

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента

Кузиева Дильшада Алишеровича

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

Структура и объём диссертации

Диссертация Митусова Павла Евгеньевича состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников, состоящего из 152 наименований. Работа изложена на 138 страницах, содержит 47 рисунков и 24 таблицы. Автореферат диссертации содержит 39609 печатных знака с пробелами, соответствуя рекомендуемому ВАК объёму автореферата в 1 авторский лист или 40000 знаков с пробелами.

Актуальность темы диссертационного исследования

Вопросам переработки слабых горных пород уделяется все больше внимания как в Российской Федерации, так и зарубежом. Наблюдающийся рост объёмов производства химической, металлургической и строительных отраслей сопровождается расширением перечня пород, подвергающихся переработке, а также номенклатуры выпускаемой продукции. Основными тенденциями является использование сложных составов шихт с применением нестандартных фракционных рассевов и применение премиксов. Ключевыми процессами при производстве таких продуктов являются измельчение и классификация. Практика показывает, что стандартные технологические линии горноперерабатывающих предприятий, при расширении перечня исходных горных пород различных по составу и характеристикам, зачастую становятся экономически не эффективными, теряя производительность и не отвечая современным требованиям по качеству конечного продукта. К основным причинам такого явления можно отнести высокую энерговооружённость типового оборудования использующего классические методы воздействия на измельчаемую горную массу, а также избыточную металлоёмкость, обусловленную неактуальными конструкторскими решениями, разработанными для переработки прочных горных пород. Повышение эффективности процесса переработки слабых горных, обладающих пластичностью и проработка вопроса определения рациональных параметров измельчительного оборудования является актуальной научно-технической задачей, которой посвящено диссертационное исследование Митусова П.Е.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
сформулированных в диссертации, выносимых на защиту

Автор диссертации провел качественный анализ научных работ по теме диссертации, а также образцов оборудования и комплексов отечественного и импортного производства. При теоретическом моделировании корректно использован энергетический метод расчета контактных давлений, подтвержденный в известных исследованиях других авторов. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается обширными экспериментальными исследованиями на лабораторном стенде моделирующем реальные условия и корректной обработкой экспериментальных данных.

Достоверность и новизна основных положений, выводов и результатов
диссертации

В диссертационной работе Митусова Павла Евгеньевича представлены логически взаимосвязанные исследования, в результате которых получен ряд новых научных результатов, позволяющих повысить эффективность процесса переработки слабых горных пород. Достоверность результатов подтверждается достаточным объёмом экспериментальных данных, полученных в лабораторных условиях на современном оборудовании, максимально близко моделирующем реальные условия.

Научная новизна работы состоит в совокупности следующих научных положений:

- разработанная теоретическая модель разрушения горной породы на основе энергетического метода расчета контактного давления, позволяет определить рациональные параметры измельчительного оборудования;
- разработанный в ходе диссертационной работы измельчитель-классификатор защищен патентом РФ на изобретение №RU2531438C2
- получены аналитические зависимости контактного давления на рабочие поверхности агрегата от разницы их скоростей, а также технологического зазора между ними;
- установлена зависимость производительности агрегата от скорости вращения рабочих органов и технологического зазора между ними;
- установлена зависимость эффективности процесса измельчения слабых горных пород, обладающих пластическими свойствами 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;

Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенность

Во введении автором описан объект исследования, а также обоснована актуальность работы.

В первой главе автором выполнен критический анализ существующих образцов оборудования, используемого при переработке слабых горных пород. Проведен анализ результатов научных исследований процесса измельчения горных пород.

Во второй главе представлена теоретическая модель разрушения горной породы слабой прочности, обладающей пластическими свойствами полученная на основе энергетического метода и предложенный измельчитель-классификатор для переработки слабых горных пород.

Конструкция предлагаемого измельчителя-классификатора состоит из перфорированного барабана, внутри которого жестко закреплен вал-измельчитель имеющий индивидуальный привод и возможность изменения скорости вращения и зазора. Измельчаемый материал подвергается одновременно как сжимающим (нормальным), так и сдвиговым (тангенциальным) напряжениям, что повышает общую эффективность процесса.

В результате теоретического моделирования с помощью энергетического метода определено, что эффективность процесса измельчения можно повысить за счет установления соотношения скоростей вращения рабочих органов около 1/3.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований.

В результате эксперимента было установлено, что при соотношении скоростей рабочих поверхностей около 2,5/1 эффективность измельчения установки повышается более чем на 30 %.

Четвертая глава посвящена разработке методики определения рациональных параметров измельчительного оборудования. Представлены результаты внедрения данной методики на действующих предприятиях РФ и Казахстана.

Значимость для науки и практики полученных результатов диссертационной работы

Результаты теоретических исследований в области воздействия на измельчаемый материал комбинированными усилиями, позволяющими разрушать горную породу затрачивая меньшее количество энергии и вносят вклад в развитие науки об измельчении горных пород. Разработанная автором методика определения рациональных параметров измельчителя-классификатора используется на ряде промышленных предприятий РФ и СНГ и безусловно может найти более широкое внедрение. Также нельзя не

отметить практическую значимость запатентованной конструкции измельчителя-классификатора (патент РФ № RU2531438C2);

Оформление диссертации, публикации, апробация, соответствие содержания реферата основным положениям диссертации

Анализ содержания диссертации показал, что материалы ее разделов логично связаны между собой в общее целое и посвящены последовательному раскрытию вопросов решения поставленных задач.

Содержание автореферата раскрывает цель, задачи, положения, выносимые на защиту и полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Изучение публикаций автора по материалам диссертационного исследования (8 публикаций, из которых 1 в издании входящем в «Scopus», 4 – в изданиях, входящих в перечень, утвержденный ВАК Минобрнауки России, 1 – патент РФ на полезную модель и 1 – патент РФ на изобретение) позволяет считать их количество и содержание достаточным.

Апробация работы проводилась на площадках различных конференций в период с 2011 по 2022 гг.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Во введении на странице 4 при описании слабых и прочных горных пород приведена характеристика – твердость по шкале Мооса, логичней было использовать шкалу крепости М.М. Протодьяконова.
2. В достоверности результатов на странице 8 диссертации указано подтверждение с помощью метода дискретных элементов, однако далее этот метод в диссертации не используется.
3. Объем первой главы слишком велик: 44 из 138 страниц всей диссертации.
4. Следует пояснить, относительно каких условий повышается производительность, описанная в третьем научном положении, выносимом на защиту.
5. Неясен перечень оборудования, для которого может использоваться методика определения рациональных параметров измельчительного оборудования, представленная в четвертой главе диссертации.

Заключение

Отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертации. Работа написана технически грамотным языком, логично изложена и аргументирована.

Диссертационная работа «Обоснование рациональных параметров измельчителя-классификатора для грубого помола слабых горных пород»

полностью отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, поэтому автор **Митусов Павел Евгеньевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Согласен на обработку моих персональных данных и внесение в документы связанные с работой совета, необходимые для процедуры защиты диссертации Митусова П.Е. исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ТвГТУ, на сайте ВАК в единой информационной системе.

Официальный оппонент:

Кандидат технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины»,
Доцент кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСИС»

Кузиев Дильшад Алишерович

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.4

E-mail: da.kuziev@misis.ru

Телефон рабочий: +7 499 230-24-35,

Телефон мобильный: +7(926)270-70-48

01.06.2023

ПОДПИСЬ _____ ЗАВЕЯЮ
Проректор по безопасности
и общим вопросам
НИТУ МИСИС _____ И.М. Исаев

