

## **СОВРЕМЕННЫЙ ДВУХОСЕВОЙ ТРЕКЕР СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ**

**Замаруев В.В., Гречуха В.Р., Силади В.В.**

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

Тенденция использования возобновляемых источников энергии дает толчок развитию как непосредственно генерирующих объектов – солнечных элементов и панелей, ветрогенераторов и др., так и сопутствующих элементов – несущих конструкций, преобразователей и накопителей электрической энергии, систем управления и позиционирования. Простейшие солнечные электростанции с фиксированным положением панелей остались лишь в сегменте начального уровня и в варианте, монтируемом на крышу. Современные солнечные электростанции имеют одноосевые или двухосевые устройства слежения за положением солнца – трекеры. Использование трекеров позволяет увеличить эффективность применения солнечных панелей на 25–35%. Двухосевой трекер позволяет изменять положение плоскости солнечной панели. Базовая конструкция трекера имеет вертикальную ось вращения и соответствующий привод, изменяющий ориентацию панели по азимуту и горизонтальную ось вращения, позволяющую изменять угол наклона солнечной панели. Конструкция имеет ряд недостатков, связанных как с разработкой и изготовлением редукторов вертикальной оси, так и с ограничением угла поворота, как правило, по азимуту. Упрощение конструкции двухосевых трекеров с одновременным расширением их функциональности привело к созданию системы, использующей для фиксации солнечной панели шаровой шарнир. Изменение положения панели производится изменением положения точек, лежащих на взаимоперпендикулярных осях панели при помощи тросовой передачи. Поворот панели вокруг точки крепления не производится.

Определить положение солнечной панели можно при помощи трехосевого акселерометра. Поскольку панель наклоняется, но не вращается, то ее ось однозначно ориентирована. Положение оси панели может быть задано при ее монтаже, но целесообразно использовать динамическое определение направления оси при помощи трехосевого электронного компаса. Имея данные о проекциях ускорения свободного падения и направления оси в системе координат панели, можно задать направление панели по азимуту от 0 до 360° со склонением от минимального до 90°. Определить азимут и склонение солнца можно при известных координатах установки и времени суток. Эта информация доступна при использовании GPS. Слежение за солнцем осуществляется по вычисляемой траектории с обратной связью по положению панели. При необходимости учета динамических параметров солнечной панели, в датчик положения целесообразно ввести трехосевой гироскоп. Интегральные решения, включающие трехосевые: гироскоп, акселерометр и электронный компас – 9D-датчик на основе микроэлектромеханических систем, широко распространены и легко сопрягаются с современными микроконтроллерами.