

УДК 621.833.68
КОНЦЕПЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ
ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ ПЛАНЕТАРНОЙ
ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ

В.А.КРАСОВСКИЙ, М.М.ТУРАНДИН, *А.З.ИОФФЕ
ОАО «МОГИЛЕВХИМВОЛОКНО»

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Надежность функционирования плавнорегулируемой зубчатой передачи, в том числе и планетарной, во многом определяется надежностью механизма регулирования ее передаточного отношения, основное назначение которого – изменение условного начального диаметра центрального колеса, выполненного в форме составного полисекторного зубчатого колеса. При этом он должен обеспечивать синхронное и равное перемещение всех образующих составное зубчатое колесо секторов в радиальном направлении и равное этому перемещению изменение эксцентриситета сателлита. С этой целью сателлит устанавливается на основании, способном перемещаться в радиальном направлении по выполненным на ведущем валу передачи направляющим. В практике исследования плавнорегулируемых зубчатых передач в научно-исследовательской лаборатории кафедры «Основы проектирования машин» Белорусско-Российского университета предпочтение отдается механизмам, использующим механический принцип преобразования управляющего воздействия в радиальные перемещения секторов и сателлита, как наиболее легко реализуемым на практике. Рассмотрим основные модификации основанных на этом принципе механизмов и особенности их функционирования.

Главной особенностью всех механизмов данного класса является то, что перемещения всех элементов передачи должны обеспечиваться одним управляющим органом, причем воздействие этого органа (рычага или вала) сообщается как не совершающим вращательного движения секторам составного центрального колеса, так и вращающемуся со скоростью ведущего вала основанию, на котором закреплен сателлит.

Рассмотрим процесс регулирования передаточного отношения планетарной плавнорегулируемой передачи с помощью зубчато-реечного механизма. В этом случае вращение ведущего вала сообщается также закрепленному на нем зубчатому колесу, находящемуся в зацеплении с сателлитом первой дополнительной планетарной передачи. Последний смонтирован на свободно вращающемся на ведущем валу водиле и находится в зацеплении с неподвижно закрепленным на корпусе передачи зубчатым колесом с внутренними зубьями, образуя таким образом замыкающую планетарную передачу, водило которой приобретает вращательное движение по определенному закону. Установленный на валу сателлита первой дополнительной планетарной передачи с возможностью

независимого вращения сателлит второй дополнительной передачи находится в зацеплении с зубчатым колесом с внешними зубьями, свободно вращающимся на ведущем валу, и внутренними зубьями зубчатого колеса, связанного посредством внешних зубьев с закрепленной на управляющем органе (валу) шестерней. Вследствие этого создается управляющая планетарная передача, сообщающая воздействие управляющего органа зубчатому колесу, образующему совместно с закрепленной на основании сателлита рейкой зубчато-реечную передачу, управляющую величиной эксцентриситета сателлита. В качестве управляющего органа в этом случае может выступать вал зубчатого колеса, являющегося ведущим в кинематически связанных между собой зубчато-реечных механизмах, обеспечивающих изменение вылета зубчатых секторов центрального зубчатого колеса одного силового потока, которые для уменьшения радиальных размеров передачи выполняются телескопическими. Инициировать перемещение зубчатых секторов второго силового потока можно, обеспечив их жесткую кинематическую связь с секторами первого (приводного) силового потока. Числа зубьев зубчатых колес, участвующих в обеспечении требуемых движений, таковы, что перемещения всех деталей и по величине, и по направлению идентичны.

Конструктивно более простым представляется механизм регулирования передаточного отношения кулачкового (кривошипного) типа. Он, так же как и вышеописанный механизм, предполагает наличие двух дополнительных (замыкающей и управляющей) планетарных передач для сообщения радиальных перемещений сателлиту. Но при приемлемых радиальных габаритах передачи радиальные перемещения секторов обоих силовых потоков обеспечиваются поворотом на 180° кривошипов, взаимодействующих с перпендикулярными осям симметрии секторов пазы, выполненными в их телах. Вращение этим кривошипам сообщается зубчатыми передачами от управляющего вала. Этот же вал через соответствующие зубчатые передачи сообщает управляющие воздействия сателлиту управляющей планетарной передачи, который в итоге через вращающееся на ведущем валу зубчатое колесо сообщает вращение жестко связанному с ним кулачку с геометрическим замыканием (пазом). Угол поворота этого кулачка по конструктивным соображениям будет меньше 180° , но точное определение формы паза и в этом случае не представляет сложной технической задачи.

Таким образом, концепция конструкции механизма регулирования передаточного отношения планетарной плавнорегулируемой передачи заключается в том, что он должен иметь замыкающую и управляющую дополнительные планетарные передачи для обеспечения изменений эксцентриситета сателлита «на ходу», причем обе его части как упомянутая первая, так и обеспечивающая изменение вылета зубчатых секторов центрального зубчатого колеса вторая, должны быть однородны по принципу действия, то есть кулачкового или зубчато-реечного типа.