

## **ОТЗЫВ**

официального рецензента на диссертационную работу  
**Ариновой Динары Бахберовны**  
**на тему: «Исследование и разработка конструкции центробежно –  
гирационной мельницы для перемола руды»**  
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)  
по специальности 6D071200 – «Машиностроение»

### **1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами**

В настоящее время существует большое количество различных типов машин предназначенных для измельчения горных пород.

В диссертационной работе рассмотрена усовершенствованная конструкция центробежно – гирационной мельницы, в которой происходит эффективное измельчение минерального сырья за счет интенсивного движения мелющих тел, при сложном плоскопараллельном перемещении помольных камер.

Диссертант рассматривает в своей работе теоретические и практические стороны исследования, инженерные методы расчета параметров центробежно – гирационной мельницы для перемола руды. Очевидно, что эта разработка представляет интерес для индустриально – промышленной деятельности, имеет признаки научной новизны и является актуальной.

Диссертационная работа Ариновой Д.Б. на тему «Исследование и разработка конструкции центробежно – гирационной мельницы для перемола руды» соответствует Государственной программе реализации Третьей модернизации Казахстана, целью которой является ускоренное технологическое перевооружение экономики, которая ставит комплексные задачи, параллельно созданием новых производств, с приданием импульса развитию традиционных базовых отраслей. Горно – металлургический и нефтегазовый комплексы страны должны сохранить свое стратегическое значение для устойчивости экономического роста Казахстана. Дальнейшее развитие этих отраслей должно быть увязано с углублением комплексной переработки сырья. Поставленные задачи в диссертационной работе имеют большую практическую значимость для развития промышленных отраслей Казахстана.

### **2. Степень новизны каждого научного результата (положения), сформулированных в диссертации**

На основе выполнения теоретических и экспериментальных исследований получены новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи исследования процессов, технологии и оборудования для перемола руды в центробежно – гирационной мельнице.

Научные результаты, полученные соискателем, заключаются в следующем:

- проведен анализ современного состояния различных помольных агрегатов и их конструктивные особенности, выполнено теоретическое обоснование измельчения твердых материалов в мельницах ударного типа, определены основные параметры процесса дробления и измельчения материалов руд и установлены основные зависимости процесса измельчения;

- усовершенствована конструкция центробежно – гирационной мельницы для измельчения рудных материалов с высокими техническими показателями – производительности и срока службы. Выполнен силовой расчёт центробежных сил в зависимости от массы, радиуса кривошипа и частоты вращения помольного тела внутри помольной камеры и моменты перемещения помольного тела в помольных камерах;

- установлена, что деформация коленчатого вала центробежно – гирационной мельницы в результате напряжений выражаются в поперечных деформациях — прогибах, в изменении длины валов, в отклонении от параллельности осей коренных и шатунных шеек, в угловом смещении кривошипа;

- предложена экспериментальная методика определения динамических характеристик коленчатого вала, его многоциклового усталости и динамической прочности вала, на основе метода конечных элементов, позволяющего, учесть особенности геометрии конструкции и её нагружения, на основе аналитических зависимостей для определения предела выносливости кривошипного вала.

### **3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности**

Диссертантом проведена большой объём теоретических и экспериментальных исследований. При этом взяты во внимание общепризнанные методики анализа процесса измельчения, положения теоретической механики и динамики. Экспериментальные работы выполнены с применением современных методик и средств измерения. Теоретические результаты исследований показали хорошую сходимость с результатами экспериментов. Результаты работы внедрены на ряде предприятий, что подтверждается актами. Вклад автора подтверждают 11 научных работ, ссылки на которых имеются в диссертации. Это позволяет сделать вывод о достоверности результатов работы.

### **4. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации**

Научные положения диссертации, выводы сделаны на основе анализа большого объема производственных данных и эмпирических материалов на горных предприятиях Казахстана и стран дальнего и ближнего зарубежья по центробежным мельницам, результатов, полученных в ходе экспериментов, анализа и математической обработке. В связи с эти сделанные выводы, научные положения являются обоснованными.

Диссертация имеет введение, дающие понимание об актуальности исследования и общей структуре работы. Диссертант изложила основные научные положения, имеющие новизну и практическую ценность.

В диссертационной работе представлены следующие результаты:

- выполнен анализ современного уровня развития и состояния помольного оборудования центробежного типа для измельчения рудных материалов;

- выполнен выбор и обоснование параметров конструкции центробежно-гирационной мельницы для измельчения минерального сырья среднего помола;

- выполнено обоснование ресурса работы центробежно – гирационной мельницы в условиях интенсивных ударных нагрузок;

- проведены экспериментальные исследования динамики центробежно – гирационной мельницы с параллельными помольными блоками для определения прочностных характеристик наиболее нагруженных узлов и повышение их эксплуатационной надежности;

- проведены экспериментальные исследования работы усовершенствованной конструкции центробежно - гирационной мельницы для измельчения минерального сырья;

Диссертант последовательно выполнила анализ состояния современных научных знаний в области предмета исследования, провела теоретические и экспериментальные исследования, изложила пути практической реализации результатов работы.

Все поставленные задачи в той или иной мере выполнены, а цель исследования достигнута.

## **5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства**

Диссертационная работа соответствует принципам внутреннего единства.

В основном содержании изложены описание и результаты исследований, которые выполнены с учетом поставленных задач. Отдельные главы диссертации логично взаимосвязаны между собой. Автор последовательно выполнила анализ состояния современных научных знаний в области предмета исследования, провела теоретические и экспериментальные исследования, изложила пути практической реализации результатов работы.

## **6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов**

Полученные результаты данной работы имеет практическую и теоретическую значимость в области измельчения минерального сырья.

Результаты исследования переданы для внедрения в производство предприятия АО «Карданвал» (Казахстан). По результатам исследований подана одна заявка на «Способ измельчения рудных материалов и устройство для его осуществления», регистрационный номер №2019/0532.1, от 29.07.2019 г. в РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» МЮ РК.

## **7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности**

Диссертантом в работе проведен достаточно полный анализ литературных источников, включая нормативно-технические и справочные материалы, данные производственных предприятий с использованием их в виде ссылок.

Принцип академической ценности в диссертационной работе соблюден.

## **8. Замечания и предложения по диссертации**

Диссертация оформлена в соответствии с установленными требованиями, все исследования выполнены на достаточно высоком научно-методическом уровне и описаны, литературный обзор соответствует теме диссертации. К достоинствам данной работы можно отнести использование для его выполнения большого числа современных методов и средств исследования.

В работе имеется ряд замечаний:

- 1) При оценке параметров конструкции центробежных мельниц для измельчения рудных материалов можно было более подробно провести сравнительный анализ перспективных конструкций.
- 2) Некоторые формулы в диссертационной работе не имеют единиц измерения.
- 3) Имеются некоторые стилистические и орфографические ошибки.

Данные замечания не снижают значимость диссертационной работы.

## **9. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней**

Диссертационная работа «Исследование и разработка конструкции центробежно – гирационной мельницы для перемола руды» по своей актуальности, научной новизне, важности для теории и практики, объёму экспериментальных исследований полностью соответствует предъявляемым требованиям «Правил присуждения учёных степеней» к содержанию и оформлению диссертаций PhD, а её автор Аринова Динара Бахберовна заслуживает присуждения учёной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071200 – «Машиностроение».

Официальный рецензент

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

«Инженерная графика и прикладная механика»,

Алматинский технологический университет

Сейткулов А. Р.

Подпись к.т.н. Сейткулова А.Р.

подтверждаю

Ученый секретарь АТУ

к.т.н. Раимбаева Н.Т.

