

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по инжиниринговой деятельности
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский
технический университет»,

д.т.н., профессор

Пашков А.Е.

2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Хазиевой Эльвиры Барыевны «Влияние поверхностно-активных веществ на показатели автоклавного выщелачивания цинковых концентратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Диссертационная работа Хазиевой Эльвиры Барыевны посвящена исследованию механизмов действия поверхностно-активных веществ на автоклавное окислительное выщелачивание сульфидных цинковых концентратов.

Актуальность темы. Разработка новых способов извлечения цветных металлов, усовершенствование и оптимизация уже существующих технологий является актуальной научно-технической задачей для получения чистых металлов и их соединений. Диссертационная работа посвящена усовершенствованию технологии автоклавного выщелачивания сульфидных цинковых концентратов за счет применения поверхностно-активных веществ.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, общего заключения, содержит 132 страницы, включая 55 рисунков, 26 таблиц и список литературы из 90 наименований.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований, приведены основные положения, выносимые на защиту, показана научная новизна и практическая значимость.

В первой главе диссертант представляет литературный обзор, в котором рассматривает особенности автоклавного выщелачивания сульфидов в присутствии различных поверхностно-активных веществ, систематизирует известные сведения о реагентах, их влиянии на образование серо-сульфидных гранул и последующие стадии. На основании анализа литературных данных сформулированы цели и задачи диссертационной работы.

Во второй главе приведены результаты исследования адсорбционного поведения лигносульфонатов на цинковом концентрате, сфалерите и сере при различных условиях (температура, кислотность, состав растворов).

В третьей главе представлены результаты исследования смачиваемости минералов расплавленной серы в присутствии различных поверхностно-активных веществ методом «лежащей капли». Автор представляет метод определения гидрофильно-олеофильного соотношения (ГОС) поверхностно-активных веществ и описывает способ оценки избирательности смачивания минеральной поверхности водными растворами. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования ГОС для прогнозирования действия реагентов на смачиваемость поверхности.

В четвертой главе изучено влияние поверхностно-активных веществ на образование, рост и коагуляцию золя серы. Влияние ДДБСН связано с мономолекулярной адсорбцией на поверхности частиц, а лигносульфоната – с формированием полимолекулярного слоя при высоких концентрациях. Установлено, что лигносульфонат и додецилбензолсульфонат натрия (ДДБСН) способствуют повышению агрегативной устойчивости частиц серы, в том числе при добавке ионов Zn^{2+} и Fe^{3+} . Смесь данных реагентов усиливает их индивидуальный эффект.

В пятой главе исследованы физико-химические особенности действия ПАВ на показатели автоклавного выщелачивания сульфидных цинковых концентратов. Авторами изучено влияние ряда реагентов на предварительное измельчение концентрата и последующее выщелачивание, представлены результаты выщелачивания в присутствии различных стабилизаторов, смесей ПАВ. Установлено, что совместная добавка лигносульфоната и ДДБСН оказывает положительное действие на извлечение цинка и гранулометрический состав остатков выщелачивания.

В шестой главе показано негативное действие лигносульфоната, оставшегося в растворе после выщелачивания, на последующую стадию цементационной очистки от меди. Авторами предложен метод устранения ингибирующего действия лигносульфоната с помощью модифицированного монтмориллонита, который избирательно сорбирует остатки лигносульфонатов. Показано положительное действие данного метода очистки на показатели цементационной очистки.

В заключении приведены общие результаты и выводы, полученные в работе и перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

Научная новизна и теоретическая значимость результатов

Предложена методика оценки избирательности смачиваемости минералов полярными растворами, основанная на определении отношения коэффициентов растекания полярных и аполярных растворов по твердой

поверхности. Определены характеристики смачивания минералов водными растворами и расплавленной серой в присутствии лигносульфонатов, некоторых анионных и катионных ПАВ.

Показано, что лигносульфонат, додецилбензолсульфонат и их смеси способствуют повышению агрегативной устойчивости золя серы в присутствии ионов Zn^{2+} и Fe^{3+} . Установлены закономерности адсорбции лигносульфонатов на поверхности сфалерита, цинкового концентрата и элементной серы. Получены новые сведения о влиянии состава растворов и температуры на величину адсорбции ПАВ.

Практическая значимость работы

Установлено, что добавка смеси лигносульфоната и ДДБСН обеспечивает увеличение извлечения цинка на 17 % и устраняет гранулообразование при выщелачивании. Предложен способ предварительного измельчения концентрата в присутствии ДДБСН (4 кг/т), что позволяет активировать поверхность цинкового концентрата для последующего выщелачивания и снизить расход лигносульфоната.

Разработанные технические решения имеют практическое значение для организации технологического процесса переработки сульфидных цинковых концентратов, что позволит повысить производительность технологии. Установленные технологические режимы и разработанные аппаратурно-технологические решения могут быть использованы для формулировки новых научно-технических задач, подготовки исходных данных на проектирование и проведения предварительной технико-экономической оценки процесса автоклавного выщелачивания сульфидных цинковых концентратов.

Достоверность и апробация результатов обеспечивается представительностью и надежностью исходных данных, использованием современного технологического и аналитического оборудования, использованием достоверных и аттестованных методик выполнения измерений.

Диссертация написана технически грамотным современным языком, производит благоприятное впечатление по оформлению, имеются цветные иллюстрации, обладает внутренним единством и соответствует поставленным целям и задачам.

Материалы диссертации неоднократно докладывались на научно-практических конференциях и были опубликованы в 7 сборниках научных работ.

По диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. В литературном обзоре автор приводит примеры автоклавного выщелачивания цинка с извлечением металла в раствор в диапазоне от 97 до 99,5%, что является стандартным для высокотемпературных процессов

выщелачивания цинка. В исследованиях, проводимых соискателем, уровень извлечения цинка в раствор намного ниже (91,12% и менее), что свидетельствует о недостаточной оптимизации технологических режимов автоклавного выщелачивания.

2. Утверждение автора о том, что реагент «ДДАХ при низких расходах эффективно измельчал материал», некорректно.

3. Гранулометрические составы кеков выщелачивания, представленные на рисунке 16 автореферата и на рисунках 5.1, 5.3, 5.4 диссертации, имеют низкую достоверность по причине малой массы материала для анализа. Гранулометрический состав кеков может значительно зависеть от режима перемешивания и типа мешалки. К сожалению, автор в диссертации не уделяет внимания данным параметрам.

4. Лигносульфонаты характеризуются сильной изменчивостью химического состава и свойств. Например, по данным Института «Гипроникель» молекулярные массы лигносульфонатов могут варьироваться от 500 до 100000 г/моль. Автор диссертации не приводит допустимый диапазон изменения состава лигносульфонатов и его влияние на расход реагента, что снижает практическую значимость выполненной работы.

5. При изучении процесса адсорбции лигносульфонатов на цинковом концентрате и на сфалерите использованы различные единицы измерения (для концентрата количество адсорбированного лигносульфоната рассчитано на единицу площади, а для сфалерита – на единицу объема), что делает невозможным прямое сопоставление данных. В данных условиях, утверждение автора о том, что величина адсорбции лигносульфонатов на природном сфалерите меньше, чем на цинковом концентрате, можно подвергнуть сомнению.

6. Нет сравнительных данных по экономической эффективности действующей технологии переработки цинковых концентратов с предлагаемой.

Заключение

Высказанные замечания носят частный или дискуссионный характер и не оказывают заметного негативного влияния на основное содержание и результаты работы.

Диссертация Хазиевой Э.Б. позволяет создать научно-технологический задел, необходимый для решения проблемы гранулообразования при автоклавном выщелачивании. Содержание диссертации обладает высокой степенью проработки, последовательностью и ясностью изложения научных результатов. Оформление работы соответствует Государственным стандартам, требованиям ВАК и действующим нормативным документам. Текст автореферата полностью соответствует основному содержанию диссертации и дает представление о структуре, научной новизне и

практической значимости работы, а также обоснованности и достоверности защищаемых положений, апробации и публикациях. По теме диссертации опубликовано 2 статьи в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК, а общее количество печатных работ по теме исследования – 9.

С учетом изложенного, считаем, что диссертация Хазиевой Эльвиры Барыевны «Влияние поверхностно-активных веществ на показатели автоклавного выщелачивания цинковых концентратов», удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Хазиева Эльвира Барыевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Отзыв на диссертацию подготовлен профессором, доктором технических наук Немчиновой Ниной Владимировной, обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры металлургии цветных металлов, протокол № 13 от 20.04.2017.

Председатель заседания –
заведующая кафедрой
металлургии цветных металлов,
доктор технических наук,
профессор

Немчинова Нина Владимировна

Секретарь заседания,
доцент кафедры металлургии цветных металлов,
кандидат технических наук, доцент

Белоусова Ольга Викторовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет».
Почтовый адрес: Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, дом 83.
Тел. 8(3952)405116, e-mail: ninavn@yandex.ru.

