

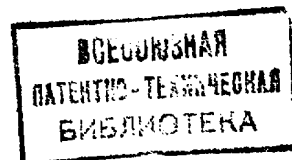


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1768831 A1

(51)5 F 16 H 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4775086/28

(22) 29.12.89

(46) 15.10.92. Бюл. № 38

(71) Научно-производственное объединение  
им. С. А. Лавочкина

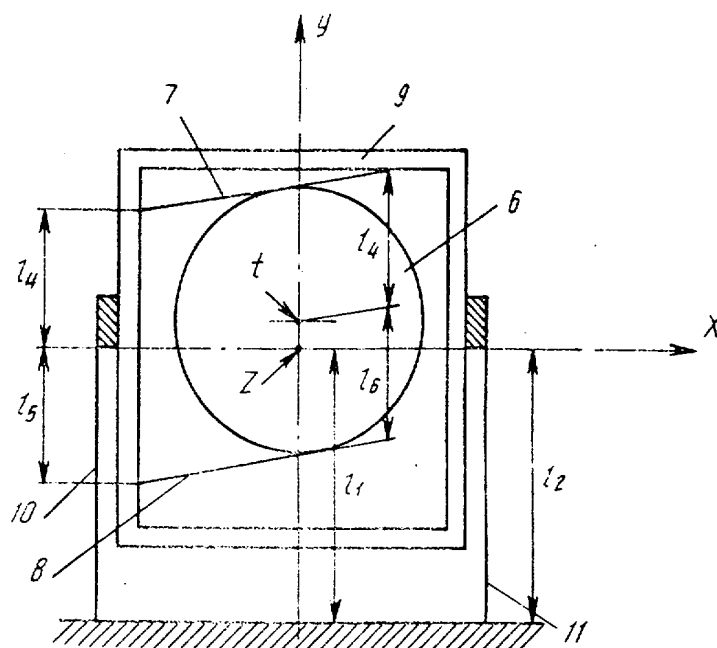
(72) В. Н. Моторин, Е. Н. Моторин, М. М.  
Подлесных и Б. Н. Сакулин

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1176117, кл. F 16 H 1/32, 1985.

(54) ПЛАНЕТАРНАЯ ПЕРЕДАЧА

(57) Использование: машиностроение. Сущ-  
ность изобретения: планетарная передача  
содержит корпус, ведомый и ведущий валы,

центральное колесо, водило с сателлитом 6, двухпараллелограммный механизм, кото-  
рый выполнен в виде рамки 9 и двух пар  
гибких пластин 7, 8 и 10, 11. Расстояние от  
центральной оси передачи до плоскости,  
проходящей через связанные с корпусом  
концы пластин 10, 11, равно длине любой из  
пластин 10 или 11. Расстояние от плоскости,  
проходящей через центральную ось пере-  
дачи и концы пластин 10, 11, связанные с рам-  
кой 9, до конца любой пластины 7 или 8,  
связанного с рамкой, равно расстоянию от  
оси сателлита до связанного с последним  
конца пластины 7 или 8. 2 ил.



Фиг 2

(19) SU (11) 1768831 A1

Изобретение относится к зубчатым передачам, а более конкретно к эксцентриковым планетарным зубчатым передачам.

Известна планетарная передача, содержащая корпус, ведомый и ведущий валы, центральное колесо, размещенное на ведущем валу, водило с сателлитом, двухпараллелограммный механизм, выполненный в виде рамки и двух пар гибких пластин, одни концы которых связаны с рамкой, другие

первой пары — с сателлитом второй пары — с корпусом.

Недостатком известной передачи является то, что передача имеет переменный момент сопротивления вращению, имеющий циклический характер изменения с периодом, равным одному обороту ведущего вала, что вызывает неравномерность вращения ведущего вала. Это происходит в результате действия неуравновешенных сил, возникающих при деформации гибких пластин.

Целью изобретения является повышение равномерности вращения ведущего вала.

Указанная цель достигается тем, что расстояние от центральной оси передачи до плоскости параллельной последней и проходящей через связанные с корпусом концы второй пары гибких пластин, равно длине любой из последних, а расстояние от плоскости, проходящей через центральную ось передачи и концы гибких пластин, связанные с рамкой второй пары, до конца любой пластины связанного с рамкой первой пары, равно расстоянию от оси сателлита до связанного с последним конца этой пластины первой пары.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема планетарной передачи; на фиг. 2 — кинематическая схема двухпараллелограммного механизма.

Планетарная передача (см. фиг. 1) содержит корпус 1, ведущий 2 и ведомый 3 валы, центральное колесо 4, размещенное на ведомом валу 3, водило 5 с сателлитом 6, двухпараллелограммный механизм.

Двухпараллелограммный механизм (см. фиг. 2) содержит сателлит 6, первую пару гибких пластин 7 и 8, промежуточную рамку 9, вторую пару гибких пластин 10 и 11.

Планетарная передача работает следующим образом.

Вращение с ведущего вала 2 на ведомый вал 3 передается через водило 5, сателлит 6 и центральное колесо 4. Двухпараллелограммный механизм позволяет сателлиту 6 совершать плоскопараллельное движение, но не позволяет ему поворачиваться относительно корпуса 1 в

одном случае или ведомого вала 3 в другом. Ось сателлита  $t$  (фиг. 2) вращается вокруг центральной оси  $Z$ . На фиг. 2 изображено положение оси  $t$  в плоскости, проходящей через оси  $Y$  и  $Z$ . В этом положении пластины 7 и 8 находятся в максимальном деформированном состоянии, при этом усилие от деформации действует в плоскости, проходящей через оси  $Y$  и  $Z$  и не приводит к проявлению крутящего момента на ведущем валу 2. В этом положении оси  $t$  пластины 10 и 11 находятся в недеформированном состоянии и не оказывают никакого воздействия на ведущий вал 2. При повороте оси  $t$  на 90 градусов в максимально деформированном состоянии находятся пластины 10 и 11, а пластины 7 и 8 недеформированны, деформация пластин 10 и 11 не вызывает возникновения крутящего момента на ведущем валу. В промежуточных положениях оси  $t$  сила  $P$ , возникающая при деформации упругой пластины длины  $l$  на величину  $a$ , равна:

$$P = \frac{3EI}{l^3} a,$$

где  $E$  — модуль упругости

$y$  — момент инерции сечения пластины.

Силы, возникающие от пластин 7 и 10 (8 и 11) в произвольном положении эксцентрика соответственно равны:

$$P_1 = \frac{6E_1I_1}{l_1^3} (a_1 + a \cos \varphi);$$

$$P_2 = \frac{6E_2I_2}{l_2^3} (a_2 + a \cos \varphi),$$

где  $E_1$  — модуль упругости пластины 7 (8);

$E_2$  — модуль упругости пластины 10 (11);

$I_1$  — момент инерции сечения пластины 7 (8);

$I_2$  — момент инерции сечения пластины 10 (11);

$a_1$  — величина начальной деформации пластины 7 (8);

$a_2$  — величина начальной деформации пластины 10 (11);

$l_1$  — длина пластины 7 (8);

$l_2$  — длина пластины 10 (11);

$a$  — величина эксцентрика;

$\varphi$  — текущий угол поворота.

Моменты от действия этих сил, проходящие на входной вал с учетом направления действия:

$$M_1 = \frac{6E_1I_1}{l_1^3} (a_1 + a \cos \varphi) a \sin \varphi;$$

$$M_2 = \frac{6E_2I_2}{l_2^3} (a_2 + a \sin \varphi) a \cos \varphi.$$

Суммарный момент на входном валу:

$$M = M_1 + M_2 = \frac{6 E_1 l_1}{l_1^3} (a_1 + a \cos \varphi) a \sin \varphi - \frac{6 E_2 l_2}{l_2^3} (a_2 + a \sin \varphi) \cos \varphi.$$

В планетарной передаче величины начальной деформации пластин ( $a_1$  и  $a_2$ ) равны нулю, тогда

$$M = 3 a^2 \sin^2 \varphi \left( \frac{E_1 l_1}{l_1^3} - \frac{E_2 l_2}{l_2^3} \right);$$

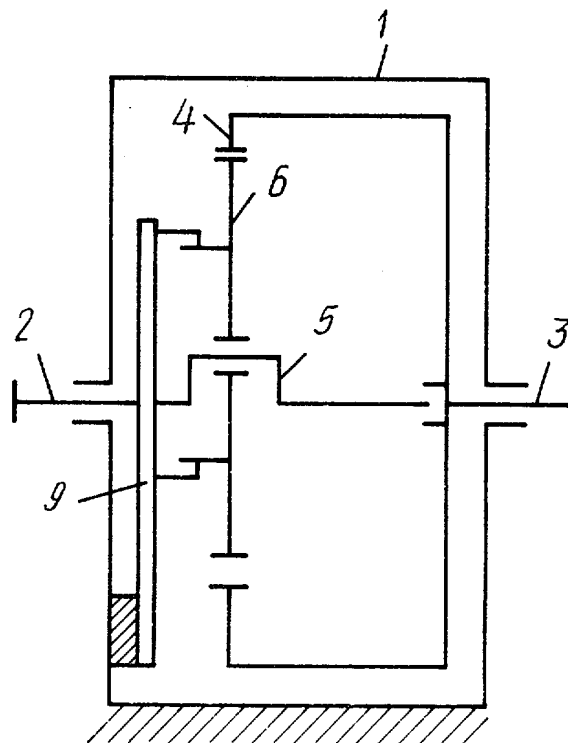
$$\left( \frac{E_1 l_1}{l_1^3} - \frac{E_2 l_2}{l_2^3} \right).$$

Таким образом, при любом положении оси  $t$  деформация гибких пластин 7 (8) и 10 (11) не вызывает возникновения крутящего момента на ведущем валу.

Такое выполнение двухпараллелограммного механизма позволяет устранить переменный момент сопротивления вращению, возникающий от деформации гибких пластин и обеспечить равномерность вращения ведущего вала.

#### Формула изобретения

Планетарная передача, содержащая корпус, ведомый и ведущий валы, центральное колесо, размещенное на ведущем валу, водило с сателлитом, двухпараллелограммный механизм, выполненный в виде рамки и двух пар гибких пластин, одни концы которых связаны с рамкой, другие: первой пары — с сателлитом, второй пары — с корпусом, отличающаяся тем, что, с целью повышения равномерности вращения ведущего вала, расстояние от центральной оси передачи до плоскости, параллельной последней и проходящей через связанные с корпусом концы второй пары гибких пластин, равно длине любой из последних, а расстояние от плоскости, проходящей через центральную ось передачи и концы гибких пластин, связанные с рамкой второй пары, до конца любой пластины, связанного с рамкой первой пары, равно расстоянию от оси сателлита до связанного с последним конца этой пластины первой пары.



Фиг. 1

Редактор

Составитель В.Моторин  
Техред М.Моргентал

Корректор А.Мотыль

Заказ 3631

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5