



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 30.06.80 (21) 2948815/25-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.07.82, Бюллетень №28

Дата опубликования описания 30.07.82

(11) 947531

(51) М. Кл.³

F16 H 1/16

(53) УДК 621.833
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е.А. Мацегора, Н.Н. Крылов, А.Ф. Надточенко, Н.М. Лаврухина,
Н.А. Погребницкий, В.А. Попов и А.В. Попов

(71) Заявитель

Производственное объединение
"Ново-Краматорский машиностроительный завод"

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ

КАТЕГОРИЯ-

ТЕХНИЧЕСКАЯ

БИБЛИОТЕКА

(54) ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА

1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в силовых и кинематических червячных передачах.

Известна гиперболоидная червячная передача, содержащая приближенноглобоидные червяки и червячные колеса [1].

Недостатками известной передачи являются необходимость большой номенклатуры зуборезного инструмента для ее изготовления и невысокая кинематическая точность, обусловленная низкой податливостью входного и выходного участка зубьев колеса.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому эффекту является червячная передача, содержащая гиперболоидный червяк с боковой поверхностью витков, образованных плоской косозубой рейкой, и червячное колесо [2].

Недостатком данной передачи являются невысокие технологические и виброакустические свойства, так как она требует применения большой номенклатуры зуборезного инструмента и имеет низкую податливость зубьев колеса.

2

Цель изобретения — улучшение технологических и виброакустических свойств передачи.

- 5 Указанная цель достигается тем, что в червячной передаче, содержащей гиперболоидный червяк с боковой поверхностью витков, образованных плоской косозубой рейкой, и червячное колесо, последнее установлено относительно червяка таким образом, что его делительная окружность в осевом сечении червяка касается поверхности делительного гиперболоида червяка в точках, удаленных от горловины гиперболоида на расстояние, равное половине длины надрезанной части червяка, высота зубьев червячного колеса выполнена переменной, увеличивающейся от средней торцевой плоскости колеса к его торцам.
- 10
- 15
- 20

- На фиг.1 изображена передача, общий вид; на фиг.2 — вид А на фиг.1; на фиг.3 — нормальное сечение рейки, с помощью которой образована боковая поверхность витков гиперболоидного червяка; на фиг.4 — вид В на фиг.3; на фиг.5 — делительный однополостный гиперболоид, соосный с осью червяка, и прямые, образующие гиперболоид;
- 25
- 30

на фиг.6 - две ветви гиперболы, представляющие собой осевое сечение гиперболоида, изображенного на фиг.5.

При этом буквенные обозначения на чертежах следующие: Б-Б - след плоскости, пересекающей ось червяка в точке 0 и содержащей прямую, образующую делительный однополостный гиперболоид, проектирующуюся на фиг.1 в натуральную величину; 0 - центр червяка, расположенный на оси червяка, в точке, равноудаленной от торцов нарезанной части червяка; δ - острый угол между плоскостью Б-Б и осью червяка;

θ_3 - делительный угол в горловине червяка; он же - делительный угол линии зуба колеса;

$0=0_2$ - ось червяка;

r_2 - радиус делительной окружности червячного колеса;

r_1 - делительный радиус червяка, он же - действительная полуось делительного гиперболоида червяка;

r_{1T} - делительный радиус окружности торца червяка;

D_1, E_1 ,

D_2, E_2 - ветви гиперболы, представляющей собой осевое сечение делительного гиперболоида червяка;

B - вершина ветви D_1E_1 гиперболы

$D_1E_1-D_2E_2$;

00_2 - межосевой перпендикуляр;

0_2 - ось колеса;

a - номинальное межосевое расстояние передачи;

B_1 и B_2 - точки ветви D_1E_1 гиперболы, в которых делительная окружность червячного колеса соприкасается с делительным гиперболоидом;

MN

и KL - прямые, образующие делительный гиперболоид, принадлежащие к разным семействам прямых, пересекающиеся в точке B;

ℓ - половина нарезанной части червяка;

h - переменная высота зуба червячного колеса;

ω_1, ω_2 - угловые скорости червяка и колеса;

x, y - оси координат;

a_1, b_1 - полуоси гиперболы $D_1E_1-D_2E_2$.

Червячная передача содержит червяк 1 (фиг.1), делительная поверхность которого представляет собой однополостный гиперболоид 2 (фиг.1 и 5), и сопряженное с червяком 1 червячное колесо 3. Поверхность 4 (фиг.2) вершин зубьев колеса 3 выполнена глобoidной. Боковая поверхность 5 витков 6 червяка 1 образована плоской косозубой рейкой 7 (фиг.3 и 4). Исходный контур 8 рейки 7 (фиг.3 и 4) выполнен в плоскости Б-Б, проходящей через центр 0 (фиг.1) червяка 1, содержащей острый угол δ с осью 0_1 =

=0, червяка 1, отложенный от указанной оси против часовой стрелки для передач с правым направлением линии витка и по часовой стрелке для передач с левым направлением линии витка. Угол δ определяется по формуле

$$\delta = \arctg \frac{\sqrt{2a \cdot r_{1T}(\delta r)^2}}{\ell},$$

где

$$\Delta r = r_{1T} - r_1.$$

Угол наклона линии зуба θ_3 (фиг.3) плоской косозубой рейки 7 выполнен равным делительному углу подъема линии витка 6 в горловине 9 (фиг.5) червяка 1, который в свою очередь равен делительному углу наклона линии зуба 10 червячного колеса 3.

Боковая поверхность 11 (фиг.1) зубьев 10 сопряженного с червяком 1 колеса 3 выполнена эвольвентной с делительной окружностью r_2 (фиг.1 и 5), касающейся в осевом сечении червяка горловины 9 в точке B (фиг.4 и 5) делительного гиперболоида 2. Кроме того, делительная окружность r_2 касается в точках B_1 и B_2 , расположенных на ветви D_1E_1 гиперболы $D_1E_1-D_2E_2$, представляющей собой осевое сечение делительного гиперболоида 2. Точки B_1 и B_2 равноудалены от горловины 9 на расстояние ℓ , равное половине длины нарезанной части червяка.

Высота h (фиг.2) зубьев 10 (фиг.1) выполнена переменной, увеличивающейся от средней торцовой плоскости 12 колеса 3 к его торцам 13 и 14.

Во время работы передачи червяк 1 вращается вокруг оси $0_1 = 0_1$ со скоростью ω_1 , при этом боковая поверхность 5 витков 6 червяка передает окружное усилие, нагрузку от червяка 1 к колесу 3, воздействуя на боковую поверхность 11 зубьев 10 колеса 3.

При изготовлении предлагаемой передачи используется стандартный инструмент, номенклатура которого снижается до числа модулей.

По ГОСТ 2144-76 предусматривается применение 21 модуля, следовательно, номенклатура всех передач, предусмотренных ГОСТ 9369-78, обеспечивается долбяками в количестве 21 шт. и червячными фрезами также в количестве 21 шт., т.е., в частности, количество червячных фрез сокращается на 171700-21-171679 шт.

Формула изобретения

Червячная передача, содержащая гиперболоидный червяк с боковой поверхностью витков, образованных

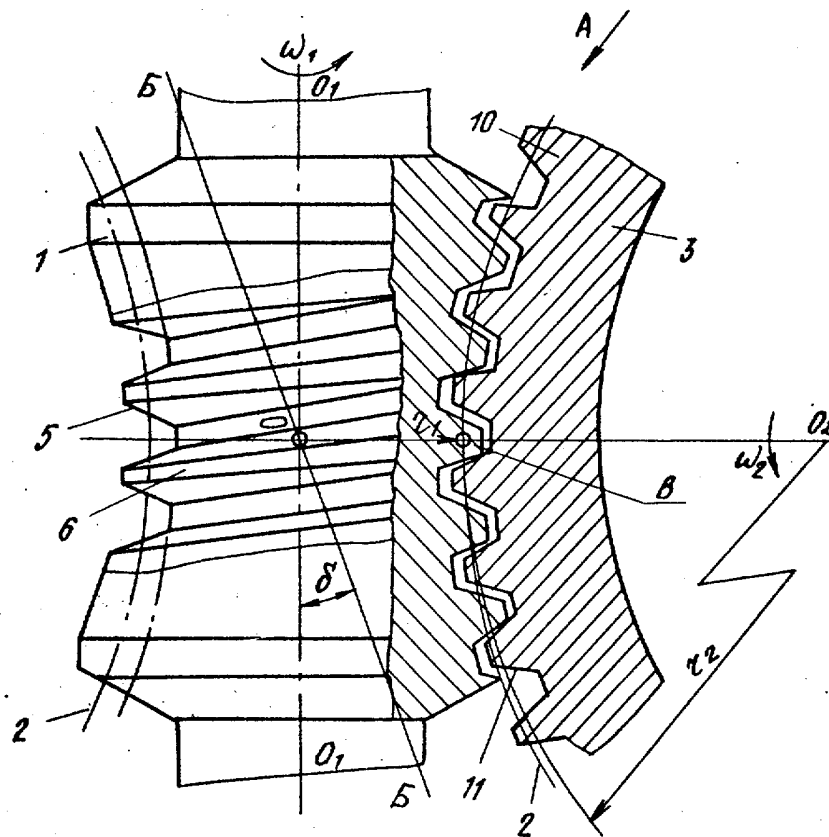
плоской косозубой рейкой, и червячное колесо, отличающаяся тем, что, с целью улучшения технологических и виброакустических свойств передачи, червячное колесо установлено относительно червяка таким образом, что его делительная окружность в осевом сечении червяка касается поверхности делительного гиперболоида червяка в точках, удаленных от горловины гиперболоида на расстояние, равное половине дли-

ны нарезанной части червяка, высота зубьев червячного колеса выполнена переменной, увеличивающейся от средней торцовой плоскости колеса к его торцам.

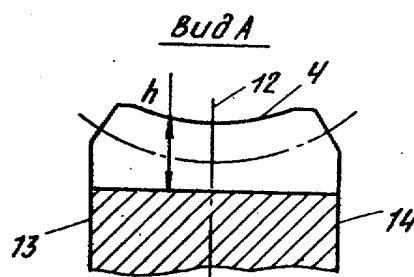
5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

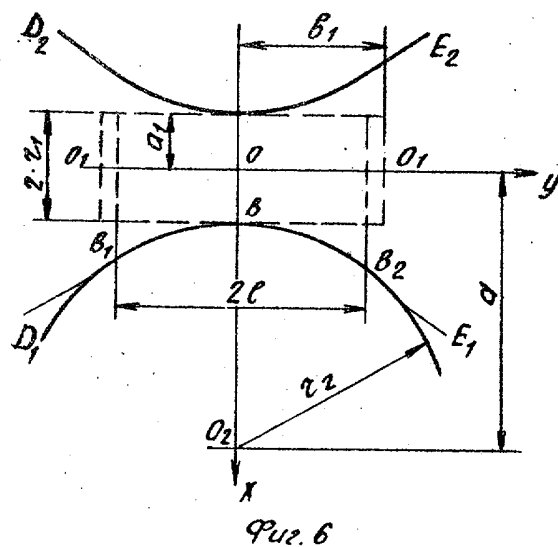
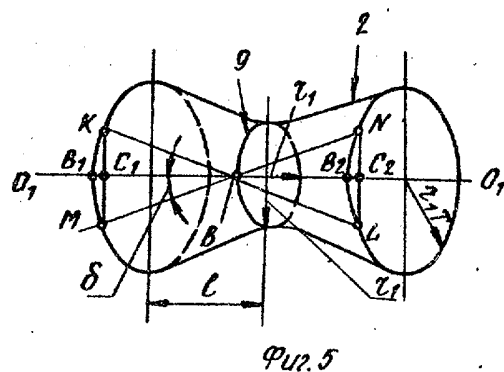
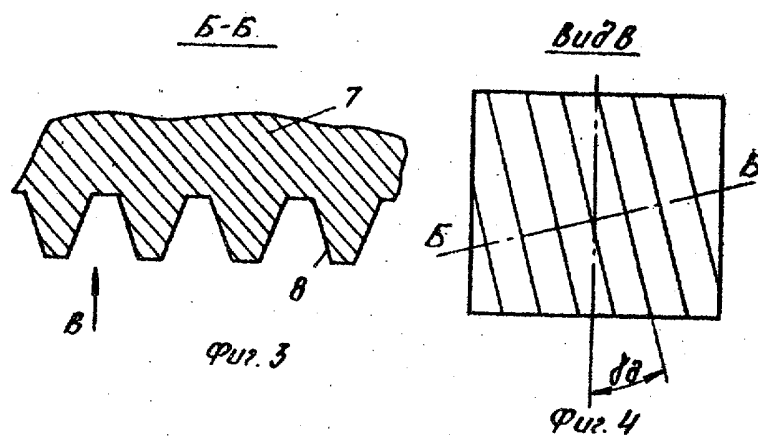
1. Патент Японии № 41-18998, 1966.
2. Авторское свидетельство СССР № 729398, кл. F16 Н 1/16, 1972 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Составитель А. Верховский
 Редактор И. Тыкей Техред А.Бабинец Корректор И.Муска
 Заказ 5597/56 Тираж 990 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4