



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1657806**

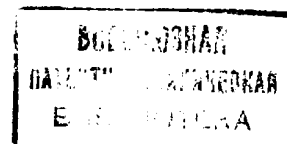
A 1

(51)5 F 16 H 37/02, 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

- (21) 4601188/28
(22) 01.11.88
(46) 23.06.91. Бюл. № 23
(71) Кишиневский политехнический институт им. С. Лазо
(72) И. А. Бостан, В. Е. Дулгеру и В. А. Петьков
(53) 621.833.6(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1421930, кл. F 16 H 37/02, 1985.

(54) ПЛАНЕТАРНАЯ ПРЕЦЕССИОННАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в механизмах с бесступенчатым изменением скорости. Цель изобретения — расширение диапазона регулирования скорости, упрощение конструкции и повышение надежности. Планетарная прецессионная передача содержит кор-

2

пус 1, размещенные в нем сателлит 2 и центральное колесо 4, связанное с ведомым валом 6. В сферической полости ступицы сателлита 2 выполнены наклонные канавки 9, в которых и в сепараторе 13 размещены тела 14 качения, взаимодействующие также с канавкой 11, выполненной на сферической поверхности втулки 10. Втулка 10 установлена на сферической опоре 15 и связана с ведущим валом 16 посредством пальца 17. Механизм изменения наклона втулки 10 включает промежуточный диск 18 с наклонными торцами, связанный с корпусом 1, а также диск 20, связанный с обоймой 23. Суммарная редукция вращательного движения складывается из редукций в зацеплении тел 14 качения с канавками 11 и 9 и прецессионной передачи. Изменение передаточного отношения осуществляется с помощью обоймы 23. 2 ил.

Изобретение относится к машиностроению, а именно к планетарным передачам с бесступенчатым изменением скорости.

Целью изобретения является повышение надежности.

На фиг. 1 представлена планетарная прецессионная передача; на фиг. 2 — развертка сферической поверхности с наклонными канавками, выполненной в полости сателлита.

Планетарная прецессионная передача включает корпус 1, размещенные в нем сателлит 2 с роликовым венцом 3, зацепляющийся соответственно с центральным колесом 4 с зубьями 5, связанным с ведомым валом 6. Сателлит 2 установлен на сферическом подшипнике 7, средняя плоскость которого проходит через центр 8 прецессии. В сферической полости сателлита 2 выполнены наклонные канавки 9.

Промежуточный элемент выполнен в виде сферической втулки 10, имеющей на наружной сферической поверхности канавку 11, а на внутренней сферической поверхности размещенные диаметрально противоположно вторые канавки 12. В сепараторе 13 размещены тела 14 качения для взаимодействия с наклонными канавками 9 и канавкой 11.

Сепаратор 13 жестко связан с корпусом 1. Сферическая втулка 10 размещена на сферической опоре 15, связанной с ведущим валом 16 и втулкой 10 посредством пальца 17. Концы пальца 17 размещены в двух противоположных канавках 12. Механизм изменения угла наклона сферической втулки 10 включает промежуточный диск 18 с косыми торцами, связанный с возможностью относительного вращения втулки 10 телами 19 качения с корпусом 1, диск 20 с наклон-

(19) **SU** (11)

1657806

A 1

3

ным торцом, связанный с промежуточным диском 18, и кинематически связанную с диском 20 посредством зубчатого венца 21 и шестерни 22 наружную обойму 23.

Передача работает следующим образом. 5
Вращением наружной обоймы 23 через шестерню 22, венец 21 и диски 20 и 18 сферической втулке 10 сообщается необходимый угол наклона. Далее вращение ведущего вала 16 через палец 17 передается сферической втулке 10, канавка 11 которой совершает движение по синусоиде с амплитудой (см. фиг. 2)

$$2A = 2\frac{D}{2} \operatorname{tg} \beta = D \operatorname{tg} \beta,$$

где D — диаметр наружной сферической поверхности втулки 10;

β — угол наклона втулки 10.

При вращении втулки 10 тела 14 качения взаимодействуют одновременно с канавкой 11 и с наклонными канавками 9 сателлита 2, в результате чего сателлит 2 будет вращаться вокруг своей оси с редукцией

$$i_1 = \frac{\operatorname{tg} \gamma_1}{\operatorname{tg} \gamma_2},$$

где γ_1 — угол наклона рабочего участка канавки 11;

γ_2 — угол наклона канавок 9.

Так как число тел 14 качения на единицу больше или меньше числа канавок 9, то по крайней мере одно тело качения все время будет находиться не в канавке 9, а на выступе. При этом сателлит 2 наклонится по отношению к оси ведущего вала 16 на угол

$$\theta = \operatorname{arctg} \frac{e}{l},$$

где e — эксцентриситет, равный глубине канавок 9;

l — расстояние от плоскости расположения тела 14 качения, полностью вышедшего из зацепления с канавками 9, до центра 8 прецессии.

Этот угол θ , названный углом прецессии, достаточен для ввода и вывода роликового венца 3 из зацепления с центральным зубчатым колесом 4. В результате прецессионного движения сателлита 2 и зацепления его венца 3 с центральным зубчатым колесом 4 последнее будет вращаться с редукцией

$$i = -\frac{Z_4}{Z_3 - Z_1},$$

где Z_1, Z_2 — число роликов и зубьев соответственно роликового венца 3 и центрального колеса 4.

Число роликов $Z = Z_1 \pm 1$, следовательно, можно подобрать такое соотношение зубьев Z_1 и роликов Z , чтобы вращение центрального колеса 4 от зацепления с роликовым венцом 3 было противоположно направле-

нию вращения сателлита 2 вокруг своей оси, а следовательно, и центрального колеса 4 от редукции в зацеплении тел 14 качения с канавкой 11 и канавками 9. В результате алгебраического суммирования этих двух вращений центральное колесо 4 будет вращаться с редукцией

$$i_{\Sigma} = \frac{i_1 \cdot i_2}{i_1 + i_2}.$$

При необходимости изменения скорости вала 6 вращением обоймы 23 изменится угол наклона сферической втулки 10, в результате чего изменится угол наклона рабочего участка канавки 11 (изменится амплитуда синусоиды за один оборот втулки 10 сателлит 2 будет поворачиваться на больший угол, т. е. $t = 2A \cdot \operatorname{tg} \gamma_2$, где t — перемещение точки, находящейся на средней линии канавок 9, за один полный оборот втулки 10 изменится передаточное отношение в зацеплении тел 14 качения с канавками 11 и 9, а следовательно, изменится суммарное передаточное отношение

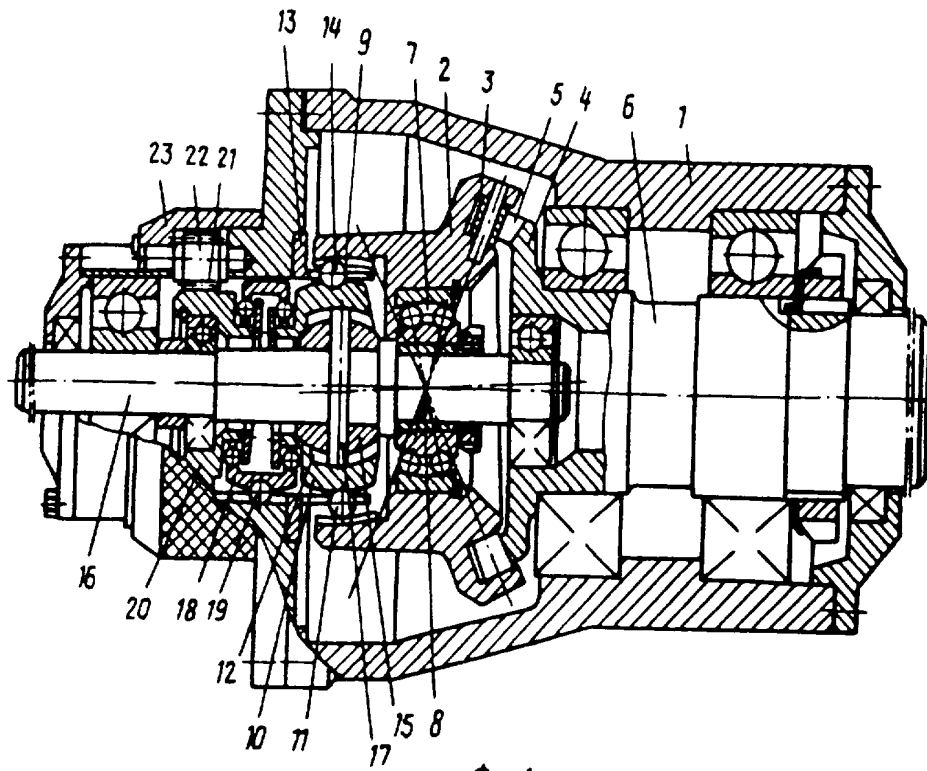
$$i_{\Sigma} = \frac{i'_1 \cdot i'_2}{i'_1 + i'_2},$$

где i'_1 — передаточное отношение в зацеплении тел 14 качения с канавками 11 и 9 после изменения угла наклона втулки 10 (угол γ'_2 наклона канавок 9).

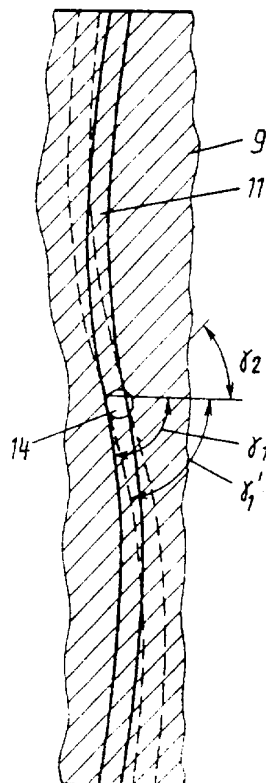
При угле наклона втулки 13, равном нулю (угол наклона рабочего участка канавки 11 равняется 90°), передаточное отношение в зацеплении тел 14 качения с канавками 11 и 9, а следовательно, и всей передачи равняется бесконечности.

Формула изобретения

Планетарная прецессионная передача с регулированием скорости, содержащая корпус, размещенные в нем ведущий и ведомый валы, центральное колесо и сателлит, на внутренней поверхности ступицы которого выполнены наклонные канавки, сепаратор, связанный с корпусом, промежуточный элемент с канавками, тела качения, размещенные в сепараторе для связи с наклонными канавками ступицы и одной из канавок промежуточного элемента, сферическая опора, связанная с ведущим валом и имеющая палец, и механизм изменения угла наклона с наружной обоймой, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности, палец предназначен для взаимодействия с второй канавкой промежуточного элемента, последний выполнен в виде сферической втулки, а механизм изменения угла наклона — в виде промежуточного диска с косыми торцами, связанного с корпусом, и диска с наклонным торцом, кинематически связанного с наружной обоймой.



Фиг. 1



Фиг. 2