

На конкурс ЭКСПО-17

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Название проекта: **Создание солнечной электростанции с системой ориентировки**
2. Автор: **Абилаким Елнур**, НИШ г. Алматы
3. Руководитель проекта: **Жукешов Ануар Муратович**, д.ф.-м.н., проф. КазНУ им. аль-Фараби

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

1. **Цель проекта** – разработка и создание многофункциональной энергетической установки на основе солнечного концентратора с системой электронного позиционирования и возможностью применения разных типов энергопреобразователей.
2. **Актуальность.** Обострившиеся экологические проблемы в мире и истощение ископаемых ресурсов ставит задачу разработки надежных и эффективных преобразователей солнечной энергии. Вместе с тем, существует определенный спрос на электростанции с концентрацией солнечной энергии, как в мире, так и в Казахстане, имеющем значительные ресурсы солнечной энергетики. Данная установка позволит получать электрическую энергию или тепло независимо от электросети и предназначено для применения как в частном секторе, так и на производстве. Для Казахстана, имеющего значительные ресурсы солнечной энергетики, разработка концентрационных СЭС оправдана. Наличие удаленных населенных пунктов с малой численностью, проблемы с транспортировкой топлива делают актуальной задачу создания малых СЭС для этих потребителей. С другой стороны, существует постоянный спрос на инновационные разработки в области энергетики и со стороны малого бизнеса, например туристического.
3. **Краткое описание проекта.** Так как солнечная энергия весьма рассеяна по пространству, существенное потепление климата и повышение максимальной температуры делает рентабельным концентрацию солнечной энергии. Параболический солнечный концентратор позволяет получать в точке фокуса температуру до сотен и даже тысячи $^{\circ}\text{C}$. Такая температура позволяет эффективно использовать паротурбинный генератор или двигатель Стирлинга в качестве источника электрической энергии. При установке вместо генератора охлаждающего контура позволяет получать систему теплоснабжения по стандартным схемам. Основные преимущества разработки перед аналогами:
 - более универсальная и более надежная альтернатива PV (фотоэлектрическим) панелям, которые подвержены деградации;
 - высокая концентрация плотности энергии в точке фокуса, возможность получения электроэнергии и тепла или одновременно обоих (при большой площади);
 - металлический параболический концентратор соответствует экологической и климатической безопасности, полностью утилизируется;
 - на поверхность концентратора наносится коррозионностойкое металлическое покрытие с высокой отражательной способностью, по разработанной отечественной технологии, что удешевляет производство.
 - В будущем возможно серийное производство установок на базе технопарков.
4. **Новизна и практическая реализуемость.** 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.

Отличительными преимуществами является универсальность и высокий ресурс работы установки. Высокотехнологичная установка создается на основе отечественных разработок. Немаловажным аспектом является демонстрация для населения новых инновационных способов получения энергии.

Автором изготовлен экспериментальный образец параболического концентратора диаметром 80 см с микропроцессорной системой позиционирования, а также искусственная подсветка галогенными лампами. При зажигании одного из ламп освещения установка поворачивается в сторону освещения и устанавливается в этом положении до следующего изменения положения осветителя. Электронная схема реализована на фоторезисторной матрице, разностной сигнал, от которого подается на входы МК. Далее МК управляет работой сервоприводов. Разработано собственное программное обеспечение на базе библиотек языка Си.

Паротурбинный генератор и двигатель Стирлинга – весьма трудоемкие в изготовлении опции, поэтому на выставке будут представлены их лабораторные модели или макеты, а также стенды возможных применений. На данный момент рабочей версией является установка небольшого фотоэлемента в зону фокуса. При этом плотность фототока увеличивается в 2-3 раза, соответственно повышается эффективность системы генерации энергии. За счет поточного водяного охлаждения фотоэлемента возможно выработка тепловой энергии.

5. **Значимость проекта в международном масштабе.** При установке коммерческого двигателя Стирлинга в точку фокуса получается солнечная электростанция (СЭС), имеющая следующие преимущества: длительный срок службы системы до 25 лет, высокая эффективность преобразования солнечной энергии по сравнению с PV (солнечные батареи) на 10-15%, более гибкие требования к месту, более последовательный выход энергии, чем PV, который облегчает интегрирование при подаче энергии в сеть. Типичная коммерческая отражатель имеет диаметр до 12 м, с отражательной способностью до 94 %. Материал отражателя может быть металлом, либо полимером, либо состоять из плоских зеркал. Трекинг-система позволяет отслеживать перемещение солнца со скоростью 60° в час, может иметь микроконтроллер и выход в интернет. В приводе обычно используются электрические сервомоторы. Актуальна разработка собственных схем приводов на основе стандартных моторов, что значительно удешевит систему.

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. 4. 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.

Приложения

Приложение 1 . Электронные схемы системы разрабатываемой установки



Система отслеживания на ПЛИС с использованием программируемого чипа FPGA

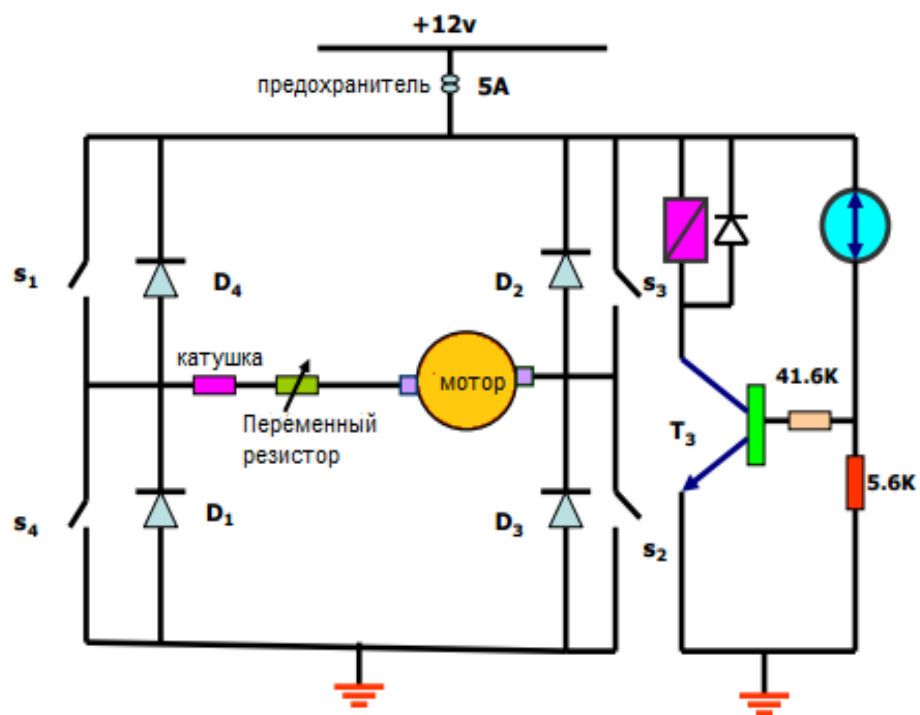


Схема усилителя мощности и защиты двигателя сервопривода

Приложение 2. Оборудование для вакуумного напыления



Плазменная установка ВДУ для нанесения покрытий