

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института новых материалов
и технологий

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина»,

доктор техн. наук,

Шешуков Олег Юрьевич

«12» октября 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертация Шахалова Александра Александровича **«Автоклавная технология переработки некондиционных медных концентратов с использованием гидротермальной обработки»** выполнена на кафедре металлургии цветных металлов Института новых материалов и технологий УРФУ.

В период подготовки диссертации соискатель Шахалов Александр Александрович работает в ТОО «Корпорация Казахмыс» в должности начальника Управления комплексной переработки техногенного сырья Департамента развития комплексных технологий и планирования инвестиций с 11.2017 г. по 12.2017 г. и с 05.2019 г. по настоящее время; проходил обучение в очной аспирантуре АО Научно-исследовательский институт цветных металлов «ГИНЦВЕТМЕТ» (г. Москва) с 09.07.2013 г. по 29.10.2014 г. по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов; был прикреплен к ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению 22.06.01 – Технология материалов (металлургия черных, цветных и редких металлов) с 01.11.2016 г. по 31.11.2018 г.

В 2012 г. окончил Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева по специальности «Химическая технология органических веществ», имеет академическую степень Магистр техники и технологии. Имеется заключение Рособнадзора о признании в Российской Федерации иностранного образования № 34-24 от 25.02.2019.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в АО «Институт «ГИНЦВЕТМЕТ» в 2020 г.

Научный руководитель – чл.-корр. РАН, доктор технических наук, профессор, профессор - консультант кафедры металлургии цветных металлов Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» **Набойченко Станислав Степанович.**

Выписка из протокола №118
заседания кафедры «Металлургия цветных металлов»
от 20 июня 2019 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ

Мамяченков Сергей Владимирович, доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой металлургии цветных металлов;

Сотрудники кафедры:

Набойченко Станислав Степанович, доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН, профессор – консультант кафедры металлургии цветных металлов;

Лебедев Владимир Александрович, доктор химических наук, профессор кафедры;

Лобанов Владимир Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры;

Логинова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры;

Неустроев Виктор Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры;

Рогожников Денис Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры;

Елфимова Любовь Геннадьевна, старший преподаватель кафедры;

Колмачихина Эльвира Барыевна, кандидат технических наук, ведущий инженер кафедры;

Чернышов Владимир Борисович, кандидат технических наук, доцент кафедры;

Каримов Кирилл Ахтямович, кандидат технических наук, заведующий учебной лабораторией кафедры;

Крицкий Алексей Владимирович, ассистент;

Блудова Дана Иршековна, инженер – исследователь.

Приглашенные:

Мальцев Геннадий Иванович, доктор технических наук, главный специалист Исследовательского центра АО «Уралэлектромедь», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.

Кочин Василий Анатольевич, кандидат технических наук, начальник лаборатории Исследовательского центра АО «Уралэлектромедь», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.

ВОПРОСЫ

Доктор технических наук, профессор Мальцев Г.И.:

1. Указано на незначительные несоответствия названий таблиц и графиков, демонстрирующих оценку влияния параметров процесса на извлечение меди и цинка, и фактически показанных зависимостей.

2. Отмечено, что предлагаемая технологическая схема отличается высокой продуманностью и изяществом.

Доктор технических наук, профессор Логинова И.В.:

1. При каких параметрах и для чего в экспериментах АО-ГТО применялась «сдвуха» газовой фазы? Каким образом данный процесс предполагается проводить в промышленности, требуется ли повторный нагрев пульпы и каким образом?

2. В какой форме добавлялась медь в раствор при оценке влияния ее содержания на протекание процесса АОВ?

3. Каким образом происходит пассивация сульфидов серой в процессе АОВ и как содержание меди в растворе ингибирует данный процесс?

Кандидат технических наук, доцент Чернышев В.Б.:

1. Что подразумевается под известковой обработкой перед цианированием?
2. Чем производится цементация драгоценных металлов после процесса цианирования?

Доктор технических наук, профессор Лебедев В.А.:

1. В чем заключается научная новизна работы?
2. Какая часть научных разработок проведена в рамках полупромышленных испытаний, и какая реализована в производстве?

Старший преподаватель Елфимова Л.Г.:

1. Какова исходная кислотность растворов ГТО? Какие значения рН получены в ходе полупромышленных испытаний процесса железоочистки и нейтрализации?

Кандидат технических наук, заведующий учебной лабораторией Каримов К.А.:

1. Какой крупности исходные концентраты БОФ и ЖГОК?
2. Для чего требуется производить доизмельчение концентратов?
3. В какой форме находится железо в кеке АОВ?
4. На примере опыта ГТО-3, где $E(\text{Cu})$ в кек 95 %, $E(\text{Zn})$ в раствор 8,9 %, $C(\text{Cu})$ в кек 28 %, какие параметры оптимальны для селективного выщелачивания?

Кандидат технических наук, начальник лаборатории Исследовательского центра АО «Уралэлектромедь» Кочин В.А.:

1. Вопрос по схеме и очередности операций согласно технологической схеме. Отмечено отсутствие процесса железоочистки и флотации на представленной в презентации схеме.

2. Каким образом проводится флотация цинка?

На заданные вопросы даны аргументированные ответы и пояснения.

С положительной оценкой диссертационной работы выступили:

канд. техн. наук, доцент Неустроев Виктор Иванович (рецензент); канд. техн. наук, доцент Рогожников Денис Александрович (рецензент); канд. техн. наук, доцент Лобанов Владимир Геннадьевич; доктор техн. наук, профессор Набойченко Станислав Степанович (научный руководитель).

По результатам рассмотрения диссертации **«Автоклавная технология переработки некондиционных медных концентратов с использованием гидротермальной обработки»** принято следующее заключение:

Данная работа посвящена изучению технологии переработки некондиционных медных концентратов ТОО «Корпорация Казахмыс» с использованием существующего оборудования Цинкового завода ТОО «Казахмыс Смэлтинг», позволяющей снизить общую стоимость производства меди для компании, что определяет актуальность данной работы.

Личное участие автора выразилось в формировании цели и направления исследований; планировании и решении задач исследования основных закономерностей технологии автоклавного окислительного выщелачивания и гидротермальной обработки; личным участием в экспериментальной части работы; обобщении полученных данных и подготовке научных статей, докладов и выступлений на различных конгрессах и конференциях.

Степень достоверности результатов проведенного исследования обусловлена отсутствием противоречий известным положениям наук: металлургической; неорганической и физической химии. Экспериментальные результаты согласуются с известным опытом создания новых и совершенствования существующих технологий, процессов и агрегатов в металлургической и смежных отраслях промышленности.

Научная новизна исследования:

1. Установлено, что селективное окисление сфалерита и халькопирита достигается с понижением давления кислорода;
2. Уменьшение выхода элементной серы достигается за счет процесса обмена с сульфатом меди, который стимулируется пониженным давлением кислорода и повышенной концентрацией меди в растворе АОВ;
3. Определено влияние кислорода на показатели извлечения цинка из медно-цинкового концентрата в процессе гидротермальной обработки;

4. Получены кинетические характеристики процесса автоклавного окислительного выщелачивания полиметаллических концентратов;

5. Определены обратные зависимости ключевых показателей процесса гидротермального обогащения из растворов автоклавного выщелачивания (степени извлечения меди и цинка) от величины параметров процесса ГТО.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования:

1. Разработана технологическая схема комплексной переработки полиметаллических концентратов, позволяющая:

- перерабатывать низкосортные концентраты, с получением селективных концентратов меди, цинка и свинца;

- повысить степень извлечения ценных компонентов в общей схеме производства;

- снизить уровень выбросов вредных веществ основного пиromеталлургического производства компании.

2. Определены скоростные характеристики процесса гидротермальной обработки в режиме частичного окисления в первой секции автоклава, позволяющие моделировать промышленный процесс.

3. Рассчитан экономический эффект от внедрения данной технологии в условиях Балхашской производственной площадки.

Соответствие диссертации научной специальности:

Содержание диссертации соответствует Паспорту научной специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, а именно его пунктам 2 (Твердое и жидкое состояние металлических, оксидных, сульфидных, хлоридных систем) и 13 (Гидрометаллургические процессы и агрегаты).

Ценность научных работ соискателя заключается в научных положениях, выводах и рекомендациях, обоснованных теоретическими решениями и экспериментальными данными, полученными в ходе проведенных исследований по теме диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении ученых степеней. Текст диссертации представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, не содержит заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования. Не содержит результатов научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Материалы диссертации полно представлены в работах, опубликованных соискателем. По теме диссертации опубликовано 9 научных

работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международной базе цитирования SCOPUS, 6 тезисов докладов в сборниках материалов научно-практических конференций.

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

1. Шахалов А.А., Оспанов Е.А., Набойченко С.С., Фоменко И.В. Особенности автоклавного выщелачивания некондиционных сульфидных медно-цинковых концентратов / А.А. Шахалов, Е.А. Оспанов, С.С. Набойченко, И.В. Фоменко // Цветные металлы. — 2019. — № 1. — С. 13 – 19 (0,81 п.л./0,6 п.л.).

Shakhalov A. A. Features of pressure oxidative leaching of substandard copper-zinc sulfide concentrates / Shakhalov, A.A., Ospanov, E.A., Naboychenko, S.S., Fomenko, I.V. // Tsvetniye Metally. – 2019. Issue 1. PP 13 – 18. (Scopus)

2. Шахалов А.А., Оспанов Е.А., Набойченко С.С., Фоменко И.В. Особенности процесса гидротермальной обработки сульфидных медно-цинковых концентратов / А.А. Шахалов, Е.А. Оспанов, С.С. Набойченко, И.В. Фоменко // Цветные металлы. — 2019. — № 2. — С. 25 – 32 (0,92 п.л./0,5 п.л.).

Shakhalov A. A. Features of hydrothermal alteration of copper-zinc sulfide concentrates / Shakhalov, A.A., Ospanov, E.A., Naboychenko, S.S., Fomenko, I.V. // Tsvetniye Metally. – 2019. Issue 2. PP 25 – 32. (Scopus)

3. Болобов В.И., Фоменко И.В., Шахалов А.А., Оспанов Е.А. Коррозионная стойкость металлических конструкционных материалов в продуктах автоклавного выщелачивания сульфидных медных концентратов / В.И. Болобов, И.В. Фоменко, А.А. Шахалов, Е.А. Оспанов // Цветные металлы. — 2019. — № 4. — С. 60 – 66 (0,92 п.л./0,6 п.л.).

Shakhalov A. A. Corrosion resistance of metallic construction materials in the products of pressure leaching of sulfide copper concentrates / Bolobov, V.I.,

Тезисы докладов на конференциях:

4. Шахалов А.А., Оспанов Е.А., Шнеерсон Я.М., Фоменко И.В. Разработка технологии переработки некондиционных медных концентратов с применением процесса гидротермального осаждения меди // *Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований (Техноген–2017): Материалы конгресса. Екатеринбург, 5 – 8 июня 2017 г. Екатеринбург, УрО РАН, 2017. С. 250 – 253 (0,19 п.л. / 0,1 п.л.).*

5. Шахалов А.А., Оспанов Е.А., Шнеерсон Я.М., Фоменко И.В. Интенсификация гидрометаллургических процессов переработки природного и техногенного сырья. Технологии и оборудование: Материалы международной научно–практической конференции. Санкт–Петербург, 28 мая – 1 июня 2018 г. Санкт–Петербург, С. 135 – 138 (0,25 п.л. / 0,2 п.л.).

6. Оспанов Е.А., Шахалов А.А., Шнеерсон Я.М., Набойченко С.С. Автоклавная технология переработки полиметаллических концентратов в окислительно–восстановительных условиях. // *Эффективные технологии производства цветных, редких и благородных металлов: Материалы международной научно–практической конференции. Алматы, 27 – 29 сентября 2018 г. Алматы, С. 117 – 125 (0,56 п.л. / 0,35 п.л.).*

7. Оспанов Е.А., Шахалов А.А., Шнеерсон Я.М., Фоменко И.В. Разработка автоклавной технологии переработки некондиционных медных концентратов с применением процесса гидротермального осаждения меди. // *Инновации в области естественных наук как основа экспортоориентированной индустриализации Казахстана : Материалы международной научно–практической конференции. Алматы, 04 – 05 апреля 2019г. Алматы, С. 404 – 410 (0,43 п.л. / 0,28 п.л.).*

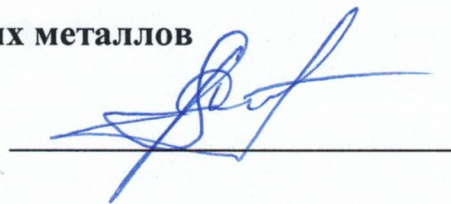
8. Оспанов Е.А., Шахалов А.А., Шнеерсон Я.М., Фоменко И.В..
Разработка автоклавной технологии переработки некондиционных медных концентратов с применением процесса гидротермального осаждения меди. // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: материалы XXIV Международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 09 – 12 апреля 2019 г. г. Екатеринбург, С. 106 – 112. (0,43 п. л. / 0,25 п. л.).

Диссертация «Автоклавная технология переработки некондиционных медных концентратов с использованием гидротермальной обработки» Шахалова Александра Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

В голосовании приняли участие 15 чел.

Результаты голосования: за – 15 чел., против – нет, воздержалось – нет, протокол № 118 от «20» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой металлургии цветных металлов
доктор техн. наук, ст. науч. сотр.
Мамяченков Сергей Владимирович



Подпись верна

