

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

эксперта диссертационного совета Д 05.24.705 при институте машиноведения, автоматике и геомеханики, Национальной академии наук Кыргызской Республики, Ошском государственном университете и Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова Матисакова Түгөлбай Кубатбаевича по диссертации Оразбаева Казбека Найманказиевича на тему: «Исследование и разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.08 – энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии.

После ознакомления с диссертацией представленной соискателем Оразбаевым Казбек Найманказиевичом, мною сделана следующее заключение:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите.

В работе проводится исследование и разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС, что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.14.08 – Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии. Поэтому представленная кандидатская диссертация соответствует профилю диссертационного совета.

2. Целью диссертации является разработка научно обоснованных методов расчета и проектирования гравитационной микроГЭС для электроснабжения малоэнергоемких автономных потребителей.

Поставленная цель достигнута путем решения следующих задач:

- разработкой и построением новой классификационной таблицы микроГЭС с учетом класса низкопотенциальных гравитационных установок; получением новой аналитической зависимости расчета мощности гравитационной микроГЭС с учетом доли энергии движущейся массы воды от ее напорной составляющей;

- разработкой методики синтеза геометрических параметров лопастей роторной гидротурбины, обеспечивающей максимальный отбор мощности от водного потока с использованием положения мертвой точки турбины;

- построением математической модели процесса взаимодействия водного потока с синтезированной роторной турбиной для расчета ее выходной мощности при различных скоростях и расходах водного потока;

- установлением качественной картины распределения давления внутри гидротурбины до и после лопастей на основе моделирования течения в турбинной камере с использованием программного продукта KompasFlow;

- созданием алгоритма с построением обобщенной математической модели на основе пакета расширения Simulink в среде MATLAB, позволяющей на основе входных параметров турбинной камеры (площади

входных и выходных сечений, высота, напор и т.д.) определить выходные параметры (мощность, момент, КПД и т.д.);

- изучением влияния формы и геометрии воздушной воронки на коэффициент заполнения турбинной камеры и установления зависимости выходной мощности турбины от ее величины.

В диссертационной работе для решения приведенных выше задач были применены следующие методы исследования:

Исследование выполнялись на основе общих методов анализа и синтеза геометрических параметров лопастей роторной гидротурбины, обеспечивающей максимальный отбор мощности от водного потока с использованием положения мертвой точки турбины; Экспериментальные исследования проводились с помощью разработанного стенда гравитационной микроГЭС. Это соответствует требованиям к исследованию по специальности 05.14.08 – Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации: Объектом исследования является безнапорная гравитационная микроГЭС, что соответствует поставленной цели и задачам исследований

Актуальность темы диссертации. Одним из наиболее перспективных и практически оправданных источников энергии является экологически чистая энергия воды. Она уже достаточно широко используется в практике для получения электрической (гидроэлектрические станции – ГЭС), механической (подъемные насосные станции) и других видов энергии. Из большого разнообразия различных типов ГЭС, в последние годы находят широкое применение так называемые малые и микрогидроэлектростанции, в силу своих преимуществ над крупными ГЭС, как компактность, автономность, малые сроки ввода в эксплуатацию, экономическая эффективность, возможность широкого использования малых водотоков без строительства больших водохранилищ и плотин. Из класса микроГЭС, которые предназначены в основном для электроснабжения автономных малоэнергоемких объектов, все больший интерес вызывают так называемые низконапорные гравитационные установки, которые имеют возможность работать в равнинных зонах, где отсутствуют большие перепады и уклоны местности незначительны. Принципиальная разница этих гравитационных микроГЭС в том, что в основном они работают за счет скоростного напора водного потока, а не за счет высотного давления закрытого водонапорного канала. Такой принцип работы этих микроГЭС требует принципиально новых подходов как в организации технологии отбора энергии от водного потока, так и в расчете и выборе параметров ее основных элементов, как турбинная камера, тип и форма лопастей турбины, расчет и обоснование их геометрических и кинематических параметров, в поиске новых методов определения динамических параметров как момент на валу турбины, мощность гидрогенератора и т.д.

3. Научные результаты. В работе представлены следующие научные результаты, полученные соискателем:

1. Разработана и построена новая классификационная таблица микроГЭС с учетом класса низкопотенциальных гравитационных установок;
2. Получена новая аналитическая зависимость расчета мощности гравитационной микроГЭС с учетом доли энергии движущейся массы воды от ее напорной составляющей;
3. Разработана методика синтеза геометрических параметров лопастей роторной гидротурбины, обеспечивающей максимальный отбор мощности от водного потока с использованием положения мертвой точки турбины;
4. построена математическая модель процесса взаимодействия водного потока с синтезированной роторной турбиной для расчета ее выходной мощности при различных скоростях и расходах водного потока;
5. Установлена качественная картина распределения давления внутри гидротурбины до и после лопастей на основе моделирования течения в турбинной камере с использованием программного продукта KompasFlow;
6. Создан алгоритм с построением обобщенной математической модели на основе пакета расширения Simulink в среде MATLAB, позволяющей на основе входных параметров турбинной камеры (площади входных и выходных сечений, высота, напор и т.д.) определить выходные параметры (мощность, момент, КПД и т.д.);

3.1. Обоснование достоверности научных результатов (способы сбора материала и аргументация научных выводов):

- 1) Научные результаты достоверны, поскольку базируются на применении основных законов и положений следующих научных дисциплин: электромеханики, гидродинамики и высшей математики;
- 2) достоверность полученных теоретических результатов подтверждена экспериментами с использованием разработанного стенда гравитационной микроГЭС;
- 3) исследования, проведенные в диссертации, имеют внутреннее единство и общую направленность при получении результатов.

3.2. В диссертации получены новые и достоверные научные результаты, которые решают проблемы установок на основе возобновляемых видов энергии.

3.3. Теоретическое значение работы.

Разработанная гравитационная микроГЭС позволяет решить следующие основные задачи в области энергоустановок на основе ВИЭ:

- 1) Разработана методика расчета выходной мощности турбины от формы и геометрии воздушной воронки в турбинной камере при различных значениях коэффициента заполнения;
- 2) Получена аналитическая зависимость расчета мощности гравитационной микроГЭС с учетом доли энергии скоростного напора водного потока в ее общем балансе;
- 3) Разработана графоаналитические методы синтеза геометрических параметров лопастей роторной турбины гравитационной микроГЭС с учетом отсутствия возможности появления «мертвого» положения;

4) Разработан алгоритм расчета и обобщенная математическая модель гравитационной микроГЭС с учетом особенностей ее конструкции и эксплуатации;

5) Создан экспериментальный стенд и разработана методика экспериментальных исследований кинематических и гидродинамических параметров роторной турбины гравитационной микроГЭС.

3.4. Соответствие квалификационному признаку. Диссертация соискателя Орозбаева К.Н. соответствует требованию п. 11 “Положение о порядке присуждения ученых степеней”, утвержденного Указом Президента КР №12, от 18.01.2022 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и является индивидуальной научно-квалификационной работой, представленной в виде специально подготовленной рукописи, содержание которой отвечает следующему квалификационному признаку - изложение научно обоснованных технических, социально-экономических или технологических разработок, имеющих существенное значение для экономики страны в зависимости от сферы науки и тематики.

4. Практическая значимость полученных результатов.

- Разработанные методы расчета и полученные аналитические зависимости определения мощности гидротурбины и геометрические параметры камеры позволяют осуществлять расчет и проектирование этих основных элементов конструкции гравитационных микроГЭС.

- Построенная математическая модель явится основным элементом оценки режимов работы микроГЭС и расчетом как кинематических, так и гидродинамических параметров еще на стадии ее проектирования.

- Разработанные методы, модели, созданные алгоритмы и результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе при подготовке студентов бакалавров соответствующих специальностей.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

6. По диссертации имеются следующие замечания:

1. В диссертации имеются орфографические и стилистические ошибки;
2. Требуется привести оформления диссертации в соответствии с последними требованиями Инструкции по оформлению диссертации и автореферата НАК при ПКР

7. Предложения:

Было бы хорошо получить результаты сравнительного анализа с другими разновидностями микроГЭС для обоснования экономической эффективности микроГЭС водоворотного типа.

8. Рекомендации:

- принять к защите диссертационную работу диссертации Орозбаева Казбека Найманказиевича на тему: “Исследование и разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС».

- в качестве ведущей организации предлагаю назначить кафедру возобновляемых источников энергии Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

В качестве оппонентов кандидатской диссертации предлагаю назначить:

- в качестве первого официального оппонента д.т.н., проф. Кыдырова Ишенбек Шакировича, профессора кафедры «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» Кыргызского национального аграрного университета. Шифр специальности 05.13.05, который имеет труды, близкие к проблеме исследования:

1. Automatic voltage regulation system construction for synchronous generator of a small hydro power plant using thyristor pathogen. Ishembek Kadyrov, Nurzat Karaeva, Zheenbek Andarbekov, Bakytuulu Azamat, Oleg Fedorov and Oleg Vladimirov. (HSTED-2020) Article Number 01036 Number of page(s) 6

2. Модернизация системы автоматического регулирования возбуждением синхронного генератора малой гидроэлектростанции с целью безопасной эксплуатации гидроагрегата // Кадыров И.Ш., Караева Н.С., Андарбеков Ж.А., Бактыбек уулу А. Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. 2020. Т. 4, № 1. С. 197- 205.

3. Расчет механической характеристики пропеллерной гидротурбины методом CFD – моделирования/ Медеров Т.Т., Кадыров И.Ш. и др./ Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии, Т. 8, № 1, 2024. IF – 0.194. С. 127-135.

- в качестве второго официального оппонента к.т.н., доцента кафедры электроснабжения Ошского технологического университета Ташиева Нургазы Мамазакировича (по специальности 05.14.08 – энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии), который имеет труды:

1. Исследование температурного режима сушки жидковязких сельхозпродуктов в солнечной сушильной установке/ А.И. Исманжанов, Н.М. Ташиев / Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета, Том 18, №8, С. 40-43, 2018.

2. Влияние характера движения теплоносителя на скорость сушки продуктов / Н.М. Ташиев, О.У. Дилишатов / Наука. Образование. Техника, 2023

9. Заключение:

На основании вышеизложенного считаю, что представленная к защите диссертация соискателя Орозбаева К.Н. содержит теоретические результаты, которые могут служить необходимой базой при разработке гравитационно-водооборотной микроГЭС. Выводы диссертации соответствуют целям и задачам исследования, а практические рекомендации основаны на комплексе исследований и результатах испытания. Созданный соискателем

гидравлический стенд для проведения экспериментальных исследований, может быть использован как лабораторный стенд для проведения практических занятий студентов бакалавров и проведения исследований среди магистрантов и докторантов.

По проверке первичной документации: проверка первичного материала подтверждает, что соискателем проведена самостоятельная работа по теме диссертации. Имеющаяся в наличии первичная документация достоверна, репрезентативна, выполнена лично соискателем и полностью соответствует целям и задачам исследования.

Диссертация Орозбаева К.Н. удовлетворяет требованию п. 9, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Указом Президента КР №12, от 18.01.2022 г. и является индивидуальной научно-квалификационной работой и написана единолично соискателем, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство, обусловленное определенной направленностью работы, обладает наличием связей результатов между собой в рамках исследуемой проблемы разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС, что свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку. Соискателю принадлежит идея разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС, формулировка научных положений, их экспериментальное подтверждение и разработка опытного образца.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы рекомендует диссертационному совету Д 05.24.705 при институте машиноведения, автоматике и геомеханики, Национальной академии наук Кыргызской Республики, Ошский государственный университет и Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова принять диссертацию Орозбаева К.Н. на тему «Исследование и разработка практических методов расчета гравитационно-водоворотной микроГЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.08 – энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии к предварительной защите.

Эксперт:

Зам. директора института математики,
физики, техники и информационных технологий
ОШГУ, к.т.н.

 Матисаков Т.К.
10.03.2025

Подпись заверяю уполномоченный секретарь

РС Д. 05.24.705 *отдел кадров* 
10.03.2025

Заверяю подпись *Медарова Б.Б.*
инспектор ОК 
10.03.25

