

**научного консультанта на диссертационную работу
Исаевой Ирины Николаевны
на тему «Исследование технологических методов повышения качества
изготовления тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровых
мельниц», представленную на соискание степени доктора философии
PhD по специальности 6D071200- «Машиностроение»**

**1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и
общегосударственными программами (запросами практики и развития
науки и техники)**

Барабанные шаровые мельницы, широко применяемые в горно-обогатительном производстве оборудованы открытыми зубчатыми передачами. В настоящее время отсутствуют практические рекомендации по повышению ресурса работы тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровых мельниц, основанных на эффективных методах упрочнения зубчатых зацеплений и повышения их износостойкости на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации.

Следовательно, необходимо проведение исследований по анализу причин и характера разрушения тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровых мельниц, обоснованию конструкторско-технологических методов повышения износостойкости тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровых мельниц.

Исследование параметров износостойкости зубчатого зацепления шаровых мельниц с учетом динамических нагрузок, создание новой упрочняющей технологии зубчатого зацепления привода и разработка ресурсосберегающей технологии изготовления тяжело нагруженных зубчатых колес привода шаровых мельниц является актуальной задачей.

На основе выполнения теоретических, экспериментальных и статистических исследований получены новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи по повышению долговечности зубчатых зацеплений с применением технологических способов повышения качества изготовления зубчатых зацеплений привода шаровой мельницы.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям (Правила присуждения ученых степеней и паспортов, соответствующих специальностей научных работников)

Научные результаты, полученные соискателем, заключаются в следующем.

Первое научное положение устанавливает, рекомендации по использованию системы прямого синтеза зубчатых передач в программе AEROFLANK, позволяющие найти такую линию профиля, при которой зубья передачи контактируют только через слой смазки на всем протяжении линии зацепления, что повышает износостойкость зубчатой передачи шаровой мельницы;

Второе научное положение устанавливает, что построенная динамическая модель тяжелонагруженных зубчатых передач привода шаровой мельницы, изменение параметров которой позволит, снизить влияние динамической нагрузки шаровой мельницы на зубчатую передачу за счет демпфирующей способности приводного вала и магнитной системы электропривода, тем самым уменьшить износ зубьев передачи;

Третье научное положение устанавливает, новую технологию изготовления крупномодульных зубчатых колес привода шаровой мельницы с применением новых материалов с высоколитейными свойствами и повышенными механическими характеристиками и рациональной технологией механической обработки с применением ППД и новой консистенцией смазочного материала;

Четвертое научное положение устанавливает, метрологические методы измерения качества изготовления зубчатого колеса с применением прогрессивного инструмента.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Основанием необходимости проведения научно-исследовательской работы является повышение ресурса эксплуатации шаровых мельниц за счет совершенствования технологии изготовления зубчатых передач привода шаровых мельниц, с применением легированных сталей, обладающих высокой жидкотекучестью, сохраняет высокую твердость при эксплуатации.

В планируемую научно-техническую разработку входило теоретическое обоснование и практическое подтверждение эффективности предлагаемой технологии изготовления тяжелонагруженных зубчатых передач привода шаровой мельницы. Научно-технический уровень разработки подтверждается использованием современных методов исследования, анализа литературных данных и патентных материалов в

области совершенствования технологии изготовления тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровых мельниц.

Результаты исследований получены на основе теоретических и практических положений технологии машиностроения; теории упругости и пластичности; теории износа с учетом динамики зубчатой передачи, а также теории планирования эксперимента и статической обработки данных.

4. Новизна научных результатов и выводов соискателя, сформулированных в диссертации

- осуществлено использование системы прямого синтеза зубчатых передач в программе AEROFLANK, которая позволила найти такую линию профиля, при которой зубья передачи контактируют только через слой смазки на всем протяжении линии зацепления, и повысила износостойкость зубчатой передачи привода;

- разработана динамическая модель тяжело нагруженных зубчатых передач привода шаровой мельницы, изменение параметров которой позволила, снизить влияние динамической нагрузки шаровой мельницы на зубчатую передачу за счет демпфирующей способности приводного вала и магнитной системы электропривода, тем самым уменьшили износ зубьев передачи;

- разработана методика расчета зубчатого венца привода шаровой мельницы в среде NASTRAN, которая позволила выполнить расчет усталостной прочности и прогнозирование долговечности зубчатого колеса с помощью модуля MSC/Fatigue;

- разработана новая технология изготовления крупномодульных зубчатых колес привода шаровой мельницы с применением новых материалов с высококачественными свойствами и повышенными механическими характеристиками и рациональной технологией механической обработки с применением ППД и новой консистенции смазочного материала;

- разработаны метрологические методы измерения качества изготовления зубчатого колеса с применением прогрессивного инструмента.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов

Несмотря на многоплановость работы, весьма широкий охват проблем с проектированием, контролем и эксплуатацией **зубчатых передач привода шаровых мельниц**, диссертационная работа обладает внутренним единством, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям. Полученные результаты отвечают поставленной цели и задачам исследований и раскрывают название диссертации. В заключении имеется отчетливое обобщение полученных научных и практических результатов.

6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической или прикладной задачи

Важной прикладной задачей повышения долговечности зубчатых зацеплений с применением технологических способов повышения качества изготовления зубчатых зацепления привода шаровой мельницы.

7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации

Диссертантом в работе проведен достаточно полный анализ литературных источников, включая нормативную и справочную информацию, данные производственных структур с использованием их в виде ссылок.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 13 печатных работах, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК; 8 публикации в Международных конференциях, из них 6 – зарубежных; 2 статьи изданы в журналах, входящих в базу данных Scopus.

8. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации

Часть исследований, выполненных автором, можно было бы не включать в диссертацию и выполнить эти исследования позже, уже после защиты диссертации. Но одно исследование по непонятной причине не вошло в диссертацию, хотя и было выполнено. Это измерение качества крупногабаритных зубчатых колес непосредственно на зубофрезерном станке. Возможно, это объясняется тем, что автор планирует запатентовать этот весьма важный и необходимый метод контроля качества.

9. Соответствие диссертации требованиям «Правил присуждения ученых степеней»

Представленная диссертационная работа является законченной квалификационной научной работой и содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи повышения долговечности зубчатых зацеплений с

применением технологических способов повышения качества изготовления зубчатых зацеплений привода шаровой мельницы.

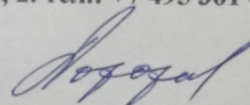
На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским PhD диссертациям, а ее автор Исаева Ирина Николаевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D071200 – «Машиностроение».

Рецензент

Главный научный сотрудник Государственного научного центра
Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный
институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»: 111116,
Россия, Москва, ул. Авиамоторная, 2. тел.: +7 495 361 66 71. E-mail:

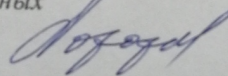
vld@ciam.ru,

д.т.н., профессор



Дорофеев В.Л.

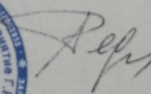
Согласен на автоматизированную
обработку персональных
данных



Дорофеев Владислав Леонидович

Подпись Дорофеева В.Л. подтверждаю

Ученый секретарь к.т.н.



Федина Ю.А.