

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

Диссертационная работа Читалова Л.С. посвящена решению научной задачи – выбор и обоснование режима работы мельницы мокрого полусамои измельчения при рудоподготовке сульфидных медно-никелевых руд к обогащению, обеспечивающего эффективное управление одним из основных и энергоёмких технологических процессов, что является актуальным.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1) предложена модифицированная методика определения рабочего индекса шарового измельчения Бонда и DWT (теста падающего груза) на основе коэффициента соотношения чистой мощности измельчения в уравнении Бонда с целью определения индекса BWI для имитационного и фундаментального моделирования процессов мокрого самоизмельчения;

2) на основе анализа сформированной базы экспериментальных данных прочностных свойств различного рудного сырья (более 3300 тестов), установлена взаимосвязь физико-механических параметров M_{ia} , M_{ic} , M_{ih} , DW_i , SCSE, t_a от объёмной плотности и параметров, характеризующих высокоэнергетическое ударное разрушение. Это позволяет минимизировать количество тестовых процедур, необходимых для расчета рудоподготовительных циклов МПСИ по удельным энергозатратам и для имитационного моделирования в программном обеспечении JKSimMet;

3) разработана методика определения минимальной удельной энергии разрушения частиц рудного сырья различных классов крупности, которая позволяет оценить эффективность работы мельницы полусамои измельчения в многофазной DEM-CFD модели (метод дискретных элементов DEM и

ОТЗЫВ

ВХ. № 375 -9 от 20.09.21
АУ УС

вычислительной гидродинамики CFD), получить данные, необходимые для обработки результатов численного моделирования процесса мокрого полусамоизмельчения и определить предпочтительные режимы работы.

Теоретическая значимость исследований заключается в том, что:

- 1) доказана гипотеза, заключающаяся в том, что, основываясь на третьем законе Бонда, уравнение, используемое при расчете индекса BWI, может быть изменено со стандартного на модифицированное. Изложены элементы теории показывающие, что физико-механические параметры, определяемые в тестах DWT и SMC, обладают взаимным влиянием, при этом ключевыми являются показатели A , b (характеризующие высокоэнергетическое ударное разрушение рудного сырья) и объемная плотность SG , что позволяет аналитически рассчитать из них все остальные выходные данные тестов (индекс ударного разрушения DW_i , энергетические индексы M_{ia} , M_{ic} , M_{ih} , SCSE и параметр низкоэнергетического разрушения t_a);
- 2) предложена модифицированная методика, обоснованная экспериментально, обеспечивающая получение новых результатов при определении рабочего индекса шарового измельчения Бонда BWI.

В автореферате отражена практическая значимость научной работы:

- 1) обоснована значимость минимальной удельной энергии разрушения частиц различной крупности для обработки результатов численного моделирования процесса мокрого полусамоизмельчения, что позволяет спрогнозировать рост производительности мельницы, снизить удельное энергопотребление при переходе на рекомендуемый режим работы (диаметр шара, содержание твердой фракции в питании мельницы, скорость вращения барабана, степень заполнения измельчающей средой);
- 2) разработана блок-схема для выбора альтернативного метода определения рабочего индекса шарового измельчения Бонда в зависимости от исходных условий, стоящих перед исследователем, и универсальный комплексный метод оценки эффективности измельчения для различного рудного сырья.

Даны рекомендации по дальнейшему использованию результатов диссертации: разработка и проектирование комплексных решений по моделированию рудоподготовительных процессов с целью их оптимизации; построение цифровых двойников; поиск способов усовершенствования технологий рудоподготовки сульфидных медно-никелевых руд.

Следует отметить, что выполненная работа относится к новому поколению диссертационных исследований и требует от соискателя не только владения знаниями, умениями и навыками по научной специальности «Обогащение полезных ископаемых», но и компетенциями в области информационных технологий (симуляция процессов дезинтеграции рудного сырья, компьютерное фундаментальное и имитационное моделирование рудоподготовительных схем, моделирование процессов рудоподготовки в программном обеспечении Rocky DEM и JKSimMet), что, несомненно, является дополнительным плюсом данной диссертации.

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

Замечания по автореферату:

1. На рис. 7 представлена количественная схема крупного дробления сульфидной медно-никелевой руды, а не качественно-количественная.

2. Указано 11 опубликованных работ (стр.8), вместо 5 (стр.20), также отмечено, что получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, однако в списке основных работ, опубликованных по теме диссертации, дана информация только по одному свидетельству о регистрации программы для ЭВМ (№2020611453, Российская Федерация).

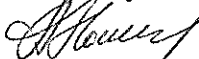
Приведенные замечания не снижают положительной оценки представленной к защите диссертации.

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.

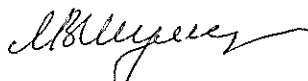
Доктор технических наук по специальности
25.00.13 Обогащение полезных ископаемых,
профессор по кафедре химии,
проректор по научной и инновационной работе
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Забайкальский государственный университет»



Хатькова Алиса Николаевна

Тел: 89242713080, e-mail: alisa1965.65@mail.ru

Доктор технических наук по специальности
25.00.13 Обогащение полезных ископаемых,
доцент по кафедре обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья,
профессор кафедры водного хозяйства,
экологической и промышленной безопасности
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Забайкальский государственный университет».



Шумилова Лидия Владимировна

Тел: 89243756651, 89144798280, e-mail: shumilovalv@mail.ru

Адрес: 672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, д. 30.

«06» 09 2021 г.

Подписи Хатьковой А.Н. и Шумиловой Л.В. заверяю

Начальник Управления кадров «06» 09 2021

О. В. Евтушок

