

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хтет Зо У

«Действие композиций металлосодержащих модификаторов с сульфидом натрия на поверхности сульфидных минералов меди и цинка при флотации медно-цинковых руд»,  
представленной к защите на соискание ученой степени

кандидата технических наук по специальности

2.8.9. «Обогащение полезных ископаемых»

При обогащении колчеданных медно-цинковых руд, содержащих высокий процент пирита, возникают сложности при разделении сульфидов, связанные со схожими флотационными свойствами сульфидных минералов. Поэтому разработка реагентных режимов, позволяющих усилить различия во флотируемости сульфидов и повысить технологические показатели обогащения, является перспективным направлением. Диссертационная работа Хтет Зо У, направленная на совершенствование реагентного режима флотации медно-цинковых руд на основе применения композиций реагентов разнонаправленного действия, является актуальной.

*Научная новизна работы* заключается в установлении закономерностей и механизмов взаимодействия сфалерита и пирита с ионами железа, цинка и серы в растворах железного, цинкового купоросов, сернистого натрия и их смесей. Так, показано улучшение флотируемости сфалерита при обработке раствором, содержащим смесь железного купороса и сернистого натрия в соотношении 50 % : 50 % за счет уменьшения отрицательного значения дзета-потенциала минерала и формирования положительного заряда на поверхности зерен сфалерита; установлено, что применение рассмотренных реагентов-модификаторов стабилизирует ионный состав жидкой фазы, что приводит к формированию гидрофобной поверхности сфалерита и частичной гидрофилизации поверхности пирита; методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии установлена адсорбция серы на поверхности сфалерита при взаимодействии с водными растворами сернистого натрия, железного и цинкового купоросов, а также их различных смесей; разработаны статистические модели, устанавливающие зависимость извлечения меди, цинка и железа в коллективный концентрат медно-цинковой флотации от состава использованных в работе тройных смесей реагентов-модификаторов.

*Практическая значимость работы* заключается в разработке перспективного реагентного режима флотации медно-цинковых руд, предусматривающего подачу смеси железного купороса и сернистого натрия в соотношении 50 % : 50 %, способствующего снижению флотоактивности пирита и повышению извлечения меди и цинка как в коллективный медно-цинковый концентрат, так и в селективные концентраты при последующем разделении коллективного концентрата. Также показано, что при применении смеси железного купороса с сернистым натрием при их расходах в смеси 50 г/т каждого реагента наблюдается наилучшая кинетика флотации меди в операции медно-пиритной флотации.

Основные положения и результаты диссертационной работы достаточно полно изложены в опубликованных автором работах и прошли апробацию на международных и межрегиональных конференциях и симпозиумах.

По работе имеются следующие **замечания**:

1. В автореферате не рассмотрено влияние композиций металлосодержащих модификаторов с сернистым натрием на поверхность медных минералов, хотя это обозначено в названии диссертации.
2. В тексте автореферата не представлены результаты изучения кинетики флотации минералов.



3. В таблице 2 на с. 21 автореферата, вероятно, присутствуют ошибки. Извлечение цинка в цинковый концентрат с применением предлагаемого реагентного режима не может составлять 73,68 % от исходного продукта, так как в соответствии с рис. 10 извлечение цинка в коллективный концентрат во всех опытах было менее 50 %.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Хтет Зо У.

В целом, диссертация Хтет Зо У на тему «Действие композиций металлосодержащих модификаторов с сульфидом натрия на поверхности сульфидных минералов меди и цинка при флотации медно-цинковых руд» является завершенной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор, Хтет Зо У, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. «Обогащение полезных ископаемых».

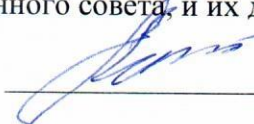
Профессор кафедры обогащения  
полезных ископаемых ФГБОУ ВО «УГГУ»,  
доктор технических наук  
(специальность 25.00.13 – Обогащение  
полезных ископаемых), профессор



Морозов  
Юрий Петрович

Я, Морозов Юрий Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Морозов Ю. П.



Доцент кафедры обогащения  
полезных ископаемых ФГБОУ ВО «УГГУ»,  
кандидат технических наук  
(специальность 25.00.13 – Обогащение  
полезных ископаемых)



Бекчурина  
Екатерина Александровна

Я, Бекчурина Екатерина Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Бекчурина Е. А.



Подписи Морозова Ю. П. и Бекчуриной Е. А. заверяю:  
Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО «УГГУ»



Т. Б. Сабанова

13.01.2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30  
Тел.: (343)283-03-65  
E-mail: [gmf.opi@ursmu.ru](mailto:gmf.opi@ursmu.ru)

