

Исх. № NPO RIVS-102- от 25.03.2020

«УТВЕРЖДАЮ»
Президент АО «НПО «РИВС»
С.А. Ропейко
25 марта 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – АО Научно-проектное объединение «РИВС» на диссертационную работу 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 доктора технических наук по специальности 25.00.13. «Обогащение полезных ископаемых»

Актуальность темы исследования. Применяемые в настоящее время технологии обогащения руд предполагают максимальное внедрение оборотного водоснабжения. В условиях дефицита природной чистой воды перспективными ресурсами для системы оборотного водоснабжения являются промышленные воды сложного химического состава. По мере увеличения доли циркулирующих оборотных вод происходит существенное усложнение ионно-молекулярного состава жидкой фазы пульпы, что вызывает модификацию поверхности разделяемых минералов, снижение контрастности их свойств, увеличение потерь ценных компонентов и снижение качества концентратов. В наибольшей мере все эти негативные факторы усиливаются при повышении производительности предприятия, поэтому при интенсификации горно-обогатительного производства неизбежно возникает необходимость поиска дополнительных, нетрадиционных водных ресурсов. В условиях дефицита природной чистой воды перспективными ресурсами для системы оборотного водоснабжения являются промышленные воды сложного химического состава. Для использования сильнозагрязненных вод в схеме водооборота необходима разработка и применение эффективных методов кондиционирования, позволяющих достичь требуемого снижения концентраций нежелательных компонентов. Существующие способы очистки и кондиционирования сильнозагрязненных оборотных вод предусматривают использование дорогостоящих реагентов, сложных технологических установок или физико-химических воздействий для удаления нежелательных с технологической и экологической точек зрения компонентов, что значительно увеличивает затраты на обогащение. Недостаточная эффективность известных схем и режимов кондиционирования объясняется отсутствием четких представлений о необходимой глубине очистки оборотных вод, а также механизме и закономерностях протекающих



процессов. С целью предотвращения ухудшения показателей обогащения руд при вовлечении в оборот вод сложного состава, необходимо дальнейшее развитие физико-химических основ кондиционирования оборотных вод, с учетом влияния различных примесей, содержащихся в водной фазе, на состояние и свойства поверхности флотируемых и депрессируемых минералов при их взаимодействии. Поэтому выбранная тема диссертации, направленная на развитие физико-химических основ и разработку технологии малореагентного кондиционирования оборотных вод сложного состава, представляется актуальной и весьма важной.

Диссертационная работа была выполнена на кафедре общей и неорганической химии НИТУ «МИСиС».

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, выводов, библиографического списка, включающего 275 наименований, 4 приложений, работа изложена на 320 страницах машинописного текста, содержит 101 рисунок, 90 таблиц.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается:

- в установлении совокупности параметров (концентрации ионов меди, железа, кальция, жирных кислот), вызывающих изменение состояния поверхности и флотационных свойств рудных и нерудных минералов, приводящее к снижению показателей обогащения медно-молибденовых руд;
- установлении эффекта активации не окисленных участков поверхности молибденита содержащимися в водной фазе пульпы ионами меди, приводящей, с одной стороны, к увеличению интенсивности закрепления собирателя и флотируемости минерала в коллективном цикле, с другой - к уменьшению контрастности флотационных свойств рудных минералов и снижению селективности их последующего разделения;
- определении механизма гидрофилизации окисленных участков поверхности молибденита ионами кальция, препятствующей закреплению собирателя и приводящей к снижению флотируемости молибденита в операции коллективной флотации;
- установлении взаимосвязи между рН среды, концентрацией жирнокислотных компонентов и составом поверхности основных гипергенных породообразующих минералов и определении условий гидрофобизация нерудных минералов вследствие образования и закрепления на их поверхности олеатов кальция и ухудшения показателей коллективной флотации;
- установлении взаимодействия содержащихся в водной фазе пульпы катионов меди и железа с основным компонентом собирателя - аллиловым эфиром амилксантогеновой кислоты, приводящему к увеличению расхода собирателя и снижению показателей медно-молибденовой флотации;



- в обосновании принципа малореагентного регулирования процессов взаимного осаждения загрязняющих компонентов оборотных вод, при которых достигается их максимально полное взаимное связывание.

Практическая значимость исследования заключается в выборе параметров технологических режимов и разработке технологических схем малореагентного кондиционирования оборотных вод в процессах обогащения медно-молибденовых руд, обеспечивающих повышение извлечения меди и молибдена, соответственно, на 0,35 и 0,5%, и сокращение потребления природной воды на 17%. Материалы исследований внедрены в оборотном водоснабжении на ГОКе предприятия «Эрдэнэт». Достигнут существенный экологический эффект, заключающийся в снижении концентраций вредных веществ в стоках горно-обогатительного комбината: меди и железа на 20%, ПАВ и других органических соединений на 15%.

Степень обоснованности и достоверности результатов, научных положений, выводов и заключения соискателя подтверждается совпадением результатов расчетов с результатами анализа состава поверхности минералов и осадков, удовлетворительной сходимостью результатов измерений и воспроизводимостью зависимостей параметров технологических процессов при изменении состава оборотных вод, использованием методов математической обработки результатов исследований, достижением максимальной эффективности процессов флотации медно-молибденовых руд в экспериментально обоснованных интервалах варьирования параметров ионно-молекулярного состава водной фазы рудной пульпы, а также положительными результатами промышленной апробации на горно-обогатительном комбинате.

Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации. Основные положения, результаты и выводы достаточно полно раскрыты в 49 научных работах, в том числе, в рекомендованных ВАК РФ изданиях – 16, в зарубежных рецензируемых журналах – 3. Зарегистрировано 2 НОУ-ХАУ. Результаты работы были доложены и обсуждены на представительных российских и зарубежных научных конференциях.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. В автореферате раскрывается содержание глав работы, даны заключения по диссертации и доказываются научные положения.

Оформление диссертации. Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации». Графические материалы оформлены с применением современных компьютерных программ. Стилистика соответствует современному научному языку.

Ценность научных работ соискателя заключается в решении научной проблемы развития физико-химических основ и создания технологии малореагентного



кондиционирования оборотных вод сложного состава при обогащении медно-молибденовых руд в условиях дефицита водных ресурсов, предусматривающее обоснование рациональных режимов кондиционирования и обеспечивающее снижение потерь ценных компонентов в разделительных процессах в замкнутых циклах обогащения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Разработанные методики и алгоритм оптимизации процессов измельчения и флотации целесообразно использовать на обогатительных фабриках, перерабатывающих медные, медно-молибденовые и медно-цинковые руды.

Вопросы и замечания

1. Применяемая ранее схема, предусматривающая сброс сильнозагрязненных стоков в осветлительный прудок хвостохранилища, обеспечивала естественную очистку сильнозагрязненных вод в контакте с атмосферой. Насколько реализуется принцип естественной очистки при использовании отдельного контура кондиционирования сильнозагрязненных вод в фильтроканале?
2. Использование стоков золоотвала обычно сопровождается выносом в оборотные воды тонких шламов и несгоревшего угольного топлива. Удастся ли решить очистку оборотных вод от этих компонентов при использовании разработанной схемы водооборота?
3. Насколько изменятся рекомендации, представленные в диссертационной работе, для других предприятий отрасли, в том числе для обогатительных фабрик, где используют при флотации ксантогенаты?
4. Для большинства ГОКов, в т.ч. для ГОКа «Эрдэнэт», в перспективе будет применяться технология пастового складирования хвостов. Следовало дать рекомендации для организации схемы и регламента водооборота для такой технологии.
5. В первом выводе к главе 1 (сс. 53, 54 диссертации) указывается: «В результате проведенного анализа опыта применения замкнутых циклов обогащения показано, что сохранение требуемых технико-экономических показателей может быть достигнуто путем предотвращения повышения содержания в водной фазе флотационной пульпы и оборотной воде ионно-молекулярных компонентов с содержанием выше предельно допустимых концентраций. Поставленная задача может быть решена путем оптимизации схем водооборота и режимов кондиционирования оборотной воды». Просим пояснения применения термина ПДК в данном случае.
6. Имеются неточности в формулировках, например на с. 3, с. 36 автореферата указано: «...создания технологии малореагентного кондиционирования оборотных вод сложного состава при обогащении медно-молибденовых руд ...». В диссертационной работе была разработана технология малореагентного кондиционирования оборотных вод



7. На с.3 автореферата указано: «...анализ состава и свойств основных источников оборотных вод и установление причин их загрязнения нежелательными компонентами». В диссертационной работе были проанализированы состав и свойства оборотных вод из разных источников.

8. На с.6: «Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждаются правильным использованием методик термодинамических расчетов ...». Как Вы определили правильно Вы использовали методики или нет?

Отмеченные недостатки, вопросы и замечания не затрагивают основных положений работы и не влияют на общую положительную оценку рассмотренной диссертации, не снижают научной ценности, ее актуальности и практической значимости.

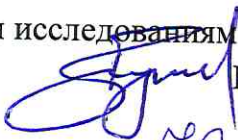
Заключение. Диссертация Пестряк Ирины Васильевны «Развитие физико-химических основ и создание технологии малореагентного кондиционирования оборотных вод сложного состава при обогащении медно-молибденовых руд в условиях дефицита водных ресурсов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую существенное значение в области производства цветных металлов. Диссертация выполнена и оформлена на высоком научно-методическом уровне, выводы и рекомендации достоверны и сомнений не вызывают, результаты научных исследований имеют теоретическую и практическую значимость.

Диссертационная работа полностью соответствует паспорту специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых» и требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор, Ирина Васильевна Пестряк, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Диссертационная работа была обсуждена и одобрена единогласно на заседании научно-технического совета (НТС) АО «НПО «РИВС» 25 марта 2020 г., протокол № 4.

Отзыв составили:

Директор по научно-технологическим исследованиям
АО «НПО «РИВС», д.т.н.



Кутлин Борис Алексеевич

Главный специалист АО «НПО «РИВС», д.б.н.



Юрлова Надежда Александровна

Сведения о ведущей организации:

Акционерное общество «Научно-проектное объединение «РИВС»

Адрес: 199155, Россия, Санкт-Петербург, ул.Железноводская д.11, лит.А

Телефон: +7 (812) 321-57-05

E-mail: rivs@rivs.ru

