



Группа НЛМК

Акционерное общество  
СТОЙЛЕНСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

АО «Стойленский ГОК», площадка Фабричная пр-д-4 (ЮЗ п/р промзона),  
г. Старый Оскол, область Белгородская, 309504  
тел.: +7 (4725) 417 209, 449 435 | факс: +7 (4725) 416 562  
e-mail: [info.sgok@nlmk.com](mailto:info.sgok@nlmk.com) | [www.sgok.nlmk.com](http://www.sgok.nlmk.com)

16.09.2021 № 10/33-21-УСХ

\_\_\_\_\_ ОТ \_\_\_\_\_

*Отзыв на автореферат  
Читалова Леонида Сергеевича*

Аппарату управления  
«Ученый Совет».  
199106, г. Санкт-Петербург,  
Васильевский остров,  
21 линия, д. 2

### 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

Рудоподготовка, как передел технологии переработки руд металлов, является сложным процессом, потребляющим большое количество электроэнергии и расходных материалов (шаров, футеровки, бронеплит и др.). На современных обогатительных фабриках рудоподготовительный передел является объектом пристального внимания технологов обогатителей по причине его непосредственного влияния на течение обогатительных процессов и качество конечных концентратов. Несмотря на то, что производственный подход к рудоподготовительным процессам отличается своей консервативностью, исследователи с каждым годом всё чаще обращаются к инструментам математического моделирования отдельных рудоподготовительных операций и целых технологических схем. Представленная работа описывает подход к математическому моделированию численными и имитационными методами процесса полусамоизмельчения сульфидных медленно никелевых руд с целью повышения его эффективности и производительности. В этой связи выбранная автором тема определено является актуальной как для российской, так и для зарубежной практики переработки руд металлов.

До недавнего времени значительную часть рынка программного обеспечения для моделирования процессов рудоподготовки занимали программные пакеты, основанные на эмпирических изысканиях отдельных параметров в конкретных рудоподготовительных процессах. Фундаментальное моделирование занимает свою

ОТЗЫВ

ВХ. № 374 -9 от 20.09.21  
АУ УС



нишу за счет большей универсальности (например, возможности создания нового рудоподготовительного устройства «на бумаге» и проверка его работоспособности) и неминуемо будет развиваться в ближайшие годы за счет роста качества, спектра программных продуктов и удешевления вычислительной мощности, доступной для исследователей. Работа посвящена оценке рудоподготовительных процессов с помощью перспективных инструментов фундаментального моделирования – методов дискретных элементов (DEM) и вычислительной гидродинамики (CFD). Значительная часть работы посвящена лабораторным практическим изысканиям, направленным на изучение физико-механических характеристик руд и верификацию получаемых моделей.

### **Научная новизна работы**

Первая научная новизна работы заключается в обосновании возможности введении коэффициента соотношения чистой мощности измельчения в стандартное уравнение для определения рабочего индекса шарового измельчения Бонда. Такой подход имеет прикладной характер и позволяет использовать шаровые лабораторные мельницы для определения вышеуказанного индекса.

Вторая научная новизна заключается в обнаружении зависимостей, связывающих параметры  $A$  и  $b$ , характеризующих ударную прочность руд с их энергетическими индексами. Полученные зависимости на практике позволяют сократить перечень лабораторных испытаний руды и повысить эффективность работ.

Третья научная новизна связана с методикой, разработанной непосредственно для возможности обработки результатов моделирования рудоподготовительных процессов методом дискретных элементов. Полученная методика позволяет объединить лабораторные и теоретические изыскания соискателя в единую методику оценки эффективности рудоподготовительного процесса.

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

Рассматриваемая работа является ценной с точки зрения развития теоретических подходов к оценке эффективности рудоподготовительных процессов. В практике рудоподготовки эффективность процессов считается тем выше, чем более низкий удельный расход электроэнергии на процессы дробления и измельчения удается достичь предприятию. Разработанный комплексный лабораторно-теоретический подход позволяет количественно оценить эффективность рудоподготовительных процессов различного рода, и является удобным практическим инструментом.

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

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

### Вопросы и замечания по работе

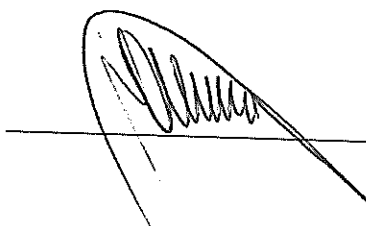
1. В первом защищаемом положении не раскрыт термин «комплекс физико-механических показателей измельчаемости и дробимости рудного сырья».
2. В работе отсутствует расчет предполагаемого экономического эффекта от перехода на рекомендуемый режим работы мельницы МПСИ 10,36x5,18.
3. Насколько весом вклад изменения скорости вращения барабана мельницы МПСИ 10,36x5,18 в прогнозируемое повышение производительности мельницы? Расчет предполагаемого экономического эффекта может показать нецелесообразность установки частотного преобразователя в связи с его высокой стоимостью.

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.

Генеральный директор  
АО «Стойленский горно-  
обогатительный комбинат»



Сергей Александрович Напольских

«16» сентября 2021 г.

Подпись Напольских С.А. удостоверяю,  
начальник отдела по комплектации  
и развитию персонала

 М.П. Крючкова



М.П. ОТДЕЛ  
ДОКУМЕНТАЦИОННОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
УПРАВЛЕНИЯ