

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**

Диссертационная работа имеет огромное практическое значение для всего медеплавильного комплекса ТОО «Kazakhmys Holding», так как тенденция к истощению и ухудшению качества сырьевой базы постепенно заставляет вовлекать в переработку все более сложные виды сырья: низкосортные, некондиционные концентраты обогащения медных руд (содержание меди менее 20 %), полиметаллические концентраты с повышенным содержанием железа, цинка и свинца, промпродукты производств. Сложный минералогический состав таких материалов неизбежно приводит к необходимости применения комплексных технологий, позволяющих выделить основные ценные компоненты сырья и обеспечивать рентабельность переработки.

Автором определено актуальное направление для совершенствования существующей технологической цепочки переработки медных концентратов с применением гидрометаллургических процессов выщелачивания и кондиционирования. В комплексе с обогатительным и пирометаллургическим переделами разработанная технология может оказать существенный «оздоровительный» эффект. Применение автоклавных процессов для переработки сульфидного низкокачественного медьсодержащего сырья позволяет обеспечивать высокую интенсивность выщелачивания, селективность и полноту извлечения ценных компонентов, в том числе и попутных для основного производства.

Разработанная технология удовлетворяет техническим возможностям существующего оборудования законсервированного Цинкового завода, что только добавляет экономической привлекательности проекту. Работоспособность и производительность схемы подтверждена лабораторными, укрупненными лабораторными исследованиями и неоднократными полупромышленными испытаниями с использованием реальных концентратов, реагентов и оборотных растворов. Анализ гибкости предлагаемых решений сообщает, что гидрометаллургическое обогащение некондиционных медных концентратов потенциально может работать при широком изменении состава сырья, экономическая модель в данном случае имеет высокий запас прочности.

В результате внедрения проекта предполагается вывести низкокачественные концентраты из процесса плавки, повысить качество шихты, увеличить производительность медеплавильного завода, снизить количество отвальных шлаков, увеличить извлечение целевых металлов, снизить общую себестоимость производства меди. Также нельзя не упомянуть положительный социальный эффект, влияние на экологию региона. Общий объём переработки концентратов на БМЗ увеличится в среднем более чем на 12 %. Прирост производительности произойдет за счёт того, что концентраты будут обогащаться на гидрометаллургическом предприятии с выходом концентрата на уровне 55 %. Высвобожденный объём предполагается заполнить толинговым сырьем.

В настоящее время проектно-сметная документация стадии «П» направлена на прохождение комплексной вневедомственной экспертизы, после завершения которой планируется приступить к выпуску рабочей документации проекта,

проведению независимого технологического аудита и согласованию инвестиционной программы с привлечением сторонних финансовых институтов.

По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, 5 тезисов докладов в сборниках материалов научно-практических конференций.

В виду того, что работа основана на реальной и весьма обширной технологической задаче, объем диссертации не позволил автору провести углубленное изучение химизма некоторых процессов и в особенности отразить вопросы материального исполнения оборудования гидротермальной обработки, но тем не менее 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.

**Исполнительный директор
ТОО «Kazakhmys Smelting»
(Казахмыс Смэлтинг)»**

**Технический директор
ТОО «Kazakhmys Smelting»
(Казахмыс Смэлтинг)»**

**Аубакиров
Марат Искакович**

**Камирдинов
Гуламин Шамшидинович**

«22» января 2021 г.

100300 Республика Казахстан,
г. Балхаш, ул. Ленина, 1