

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Серебрякова Максима Александровича
«РАЗРАБОТКА ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕКОНДИЦИОННЫХ МЕДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 —
Металлургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность темы исследования.

Анализ современного состояния сырьевой базы отечественного медной отрасли, позволяет сделать вывод о недостаточном вовлечении в переработку медистых песчаников, запасы которых сопоставимы с основным источником производства меди в РФ - сульфидными медно-никелевыми месторождениями. В значительной степени это обусловлено низким качеством флотационных концентратов с содержанием ценного компонента 5-15 %, выделяемых при обогащении медистых песчаников, возможность рентабельной пирометаллургической переработки которых маловероятна. Более перспективным направлением модернизации традиционных технологий переработки низкокачественных медных концентратов может стать применение гидрометаллургических процессов.

С этой точки зрения работа Серебрякова М.А., посвященная разработке автоклавной аммиачной технологии переработки некондиционного медного концентрата обогащения медистых песчаников, обеспечивающей комплексное использование сырья с получением качественного медного концентрата, является весьма актуальной.

Научная новизна и практическая значимость работы.

Работа была выполнена в ФГБОУВО «Санкт-Петербургский горный университет» и состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы из 102 наименований. Работа изложена на 131 странице машинописного текста, содержит 39 таблиц и 55 рисунков.

В первой главе Серебряковым М.А. на основании критического анализа значительного объема литературных данных показано, что переработка медного сырья производится в промышленности с использованием различных пирометаллургических, таких как процесс Outokumpu, кислородно-факельная плавка, КИВЦЕТ, и гидрометаллургических методов. Обращено внимание, что использование традиционных технологий переработки сопряжено со сложностью и дороговизной данных методов; целесообразность их применения обоснована технологической и экономической эффективностью переработки конкретного вида сырья. С учетом выбранного объекта исследований - низкокачественных флотационных медных концентратов, автором высказано обоснованное предположение о технологической перспективности процесса автоклавного аммиачного выщелачивания и сформулированы основные научные и практические задачи диссертационной работы.

Во второй главе диссертации представлены результаты детального исследования вещественного состава низкокачественного флотационного

№ 433-10
от 27.11.2018

концентрата Жезказганской обогатительной фабрики с использованием современных методов физико-химического анализа. Выполнена термодинамическая оценка взаимодействия основных фазовых компонентов некондиционного медного концентрата в условиях аммиачного автоклавного процесса. С использованием оригинальной экспериментальной методики и уникального оборудования "Parr-Bronkhorst" Серебряковым М.А. выявлен механизм аммиачного автоклавного вскрытия флотационного низкомедистого концентрата в диапазоне температур $120 \div 180$ °С и давлении кислорода $0,2 \div 0,8$ МПа; с использованием "классического метода" и метода "сжимающегося ядра" рассчитаны кинетические характеристики автоклавного выщелачивания; установлены параметры проведения одностадийного процесса, позволяющие достичь максимально полного извлечения меди, серебра и цинка в раствор.

В третьей главе М.А. Серебряковым с целью разработки метода разложения растворов аммиачного выщелачивания исследован процесс термического разложения аммиаков с применением математического планирования эксперимента на основе ПФЭ 2^3 и последующей оптимизацией результатов с получением аппроксимирующего полинома, учитывающего влияние основных технологических параметров. С учетом необходимости минимизации потерь аммиака в технологическом цикле исследован метод регенерации аммиака путем абсорбции отходящих газов обратным раствором с остаточным содержанием аммиаков меди. Установлено, что термическое разложение аммиаков меди из растворов автоклавного выщелачивания некондиционного концентрата Жезказганской обогатительной фабрики при температуре 90 °С и расходе воздуха $0,035$ дм³/ч/л раствора сопровождается практически полным осаждением меди в виде оксида и отгонкой 99 % аммиака в газовую фазу.

На основании комплекса теоретических и экспериментальных исследований автором разработана технология гидрометаллургической переработки некондиционного медного концентрата обогащения медистых песчаников, включающая автоклавное аммиачное выщелачивание и термическое разложение аммиаков с получением товарного медного концентрата и регенерацию аммиака. Произведен выбор технологического оборудования. Внедрение разработанной аппаратурно-технологической схемы на действующих обогатительных предприятиях с годовым объемом переработки 400 тыс. т обеспечит выпуск дополнительной товарной продукции и годовой прирост денежного потока на 898,33 млн. руб. Простой срок окупаемости предприятия по гидрометаллургической переработке некондиционного медного концентрата составит 7,2 года.

Достоверность и обоснованность работы. Научные выводы и рекомендации, сделанные автором, доказаны большим массивом опытных данных и их воспроизводимостью, а также использованием современных методов физико-химического анализа и математической обработки результатов исследований.

Оформление. Текст диссертации и автореферат написаны грамотно, в соответствии с нормативными требованиями. Содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 5 научных работ, в том числе 2 работы в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Отсутствуют данные о кинетической оценке поведения серебра и рения, хотя это заявлено в разделе о научной новизне (стр. 6).
2. Было бы желательно выполнить прогноз применимости предложенной технологии по отношению к концентратам месторождения Удокан. Особенно с учетом их отличия от жезказганских в минеральных формах меди (отсутствие халькопирита).
3. В табл. 2.15 (стр. 84) приведены условия опытов. Непонятно на каких продуктах проводились эксперименты? "В опытах 11, 12, 14 и 16 использовалась проба ЖК-0/1" А в остальных?
4. Данные о возможной организации многократного оборота технологических растворов недостаточны. Отсутствуют данные о накоплении примесных элементов и их влиянии на процессы выщелачивания и выделения товарного медного продукта (стр. 105).
5. Следует указать основные характеристики используемого в работе оборудования, а также привести краткие методики проведения анализа исходных и конечных продуктов.
6. Особые вопросы вызывают расчеты экономической эффективности. Из приведенных данных не понятно на основании чего рассчитан срок окупаемости. Нет данных по расчету капитальных и переменных затрат. Нет данных о том, на основании чего будут формироваться расходные и доходные части бюджета предприятия.

Отмеченные замечания существенно не снижают научную новизну и практическую ценность диссертационной работы.

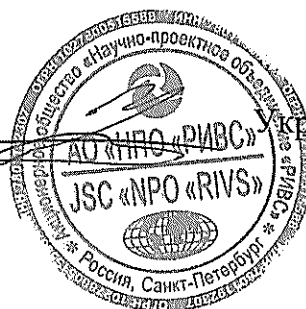
Заключение.

Диссертация Серебрякова Максима Александровича «Разработка гидрометаллургической технологии переработки некондиционных медных концентратов обогащения медистых песчаников» является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 — Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Директор департамента
гидрометаллургии
Акционерного общества
"Научно-проектное объединение
"РИВС"
кандидат технических наук

Украинцев Илья Валерьевич

199155, Санкт-Петербург,
ул. Железноводская, д.11, лит. А.
Т. +7 (812) 321-57-05
rivs@rivs.ru



Подпись и печать И.В. Украинцев
Логовак В.В. И.В. Украинцев
27.11.2018

