

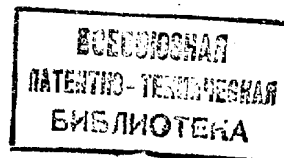


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1578393 A1**

(51)5 F 16 H 1/34, 25/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4345850/25-28  
(22) 18.12.87  
(46) 15.07.90. Бюл. № 26  
(71) Могилевский машиностроительный институт  
(72) М.Ф. Пашкевич  
(53) 621.833.6(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 1398546, кл. F 16 H 13/08, 1985.  
(54) СПОСОБ ДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА МЕЖДУ РЯДАМИ В ШАРИКОВЫХ ПЛАНЕТАРНЫХ РЕДУКТОРАХ

(57) Изобретение относится к машиностроению. С целью упрощения способа деления

2

момента между рядами в шариковом планетарном редукторе равномерное распределение момента между рядами или распределение момента в заданном соотношении обеспечивается за счет компенсации угла закручивания водила в каждом ряду планетарного редуктора. Для обеспечения указанной компенсации в каждом последующем ряду, кроме первого, ширину прорезей в водиле под шарики увеличивают в окружном направлении на величину  $\Delta_i = C_i M_i r_i$ , где  $C_i$  — коэффициент жесткости водила  $i$ -го ряда;  $M_i$  — вращающий момент, передаваемый  $i$ -м рядом;  $r_i$  — радиус водила  $i$ -го ряда. 4 ил.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в планетарных шариковых редукторах для приводов различных машин и механизмов.

Цель изобретения — упрощение способа.

На фиг. 1 показано водило в виде цилиндра, нагруженного в сечениях 1, 2, 3 моментами  $M_i$ ; на фиг. 2 — эпюра углов закручивания цилиндра при его нагружении одинаковыми моментами  $M$  в каждом из рядов, обозначенных 1, 2, 3; на фиг. 3 — схема взаимодействия шариковых сателлитов с прорезями водила без окружного смещения их рабочих поверхностей; на фиг. 4 — схема водила со смещенными в окружном направлении стенками прорезями на величины  $\Delta_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ).

Способ деления момента между рядами в шариковых планетарных редукторах заключается в том, что для компенсации уг-

ла закручивания водила в каждом последующем ряду планетарного редуктора, кроме первого, ширину прорезей в водиле под шарики увеличивают в окружном направлении на величину

$$\Delta_i = C_i M_i r_i,$$

где  $C_i$  — коэффициент угловой жесткости водила  $i$ -го ряда;

$M_i$  — вращающий момент, передаваемый  $i$ -м рядом;

$r_i$  — радиус водила  $i$ -го ряда.

На фиг. 1 и 2 показано, что в результате закручивания цилиндра (водила в шариковом планетарном редукторе) происходит поворот образующих этого цилиндра на некоторый угол  $\varphi$ , увеличивающийся от ряда к ряду, т.е. поперечные сечения цилиндра ( $i = 1, 2, 3$ ) оказываются повернутыми на угол закручивания, определяемый соотношением

(19) **SU** (11) **1578393 A1**

$$\varphi = \frac{KM a}{GI_R}$$

где  $M$  – крутящий момент в данном сечении;

$a$  – длина участка (ряда);

$GI_R$  – жесткость сечения цилиндра;

$K$  – коэффициент, зависящий от номера сечения  $i$ .

Из эпюры углов закручивания следует, что, если, например, в шариковом планетарном редукторе ведомым звеном является водило (тонкостенный цилиндр), то его выходной конец (сечение 4) под действием момента на выходе будет стремиться повернуться на угол

$$\varphi_4 = \frac{6Ma}{GI_R}$$

Однако его свободному закручиванию препятствуют расположенные в пересекающихся беговых дорожках шариковые сателлиты. Считая на фиг. 3 шариковые сателлиты 0, 1, 2, 3 неподвижными, приходим к выводу, что действующая на водило сила  $P$ , определяемая моментом на выходе планетарного редуктора  $M_3$ , радиусом водила  $R$  и числом шариковых сателлитов  $m$  в одном ряду

$$P = \frac{M_3}{R \cdot m},$$

распределяется между шариковыми сателлитами неравномерно. Наиболее нагруженным будет шариковый сателлит 3, а наименее нагруженным или вовсе ненагруженным окажется шариковый сателлит 0.

Однако, если прорези под рассматриваемые шариковые сателлиты выполнить расширенными (фиг. 4) в окружном направлении на величины  $\Delta_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ), то сила  $P$  будет восприниматься шариковыми сателлитами в зависимости от величин этих смещений  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ . Можно также сместить рабочие поверхности прорезей на различные величины, тогда различные сателлиты будут воспринимать различные части силы  $P$ . Доля силы  $P$ , воспринимаемая каждым шариковым сателлитом при прочих равных условиях, пропорциональна величине смещения соответствующей прорези.

Формула изобретения

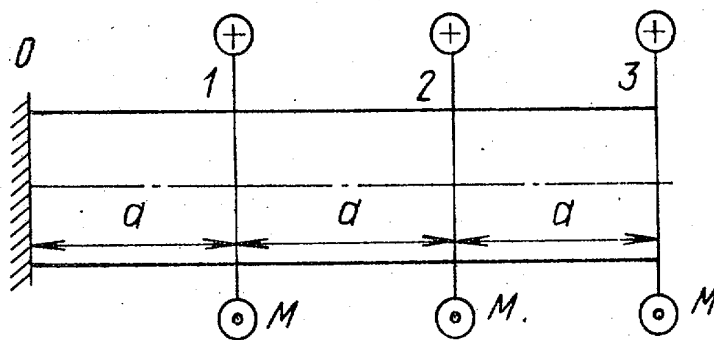
Способ деления момента между рядами в шариковых планетарных редукторах, заключающийся в компенсации угла закручивания ведомого звена в каждом ряду планетарного редуктора, отличающийся тем, что, с целью упрощения способа, для компенсации угла закручивания водила в каждом последующем ряду, кроме первого, ширину прорезей в водиле под шарики увеличивают в окружном направлении на величину

$$\Delta_i = C_i M_i r_i,$$

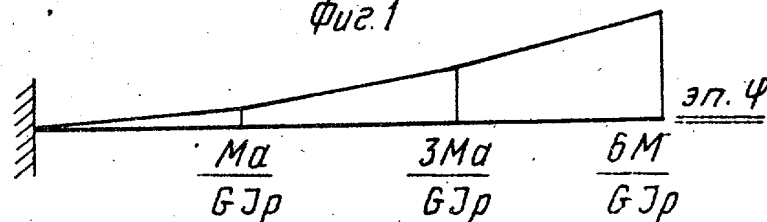
где  $C_i$  – коэффициент угловой жесткости водила в  $i$ -м ряду;

$M_i$  – вращающий момент, передаваемый  $i$ -м рядом;

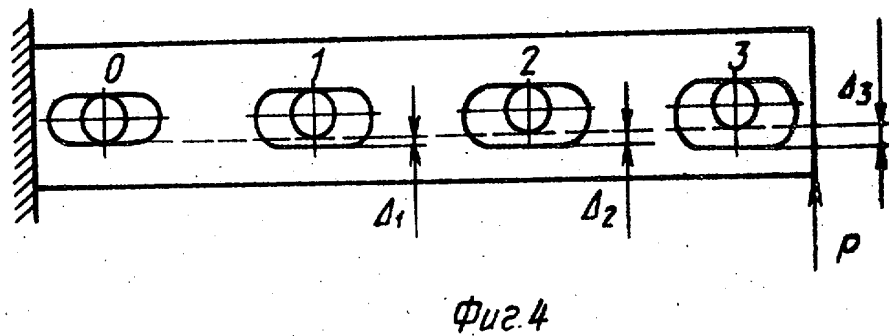
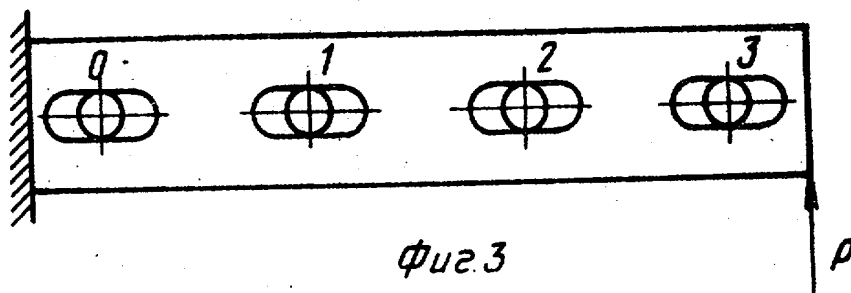
$r_i$  – радиус водила в  $i$ -м ряду.



Фиг. 1



Фиг. 2



Редактор М. Келемеш

Составитель О. Косарев  
Техред М. Моргентал

Корректор И. Муска

Заказ 1901

Тираж 490

Подписное

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

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101