

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта **Сафарова Жасура Эсиргаповича** на диссертационную работу **Аубакировой Назиры Курмангажыкызы**

на тему **«Исследование и разработка методов оптимизации энергосиловых параметров технологических машин с применением композиционных материалов в машиностроении и энергетике»**

на соискание степени доктора философии (PhD)

по образовательной программе

8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования»

Диссертационная работа посвящена решению важной и актуальной научно-технической задачи — повышению энергоэффективности машиностроительного и горно-металлургического комплексов Республики Казахстан за счёт внедрения технологий возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и применения композиционных материалов в узлах машин и механизмов.

Актуальность темы исследования определяется необходимостью обеспечения устойчивого развития промышленного производства, модернизации технологических процессов, сокращения энергопотребления и материалоёмкости продукции, а также перехода Казахстана к «зелёной» экономике. В условиях высокой энергоёмкости национальной экономики и необходимости снижения углеродного следа, работа автора имеет большое практическое значение для развития отраслей машиностроения, добывающей и перерабатывающей промышленности.

Автором проведён обстоятельный анализ современного состояния энергопотребления предприятий Республики Казахстан, дана оценка текущего уровня энергоэффективности в основных производственных отраслях, выявлены системные проблемы и определены направления их решения. В теоретической части диссертации обоснована необходимость перехода к инновационным подходам в проектировании оборудования с использованием ВИЭ и современных композиционных материалов, обеспечивающих снижение эксплуатационных затрат и повышение надёжности оборудования.

Методологическая база исследования отличается комплексностью и системным подходом. Автор использовал современные методы анализа, математического моделирования, компьютерного проектирования (SolidWorks Simulation), а также экспериментальные методы исследования прочностных и тепловых характеристик полимерных материалов. Проведённые исследования отличаются высокой степенью достоверности, подтверждённой использованием поверенных измерительных приборов, воспроизводимостью результатов и их статистической обработкой.

Особое внимание уделено разработке конструкции мини-гидроэлектростанции с оптимальным профилем рабочего органа турбины, обеспечивающей повышение КПД до 39%. Автором выявлены закономерности влияния геометрических и гидродинамических параметров на эффективность преобразования энергии потока. Предложенные инженерные решения позволяют существенно повысить эффективность генерации электроэнергии в локальных системах энергоснабжения предприятий.

В работе обосновано применение композиционных полимерных материалов для изготовления корпусов редукторов, работающих в условиях переменных нагрузок и температурных воздействий. Проведённые численные эксперименты и сравнительные расчёты показали, что использование определённых марок полимеров обеспечивает снижение массы конструкции, уменьшение вибрационных нагрузок и улучшение эксплуатационной надёжности оборудования. Это направление является перспективным для дальнейшего внедрения в машиностроительное производство Казахстана.

Научная новизна диссертационного исследования заключается:

- в разработке и оптимизации конструкции мини-гидроэлектростанции, обеспечивающей эффективное использование энергии гидродинамического потока;
- в установлении закономерностей изменения характеристик композиционных материалов в зависимости от температурных и силовых факторов;
- в предложении методики расчёта и выбора оптимального полимера для корпусных деталей машин;
- в экспериментальном подтверждении возможности замены металлических деталей конструкциями из полимерных композитов без снижения эксплуатационных показателей.

Практическая ценность работы состоит в возможности внедрения полученных результатов в производственный цикл предприятий горно-металлургического и машиностроительного комплексов, что будет способствовать снижению энергопотребления, повышению надёжности оборудования и расширению применения ВИЭ в промышленности.

Достоверность и обоснованность научных положений подтверждается результатами лабораторных и стендовых испытаний, регистрацией патентов Республики Казахстан №6897 и Евразийского патента №046299, а также публикациями в высокорейтинговых журналах Scopus (Q2).

Автор продемонстрировал высокий уровень научной эрудиции, умение проводить междисциплинарные исследования, сочетая знания в области энергетики, машиностроения, материаловедения и гидродинамики. Работа отличается логичностью построения, глубиной анализа, корректным

использованием современного методического инструментария и обоснованностью выводов.

Структура диссертации полностью соответствует требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам докторантуры. Все разделы взаимосвязаны и логично вытекают один из другого. Результаты исследования имеют внутреннюю согласованность, а выводы подтверждены теоретическими и экспериментальными данными.

В целом, представленная работа на тему «Исследование и разработка методов оптимизации энергосиловых параметров технологических машин с применением композиционных материалов в машиностроении и энергетике» выполнена на высоком научном и методологическом уровне, обладает значительной научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по ОП 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования»

Диссертационная работа заслуживает положительной оценки, а её автор — присуждения учёной степени доктора философии (PhD).

Зарубежный научный консультант:

САФАРОВ ЖАСУР ЭСИРГАПОВИЧ – доктор технических наук, профессор, декан инженерно-механического факультета Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (г. Ташкент, Узбекистан).

