

Реферат

Волновая передача со свободными телами качения

Предлагаемое техническое решение – полезная модель относится к области машиностроения и служит для изменения скорости вращения с помощью периодических дорожек качения и промежуточных тел качения (шариков). Может быть использовано в различных силовых и грузоподъемных механизмах.

Волновая передача со свободными телами качения содержит ведущий кулачок, расположенный на подшипнике качения и имеющий специальный профиль на торцевой поверхности, ведомый кулачок, на торцевой поверхности которого имеется периодическая дорожка, состоящая из выемок конической формы равномерно расположенных по окружности, жестко закрепленного сепаратора, служащего для позиционирования углового положения тел качений. Сепаратор одновременно может служить корпусом передачи. В каждом отверстии сепаратора помещен шарик, который взаимодействует с торцевым профилем ведущего и дорожкой качения ведомого кулачков и, тем самым, обеспечивает их кинематическую связь, причем число шариков на один меньше числа конических выемок.

Волновая передача со свободными телами качения

Предлагаемое техническое решение – полезная модель относится к области машиностроения и служит для изменения скорости вращения с помощью периодических дорожек качения и промежуточных тел качения (шариков). Может быть использовано в различных силовых и грузоподъемных механизмах.

Существует планетарная передача [1], состоящая из дискового входного элемента, расположенного на эксцентрике входного вала с возможностью свободного вращения. Входной элемент выполнен в виде плавающей шайбы. Один из дисков является корпусом передачи и выполнен с замкнутыми тороидальными канавками, равномерно расположенными по окружности на его торцевой поверхности, обращенной к выходному диску. В свою очередь выходной диск имеет на своей торцевой поверхности периодическую дорожку, число периодов которой отличается от числа канавок. В каждой канавке помещен шарик, взаимодействующий с дорожкой качения на выходном диске и с боковой поверхностью плавающей шайбы. Каждая из канавок на диске образована вращением окружности, радиус которой равен радиусу шарика, вокруг оси, расположенной на расстоянии, равном эксцентриситету e передачи.

Наличие эксцентриситета является источником дисбаланса, что может привести к возникновению вибраций. К тому же изготовление такой передачи затруднено.

Наиболее близкой по конструкции передачей является передача [2 - прототип], содержащая два центральных диска с расположенной между ними плавающей шайбой, свободно посаженной на эксцентрике. На обращенных к плавающей шайбе поверхностях дисков выполнены по окружности лунки, в которые посажены шарики с зазорами, обеспечивающими свободное вращение шариков. На обоих торцах плавающей шайбы выполнены замкнутые периодические дорожки качения, взаимодействующие посредством двух цепочек шариков с лунками.

Эксцентрик и плавающая шайба определяют общий дисбаланс, что отрицательно влияет на сбалансированность передачи. Наиболее сложной в технологическом отношении является операция изготовления дорожек качения на плавающей шайбе. В связи с тем, что шарики совершают только вращение в лунках, повышается их износ и как следствие снижение срока службы. В предлагаемом техническом решении снижение дисбаланса и повышение сбалансированности передачи достигается выполнением на торцевой поверхности входного звена специального профиля. Представленная передача обладает простой конструкцией и является более технологичной в изготовлении.

Предлагаемое техническое решение представлено на фигурах 1, 2, 3, 4.

Волновая передача со свободными телами качения содержит ведущий кулачок 1, имеющий специальный профиль 5 на торцевой поверхности. Ведомый кулачок 2, на торцевой поверхности которого имеется периодическая дорожка качения 6, состоящая из равномерно расположенных по окружности выемок конической формы. Ведомый кулачок через шпонку установлен на выходной вал. Жестко закрепленный сепаратор 3, служащий для позиционирования углового положения тел качений 4, одновременно может служить корпусом передачи. В каждом отверстии 7 сепаратора 3 помещен шарик 4, который взаимодействует с торцевым профилем 5 ведущего и дорожкой качения 6 ведомого кулачков и, тем самым, обеспечивает их кинематическую связь, причем число шариков 4 должно быть на один меньше числа выемок конической формы. Наличие конической поверхности ограничивает радиальное перемещение шариков в пределах зазора отверстия сепаратора. На фигуре 3 представлена развертка профиля ведущего кулачка 1. Развертка профиля ведущего кулачка 1 строится по траектории движения центра шарика при обкатывании по конической выемке. Эта траектория показана на фигуре 4 и представляет собой сопряжение двух дуг окружностей, радиус нижней дуги равен радиусу шарика 4, а радиус верхней дуги зависит от числа конических выемок и радиуса шарика 4. Следует отметить, что в приведенном в описании варианте, заторможенным звеном является сепаратор 3. Однако и звено 2 может выступать в качестве заторможенного, тогда ведомым будет звено 3 и результат передачи

останется прежним. Отсутствие плавающей шайбы так же упрощает конструкцию передачи.

Устройство работает следующим образом. При вращении ведущего кулачка 1 он своей торцевой поверхностью 5 воздействует на тела качения 4 и вызывает их осевое перемещение в отверстиях 7 сепаратора. Создаётся эффект «волны» и взаимодействие тел качения 4 с дорожкой качения 6 ведомого кулачка приводит его во вращательное движение. При этом вся цепочка шариков совершает плоскопараллельное планетарное движение, т.е. отсутствует радиальная пульсация шариков. Отсутствие пульсаций уменьшает биения шариков и износ дорожки качения, увеличивая срок службы передачи.

Предлагаемое техническое решение – волновая передача со свободными телами качения – обеспечивает снижение дисбаланса масс передачи и увеличивает ее сбалансированность. Кроме того, упрощено изготовление такой передачи, поскольку выполнить конусообразные выемки проще, чем лунки сферической формы. Данное техническое решение применяется в Бийском технологическом институте (филиале) АлтГТУ на кафедре металлорежущих станков и инструментов при проведении конструктивной модернизации автомобильной лебедки.

Источники информации:

1. Патент RU, 2253776, 2003г.
2. Патент RU, 2253777, 2003г.

Авторы



Ромашев А.Н.

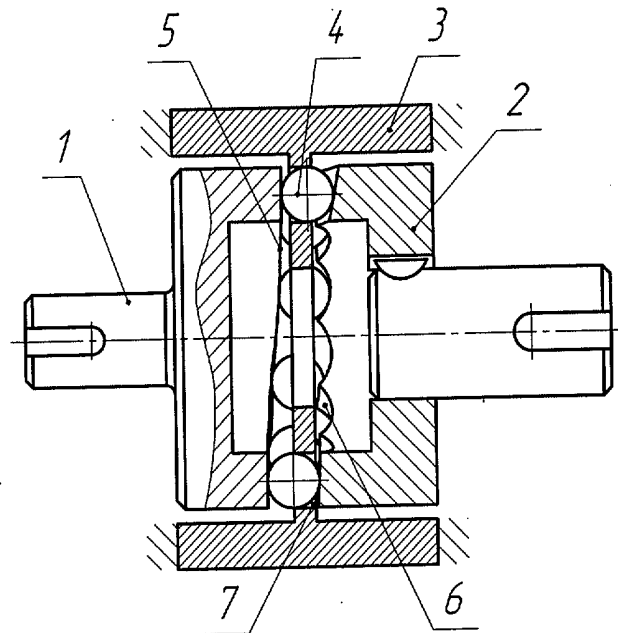
Виртц А.С

Проректор по НР



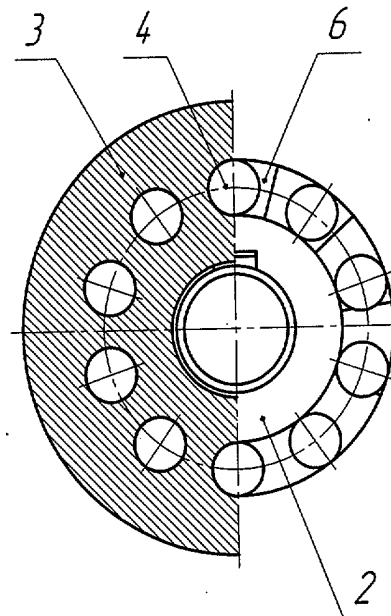
Максименко А.А.

Волновая передача со свободными телами качения



Фиг. 1

Продольный разрез

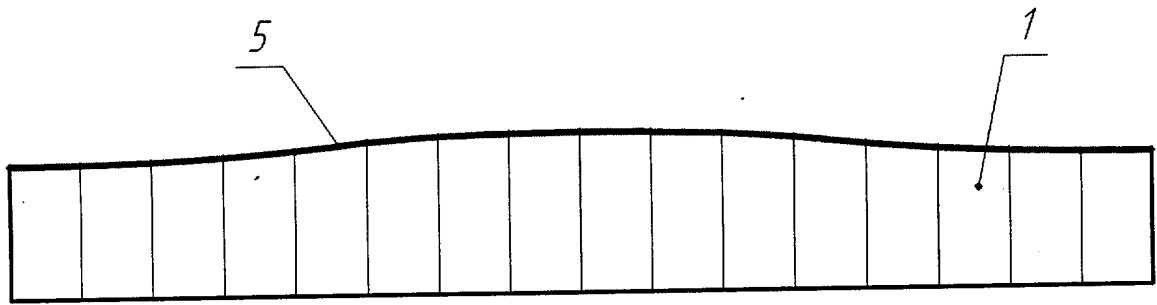


Фиг. 2

поперечный разрез

Ромашев А.Н.

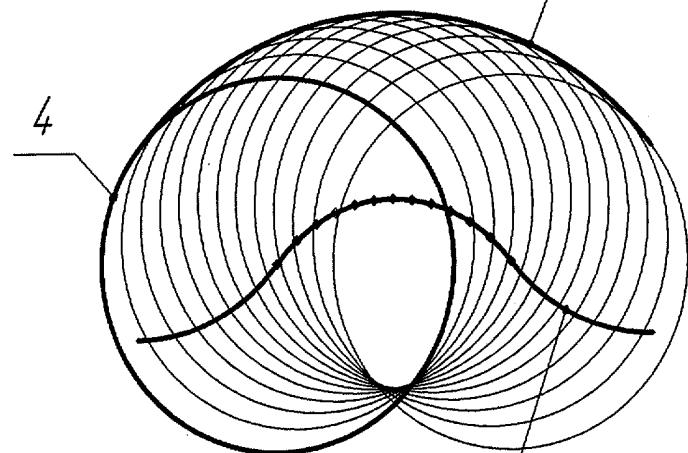
Виртц А.С



Фиг. 3

Развертка ведущего кулачка

Линия контакта шарика с ведомым кулачком



*Траектория движения центра шарика
при обкатывании по конической выемке*

Фиг. 4

Форма траектории для построения развертки ведущего кулачка

Ромашев А.Н.

Виртц А.С