

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЗМА СФЕРИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Гагарский А.А.,

научный руководитель канд. техн. наук Смольников А. П.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время большинство сочленений манипуляторов и шагающих роботов делаются однокоординатными, что удобно с точки зрения организации прямого привода. Реализация же двухкоординатного сочленения с пересекающимися осями (по типу Карданова подвеса) приводит к значительному увеличению габаритов и не позволяет расположить на ближнем от основания конструкции звене, увеличивая момент инерции звена и нагрузку на приводы.

Сотрудниками кафедры РИТК политехнического института СФУ был разработан и запатентован механизм (патент № 2005136053/28) позволяющий получить компактное сочленение, обеспечивающее сферическое движение. Названный, из-за схожести своего назначения с оптическими приборами, двухкоординатным дефлектором, он состоит из дефлектора (механизма преобразующего вращение в отклонение выходного звена) и вращающий его вокруг своей оси механизм.

Дефлектор состоит из выходного звена 1, входного вала 2, промежуточного звена 3 и основания 4.

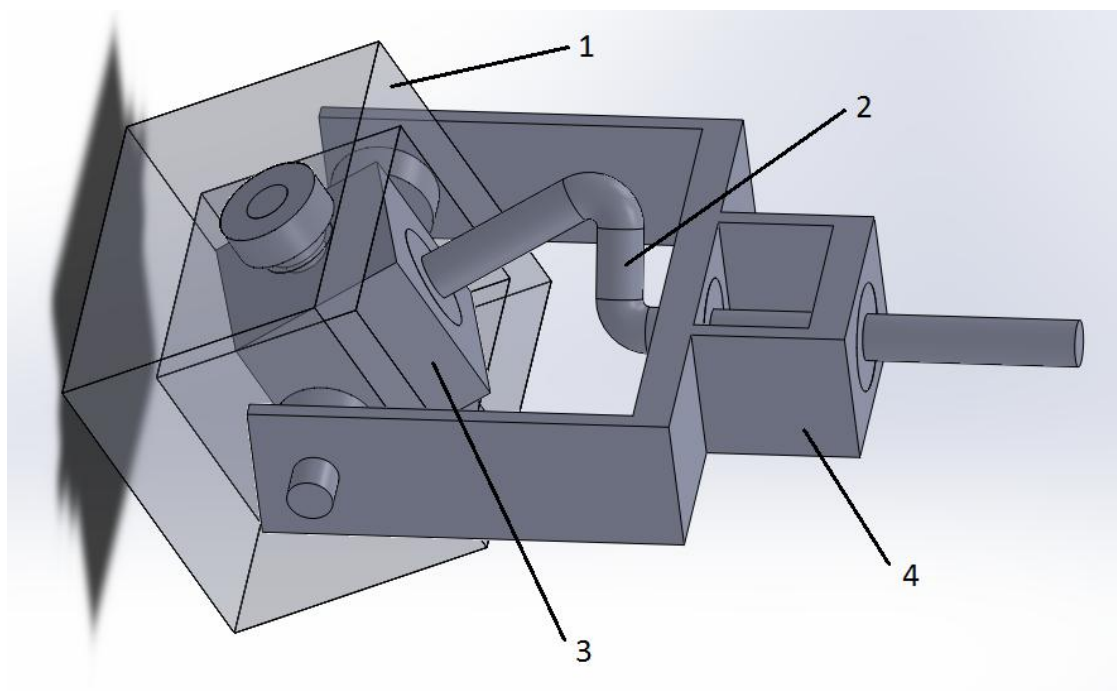


Рисунок 1 – Общий вид дефлектора

Угол поворота выходного звена определяется следующей формулой:

$$\alpha = \beta \cdot k, \quad (1)$$

где α – угол поворота выходного звена,

β – угол поворота входного вала,

k – угол изгиба вала (конструктивный коэффициент).

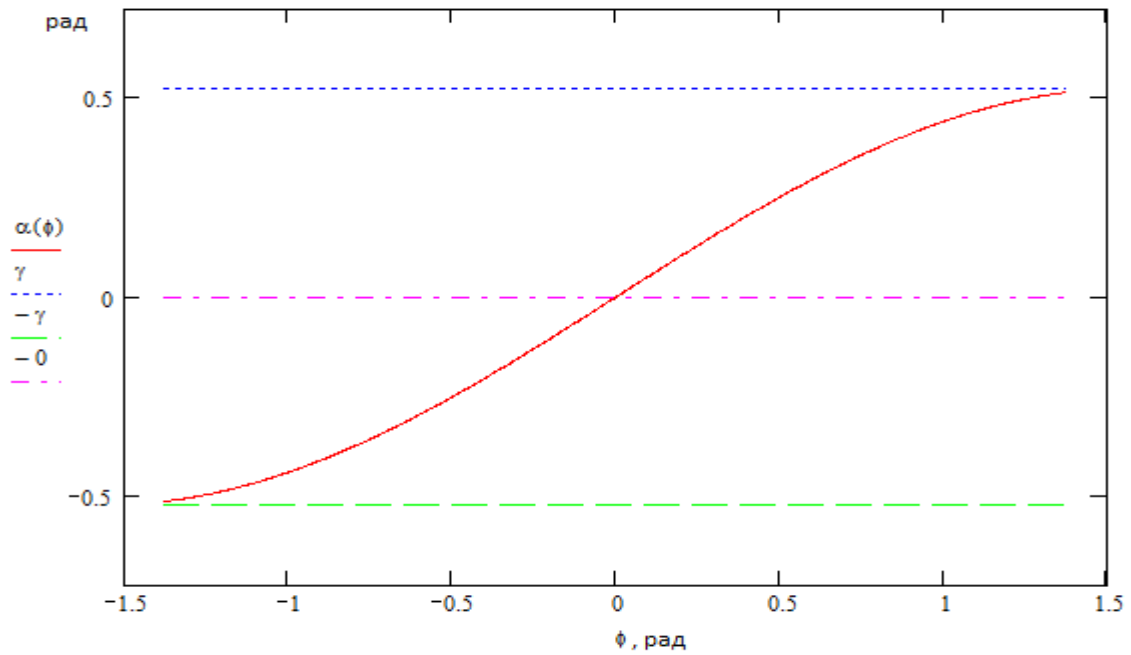


Рисунок 2 – Зависимость угла поворота выходного звена от угла поворота входного вала

Угол поворота промежуточного звена определяется как (2)

Передаточное отношение механизма определяется следующим выражением: (3)

Как видно из формулы передаточное отношение нелинейно зависит от угла поворота входного вала (рисунок 3).

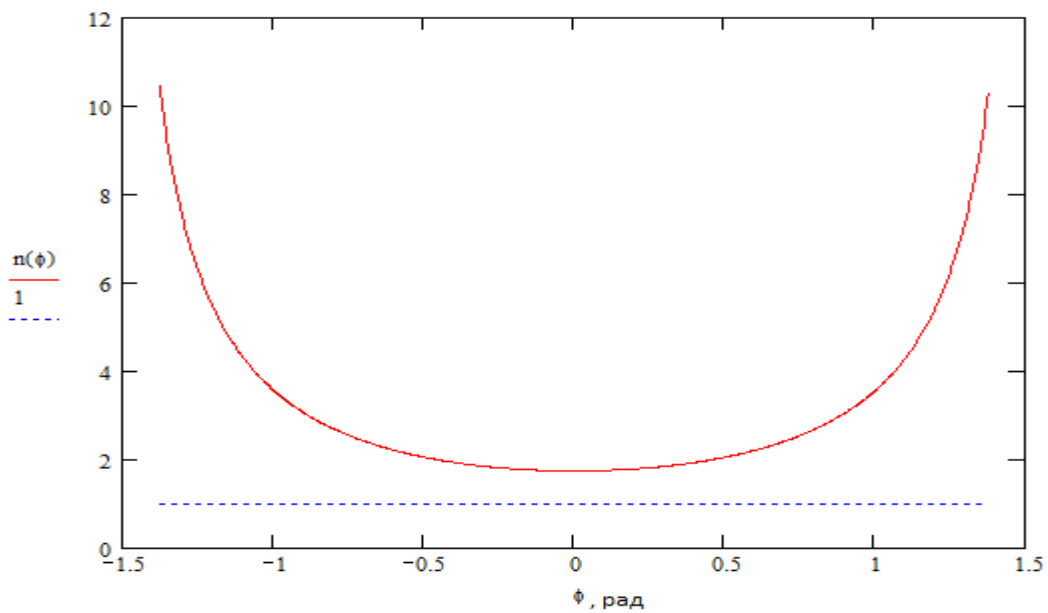


Рисунок 3 – зависимость передаточного числа механизма от угла поворота входного вала

Углы отклонения выходного звена механизма сферического движения определяются следующим образом:

(4)

(5)

Также существует побочный эффект поворота вокруг своей оси выходного звена пропорционально углу поворота, что может негативно сказаться на функционале устройства и требует дополнительного конструктива для его устранения. Например, может быть добавлена третья ось вращения, для получения механизма с тремя степенями свободы – двух отклонений и поворота вокруг оси выходного звена. Данный механизм позволяет получить сочленение с тремя степенями свободы, для которого приводы двух осей расположены на одной оси в основании сочленения, что позволяет уместиться в малых габаритах и уменьшить моменты инерции конструкции.

Список литературы

1. Патент РФ № 2005136053/28 заявлен 21.11.2005, опубликован 20.09.2007. Бюллетень №26.