

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 115829

СОТОВОЕ ПРИВАЛЬНОЕ УПЛОТНЕНИЕ ПАРОВОЙ
ТУРБОМАШИНЫ

Заявка № 2011150419

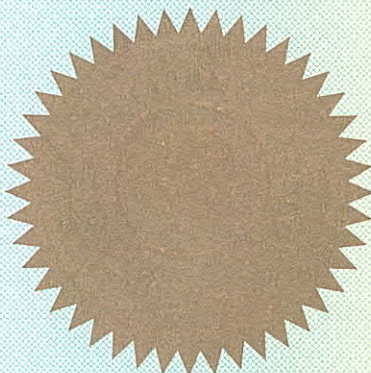
Приоритет полезной модели **13 декабря 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **10 мая 2012 г.**

Срок действия патента истекает **13 декабря 2021 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.И. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾

115829⁽¹³⁾ U1

(51) МПК

F01D11/02 (2006.01)

F16J15/44 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

Статус: по данным на 18.04.2016 - действует
Пошлина: учтена за 6 год с 14.12.2016 по 13.12.2017

(21), (22) Заявка: **2011150419/06**, **13.12.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.12.2011**

(45) Опубликовано: [10.05.2012](#)

Адрес для переписки:

**127540, Москва, ул. Дубнинская, 2, корп.7, кв.27,
ООО "Научно-производственное предприятие
"АРМС" (ООО "НПП "АРМС"), С.В. Ушинину**

(72) Автор(ы):

██
██
██
██

(73) Патентообладатель(и):

██
██
██
██

(54) СОТОВОЕ ПРИВАЛЬНОЕ УПЛОТНЕНИЕ ПАРОВОЙ ТУРБОМАШИНЫ

(57) Реферат:

Использование: в паровых турбомашинах.

Сотовое привальное уплотнение паровой турбомашины, содержащее корпусы сегментов и уплотняющую сотовую поверхность. Напротив сотовой уплотняющей поверхности расположен вал ротора на котором выполнены гребни, сегменты имеют заплечики, которые прижимаются пружинами к заплечикам статора турбины. Для снижения стоимости изготовления корпусы сегментов изготовлены из углеродистой пластичной стали. Корпусы сегментов имеют паз, образованный буртиками, расположенными по краям корпусов сегментов. В паз вставлены пластины из нержавеющей коррозионностойкой стали, к которым припаяны сотовые блоки, образующие уплотняющую сотовую поверхность. Крепление пластины к корпусам сегментов осуществляется вальцовкой (загибкой) буртиков.

Область техники

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в паровых турбомашинах.

Уровень техники

В паровых турбомашинах в привальных (концевых и промежуточных) уплотнениях повсеместно получили распространение уплотнения, состоящие из сегментов, которые прижимаются пружинами к заплочникам статора турбины. [С.М.Лосев, «Паровые турбины и конденсационные устройства», Москва, Государственное энергетическое издательство, 1959, с.79-84.]. Зазор между гребнями сегментов и валом ротора турбины устанавливается предельно малым (для привальных уплотнений - от 0,4 мм до 0,7 мм). При таких зазорах возможны касания ротора о поверхности сегментов уплотнения. Пружины позволяют отжиматься сегментам от заплочников статора турбины при касаниях, что позволяет избежать чрезмерного нагрева ротора и износа гребней сегментов. В последнее время, с целью снижения зазора (до 0,15 мм) и, следовательно, повышения эффективности уплотнения, получили распространение бесконтактные сотовые уплотнения с разрезными подпружиненными сегментами.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) предложенной полезной модели является уплотнение, описанное в патенте на полезную модель RU № 90845 Кл. F01D 11/02. Указанное уплотнение имеет сегменты с уплотняющей сотовой поверхностью. На роторе выполнены гребни. Эффективность такого сотового уплотнения обеспечивается малым радиальным зазором - от 0,15 мм до 0,20 мм. При возможных касаниях гребней ротора об уплотняющую сотовую поверхность, кромки гребней прорезают узкие канавки в уплотняющей сотовой поверхности сотовых блоков. Из-за того, что соты выполнены из тонкой (0,05 мм) фольги, а также небольшой площади касания узких кромок гребешков, выделение тепла при задеваниях незначительно. В этом случае нагревается только сам гребень и, как правило, прогрева основного тела ротора не происходит. Надежное крепление сотовых блоков, изготавливаемых из никелевого сплава, к корпусам сегментов возможно осуществить только высокотемпературной пайкой. При высокотемпературной пайке углеродистые стали не обеспечивают качественного шва, т.к. высокотемпературный никелевый припой разъедает углеродистую сталь. Поэтому корпуса сегментов сотовых привальных уплотнений изготавливают из нержавеющей коррозионностойкой стали, что приводит к большой стоимости уплотнений.

Раскрытие полезной модели

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является снижение стоимости сотового привального уплотнения паровой турбомашины.

Для решения указанной задачи, предлагается сотовое привальное уплотнение паровой турбомашины, содержащее корпусы сегментов и уплотняющую сотовую поверхность. Напротив сотовой уплотняющей поверхности расположен вал ротора на котором выполнены гребни, сегменты имеют заплочники, которые прижимаются пружинами к заплочникам статора турбины. Для снижения стоимости изготовления корпусы сегментов изготовлены из углеродистой пластичной стали. Корпусы сегментов имеют паз, образованный буртиками, расположенными по краям корпусов сегментов. В паз вставлены пластины из нержавеющей коррозионно-стойкой стали, к которым припаяны сотовые блоки, образующие уплотняющую сотовую поверхность. Крепление пластины к корпусам сегментов осуществляется непрерывной вальцовкой (загибкой) буртиков.

Вальцовка буртика может быть выполнена отдельными точками.

В середине сотовых блоков выполнен паз и пластины приварены к корпусам сегментов точечной сваркой.

Посередине каждой из длинных сторон пластины выполнены по одному пазу, в который завальцовывается буртик, что увеличивает фиксацию пластины от окружного смещения.

Внутри паза расположены, как минимум, два, рядом расположенных буртика. Поэтому паз разделяется на как минимум два паза, в каждый из которых вставлены соответствующие пластины из нержавеющей коррозионностойкой стали.

До установки в паз корпусов сегментов пластина имеет уже обработанную уплотняющую сотовую поверхность. Обработка выполнена с таким небольшим допуском, что позволяет не обрабатывать уплотняющую сотовую поверхность после ее установки в паз корпусов сегментов.

Обработка уплотняющей сотовой поверхности выполняется на плоскошлифовальном станке, после чего пластина изгибается по посадочному диаметру паза корпусов сегментов.

Краткое описание чертежей

В дальнейшем полезная модель поясняется конкретным примером ее реализации со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено:

Фигура 1 - сотовое привальное уплотнение паровой турбомашины, продольное сечение.

Фигура 2 - разрез по завальцовке пластины (увеличено).

Фигура 3 - вид с боку на сегмент сотового привального уплотнения и завальцовке, выполненной отдельными точками.

Фигура 4 - вид на сотовую поверхность сотовблока и пластину, с выполненными на них пазами (развертка).

Фигура 5 - разрез пластины с сотовблоком в месте выполнения пазов.

Фигура 6 - сечение сегмента сотового привального уплотнения с приваренной пластиной.

Фигура 7 - сечение сегмента сотового привального уплотнения с двумя пластинами.

Фигура 8 - вид пластины с сотовблоком при обработке ее в плоском состоянии.

Фигура 9 - вид пластины с сотовблоком в изогнутом состоянии.

Осуществление полезной модели

Сотовое привальное уплотнение паровой турбомашины состоит из статора 1, в котором установлены разрезные подпружиненные корпуса сегментов 2, прижатые плоскими пружинами 3 к заплочкам 4 Т-образного паза 5 статора 1. По краям корпусов сегментов 2 выполнены буртики 6 и 7, которые формируют паз 8. В паз 8 вставлены пластина 9, изготовленная из нержавеющей коррозионностойкой стали. К пластине 9 припаян высокотемпературным никелевым припоем сотовблок 10, внешняя сторона которого образует уплотняющую сотовую поверхность 11. Напротив уплотняющей сотовой поверхности 11 расположен вал ротора 12, на котором выполнены гребни 13. Так как корпуса сегментов 2 изготовлены из углеродистой пластичной стали, которая допускает остаточное пластичное деформирование материала без образования трещин, поэтому пластину 9 можно закреплять в пазу 8 завальцовкой (загибкой) буртиков. На фиг.1 правый буртик 6 показан до его завальцовки (загибки), левый буртик 7 - после его завальцовки (загибки). На фиг.2 показана завальцовка (загибка) буртика 7 в увеличенном виде.

Завальцовка (загибка) буртика может быть выполнена непрерывно, т.е. по всей длине пластины 9, или отдельными точками. На фиг.3 показан внешний вид завальцовки (загибки) 14 выполненной отдельными точками.

В середине сотовблоков 10 выполнен паз 15, глубиной до пластины 9 (фиг.4 и 5). В месте паза 15 пластины приварены к корпусам сегментов 2 точечной сваркой 16 (фиг.6). Сварка 16 дополнительно фиксирует пластины 9 от окружного смещения.

Посередине каждой из длинных сторон пластины 9 выполнены по одному пазу 17 (фиг.4 и 5), в который обязательно завальцовывается буртик 7 (см. фиг.2), что дополнительно увеличивает фиксацию пластины 9 от окружного смещения.

Внутри паза расположены, как минимум, два, рядом расположенных буртика 18. Поэтому паз разделяется на, как минимум, два паза 19, в каждый из которых вставлены соответствующие пластины 9 из нержавеющей коррозионностойкой стали. Фиксация пластин 9 осуществляется завальцовкой (загибкой) как буртиков 7, расположенных по краям корпусов сегментов 2, так и буртиками 18, расположенных в середине паза корпусов сегментов 2.

С целью снижения стоимости изготовления сотового привального уплотнения обработку уплотняющей сотовой поверхности 11 можно выполнить до установки пластины 9 в паз 8 корпусов сегментов 2. Обработку по высотному размеру h необходимо выполнить с таким небольшим допуском, который позволит не обрабатывать уплотняющую сотовую поверхность 11 после ее установки в паз 8 корпусов сегментов 2. Поэтому обработку уплотняющей сотовой поверхности 11 выполняют в плоском виде (см. фиг.8) на плоскошлифовальном станке. Затем пластину 9 изгибают с диаметром гiba $\square D$ (см. фиг.9), который равен посадочному диаметру паза 8, и вставляют ее в паз 9 с последующей завальцовкой (загибкой).

При работе уплотнения малые зазоры препятствуют протеканию пара через зазор между сотовой поверхностью 11 и гребнем 13, что обеспечивает эффективность уплотнения.

Снижение стоимости сотового привального уплотнения происходит из-за того, что корпуса сегментов 2 изготовлены не из нержавеющей коррозионностойкой стали, а из углеродистой легированной стали. Такая замена стала возможна из-за пайки сотовблоков 10 на отдельную пластину 9 изготовленную из нержавеющей коррозионностойкой стали, с последующим ее механическим креплением завальцовкой (загибкой) буртиков 7 корпусов сегментов 2.

Формула полезной модели

1. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомашины, содержащее корпусы сегментов, уплотняющую сотовую поверхность и вал ротора, на котором выполнены гребни,

расположенные напротив сотовой уплотняющей поверхности, корпуса сегментов имеют заплечики, которые прижимаются пружинами к заплечикам статора турбины, отличающиеся тем, что корпуса сегментов изготовлены из углеродистой пластичной стали и имеют паз, образованный буртиками, расположенными по краям корпусов сегментов, в который вставлены пластины из нержавеющей коррозионностойкой стали, к которым припаяны сотоблоки, образующие уплотняющую сотовую поверхность, крепление пластины к корпусам сегментов осуществляется непрерывной вальцовкой (загибкой) буртиков.

2. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.1, отличающееся тем, что вальцовка (загибка) буртика выполнена отдельными точками.

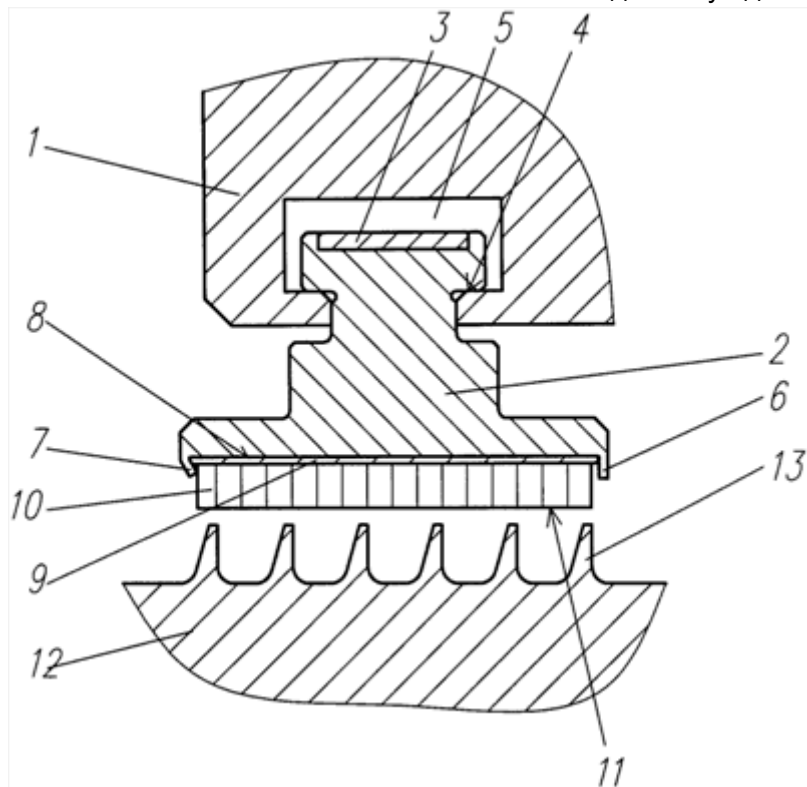
3. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.1, отличающееся тем, что в середине сотоблоков выполнен паз и пластины приварены к корпусам сегментов точечной сваркой.

4. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.1, отличающееся тем, что посередине каждой из длинных сторон пластины выполнено по одному пазу, в который завальцовывается буртик.

5. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.1, отличающееся тем, что внутри паза расположены как минимум два рядом расположенных буртика, разделяющий паз на как минимум два паза, в каждый из которых вставлены соответствующие пластины из нержавеющей коррозионностойкой стали.

6. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.1, отличающееся тем, что до установки в паз корпусов сегментов пластина имеет уже обработанную уплотняющую сотовую поверхность с допуском, который позволяет не обрабатывать уплотняющую сотовую поверхность после ее установки в паз корпусов сегментов.

7. Сотовое привальное уплотнение паровой турбомшины по п.6, отличающееся тем, что обработка уплотняющей сотовой поверхности выполняется на плоскошлифовальном станке, после чего пластина изгибается по посадочному диаметру паза корпусов сегментов.



ФАКСИМИЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Реферат: