

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Пестряк Ирины Васильевны
«Развитие физико-химических основ и создание технологии малореагентного кондиционирования оборотных вод сложного состава при обогащении медно-молибденовых руд в условиях дефицита водных ресурсов»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.13. «Обогащение полезных ископаемых» и состоявшейся в НИТУ «МИСиС»
14 октября 2020 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 15.02.2020, протокол №15.

Диссертация выполнена на кафедре общей и неорганической химии Национального исследовательского технологического университета «МИСиС». Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации).

Научный консультант - доктор технических наук Морозов Валерий Валентинович, Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), кафедра общей и неорганической химии, профессор.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 15 от 15.02.2020) в составе:

1. Чантурия Елена Леонидовна, докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья, НИТУ «МИСиС» - председатель комиссии

2. Горячев Борис Евгеньевич, докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья, НИТУ «МИСиС».

3. Игнаткина Владислава Анатольевна, докт. техн. наук, доцент, профессор кафедры обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья, НИТУ «МИСиС».

4. Матвеева Тамара Николаевна, докт. техн. наук, заведующий отделом проблем комплексного извлечения минеральных компонентов из природного и техногенного сырья, Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН), г. Москва.

5. Морозов Юрий Петрович, докт. техн. наук, профессор кафедры обогащения полезных ископаемых Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург.

6. Седельникова Галина Васильевна, докт. техн. наук, директор, «Обособленное подразделение «Геотехнологический центр»» акционерного общества «Росгеология», г. Москва.

7. Петров Игорь Михайлович, докт. техн. наук, генеральный директор ООО «Информационная группа «Инфомайн», г. Москва.

В качестве ведущей организации утверждено АО «Научно-производственное объединение «РИВС»», г. Санкт – Петербург.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований процессов химического взаимодействия минеральных и ионно-молекулярных компонентов флотационной системы:

- доказана перспективность применения термодинамического моделирования физико-химических процессов во флотационных системах для установления новых закономерностей формирования состава поверхности минералов и определения расчетным путем предельно допустимых концентраций ионно-молекулярных компонентов в оборотных водах, определяющих необходимую глубину очистки водных ресурсов с высокой концентрацией тяжелых металлов и органических веществ, обеспечивающей поддержание высокой контрастности флотационных свойств рудных и нерудных минералов и предотвращающей снижение извлечения ценных компонентов и качества концентратов.

- предложена новая концепция малореагентного кондиционирования вовлекаемых в условиях дефицита водных ресурсов оборотных вод сложного состава, заключающаяся в создании и поддержании в водной фазе за счет использования регуляторов щелочности среды комплексного действия условий, обеспечивающих максимально полное взаимное осаждение загрязняющих примесей (ионов меди, железа, жирных кислот), что позволяет обеспечить устойчивые технологические показатели флотационного обогащения медно-молибденовых руд в условиях существенного усложнения ионно-молекулярного состава оборотных вод.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методик физико-химических исследований, включающий термодинамическое моделирование процессов взаимодействия минералов и ионно-молекулярных компонентов, современные методики рентгенофазового и спектрального анализа состава поверхности минералов и реагентов, измерения концентраций ионно-молекулярных компонентов в оборотных водах;

- изложены доказательства и определены причины снижения показателей обогащения медно-молибденовых руд при превышении предельно-допустимых концентраций ионов меди, железа, кальция, жирных кислот в оборотных водах, заключающиеся в протекании процессов активации молибденита и пирита ионами меди и гидрофилизации молибденита соединениями кальция, гидрофобизации кальциевых и магнийсодержащих породообразующих минералов жирнокислотными соединениями, вызывающими снижение контрастности флотационных свойств рудных и нерудных минералов и ухудшения показателей коллективной и селективной флотации;

- доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о негативном влиянии катионов меди и железа на активность неионогенного собирателя AeroMX-5140, обусловленное их взаимодействием с основным компонентом - аллиловым эфиром амилксантогеновой кислоты в нейтральной и слабощелочной среде с образованием не склонных к адсорбции на сульфидных минералах

металлорганических комплексных соединений, что приводит к увеличению расхода собирателя и снижению показателей медно-молибденовой флотации;

раскрыт механизм и установлены закономерности взаимодействия ионов тяжелых металлов и жирнокислотных компонентов в процессах кондиционирования сильнозагрязненных стоков, позволившие определить условия ($\text{pH} = 7,2-7,8$), обеспечивающие снижение концентраций нежелательных компонентов оборотных вод до требуемого уровня путем их наиболее полного взаимного осаждения с использованием малых расходов (до 100 г/м^3) регуляторов щелочности среды комплексного действия.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- определена необходимая для устойчивого проведения процесса флотационного обогащения медно-молибденовых руд глубина очистки оборотных вод и предложена новая эффективная технология кондиционирования сильнозагрязненных стоков, вовлекаемых в водооборот горно-обогатительного комбината в условиях дефицита водных ресурсов;

- разработаны и внедрены в промышленном объеме на ГОКе «Эрдэнэт» схема и регламент оборотного водоснабжения, предусматривающие совместное кондиционирование фильтратов хвостохранилища, стоков городских очистных сооружений и золоотвала ТЭЦ и их подачу в технологический процесс без снижения показателей флотации при сокращении потребления природной воды и снижении концентраций вредных веществ в стоках горно-обогатительного комбината.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- основные результаты экспериментальных исследований получены с использованием современного сертифицированного оборудования и методик;

- идея применения концепции достижения максимально-полного взаимного осаждения загрязняющих примесей с использованием для их поддержания регуляторов среды комплексного действия базируется на анализе практики и обобщении передового опыта применения известных методов контроля и регулирования ионно-молекулярного состава оборотных вод на отечественных и зарубежных горно-обогатительных и металлургических предприятиях;

- установлено принципиальное соответствие авторских результатов моделирования и исследования влияния компонентов оборотных вод на состав поверхности и флотационные свойства минералов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

- использованы современные методики технологических исследований и испытаний, сбора и обработки исходной информации, математической обработки представительных массивов данных с обоснованием выбора необходимых параметров процессов кондиционирования оборотных вод.

Личный вклад соискателя состоит в выборе принципиальных путей решения проблемы, в проведении анализа и постановке цели и задач исследования, в выполнении термодинамических расчетов реакций и изучении процессов, протекающих на поверхности сульфидных и порообразующих минералов при взаимодействии с компонентами водной фазы, а также при кондиционировании оборотной воды, в выборе методик лабораторных исследований, обосновании требований к составу оборотной воды, выборе рациональных параметров процессов

кондиционирования, выполнении научных экспериментов, обработке, интерпретации результатов исследований, участии в разработке технологии водоподготовки, в организации и проведении технологических исследований, опытно-промышленных и промышленных испытаний, в анализе и обобщении полученных результатов с обоснованием выводов, в подготовке публикаций.

Соискатель представил 49 научных работ, в том числе, в рекомендованных изданиях ВАК - 16, статьей, опубликованных в изданиях, входящих в базы WoS и Scopus - 19,

Пункт 2.6 Положения о присуждении ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук в НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Представленная диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований решена актуальная научно-практическая проблема развития физико-химических основ и создания технологии малореагентного кондиционирования оборотных вод сложного состава при обогащении медно-молибденовых руд в условиях дефицита водных ресурсов, имеющая существенное значение для развития теории и практики обогащения руд цветных металлов в России, Монголии и других странах.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, обладает внутренним единством, выводы и рекомендации достоверны и убедительны, результаты работы имеют теоретическую ценность и практическую значимость.

Диссертационная работа соответствует критериям, изложенным в п.2 требований «Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ МИСиС», а её автор, Пестряк Ирина Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения И.В. Пестряк Ирине Васильевне ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых».

Результаты голосования:

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 участвовавших в заседании из 7, входящих в состав комиссии, проголосовали:

«за» 5, против - 0, недействительных бюллетеней - 0

Председатель Экспертной комиссии
докт. техн. наук, профессор кафедры
обогащения и переработки полезных
ископаемых и техногенного сырья
НИТУ «МИСиС» -



Е.Л. Чантурия

14.10.2020