



(51) МПК
F16C 17/02 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01)
F16C 33/10 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011126900/11, 30.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 30.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.06.2011

(45) Опубликовано: 20.02.2013 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: RU 34981 U1, 20.12.2003. UA 15329 A,
 30.06.1997. US 6089756 A, 18.07.2000. RU
 2208724 C2, 20.07.2003.

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),
 Серёжкин Михаил Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
 учреждение высшего профессионального
 образования "Московский государственный
 технический университет имени Н.Э.
 Баумана" (RU)

(54) ПОДШИПНИК СКОЛЬЖЕНИЯ С РЕГУЛЯРНЫМ МИКРОРЕЛЬЕФОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к триботехнике, а именно к области износостойких подшипников скольжения. Подшипник скольжения с регулярным микрорельефом дополнительно снабжен съемной стальной втулкой, напрессованной на коренную шейку вала, на наружной стороне которой нанесен регулярный микрорельеф, ширина и шаг которого равны удвоенной величине максимального линейного износа вкладыша подшипника скольжения. Вкладыш подшипника имеет гладкую поверхность без микрорельефа на его внутренней поверхности.

Подшипник снабжен принудительной подачей смазочного материала с металлоплакирующими присадками, обеспечивающими образование между вкладышем подшипника и наружной поверхностью стальной втулки с регулярным микрорельефом сервовитной, в том числе медной, пленки толщиной ~1...2 мкм. Технический результат: повышение износостойкости подшипника и его долговечности в связи с интенсивным отводом тепла из зоны трения вкладыша и коренной шейки вала. 2 ил.

RU 2 4 7 5 6 5 3 C 1

RU 2 4 7 5 6 5 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16C 17/02 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01)
F16C 33/10 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2011126900/11, 30.06.2011

(24) Effective date for property rights:
30.06.2011

Priority:

(22) Date of filing: 30.06.2011

(45) Date of publication: 20.02.2013 Bull. 5

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),
Serezhkin Mikhail Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) SLIDING BEARING WITH REGULAR MICRORELIEF

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: sliding bearing with regular microrelief is additionally equipped with a removable steel bushing pressed onto a crank journal of the shaft, to external side of which a regular microrelief is applied, the width and pitch are equal to double value of maximum linear wear of sliding bearing insert. Bearing insert has smooth surface without any microrelief on its internal surface.

Bearing is equipped with forced supply of lubricating material with metal cladding additives providing the formation of servovite, including copper film ~1...2 mcm thick between the bearing insert and external surface of steel bushing with regular microrelief.

EFFECT: increasing wear resistance of bearing and its service life in connection with intensive heat removal from friction zone of the insert and crank journal of the shaft.

2 dwg

Изобретение относится к триботехнике, а именно к области износостойких подшипников скольжения.

Подшипники скольжения с регулярным микрорельефом могут быть использованы в качестве замены стандартных подшипников скольжения на подшипники скольжения с увеличенным сроком службы. Применение подшипников с регулярным микрорельефом может быть осуществлено как при разработке нового оборудования, так и при ремонте изношенного [1, 2].

Из технической и патентной информации известны способы увеличения ресурса работы подшипников скольжения за счет создания регулярного микрорельефа на внутренней поверхности вкладышей подшипников скольжения (как правило, бронзовых, латунных, баббитовых).

Известен подшипник скольжения с регулярным микрорельефом, содержащий вкладыш, на внутренней поверхности которого выполнены продольные макроканавки синусоидальной формы, не достигающие до его торцов, а между макроканавками выполнены микроканавки с заданными шириной и шагом, соизмеримые с величиной максимального износа вкладыша (свидетельство РФ на полезную модель №34981, МПК F16C 33/00, опубл. 20.12.2003, (прототип)) [3].

Профиль макро- и микроканавки после струйно-абразивной обработки получается сглаженный, что способствует при вращении вала образованию сплошной пленки масла и жидкостному трению в контакте «вкладыш-вал». При запуске и остановке вращения вала наличие микроканавок и масла в них позволяет при любой скорости вращения вала, практически «от нуля», обеспечить жидкостное трение в зоне контакта вала и внутренней поверхности вкладыша, что уменьшает трение и, соответственно, увеличивает долговечность подшипника скольжения.

Основным недостатком указанного подшипника с регулярным микрорельефом (прототипа) является выполнение вкладыша его из мягких металлов, как правило, из бронз по ГОСТ 5017-74, латуней, оловянных и свинцовых баббитов по ГОСТ 13020-74, ГОСТ 1209-90. Такие вкладыши даже при наличии сплошной смазочной пленки в узле подшипника и возникновении гидродинамического трения будут изнашиваться достаточно быстро ввиду естественного загрязнения смазочного материала (абразивный износ), водородного износа в результате напыления («накачивания») поверхностных слоев трения водородом, старения смазки при длительной работе, частичного перехода к граничному и смешанному режимам трения в периоды пуска и остановки вращения вала.

Другим существенным недостатком прототипа является то, что при работе рассматриваемого подшипника не учитывается существенное снижение износа за счет применения металлоплакирующих присадок к маслам, обеспечивающих появление на плоскостях трения подшипника защитных сервовитных пленок мягких металлов и полимерных серфинг-пленок при возникновении безыносного трения, которые, уменьшая износ, приводят к другому положительному эффекту - препятствуют нагреву смазочных материалов и повышению температуры на плоскостях трения подшипника.

Задачей изобретения является значительное повышение износостойкости подшипникового узла и снижение температуры в зоне трения вкладыша и коренной шейки вала.

Технический эффект достигается тем, что подшипник скольжения с регулярным микрорельефом содержит вкладыш, на внутренней поверхности которого выполнены продольные макроканавки синусоидальной формы, не достигающие до его торцов.

Между макроканавками выполнены микроканавки с заданными шириной и шагом. Подшипник отличается тем, что он дополнительно снабжен съемной стальной втулкой, напрессованной на коренную шейку вала, на наружной стороне которой нанесен регулярный микрорельеф, ширина и шаг которого равны удвоенной величине максимального линейного износа вкладыша подшипника скольжения. Вкладыш подшипника имеет гладкую поверхность без микрорельефа на его внутренней поверхности. Подшипник снабжен принудительной подачей смазочного материала с металлоплакирующими присадками, обеспечивающими образование между вкладышем подшипника и наружной поверхностью стальной втулки с регулярным микрорельефом сервовитной, в том числе медной, пленки толщиной ~1...2 мкм, что существенно повышает стойкость подшипника и его долговечность в связи с интенсивным отводом тепла из зоны трения.

На фиг.1 показан узел заявляемого подшипника скольжения.

На фиг.2 - фрагмент I фиг.1 - характер поверхностей вкладыша подшипника и регулярного микрорельефа стальной съемной втулки, напрессованной на коренную шейку вала.

Подшипниковый узел состоит из станины 1, вала 2, который вращается в подшипниках 3 с антифрикционными вкладышами 4. На коренную шейку вала 2 напрессована съемная стальная втулка 5, наружная поверхность которой 6 снабжена регулярным микрорельефом, ширина и шаг которого равны удвоенной величине максимального линейного износа Ул мах вкладыша скольжения, который закрыт с торца крышкой 7 и двумя уплотнительными прокладками 8 и 9. В крышке 7 предусмотрен штуцер 10 для принудительной подачи с торца вала 2 смазки к поверхности трения 6 между вкладышем 4 и стальной втулкой 5.

Подшипниковый узел работает следующим образом.

Валу 2 придается вращение от привода устройства. На коренную шейку вала 2 напрессована втулка 5 с регулярным микрорельефом, ширина и шаг которого заданы и равны 2Ул мах.

Через штуцер 10 крышки 7 принудительно подается смазочный материал с металлоплакирующими присадками, обеспечивающий при трении образование между вкладышем 4, выполненным, например, из бронзы, и стальной втулкой 5 с регулярным микрорельефом на поверхности ее 6 сервовитной, например, медной квазижидкостной тонкой (толщиной 1-2 мкм) пленки. Трение бронзового вкладыша по медной сервовитной пленке существенно снижает износ, повышает износостойкость и долговечность подшипника, так как заменяется трением «мягкий металл (бронза) по твердому металлу (сталь)» трением «мягкий металл (бронза) по мягкому металлу (медь)», что приводит к снижению износа. Кроме того, медная сервовитная пленка на поверхности 6 интенсивно отводит от узла трения тепло, температура в узле трения снижается, что дополнительно уменьшает износ, повышает износостойкость и долговечность подшипника. Долговечность заявляемого подшипника возрастает также в связи с тем, что величина износа микрорельефа на стальной втулке 5 по сравнению с величиной износа, например, бронзового вкладыша 4 в несколько раз меньше износа бронзового вкладыша 4 и обратно пропорциональна пределам прочности бронзового вкладыша 4 и стальной втулки 5, чем и достигается технический эффект заявляемого изобретения.

Источники информации

1. Гаркунов Д.Н., Мельников Э.Л., Гаврилюк В.С. Триботехника. Краткий курс. Учебное пособие. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Москва, 2008. - 308 с.

2. ГОСТ 24773-81 Регулярный микрорельеф.

3. Свидетельство РФ на полезную модель №34981, МПК F16C 33/00, опубл. 20.12.2003. Подшипник скольжения с регулярным микрорельефом (прототип).

5

Формула изобретения

Подшипник скольжения с регулярным микрорельефом, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен съемной стальной втулкой, напрессованной на коренную шейку вала, на наружной стороне которой нанесен регулярный микрорельеф, ширина
10 и шаг которого равны удвоенной величине максимального линейного износа вкладыша подшипника скольжения, вкладыш подшипника имеет гладкую поверхность без микрорельефа на его внутренней поверхности, подшипник снабжен принудительной подачей смазочного материала с металлоплакирующими присадками, обеспечивающими образование между вкладышем подшипника и наружной
15 поверхностью стальной втулки с регулярным микрорельефом сервовитной, в том числе медной пленки толщиной $\sim 1 \dots 2$ мкм.

20

25

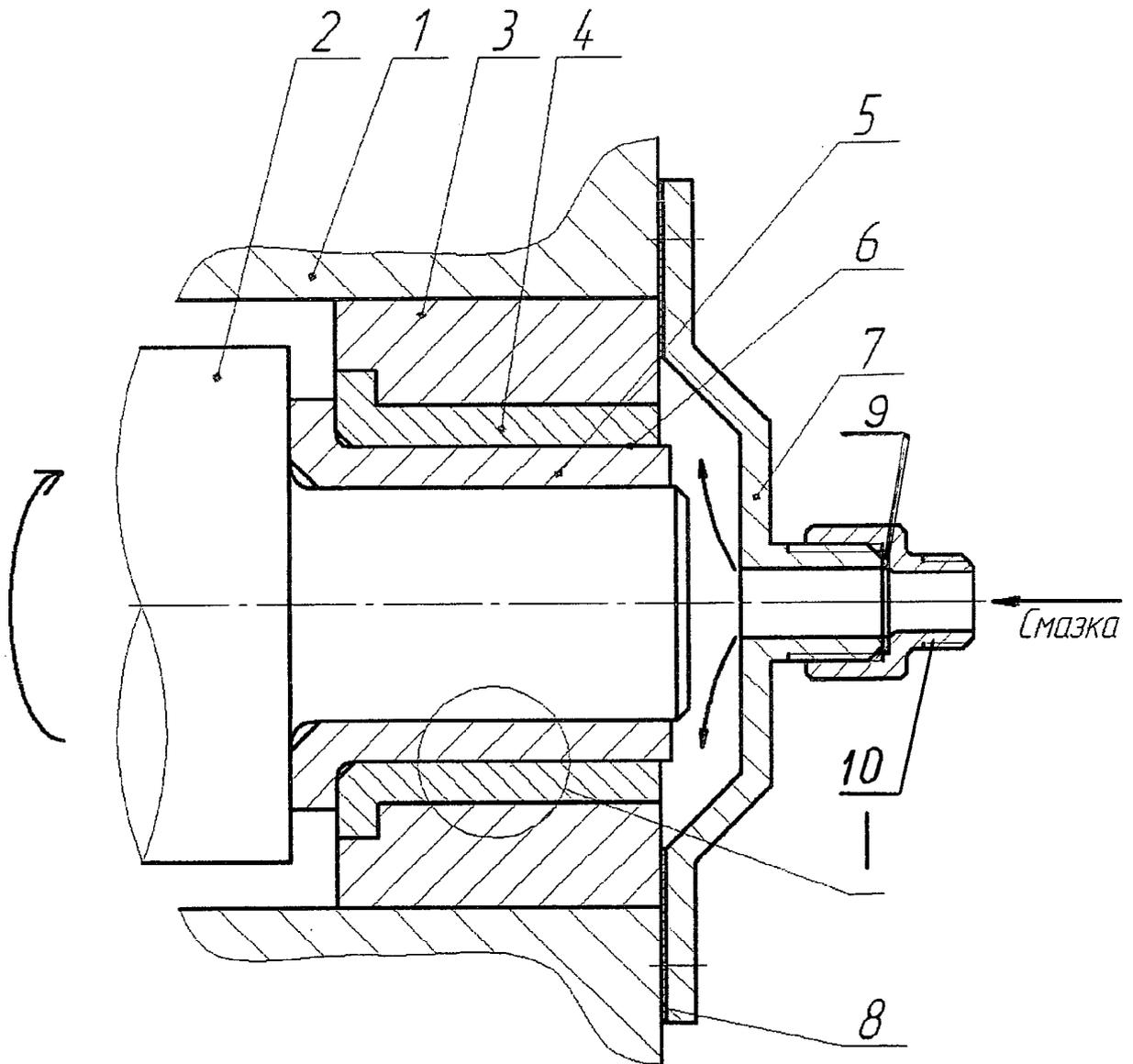
30

35

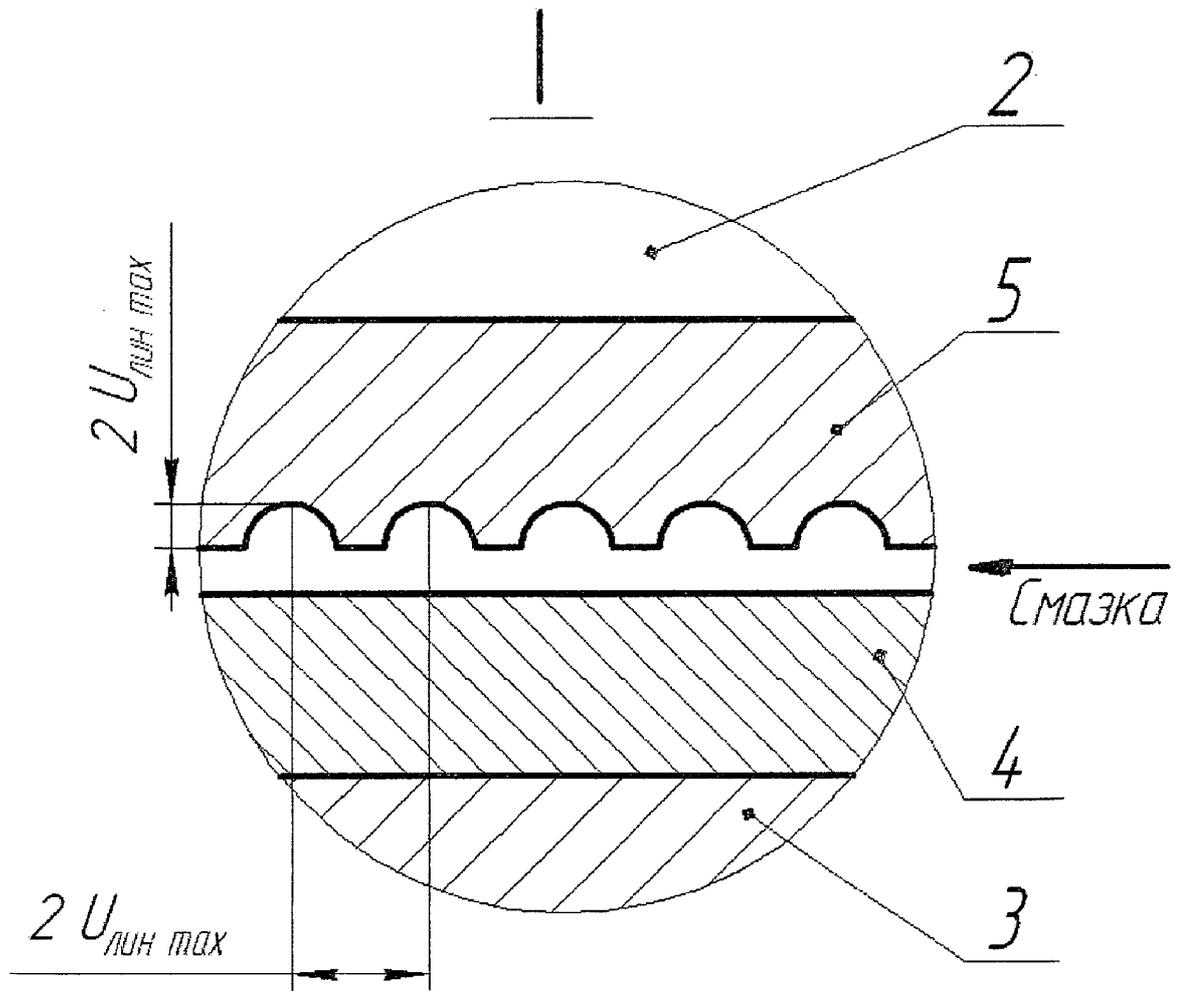
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2