Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Законспектированную лекцию и ответы на вопросы переслать на адрес электронной почты преподавателя по окончании недели igvnovikov@mail.ru.

В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю on-line или по телефону 072-162-7772.

Лекция

Планетарные передачи

Цель: Изучить планетарные передачи

План:

1. Назначение и область применения планетарных передач
2. Устройство и принцип работы
3. Достоинства и недостатки планетарных передач

Назначение и область применения планетарных передач

Планетарными называют передачи, имеющие зубчатые колёса с перемещающимися осями. Планетарную передачу применяют как редуктор с постоянным передаточным числом, как коробку скоростей, передаточное число в которой изменяется путём поочерёдного торможения различных звеньев (водила или одного из колёс), как дифференциальный механизм. Их успешно применяют в транспортном машиностроении, станкостроении, приборостроении и т.д. Имеется большое количество различных типов планетарных передач, но одноступенчатая планетарная передача получила самое широкое распространение. Она с успехом применяется как для больших, так и малых мощностей в силовых и кинематических приводах, т.е. не имеет ограничений по

применению. КПД передачи $\eta = 0{,}96...0{,}98$. В передачах применяют не только цилиндрические, но и конические колёса. Зубья могут быть прямые и косые. Обычно число сателлитов С = 3…6, но встречаются передачи с С > 6. Наибольшее распространение получили прямозубые передачи с числом сателлитов С = 3.

Устройство и принцип работы

Планетарная передача (рис. 2.3.21) состоит из неподвижного центрального колеса 1с наружными зубьями, сателлитов 2, неподвижного центрального колеса 3 с внутренними зубьями и водила Н, на котором укреплены оси сателлитов.

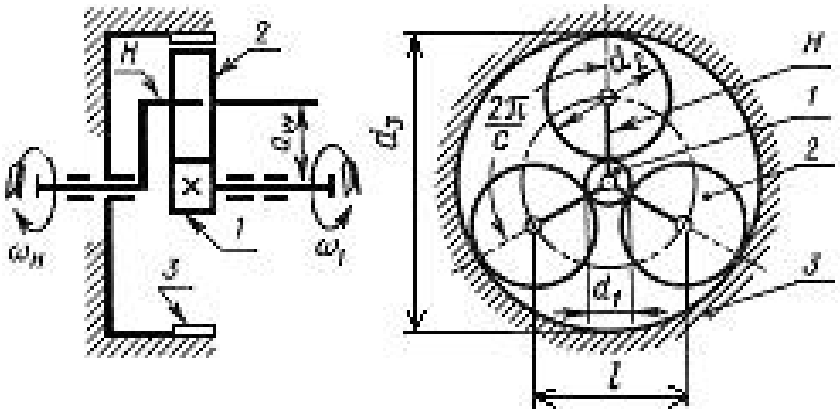

Рисунок 2.3.21 Простейшая планетарная передача

Сателлиты обкатываются по центральным колесам и вращаются вокруг своих осей, то есть совершают движение, подобное движению планет. Водило вместе с сателлитами вращается вокруг центральной оси.

При неподвижном центральном колесе 3 движение может передаваться от центрального колеса 1 к водилу Н или от водила к колесу 1. В случае неподвижного водила движение может передаваться от колеса 1 к колесу 3 или от колеса 3 к колесу 1.

Планетарную передачу, в которой одно из центральных колёс неподвижно, называют простейшей. В отличие от простейшей планетарную передачу, в которой все зубчатые колёса и водило подвижны (свободны), называют дифференциальной. В дифференциальной передаче одно движение можно раскладывать на два или два движения сложить в одно. Например, движение

колеса 3 можно передавать одновременно колесу 1 и водилу Н или от колес 1 и 3 водилу Н.

Достоинства планетарных передач

1) Большое передаточное число в одной ступени; 2) Малые габариты и масса. Это объясняется следующим: мощность передается по нескольким потокам, число которых равно числу сателлитов; 3) Повышенная нагрузочная способность, так как широко применяются зубчатые колёса с внутренним зацеплением (большой радиус кривизны); 4) Малая нагрузка на опоры, так как сателлиты расположены симметрично, и поэтому силы в передаче взаимно уравновешивают друг друга; 5) Планетарные передачи работают с меньшим шумом, что связанно с повышенной плавностью внутреннего зацепления и меньшими размерами колёс.

Недостатки планетарных передач

1) Повышенные требования к точности изготовления и монтажа; 2) Резкое снижение КПД передачи с увеличением передаточного числа (увеличение количества трущихся поверхностей).

Разновидности планетарных передач

Существует большое количество планетарных передач. Выбор типа передач определяется ее назначением. Наиболее широко в машиностроении применяется однорядная передача (рис.2.3.21). Эта передача имеет минимальные габариты. Она применяется в силовых и вспомогательных приводах. К.п.д. = 0,96-0,98 при и = 3,15-12,5. Для получения больших передаточных чисел применяют многоступенчатые планетарные передачи (рис.2.3.22).

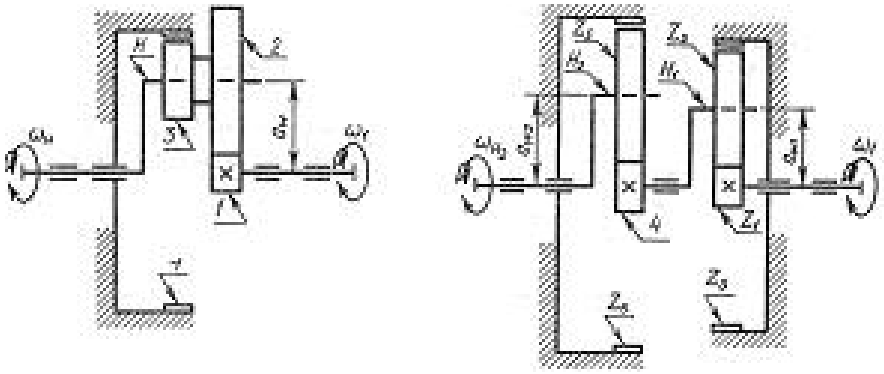

Рисунок 2.3.22 Многоступенчатые планетарные передачи

Конструктивные особенности планетарных передач

Вследствие неизбежной неточности изготовления и сборки зубчатых колес планетарной передачи нагрузка между сателлитами распределяется неравномерно. Для выравнивания нагрузки по потокам одно из центральных колес делают самоустанавливающимся, то есть не имеющим радиальных опор.

Водила планетарных передач должны быть прочными и жесткими при малой массе. Их изготавливают литыми из высокопрочного чугуна.

Подбор чисел зубьев планетарной передачи основывается на трех условиях:

1) Условие соосности, по которому межосевые расстояния зубчатых пар с внешним и внутренним зацеплением должны быть равны. При этом число зубьев центральной шестерни задают из условия неподрезания ножки зуба, а число зубьев внешнего колеса – по заданному передаточному отношению.

2) Условие сборки - во всех зацеплениях центральных колес с сателлитами имело место совпадение зубьев со впадинами, иначе собрать передачу невозможно.

3) Условие соседства – сателлиты при вращении не должны задевать друг друга зубьями.

Контрольные вопросы:

1. Назовите назначение и область применения планетарных передач?
2. Опишите устройство и принцип работы?
3. Перечислите достоинства и недостатки планетарных передач?