



## ОТЗЫВ

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

Качество вовлекаемых в настоящее время в переработку твердых полезных ископаемых неуклонно снижается, а цель их переработки – максимальное извлечение ценных минералов – остается неизменной. Для достижения этой цели усложняются технологии, увеличивается производительность обогатительного передела с соответствующим усилением стадии рудоподготовки аппаратами большой единичной мощности. Но далеко не всегда такой аппарат может обеспечить приемлемую степень избирательности при измельчении рудной массы, особенно отличающейся убогой и неравномерной минерализацией, сложным характером сростаний ценных и породных минералов и другими особенностями минерального состава руд.

Извлекаемая ценность месторождений твердых полезных ископаемых находится в прямой зависимости от эффективности применяемых сепарационных процессов, в свою очередь зависящих от степени контрастности технологических свойств руд, которая обеспечивается селективностью раскрытия основных минеральных фаз в рудоподготовительном цикле, а рациональный выбор методов и аппаратов рудоподготовительного цикла, возможность оперативного управления этим выбором и его оптимизацией являются залогом успеха обогащения твердых полезных ископаемых. Поэтому не вызывает сомнений актуальность

выбранного автором целевого направления исследований, заключающегося в выборе и обосновании режима работы мельницы мокрого полусамоизмельчения, обеспечивающего увеличение производительности и снижение удельных энергетических затрат на переработку сульфидных медно-никелевых руд при сохранении требуемой крупности готового продукта измельчения. Интерес к данной работе еще более повышается, учитывая выбор автором такого сложного (с точки зрения вещественного состава) объекта исследования, как медно-никелевые руды. Руды подобного типа, как известно, отличаются высокой комплексностью, сложностью минерального состава и тонким взаимопрорастанием компонентов.

Основные задачи исследования заключались в разработке ориентированной на перерабатываемое сырье математической модели, достоверно описывающей работу мельницы полусамоизмельчения и оценке эффективности процесса полусамоизмельчения, расчет требуемых энергетических затрат на разрушение сульфидных медно-никелевых руд при заданной производительности и требуемом гранулометрическом составе.

**Новизна** работы в научном плане заключается в разработке модифицированной методики определения рабочего индекса Бонда  $BWI$  с использованием коэффициента соотношения чистой мощности измельчения в уравнении Бонда для определения индекса  $BWI$  при использовании мельницы МШЛ-14 в шаровом тесте Бонда и установления взаимосвязи физико-механических параметров, необходимых и достаточных для расчета, имитационного и фундаментального моделирования рудоподготовительных процессов по переработке сульфидных медно-никелевых руд, что позволяет минимизировать количество тестовых процедур, необходимых для расчета и моделирования циклов рудоподготовки.

Практическая значимость работы заключается в установлении взаимовлияния физико-механических параметров измельчаемого материала с ключевыми показателями, характеризующими высокоэнергетическое ударное разрушение рудного сырья и объемную плотность, что позволяет

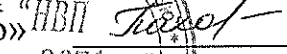
прогнозировать рост производительности мельницы и снижение удельного энергопотребления при переходе на рекомендуемый режим работы.

Также новизна и практическая значимость проведенного исследования подтверждается двумя свидетельствами о регистрации программы для ЭВМ и для определения рабочего индекса шарового измельчения Бонда.

В целом следует отметить, что поставленные задачи автором решены, представленный в автореферате материал изложен научно грамотно, выводы по результатам логичны и обоснованы.

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.

Зам. директора

ООО «НВП Центр-ЭСТАгео»  Пахомова Галина Алексеевна  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.


Ст. научн. сотрудник  
канд. техн. наук



Данильченко Людмила Михайловна  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Адрес: 117463, г. Москва, ул. Ясногорская д. 13, корп. 1, к. 228  
Тел.: +7 (499) 2365654; e-mail: gala@estageo.ru

Подписи Г.А. Пахомовой и Л.М. Данильченко удостоверяю:

Специалист по кадрам  Т.Ф. Лосицкая