

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО
ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 мая 2017 г. № 8

О присуждении Хазиевой Эльвире Барыевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние поверхностно-активных веществ на показатели автоклавного выщелачивания цинковых концентратов» по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов принята к защите 27 февраля 2017 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 212.285.05 на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Хазиева Эльвира Барыевна, 1990 года рождения.

В 2013 г. окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 150400 Metallургия; в 2016 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов; работает в должности ведущего инженера кафедры металлургии цветных металлов Института

новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Металлургия цветных металлов» Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, Набойченко Станислав Степанович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра «Металлургия цветных металлов», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Радусhev Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор, ФГБУН Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук (г. Пермь), лаборатория органических комплексообразующих реагентов, ведущий научный сотрудник;

Тимофеев Константин Леонидович, кандидат технических наук, АО «Уралэлектромедь» (г. Верхняя Пышма Свердловской обл.), Технический отдел, главный гидрометаллург,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск – в своем положительном заключении, подписанном Немчиновой Ниной Владимировной, доктором технических наук, профессором, заведующей кафедрой металлургии цветных металлов, и Белоусовой Ольгой Викторовной, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры металлургии цветных металлов, указала, что диссертация Хазиевой Э.Б. является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой позволяют создать научно-технологический задел, необходимый для

решения проблемы гранулообразования при автоклавном выщелачивании. Содержание диссертации обладает высокой степенью проработки, последовательностью и ясностью изложения научных результатов; диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 9 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 2.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 7 тезисов докладов, опубликованных в сборниках материалов международных (6) и всероссийских (1) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 1,62 п.л., авторский вклад – 0,66 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК:

1. Хазиева Э.Б. Влияние лигносульфонатов на скорость цементации меди цинком / Э.Б. Хазиева, С.С. Набойченко, К.Н. Болатбаев // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. - 2015. - № 1. - С. 11-14 (0,29 п.л. / 0,1 п.л.).

2. Хазиева Э.Б. Исследование возможности применения комбинированных ПАВ при автоклавном выщелачивании сульфидных цинковых концентратов / Э.Б. Хазиева, С.С. Набойченко, В.В. Свиридов // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2016. - №9. - С. 147-155 (0,62 п.л. / 0,20 п.л.).

Другие публикации:

3. Хазиева Э.Б. Изучение влияния температуры на соотношение форм лигносульфоната в слабокислых средах / Э.Б. Хазиева, С.С. Набойченко //

Сборник докладов четвертого международного конгресса «Цветные металлы – 2012». – Красноярск: Версо, 2012. – С. 150-151 (0,13 п.л. / 0,06 п.л.).

4. Хазиева Э.Б. Влияние ионов железа на краевой угол смачивания сульфида цинка расплавленной серой / Э.Б. Хазиева, В.В. Свиридов, С.С. Набойченко // Ресурсосбережение и охрана окружающей среды при обогащении и переработке минерального сырья: материалы Международной конференции «Плаксинские чтения – 2016». – СПб., 2016. – С. 617-618 (0,07 п.л. / 0,04 п.л.).

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Меджибовского Александра Самойловича, д-ра техн. наук, профессора, Председателя правления группы компаний «Квалитет», и Блиева Энвера Александровича, канд. техн. наук, начальника Отдела обогащения и металлургии ООО Научно-производственное предприятие «Квалитет», г. Москва. В отзыве содержатся вопросы о применимости реагентов для переработки других сульфидных материалов, механизмах активации концентрата, об альтернативных поверхностно-активных веществах, о влиянии ионов металлов на сорбцию лигносульфоната на сере.

2. Шнеерсона Якова Михайловича, д-ра техн. наук, профессора, генерального директора ООО «Научно-исследовательский центр «Гидрометаллургия», г. Санкт-Петербург. Содержит вопросы и замечания, касающиеся методики определения степени адсорбции поверхностно-активных веществ, состава исходных материалов, практического значения изучения поведения золя серы, рекомендаций для практического применения предлагаемых реагентов.

3. Краюхина Сергея Александровича, канд. техн. наук, начальника Исследовательского центра АО «Уралэлектромедь», г. Верхняя Пышма, Свердловская область. Содержит вопросы и замечания, касающиеся концентраций ионов цинка при исследовании агрегативной устойчивости

золя серы, методики исследования цементационной очистки, метода определения концентрации лигносульфонатов.

4. Нафталя Михаила Нафтольевича, канд. техн. наук, начальника Управления научно-технических разработок, и Храмцовой Ирины Николаевны, канд. техн. наук, руководителя перспективных проектов Управления научно-технических разработок ООО Управляющая компания «Металлоинвест», г. Москва. Содержит вопросы и замечания, касающиеся механизма активации концентрата, характеристик адсорбции лигносульфоната на сфалерите и цинковом концентрате, об интерпретации полученных данных, корректности формулировки об адсорбции продуктов деструкции лигносульфоната.

5. Лапшина Дмитрия Анатольевича, канд. техн. наук, руководителя проекта по технологии ООО «Байкальская горная компания», (п. Удокан, Каларский р-н, Забайкальский кр.). Содержит вопросы и замечания об образовании химических комплексов лигносульфонатов с ионами металлов, о механизме совместного действия предлагаемых реагентов, о найденной опечатке.

6. Калашниковой Марии Игоревны, д-ра техн. наук, заведующей лабораторией гидрометаллургии ООО «Институт Гипроникель», г. Санкт-Петербург. Содержит вопросы, касающиеся величин адсорбции лигносульфонатов на цинковом концентрате, сфалерите и сере, стадий сгущения материала после доизмельчения, емкости модифицированного монтмориллонита по лигносульфонату и его регенерации.

7. Якорнова Сергея Александровича, канд. техн. наук, заместителя технического директора по металлургии ООО «УГМК-Холдинг», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл. Содержит замечания, касающиеся изучения смачиваемости на конструкционных материалах автоклава и вспомогательном оборудовании, критериев подбора сорбентов для очистки цинковых растворов от остатков ПАВ.

8. Богданова Владимира Ивановича, канд. техн. наук, генерального директора ООО «Ресайклинг МПГ» АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл. Содержит вопросы, касающиеся увеличения извлечения цинка, сравнения капитальных и операционных затрат по сравнению с традиционной технологией, оценки экологической безопасности автоклавной технологии и образования отработанных растворов с остатками ПАВ.

9. Алкацева Михаила Иосифовича, д-ра техн. наук, профессора кафедры металлургии цветных металлов ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт», г. Владикавказ. Без замечаний.

10. Шиповской Анны Борисовны, д-ра хим. наук, доцента, заведующей кафедрой полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ», и Луговицкой Татьяны Николаевны, канд. техн. наук, младшего научного сотрудника лаборатории высокомолекулярных соединений Образовательно-научного института наноструктур и биосистем ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов. Содержит вопросы и замечания, касающиеся характеристик используемых поверхностно-активных веществ (молекулярные массы, элементный анализ, критическая концентрация мицеллообразования), состава адсорбентов (сфалерита, цинкового концентрата, сульфида цинка), полноты установления взаимосвязей между изученными поверхностными явлениями.

11. Тозика Виктора Михайловича, заместителя директора – главного инженера Заполярного филиала ПАО «Горно-металлургическая компания «Норильский никель», г. Норильск, Красноярский край. Содержит вопросы и замечания, касающиеся технологической схемы переработки окисленной пульпы после выщелачивания, методов выделения меди и элементной серы, применимости предлагаемых реагентов для выщелачивания никель-пирротиновых концентратов, сорбции лигносульфонатов и продуктов их деструкции, о замеченной опечатке.

12. Салимжановой Елены Владимировны, канд. хим. наук, заместителя директора Центра инженерного сопровождения производства Заполярного филиала «Горно-металлургическая компания «Норильский никель», г. Норильск, Красноярский край. Содержит вопросы, касающиеся неточного описания зависимости избирательности смачивания, коагуляции частиц серы в присутствии ионов Fe^{3+} , снижения степени цементационной очистки от меди в присутствии лигносульфонатов, механизма очистки растворов от лигносульфонатов с использованием модифицированных монториллонитов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями среди научно-технической общественности и специалистов в данной отрасли науки, их высокой научной компетентностью в области гидрометаллургических способов получения цветных металлов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложены** научно обоснованные подходы подбора поверхностно-активных веществ для автоклавного выщелачивания сульфидных цинковых концентратов, позволяющие эффективно устранять серо-сульфидное гранулообразование и повысить извлечение цинка;

- **установлены** закономерности влияния реагентов (лигносульфонат, додецилбензолсульфонат, дидецилдиметиламмоний хлорид) на смачиваемость минералов расплавленной серой, агрегативную устойчивость частиц серы, показатели выщелачивания и гранулометрический состав остатков выщелачивания;

- **разработан** и обоснован метод дозирования поверхностно-активных веществ на стадию выщелачивания, а также предложен способ очистки растворов выщелачивания от лигносульфонатов;

- **доказана** перспективность использования смеси поверхностно-активных веществ на стадии выщелачивания для эффективного устранения гранулообразования, повышения извлечения цинка.

- **установлено**, что лигносульфонат и додецилбензолсульфонат способствуют повышению агрегативной устойчивости золя серы в присутствии ионов цинка и железа (III).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **предложена** методика оценки избирательности смачивания минералов полярными растворами, основанная на определении отношения коэффициентов растекания полярных и неполярных растворов по поверхности минералов, что позволяет прогнозировать эффективность реагентов в отношении подавления гранулообразования;

- **определено** влияние гидрофильно-олеофильного соотношения реагентов на характеристики смачиваемости минералов: реагенты с ГОС близких к 1,0 способствовали при низких концентрациях к увеличению смачиваемости минералов расплавленной серой, а ПАВ с ГОС=1,3 способствует увеличению смачиваемости минералов водными растворами;

- **получены** характеристики адсорбции лигносульфонатов на поверхности цинкового концентрата, сфалерита и элементной серы, свидетельствующие об электростатическом действии ионов металлов;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** фундаментальные закономерности и основные положения теории автоклавных и гидрометаллургических процессов, физической и коллоидной химии, методы математической обработки данных и планирования эксперимента.

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

- **разработан и научно обоснован** усовершенствованный режим автоклавного окислительного выщелачивания сульфидных цинковых концентратов на основе применения комбинированного ПАВ (лигносульфонат, додецилбензолсульфонат), обеспечивающий увеличение извлечения цинка на 17 % при полном подавлении процесса гранулообразования;

- **предложен** способ доизмельчения концентрата в присутствии додецилбензолсульфоната, что позволяет увеличить долю фракций -5 мкм с 43,2 до 48,6 %, активировать поверхность концентрата, снизить расход лигносульфоната до 2 кг/т;

- **разработан** режим очистки цинковых растворов от лигносульфоната (до 80 %) с использованием модифицированного монтмориллонита, за счет чего удалось устранить негативное влияние остаточных концентраций этого реагента на последующий процесс цементационной очистки раствора от меди.

Оценка достоверности результатов исследований выявила, что:
достоверность полученных результатов обеспечивается корректностью поставленных задач, использованием современных методов исследований; применением современной вычислительной техники и программного обеспечения, сертифицированной контрольно-измерительной аппаратуры; методов математической статистики для систематизации экспериментальных данных;

выявленные физико-химические закономерности соответствуют известным положениям фундаментальных наук, теории автоклавных гидрометаллургических процессов и подтверждается экспериментальными данными, полученными диссертантом;

основополагающая идея базируется на обобщении передового опыта автоклавной переработки сульфидного, полиметаллического сырья и анализе практики работы гидрометаллургических процессов для извлечения цветных металлов из различного сульфидного сырья;

установлены: непротиворечивость полученных результатов и выводов; сходимость теоретических и экспериментальных результатов, полученные автором результаты согласуются с данными зарубежного и отечественного опыта.

Личный вклад соискателя заключается в поиске и формулировке обнаруженных закономерностей теоретического и прикладного характера,

формировании целей и направлений, проведении исследований, анализе и обобщении полученных результатов, подготовке научных публикаций, технико-экономической оценке эффективности предложенной технологии.

Диссертационная работа Хазиевой Э.Б. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся научно обоснованные технологические решения в области автоклавной гидрометаллургии, вносящие существенный вклад в развитие экономики страны.

На заседании 12.05.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Хазиевой Э.Б. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 12 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

И.о. председателя диссертационного совета,
член совета (приказ ректора УрФУ
от 19.04.2017 г., № 2079/04),
д-р техн. наук, проф.

Ученый секретарь
диссертационного совета

«12» мая 2017 г.



Спирин Николай Александрович

Сулицин Андрей Владимирович