

## ОТЗЫВ

на автореферат **Читалова Леонида Сергеевича**  
«Разработка комплексного метода оценки эффективности процессов  
измельчения сульфидных медно-никелевых руд»,  
представленный на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Качество минерально-сырьевой базы ухудшается, увеличились объемы труднообогатимых руд сложного вещественного состава, характеризующихся низким содержанием ценных компонентов, тонкой вкрапленностью и близкими технологическими свойствами минералов. Все это значительно усложняет рудоподготовительные схемы, так как раскрытие тонковкрапленных минералов напрямую влияет на последующие обогатительные переделы. В связи с этим разработка достоверных методов, характеризующих параметры процесса рудоподготовки, в частности физико-механических характеристик руд и энергетических затрат при их переработке и в условиях постоянного роста цен на энергоносители, **актуальность** вопроса имеет высокую значимость для всех рудоперерабатывающих отраслей.

Диссертационная работа **Читалова Л.С.** посвящена разработке комплексного метода оценки эффективности процессов измельчения сульфидных медно-никелевых руд, позволяющая сократить перечень тестовых испытаний, необходимых для выбора, расчета оборудования и имитационного моделирования циклов рудоподготовки.

### **Научная новизна работы:**

1. Предложена модифицированная методика определения рабочего индекса Бонда  $BWI$ , использующая мельницу МШЛ-14 в шаровом тесте Бонда.
2. Экспериментально установлена взаимосвязь физико-механических параметров  $M_{ia}$ ,  $M_{ic}$ ,  $M_{ih}$ ,  $DW_i$ ,  $SCSE$ ,  $t_a$  от  $A$ ,  $b$  и  $SG$ , что

ОТЗЫВ  
ВХ. № 254-9 от 09.09.21  
АУ УС

позволяет минимизировать количество тестовых процедур, необходимых для расчета и моделирования циклов рудоподготовки.

3. Разработана и проверена на трех типах сульфидной медно-никелевой руды (богатой, медистой и вкрапленной) методика определения минимальной удельной энергии разрушения частиц, которая позволяет получить данные, необходимые для обработки результатов численного моделирования процесса мокрого полусамоизмельчения.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы**

1. Показано, что физико-механические параметры, определяемые в тестах DWT и SMC обладают взаимным влиянием, что позволяет аналитически рассчитать из них все остальные выходные данные тестов.

2. Предложена экспериментально обоснованная модифицированная методика, позволяющая определять рабочий индекс шарового измельчения Бонда  $BWI$  с помощью мельницы МШЛ-14 при относительной ошибке не более 4,5 %.

3. Обоснована значимость минимальной удельной энергии разрушения частиц различной крупности для обработки результатов численного моделирования процесса мокрого полусамоизмельчения, что позволяет спрогнозировать рост производительности мельницы МПСИ 10,36x5,18 на 4,1 % и снижение удельного энергопотребления на 1,2 % при переходе на рекомендуемый режим работы.

4. Разработанный комплексный метод оценки эффективности процессов измельчения сульфидных медно-никелевых руд может быть рекомендован к внедрению в научно-исследовательскую, образовательную и производственную практику, связанную с технологическими изысканиями в области измельчения рудного сырья.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, обеспечивается методологической базой, включающей широкий спектр**

стандартизированных лабораторных исследований, анализом существующих баз результатов испытаний физико-механических свойств рудного сырья, применением современных методов статистической обработки экспериментальных данных и результатов математического моделирования на основе специализированных программных комплексов, характеризующихся удовлетворительной сходимостью. Применимость результатов работы подтверждена актом внедрения результатов исследования в АО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» (№21/015 от 19.03.2021 г.).

### **Оценка языка и стиля автореферата**

Текст автореферата написан грамотным техническим языком с применением терминологии, соответствующей области обогащения полезных ископаемых.

### **Вопросы и замечания по работе**

1. В автореферате целесообразно привести расшифровку индексов физико-механических параметров, такие как индекс ударного разрушения, энергетические индексы и т.д.

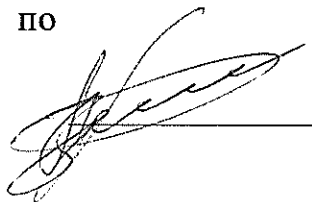
Приведенные замечания не снижают положительной оценки представленной к защите диссертации и носят рекомендательный характер.

### **Заключение по работе**

Диссертация «Разработка комплексного метода оценки эффективности процессов измельчения сульфидных медно-никелевых руд», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм., а ее автор Читалов Леонид Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Кандидат технических наук,  
заместитель директора по  
научной работе  
ТОО «КазГидроМедь»



**Зеленский Виктор Павлович**

«01» сентября 2021 г.

Адрес: 100000, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Московская, стр. 4

Тел.: +7 7212 217855

e-mail: l.tlepbergenova@kazgidromed.kz

Подпись Зеленского В.П. заверяю,

начальник отдела по работе с персоналом



Л.Тлепбергенова

М.П.

