

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Брыкова Алексея Сергеевича

на диссертационную работу

Северенковой Валерии Васильевны

**«Модифицирование вяжущих материалов на основе сульфата кальция
пластифицирующими добавками для применения в керамической
промышленности»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Актуальность темы диссертации

В настоящее время наиболее распространенным методом формования керамических изделий является шликерное литье в пористые формы. Основным материалом для изготовления пористых форм является гипсовое вяжущее. Однако несмотря на свои преимущества использование данного материала имеет и некоторые недостатки, основным из которых является небольшой срок службы форм из-за быстрого ухудшения состояния активной поверхности и снижения фильтрующей способности в процессе эксплуатации, что приводит к постепенному снижению качества получаемых керамических заготовок. Большинство современных научных исследований в области вяжущих материалов направлено на изучение и улучшение свойств материалов строительного назначения. Между тем, мало внимания уделяется вопросам применения гипсовых вяжущих материалов в керамической промышленности, где важными задачами пористого материала являются высокая водопоглощающая способность в комплексе с высоким уровнем прочности. Настоящая диссертационная работа посвящена получению материала на основе сульфата кальция, модифицированного пластифицирующими добавками, для изготовления пористых форм с повышенными эксплуатационными характеристиками. Выбранная тема диссертационной работы является **актуальной** для керамической промышленности, в частности, для изготовления крупногабаритных пористых форм, используемых в технологии шликерного литья керамических изделий.

Структура и основное содержание работы

Диссертационная работа содержит 139 страниц, 51 рисунок, 21 таблицу и включает следующие разделы: введение, 6 глав, заключение, список использованных сокращений, список литературы из 131 наименования и 2 приложения.

Во Введении представлено краткое обоснование работы, сформулированы цель и задачи исследования, положения научной новизны и практической

значимости работы, приведена информация о методах исследования, основных положениях, выносимых на защиту, личном вкладе автора, степени достоверности и апробации результатов работы.

В первой главе приведен аналитический обзор о свойствах различных модификаций в системе $\text{CaSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$, гидратации гипсового вяжущего, основных требованиях, предъявляемых к гипсовым формам для литья керамических изделий. Автором проанализированы способы повышения эксплуатационных характеристик пористых форм путем использования смешанных вяжущих на основе α - и β -полугидратов сульфата кальция и модифицировании их пластифицирующими добавками на меламинаформальдегидной или поликарбоксилатной основе.

Во второй главе диссертантом приведены основные характеристики использованных в работе материалов (гипсовые вяжущие на основе α - и β -модификаций полугидрата сульфата кальция, пластифицирующие добавки на меламинаформальдегидной и поликарбоксилатной основе) и методов исследования (определение физико-механических свойств материалов, рентгеноструктурный анализ, сканирующая электронная микроскопия, ИК-спектроскопия, определение размера пор, методики исследования кинетики набора керамических изделий в гипсовых формах и кинетики тепловыделения в процессе гидратации гипсовых вяжущих, определение плотности керамических заготовок).

В третьей главе представлены результаты определения оптимальных технологических параметров изготовления пористых гипсовых форм для литья керамических изделий. Автором определены, в частности, оптимальные диапазоны значений температуры воды затворения и времени перемешивания гипсового теста. Также предложен двухэтапный режим перемешивания гипса с водой со снижением скорости вращения мешалки к концу процесса перемешивания. Полученные результаты исследования позволили снизить количество дефектов на рабочей поверхности гипсовых форм.

В четвертой главе представлены результаты исследования физико-механических свойств и структуры гипсовых материалов, полученных из смеси вяжущих на основе α - и β -модификаций полугидрата сульфата кальция в различном соотношении. Диссертантом проведен комплекс испытаний, включая определение нормальной плотности и сроков схватывания гипсового теста, прочности, пористости и водопоглощения затвердевших составов. На основании полученных данных о свойствах и поровой структуре смешанных гипсовых материалов, а также требований к материалу крупногабаритных сложнопрофильных пористых форм, в качестве основы формовочной смеси автором предложен состав, включающий 60 % α -модификации и 40 % β -модификации полугидрата сульфата кальция.

В пятой главе представлены результаты исследования физико-механических свойств и поровой структуры гипсовых материалов, полученных из вяжущего на основе α -модификации полугидрата сульфата кальция и на основе смеси вяжущих из α - и β -модификаций полугидрата сульфата кальция, модифицированных пластифицирующими добавками. Автором выявлены оптимальные концентрации добавок, использование которых целесообразно при изготовлении крупногабаритных гипсовых форм; выявлены закономерности влияния пластифицирующих добавок на свойства и поровую структуру гипсовых материалов. На основании результатов ИК-спектроскопии образцов пластифицирующих добавок и определения физико-механических характеристик модифицированных гипсовых материалов автором предпринята попытка связать эффективность действия поликарбоксилатных добавок в гипсовой системе с некоторыми особенностями структуры молекул полимера.

В шестой главе диссертантом изучены процессы отвода влаги из шликера и набора керамических заготовок в пористых гипсовых формах, проведена оценка качественных характеристик получаемых в них керамических изделий. Приведены положительные результаты работы, отражающие повышение эксплуатационных характеристик крупногабаритных пористых форм с использованием модифицированного гипсового материала, применяемых в технологии литья керамических заготовок из водных шликеров.

В Заключение представлены основные выводы и рекомендации по работе.

В Приложениях представлены заявка на изобретение РФ и акт внедрения результатов диссертационной работы.

Научная новизна результатов работы заключается:

1) в разработке принципов получения прочных гипсовых материалов, применяемых в изготовлении пористых форм для литья керамических заготовок из водных шликеров, заключающихся в использовании смеси вяжущих на основе α - и β -полугидратов сульфата кальция и модифицировании их пластифицирующими добавками на меламинформальдегидной или поликарбоксилатной основе;

2) в установлении закономерностей влияния вида и концентрации пластифицирующих добавок на физико-механические характеристики гипсового материала, полученного из смеси крупнокристаллической (α -) и мелкокристаллической (β -) модификаций полугидрата сульфата кальция, и выявлении эффективности добавок поликарбоксилатного типа в системах на основе сульфата кальция;

3) в определении влияния пластифицирующей добавки поликарбоксилатного типа в количестве до 0,1 мас. % в составе гипсовой смеси на

формирование развитой мелкопористой структуры гипсового материала, обеспечивающей равномерную скорость капиллярного всасывания влаги из шликера в процессе набора керамической заготовки и ее равноплотность по толщине.

Практическая значимость результатов работы заключается:

1) в определении оптимальных технологических параметров процесса изготовления крупногабаритных гипсовых форм для литья керамических изделий, обеспечивающих качественную рабочую поверхность и стабильность свойств изготавливаемых пористых форм;

2) в подборе оптимальных концентраций пластифицирующих добавок на меламинформальдегидной и поликарбоксилатной основе для применения со смесью вяжущих из α - и β -полугидратов сульфата кальция, позволяющие получать прочный пористый материал для изготовления крупногабаритных форм;

3) в получении состава модифицированной гипсовой смеси, включающей 60 % α -полугидрата сульфата кальция, 40 % β -полугидрата сульфата кальция и до 0,1 мас. % пластифицирующей добавки на поликарбоксилатной основе, который может быть использован для изготовления крупногабаритных пористых форм с улучшенными эксплуатационными характеристиками, предназначенных для литья заготовок из водных шликеров;

4) в установлении взаимосвязи между свойствами материала крупногабаритных пористых форм и качеством получаемых в них керамических заготовок, определении влияния состава модифицированной гипсовой смеси на основе α - и β -полугидратов сульфата кальция на равнопористость гипсового материала по высоте формы, приводящую к равномерному распределению плотности по высоте изготавливаемых керамических заготовок;

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в работе, а также их **достоверность** и новизна подтверждены теоретическими данными, большим количеством экспериментальных данных, полученных с применением современного оборудования и стандартных методик исследования вяжущих материалов. Выводы не противоречат современным научным представлениям о свойствах и структуре вяжущих материалов на основе сульфата кальция. Полученные результаты работы представлены в 10 научных публикациях, в том числе, 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, и 1 статья в зарубежном издании, рецензируемом WoS, Chemical Abstracts. Практическую значимость работы также подтверждает 1 полученный патент по заявке на изобретение РФ.

По диссертационной работе имеются следующие **вопросы и замечания**:

1 Неубедительной выглядит интерпретация спектров ИК пропускания полимерных добавок. Широкая полоса валентных колебаний молекул воды и гидроксильных групп имеется в спектрах всех веществ, а не только тех, которые хотелось бы автору. Иначе и не может быть, поскольку порошковые пластификаторы получают сушкой водных растворов, и следы воды присутствуют везде. Остальные детали спектров автором не обсуждаются вообще.

2 Все результаты, полученные с применением полимерных добавок, по-существу, привязаны к их торговым названиям, поскольку структурные различия между используемыми полимерами остались у автора не изученными. Как следствие, результаты невозможно перенести на другие суперпластификаторы и применять более или менее осмысленно.

3 В настоящее время многие из примененных автором добавок недоступны для отечественной промышленности, и поэтому представленные результаты несколько проигрывают с практической точки зрения.

Вышеуказанные вопросы и замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение

Диссертационная работа Северенковой Валерии Васильевны на тему «Модифицирование вяжущих материалов на основе сульфата кальция пластифицирующими добавками для применения в керамической промышленности» соответствует паспорту специальности 2.6.14 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов». Содержание автореферата Северенковой В.В. соответствует содержанию диссертации.

Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, результаты которой вносят вклад в развитие технологии вяжущих материалов, применяемых в керамической промышленности. Поставленные автором в работе цель и задачи исследования достигнуты.

Считаю, что диссертационная работа «Модифицирование вяжущих материалов на основе сульфата кальция пластифицирующими добавками для применения в керамической промышленности» полностью удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 года в последней редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Северенкова Валерия Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук
(специальность 05.17.11 –
Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов), профессор
кафедры химической технологии
тугоплавких неметаллических и
силикатных материалов

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный технологический
институт (технический университет)»
190013, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26
Тел.: + 7 (921) 355-31-50
E-mail: brykov@yahoo.com



Брыков Алексей Сергеевич

07.09.23

Подпись *Брыкова Алексея Сергеевича*
Начальник отдела к

Ж

