



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

620144, г. Екатеринбург, ГСП-126, ул. Куйбышева, 30, тел.: +7 (343) 257-25-47, факс: +7 (343)251-48-38

e-mail: office@ursmu.ru, сайт: <http://www.ursmu.ru/>

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
горный университет», д-р хим. наук, профессор
Р.А. Апакашев
«26» мая 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
на диссертационную работу Митусова Павла Евгеньевича
**«ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ-КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ГРУБОГО ПОМОЛА
СЛАБЫХ ГОРНЫХ ПОРОД»**, представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология,
горные машины

Представленная на отзыв диссертационная работа, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, состоящего из 152 наименования, изложенных на 138 страницах, содержащих 47 рисунков и 24 таблицы. Автореферат диссертации изложен на 24 страницах.

Актуальность темы диссертационного исследования

Практика эксплуатации стандартного измельчительного оборудования, рассчитанного на широкий спектр горных пород в технологических цепочках предприятий специализирующихся на переработке слабых горных пород, показала завышенные энергозатраты и низкую эффективность. Одна из основных причин снижения эффективности является применение типовых методов воздействия на измельчаемую горную массу, таких как удар и сжатие. Развитие горнодобывающей и горно-перерабатывающих отраслей идет по пути вовлечения в оборот все более разнообразных по составу и характеристикам горных пород, однако применение стандартных технологических схем и оборудования, зачастую является экономически не эффективным. Использование высокопроизводительного, металлоёмкого оборудования, разработанного для переработки прочных кварцитов, известняков, углей и др. в дробильно-сортировочных линиях предприятий

занимающихся переработкой вскрышных пород слабой прочности приводит к убыткам, обусловленным завышенными расходами на эксплуатацию. Отсюда возникает потребность в оптимизации данных расходов через снижение энергоёмкости и металлоёмкости оборудования, определение рациональных параметров, комбинировании нескольких процессов в одной установке. Данное обстоятельство ставит перед отраслью актуальную задачу, которой и посвящена работа П.Е. Митусова.

Научная и практическая значимость диссертационной работы

В процессе решения научных задач, сформулированных в диссертации, соискателем были получены новые научные знания о процессе переработки горных пород, а именно:

- разработана теоретическая модель разрушения горной породы, обладающей пластическими свойствами на основе энергетического метода расчета контактного давления, позволяющая определить рациональные параметры скоростей вращения рабочих органов и технологического зазора измельчителя-классификатора при измельчении слабых горных пород;
- получены аналитические зависимости контактного давления на рабочие поверхности агрегата от разницы тангенциальных скоростей рабочих органов и технологического зазора между ними;
- установлена зависимость производительности агрегата от скорости вращения рабочих органов и технологического зазора между ними;
- установлена зависимость эффективности от скорости вращения рабочих органов и технологического зазора между ними, причем наивысшая эффективность достигается при отношении скоростей рабочих органов около 3-х и технологическом зазоре, составляющем около 30 % от диаметра вала-измельчителя.

Получены новые научные результаты, к числу которых следует отнести:

- разработана конструкция измельчителя-классификатора, позволяющего разрушать горную породу методом комбинированного нагружения на основе использования разницы скоростей рабочих поверхностей с перманентным отводом готового продукта (патент РФ №RU2531438C2);
- предложена методика определения рациональных параметров измельчителя-классификатора для переработки слабых горных пород;
- определены рекомендации по использованию агрегатов, совмещающих процессы измельчения по принципу комбинированного воздействия сжимающих и сдвигающих усилий в зоне разрушения с перманентной классификацией при переработке слабых горных пород.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационных исследований в виде рекомендации по использованию агрегатов, совмещающих процессы измельчения по принципу комбинированного воздействия сжимающих и сдвигающих усилий

в зоне разрушения с перманентной классификацией при переработке слабых горных пород и методики по определению рациональных параметров измельчителя-классификатора для переработки слабых горных пород могут использоваться проектно-конструкторскими организациями и машиностроительными заводами, занимающимися совершенствованием и разработкой нового оборудования для переработки горных пород.

Достоверность полученных выводов и научных результатов диссертации

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации Митусова П.Е. подтверждается: результатами теоретических исследований в области разрушения горных пород с корректным использованием математического анализа, энергетического метода расчета с учетом влияния физико-механических свойств разрушаемого материала и экспериментальными исследованиями влияния динамических и конструктивных параметров агрегата на эффективность процесса при достаточном количестве дублирующих опытов.

Общая оценка содержания диссертационной работы

Диссертация Митусова П.Е. представляет собой завершённое исследование, выполненное на современном уровне, написана технически грамотным языком. Автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертационной работы. Заключение в автореферате и диссертации идентичны.

По теме диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ, в том числе 1 статья в издании, индексируемом в международной наукометрической базе данных «Scopus», 3 работы в рецензируемых изданиях из Перечня, рекомендованного ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 1 – в издании, входящем в перечень, утверждённый ВАК Минобрнауки России, но не для научной специальности 2.8.8, 1 – патент РФ на полезную модель и 1 – патент РФ на изобретение. Содержание опубликованных работ полностью отражает основные аспекты диссертации.

Основные положения работы, результаты теоретических и экспериментальных исследований докладывались и получили научную оценку на Международном научном симпозиуме «Неделя горняка» (г. Москва, 2011, 2012, 2013, 2022 гг.) Всероссийской научно-технической конференции «Инновационное развитие машиностроения и энергетики России» в 2022 г. (г. Тверь, ТвГТУ).

В то же время диссертация Митусова П.Е. не лишена недостатков, среди которых следует выделить:

1. Второе положение, выносимое на защиту, нужно было раскрыть более подробно с точки зрения влияния каждого фактора на производительность процесса измельчения

2. Третье положение, выносимое на защиту, говорит о повышении производительности измельчения на 30% «при совпадении вектора суммарной скорости потока горной массы с вектором главного касательного напряжения», но не сказано, в сравнении, с чем получен такой результат.

3. В разделе научная новизна указываются зависимости производительности и эффективности измельчителя-классификатора при переработке слабых горных пород, обладающих пластическими свойствами. Эти характеристики связаны между собой. Непонятно для чего они рассматриваются по отдельности.

4. Исследование посвящено определению рациональных параметров измельчителя-классификатора, где изучалось влияние скоростей вращения рабочих органов и технологического зазора на производительность агрегата, но на производительность также будет влиять размер отверстий в перфорированном барабане, а этот фактор не учитывался.

5. Четвертая глава диссертации посвящена разработке методики анализа рациональных параметров измельчителей для переработки слабых горных пород, обладающих пластическими свойствами. Насколько данная методика применима для других измельчителей?

6. Представленные материалы исследования не дают возможности сравнения измельчителя-классификатора с существующими машинами по переработке горных пород?

7. В материалах диссертации представлена информация о модернизации технологических схем производства железосодержащего продукта, где удалось снизить время рабочего цикла переработки на 5 минут, увеличить извлечение продукта на 3% снизив потери до 1%. Насколько значимы такие результаты?

Заключение

Диссертация Митусова Павла Евгеньевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований получены новые научные результаты по определению рациональных параметров оборудования для переработки слабых горных пород, что имеет существенное значение для развития горной промышленности.


Диссертационная работа «Обоснование рациональных параметров измельчителя-классификатора для грубого помола слабых горных пород» по актуальности, обоснованности и достоверности полученных результатов, научной и практической значимости полностью отвечает требованиям предъявляемым к кандидатским диссертациям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Диссертационная работа выполнена соискателем на высоком научно-техническом уровне. Автор диссертации

Митусов Павел Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Митусова Павла Евгеньевича заслушан и утвержден на заседании кафедры «Маркшейдерское дело» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», протокол № 6 от 15 мая 2023 года.

Отзыв подготовили:

Заведующий кафедрой «Маркшейдерское дело» ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», доктор технических наук по специальности 25.00.20 — Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика., доцент

 Жабко Андрей Викторович

Профессор кафедры «Горные машины и комплексы» ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», доктор технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины»,

 Комиссаров Анатолий Павлович

Подписи А.В. Жабко и А.П. Комиссарова заверяю

Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО «УГГУ»

 Сабанова Татьяна Борисовна

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет» (УГГУ) Адрес: 620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30, тел.+7 (343) 283-06-06, E-mail: office@ursmu.ru

Кафедра «Горных машин и комплексов». Адрес кафедры: 620144, Россия, г. Екатеринбург, пер. Университетский, 9, 2 уч. здание Уральского государственного горного университета, 1 этаж, аудитория 2127, тел. +7 (343) 283-06-71, E-mail: gmf.gmk@ursmu.ru

Кафедра «Маркшейдерского дела». Адрес кафедры: 620144, Россия, г. Екатеринбург, пер. Университетский, 7, 4 уч. здание Уральского государственного горного университета, 4 этаж, аудитория 4408, тел. +7 (343) 283-06-51, E-mail: gtf.md@m.ursmu.ru