

РАЗРАБОТКА МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ

студент гр. 30309119 Кашкур Р. П.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ВВЕДЕНИЕ

Система ориентации солнечных батарей - механизм, предназначенный для наведения панелей солнечных батарей на Солнце. Наведение выполняется путём разворота и последующего поддержания требуемой ориентации в пространстве корпуса средствами системами управления движением и поворота солнечных батарей электромеханическими приводами относительно корпуса.

Преимущества автоматических солнечных батарей:

Автоматические солнечные батареи производят больше электричества чем их стационарные аналоги, благодаря усиленному прямому воздействию солнечных лучей. Это увеличение может достигать 10-25% в зависимости от географического местоположения системы отслеживания.

Множество различных видов автоматических солнечных батарей, таких как одноосные и двухосные, которые идеально подходят для уникальной рабочей площадки. Размер установки местная погода, степень широты и электрические требования – всё это важные факторы, которые могут повлиять на тип солнечной батареи, которая больше всего подходит для конкретной солнечной установки.

Автоматические солнечные батареи генерируют больше электричества примерно на том же пространстве, которое требуется для систем с фиксированным наклоном, что делает их идеальными для оптимизации землепользования.

Так же коммунальные предприятия могут приобретать электроэнергию, генерируемую в пиковое время дня, с более высокой скоростью. В этом случае выгодно генерировать большее количество электроэнергии в это пиковое время дня. Использование системы отслеживания помогает максимизировать прирост энергии в эти пиковые периоды времени.

1.1 Разновидности

В зависимости от конструкции, автоматические солнечные батареи подразделяются на:

С одной осью вращения – одноосные, устройства, обладающие одной степенью свободы. У данного вида солнечных батарей степень свободы определяется осью вращения, которая ориентируется с севера на юг.

Данный вид подразделяется на:

С горизонтальной осью вращения – ось вращения находится в горизонтальной плоскости по отношению к поверхности земли.

С вертикальной осью вращения – ось вращения расположена в вертикальной плоскости по отношению к поверхности земли.

С наклонной осью вращения – ось вращения расположена в промежутке между вертикально и горизонтально расположенными осями, по отношению к поверхности земли.

С полярно ориентированной осью вращения – ось устанавливается в соответствии с расположением полярной звезды. Для каждого конкретного случая, угол наклона, при данном расположении оси вращения, определяется индивидуально и зависит от широты месторасположения устройства.

С двумя осями вращения - двuosные, устройства обладающие двумя степенями свободы. У данного вида солнечных батарей, имеются две оси вращения, которые определяют степень свободы устройства. Оси вращения работают независимо друг от друга, но увязаны в общий комплекс устройств, приводящий автоматическую солнечную батарею в движение, в соответствии с заданными параметрами.

Автоматическая солнечная батарея с двумя осями вращения и опорной плоскостью.

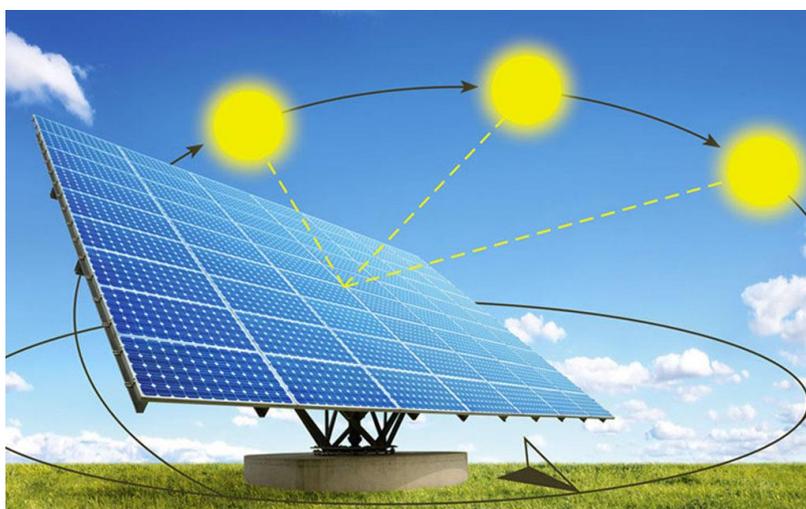


Рисунок 1 - Автоматическая солнечная батарея с двумя осями вращения и опорной плоскостью

Данный вид подразделяется на:

- С двумя осями вращения на несущем столбе – несущие конструкции солнечных панелей монтируются на столбовой конструкции. В этом случае, в верхней части столба устанавливается площадка, на которой монтируется поворотный механизм, при помощи которого осуществляется поворот

несущих конструкций панелей в плоскости поверхности земли. Вторая степень свободы осуществляется как у одноосных автоматических солнечных батарей.

- С двумя осями вращения и опорной плоскостью – несущие конструкции солнечных панелей монтируются на плоскости, которая в свою очередь крепится на круглой платформе или кольце, в виде направляющего рельса. Поворот осуществляется аналогично повороту на столбчатой конструкции, разница лишь в том, что на опорной плоскости можно смонтировать большее количество солнечных панелей. Минус этой конструкции в том, что требуется большая площадь поверхности земли для монтажа подобного типа механизмов.

1.2 Принцип функционирования

Принцип работы устройства заключается в том, что контроллер по нескольким датчикам определяет наилучшее положение для модуля относительно солнечного излучения и обеспечивает его поворот в нужную сторону.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА (рисунок 2)

Всего устройство состоит из 4 условных частей:

- Источник питания
- Сенсоры
- Устройство управления
- Исполняющее устройство
- Источник питания

Источник питания – электрическое оборудование, предназначенное для производства, аккумуляирования электрической энергии или изменения её характеристик.

Сенсоры

Сенсор — средство непосредственного измерения физического, химического параметра (величины), преобразующее контролируемый параметр (величину) в удобный для использования сигнал, как правило электрический. Фактически это датчик, реагирующий на любое изменение внешних условий, которые он способен воспринимать

3 Устройство управления

Устройство управления – это объект автоматического управления, обозначающий устройство или динамический процесс, управление поведением которого является целью создания системы автоматического управления.

4 Исполнительное устройство

Исполнительное устройство — функциональный элемент системы автоматического управления, который воздействует на объект управления. Большинство исполнительных устройств имеет механический или электрический выход.

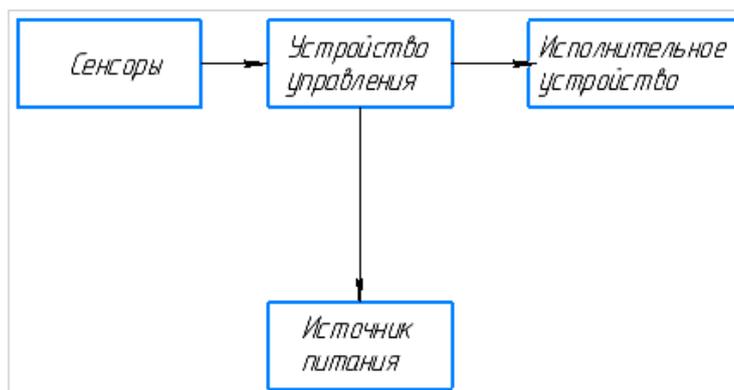


Рисунок 2 – Структурная схема

БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА РАБОТЫ

Блок-схема алгоритма работы мехатронной системы автоматической ориентации солнечных батарей представлена на рисунке 3

Блок схема алгоритма работы состоит из следующих этапов:

Блок схема алгоритма работы мехатронной системы автоматической ориентации солнечных батарей состоит из следующих этапов:

Процесс 1 – Инициализация. На данном этапе модуль выходит в определенную точку.

Процесс 2 – Принятие солнечного света. На данном этапе фоторезисторы улавливают солнечную радиацию и передают сигнал на управляющее устройство.

Процесс 3 – Поворот корпуса. После того как управляющее устройство обработало сигнал, оно задает алгоритм работы исполняющему устройству, которое поворачивает солнечную панель в определенную точку.

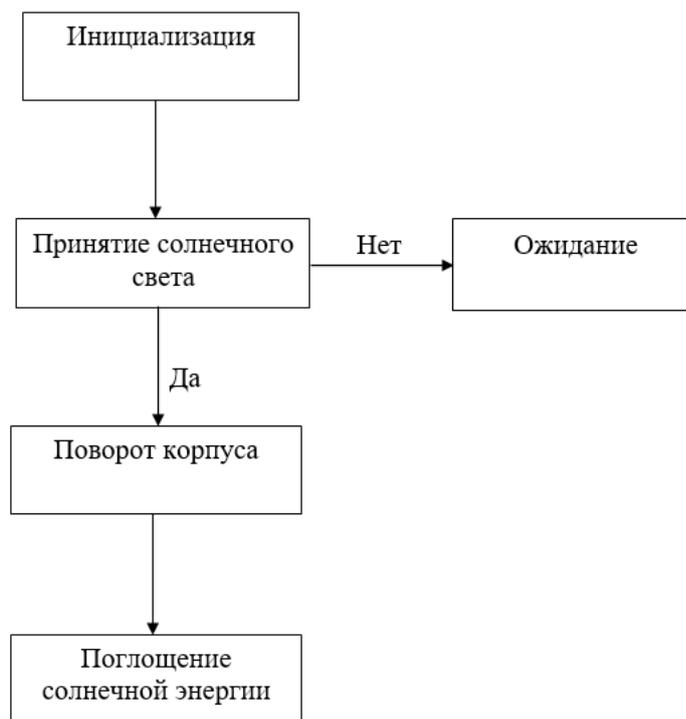


Рисунок 3 – Блок - схема

ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА

Для реализации данного устройства была разработана трехмерная модель вращающегося корпуса для солнечной панели.

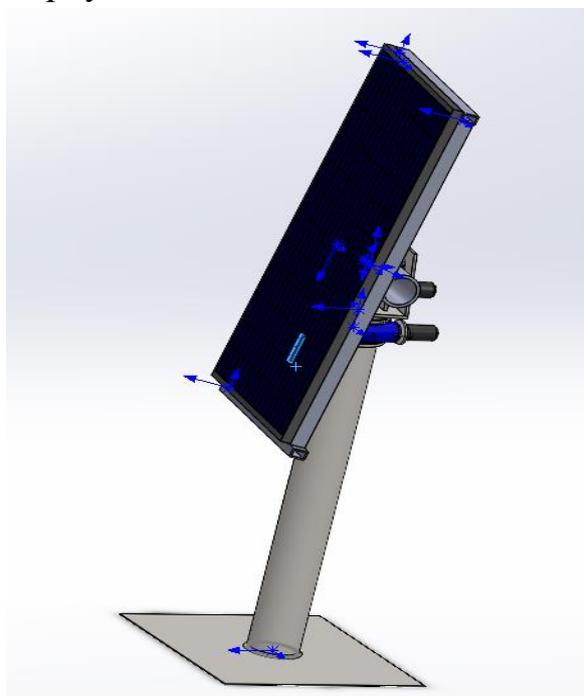


Рисунок 4 –трёхмерная модель