

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СОЛНЕЧНОГО КОНЦЕНТРАТОРА С СИСТЕМОЙ ОРИЕНТИРОВАНИЯ

Автор: Абилаким Елнур, ученик 10 класса Назарбаев Интеллектуальной школы физико-математического направления (НИШ ФМН) г. Алматы

Научный руководитель: Кизбаева Б.А. – учитель физики НИШ ФМН г. Алматы

Научный консультант: Жукешов А.М. – д.ф.-м.н., профессор КазНУ им. Аль-Фараби

Работа выполнена на базе лаборатории физики плазмы и компьютерной физики физико-технического факультета Казахского Национального Университета имени Аль-Фараби.

Гипотеза: параболическая форма, металлическое покрытие и система ориентирования солнечного концентратора позволят многократно увеличить мощность электростанции.

Актуальность: данная установка позволит получать электрическую энергию или тепло независимо от электросети и предназначена для применения как в частном секторе, так и на производстве. В Казахстане удаленность населенных пунктов с малой численностью, проблемы с транспортировкой топлива делают актуальной задачу создания малых СЭС.

Цель: разработка и создание многофункциональной энергетической установки на основе солнечного концентратора с системой электронного позиционирования и возможностью применения разных типов энергопреобразователей.

Исследовательская часть:

1. Изучить литературу по разработке солнечных электростанций.
2. Вычислить оптимальную кривизну зеркала для максимальной концентрации светового потока в фокусе.
3. Создать модель солнечного концентратора.
4. Нанести на поверхность концентратора отражающее металлическое покрытие с помощью плазменной установки для напыления.
5. Установить электроприводы и запрограммировать микроконтроллеры для ориентирования зеркала на солнце.
6. Испытать

Новизна проекта в двух технологических инновациях, существенно повышающих надежность установки и обеспечивающих конкурентное преимущество:

1. Применение на концентраторе металлического покрытия с высокой отражательной способностью и долговечностью, полученного на основе плазменного напыления.
2. Применение микропроцессорного управления сервоприводами, что позволяет обеспечивать точную фокусировку солнечной энергии на приемник.

Результаты и выводы:

1. Проанализированы основные технические проблемы, связанные с разработкой солнечных электростанций и системы электропривода для них.

2. Предложена система электропривода на основе управления микроконтроллером и использования датчика слежения за солнцем как наиболее технологичный и технически реализуемый вариант.
3. Изготовлен опытный макет солнечного концентратора и проведен монтаж электропривода, а также изучены основные приемы разработки и создания электромеханической и программной части устройства.
4. Полученный опыт может быть использован для создания промышленного образца универсального привода для применения как в концентраторах, так и в фотовольтаических установках.
5. Проанализированы возможные кандидаты в качестве преобразователя энергии излучения в электричество.
6. Показано, что наиболее высоким КПД могут обладать термоионные преобразователи на основе усовершенствованных метало-полупроводниковых структур.

Литература

1. Андреев В.М. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 7. – С. 93–98.
2. Бекман У.А. и др. Расчет систем солнечного теплоснабжения / сокр. пер. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 79 с.
3. Валов М.И. Системы солнечного теплоснабжения. – М.: Изд-во МЭИ, 1991.
4. Лабунцов Д.А. Физические основы энергетики. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.
5. Солнечная энергетика: Пер.с англ. и франц./ Под ред. Ю.Н. Маковского и М.М. Колтуна.-М.: Мир, 1979.-390с.

Приложение

