

ОТЗЫВ

Официального рецензента на диссертационную работу

Осерова Тимура Болатхановича

на тему: «**Механохимический синтез сульфидизатора для переработки медных руд**», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070900-«Металлургия»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными общегосударственными программами

Установление корреляций между физико-химическими свойствами вещества, составом и особенностями его структуры является традиционным вопросом для развития науки в целом. В этой связи актуальность диссертационной работы Осерова Т.Б., исследующей возможности вовлечения в технологические циклы переработки труднообогатимые руды, представленные сложными и многообразными формами минералов, за счет новых реагентных режимов имеет большой практический интерес.

Понимание механизмов протекания флотационных процессов, а точнее, сульфидизации поверхности минералов, позволили автору исследования сделать заключение о необходимости использования не простых сульфидов металлов, а более сложных соединений на основе полисульфидов.

В обзоре литературы по теме исследования диссертант, провел анализ практически всех методов синтеза, как сульфидов натрия, так и полисульфидных форм и предложил свою методику за счет использования прямого механохимического синтеза, которую защитил на конгрессе механохимиков в 2017 году в Словакии и в 2018 году в России.

Значительную часть работы составляют систематические исследования от "простого к сложному", которые дают ответ на вопрос: может ли предлагаемый технологический процесс идти в принципе? В работе Осерова Т.Б. правильность расчетов прошла свою проверку прямым экспериментом и технологическими испытаниями.

Работы выполненные в рамках представленного исследования полностью соответствуют Государственной программе индустриально-инновационного развития, цель которой заключается в стимулировании диверсификации и повышении конкурентоспособности обрабатывающей промышленности.

2. Степень новизны научных результатов.

В диссертации получены новые результаты, которые выносятся на защиту, а именно:

- результаты исследования вещественного состава медьсодержащих руд;
- результаты термодинамических расчетов синтеза полисульфида натрия механохимическим путем и идентификация продуктов синтеза;
- кинетика флотационного процесса с использованием в качестве сульфидизаторов поверхности минералов сульфидов и полисульфидов натрия (Na_2S и Na_2S_n);
- результаты моделирования и оптимизации шламового выхода при механоактивации медной руды;
- результаты термодинамического анализа и кинетики выщелачивания медного концентрата азотной кислотой.

Новизна результатов подтверждена опубликованием их в специализированных научных изданиях с высоким процентивом (выше 30) «Acta Physica Polonica» и Non-ferrous Metals.

3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности

Диссертационная работа Осерова Т.Б. является самостоятельной актуальной работой, имеет научную и практическую значимость для решения вопросов

переработки медных руд путем разработки новых технологических приемов с применением синтетического полисульфида натрия. При организации и проведении работ автором разработан план проведения экспериментальных и теоретических исследований, проведены обработка, анализ, обобщения полученных результатов и формулировка выводов.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата, вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов обоснована применением диссертантам комплекса современных методов исследования и анализа. В ходе проведения экспериментов использованы современные методы физико-химического анализа рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия, рамановская спектроскопия и др. При проведении исследований диссертант обоснованно использовал лабораторное и укрупненно-лабораторное оборудование, позволяющее получить достоверные результаты. Выводы, сформулированные в теоретических расчетах термодинамики и кинетики процессов, имеют полное подтверждение в полученных практических результатах исследований.

5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства

Согласно требованиям, в диссертационной работе соблюден принцип внутреннего единства. Диссертация состоит из введения, восьми разделов и заключения. Все разделы диссертации характеризуются последовательной связью и подчинены решению поставленных задач, как в экспериментальном, так и в теоретическом плане. Полученные в диссертации научные результаты взаимосвязаны и отвечают поставленной цели диссертационной работы.

6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов

В результате проведенных исследований разработана технология получения синтетического полисульфида натрия на основе элементной серы и едкого натра механохимическим методом. Применение синтетического сульфидизатора позволило повысить извлечение меди в концентрат. Механохимическая активация медного концентрата показала возможность восстановления халькопирита железом, с получением продуктов реакции: троилита и халькоцита. Результаты исследований гидromеталлургической переработки сульфидной медной руды с помощью азотной кислоты доказали возможность замены пирометаллургического метода на более экономически выгодный - гидromеталлургический.

7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности

В диссертационной работе соблюден принцип академической честности, имеются все ссылки на использованные источники. Результаты работы напечатаны в 3 журналах рекомендуемых ККСОН, 2 статьях в международных журналах, входящих в базу Scopus. Полученные результаты докладывались на 3 международных конференциях.

8. Замечания и предложения

1. При теоретическом расчете термодинамических величин синтеза полисульфида натрия, в пункте 2.1 не корректно звучит название уравнения с использованием формулы Кирхгоффа.

2. В чем принципиальное отличие Вашей работы в части восстановления халькопирита железом от ранее проводимых работ по этой теме?

3. Вы проводили синтез в планетарных мельницах, насколько эта технология применима в условиях реального производства?

9. Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD), доктора по профилю.

Диссертационная работа «Механохимический синтез сульфидизатора для переработки медных руд» по содержанию и оформлению соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Осеров Т.Б. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070900 - Metallurgy».

Официальный рецензент, к.т.н.

Заведующий лабораторией спецметодов гидрометаллургии
АО «Институт металлургии и обогащения»

Койжанова А.К.

