор технических наук

Гаркави Михаил Саулович



Контактные данные:  
455000, г. Магнитогорск  
пр. Ленина, 89, строение 7  
ЗАО «Урал-Омега»  
Телефон +7 (3519) 22-00-49  
E-mail: mgarkavi@mail.ru