

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Винокурова Василия Романовича на тему: «Разработка и обоснование рациональных конструктивно-режимных параметров центробежных мельниц многократного ударного действия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. «Геотехнология, горные машины»

1. Актуальность работы.

В настоящее время в горнодобывающей промышленности, среди применяемого измельчительного оборудования получили широкое распространение центробежные мельницы ударного действия, не только за счет экономии потребляемой энергии и сокращения массы измельчительного оборудования, но и главным образом за счет качества измельченного продукта, которое включает в себя: исключение переизмельчения исходного рудного материала; разрушение рудных частиц по межзерновым связям с раскрытием полезного компонента, что оказывает существенное влияние на дальнейшие процессы по извлечению полезного компонента. Эффективность измельчения в ударных аппаратах зависит в основном от скорости столкновения разрушаемых частиц и их количества, исходя из этого повышение эффективности работы ударных мельниц за счет применения новых способов измельчения и конструктивных решений является актуальной задачей. Так же большую роль для эффективности измельчения и энергопотребления играет определение рациональных режимов и параметров измельчительных установок для измельчения материалов с разными физико-механическими свойствами.

В связи с этим актуальность диссертационной работы, посвященной повышению эффективности измельчения в центробежных ударных мельницах новой конструкции с обоснованием их рациональных конструктивно-режимных параметров для измельчения руд разной крепости и крупности не вызывает сомнений.

2. Общая характеристика содержания работы

Диссертация Винокурова Василия Романовича состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 153 наименований и 9 приложений. Общий объем работы – 186 страниц машинописного текста, 77 рисунков, 40 таблиц. Автореферат изложен на 19 страницах.

Во введении автором обоснована актуальность темы диссертационной работы, проведена оценка степени разработанности темы, сформулированы основная идея, цели и задачи исследования, приведены защищаемые положения, научная новизна работы, практическая значимость и личный вклад автора.

В первой главе проведен тщательный анализ отечественных и зарубежных исследований процессов разрушения рудных материалов и существующего измельчительного оборудования с ударным принципом

работы с оценкой их преимуществ и недостатков. Обоснована необходимость применения многократных динамических воздействия для повышения эффективности разрушения рудных материалов. Сформулирована цель исследований и задачи необходимые для ее достижения.

Во второй главе описаны конструктивные особенности новых разработанных центробежных мельниц. Приведены результаты исследований на лабораторных моделях мельниц с разными рабочими органами с их сравнительной оценкой.

В третьей главе приведены существующие методы и стендовые установки по изучению процессов разрушения. Приведены результаты экспериментальных исследований по разрушению частиц разной крупности и крепости, полученных на авторском центробежном стенде. Обоснована и разработана методика расчета рабочих параметров работы центробежных мельниц многократного ударного действия.

Четвертая глава посвящена разработке и созданию опытно-промышленного образца центробежной ступенчатой мельницы ЦМВУ-800. Приведены результаты испытаний на месторождениях Одолго и Задержнинское. Определена энергетическая эффективность и рациональная производительность опытно-промышленного образца. Приведена оценка эффективности работы мельницы при отрицательных температурах и результаты исследований по разработке конструкции нового измельчителя ВЦИ-12.

В заключении диссертационной работы приведены основные научные и практические результаты.

В приложениях представлены патенты на изобретения и акт о опытно-промышленных испытаниях.

3. Новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что автором:

- Установлено, что повышение эффективности измельчения рудных материалов достигается за счет применения многократных динамических воздействий в режиме последовательного повышения скорости столкновения частиц с поверхностью рабочих органов в процессе измельчения, компенсирующей уменьшение импульса динамического воздействия из-за сокращения размеров и массы частиц в процессе измельчения.

- Установлено, что наиболее эффективное разрушение кусковых рудных материалов в центробежных мельницах многократного ударного действия достигается за счет применения специальной ступенчатой конструкции рабочих органов: активатора и противоположно вращающегося отражателя.

- Разработана математическая модель и методика расчета конечной скорости столкновения частицы с рабочими органами центробежной ступенчатой мельницы многократного ударного действия в зависимости от заданной окружной скорости и геометрических параметров рабочих органов,

что позволяет определять наиболее рациональные режимы работы мельницы для измельчения частиц различной крупности и крепости.

- Установлены зависимости разрушения частиц разной крупности и крепости по выходу контрольного класса крупности $-0,071$ мм от конструктивных и режимных параметров рабочих органов центробежной ступенчатой мельницы, позволяющие прогнозировать эффективность их разрушения.

- Разработан и защищен патентами РФ ряд новых мельниц многократного ударного действия.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Корректность постановки задач, их решение с использованием современных методов исследований, а также достаточный объем экспериментальных работ, положительные результаты исследований на реальном оборудовании подтверждают достоверность научных положений, выводов и результатов, изложенных в диссертации. Расчетные данные по методике определения режимных параметров работы мельницы согласуются с показателями, полученными в ходе опытно-промышленных лабораторных исследований, при этом наблюдается полное совпадение полученных расчетных данных с результатами реальных испытаний. Выводы работ однозначны.

5. Значимость выводов и рекомендаций диссертанта для науки и практики

Практическая значимость работы заключается: в разработке новых центробежных мельниц ударного действия, защищенных патентами РФ, конструкции которых позволяют повысить эффективность измельчения рудных материалов; в разработке модели и методики расчета скорости столкновения частицы с рабочим органом мельниц для определения их конструктивных параметров и рациональных режимов работы; в определении необходимых скоростей столкновения для разрушения рудных частиц разной крупности и крепости на авторском центробежном стенде, что может быть использовано при проектировании измельчительного оборудования с ударным принципом работы.

6. Публикации и апробация работы

Основные положения исследований отражены в 29 публикациях, в том числе в 16 статьях в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в 5 изданиях, индексируемых в системе Scopus и Web of Science, 7 патентах РФ на изобретение и 1 патенте РФ на полезную модель. Данные материалы полностью отражают научные положения, представленные в диссертации.

Основные положения и результаты исследований публиковались и представлялись в период 2005-2023 гг. на многочисленных международных,

всероссийских, региональных конференциях.

Содержание автореферата полностью соответствует основным идеям и выводам диссертации.

7. Язык и стиль диссертации

Текст диссертации и автореферата оформлен с соблюдением логики и грамматики в научном стиле, хорошо иллюстрирован. Язык соответствует нормам литературного изложения. В структуре диссертации присутствует четкая связь между содержанием глав и формулировками защищаемых научных положений.

8. Замечания по содержанию и оформлению диссертации

1. На стр. 44 обозначения в тексте к рисунку 2.3. указаны не по возрастанию, что затрудняет его понимание (осмысление).

2. Автором предложена методика расчета скорости столкновения частиц на примере центробежной трёхступенчатой мельницы. Не совсем ясно, применима ли данная методика к другим центробежным мельницам?

3. На стр. 144 указан угол разгрузки 150 град., тогда как угол разгрузки равен минус 150 град.

4. Неудачно представлены результаты измельчения в таблицах 4.13-4.19, без внимательного ознакомления непонятно в чем выражен выход измельченного продукта, в процентах или граммах?

5. В четвертой главе диссертации, автором несколько раз упоминается «модульная передвижная рудоподготовительная установка МПРОУ», какая связь между МПРОУ и опытно-промышленным образцом мельницы ЦМВУ-800?

6. В тексте диссертации таблицы 2.6 и 3.4 фактически дублируют друг друга.

Приведенные замечания не умаляют значения диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне.

9. Заключение

Диссертация Винокурова Василия Романовича выполнена автором самостоятельно и является законченной научно-квалификационной работой, по решению актуальной научно-практической задачи – повышения эффективности измельчения центробежных ударных мельниц. Это достигается за счет конструктивных решений, благодаря которым разрушаемые частицы испытывают многократные столкновения с увеличением их скорости в новых разработанных автором центробежных мельницах многократного ударного действия.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Винокуров Василий Романович заслуживает присуждения ученой

степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8.
«Геотехнология, горные машины».

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент,
директор Горного института
ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова.

Шифр и наименование научной специальности, по которой была
защищена диссертация: 05.05.06. – «Горные машины».

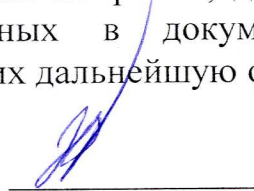
Почтовый адрес: ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный
университет им. М.К. Аммосова», 677000, Республика Саха (Якутия), г.
Якутск, улица Кулаковского, дом 50. Тел. +7(4112) 49-65-90. E-mail:
np.ovchinnikov@s-vfu.ru, <http://www.s-vfu.ru>.

01 декабря 2023 г.



Овчинников Николай Петрович

Я, Овчинников Николай Петрович, даю свое согласие на включение
своих персональных данных в документы, связанные с работой
диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Овчинников Николай Петрович

Подпись Овчинникова Николая Петровича заверяю:
Начальник управления по работе с персоналом и кадровой
политике



Тимофеева Любовь Матвеевна



2023 г.