



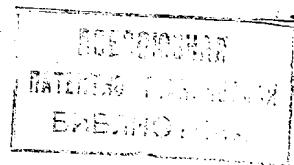
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1471012** **A2**

(51)4 F 16 H 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 1404708  
(21) 4161336/25-28  
(22) 22.09.86  
(46) 07.04.89. Бюл. № 13  
(75) В.А.Александров и В.Н.Стрельников  
(53) 621.833.6(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 1404708, кл. F 16 H 1/32, 1986.  
(54) ПЛАНЕТАРНЫЙ РЕДУКТОР  
(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в любой отрасли промышленности для передачи больших крутящих моментов с передаточным отношением от 10 до 1000 и более. Наиболее предпочтитель-

но использовать редуктор для механизма поворота экскаваторов и кранов. Для повышения нагрузочной способности за счет снижения контактных напряжений в зацеплении антинерционные ползуны выполнены из легкого антифрикционного материала и установлены на торцах роликов с избыточным осевым давлением на опорные плоскости, внутри других роликов установлены с зазором тонкостенные полые герметичные оболочки, а зазоры заполнены маслостойким веществом высокой вязкости, например эпоксидной смолой, и отделены от смазочной ванны. 4 ил.

1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в любой отрасли промышленности для передачи больших крутящих моментов с передаточными отношениями от 10 до 1000 и более, в частности для механизма поворота экскаваторов и кранов, и является усовершенствованием изобретения по авт. св. № 1404708.

Целью изобретения является повышение нагрузочной способности за счет снижения контактных напряжений в зацеплении.

На фиг. 1 показана конструктивная схема планетарного редуктора, осевой разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - установка ролика.

Планетарный редуктор содержит ведущий вал 1, установленный на подшипниках 2, на эксцентричной шейке которого с эксцентриситетом на под-

2

шипниках 3 установлен сателлит 4 с двумя зубчатыми венцами 5 и 6. Ведомый вал 7 закреплен в корпусной крышке 8 на подшипниках 9. Совместно с ведомым валом выполнено центральное колесо 10. Центральное колесо 11 неподвижно закреплено в корпусе 12 редуктора. Ведущий 1 и ведомый 7 валы устанавливаются соосно с корпусом редуктора; между зубчатым венцом 5 сателлита и центральным колесом 11 установлены с зазором полые ролики 13 с небольшой толщиной стенки, позволяющей роликам упруго деформироваться в радиальном направлении. Диаметр роликов 13 равен диаметру образующих дуг окружностей зубьев венца 5 и колеса 10. Полые ролики 14 имеют пружины 15, установленные внутри роликов 13, и ступенчатые цилиндрические антинерционные ползуны 16, выполненные из легкого анти-

(19) **SU** (11) **1471012** **A2**

фрикционного материала. Антифрикционные ползуны, установленные на торцах роликов 13, упираются в вал 7 и обойму 17, обеспечивая мягкое плоскопараллельное перемещение роликов 13 между зубчатым венцом 6 и центральным колесом 12. Число зубьев центрального колеса 10 равно числу роликов 13, а число зубьев на венце 5 сателлита меньше числа зубьев центрального колеса 11 на единицу. В общем случае разность зубьев центрального колеса 11 и венца 5 сателлита может отличаться от единицы. Число зубьев центрального колеса 10 венца 6 сателлита равно числу роликов 14. Внутри роликов 13 установлены с зазорами тонкостенные полые герметичные оболочки 18. Зазоры заполнены маслостойким веществом высокой вязкости, например эпоксидной смолой, и отделены от смазочной ванны уплотнениями 19 и 20 с фетровыми прокладками, пропитанными эпоксидной смолой. Оболочки 18 выполнены из высокопрочной стали.

Планетарный редуктор работает следующим образом.

Ведущий вал 1 вращает ось сателлита 4, отстоящую от общей оси редуктора на величину эксцентриситета  $E$ . Сателлит 4 венцами 5 и 6 обкатывается по центральным колесам 11 и 10, взаимодействуя с ними посредством роликов 13 и 14. Ввиду разности зубьев венца 5 сателлита 4 и неподвижного центрального колеса 11 за один оборот вала 1 сателлит 4 поворачивается относительно корпуса 12 на угол, равный его угловому шагу, т.е.  $\frac{360^\circ}{Z_1}$ , где  $Z_1$  - число зубьев венца 5 сателлита.

Равенство чисел зубьев центрального колеса 10 и венца 6 сателлита 4 препятствует их относительному вращению, поэтому колесо 10 получает от сателлита 4 вращательное движение с угловой скоростью

$$\omega_2 = U \cdot \omega_1,$$

где  $\omega_1$  - частота вращения ведущего вала 1;

$U = \frac{Z_2}{Z_1}$  - передаточное число редуктора;

$Z_2$  - число зубьев центрального колеса 11.

При этом свободно установленные в радиальном направлении ролики 14 воспринимают плоскопараллельное движение сателлита 4 и передают колесу 10, выполненному совместно с ведомым валом 7, только вращательное движение вокруг оси редуктора. Антифрикционные ползуны 16 роликов 14 создают упругие раздвигающие усилия на торцах, ориентирующих ролики 14 так, чтобы их оси оставались параллельно оси редуктора. Радиальные составляющие упругих сил на торцах роликов 14, перпендикулярные осевым составляющим этих сил, препятствуют самопроизвольному движению роликов, гасят инерционные силы и удары, смягчают вход роликов в зацепление.

Зубчатый венец 5 и колесо 11 своими зубьями оказывают динамические воздействия на ролики 13, упруго деформируя их в радиальном направлении. При этом силовое воздействие снимается с роликов 13 через слой эпоксидной смолы в зазорах и замыкается на тонкостенных полых герметичных оболочках 18, объемно деформируя последние. Эпоксидный слой разделяет ролики 13 от непосредственного контакта с оболочками 18.

Установка антиинерционных ползунов, выполненных из легкого антифрикционного материала, на торцах роликов 14 с избыточным осевым давлением на опорные плоскости обеспечивает мягкий безударный вход роликов в зацепление, гасит силы инерции роликов в процессе их плоскопараллельного перемещения в зацеплении, снижает динамическую активность, шум, повышает нагрузочную способность.

Установка внутри роликов 13 с зазором тонкостенных полых герметичных оболочек 18 и заполнение зазоров маслостойким веществом высокой вязкости, например эпоксидной смолой с отделением их от смазочной ванны, разгружает ролики 13 от больших радиальных усилий в зацеплении, передавая эти усилия через слой эпоксидной смолы на тонкостенные герметичные оболочки 18 в виде объемных равномерно распределенных нагрузок, вызывающих ответные объемные деформации оболочек 18. При этом оболочки 18 создают противодействие во всем объеме эпоксидного слоя, которое равномерно

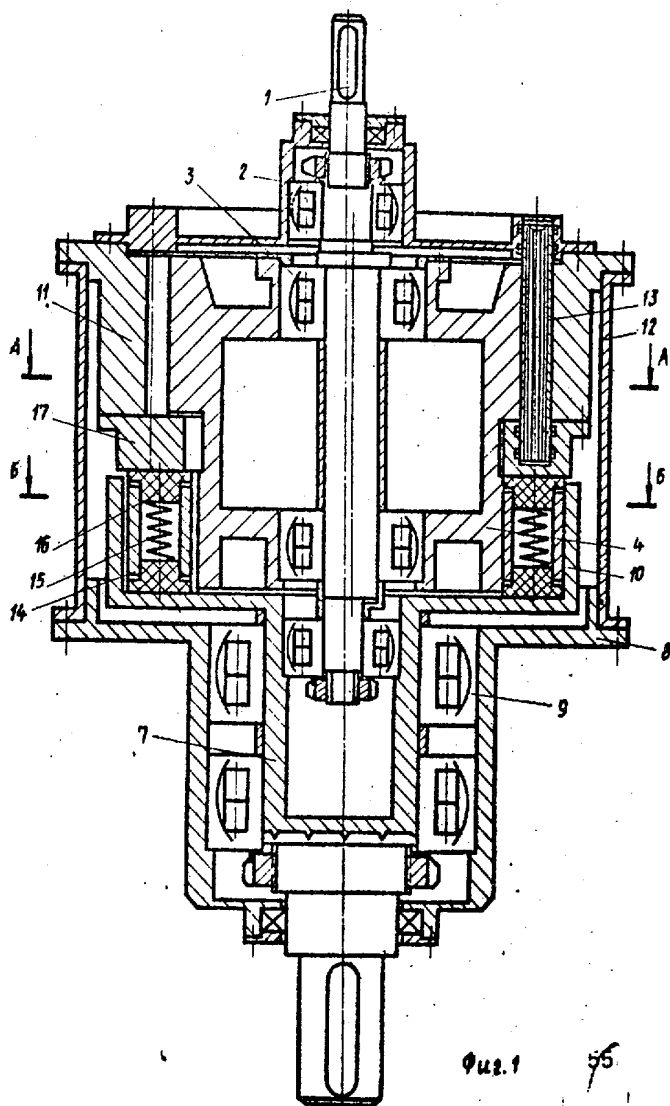
передается на всю внутреннюю поверхность роликов 13, противодействуя радиальным усилиям в зацеплении. Это позволяет снизить контактные напряжения в зацеплении, динамическую активность редуктора, повысить его нагрузочную способность.

Выполнение диаметра образующих дуг окружностей зубьев передающего зацепления равными диаметру роликов обеспечивает поверхностный контакт соприкасающихся поверхностей, что в свою очередь приводит к равномерному распределению контактных нагрузок на больших контактных площадках без явно выраженных пиковых значе-

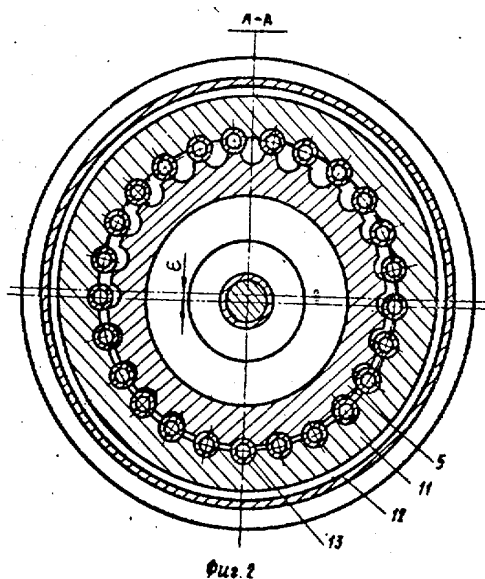
ний контактных напряжений. Это приводит к существенному снижению напряжений в зацеплении и повышению нагрузочной способности редуктора.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

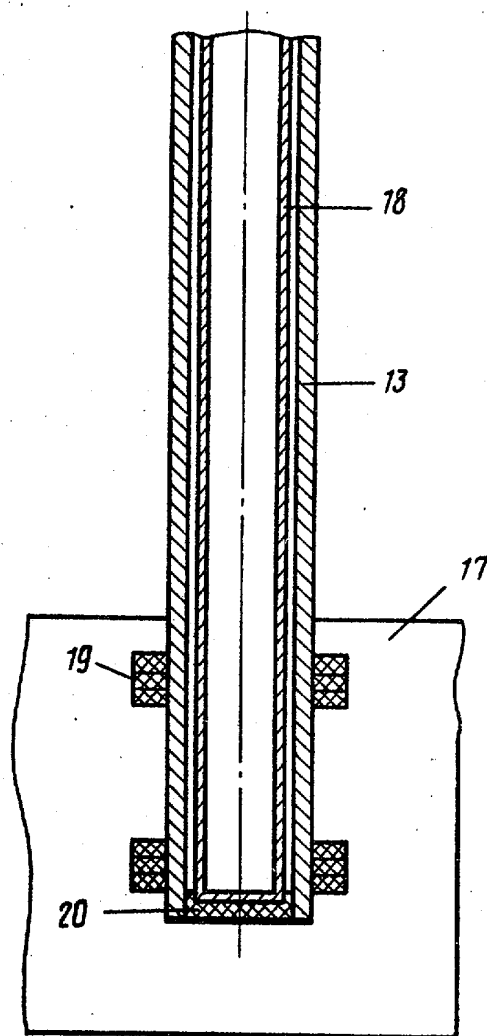
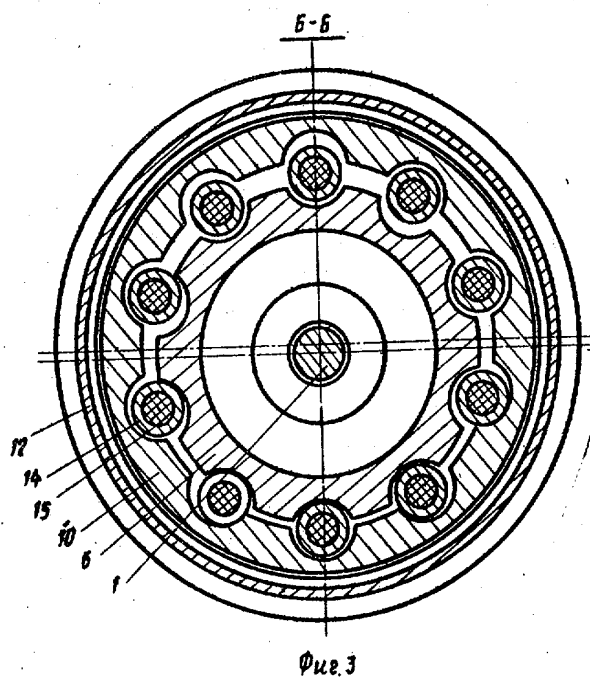
Планетарный редуктор по авт. св. № 1404708, отличающийся тем, что, с целью повышения нагрузочной способности за счет снижения контактных напряжений в зацеплении, тонкостенные оболочки герметичны, а пространство между ними заполнено маслостойким веществом высокой вязкости.



Фиг. 1



Фиг. 2



Редактор Г. Волкова      Составитель Г. Кузнецова  
Техред Л. Олийник      Корректор Э. Лончакова

Заказ 1573/41

Тираж 721

Подписное

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

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