



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16C 19/02 (2006.01); F16C 33/66 (2006.01); F02C 7/06 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017115293, 28.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.04.2017Дата регистрации:
07.03.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.04.2017

(45) Опубликовано: 07.03.2018 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, пр-кт
Ленина, 163, Публичное акционерное общество
"Научно-производственное объединение
"Сатурн", ОРИС

(72) Автор(ы):

Никифоров Владимир Анатольевич (RU),
Холманова Марина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество
"Научно-производственное объединение
"Сатурн" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 377571 A1, 17.04.1973. RU
126056 U1, 20.03.2013. RU 2383790 C1,
24.11.2008. RU 98055 U1, 27.09.2010. GB 991356
A, 05.05.1965.

(54) УЗЕЛ ОПОРЫ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

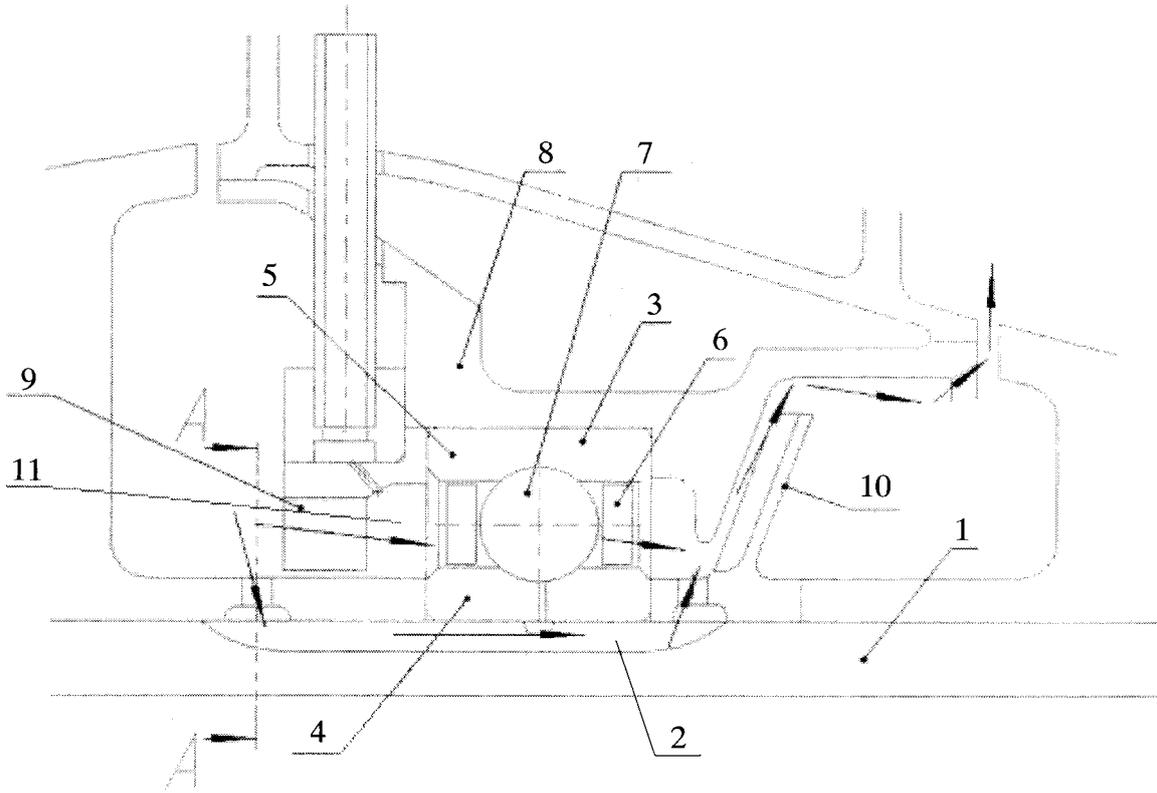
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области авиадвигателестроения и энергетического машиностроения, преимущественно к системам смазки подшипниковых опор газотурбинных двигателей, и может быть использована для подачи и отвода масла в подшипниках, например высокотемпературных авиационных газотурбинных двигателей. Техническим результатом, на достижение которого направлена заявляемая полезная модель, является повышение надежности и долговечности работы опоры газотурбинного двигателя и, следовательно, всего двигателя, путем увеличения эффективности охлаждения подшипника, за счет продувки организованной масловоздушной смеси через подшипник в условиях малого перепада давлений в областях перед подшипником и за подшипником. Технический результат достигается

тем, что узел опоры газотурбинного двигателя, содержащий вал, корпус, в котором с гарантированным зазором установлено наружное кольцо подшипника, сепаратор с гнездами, в которые установлены тела качения, в отличие от известного содержит лопаточный диффузор с элементами подвода масловоздушной смеси, установленный в корпусе с переднего, по направлению потока, торца подшипника, и центробежное колесо с элементами для отвода масловоздушной смеси, установленного на валу с заднего, по направлению потока, торца подшипника. Элементы подвода масловоздушной смеси выполнены в виде наклоненных по направлению вращения вала лопаток. Элементы отвода масловоздушной смеси выполнены в виде профилированных лопаток. Вдоль наружной поверхности вала расположены проточки.

RU 177740 U1

RU 177740 U1



фиг. 1

RU 177740 U1

RU 177740 U1

Полезная модель относится к области авиадвигателестроения и энергетического машиностроения, преимущественно к системам смазки подшипниковых опор газотурбинных двигателей, и может быть использована для подачи и отвода масла в подшипниках, например, высокотемпературных авиационных газотурбинных

5 двигателей.

Известен узел опоры газотурбинного двигателя, содержащий вал, корпус, в котором с гарантированным зазором установлено наружное кольцо подшипника, сепаратор, в гнезда которого, установлены тела качения, и маслоподводящие каналы, выполненные в корпусе и наружном кольце подшипника. Оси маслоподводящих каналов в корпусе и наружном кольце подшипника выполнены в радиальном направлении (Скубачевский

10

Авиационные газотурбинные двигатели. Конструкция и расчет деталей. - М.: Машиностроение, 1969. - 544 с. (с. 467 рис. 11.09).

Наиболее близким к предлагаемой конструкции является узел опоры газотурбинного двигателя, содержащий вал, корпус, в котором с гарантированным зазором установлено

15

наружное кольцо подшипника, сепаратор с гнездами, в которые установлены тела качения, (авторское свидетельство №377571, МПК F16C 33/10, опубл. 29.06.1973).

В известных решениях подвод масла осуществляется сверху через наружное кольцо подшипника. Отвод масла в маслокартер осуществляется только за счет действия центробежных сил через зазоры между сепаратором и наружным кольцом. Кроме того,

20

известные решения имеют ограниченный подвод масла к внутреннему кольцу подшипника, т.к. масло для охлаждения через сепаратор в зону контакта практически не поступает из-за малого зазора между телом качения и сепаратором и из-за радиального расположения пазов в сепараторе.

При частотах вращения более $n > 30000$ об/мин необходимо применять масло-воздушное охлаждение подшипника, так как эффективность охлаждения масляной струей значительно снижается, вследствие того, что большая часть масла не участвует

25

в охлаждении подшипника, так как отбивается потоком воздуха. Техническим результатом, на достижение которого направлена заявляемая полезная модель, является повышение надежности и долговечности работы опоры газотурбинного

30

двигателя и, следовательно, всего двигателя, путем увеличения эффективности охлаждения подшипника, за счет продувки организованной масловоздушной смеси через подшипник в условиях малого перепада давлений в областях перед подшипником и за подшипником. Технический результат достигается тем, что узел опоры газотурбинного двигателя,

35

содержащий вал, корпус, в котором с гарантированным зазором установлено наружное кольцо подшипника, сепаратор с гнездами, в которые установлены тела качения, в отличие от известного содержит лопаточный диффузор с элементами подвода масловоздушной смеси, установленный в корпусе с переднего, по направлению потока, торца подшипника, и центробежное колесо с элементами для отвода масловоздушной

40

смеси, установленного на валу с заднего, по направлению потока, торца подшипника. Элементы подвода масловоздушной смеси выполнены в виде наклоненных по направлению вращения вала лопаток. Элементы отвода масловоздушной смеси выполнены в виде профилированных лопаток. Вдоль наружной поверхности вала расположены проточки.

45

Заявляемое решение поясняется чертежами, на которых изображены: фиг. 1 - конструкция узла опоры вала ГТД с направлением потока масловоздушной смеси; фиг. 2 - разрез А-А; фиг. 3 - лопаточный диффузор в разрезе; фиг. 4 - центробежное колесо с элементами отвода масловоздушной смеси.

Узел опоры газотурбинного двигателя (фиг. 1) содержит вал 1 с проточками 2 для подвода воздушной смеси к внутреннему кольцу подшипника 3, подшипник с внутренним 4 и наружным 5 кольцами, сепаратором 6, в гнезда которого установлены тела качения 7 и корпус 8, в котором с гарантированным зазором установлено наружное кольцо 5 подшипника 3.

В корпусе 8 установлен лопаточный диффузор 9, на валу 1 установлено центробежное колесо 10. Лопатки на диффузоре 9 выполнены под углом, чтобы поток закручивался по направлению вращения подшипника 3, лопатки на центробежном колесе 10 выполнены с закруткой таким образом, чтобы воздух сбрасывался в проточную часть и в зоне перед центробежным колесом образовывалась зона разряжения.

Узел опоры работает следующим образом.

При работе двигателя производится забор воздуха из проточной части. Часть воздуха проходит через лопаточный диффузор 9, который закручивает его по направлению вращения внутренней обоймы подшипника 3, и далее уже организованный поток воздуха попадает в полость 11, где происходит смешение его с маслом, которое подается через жиклеры масляного коллектора, далее масловоздушная смесь попадает в подшипник 3, далее на выходе из подшипника 3 масловоздушная смесь попадает в зону разряженного воздуха на центробежное колесо 10 и сбрасывается в проточную часть двигателя. Другая часть воздуха, забираемого из проточной части двигателя, попадает через отверстия, которые сделаны под углом таким образом, чтобы воздух с минимальными потерями попадал в проточки на валу, далее воздух проходит по проточкам, охлаждая при этом внутреннее кольцо подшипника 4, и попадает в зону разряженного воздуха перед центробежным колесом 10 и выбрасывается вместе с масловоздушной смесью в проточную часть двигателя.

Таким образом, данная конструкция повышает надежность и долговечность работы опоры газотурбинного двигателя, позволяет уменьшить тепловыделения в рабочих зонах подшипника, зонах контакта тел качения с наружным и внутренним кольцами подшипника, что снижает теплонапряженность опоры газотурбинного двигателя в результате равномерного организованного подвода масловоздушной смеси в зону контакта и его принудительного отвода из опоры качения в зону принудительно разряженного воздуха за подшипником. При этом обеспечивается многорежимность работы узла опоры ротора двигателя.

(57) Формула полезной модели

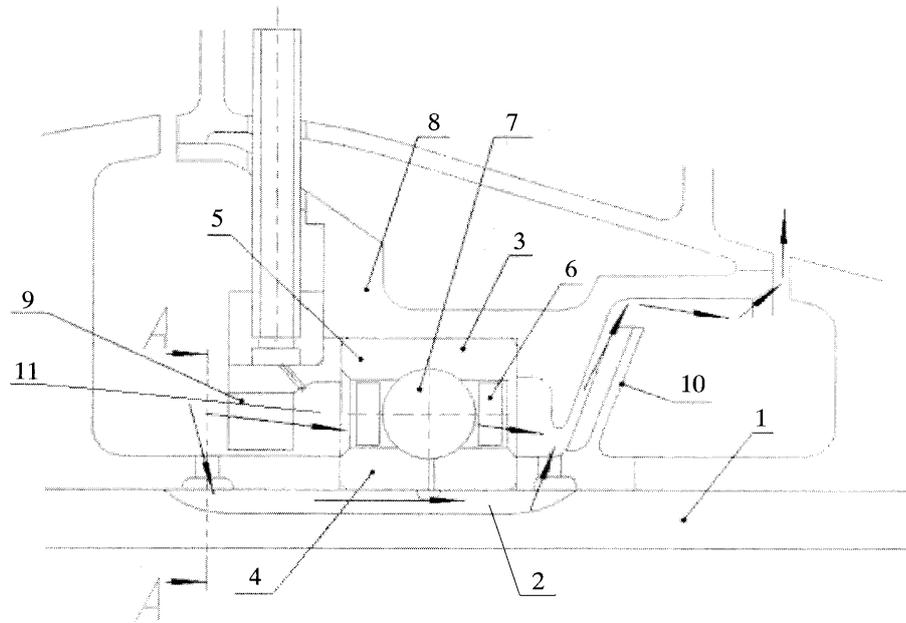
1. Узел опоры газотурбинного двигателя, содержащий вал, корпус, в котором с гарантированным зазором установлено наружное кольцо подшипника, сепаратор с гнездами, в которые установлены тела качения, отличающийся тем, что содержит лопаточный диффузор с элементами подвода масловоздушной смеси, установленный в корпусе с переднего, по направлению потока, торца подшипника, и центробежное колесо с элементами для отвода масловоздушной смеси, установленного на валу с заднего, по направлению потока, торца подшипника.

2. Узел опоры газотурбинного двигателя по п. 1, отличающийся тем, что элементы подвода масловоздушной смеси выполнены в виде наклоненных по направлению вращения вала лопаток.

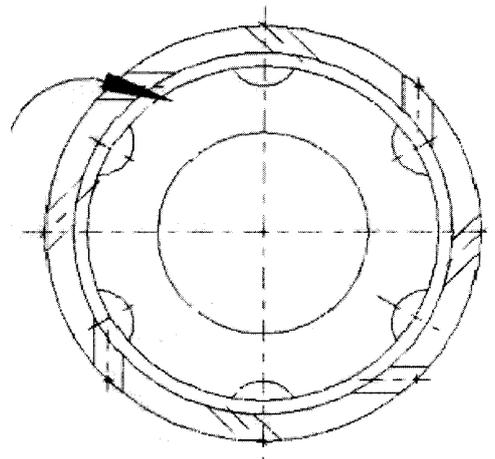
3. Узел опоры газотурбинного двигателя по п. 1, отличающийся тем, что элементы отвода масловоздушной смеси выполнены в виде профилированных лопаток.

4. Узел опоры газотурбинного двигателя по п. 1, отличающийся тем, что вдоль наружной поверхности вала расположены проточки.

Узел опоры газотурбинного двигателя

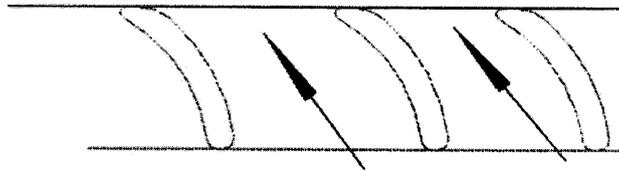


фиг. 1

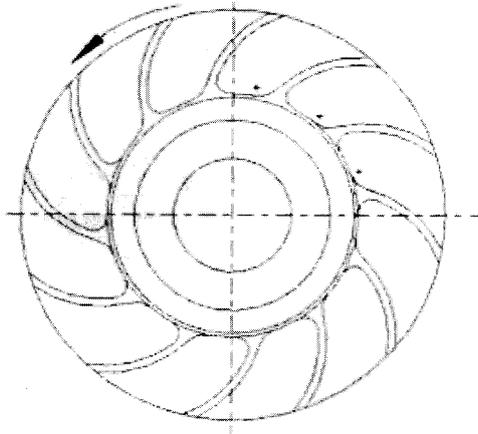


фиг. 2

Узел опоры газотурбинного двигателя



фиг. 3



фиг. 4