

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абуровой Валерии Александровны
«Разработка технологии переработки углеродистых благороднометалльных
руд с использованием энергетического воздействия»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых

В работе Абуровой Валерии Александровны в полной мере отражена актуальность исследований по вовлечению в переработку упорных золотосодержащих руд, характеризующихся наличием в их составе сорбционно-активного углеродистого органического вещества.

Известно, что обогащение углистых золотосодержащих руд ведут по двум принципиальным схемам: первая характеризуется выделением углистой составляющей в самостоятельный концентрат перед флотацией сульфидов-носителей золота с применением аполярных реагентов и пенообразователей; вторая - предусматривает флотацию сульфидов при депрессии углеродистого вещества с применением органических депрессоров (крахмал, декстрин и т.д.). При этом, интенсификация процессов обогащения упорных руд требует непрерывного поиска новых научно-технических решений, особенно в связи с планируемым вовлечением в переработку руд новых месторождений, таких как Ведугинское, Сухой Лог, Чертово Кoryто и т.д.

Так, соискателем предлагается использование энергетических воздействий в схемах обогащения золотых руд с различным содержанием углеродистого вещества, в частности, предлагается обработка в сверхвысокочастотном электромагнитном поле (СВЧ).

Соискателем были поставлены задачи по выявлению закономерностей влияния энергетического воздействия на физико-механические и технологические характеристики углеродистых золотых руд, выполнению комплекса экспериментальных и теоретических исследований по оценке степени раскрытия полезных минералов до и после СВЧ-обработки руд и продуктов обогащения, оценке влияния энергетических воздействий на последующее поведение минералов при обогащении традиционными методами (гравитацией).

Для решения поставленных задач соискателем использовались современные методы исследований: рентгено-флюоресцентная спектрофотометрия, оптическая и электронная микроскопия. При выполнении диссертационного исследования использованы современные методики и техника для оценки физико-механических свойств (выполнение тестов падающего груза, определение индекса чистой работы дробления по Ф. Бонду); при имитационном моделировании циклов рудоподготовки использован программный пакет JKSImMet.

В работе Абуровой В.А. было установлено, что предварительная СВЧ обработка руды приводит к снижению индекса дробления Бонда на 45-52%, что способствует разупрочнению рудной массы, снижению затрат на переделе рудоподготовки с одновременным повышением извлечения золота

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-306 от 09.07.26
А В В С

более чем на 3%, при этом сокращается содержание углерода в готовом концентрате до 0,77%.

Соискателем выявлено, что СВЧ обработка продуктов обогащения (углистых флотоконцентратов, полученных по селективной схеме) с добавлением 10% магнетита при мощности 0,8-1,0 кВт и времени 3-5 мин приводит к укрупнению тонкодисперсных частиц благородных металлов до сферических агрегатов крупностью 20-40 мкм, успешно извлекаемых затем гравитационными методами. Установлено, что данное явление обусловлено образованием дефекта Френкеля (с миграцией атомов благородных металлов из узлов кристаллической решетки в междоузлия).

На основании исследований, соискателем ученой степени также предложен интегральный критерий оптимизации флотационного процесса, учитывающий такие параметры процессов обогащения углистых золотосодержащих руд, как извлечение серы в сульфидный концентрат, содержание ее в данном продукте, выход сульфидного концентрата, извлечение органического углерода в него.

По результатам исследований, в зависимости от содержания углистого органического вещества, предложены комбинированные схемы переработки, предусматривающие включение СВЧ-обработки для решения различных задач.

Уровень разработки темы, научная новизна и практическая значимость работы позволяют дать ей хорошую оценку.

Вместе с тем к работе имеются замечания:

- в автореферате соискателем не приведены данные по объектам исследования: рудам и концентратам. Обоснование любой технологии, в том числе с применением энергетических воздействий, базируется на тщательном изучении химического и минерального составов руды, результатах пробирных анализов, исследований по нахождению благородных металлов в руде (рациональный анализ, сцинтилляционный анализ, распределения ценных компонентов и примесей по классам крупности мелкодробленой руды и т.д.).

- какая крупность магнетита является оптимальной для проведения СВЧ-обработки?

- на рис. 10 показано, что питанием МПСИ является материал крупностью -200+0 мм. При этом, основные результаты изменения физико-механических свойств руды, определяемые показателем CWI от вводимой энергии СВЧ-обработки приведены для проб крупностью -63+53 мм, -45+37,5 мм, -31,5+26,5 мм, а также -22,4+19 мм. Причем, выбранная мощность СВЧ-излучений, 0,013 кВт*ч, апробирована на самой мелкой фракции -22,4+19 мм. Как соискатель может пояснить свои решения? Автор в своих решениях относительно проектируемой схемы, вероятно, опирался на действующую схему цепи аппаратов золотоизвлекательной фабрики. Возможно, более подходящим вариантом было бы проектирование стадийальной схемы дробления взамен схемы с крупным дроблением и

полусамоизмельчением, которое позволило бы получать куски подходящей крупности.

- какую крупность имела проба руды, для которой определялась кинетика измельчения (и оценивался прирост флотационного класса крупности - 0,071 мм) до и после СВЧ-обработки?

Результаты исследований достаточно широко опубликованы и апробированы.

Диссертация «Разработка технологии переработки углеродистых благороднометалльных руд с использованием энергетического воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Абурова Валерия Александровна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Канд. техн. наук (специальность 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых),
доцент, заведующий кафедрой обогащения полезных ископаемых
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет» (ФГАОУ ВО СФУ)

Тел.: 8-950-996-92-65

E-mail: EGroo@sfu-kras.ru



Бурдакова Е.А.

«18» июня 2026 г.

Подпись Бурдаковой Е.А. заверяю.

Делопроизводитель

М.И. Губанова

Губанова М.И.

Адрес организации: 660025, г. Красноярск, проспект им. газеты

Красноярский рабочий, д.95, ауд. 128

Сайт организации: <https://www.sfu-kras.ru/>