

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шахалова Александра Александровича «Автоклавная технология переработки некондиционных медных концентратов с использованием гидротермальной обработки»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – **Металлургия черных, цветных и редких металлов**

Актуальность выбранной темы диссертации обусловлена тем, что в настоящее время вследствие интенсивной разработки месторождений цветных металлов в значительной степени отработаны запасы богатых и легкообогатимых руд и наблюдается общая тенденция снижения содержания металлов в добываемых рудах. Все чаще вовлекается в переработку труднообогатимое, тонковкрапленное, низкокачественное полиметаллическое и техногенное сырье, сложный минералогический состав которого неизбежно приводит к необходимости применения комплексных технологий, позволяющих выделить основные ценные компоненты сырья и обеспечивать рентабельность переработки. Снижение качества сульфидных медных концентратов, в свою очередь, вызывает проблемы технологического характера: повышение выхода отходов производства, увеличение циклической нагрузки, снижение извлечения меди и производительности, что, в свою очередь, приводит к увеличению операционных затрат и себестоимости продукции.

Существующая практика пирометаллургической переработки сульфидных медных концентратов на медеплавильных заводах вызывает необходимость поиска альтернативных вариантов переработки сырья, в том числе на основе гидрометаллургических процессов. Поэтому актуальность выбранной автором темы диссертации не вызывает сомнения.

Целью работы автора является разработка технологии переработки некондиционных медных концентратов ТОО «Корпорация Казахмыс» с использованием существующего оборудования цинкового завода ТОО «Kazakhmys Smelting (Казахмыс Сметлинг)», которая должна обеспечивать возможность экономически эффективной переработки двух типов некондиционных медных сульфидных концентратов с содержанием меди на уровне 11 % и 18 %, в которых в качестве ценных компонентов также присутствуют цинк, свинец, золото и серебро.

Научная новизна работы заключается в том, что соискателем:

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 автоклавного окислительного выщелачивания;

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 гидротермальной обработки.

Практическая значимость работы заключается в том, что впервые было принято решение об использовании низкосортных концентратов по различным направлениям технологической схемы с целью получения кондиционных селективных концентратов с дополнительным извлечением ценных компонентов в селективные продукты (цинковый и свинцовый концентраты, золотосеребряный цементат), а также снижения выбросов вредных веществ основного пирометаллургического производства. Кроме того, определены кинетические характеристики процесса гидротермальной обработки в режиме частичного окисления в первой секции автоклава, позволяющие моделировать промышленный процесс. Полупромышленные испытания предлагаемой автором технологической схемы гидрометаллургической переработки низкосортных медных концентратов проведены на автоклавной пилотной установке опытного цеха по обогащению руд АО «Покровский рудник» (г. Благовещенск). Предлагаемая технологическая схема может быть реализована на Балхашской промышленной площадке металлургического производства ТОО «Kazakhmys Smelting (Казахмыс Сметлинг)» в качестве экономически выгодной и позволяющей перерабатывать некондиционные полиметаллические концентраты с селективным извлечением попутных ценных компонентов. Определен положительный экономический эффект от внедрения.

Личный вклад автора диссертации заключается в формировании цели и направления исследований; планирования и решения задач исследования основных закономерностей технологии автоклавного окислительного выщелачивания и гидротермальной обработки; участие в экспериментальной части работы; обобщении полученных данных.

Состав и содержание автореферата включает все необходимые разделы. Поставленные цели и задачи полно раскрыты в основной части работы. Объем исследований, глубина интерпретации полученных результатов являются достаточными для достижения поставленной цели – разработки и последующей реализации новой технологии гидрометаллургического обогащения некондиционных медных концентратов с высоким извлечением из них ценных компонентов (меди, цинка, свинца, золота и серебра) в кондиционные селективные концентраты и цементат драгоценных металлов, пригодных для дальнейшей переработки на действующих предприятиях республики Казахстан. Выводы диссертации соответствуют доказательной базе проведенных исследований и выдвинутым научным положениям.

Результаты исследований использованы при подготовке исходных данных для разработки проектно-сметной документации «Реконструкция Балхашского цинкового завода для переработки некондиционных медных концентратов» силами проектных организаций Казахстана и России.

Наличие восьми публикаций по теме диссертации, приведенных в автореферате, свидетельствуют несомненном личном вкладе автора в материалы, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ.

В целом, представленная Шахаловым А.А. к защите диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой приведены результаты исследования и основные контуры новой технологии переработки некондиционных медных концентратов методами автоклавного окислительного выщелачивания и гидротермальной обработки с получением селективных концентратов и цементатов металлов, пригодных для дальнейшей переработки. Возможность практической реализации новой технологии на предприятиях Казахстана не вызывает сомнения. Выражаем надежду, что разработанная технология, после апробации на Балхашском цинковом заводе, может быть предложена к практической реализации и для российских предприятий.

Считаем, что диссертационная работа Шахалова А.А. отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шахалов Александр Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Начальник технологического
управления – начальник
отдела металлургии,
кандидат технических наук

Романов Андрей Александрович
02.02.2021

Главный специалист
отдела металлургии
кандидат технических наук

Бажева Татьяна Александровна



620014, Екатеринбург, ул Хохрякова, 87
Научно-исследовательский и проектный институт обогащения
и механической обработки полезных ископаемых АО «Уралмеханобр»
Тел. (343) 257-33-35 E-mail: umbr@umbr.ru