

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сологубова Андрея Юрьевича «Высокоэффективные солнечные энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы

1. Актуальность темы

В настоящее время во всём мире интенсивно развиваются возобновляемые источники энергии. По прогнозам учёных к 2100 г. солнечная энергия станет основным источником энергии на планете Земля. Тема работы является актуальной, поскольку направлена на повышение энергетической эффективности солнечных фотоэнергетических установок за счёт усовершенствования механизма слежения за Солнцем.

2. Общая характеристика работы

Диссертация включает введение, четыре главы, заключение, список литературы, состоящий из 243 наименований и приложения. Общий объём диссертации 272 страницы. По стилю изложения и чёткости формулировок удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней.

По результатам выполненных исследований опубликована 21 научная работа, включая 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 6 статей, размещённых в БД Scopus и одно свидетельство о регистрации программы на ЭВМ.

Апробация результатов исследований проводилась на 8 международных и региональных научно-практических конференциях.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Во введении раскрыты актуальность темы, объект и предмет исследований, сформулированы цель исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований» раскрывается архитектура энергетического комплекса, как автоматизированной системы, современные сенсорные технологии в системах слежения за солнцем. Раскрываются достоинства и недостатки электрических машин, применяемых в системах слежения за солнцем. Для определения задач исследований проводится анализ типов опорно-поворотных механизмов, их новые конструктивные решения и алгоритмы управления. Рассматривается обобщённая классификация современных систем слежения за Солнцем, сформулирована цель и задачи исследований.

Во второй главе «Параметрический синтез и определение рациональных параметров солнечной энергоустановки на базе сферического парал-

льного манипулятора» рассматриваются вопросы формирования временных баз данных для формирования рабочего пространства энергетического комплекса. Раскрываются аналитические выражения для решения задач обратной кинематики и динамики. Рассматриваются вычислительные алгоритмы и методы проектирования приводов следящих механизмов.

В третьей главе «Разработка системы экстремального управления и повышение скорости переходных процессов» осуществляется синтез системы управления механизмов слежения за Солнцем.

В четвёртой главе «Виртуальное прототипирование и исследование конечно-элементной модели солнечной энергоустановки на базе сферического манипулятора» рассматривается модель энергетического комплекса слежения за Солнцем на базе сферического параллельного манипулятора.

В приложениях приведены:

- программа формирования двухпараметрических временных секторов для вычисления солнечной позиции и обработки угловых данных расчёта;
- программа расчёта тахограмм и нагрузочных диаграмм для сферического параллельного манипулятора;
- программа для выбора оптимальных параметров электродвигателя;
- программа исследования пространства допустимых параметров приводного двигателя;
- алгоритм и результаты синтеза системы управления с внешним контуром, задающим искусственные потенциальные поля, и с внутренним контуром, задающим деформацию градиентного потока.

В заключении приведены основные итоги выполненной работы.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные положения диссертации и выводы достаточно корректно обоснованы с использованием приёмов визуализации и анализа многомерных данных, а также классических методов вариационного исчисления. Применялся матричный и тензорный аппарат, методы многомерной оптимизации, а также методы имитационного моделирования и виртуального прототипирования.

4. Научная новизна исследований и достоверность полученных результатов

Научную новизну работы составляют:

- методика построения рабочего пространства и идентификации кинематических и динамических свойств, применительно к энергоустановкам на базе сферического манипулятора;

- виртуальный прототип высокоэффективной солнечной энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора;
- модель экстремального управления устройством слежения за Солнцем, выполненного на базе сферического параллельного манипулятора.

5. Значимость полученных результатов для науки и практики

Результаты исследований повысят эффективность предпроектных работ по разработке высокоэффективных солнечных энергоустановок на базе сферического параллельного манипулятора.

6. Замечания по содержанию и оформлению работы

6.1. П.1.5 Алгоритмы управления... раскрыты их достоинства и недостатки, не ясно, какой алгоритм автор взял за основу.

6.2. Не ясно, что нового автором предложено в п.п. 2.2 и 2.3 при рассмотрении задач обратной кинематики и обратной динамики применительно к параметрическому синтезу и оптимизации энергетического комплекса.

6.3. Не корректно в диссертационном исследовании ссылаться на литературу 1965, 1977 и 1988 г., [243], [216] и [209], соответственно, поскольку сведения, приведенные в этих источниках, морально устарели.

6.4. П.1.3 раскрываются типы электрических машин, применяемых в системах слежения за Солнцем, и делаются выводы о необходимости применения АД и вентильных двигателей, поскольку они отвечают требованиям по энергетическим показателям и показателям надёжности. Не ясно, каким конкретно показателям?

6.5. Общие замечания по работе:

- не представлено структурно-схемное решение высокоэффективной солнечной энергоустановки;

- «Заключение» сформулировано общими фразами без конкретных цифровых показателей, по которым можно было бы оценить эффективность солнечной энергетической установки. Кроме того, «Заключение» не содержит рекомендаций производству и направления дальнейших исследований.

7. Заключение

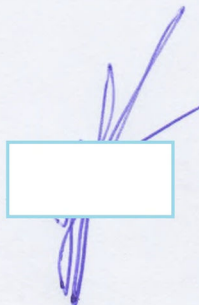
Отмеченные замечания не являются определяющими при общей оценке работы.

Диссертация Сологубова Андрея Юрьевича является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке высокоэффективной солнечной энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора. По своей актуальности, объёму выполненных исследований, научному содержанию, новизне и практической значимости результатов диссертация полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее

автор, Сологубов Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент,
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

350044, Россия, г. Краснодар,
ул. Калинина 13.
телефон 8-918-455-48-22,
адрес электронной почты
grigorasch61@mail.ru



Григораш Олег Владимирович

«28» апрель 2023 г.

Подпись Григораша О.В. заверяю

