

УДК 621.839.36  
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРЕЦЕССИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ПРИ  
НАЛИЧИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ЕЕ МОНТАЖА

А. Б. БЕРНАДСКИЙ

Научный руководитель П. Н. ГРОМЫКО, д-р техн. наук, проф.  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Прецессионная передача типа К-Н-V к настоящему времени довольно хорошо теоретически и экспериментально исследована. На ее основе изготовлены мотор-редукторы, которые внедрены в различные приводные устройства.

На рис. 1 показана структурная схема планетарной прецессионной передачи К-Н-V, на основе которой к настоящему времени разработаны и внедрены многочисленные приводные механизмы для различных областей народного хозяйства.

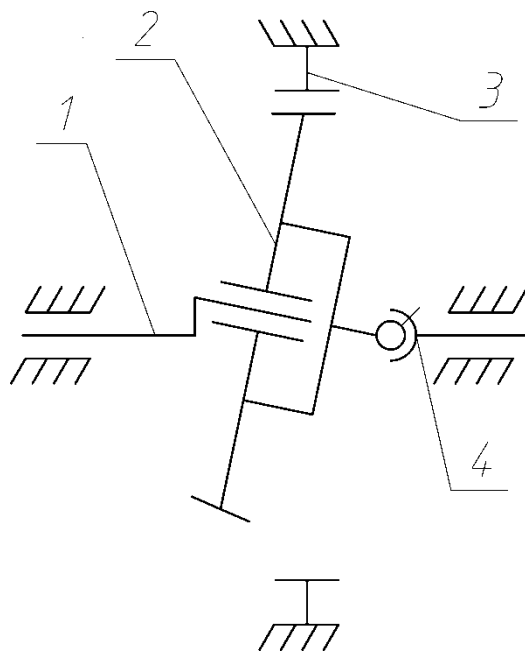


Рис. 1. Схема планетарной прецессионной передачи типа К-Н-V

Передача работает следующим образом: при вращении входного вала 1 жестко закрепленный на нем наклонный эксцентрик приводит в колебательное движение сателлит 2. Зубья сателлита 2 взаимодействуют с внутренними зубьями центрального неподвижного колеса 3, благодаря чему он получает вращательное движение. Угловая муфта 4 снимает данное вращение с сателлита 2 на выходной вал передачи.

Однако в процессе исследований было установлено, что кроме функций трансформации вращения передачи данного типа могут выполнять и функции компенсирующей муфты. Т. е. при монтаже прецессионной пере-

дачи в конструкцию приводного устройства необязательно между выходным валом передачи и соединяемым с ним валом приводного устройства применение компенсирующей муфты.

Для проверки работоспособности прецессионной передачи при наличии погрешностей монтажа была создана ее трехмерная твердотельная компьютерная модель. Определение основных кинематических и силовых показателей прецессионной передачи осуществлялось путем компьютерного моделирования ее работы в приложении COSMOS-MotionCAIPSolidWorks. После проверки наличия интерференции звеньев исследуемой модели она экспортировалась в приложение COSMOSMotion, где происходила настройка взаимосвязей и ограничений для всех компонентов полученной сборки.

После окончательной настройки модели прецессионного планетарного зацепления осуществлялся запуск модели на расчет. Результаты расчета сохранялись в файле сборки. После выбора интересующих нас кинематических и силовых показателей производился экспорт данных в приложение MicrosoftExcel. В указанном приложении велась обработка данных и на основании полученных графических зависимостей после их анализа делались выводы.

Так по результатам компьютерных исследований было установлено, что максимальное значение кинематической погрешности угла поворота выходного вала прецессионной передачи при отсутствии погрешностей монтажа не превышает значения 4 угловых минут. При значении погрешности монтажа равной 3 мм максимальное значение кинематической погрешности составляет 30 угловых минут, при значении обобщенной погрешности монтажа равной 5 мм – кинематическая погрешность равна 50 угловым минутам.

Аналогичные исследования были проведены по определению КПД прецессионной передачи. КПД прецессионной передачи при отсутствии погрешности монтажа составляло порядка 92 %. При погрешности монтажа равной 5 мм КПД прецессионной передачи понижалось до значения 87 %.

Учитывая то, что при наличии погрешности монтажа, достигающей значения 5 мм, не происходило значительной потери кинематической точности вращения выходного вала, а также снижения КПД, можно сделать вывод, что прецессионные передачи типа К-Н-V обладают, кроме присутствующих всем передачам функции редуцирования вращения, также функцией компенсирующей муфты.