

№ _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Уральский федеральный
университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина» (ФГБОУ ВО УрФУ),
доктор физико-математических наук, профессор
Исрамаев Александр Викторович
_____ 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации –

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГБОУ ВО УрФУ) 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»

Актуальность темы исследования

Актуальность данной диссертационной работы определяется, в первую очередь, необходимостью надежного и качественного электроснабжения удаленных, горных районов, где проживает значительная часть населения Таджикистана. Разработка энергетического комплекса для этих целей имеет важное значение для развития экономики региона. При выборе электрооборудования и устройств выработки и передачи электроэнергии необходимо учитывать местные ресурсы, такие как солнечная энергия, потенциал которой в данной области достаточно велик. При этом необходимо предусмотреть способы или устройства, снижающие перегрев поверхности солнечных модулей, т.к., при повышении температуры мощность солнечных модулей снижается. В связи с этим,

диссертационная работа Махсумова И.Б., выполненная на тему «Разработка энергокомплекса на базе возобновляемых источников энергии для электроснабжения труднодоступных районов Республики Таджикистан с использованием термозащиты солнечных модулей» актуальна, а предложенный способ предотвращения перегрева солнечных модулей может быть рекомендован к внедрению как производителям солнечных энергоустановок и фотоэлектрических преобразователей, так и эксплуатирующим энергетическим предприятиям.

Новизна полученных результатов

Новизна полученных теоретических и практических положений заключается в следующем:

- получены карты солнечного потенциала Республики Таджикистан;
- разработана методика расчета энергетических характеристик солнечных модулей при их эксплуатации в жарком климате;
- предложено использование недорогой и надежной термозащиты на основе призматических концентраторов для повышения эффективности работы солнечных модулей;
- смоделирована эффективная автономная фотоэлектрическая система для одного из труднодоступных районов Таджикистана, с внедрением эффективной термозащиты солнечных модулей с использованием программного пакета PVsyst.

Степень достоверности результатов исследования,

Научные положения, результаты и выводы обоснованы теоретически и подтверждаются удовлетворительным совпадением полученных в работе результатов с данными экспериментальных исследований, корректностью постановки задач, применением математического аппарата, методик экспериментов и подтверждением адекватности математического моделирования, выполненного в программных пакетах MATLAB/Simulink результатам лабораторных и натурных испытаний.

Основные теоретические положения и выводы, а также прикладные рекомендации, сформулированные в работе, докладывались автором на научно-практических конференциях различного уровня.

По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 7 в сборниках докладов и трудах российских и международных конференций РИНЦ, 5 статей в материалах конференций IEEE, входящих в международные системы цитирования SCOPUS, получен 1 патент РФ на полезную модель.

Значимость полученных автором диссертации результатов

На основании теоретического исследования получены карты солнечного потенциала Республики Таджикистан, которые могут быть использованы энергетическими организациями при определении целесообразности строительства солнечных электростанций в различных районах республики. 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. Использование термозащиты на основе призматических концентраторов солнечной энергии на солнечных электростанциях позволит снизить процент деградации солнечных модулей из-за их перегрева и повысить энергетическую эффективность электростанций.

Рекомендации по использованию результатов и выводов работы

Полученные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете) и Институте энергетики Таджикистана (Методика расчета энергетических характеристик солнечных модулей при их эксплуатации в условиях повышенных температур воздуха), в ОАО «Системаавтоматика», г. Душанбе (Разработанная термозащита в виде призмаконов на основе голографической пленки) и в ОАО «Душанбинские городские электрические сети» (Схема генерации автономной солнечной электростанции с выбором необходимого электрооборудования в программном пакете PVsyst.).

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Объект и область исследований не противоречат паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы. Содержание диссертации соответствует теме диссертации (п.1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем; п.2. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем и п.4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях).

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат соответствует содержанию диссертации и требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Оценка содержания диссертации

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования (Введение, стр. 6). Выдвигаемые соискателем теоретические и практические положения, а также сформулированные в диссертации выводы (Введение, стр. 7, Заключение, стр. 146-147) и предложения, как результат исследования, имеют признаки научной новизны. Диссертация написана четким и ясным языком с большим количеством графического материала, поясняющего и иллюстрирующего соответствующие результаты научных положений и технических решений.

По содержанию работы можно сделать следующие замечания и высказать дискуссионные положения:

1. На стр. 20 диссертации фраза «в зависимости от региона, время солнечного излучения колеблется от 280 до 330 в год.» - заставляет задуматься – речь идет о сутках? часах?. Там же «годовое излучение – около 2000 кВт/м² ... в два раза больше, чем в центральной Европе, где солнечная энергия используются больше. Средняя величина солнечной радиации оценивается здесь (ГДЕ-?, В Таджикистане или Европе – не указано) 700-800 Вт/м².
2. На стр. 24, второй абзац общий гидропотенциал РТ по мощности оценивается в 51,8 ГВт, а таблице 1.3 «Распределение гидропотенциала РТ по рекам» приведена цифра суммарной мощности 32,3 ГВт.
3. На стр. 26 автор: оценочная глобальная мощность энергии ветра на суше и на море увеличилась примерно в 7 раз за последние два десятилетия с 7,5 гигаватт (ГВт) в 1997 году до 564 ГВт в 2018 году. Необходимо указать «УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ» (что и указывается в подрисуночных подписях рис. 1.5. (стр. 27) И верен ли рост в 7 раз-? (судя по приведённым цифрам-в 70).
4. На стр. 71, формула 3.8 для расчета температуры панели от температуры среды. Но в формуле не учтены скорость ветра, влажность и нет коэффициента теплоотдачи, связывающего последние параметры.
5. Стр. 76: Голографическая плёнка, по утверждению автора, задерживает инфракрасное излучение. А другие виды излучения?
6. Стр. 76 рис. 3.7. В лабораторном эксперименте использовался искусственный элемент освещения, но характеристики его не приведены. Если лампа накаливания - у неё отличный от солнечного спектр.
7. Стр. 78. Рис. 3.8. и 3.9 - разница данных по напряжению солнечного потока - 3%. Нигде не приведена величина погрешности. Пирометры температуру измеряют с погрешностью 5% -, а у Вас общие показатели укладываются в величину всего 3-4 %. Как это объяснить?
8. На стр. 82. рис. 3.12, 3.13. Эффект в пределах нескольких %%. При этом также отсутствует величина погрешности измерений на каждом виде оборудования.
9. По главе 4. Проводились ли исследования призмаконов?
10. По главе 5. Описаны некоторые зарубежные программы оптимизации ВИЭ. Известны ли Вам какие-либо разработки по отечественным программам оптимизации ВИЭ?
11. Данные таблицы 1.1 на стр. 22 вызывают сомнение по гидравлическому, солнечному и ветровому потенциалу Республики Таджикистан.
12. На стр. 29 АВТОР ПИШЕТ: «солнечный потенциал Таджикистана оценивается около 25 млрд кВт·ч/год, что могло бы обеспечить 10-20% национального спроса на энергию». О каком потенциале идет речь?

13. Рис. 2.1. (стр. 50) На графике Установленная мощность слева и справа. В чем разница и к чему относится? Чем отличается фотоэлектрическая энергия и концентрированная солнечная энергия?

14. На стр. 59 вывод 1: На основе новых технологий и использования открытых источников SolarGIS, Global Solar Atlas, в данной главе работы построены карты потенциала фотоэлектрической мощности (PVOUT), О КАКИХ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ИДЕТ РЕЧЬ? В чем их новизна?

Отмеченные замечания не снижают ценности, теоретической и практической значимости выполненного исследования.

Заключение

Диссертационная работа Махсумова Илхома Бурхоновича «Разработка энергокомплекса на базе возобновляемых источников энергии для электроснабжения труднодоступных районов Республики Таджикистан с использованием термозащиты солнечных модулей», представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. В ней решена научно-техническая задача, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения по выбору энергетического оборудования для энергокомплекса с учетом условий эксплуатации солнечных модулей для удаленных районов Таджикистана, имеющие важное значение для развития энергетики республики.

Выводы и рекомендации имеют достаточно обоснованный характер. Результаты проведенных исследований опубликованы в печатных изданиях, в том числе рекомендованных списком ВАК РФ, доложены и обсуждены на конференциях всероссийского и международного уровня.

Проверка основного текста диссертации в системе «Антиплагиат.ВУЗ» показала ее достаточную итоговую оригинальность по отношению к имеющимся базам данных, на заимствованный и указанный в тексте диссертации материал или отдельные результаты приведены соответствующие ссылки на автора и (или) источник заимствования таких материалов или результатов.

По своей актуальности, объему выполненных исследований, научному содержанию, новизне и практической значимости результатов работа полностью отвечает требованиям п.9, 10, 11, 14 «**Положения о присуждении ученых степеней**», предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор **Махсумов Илхом Бурхонович** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы**

Отзыв составил заведующий кафедрой «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», доктор технических наук, профессор, Щеклеин Сергей Евгеньевич.

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан, обсужден и принят на

научном семинаре кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» «11» февраля 2021 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой «Атомные станции и возобновляемые источники энергии». Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГБОУ ВО УрФУ),
доктор технических наук, профессор



Щеклеин
Сергей
Евгеньевич

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д.19
Тел.+7 (343) 375 95-08, +7 (343) 375 47
78,
e-mail: s.e.scsheklein@urfu.ru

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.



УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВА В.А.

