

## Отзыв

на автореферат диссертации Гордеева Даниила Валерьевича  
на тему «Разработка технологии автоклавной переработки углистых золотосульфидных концентратов с использованием дополнительного реагента – окислителя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.6.2. Metallurgy of black, colored and rare metals

Диссертационная работа Гордеева Д.В. посвящена решению актуальной задачи – повышению извлечения золота при переработке золотосодержащего сырья двойной упорности по схеме цианирования с предварительным автоклавным окислением за счет использования дополнительного реагента – азотной кислоты, т.к. в существующих схемах потери золота с хвостами цианирования достаточно высоки за счет протекания прег-роббинга.

Для достижения поставленной цели автором исследованы физико-химические закономерности и особенности переработки сырья двойной упорности методом автоклавного окисления при различных параметрах окисления, определено влияние добавки азотной кислоты на степень окисления и удаления углистого вещества в процессе автоклавного окисления, проведены пилотные испытания непрерывного автоклавного окисления сырья двойной упорности с добавками азотной кислоты, предложена принципиальная технологическая схема переработки упорных золотосодержащих концентратов.

Научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации, изложенные в автореферате, несомненно, имеют научную новизну, в полной мере обоснованы и доказаны результатами теоретического анализа и экспериментальными данными.

Текст автореферата изложен логично, грамотным научным языком. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Основные результаты диссертационной работы в достаточной мере апробированы автором в материалах докладов на 5 международных конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в 5 печатных работах, в т.ч. в 3 статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Разработан способ переработки золотосодержащих концентратов (патент РФ №2802924).

*По автореферату и диссертации имеются замечания, вопросы и предложения:*

1. В работе отмечается, что 50-90 % азотной кислоты сохраняется в жидкой фазе автоклавной пульпы. После нейтрализации данных растворов известью получаемую пульпу предложено направлять в гипсовое хвостохранилище. Следует отметить, что в результате нейтрализации будет образовываться водорастворимый нитрат кальция, который будет нежелательно накапливаться в жидкой части хвостохранилища, приведет к ухудшению состава оборотной воды и потребует дорогостоящих способов очистки дебалансовых вод.

2. Присутствие оксидов азота (NO и NO<sub>2</sub>) в абгазе неизбежно при использовании азотной кислоты. Их количество в отходящих газах промышленного автоклава будет определять необходимость применения дорогостоящих способов очистки газов, а не низкий уровень концентраций в газах пилотного автоклава, близкий значениям ПДК.

3. Учитывая, что примерно 59 % дополнительной выручки от увеличения производства золота расходуется на приобретение и доставку азотной кислоты, дополнительные расходы на решение сопутствующих экологических проблем, связанных с необходимостью обезвреживания отходящих газов и сбросных стоков, могут привести к убыточности предлагаемого способа и нецелесообразности практической реализации.

Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа «Разработка технологии автоклавной переработки углистых золотосульфидных концентратов с использованием дополнительного реагента – окислителя», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов, 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 её автор – Гордеев Даниил Валерьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

31 октября 2024 года

Кандидат технических наук,  
директор по науке негосударственного  
частного образовательного учреждения  
высшего образования «Технический  
университет УГМК»

Краюхин Сергей Александрович

624091, г. Верхняя Пышма,  
Свердловской обл., пр. Успенский, 3,  
Тел. +7(34368) 7-83-80,  
[s.krauhin@tu-ugmk.com](mailto:s.krauhin@tu-ugmk.com)

*Подпись Краюхина С.А. подтверждаю:*

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин