



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011126901/06, 30.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.06.2011

(45) Опубликовано: 27.12.2012 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2238463 C1, 20.10.2004. RU 2063276 C1,
10.07.1996. US 3719366 A, 06.03.1973. DE
1908374 B, 18.08.1977. SU 870811 A1,
07.10.1981.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, Э.Л. Мельникову
(МТ-13)

(72) Автор(ы):

**Мельников Эдуард Леонидович (RU),
Ступников Владимир Петрович (RU),
Хромов Алексей Валерьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана" (RU)****(54) УПЛОТНЕНИЕ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ВАЛА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к уплотнительной технике и может быть использовано для уплотнения подшипниковых опор машин и механизмов. Уплотнительная манжета уплотнения вращающегося вала, предварительно заполненная смазочным материалом, выполнена из эластомера с наполнителем и содержит корпус, губку с рабочей кромкой, перемычку, соединяющую корпус и губку. Содержание наполнителя, например медного порошка, по сечению манжеты неравномерно от наибольшего значения 20...50% в рабочей кромке до

наименьшего значения в перемычке 0...5%. Зону контакта стального вала с манжетой предварительно покрывают тонким слоем металла наполнителя, например, с помощью финишной антифрикционной безабразивной обработки. В смазочный материал добавляют мелкодисперсный порошок наполнителя манжеты на наружной поверхности рабочей кромки губки, в результате чего образуется тонкая защитная сервовитная пленка из материала наполнителя в режиме безыносного трения в паре «стальной вал-уплотнительная манжета». Изобретение повышает износостойкость уплотнения. 3 ил.

RU
2 4 7 1 1 0 4
C 1

RU
2 4 7 1 1 0 4
C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011126901/06, 30.06.2011**

(24) Effective date for property rights:
30.06.2011

Priority:

(22) Date of filing: **30.06.2011**

(45) Date of publication: **27.12.2012 Bull. 36**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU
im. N.Eh. Baumana, TsZIS, Eh.L. Mel'nikovu
(MT-13)**

(72) Inventor(s):

**Mel'nikov Ehdvard Leonidovich (RU),
Stupnikov Vladimir Petrovich (RU),
Khromov Aleksej Valer'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet imeni N.Eh. Baumana" (RU)**

(54) **SEALING OF ROTARY SHAFT**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: sealing cup of rotary shaft, which is pre-filled with lubricating material, is made from elastomer with filler and includes housing, sponge with working edge, and cross piece attaching the housing to the sponge. Content of filler, for example copper powder across the cup section is not uniform from maximum value of 20...50% in working edge to minimum value in cross piece of 0...5%. Contact zone of steel shaft with cup is pre-coated with thin

layer of filler metal, for example by means of finishing anti-friction non-abrasive treatment. To lubricating material there added is fine-grained powder of cup filler on external surface of working edge of sponge, as a result of which thin protective servovite film from filler material is formed in mode of non-wear friction in steel shaft-sealing cup pair.

EFFECT: invention improves the seal wear resistance.

3 dwg

RU 2 4 7 1 1 0 4 C 1

RU 2 4 7 1 1 0 4 C 1

Изобретение относится к уплотнительной технике и может быть использовано для уплотнения подшипниковых опор и вращающихся валов машин и механизмов уплотнительными манжетами.

5 Из известных уплотнительных манжет аналогом является манжета, выполненная из эластомера с наполнителем, с предварительным заполнением смазочным материалом для снижения трения (см. журнал «Тяжелое машиностроение», май, 1996 г. - М.: Машиностроение, с.22-25). Эта уплотнительная манжета содержит корпус, губку с рабочей кромкой и перемычку, соединяющую корпус и губку. В этой манжете с
10 наполнителем, например медным порошком, равномерно распределенным по всему сечению, более лучшие условия по отводу тепла из зоны трения и уменьшению коэффициента трения.

Недостаток уплотнительной манжеты заключается в том, что при повышенном содержании наполнителя по всему объему для более эффективного отвода тепла и
15 снижения коэффициента трения значительно снижается эластичность манжеты, что приводит к снижению ее прочности и долговечности.

Прототипом предлагаемого изобретения является уплотнительная манжета по патенту РФ №2238463 (МПК F16J 15/32, опубл. 20.10,2004) с предварительным
20 заполнением смазочным материалом, содержание наполнителя по сечению которой распределяют неравномерно от наибольшего значения в рабочей кромке до наименьшего в перемычке, чем достигается уменьшение коэффициента трения и улучшение условий отвода тепла из зоны трения при сохранении эластичных свойств манжеты.

25 Недостатком прототипа является то, что увеличение содержания наполнителя в рабочей кромке губки приводит к снижению ее эластичности и, как следствие, к значительному износу, снижению долговечности.

Задачей предлагаемого изобретения - уплотнение вращающегося вала
30 уплотнительной манжетой - является существенное повышение износостойкости.

Технический прием решения этой задачи - образование на поверхности рабочей кромки губки тонкой металлической защитной пленки из материала наполнителя, которая по сравнению с прототипом существенно снижает износ манжеты на
вращающемся валу.

35 Решение этой задачи достигается тем, что уплотнение вращающегося вала содержит уплотнительную манжету, предварительно заполненную смазочным материалом, выполненную из эластомера с наполнителем и содержащую корпус, губку с рабочей кромкой, перемычку, соединяющую корпус и губку. Содержание
40 наполнителя, например медного порошка, по сечению манжеты неравномерно от наибольшего значения 20...50% в рабочей кромке до наименьшего значения 0...5% в перемычке. Причем зона контакта стального вала с манжетой предварительно покрыта тонким слоем металла наполнителя, например, с помощью финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО). А в смазочный материал
45 добавлен мелкодисперсный порошок наполнителя манжеты на наружной поверхности рабочей кромки губки, с возможностью результирующего образования тонкой защитной сервовитной пленки из материала наполнителя в режиме безыносного трения в паре «стальной вал-уплотнительная манжета».

50 Заявленное уплотнение вращающегося вала далее поясняется чертежами (фиг.1, 2, 3). На фиг.1 показана установка двух заявляемых уплотнительных манжет на валу шпинделя, например, бортико-шлифовального станка. На фиг.2 изображен фрагмент уплотнительной манжеты, а именно зона контакта рабочей кромки губки манжеты с

образованной в результате безызносного трения тонкой защитной (сервовитной) пленкой с тонким слоем медного кольцевого покрытия вала, полученного в результате финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО). На фиг.3 - выноска I на фиг.2.

5 На валу 1 бортико-шлифовального станка устанавливают две уплотнительные манжеты 2, препятствующие попаданию смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), смешанной с абразивными отходами, образуемыми в результате шлифовальных операций обрабатываемых деталей (фиг.1). Каждая уплотнительная манжета 2, 10 выполненная из эластомера, например полиуретана, состоит из корпуса 4, губки 5, имеющей рабочую кромку 6, и перемычки 7. В рабочей кромке 6 и губке 5 содержание наполнителя, например медного порошка, составляет от 20 до 50% весового состава, в корпусе 4 и перемычке 7 - до 5% весового состава в зависимости от условий работы 15 уплотнительной манжеты, при этом губка 5 рабочей кромкой 6 манжеты 2 входит в контакт с кольцевой дорожкой из медного покрытия 8, нанесенного ФАБО (фиг.2), образуя в зоне контакта губки 5, медного покрытия 8 и смазки с добавлением в нее мелкодисперсного порошка наполнителя манжеты защитную (сервовитную) пленку 9 (фиг.3).

20 Уплотнение вращающегося вала с помощью уплотнительных манжет 2 осуществляют следующим образом. Две манжеты 2 устанавливают на вал 1, например, шпинделя бортико-шлифовального станка посредством растяжения корпуса 4 манжет примерно на 1,5% от внутреннего диаметра манжеты и монтажа их на посадочную поверхность вала 1, имеющую больший размер, чем размер манжеты 25 (посадку манжеты 2 на вал 1 осуществляют с натягом примерно в 1% от посадочного диаметра). В процессе работы манжета 2, контактируя своей рабочей кромкой 6 с уплотняемой поверхностью вала 1, испытывает в перемычке 7 максимальные деформации, постепенно уменьшающиеся в губке 5 в направлении к рабочей кромке 6. 30 В зоне контакта рабочей кромки 6 губки 5 в результате возникновения безызносного трения образуется на поверхности рабочей кромки 6 тонкая защитная (сервовитная) пленка 9 из материала наполнителя манжеты в зоне 8 вала 1, предварительно покрытой тонким слоем металла наполнителя с помощью ФАБО и добавления в смазочный материал мелкодисперсного порошка наполнителя манжеты, например 35 порошка меди, размеры частиц наполнителя при этом составляют 1-2 мкм.

Образовавшаяся защитная (сервовитная) пленка 9 толщиной 1-2 мкм заменяет контакт «манжета 2 с наполнителем-стальной вал 1» контактом «пленка 9 рабочей губки манжеты-участок вала 8, покрытый тонкой медной пленкой с помощью 40 ФАБО», т.е. происходит замена контакта «сталь-полиуретан с наполнителем при обычной смазке без наполнителя» контактом «мягкий металл защитной пленки 9 по мягкому металлу зоны 8 вала 1» (возникает контакт меди по меди), что существенно (~ в 3...10 раз) снижает износ рабочей кромки 6 манжеты 2, а также улучшает условия отвода тепла из зоны трения по сравнению с прототипом за счет 45 интенсивного отвода тепла медными пленками 8 и 9 из зоны трения уплотнительной манжеты 2 и вала 1.

Источники информации

1. Журнал «Тяжелое машиностроение», май 1996 г., М.: Машиностроение, с.22-25.
2. Патент РФ №2238463, МПК F16J 15/32. Уплотнительная манжета (прототип).

Формула изобретения

Уплотнение вращающегося вала, содержащее уплотнительную манжету,

предварительно заполненную смазочным материалом, выполненную из эластомера с наполнителем и содержащую корпус, губку с рабочей кромкой, перемычку, соединяющую корпус и губку, причем содержание наполнителя, например медного порошка, по сечению манжеты неравномерно от наибольшего значения 20...50% в рабочей кромке до наименьшего значения в перемычке 0...5%, отличающееся тем, что зона контакта стального вала с манжетой предварительно покрыта тонким слоем металла наполнителя, например, с помощью финишной антифрикционной безабразивной обработки, а в смазочный материал добавлен мелкодисперсный порошок наполнителя манжеты на наружной поверхности рабочей кромки губки с возможностью результирующего образования тонкой защитной сервоитной пленки из материала наполнителя в режиме безыносного трения в паре «стальной вал - уплотнительная манжета».

15

20

25

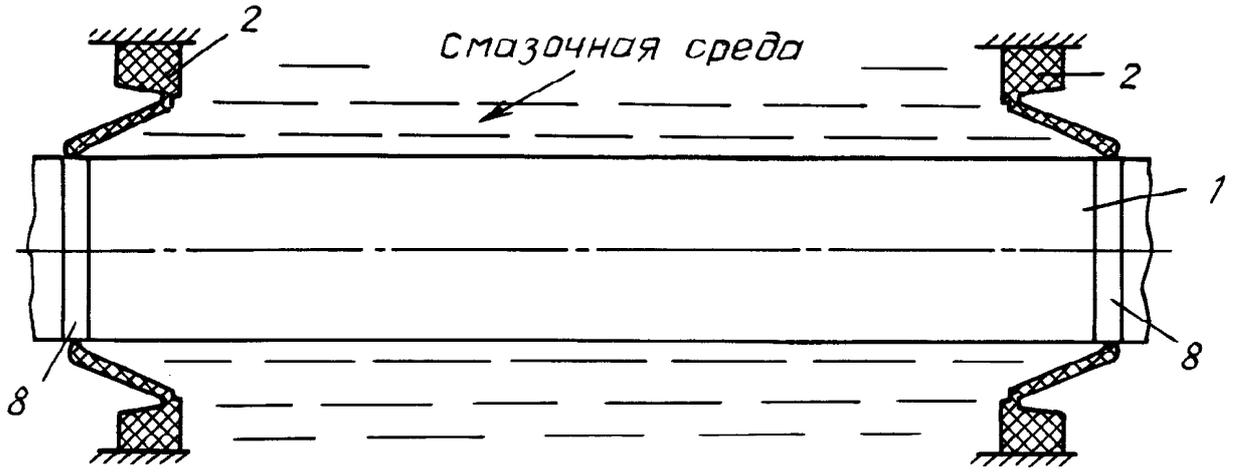
30

35

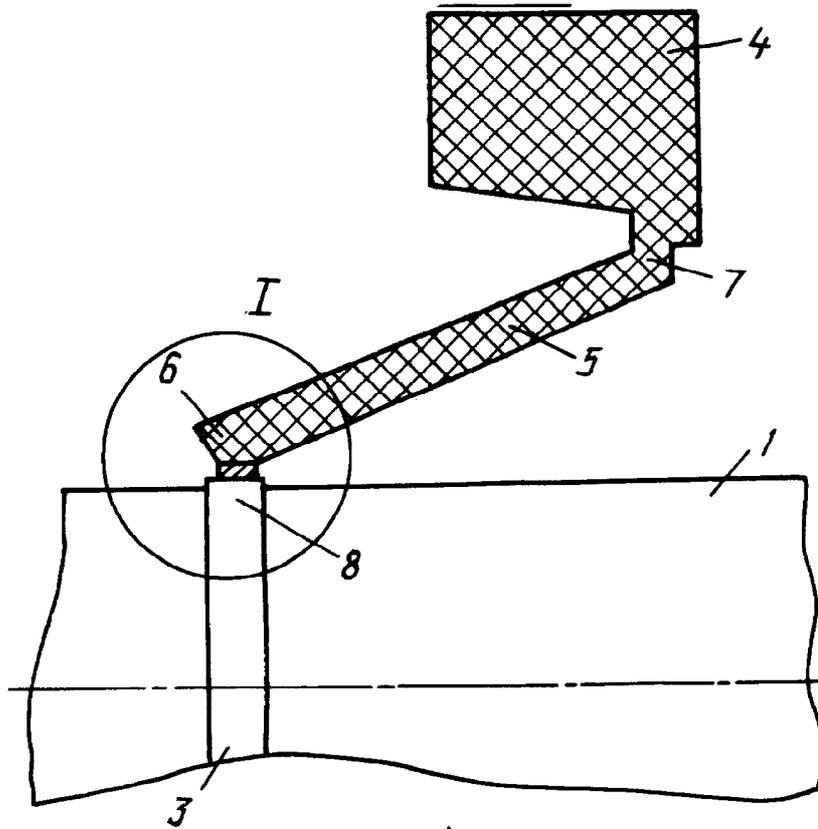
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2

