

УДК 620.9

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ СОЛНЕЧНОГО ТРЕКЕРА С БИМЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Кондратьева К.С. (Университет ИТМО), **Осипов Е.В.** (Университет ИТМО), **Николаев А.А.**
(Университет ИТМО).

**Научный руководитель – к.т.н., доцент факультета систем управления и робототехники
Монахов Ю.С.**
(Университет ИТМО)

Аннотация Исполнительный механизм солнечного трекера с биметаллическим приводом, работающий за счет осуществления поворота панели к солнцу, происходящего в результате изменения геометрии биметаллической пружины от нагрева солнцем.

Сегодня наука не стоит на месте и научно-технический прогресс развивает направления, включающие в себя поиск альтернативных способов выработки электричества. К самым перспективным относят возобновляемые источники энергии, одним из которых является солнечный свет. Именно солнечная энергетика сегодня активно развивается, так как она максимально проста в использовании, обладает большими ресурсами, и, что немаловажно, повсеместно распространена.

Привод энергосилое устройство, приводящие в движение механизмы. Составляющие привода: передаточный механизм, источник энергии, аппаратура управления. Основные параметры: высокая демпфирующая способность, производительность, переходные характеристики, двойное действие и способность быть управляемым все это. Исходя из этого можно заключить, что термопривод представляет собой устройство преобразовывающие тепловую энергию в механическую. Сплавы с памятью формы имеют способность восстанавливать значительные неупругие деформации при нагревании, что называется эффектом памяти формы.

Наиболее распространенный тип термомеханического привода является металлическая пластина, полученная в процессе плакирования двух или более слоев металлов с различными коэффициентами температурного расширения, например, биметаллические пластины, состоящие из двух слоев стали и меди. При нагревании или охлаждении такие объекты изгибаются в направлении нормальном к поверхности соединения слоев между собой, при этом металл, обладающий более высоким коэффициентом температурного расширения находится на внешней стороне биметаллической пластины при повышении температуры, а на внутренней стороне при охлаждении.

Перемещения, обеспечиваемые биметаллической пластиной намного больше, чем перемещение каждого компонента по отдельности. Особенность таких термочувствительных элементов – это линейная зависимость деформации от температуры. Величина деформации невелика, а усилия, развиваемые подобными приводами, ничтожно малы. Для того, чтобы повысить деформационные характеристики можно использовать альтернативные геометрии самого привода, например, плоские спиральные пружины.

Исходя из этого было решено разработать исполнительный механизм солнечного трекера с биметаллическим приводом. Принцип работы, разрабатываемого исполнительного механизма с биметаллическим приводом заключается в осуществлении поворота панели к солнцу, происходящего за счет изменения геометрии биметаллической пластины от нагрева солнцем.

Основные элементы, разрабатываемого исполнительного механизма солнечного трекера с биметаллическим приводом:

- рама, вращающаяся на оси;
- биметаллическая пружина (2 шт.), для увеличения усилия несколько пластин соединены в батарее, нижние концы пластин жестко закреплены к раме, а верхние посредством тяг и угловой передачи соединены с осью вращения;
- исполнительный механизм с угловой передачей.

При затенении одной из пластин (пружин) за счет разницы в нагреве возникает вращающий момент на исполнительном механизме. Конец более освещенной пружины двигается по часовой стрелке, а менее освещенной против часовой стрелки. Концы пружин через тяги приводят в движение угловую передачу, которая поворачивает раму к солнцу. При выравнивании освещенности разница в температуре у пружин исчезает, а вращательный момент создаваемый пружинами компенсируется, следовательно поворот рамы прекращается. Для того, чтобы убедиться в достаточности развиваемого усилия приводом, был произведен расчет перемещения конца пружины длиной 100 мм при разнице освещенности 10°C, для увеличения усилия, батареи пластин состоят из 5 полос, длина каждой полосы 100 мм, толщина 0,2 мм, материал пластин: инвар 36Н и латунь Л90.

Таким образом, расчет перемещения прогиба биметалла показал достаточный показатель для дальнейшей работы по определению углов поворота солнечного трекера. К сожалению, на данный момент система будет работоспособна лишь в определенных, достаточно узких условиях, поэтому при дальнейших расчетах мы пренебрегаем ветром. Главная особенность конструкции привода в том, что она абсолютно энергонезависима. При дальнейшей детализации проекта данный привод найдет применение не только для солнечных электростанций, но и для систем точного позиционирования по солнцу любых устройств, таких как телескопы, прицелы, компасы, что имеет большую перспективу в дальнейшем.

Кондратьева К.С. (автор)

Подпись

Монахов Ю.С. (научный руководитель)

Подпись