

ОТЗЫВ

кафедры обогащения полезных ископаемых

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск)

на автореферат диссертации

Новикова Юрия Витальевича

**«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУДОПОДГОТОВКИ НА ОСНОВЕ
УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА МЕХАНИЗМ
РАЗРУШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ»**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.8.9 - Обогащение полезных ископаемых

Общая оценка работы

Автореферат отражает структуру, цель и задачи исследования, содержит сведения о научной новизне и практической значимости, а также основные результаты диссертационной работы. Тематика исследования связана с повышением эффективности рудоподготовки как наиболее энергоемкого этапа технологий обогащения, особенно для предприятий, работающих в условиях холодного климата. Проблема учета температурного фактора при управлении дробильно-измельчительными комплексами имеет выраженный прикладной характер и влияет на энергопотребление, циркуляционные нагрузки и стабильность крупности продуктов.

Актуальность темы

Актуальность диссертационной работы обусловлена необходимостью обоснованного учета влияния отрицательных температур на физико-механические свойства руды, механизм ее разрушения и показатели рудоподготовки. В условиях сезонных изменений температуры сырья на горнодобывающих предприятиях наблюдаются отклонения гранулометрического состава продуктов

дробления/измельчения, рост удельных энергозатрат и перераспределение циркуляционной нагрузки, что может приводить к перегрузке отдельных узлов технологической схемы и ухудшению технико-экономических показателей.

Научная новизна и обоснованность результатов

В автореферате представлены результаты комплекса лабораторных исследований, теоретических оценок и моделирования. Установлено, что при понижении температуры изменяется гранулометрический состав разрушенной породы в сторону укрупнения, что связывается с уменьшением пластичности фронта трещины. Количественно показано уменьшение удельной пластической деформации перед фронтом трещины при охлаждении (оценка по формуле Ирвина), что подтверждено дискретно-элементным моделированием (MATDEM). Разработана математическая модель на основе метода опорных векторов (SVM/SVR), учитывающая температуру, влажность и объем куска и позволяющая прогнозировать удельную энергоемкость разрушения с точностью коэффициента детерминации R^2 порядка 0,895. Представлены сведения о создании программного модуля для расчета кругов Мора-Кулона и оценки энергозатрат на дробление с учетом температурного фактора (имеется свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, номер 2025614350).

Практическая значимость

Практическая направленность работы подтверждается разработкой рекомендаций по ведению рудоподготовки в холодный период (предотвращение глубокого промораживания питания, корректировка режимов классификации, перераспределение потоков между ветками схемы), а также выполненной технико-экономической оценкой влияния температурного фактора на энергопотребление и циркуляционные нагрузки в замкнутых схемах измельчения. Отмечается возможность интеграции прогностического модуля в системы управления технологическими комплексами для повышения устойчивости работы фабрики.

Замечания по работе

1. В автореферате хотелось бы видеть чётче оформленную статистику по ключевым зависимостям: где показан разброс, сколько выполнено повторов и по каким сериям опытов, какие доверительные интервалы/критерии использовались. Сейчас выводы выглядят «слишком гладко», хотя экспериментальные данные обычно вариативны, особенно при работе с природным сырьём.

2. По ряду рисунков/таблиц целесообразно добавить минимальные пояснения: что считается базой сравнения, какие условия приняты одинаковыми, а какие различаются (влажность, крупность питания, подготовка и кондиционирование образцов, длительность выдержки при заданной температуре).

3. Техничко-экономический блок обозначен, но допущения (тарифы, состав оборудования, что именно считается экономией, границы производительности/крупности, режим работы и период расчёта) изложены кратко. Для автореферата достаточно 4–6 строк «что принято» + 1–2 параметра чувствительности. Желательно также кратко обозначить, какие статьи затрат оказывают наибольшее влияние на итоговый эффект.

4. По SVR/SVM-модели помимо R^2 желательно привести хотя бы одну «прикладную» метрику ошибки (MAE/MAPE) и указать схему разделения данных (train/test или кросс-валидация), чтобы читатель понимал корректность заявленной точности. Дополнительно целесообразно кратко отметить, как контролировался риск переобучения и как модель ведёт себя при выходе входных параметров за диапазоны, использованные при обучении (температура, влажность, крупность)

Заключение

В целом автореферат производит благоприятное впечатление и отражает основные научные положения и результаты диссертационной работы. Тематика и содержание исследования соответствуют паспорту научной специальности 2.8.9

«Обогащение полезных ископаемых» (в части дезинтеграции и подготовки минерального сырья к обогащению, управления качеством сырья и материалов). Сделанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают общей положительной оценки выполненного исследования. Диссертационная работа Новикова Ю.В. по представленным в автореферате материалам соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9.

Канд. техн. наук, доцент,

заведующий кафедрой обогащения полезных ископаемых

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный

университет»

 / Бурдакова Екатерина Александровна

«29» января 2026 г.

Адрес организации:

660041, г. Красноярск, проспект Свободный, д. 79

тел.: 8-950-996-92-65

эл. почта: EGroo@sfu-kras.ru

Подпись Бурдаковой Е.А. заверено!
Специалист ФАП



А.А. Демидова