

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Хоревой Валентины Александровны
на тему: «Эксергетическая эффективность технологий тригенерации
на базе инсоляции юга Сибири»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы

Актуальность темы. Использование солнечной энергии, как источника возобновляемой энергии, может быть решением задачи обеспечения на отдаленных территориях страны насущных потребностей в электроэнергии, тепле и холоде местного населения, объектов туристического и оздоровительного комплексов, а также агропромышленного производства.

Солнечная инсоляция в южных регионах Сибири дает все основания для применения различных технологий солнечной энергетики. Количество часов солнечного сияния в этих регионах в среднем составляет около 2050 часов за год, а особенности рельефа местности, особенно в горах Алтая, благоприятны для создания промышленных солнечных электростанций.

Целью диссертационной работы является оценка эффективности технологий тригенерации на основе солнечной энергии применительно к региону юга Сибири.

Для практического использования всего энергетического потенциала потока солнечной радиации, достигающего земной поверхности, важным является его комплексное использование с применением различных технологий преобразования в электроэнергию, теплоту и холод положительных и отрицательных температур. Солнечные тепловые коллекторы, фотоэлементы, гелиостанции на основе термодинамических циклов, абсорбционные холодильные машины – это далеко не полный перечень технических устройств, которые могут быть использованы для решения этой задачи. Их комплексное применение в составе систем

полигенерации соответствует современному тренду развития возобновляемой энергетики. Здесь важным является поиск новых схемных решений, позволяющих получить синергетический эффект при их объединении в единую техническую систему.

В связи с этим, использование автором диссертационного исследования эксергетического метода анализа для оценки эффективности различных по своей физической природе солнечных технологий представляется целесообразным, особенно в рамках изучения эффективности систем тригенерации.

Научная новизна и практическая значимость исследований:

- Предложен эксергетический подход к определению эффективности основных технологий солнечной энергетики, включая сложные системы тригенерации. Его особенностью является сквозное определение потоков эксергии солнечного излучения от границы земной атмосферы до оценки полезных продуктов его использования.

- Усовершенствована модель расчета потока солнечной радиации, приходящей на приемные устройства (солнечные коллекторы), и учитывающая нелинейность плотности земной атмосферы.

Практическая значимость работы

- Проведена оценка эксергетического потенциала солнечного излучения, приходящего на следящие и стационарно установленные солнечные коллекторы, с учетом особенностей территорий южных районов Сибири.

- Предложены схемы объединения современных энергоэффективных монотехнологий производства электроэнергии, тепла и холода в технические системы с получением синергетического эффекта.

- Разработана схема комбинированной выработки электроэнергии на основе синтеза технологий фотовольтаики и низкопотенциальной энергетики.

- Разработана схема системы тригенерации, обеспечивающая повышение эффективности использования потока солнечной радиации.

- Разработан, изготовлен и апробирован опытный образец авторского плоского солнечного коллектора для ГВС и отопления объектов малоэтажного домостроения.

Работа вносит определенный вклад в развитие гелиоэнергетики, прежде всего, в разработку методов оценки эффективности работы сложных технических систем.

Результаты работы внедрены в курс практических работ по дисциплине «Горение органического топлива».

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Достоверность полученных результатов обеспечена:

1. Использованием универсального эксергетического метода анализа для оценки эффективности сложных энергетических систем.
2. Проведением комплекса экспериментальных исследований.
3. Соответствием результатов теоретических расчетов результатам многолетних актинометрических наблюдений в сибирском регионе.
4. Результаты теоретических и экспериментальных исследований докладывались и обсуждались на многочисленных конференциях и семинарах. Имеется авторское свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ.

Краткая характеристика основного содержания диссертации.

Диссертация В.А. Хоревой включает в себя: введение, пять глав, заключение и список используемой литературы из 161 наименования, 3 приложения, текст диссертации изложен на 141 странице печатного текста, содержит 61 рисунок, 25 таблиц.

Во введении обоснована актуальность работы, определена цель и поставлены задачи исследований, сформулированы научная новизна и практическая значимость работы, представлены основные положения, выносимые на защиту. В первой главе изложено развитие солнечной энергетики для получения тепла, горячей воды, холода и электроэнергии, а так же эксергетического анализа солнечных коллекторов. Обосновывается актуальность развития эксергетического анализа, как одного из способов совершенствования систем энергоснабжения на основе энергии солнца. Во

второй главе предложена математическая модель, учитывающая градиенты плотности атмосферы и изменение энергии с учетом волнового спектра солнечного излучения. В третьей главе диссертации определена эксергетическая эффективность тепловых гибридных солнечных коллекторов при установке их на юге Сибири. В четвертой главе рассмотрено получение горячего водоснабжения от солнца с помощью солнечных коллекторов (вакуумного и авторского плоского). В пятой главе представлена схема энергоснабжения потребителя на основе тригенерации. В заключении представлены основные результаты и выводы по диссертационной работе Хоревой В.А.

В диссертационной работе имеются следующие приложения, свидетельствующие о практическом применении результатов диссертационной работы: акты внедрения результатов диссертации (3 шт.), патент на изобретение, свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Апробация

Результаты работы докладывались на Всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации» (г. Новосибирск, 2020, 2021, 2022, 2023); Всероссийской конференции «Сибирский теплофизический семинар» (г. Новосибирск, 2020, 2021, 2022); Всероссийской научно-практической конференции «Aspire to science» (г. Новосибирск, 2020); Всероссийской научной конференции «Теплофизика и физическая гидродинамика: современные вызовы» (г. Севастополь, 2021; г. Сочи, 2022; г. Махачкала, 2023); Всероссийской научной конференции «Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий» (г. Новосибирск, 2022); Международной научной конференции «Sustainable and efficient use of energy, water and natural resources» (г. Санкт-Петербург, 2021); Международный симпозиум «Устойчивая энергетика и энергомашиностроение – 2021: SUSE 2021» (Казань, 2021); Технопром-2023 (Новосибирск).

Публикации

Основные положения и результаты диссертации опубликованы в 21 научной работе, из них: 2 научные статьи в журналах, входящих в перечень ВАК; 3 научные статьи в журналах Scopus, 14 – в сборниках трудов конференций. Получено 1 свидетельство на программу ЭВМ, 1 патент на изобретение.

В целом диссертация В.А. Хоревой является законченным исследованием, представляет решение актуальных задач в области возобновляемой энергетики, объединенных общим методом исследования, обеспечивающим возможность оценки эффективности систем тригенерации на основе универсального эксергетического метода.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации, характеризуют результаты проведенных исследований.

Замечания по работе

1. В чем заключается комплексный подход по определению эффективности технических систем, использующих солнечную радиацию?
2. Какой КПД имеет образец авторского плоского солнечного коллектора?
3. На рис. 1.5, стр. 19 представлены значения эффективности лабораторных образцов. Однако, практический интерес представляют показатели эффективности промышленных фотовольтаических преобразователей солнечной энергии. В чем автор видит перспективность технологий прямого преобразования солнечного излучения в электроэнергию?
4. Почему автор предлагает использовать микроканальные теплообменники для реализации солнечной гибридной энергоустановки?
5. Существуют ли турбины, способные работать по органическому циклу Ренкина для систем с тепловым гибридным солнечным коллектором?

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования В.А. Хоревой.

Общее заключение

Таким образом, диссертация Хоревой Валентины Александровны является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основе универсального эксергетического подхода разработаны новые высокоэффективные схемы тригенерации и устройства, использующие энергию солнечного излучения, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842 (ред. от 25.01.2024), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент, Алхасов Алибек Басирович, доктор технических наук, профессор по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Место работы: Институт проблем геотермии и возобновляемой энергетики - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединенного института высоких температур Российской академии наук. Должность – заведующий лабораторией энергетики.

alibek_alhasov@mail.ru

+7903-499-00-69

367030, Республика Дагестан, г.

С отзывом ознакомлена
13.11.2024

Присутств. в совет 11.11.2024
Уч. секретарь ДС Ю. Корнилов

Исходова В.М. / 30.10.2024