

«Система управления электропривода азимутальной оси
автоматизированной солнечной панели»

Автор: К.А. Ерков, Университет ИТМО, Санкт-Петербург.

Научный руководитель: Д.А. Субботин, Университет ИТМО, Санкт-Петербург.

С каждым годом человечество использует все больше устройств, потребляющих электроэнергию. Органические топливные ресурсы не бесконечны, поэтому в настоящее время ведутся активные работы по разработке альтернативных источников электроэнергии и повышению их производительности, а так как по прогнозам количество возобновляемых источников будет расти, то данная тема является особенно актуальной.

Если посмотреть на карту России, где показана продолжительность солнечного сияния и интенсивность солнечного излучения, то можно сказать, что гелиоэнергетика является одним из наиболее перспективных направлений развития в России.

Есть несколько способов получения электричества и тепла из солнечного излучения.

Первым является фотовольтаика – метод, использующий технологии, основанные на полупроводниковых материалах, позволяющие преобразовывать солнечную энергию в электрическую.

Вторым является гелиотермальная энергетика – это метод нагрева поверхности посредством солнечного излучения и последующим распределением этого тепла.

В обоих способах основным инструментом сбора солнечного излучения является солнечная панель.

Было доказано, что эффективность солнечной панели максимальна при перпендикулярности её плоскости потоку Солнечных лучей. На данный момент можно выделить несколько типов следящих систем за Солнцем, которые различаются по точности, препятствию ветровым нагрузкам, а также по конструкции.

Существует несколько способов слежения за солнцем:

1. Ручная наводка на Солнце.
2. Пассивные системы
3. Активные системы

Наибольшее распространение получили активные системы. Основу данных систем составляют фотоприемники, которые в зависимости от интенсивности солнечного излучения регулируют положение установки. Такие системы также называют трекинговыми (tracking eng. – отслеживание, наблюдение) или следящими системами. Суть следящей системы состоит в уменьшении угла наклона между падающим солнечным лучом и фотоэлектрической панелью. Следовательно, точность данной системы является необходимым параметром. С помощью грамотно составленной системы управления и правильно подобранным двигателем можно составить прецизионную следящую систему за траекторией движения Солнца

Это приводит нас к необходимости проведения серьёзных теоретических и экспериментальных исследований.

Характерными особенностями системы с солнечной панелью будут являться малые скорости перемещения, высокий ветровой момент в силу большой «парусности» солнечной панели и высокая инерционность системы.

Отсутствие редукторных соединений между валом ротора двигателя и исполнительной осью привода переводит исследуемый электропривод в категорию «прямого привода», который, несмотря на очевидные достоинства, практически не описан в литературе.

Целью работы является выбор оптимального решения системы управления для описанной выше системы в условиях движения с низкой и инфранизкой скоростями при условии действия на систему неравномерного ветрового момента.

Объектом исследования является электропривод азимутальной оси солнечной панели, построенный на основе синхронного двигателя.

Назначение привода: обеспечение движения азимутальной оси солнечной панели с целью сбора максимального солнечного потока, в зависимости от освещённости датчика.

В ходе исследования была выбрана одностепенная математическая модель, описывающая поведение системы «солнечная панель – ЭМП» и проведено математическое моделирование реакции полученной системы на различные задающие воздействия и возмущающие воздействия.

На основе полученного результата была выбрана система управления обеспечивающая требуемые точностные и динамические показатели, успешно парирующая внешние возмущения (ветровой момент).

При разработке математической модели объекта рассматривались модели объекта в пакете MathLab/Simulink, и в пакете SciLab/Xcos.

Автор _____ Ерков К.А.

Научный руководитель _____ Субботин Д.А.

Заведующий кафедрой ЭТиПЭМС _____ Томасов В.С.