

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента, доцента
кафедры «Электрические станции, сети и системы электроснабжения»,

г. Челябинск,

Мартьянова Андрея Сергеевича

на диссертацию Касима Мухаммеда Абдулхалика Касима

«Разработка и оптимизация термоэлектрических генераторов и их интеграция
с фотоэлектрической панелью для применения в отдаленных районах
Республики Ирак» (Development and optimization of thermoelectric generators
and their integration with a photovoltaic panel for applications in remote areas of
the Republic of Iraq), представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и
комплексы

1. Актуальность темы диссертационного исследования.

На данный момент в Ираке только 2% от всей выработанной электроэнергии приходится на возобновляемые источники энергии. Страна имеет значительные запасы ископаемого топлива, которое используется для выработки электроэнергии.

В настоящее время, разрыв между спросом и предложением на энергию в Ираке увеличился. В 2022 г. максимальная мощность нагрузки составила 28 ГВт, в то время как мощность генерации составляет только 16 ГВт, и большая её часть приходится на электростанции, работающие на ископаемом топливе.

Для увеличения производства электроэнергии могут использоваться традиционные и возобновляемые источники энергии. Ирак расположен в жаркой климатической зоне, поэтому страна имеет возможность более эффективно использовать тепловую и солнечную энергию.

В связи с отмеченным, актуальность работы по исследованию повышения эффективности применения ТЭГ не вызывает сомнений.

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

Обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы базируются на известных теоретических законах и основах возобновляемой и нетрадиционной энергетики, математическом моделировании с помощью известных прикладных программ и удовлетворительных результатах экспериментов, согласующихся с данными других авторов.

3. Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

1. Впервые предложены способы для увеличения мощности и эффективности ТЭГ модулей, основанные на использовании солнечной энергии и фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), а также исследовано влияние двухслойного теплообменника на эффективность использования солнечной энергии.
2. Предложена экспериментальная гибридная система из фотоэлектрического преобразователя и термогенератора HPVTEG с водяным теплообменником.
3. На базе программного комплекса ANSYS в модуле CFD Fluent выполнен теоретический анализ ТЭГ, определена зависимость прироста КПД от толщины нагреваемой пластины, обращенной к солнцу, и скорости потока воды на охлаждаемой поверхности ТЭГ.
4. Разработана теоретически и предложена имитационная модель гибридной системы ФЭП-ТЭГ в программе MATLAB SIMULINK, реализующая алгоритм поиска максимальной мощности (MPPT).
5. Показано, что электрическая мощность модулей ТЭГ уменьшается, если используется одна линза Френеля с большой площадью, и

наоборот, мощность увеличивается, если применяется несколько линз Френеля с малой площадью.

6. Разработан и реализован метод охлаждения солнечных фотоэлектрических модулей с использованием ТЭГ и теплообменника, что позволило повысить эффективность ФЭП на 10 - 16%.

4. Практическая ценность диссертации заключается в следующем:

- 1) Предложены теоретические и экспериментальные модели для повышения мощности и КПД ТЭГ.

- 2) Получены новые экспериментальные результаты, которые были использованы в Управлении дорог и мостов провинции Дияла в Ираке. Результаты диссертационной работы получили положительное заключение ведомства.

5. Содержание диссертационной работы

Рассматриваемая работа содержит 160 с. машинного текста, в т. ч. список литературы (208 источников) и 1 приложение. Материал диссертации размещен в пяти главах, включает 98 рисунков и 21 таблицу.

В разделе «**введение**» представлены актуальность темы диссертации и цель диссертационного исследования.

Первая глава описывает существующие источники энергии в Ираке и доли установленной мощности каждого вида электростанций.

Вторая глава описывает основной метод исследований и несколько экспериментальных установок. В ходе экспериментов исследованы механизмы повышения выходной мощности и КПД термоэлектрических генераторов.

Третья глава описывает экспериментальные исследования эффективности ФЭП и ТЭГ. Общее значение КПД ФЭП увеличилось в

результате использования активного воздействия на ТЭГ, совместно со снижением температуры фотоэлектрического преобразователя.

Четвертая глава рассматривает теоретическое исследование повышения эффективности ТЭГ. В программе ANSYS FLUENT CFD проведен расчет зависимости КПД от толщины нагреваемой пластины, обращенной к солнцу, и скорости потока воды на охлаждаемой поверхности ТЭГ.

Пятая глава описывает теоретические исследования гибридной системы ФЭП-ТЭГ. Исследования проведены в программе MATLAB SIMULINK, где реализованы алгоритмы поиска точки максимальной мощности (MPPT).

В заключении приведены итоги выполнения работы.

6. Общая оценка диссертации положительная. Поставленная цель исследования достигнута. Научные и практические результаты исследования представляют несомненный интерес для научных и проектных организаций, специализирующихся в области выработки электроэнергии с помощью ФЭП и ТЭГ.

Благоприятное впечатление производит факт широкой апробации основных результатов работы. Они представлены в 25-ти статьях, из них 17 были индексированы в базах международного цитирования Scopus, Web of Science. 2 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ; 6 статей в сборниках международных и российских научных конференций.

7. Замечания и вопросы

1. Недостаточно подробно объяснена причина применения двухслойного охлаждения в 2 и 3 главах диссертации. В связи с чем не был принят во внимание и не рассматривался пассивный метод охлаждения ТЭГ?

2. В 3 главе диссертации экономический анализ (LCOE) основан на расчетах для двух сроков: 365 и 240 дней. Объясните, почему это важно в данном исследовании?
3. В 3 главе имеется неоднозначное трактование термина «панели», т.к. в анализе одновременно рассматриваются фотоэлектрические преобразователи и термоэлектрические генераторы.
4. В 4 главе (страница 110) представлено моделирование тепловых потоков. Вопрос: возможно ли аналогичным образом промоделировать течение теплоносителя в теплообменнике, а также выработку электричества в ТЭГ?
5. На рисунке 3-13, страница 99 для представления КПД использован разный масштаб по оси Y, что негативно сказывается на наглядности представления результата.
6. Объясните всемирный рост интереса к теоретическому анализу энергетических систем на термоэлектрических преобразователях (в 4 и 5 главах)?

Представленные замечания касаются частных вопросов и не снижают научной и практической значимости результатов диссертационной работы.

Заключение

Диссертация «Разработка и оптимизация термоэлектрических генераторов и их интеграция с фотоэлектрической панелью для применения в отдаленных районах Республики Ирак» (Development and optimization of thermoelectric generators and their integration with a photovoltaic panel for applications in remote areas of the Republic of Iraq) является научно-квалифицированной работой, в которой излагаются научно обоснованные результаты теоретических и экспериментальных исследований по применению термоэлектрических генераторов. Работа имеет достаточную новизну и дополняет существующие знания по ТЭГ. Предложенные подходы

по использованию ТЭГ в Ираке могут быть использованы в глобальном масштабе, а экспериментальные результаты также могут быть применены в странах с жарким и засушливым климатом для повышения эффективности и мощности электростанции, работающих от солнечной энергии.

Диссертация соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а её автор Касим Мухаммед Абдулхалик Касим заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук, доцент,

« 06 » 03 2023 г.

Мартьянов Андрей Сергеевич

доцент кафедры «Электрические станции, сети
и системы электроснабжения» ФГАОУ ВО

«ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск,

Телефон: +7 (902) 600-25-57

Эл. адрес: martianovas@susu.ru

Я, **Мартьянов Андрей Сергеевич**, даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Касима Мухаммеда Абдулхалика Касима, и их дальнейшую обработку

« 06 » 03 2023 г.

Мартьянов Андрей Сергеевич

*ЮУрГУ (НИУ) — ФГАОУ ВО
«Южно-Уральский
государственный университет
(национальный
исследовательский университет)»

Подпись Марть
Начальник управления
по работе с кадрами

