

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Горячева Андрея Александровича
«Обоснование и разработка термогидрохимической технологии
переработки медно-никелевых руд и техногенных продуктов
с использованием сульфата аммония»,
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.8.9. – «Обогащение полезных ископаемых»
(технические науки)**

Работа Горячева А.А. посвящена решению важной народно-хозяйственной задачи расширению ресурсной базы медно – никелевых руд за счет вовлечение в переработку не только рудного, но и техногенного сырья горно-обогатительных комбинатов при минимальном ущербе окружающей среде. В диссертационном исследовании автором получены новые научные результаты, подтвержденные на лабораторном и опытно-промышленном тестировании с использованием перспективного термохимического обогащения.

Результаты диссертационной работы автор доложил на региональных, всероссийских и международных конференциях и в полной мере представил в 14 научных публикациях – 3 (ВАК), 2 (WofS) и 1 патенте на изобретение.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате подробно, доказательно отражено решение 1-й и 2-й задачи (стр. 3). Исследования проведены для широкого спектра сульфидных природных, техногенных минералов и лабораторно полученных образцах. На мой взгляд, эти задачи решены достаточно полно, однако в то же время, при изложении решения третьей задачи (исследование процесса извлечения ионов меди, железа, никеля и кобальта из продуктивных растворов выщелачивания) имеются «спорные» моменты:

- на рисунке 6 (Технологическая схема) для исходной руды/концентрата и всех этапов переработки отсутствуют данные о содержании и извлечении кобальта, его концентрация указана только в отходах переработки, что не позволяет проследить стадиальную эффективность извлечения;

- при изложении процесса осаждения железа после цементации из сульфатного раствора автор считает, что «повышение температуры в данном процессе нецелесообразно, так как при нагревании соли железа склонны подвергаться гидролизу». В данном случае гидролиз будет способствовать

ускорению осаждения из раствора железа за счет образования его малорастворимых гидроксосульфатов.

- кроме того, известно, что для осаждения железа при pH 2.7 требуется окислить его двухвалентную форму до трехвалентной, самопроизвольно этот процесс протекает медленно и перед добавлением извести - осадителя требуется принудительное окисление (например, барботирование кислородом).

2. При рассмотрении процесса утилизации отходов переработки в автореферате перечислены отходящие газы низкотемпературного обжига, но не указаны их соотношения и удельные количества.

3. В автореферате отсутствует обоснование (стр. 14) использования смеси руды и сульфата аммония в соотношении 1:7.

Указанные замечания не снижают значимости полученных научных и практических результатов, а также общей положительной оценки работы. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической значимостью, отвечает действующим требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор - Горячев Андрей Александрович - заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. – «Обогащение полезных ископаемых» (технические науки).

Заведующий кафедрой химии
ФГБОУ ВО Магнитогорского
государственного технического
университета им. Г.И. Носова,
доктор технических наук (25.00.13),
профессор

Н.Л. Медяник
14.02.2024 г

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»

455020, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

e-mail: chem@magtu.ru

телефон: +7(3519)29 85 22



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Заведующий кафедрой отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Д.Г. Семёнова

Я, Надежда Леонидовна Медяник, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

14 февраля 2024 г

Н.Л. Медяник