

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д.212.132.05 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21.12.2016 протокол № 127

О присуждении Поливанской Валерии Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Повышение эффективности флотации апатитсодержащих руд на основе регулирования агрегативной устойчивости тонких классов минералов» по специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых» принята к защите 07.10.2016 г., протокол №116 диссертационным советом Д212.132.05 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ, 119049, Москва, Ленинский проспект, д.4, созданным в соответствии с приказом Минобрнауки РФ №717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Поливанская Валерия Владимировна 1966 года рождения, в 1989 году окончила Московский химико-технологический институт им. Д.И. Менделеева по специальности «Технология электрохимических производств», в 2012 году поступила (приказ №92 в.о. от 18. 07.2012 г.) и в 2016 году окончила заочную аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования НИТУ «МИСиС», работает старшим преподавателем кафедры общей и неорганической химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ.

**Диссертация выполнена** на кафедре обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования



«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ.

**Научный руководитель** - доктор технических наук, Морозов Валерий Валентинович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Минобрнауки РФ, кафедра общей и неорганической химии, профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Брыляков Юрий Евгеньевич**, гражданин РФ, доктор технических наук, ООО «ЕвроХим - Научно-исследовательский центр», генеральный директор.

**Якушкин Валерий Петрович**, гражданин РФ, кандидат технических наук, доцент, в настоящее время пенсионер, дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ ВИМС), г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Ивановым Сергеем Ивановичем, доктором технических наук, профессором, главным научным сотрудником, указала, что диссертационная работа Поливанской Валерии Владимировны отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям в соответствии с п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых». На основании результатов экспериментальных исследований получены новые научные данные: установлены закономерности десорбции флокулянта и изменения агрегативной устойчивости тонких классов фосфатных руд и техногенных продуктов при применении реагентов-диспергаторов и показано, что увеличение десорбирующей способности кремниевой кислоты по отношению к анионному флокулянту обусловлено протеканием реакции диссоциации молекулярной формы кремниевой кислоты с образованием иона  $\text{HSiO}_3^-$ ; установлено, что причины потерь пентаоксида фосфора при флотации из сгущенных шламов заключаются в высокой



интенсивности и низкой селективности процесса вторичной флокуляции тонких классов фосфатных минералов во флотационной пульпе вследствие взаимной компенсации диспергирующих и структурирующих свойств флотационных реагентов. Полученные результаты весьма значимы для углубления представлений о процессах сгущения и флотации тонких классов минералов и создают предпосылки для разработки эффективных технологий переработки труднообогатимых апатитсодержащих руд.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию на горно-обогатительных предприятиях, перерабатывающих апатитсодержащие руды и техногенное фосфатное сырье с высоким содержанием тонких классов, таких как Ковдорский ГОК, ПО «Апатит», а также для предприятий, перерабатывающих фосфоритовые руды.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях - 3, в которых приведены результаты исследований процессов сгущения и дефлокуляции тонких классов минералов и оптимизации процесса флотационного обогащения апатит-штаффелитовых руд и тонкозернистых складируемых хвостов. Авторский вклад 50 %. Объем 5,0 печатных листов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Туголуков А.В. Исследование и оптимизация процесса флотационного обогащения апатит-штаффелитовой руды Ковдорского месторождения / Туголуков А.В., Бармин И.С., Морозов В.В., Поливанская В.В. // Горн. инф.-аналит. бюлл. - 2012. - №4. - С.165-169.

2. Бармин И.С. Повышение эффективности обогащения тонкозернистых складируемых хвостов Ковдорского ГОКа / Бармин И.С., Белобородов В.И., Поливанская В.В. // Горн. инф.-аналит. бюлл. - 2015. - №10. - С.146-155.

3. Бармин И.С. Исследование и оптимизация флотационного обогащения тонких классов апатит-штаффелитовых руд / Бармин И.С., Туголуков А.В., Морозов В.В., Поливанская В.В. // Горн. инф.-аналит. бюлл. - 2015. - №10. - С.59-67.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, все отзывы положительные, во всех имеются замечания.

В замечаниях д.т.н. И.В. Шадруновой и д.т.н. Б.И. Линева отмечается, что из текста автореферата не понятно, почему необходимо объединять песковый и шламовый классы для флотации, не подтверждено протекание



селективной вторичной флокуляции в камере флотационной машины, не учтена возможность механического разрушения флокул перед флотацией без применения реагентов-диспергаторов. В других замечаниях отмечается необходимость развития исследований в части применения оттирочных машин, изучения влияния температуры и новых флокулянтов.

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной работы и не умаляют ее научную и практическую значимость.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается тем, что они являются известными специалистами в области обогащения полезных ископаемых и техногенного сырья методом флотации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- разработана новая научная идея о возможности повышения эффективности флотации апатитсодержащих руд путем дезагрегирования неселективных флокул с применением реагентов-диспергаторов и поддержания условий для флокуляции тонких классов фосфатных минералов, позволившая выявить качественно новые закономерности процессов направленного регулирования агрегативной устойчивости тонких классов минералов апатитсодержащих руд в процессах сгущения, диспергирования и флотации и определить наилучшие условия для селективной флокуляции и флотации фосфатных минералов;

- предложена оригинальная научная гипотеза, о повышении эффективности диспергирования тонких классов минералов при совместном применении каустической соды и жидкого стекла при pH выше 10,6 за счет увеличения десорбирующей способности кремниевой кислоты по отношению к анионному флокулянту вследствие ее перехода в химически активную ионную форму;

- доказано проявление противоположного действия реагентов-диспергаторов и собирателей на агрегативную устойчивость тонких классов минералов апатитсодержащих руд, что объясняется низкой интенсивностью разрушения неселективных флокул, приводящей к снижению эффективности флотации;



- **предложен новый подход** к разработке схем и реагентных режимов обогащения тонких классов апатитсодержащих руд, заключающийся в последовательном проведении процессов флокуляции, реагентного диспергирования и флотации, обеспечивающий максимальную селективность разделительных процессов и снижение потерь фосфатных минералов со сливами сгущения и флотационными хвостами;

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

- **доказаны** положения о повышении эффективности флотации ошамованных апатитсодержащих руд путем дезагрегирования содержащихся в сгущенных шламах неселективных флокул тонких классов фосфатных и породных минералов за счет десорбции с их поверхности флокулянтов реагентами-диспергаторами при оптимальных расходах и значениях pH среды;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс существующих базовых методов исследования процессов сгущения и флотации, дополненный современной методикой спектрального анализа процессов адсорбции-десорбции ионогенных флокулянтов на поверхности тонких классов минералов;

- **изучены причинно-следственные связи** между параметрами процессов реагентной подготовки и флотации тонких классов минералов, проявляющиеся в десорбции флокулянта, снижении интенсивности вторичной флокуляции шламовых классов и увеличении скорости флотации высвобождаемых из неселективных флокул фосфатных минералов.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

- **разработаны** и испытаны в полупромышленных условиях схемы и режимы флотационного обогащения апатитсодержащих руд и техногенных продуктов Ковдорского ГОКа, содержащих тонкие классы фосфатных минералов, обеспечивающие повышение извлечения пятиоксида фосфора в концентрат на 1,5 – 1,8 %; разработанные проектно-технологические решения по подготовке и флотации апатит-штаффелитовых руд приняты к промышленному освоению на Ковдорском ГОК;

- разработанное технологическое решение признано объектом интеллектуальной собственности и зарегистрировано в Депозитарии Ноу-Хау Отдела защиты интеллектуальной собственности НИТУ «МИСиС» № 12-015-



2016 ОИС от 28 июня 2016 года «Технологический регламент реагентного режима флотации апатита из техногенного месторождения лежащих хвостов».

**Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

- установлена удовлетворительная воспроизводимость экспериментальных данных в различных условиях и масштабах проведения работ за счет использования современного сертифицированного оборудования, приборов и применения аттестованных методик. Достоверность полученных результатов обеспечена большим объемом экспериментальных данных и полупромышленных испытаний, использованием методов математической статистики при обработке результатов экспериментов;

- теоретические положения построены на проверяемых фактах, согласуются с опубликованными экспериментальными данными других авторов;

- идея базируется на анализе практики и обобщении опыта передовых зарубежных и отечественных исследований в области обогащения фосфатных руд;

**Личный вклад соискателя состоит в:**

- поиске и анализе опубликованных результатов научных исследований по теме диссертации, формулировании целей и задач работы, подготовке и проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе результатов исследований, участии в укрупненных испытаниях, формулировании выводов и заключения работы, подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 21 декабря 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Поливанской В.В. ученую степень кандидата технических наук, так как диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых».

В работе на основе установленных связей между степенью десорбции флокулянта и изменением агрегативной устойчивости тонких классов



минералов апатитсодержащих руд и техногенных продуктов при использовании реагентов-диспергаторов, установленного эффекта интенсификации процессов селективной флокуляции и флотации фосфатных минералов при совместном применении каустической соды и жидкого стекла при поддержании необходимой щелочности среды, научно обоснован режим подготовки шламовых продуктов, обеспечивающий за счет дезагрегирования неселективных флокулов селективную флокуляцию и флотацию фосфатных минералов, разработана технологическая схема обогащения апатит-штаффелитовых руд и лежалых песков, в которой предусмотрено последовательное проведение процессов сгущения шламов, реагентного диспергирования и флотации, обеспечивающая максимальную селективность разделительных процессов и снижение потерь фосфатных минералов со сливами сгущения и флотационными хвостами.

Совокупность полученных результатов исследований можно квалифицировать как новое научно обоснованное техническое и технологическое решение, обеспечивающее повышение эффективности флотации апатитсодержащих руд на основе регулирования агрегативной устойчивости тонких классов минералов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие горно-обогатительной отрасли промышленности.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» - 17, «против» - 1, «недействительных» - 2.

Председатель  
диссертационного совета



 Е.А. Левашов

Ученый секретарь  
диссертационного совета

 Т.А. Лобова