



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16C 17/02 (2018.08); F16C 27/02 (2018.08); F16C 32/06 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018133424, 21.09.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.09.2018Дата регистрации:
06.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.09.2018

(45) Опубликовано: 06.12.2018 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

125993, Москва, Волоколамское ш., 4, МАИ,
патентный отдел

(72) Автор(ы):

Ермилов Юрий Иванович (RU),
Равикович Юрий Александрович (RU),
Холобцев Дмитрий Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский авиационный
институт (национальный исследовательский
университет)" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 169646 U1, 28.03.2017. US
4178046 A, 11.12.1979. RU 2350794 C1,
27.03.2009. RU 2350795 C1, 27.03.2009. RU
2578942 C1, 27.03.2016.

(54) Радиальный лепестковый газодинамический подшипник

(57) Реферат:

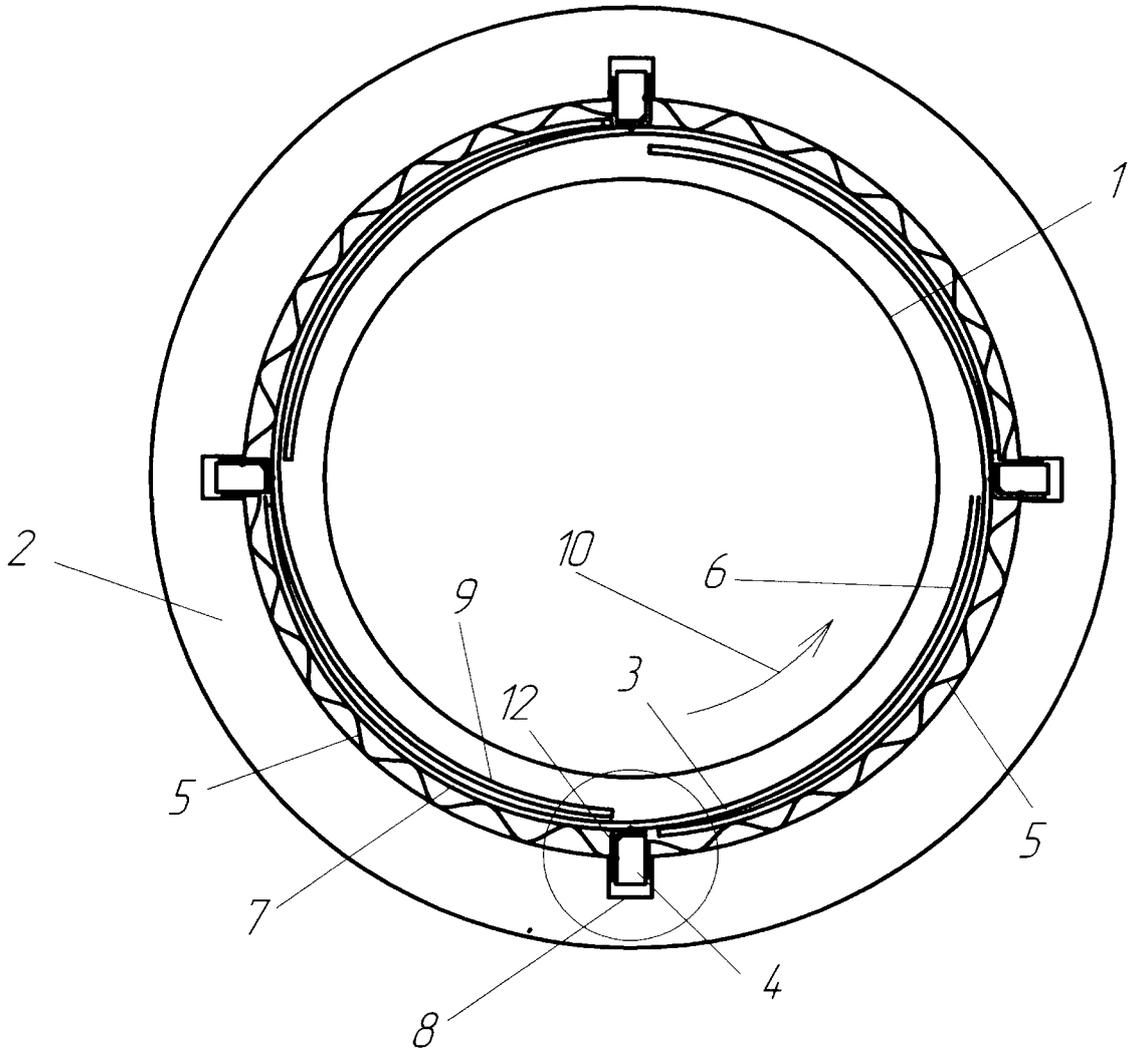
Полезная модель относится к машиностроению, в частности к подшипникам скольжения с жидкостной и газовой смазкой, используемым в опорах роторов высокоскоростных турбомашин различного назначения. Задачей заявленной полезной модели является повышение ресурса и надежности. Радиальный лепестковый газодинамический подшипник содержит цапфу 1, расположенную в отверстии корпуса 2. Между цапфой и корпусом расположены в окружном направлении гибкие

лепестки 3. Каждый лепесток удерживается относительно корпуса при помощи шпонки 4, расположенной в осевом направлении и закрепленной на средней части лепестка. Шпонка прикреплена к лепестку через уголок 12 из металлической ленты, закрепленный одной стороной на наружной поверхности лепестка, а другой стороной - на боковой поверхности шпонки, расположенной навстречу вращению цапфы.

RU 185487 U1

RU 185487 U1

RU 185487 U1



Фиг. 1

RU 185487 U1

Область техники, к которой относится полезная модель

Полезная модель относится к машиностроению, в частности к подшипникам скольжения с жидкостной и газовой смазкой, используемым в опорах роторов высокоскоростных турбомашин различного назначения.

5 Уровень техники

Известен радиальный лепестковый газодинамический подшипник (патент РФ на полезную модель №169646). Подшипник содержит цапфу, расположенную в отверстии корпуса. Между цапфой и корпусом расположены упругие лепестки, выполненные из тонкой металлической ленты. Лепестки расположены в окружном направлении и перекрывают друг друга. Лепесток закреплен своей средней частью относительно

10 корпуса посредством шпонки, которая прикреплена к лепестку при помощи контактной сварки и установлена в пазу корпуса в осевом направлении. Между каждым лепестком и корпусом расположена в окружном направлении упругая гофрированная лента. Крепление лепестка в его средней части приводит к уменьшению углового расстояния

15 между зоной закрепления лепестка и зоной трения между лепестком и цапфой и снижению силы и момента трения в подшипнике во время пуска. Однако данный подшипник имеет недостаточно надежное крепление лепестка к шпонке при длительной эксплуатации турбомашин в условиях вибрационной нагрузки ротора на подшипник.

20 Раскрытие полезной модели

Техническим результатом, на достижение которого направлена полезная модель, является повышение ресурса и надежности подшипника.

Указанный технический результат достигается следующим образом. Лепестковый газодинамический подшипник содержит цапфу, расположенную в отверстии корпуса. Между цапфой и корпусом расположены в окружном направлении перекрывающие друг друга тонкие гибкие лепестки. Между каждым лепестком и корпусом расположена тонкая упругая гофрированная лента. Средняя часть каждого лепестка закреплена относительно корпуса при помощи шпонки. Шпонка установлена в пазу корпуса, расположенном в осевом направлении. При этом шпонка прикреплена к лепестку через

30 уголок, выполненный из металлической ленты, имеющий Г-образное сечение и закрепленный при помощи контактной сварки одной стороной на наружной поверхности лепестка, а другой стороной на боковой поверхности шпонки, расположенной навстречу вращению цапфы.

Краткое описание чертежей

35 На фиг. 1 показано схематическое изображение продольного разреза лепесткового газодинамического подшипника.

На фиг. 2 показана увеличенная часть продольного разреза лепесткового газодинамического подшипника.

Осуществление полезной модели

40 Показанный на фиг. 1 подшипник содержит цилиндрическую цапфу 1. Цапфа 1 расположена в отверстии корпуса подшипника 2. В кольцевом зазоре между цапфой 1 и корпусом 2 в окружном направлении расположено несколько упругих лепестков 3, изготовленных из металлической ленты толщиной, обычно, 0,1...0,3 миллиметра. Обычно лепестки 3 имеют в свободном состоянии цилиндрическую форму. Каждый лепесток 3 удерживается относительно корпуса 2 при помощи шпонки 4, расположенной

45 в осевом направлении и закрепленной на средней части лепестка 3. Шпонка 4 установлена в расположенном в осевом направлении пазу 8 корпуса 2.

Шпонка 4 делит в осевом направлении лепесток 3 на две части: переднюю и заднюю.

Передняя часть 6 лепестка 3 прилегает к цапфе 1 подшипника при невращающемся роторе. Задняя часть 7 лепестка 3 расположена между передней частью 9 соседнего лепестка, перекрывающего лепесток 3, и корпусом. Между задней частью 7 лепестка 3 и корпусом 2 расположена гофрированная лента 5, изготовленная из металлической лентой толщиной около 0,1 мм. Такие же гофрированные ленты расположены в окружном направлении между корпусом 2 и задними частями остальных лепестков.

Как показано на фиг. 2, шпонка 4 прикреплена к лепестку 3 через уголок 12 выполненный из металлической ленты, имеющий Г-образное сечение и закрепленной при помощи контактной сварки одной стороной 14 на наружной поверхности лепестка 3, а другой стороной 15 на боковой поверхности шпонки 4. Эта поверхность расположена навстречу вращению цапфы.

При вращении цапфы в направлении по стрелке 10 воздух увлекается цапфой за счет своей вязкости в конфузорный зазор между цапфой и верхней частью 6 лепестка 3 и создает избыточное давление в зазоре между лепестком 3 и цапфой 1, возрастающее с ростом скорости вращения цапфы. Начиная с некоторой скорости вращения цапфы, это давление смещает лепесток 3 от цапфы 1 к корпусу 2 и контакт между цапфой и лепестками исчезает. Подобным образом исчезает контакт между цапфой 1 и остальными лепестками.

При работе турбомашин в условиях вибрационной нагрузки возникающие колебания цапфы 1 в радиальном направлении относительно корпуса 2 вызывают радиальные колебания лепестка 3 и шпонки 4. Эти колебания сопровождаются также угловыми колебаниями лепестка 3 относительно шпонки 4. В известном подшипнике, где лепесток непосредственно соединен со шпонкой при помощи сварки, такие колебания вызывают существенные переменные напряжения в местах сварки лепестка со шпонкой, что может приводить к усталости и разрушению соединения лепестка и шпонки и сокращению ресурса. В предлагаемом подшипнике угловые колебания лепестка 3 относительно шпонки 4 вызывают значительно меньшие переменные напряжения в местах сварки лепестка 3 и шпонки 4 с уголком 12, поскольку уголок 12 имеет относительно небольшую изгибную жесткость. Это обеспечивает повышение ресурса и надежности подшипника.

(57) Формула полезной модели

Лепестковый газодинамический подшипник, содержащий корпус, цапфу, расположенную в отверстии корпуса, гибкие лепестки, расположенные в окружном направлении между цапфой и корпусом и перекрывающие друг друга, между каждым лепестком и корпусом расположена упругая гофрированная лента, средняя часть каждого лепестка закреплена относительно корпуса при помощи шпонки, расположенной в осевом направлении и установленной в пазу корпуса, при этом шпонка прикреплена к лепестку через уголок, выполненный из металлической ленты и закрепленный при помощи контактной сварки одной стороной на наружной поверхности лепестка, а другой стороной - на боковой поверхности шпонки, расположенной навстречу вращению цапфы.

Радиальный лепестковый газодинамический подшипник

