

## ОТЗЫВ

на автореферат Гольберга Григория Юрьевича

### «РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ФЛОКУЛЯЦИОННЫХ СТРУКТУР В ПРОЦЕССАХ РАЗДЕЛЕНИЯ СУСПЕНЗИЙ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ»

представленного на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Регулирование реологических свойств водных минеральных суспензий, их агрегативной устойчивости и процессов структурообразования относится к числу актуальных проблем в области обогащения полезных ископаемых. Представляют интерес для углубленного изучения вопросы о влиянии компонентов суспензий и макромолекул флокулянтов на результаты процессов флокуляции и последующего разделения твердой и жидкой фаз.

Возможность контроля флокуляционного кондиционирования суспензий и дальнейшей их сепарации затрудняется вследствие недостаточной изученности отдельных вопросов флокуляции. Это является причиной ухудшения технологических показателей разделения суспензий, увеличения расхода реагентов-флокулянтов, снижения производительности оборудования данного цикла операций, а также увеличения содержания твердой фазы в оборотной воде предприятий и получения твердых продуктов с повышенной влажностью. **Таким образом, актуальность темы работы обусловлена** необходимостью развития теории поверхностных взаимодействий в дисперсных системах с жидкой дисперсионной средой, твёрдой дисперсной фазой и водорастворимым полимером.

**Цель работы заключается** в развитии теории поверхностных взаимодействий в дисперсных системах на основе установления новых закономерностей образования и разрушения флокуляционных структур (ФС) тонкодисперсных продуктов обогащения углей для повышения эффективности технологических процессов: кондиционирования суспензий тонкодисперсных продуктов обогащения углей флокулянтами; транспортирования сфлокулированных суспензий и их разделения на твердую и жидкую фазы.

**Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи**, среди которых особый интерес представляют: выявление условий взаимодействия минеральных частиц и различных водорастворимых флокулянтов на основе расчёта потенциальной энергии взаимодействия этих объектов для определения принципиальной возможности

флокуляции суспензий различных минералов (в том числе углей, водорастворимыми полимерами с известными свойствами); выявление кинетических закономерностей выделения влаги из ФС при неразрушающих механических воздействиях; выявление механизма разрушения и определение количественных характеристик прочности флокул при механическом воздействии для установления условий, позволяющих обеспечить сохранение структуры флокул; разработка методического подхода к определению условий эффективного применения флокулянтов в процессах обезвоживания суспензий с учётом структурно-механических и фильтрационных характеристик осадков, образующихся при удалении свободной влаги; построение развитой теории образования и разрушения флокуляционных структур тонкодисперсных продуктов обогащения углей с учётом вновь выявленных закономерностей.

**Научная новизна работы** заключается в развитии теории образования и разрушения ФС на основе определения энергии и сил поверхностных взаимодействий в дисперсных системах с жидкой дисперсионной средой, твёрдой дисперсной фазой и макромолекулами полимерного флокулянта.

Следует также отметить **высокую практическую значимость работы, которая заключается** в использовании выявленных теоретических закономерностей для прогнозирования результатов применения флокулянтов в процессах разделения суспензий, обоснования и разработки рекомендаций по совершенствованию технологий обезвоживания тонкодисперсных продуктов обогащения углей с применением флокулянтов. Практическая значимость работы также подтверждена получением трех патентов РФ: №2165900 от 27.04.2001 г., № 2191058 от 20.10.2002 г., №2238245 от 20.10.2004 г.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 22 статьях, в изданиях рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 1 учебном пособии, проведена апробация работы на конференциях отечественного и международного формата.

Замечания и вопросы по работе:

1. Каковы граничные значения крупности частиц для применения селективной флокуляции?
2. В работе представлены результаты численных экспериментов по определению возможности разделения селективной флокуляцией систем из двух минеральных компонентов различной природы, на примере гематита и кварца. Была ли проведена автором экспериментальная проверка полученных данных?

Возможно ли применение селективной флокуляции для систем, включающих более двух минералов?

Представленная к защите диссертация «Развитие теории образования и разрушения флокуляционных структур в процессах разделения суспензий тонкодисперсных продуктов обогащения углей» по уровню научных достижений, практической и научной значимости, а также полноте изложения материалов соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, и является законченной научно-квалификационной работой, а ее автор Гольберг Григорий Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Заведующий кафедрой металлургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», д.т.н., доцент



Бричкин Вячеслав Николаевич

\_\_\_ февраля 2020 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2; тел. 8(812) 328-84-76; e-mail: [kafmet@spmi.ru](mailto:kafmet@spmi.ru)

Доцент кафедры обогащения полезных ископаемых Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», к.т.н., доцент



Николаева Надежда Валерьевна

\_\_\_ февраля 2020 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2; тел. 8(812)328-82-85.  
e-mail: [ori@spmi.ru](mailto:ori@spmi.ru)



*В.Н. Бричкин, Н.В. Николаева*

руководитель отдела  
производства *Е.Р. Яновицкая*

" 10 " *02* 20 *лет.*