

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

«Разработка и коллоидно-химические свойства суперпластифицирующей и структурообразующей комплексной добавки на основе флороглюцинфурфурольного олигомера и нано-SiO<sub>2</sub>» **Старченко Сергея Александровича**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия

Современное развитие материаловедения и технологий строительных композитов требует создания функциональных добавок, обладающих контролируемой активностью и высокой стабильностью в водных дисперсиях. Одним из перспективных направлений является использование органоминеральных пластифицирующих систем, в которых органические компоненты выполняют роль пластификатора, а неорганические частицы выступают активными центрами структурообразования.

Исследование С.А. Старченко посвящено разработке комплексной добавки на основе флороглюцинфурфурольного олигомера и наночастиц SiO<sub>2</sub>, что является актуальной задачей для химической технологии дисперсных систем. Работа направлена на исследование закономерностей стабилизации и управляемого структурообразования высококонцентрированных минеральных суспензий и опирается на комплексный коллоидно-химический подход, ориентированный на решение прикладной задачи управления свойствами дисперсных систем.

В работе выделяются следующие положения, отражающие её **научную новизну**: Установлен механизм снижения эффективности флороглюцинфурфурольных олигомеров при синтезе пластифицирующей добавки, заключающийся в том, что параллельно основной реакции конденсации часть фурфурола подвергается окислительно-восстановительным превращениям с образованием побочных продуктов реакции (фурилового спирта и Na-соли пироглициновой кислоты). Определены критические факторы снижения пластифицирующей активности: содержание Na-соли пироглициновой кислоты более 1% и скорость внесения конденсирующего агента. Показано, что капельное введение фурфурола позволяет снизить образование побочных продуктов и повысить функциональную стабильность добавки.

Выявлено влияние флороглюцинфурфурольного олигомера в составе комплексной добавки на электрокинетический потенциал микро- и наночастиц SiO<sub>2</sub>: установлено увеличение абсолютного значения ζ-потенциала с -12 до -48 мВ при содержании олигомеров 0,2% по сухому веществу, что приводит к усилению электростатического отталкивания между частицами. Доказан механизм стабилизации наночастиц SiO<sub>2</sub> индивидуальной добавкой: показано, что при содержании флороглюцинфурфурольных олигомеров 0,2–1,0% происходит замедление процессов коагуляции, при этом размер частиц не превышает 20 нм. Олигомеры, адсорбируясь на поверхности частиц, формируют мономолекулярный защитный слой, который обеспечивает агрегативную устойчивость наночастиц в комплексной органоминеральной добавке.

Выявлены закономерности влияния комплексной органоминеральной добавки на процессы структурообразования в минеральных высококонцентрированных суспензиях. Установлено, что добавка создает дополнительные центры зародышеобразования в процессе гидратации, способствуя формированию более прочной мелкокристаллической структуры цементного камня, обеспечивая повышение ранней прочности материала.

Автореферат отражает завершённое научное исследование, выполненное на современном методическом уровне. Полученные результаты являются значимыми для развития коллоидной химии и химической технологии функциональных добавок. Исследование отличается научной обоснованностью, достоверностью экспериментальных данных и чёткой логикой изложения. Результаты работы изложены в 11 научных публикациях, в том числе: 3 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий из международных реферативных баз данных, рекомендованных ВАК РФ; 2 – в иных изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science. Получен 1 патент РФ на изобретение, 2 свидетельства о регистрации ноу-хау.

**Замечание по автореферату:** следовало бы обсудить влияние температуры на электрокинетические характеристики системы, поскольку данный фактор способен оказывать влияние на величину  $\zeta$ -потенциала и агрегативную устойчивость дисперсий.

Данное замечание имеет уточняющий характер и направлено на расширение обсуждения отдельного аспекта работы. Таким образом данное диссертационное исследование является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача по разработке комплексной добавки на основе флороглюцинфурфурольного олигомера и наночастиц  $\text{SiO}_2$  для получения тиксотропных, высококонцентрированных минеральных суспензий. Работа отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, утвержденного постановлением Правительства РФ (в действующей редакции), предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, **Старченко Сергей Александрович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия.

Доктор технических наук (05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), профессор, профессор кафедры химической технологии композиционных и вязущих материалов ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Кривобородов Юрий Романович  
01.12.2025 г.

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9  
Контактный телефон: +7 (915) 405-09-32  
E-mail: ykriv@rambler.ru

Кандидат технических наук (2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), доцент кафедры химической технологии композиционных и вязущих материалов ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Корчунов Иван Васильевич  
01.12.2025 г.

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9  
Контактный телефон: +79637248539  
E-mail: korchunov94@bk.ru

Подпись д-р техн. наук, проф. Кривобородова Ю.Р. и канд. техн. наук Корчунова И.В. заверяю

Ученый секретарь  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
д-р техн. наук, проф.

Адрес Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева":  
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9  
Тел.: +7 (499) 978-86-60  
Сайт: <https://www.muotr.ru/>