



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007147911/06, 25.12.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.12.2007

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2303143 C1, 20.07.2007. RU 2265728 C1,
10.12.2005. SU 1000557 A, 28.02.1983. RU
1374857 C, 15.07.1994. DE 3617403 A,
04.12.1986. US 5160251 A, 03.11.1992.

Адрес для переписки:

129301, Москва, ул. Касаткина, 13, НТЦ им.
А.Люльки ОАО "НПО "Сатурн", СПиИС

(72) Автор(ы):

**Кикоть Николай Владимирович (RU),
Леонтьев Михаил Константинович (RU),
Фомина Ольга Николаевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество
"Научно-производственное объединение
"Сатурн" (ОАО "НПО "Сатурн") (RU)****(54) УПРУГОДЕМПФЕРНАЯ ОПОРА РОТОРНОЙ МАШИНЫ**

(57) Реферат:

Упругодемпферная опора роторной машины относится к устройствам подшипниковых опор роторных двигателей и служит для обеспечения оптимальной осевой нагрузки на разрезную втулку опоры, гарантирующей посадку по коническим уступам корпуса и статорного элемента и не приводящей к выходу из строя разрезной втулки. Помимо этого расширяется диапазон применения устройства путем распространения возможности применения такой опоры с любым типом подшипников. Установка на противоположном от конического уступа торце корпуса крышки, образующей вместе с цилиндрической проточкой в статорном элементе над поверхностью корпуса

замкнутую полость, позволяет получить конструкцию силового цилиндра, в котором подвижным поршнем является крышка, жестко соединенная с торцем подвижного в осевом направлении корпуса, а функцию корпуса цилиндра выполняет статорный элемент. Соединение этой полости с источником давления - масляной полостью роторной машины позволяет сдвигать конический торец подвижного корпуса относительно конического торца статорного элемента на оптимальную расчетную величину, с одной стороны обеспечивающую гарантированное прижатие ответных конических поверхностей, а с другой стороны, обеспечивающую оптимальные прочностные характеристики разрезной втулки с прорезями. 3 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007147911/06, 25.12.2007**

(24) Effective date for property rights:
25.12.2007

(45) Date of publication: **27.08.2009 Bull. 24**

Mail address:

**129301, Moskva, ul. Kasatkina, 13, NTTs im.
A.Ljul'ki OAO "NPO "Saturn", SPiIS**

(72) Inventor(s):

**Kikot' Nikolaj Vladimirovich (RU),
Leont'ev Mikhail Konstantinovich (RU),
Fomina Ol'ga Nikolaevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Nauchno-
proizvodstvennoe ob"edinenie "Saturn" (OAO
"NPO "Saturn") (RU)**

(54) ELASTIC-DAMPING SUPPORT FOR ROTOR MACHINE

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: elastic-damping support for rotor machine refers to bearing assemblies of rotor engines. Installation on opposite to tapered shelf butt of head body which head together with cylindrical vent in stator element forms closed cavity over body surface makes possible to get power cylinder structure where the head rigidly connected with butt end of axially movable body represents moving piston, and stator element functions as cylinder body. Connection of this cavity with pressure source - oil chamber of rotor machine -

makes possible to shift butt end of movable body relative to tapered butt end of stator element for optimum design value on the one hand providing assured pressing of mating tapered surfaces, on the other hand providing optimum strength properties of split bushing with slots.

EFFECT: providing optimum axial load on split bushing of support assuring seat on tapered shelves of body and stator element and not resulting in failure of split bushing; range of use extension for the device through spreading possibility of application of such support with any type of bearings.

3 dwg

RU 2 3 6 5 7 6 6 C 1

RU 2 3 6 5 7 6 6 C 1

Изобретение относится к устройствам подшипниковых опор роторных двигателей, а именно к упругодемпферным опорам с изменяемой податливостью.

Известна упругодемпферная опора ротора турбомашин, содержащая подшипник, статорный элемент и закрепленную на наружном кольце подшипника обечайку, соединенную со статорным элементом посредством разрезной втулки и образующую с ним демпфирующую полость, при этом статорный элемент и обечайка выполнены с уступами и установлены относительно друг друга с возможностью контактирования по посадочной поверхности уступов (Патент RU №2265728, МПК F01D 25/16, опубл. 10.12.2005 г.).

Такая опора не предусматривает возможности директивного изменения податливости опоры с целью снижения динамических прогибов роторов и вибрационных нагрузок на опоры в случае работы двигателя в области критических частот вращения ротора.

Известна также упругодемпферная опора роторной машины, содержащая подшипник, статорный элемент, жестко закрепленный на наружном кольце подшипника корпус, соединенный со статорным элементом посредством разрезной втулки с прорезями, наклоненными относительно продольной оси, причем статорный элемент и корпус выполнены с коническими уступами с возможностью контактирования по ним при их взаимном осевом смещении (Патент RU №2303143, МПК F01D 25/16, опубл. 22.07.2007 г.).

Недостатком такого технического решения является то, что для изменения податливости опоры необходимо менять осевую нагрузку на роторе двигателя, при этом чрезвычайно сложно добиться стабильности задаваемой осевой нагрузки на ротор, так как осевая нагрузка на ротор зависит от конкретных радиальных зазоров по воздушному тракту, управляющему осевой силой. Это означает, что осевая нагрузка на разрезную втулку с прорезями будет все время разной не только на разных двигателях, но и на одном двигателе в зависимости от зазоров по уплотнениям, связанным с эксплуатацией двигателя и его переборками после ремонта. Таким образом, это решение не обеспечивает оптимальной осевой нагрузки на разрезную втулку, гарантирующей посадку по коническим уступам и в то же время не приводящей к выходу из строя разрезной втулки.

Кроме того, для осуществления этого решения требуется наличие шарикоподшипника, установленного на роторе и закрепленного в опоре, что неприемлемо для роторов с роликоподшипниками. Связано это с тем, что роликоподшипники не могут передавать нагрузку вдоль продольной оси ротора. Поэтому область применения такого устройства ограничена только конструкциями с роторами, имеющими шарикоподшипники.

Задача изобретения - обеспечение оптимальной осевой нагрузки на разрезную втулку, гарантирующей посадку по коническим уступам, не приводящей к выходу из строя разрезной втулки. Дополнительной задачей является расширение диапазона применения устройства и распространение его на любые типы подшипников.

Указанные задачи достигаются тем, что в упругодемпферной опоре роторной машины, содержащей подшипник, статорный элемент, жестко закрепленный на наружном кольце подшипника, корпус, соединенный со статорным элементом посредством разрезной втулки с прорезями, наклоненными относительно продольной оси, причем статорный элемент и корпус выполнены с коническими уступами с возможностью контактирования по ним при их взаимном осевом смещении, противоположный от конического уступа торец корпуса снабжен крышкой,

образующей вместе с цилиндрической проточкой в статорном элементе над поверхностью корпуса замкнутую полость, соединенную каналом с источником давления.

5 Кроме того: а) между корпусом и статорным элементом над наружным кольцом подшипника образована демпфирующая полость; б) над разрезной втулкой установлены два кольца, одно из которых жестко закреплено на статорном элементе, а второе - на корпусе, при этом торцевые выступы одного кольца заведены в ответные торцевые впадины другого кольца; в) в качестве источника давления выбрана
10 маслосистема роторной машины.

Установка на противоположном от конического уступа торце корпуса крышки, образующей вместе с цилиндрической проточкой в статорном элементе над поверхностью корпуса замкнутую полость, позволяет получить конструкцию
15 силового цилиндра, в котором подвижным поршнем является крышка, жестко соединенная с торцем подвижного в осевом направлении корпуса, а функцию корпуса цилиндра выполняет статорный элемент. Соединение этой полости с источником давления позволяет сдвигать конический торец подвижного корпуса относительно конического торца статорного элемента на оптимальную расчетную величину, с
20 одной стороны, обеспечивающей гарантированное прижатие ответных конических поверхностей, а с другой стороны, обеспечивающей оптимальные прочностные характеристики разрезной втулки с прорезями.

При этом следует иметь в виду, что здесь не имеет значения, какой подшипник установлен в опоре ротора.

25 Образование между корпусом и статорным элементом над наружным кольцом подшипника демпфирующей полости позволяет получить дополнительное демпфирование опоры ротора.

Установка над разрезной втулкой двух колец, одно из которых жестко закреплено
30 на статорном элементе, а второе - на корпусе, и, заведя торцевые выступы одного кольца в ответные торцевые впадины другого кольца, позволяет при разрушении лепестков разрезной втулки сохранить работоспособность узла на время, необходимое для останова двигателя, и не допустить разрушения подшипника.

35 Выбор в качестве источника давления маслосистемы роторной машины позволяет использовать имеющуюся на любом двигателе систему смазки двигателя.

На фиг.1 представлен продольный разрез устройства;

на фиг.2 показан вид А на разрезную втулку с прорезями;

на фиг.3 показан вид Б на установленные над разрезной втулкой два кольца.

40 Упругодемпферная опора роторной машины содержит подшипник 1, статорный элемент 2, жестко закрепленный на наружном кольце 3 подшипника 1, корпус 4, соединенный со статорным элементом 2 посредством разрезной втулки 5 с прорезями 6, наклоненными относительно продольной оси 7 роторной машины. Статорный элемент 2 и корпус 4 выполнены с коническими уступами 8 и 9 с
45 возможностью контактирования по ним при их взаимном осевом смещении. Противоположный от конического уступа 9 и подшипника 1 торец 10 корпуса 4 снабжен крышкой 11, образующей вместе с цилиндрической проточкой 12 в статорном элементе 2 над поверхностью 13 корпуса 4 замкнутую полость 14, ограниченную
50 уплотнениями 15 и соединенную каналом 16 с источником давления 17, в качестве которого используется маслосистема роторной машины. Между корпусом 4 и статорным элементом 2 над наружным кольцом 3 подшипника 1 образована демпфирующая полость 18. Над разрезной втулкой 5 установлены два кольца 19 и 20,

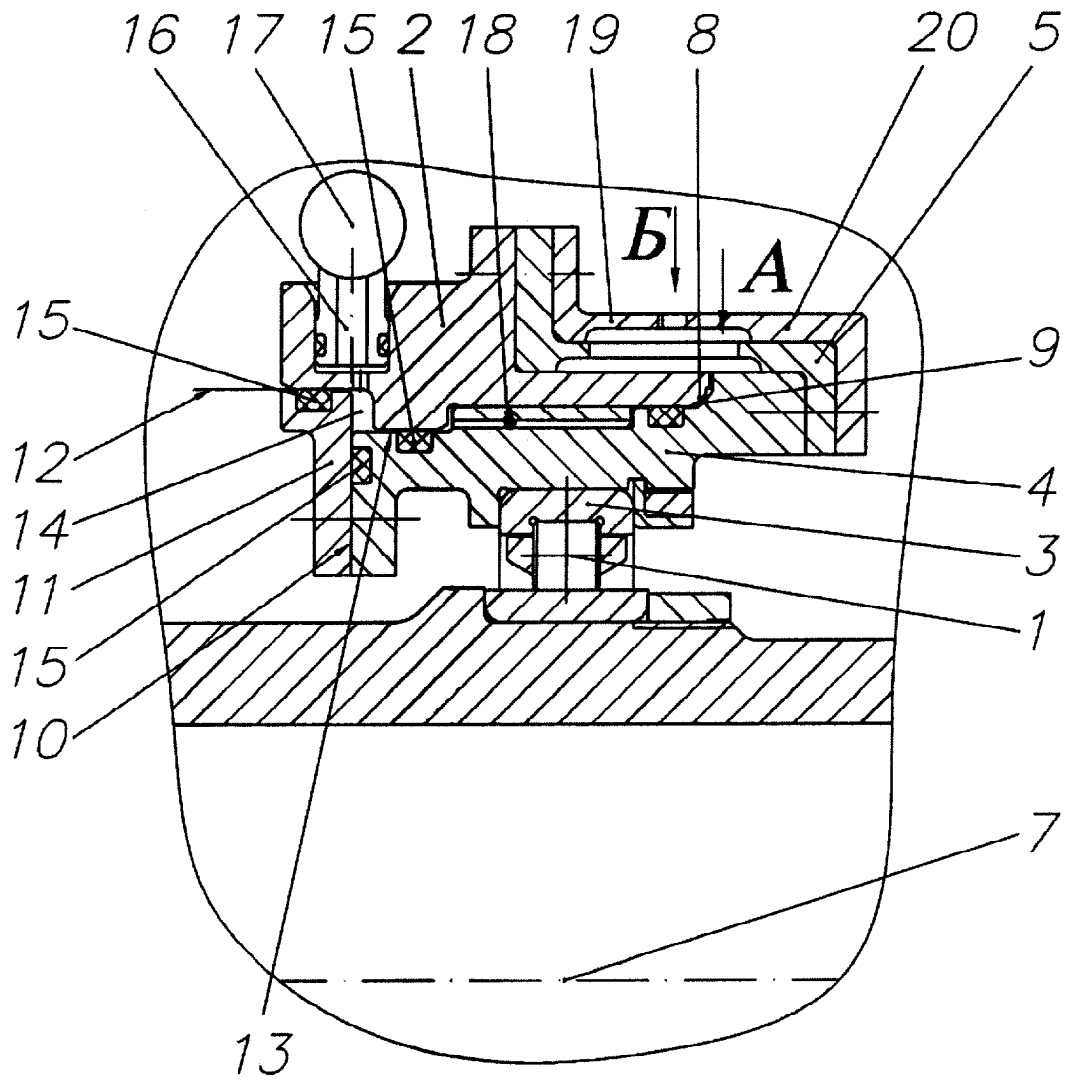
одно из которых 19 жестко закреплено на статорном элементе 2, а второе 20 - на корпусе 4, при этом торцевые выступы 21 кольца 20 заведены в ответные торцевые впадины 22 кольца 19.

Устройство работает следующим образом.

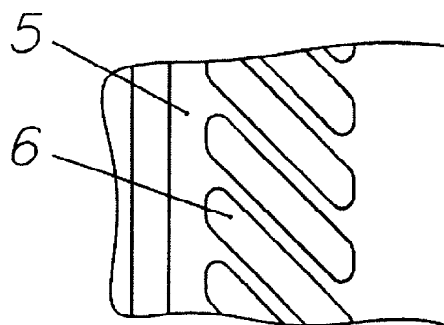
5 Для работы с максимальной податливостью опоры ротора в замкнутой полости 14 устанавливают минимальное давление, при этом крышка 11 вместе с корпусом 4 занимает крайнее правое положение, при котором конические уступы 8 и 9 находятся на расстоянии друг от друга. При подаче высокого давления масла в полость 14
10 корпус 4 смещается в крайнее левое положение, при котором конические уступы 8 и 9 прижимаются друг к другу, при этом податливость опоры становится минимальной. Дополнительно крышка 11 и торец 9 ограничивают перемещения корпуса 4 и наружного кольца 3 подшипника 1 в осевом направлении. При поломке лепестков, образованных прорезями 6, разрезной втулки 5 проворачивание корпуса 4
15 относительно статорного элемента 2 ограничивают кольца 19 и 20, у которых торцевые выступы 21 кольца 20 заведены в ответные торцевые впадины 22 кольца 19. Изменяя давление масла, подаваемого в замкнутую полость 14, довольно просто обеспечить оптимальную осевую нагрузку на разрезную втулку 5, гарантирующую
20 посадку по коническим уступам 8 и 9 и не приводящую к выходу из строя разрезной втулки 5. При этом устройство нормально работает как с роликоподшипником, так и с шарикоподшипником.

Формула изобретения

- 25 1. Упругодемпферная опора роторной машины, содержащая подшипник, статорный элемент, жестко закрепленный на наружном кольце подшипника корпус, соединенный со статорным элементом посредством разрезной втулки с прорезями наклоненными относительно продольной оси, причем статорный элемент и корпус
30 выполнены с коническими уступами с возможностью контактирования по ним при их взаимном осевом смещении, отличающаяся тем, что противоположный от конического уступа торец корпуса снабжен крышкой, образующей вместе с цилиндрической проточкой в статорном элементе над поверхностью корпуса замкнутую полость, соединенную каналом с источником давления.
- 35 2. Упругодемпферная опора роторной машины по п.1, отличающаяся тем, что между корпусом и статорным элементом над наружным кольцом подшипника образована демпфирующая полость.
- 40 3. Упругодемпферная опора роторной машины по п.1, отличающаяся тем, что над разрезной втулкой установлены два кольца, один из которых жестко закреплен на статорном элементе, а второй - на корпусе, при этом торцевые выступы одного кольца заведены в ответные торцевые впадины другого кольца.
- 45 4. Упругодемпферная опора роторной машины по п.1, отличающаяся тем, что в качестве источника давления выбрана маслосистема роторной машины.

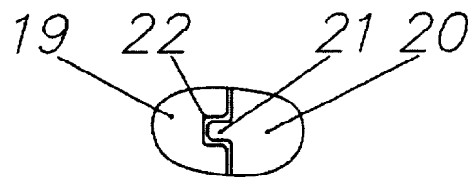


Фиг. 1
Вид А



Фиг. 2

Вид Б



Фиг. 3