

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа А.А. Горячева посвящена исследованиям в одном из наиболее актуальных направлений обогащения полезных ископаемых, геоэкологии, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов – истощения запасов богатых сульфидных месторождений тяжелых металлов, роста затрат на переработку бедного сырья, резкого увеличения количества отходов. Дальнейшее нарастание объемов добычи минерального сырья, в том числе и сульфидсодержащих руд тяжелых металлов, приводит к значительному увеличению объемов техногенных отходов – отвалов горной массы, хвосто- и шламохранилищ, которые оказывают негативное влияние на наземные и водные экосистемы. Эти техногенные отходы способны оказывать отрицательное влияние на окружающую среду еще многие годы, если их оставить в том же состоянии, в котором они находятся сейчас.

Автором даны рекомендации и подробно расписаны методики использования этих техногенных отходов, которые не только способны устраниТЬ отрицательный экологический эффект, но и дополнительno получить большое количество ценных компонентов, в том числе и дорогостоящих на мировом рынке тяжелых металлов – никеля, меди и кобальта. Андреем Александровичем проведены исследования механизмов взаимодействия сульфидных минералов (пентландита, халькопирита, борнита и пирротина) с сульфатом аммония, установлены промежуточные и конечные новообразованные минеральные фазы. Определены оптимальные технологические параметры (крупность частиц обжигаемой смеси, соотношение концентрат/сульфат аммония, температура обжига, продолжительность обжига) для извлечения никеля и меди из чернового медно-никелевого концентрата. А.А. Горячевым установлено, что переработка медно-никелевых руд с высоким содержанием цветных металлов требует совместного измельчения руды в смеси с сульфатом аммония. Разработана схема, позволяющая извлекать медь, никель и кобальт из продуктивных растворов. Рассмотрена возможность улавливания отходящих газов и регенерации сульфата аммония, утилизации отработанных растворов и осадков после выщелачивания. Автором рассчитана экономическая эффективность от внедрения на производстве разработанной технологии извлечения никеля и меди из руд отвала, чернового флотационного концентрата, некондиционной руды.

Работа Андрея Александровича основана на большом объеме экспериментальных и натурных исследований, ее характеризует хороший научный стиль изложения и логика обоснований научных выводов. 14 публикаций автора, включая 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России, и 2 в рецензируемых журналах, индексируемых WoS и Scopus, говорят о том, что представленная работа имеет несомненную научную значимость.

В качестве замечаний хотелось бы указать следующие, имеющие отношение к экономической эффективности внедрения технологии извлечения металлов, предложенной автором:

1. Было бы полезно обосновать экономическую эффективность регенерации сульфата аммония по сравнению с его закупкой, для чего нужно было бы указать стоимость 1 т реагента, учитывая его значительный расход по отношению к исходному медно-никелевому сырью.

2. Автором предложена методика извлечения никеля и кобальта из продуктивного раствора с помощью гидроксида магния для повышения значения pH раствора. Однако автором не указано качество используемого реагента (х.ч., ч.д.а. и т.д.), что может, несомненно, сказать на экономической эффективности обогатительного процесса.

В заключение хотелось бы отметить, что, судя по представленному автореферату, докторская работа Горячева Андрея Александровича «Обоснование и разработка термо-гидрохимической технологии переработки медно-никелевых руд и техногенных продуктов с использованием сульфата аммония», отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановления Правительства РФ от 24.09.2013, №-842 в ред. от 20.03.2021, № 426), предъявляемым к кандидатским докторским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.9. – «Обогащение полезных ископаемых» (технические науки).

Профессор, доктор географических наук
(специальность 11.00.11 – Охрана
окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов),
профессор кафедры геологии и полезных
ископаемых филиала Федерального
государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Мурманский арктический
университет» в г. Апатиты

Почтовый адрес:
184209, Мурманская область, г. Апатиты,
ул. Лесная, д. 29
Телефон служ.: +7 81555 79 774
Моб. телефон: +7 921 287 15 80
+7 902 134 19 45
e-mail: v.dauvalter@ksc.ru


Даувальтер Владимир Андreeвич

