

В диссертационный совет Д 212.298.05
при федеральном государственном
автономном образовательном
учреждении высшего образования
«Южно-Уральский государственный
университет (национальный
исследовательский университет)».
454080, г. Челябинск, пр-т. им. В.И.
Ленина, 76

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук
Зайнутдинова Рустема Ахтямовича на диссертационную работу
Махсумова Илхома Бурхоновича «**Разработка энергокомплекса на базе
возобновляемых источников энергии для электроснабжения
труднодоступных районов Республики Таджикистан с
использованием термозащиты солнечных модулей**», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность темы диссертации

Тематика диссертационной работы относится к приоритетному направлению развития науки, техники и технологий, в частности, в области солнечной энергетики, связанному с эффективной и надёжной работой солнечных энергоустановок. Это является особенно актуальным для энергообеспечения труднодоступных и горных районов Республики Таджикистан, где отсутствует централизованное электроснабжение. Поэтому использование местных ресурсов будет вполне целесообразным для решения вопросов обеспечения электроэнергией проживающего на таких территориях населения. Однако повышенные температуры воздуха, особенно в летний период, снижают выработку электроэнергии солнечными модулями. Несмотря на значительный объем выполненных исследований в данном направлении, экономичные, простые и рентабельные методы защиты солнечных модулей от перегрева практически отсутствуют, поэтому задачи разработки и исследования новых методов снижения температуры поверхности солнечных модулей при их эксплуатации в странах с жарким климатом, сохраняют свою актуальность. Решение этих вопросов связано и с расчетом потенциала солнечной энергии местности и выбором соответствующего электрооборудования солнечной электростанции с использованием современного программного обеспечения.

2. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обусловлена опорой на результаты научных работ отечественных и зарубежных авторов (197 источников) в области повышения эффективности фотоэлектрических модулей.

Для подтверждения новизны решения соискателем проведен глубокий патентный поиск, охватывающий работы российских и зарубежных авторов: способы, устройства, методы, процессы и системы для защиты фотоэлектрических модулей от перегрева и повышения их энергетической эффективности.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается ее широкой аprobацией в открытой печати (18 опубликованных работ, из них 5 в рецензируемых журналах из Перечня ВАК, 5 статей, индексированных в Scopus и Web of Science, 7 - в сборниках докладов и трудах российских и международных конференций). Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ.

Теоретические положения, приведенные в диссертации, подтверждены результатами проведенных экспериментальных исследований.

– Проведено исследование энергетических характеристик солнечных модулей в лабораторных условиях, подтвердившее зависимость эффективности работы фотоэлектрических модулей от температуры окружающей среды и повышение выработки солнечного модуля при использовании голограммической термозащитной плёнки за счет снижения температуры на его поверхности (подробно полученные результаты и метод проведения эксперимента приведены в третьей главе диссертации, параграф 3.4.);

– Проведены натурные экспериментальные исследования голограммической термозащиты в условиях повышенной температуры Республики Таджикистан, (полученные результаты представлены в четвертой главе диссертации, параграф 4.2.1).

В пятой главе диссертационной работы соискателем смоделирована автономная солнечная электростанция с использованием компьютерной программы PVsyst и выбрано электрооборудование для надёжного электроснабжения потребителей для одной из труднодоступных местностей республики.

Дана экономическая оценка работы солнечных модулей с применением разработанной термозащиты (глава 4, параграф 4.4.).

Полученные экспериментальные данные подтвердили теоретические расчеты, выводы и результаты математического и компьютерного моделирования при их удовлетворительной сходимости.

3. Новизна научных положений и значение выводов и рекомендаций для науки и практики

Наиболее значимые научные результаты, полученные соискателем в диссертационной работе:

3.1. Разработана методика расчета энергетических характеристик солнечных модулей при их эксплуатации в жарком климате;

3.2. Впервые предложено использование надежной голографической термозащиты на основе призматических концентраторов для повышения эффективности работы солнечных модулей при повышенной температуре окружающей среды. Новизна решения подтверждена патентом РФ на полезную модель.

3.3. С использованием программного пакета PVsyst впервые смоделирована эффективная автономная фотоэлектрическая система для одного из труднодоступных районов Таджикистана, с внедрением разработанной эффективной термозащиты солнечных модулей;

3.4. Смоделирован процесс генерации электроэнергии на солнечных электростанциях в среде MATLAB/Simulink с использованием параметров разработанных карт солнечной энергии для Республики Таджикистан.

3.5. Результаты теоретических и экспериментальных исследований, полученные автором в диссертационной работе, могут быть использованы на практике энергетическими организациями при выборе конкретной местности и определения целесообразности строительства СЭС с целью электроснабжения труднодоступных районов. Результаты разработки термозащиты солнечных модулей на основе призматических концентраторов солнечной энергии могут быть использованы на солнечных электростанциях для снижения процента деградации солнечных модулей от перегрева и повышения энергетической эффективности электростанций.

3.6. Разработанная методика определения энергетических характеристик солнечных модулей может быть использована проектными и эксплуатирующими организациями при выборе солнечных модулей и определении эффективности их работы в условиях повышенных температур, а также в учебном процессе при выполнении студентами курсового и дипломного проектирования и аспирантами при проведении исследований в данном направлении.

Важно отметить, что результаты теоретических, экспериментальных исследований и компьютерного моделирования были приняты для внедрения в ООО «Системавтоматика» (организация, занимающаяся строительством

солнечных электростанции в странах средней Азии) и в ОАО «Душанбинские городские электрические сети».

4. Заключение о соответствии критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней

Диссертационная работа Махсумова И.Б. отвечает критериям, которые установлены в положении «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённом Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. В ней соблюдены следующие принципы соответствия:

4.1. Указанная диссидентом цель работы – разработка энергокомплекса на базе солнечной энергии для электроснабжения труднодоступных районов Республики Таджикистан с использованием термозащиты солнечных модулей от перегрева и повышения их эффективности при выработке электроэнергии в условиях высоких температур окружающей среды, – реализована в рамках представленной диссертационной работы.

4.2. Автореферат диссертации Махсумова И.Б. соответствует диссертационной работе по всем квалификационным признакам: цели, задачам исследования, актуальности, научной значимости, новизны, практической ценности и др.

4.3. Основные выводы и результаты диссертационной работы соответствуют поставленным задачам исследований и сформулированы автором структурно и содержательно.

4.4. Научные публикации Махсумова И.Б. соответствуют диссертационной работе и с достаточной полнотой отражают её существо и основные результаты исследований.

4.5. Тема, содержание и исследование, проводимое в рамках диссертационной работы, полностью соответствуют формуле п. 1, 2, 4, области исследований, приведенной в паспорте специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

5. Замечания и дискуссионные положения

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

5.1. В параграфе 4.2.1 «Экспериментальные исследования голограммической термозащиты в условиях повышенной температуры Республики Таджикистан», в котором подтверждается повышение энерговыработки фотоэлектрического модуля при использовании

голографической пленки, желательно было бы также отдельно обосновать влияние пленки на энерговыработку в утренние часы.

5.2. К сожалению, на рисунке 4.3 (стр. 94) «Снимки поверхностей модулей, сделанные с помощью пиранометра» не указано для какого времени суток были получены эти снимки.

5.3. При моделировании автономной фотоэлектрической системы отсутствует выбор преобразователя напряжения, который необходим для питания нагрузки переменного тока на 220 или 380 В (таблица 5.1, стр. 130). Получается, что установка укомплектована не полностью.

5.4. Выбор универсального контроллера заряда под вопросом, так как предлагается установка 48 штук солнечных модулей по 285 Вт, это мощность Р = 13680 Вт, в то время как максимальная выходная мощность контроллера составляет 4 000 Вт, а номинальная 3650 Вт. (стр. 139).

5.5. В некоторых случаях стиль изложения текста диссертации становится не столько научным, сколько популярным, например, выражение на стр. 120-121: «..... чтобы солнечное электричество было полезным, его необходимо сначала преобразовать из постоянного тока в переменный.....»

6. Общее заключение

Диссертационная работа Махсумова Илхома Бурхоновича «Разработка энергокомплекса на базе возобновляемых источников энергии для электроснабжения труднодоступных районов Республики Таджикистан с использованием термозащиты солнечных модулей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики и подробные расчеты. Проведенные научные исследования можно характеризовать как научно-обоснованные технические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач в области электротехнических комплексов и систем. Автором выполнен большой объем экспериментальной работы, найдены нетривиальные решения многих практических задач, что отражено в приложениях к диссертации и свидетельствует о его квалификации и высоком потенциале в научной деятельности.

Представленные в работе исследования достоверны, выводы и рекомендации обоснованы. Редакционное оформление диссертации замечаний не вызывает, она написана технически квалификационно и аккуратно оформлена. По каждой главе имеются выводы и общее заключение по работе.

Отмеченные в работе замечания не оказывают существенного влияния на общее положительное впечатление от диссертации Махсумова И.Б.

Все вышесказанное позволяет утверждать, что диссертационная работа Махсумова Илхома Бурхоновича соответствует требованиям п. п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении учёных степеней», а ее автор Махсумов Илхом Бурхонович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент, кандидат
технических наук, заместитель
генерального директора ООО научно-
производственное предприятие
"Астраханский региональный обучающий
центр энергетической эффективности
"Астраэнергоэффект" (ООО НПП
«Астраэнергоэффект»)
Кандидатская диссертация
защищена по специальности 05.09.03 –
Электротехнические комплексы и
системы.

Зайнутдинов

Рустем Ахтямович

24.02.2021г.

416130, Астраханская область,
Наримановский район, пос. Пригородный,
Николаевское шоссе, дом 1Г, офис 4
e-mail: rz@altsolar.ru
Тел. +7 917 170 40 48

Подпись Р.А. Зайнутдина заверяю

Генеральный директор
ООО НПП «Астраэнергоэффект»



Зайнутдина Л.Х..