

И. С. САЗОНОВ, М. Е. ЛУСТЕНКОВ, Е. С. ФИТЦОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Исследованиями и разработкой передач с промежуточными телами качения (ППТК) занимаются в Республике Беларусь, России, США, Японии, Китае и других странах. Эти передачи являются относительно новой разработкой в области силовых зацеплений. Основными преимуществами ППТК являются малогабаритность в радиальном направлении, соосность, компактность, большая нагрузочная способность. Разработано много разновидностей ППТК. Одним из отличительных признаков является вид поверхности, на которой выполнены периодические дорожки. ППТК можно классифицировать следующим образом: цилиндрические, плоские, конические, сферические и др. Наименее изученными являются сферические передачи. Недостатком большинства известных конструкций является то, что детали передач сложны и не технологичны в изготовлении.

Задачей исследований было разработать конструкцию передачи, которая обеспечила бы повышение долговечности передачи и технологичности изготовления ее деталей.

Предложенная конструкция сферической шариковой передачи (рис. 1) состоит из внутренней сферической обоймы 1, наружной сферической обоймы 2, промежуточной сферической обоймы 3, которая выполнена в виде сферического торцового кулачка, и шаров 4. Внутренняя сферическая обойма 1 содержит два осевых паза 5, в которых размещены две сегментные шпонки 6, на которых на двух шпоночных пазах 7 установлена дополнительная сферическая обойма 8 с кольцевой замкнутой канавкой 9 в виде окружности. Дополнительная сферическая обойма может самоустанавливаться на внутренней обойме, что снижает структурную переопределенность системы и позволяет компенсировать неточности изготовления деталей. Рабочая поверхность 10 промежуточной сферической обоймы представляет собой замкнутую линию в виде многопериодной кривой, а на внутренней поверхности наружной сферической обоймы исполнены продольные (меридиональные) канавки 11 постоянной глубины, равномерно расположенные на ее внутренней поверхности. Внутренняя сферическая обойма базируется в наружной сферической обойме с помощью подшипника 12.

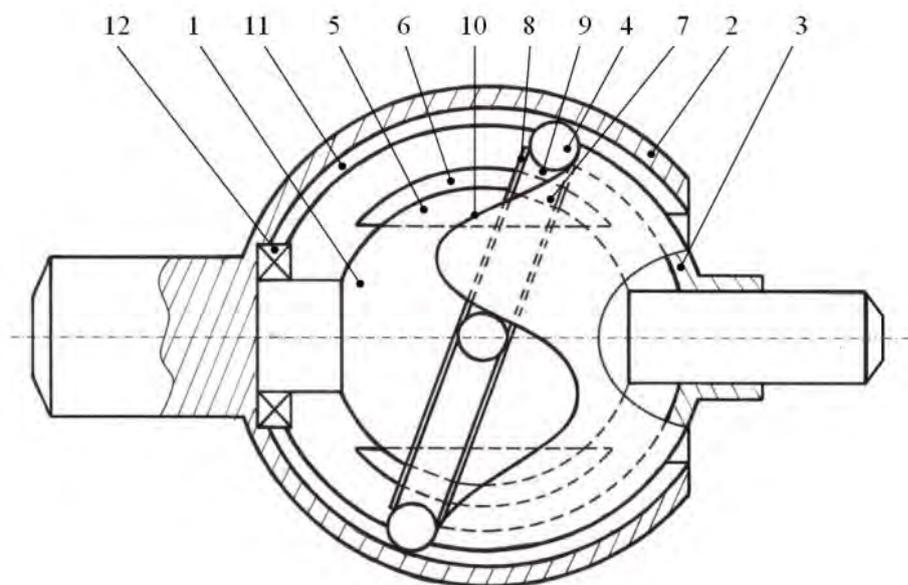


Рис. 1. Сферическая шариковая передача

При вращении внутренней сферической обоймы 1, которая является входным звеном передачи, вращаются, соответственно, осевые пазы 5, сегментные шпонки 6, шпоночные пазы 7, дополнительная сферическая обойма 8 и расположенная на ней кольцевая замкнутая канавка 9. Вращение кольцевой замкнутой канавки вызывает вращение расположенных на ней тел качения 4. Тела качения вынуждены под воздействием наложенных связей перемещаться по рабочей поверхности 10 неподвижной промежуточной сферической обоймы 3 и одновременно вдоль продольных канавок 11 наружной сферической обоймы 2. При этом они вынуждают наружную сферическую обойму, которая является выходным звеном передачи, также вращаться, но медленнее, чем внутренняя сферическая обойма. Остановленным звеном может быть любая из сферических обойм (1, 2 и 3), это зависит от выбранной кинематической схемы. Тогда из оставшихся двух подвижных звеньев одно будет входным, а другое – выходным. Перемещение дополнительной сферической обоймы по сегментным шпонкам позволяет изменять амплитуду кривой ее кольцевой замкнутой канавки.

Предложенная конструкция позволяет обеспечить повышение долговечности передачи из-за отсутствия сквозных пазов, повышение технологичности изготовления деталей передачи, так как изготовление кольцевой замкнутой канавки в виде окружности проще, чем изготовление однопериодной синусоиды. Также данная конструкция позволила изменять амплитуду замкнутой канавки за счет изменения угла наклона дополнительной сферической обоймы, установленной на внутренней сферической обойме. Моделирование в системе Siemens NX подтвердило работоспособность разработанной передачи.