



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F04D 27/02 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019132634, 14.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.10.2019

Дата регистрации:  
14.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2019

(45) Опубликовано: 14.02.2020 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

423827, РТ, г. Набережные Челны, пр.  
Автозаводский, 2, ПАО "КАМАЗ", НТЦ,  
БПЛиИР, И.Я. Бурганову

(72) Автор(ы):

Талдыкин Михаил Николаевич (RU),  
Талдыкин Сергей Николаевич (RU),  
Латифов Олег Владимирович (RU),  
Насыбуллин Фаиль Фаритович (RU),  
Чуворкин Константин Юрьевич (RU),  
Башегуров Сергей Викторович (RU),  
Гараев Рустем Радисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество "КАМАЗ"  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2011135902 А, 10.03.2013. RU  
2017101454 А, 17.07.2018. EP 2241722 А1,  
20.10.2010. RU 2674844 С2, 13.12.2018.

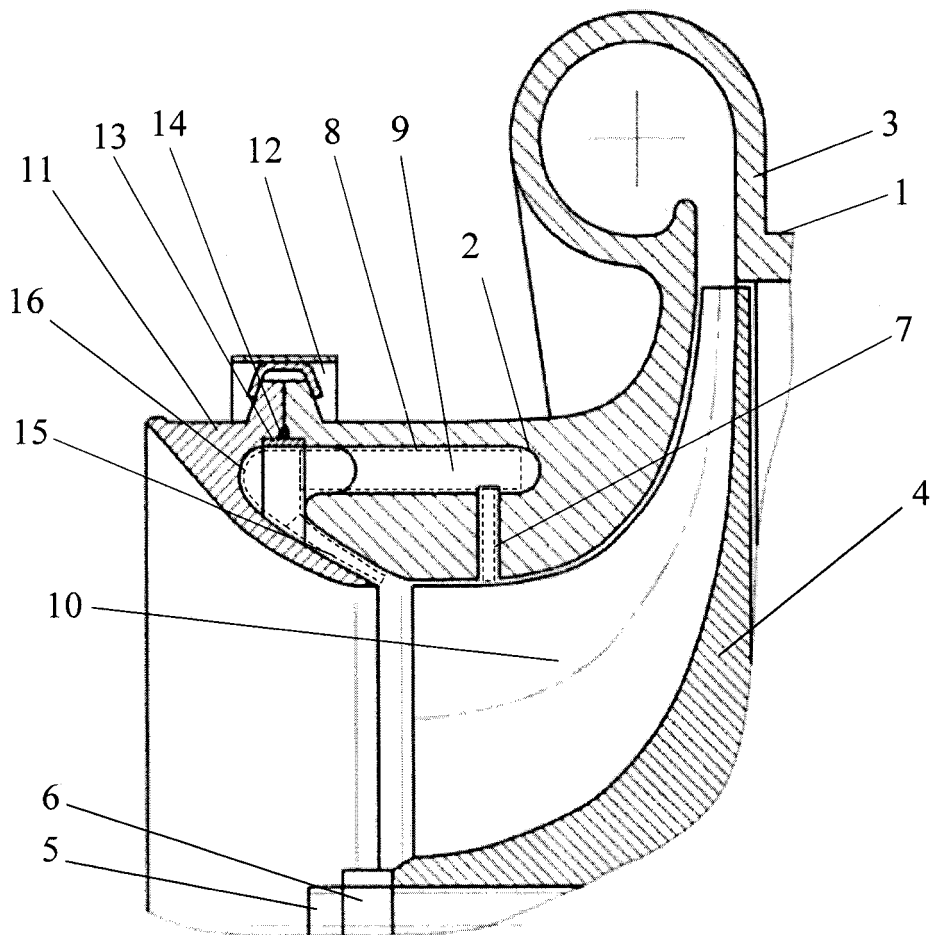
## (54) СИСТЕМА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области двигателестроения, в частности к системам транспортирования текучей среды, а именно к системе наддува комбинированных тепловых двигателей, оснащаемой устройством обнаружения помпажа в компрессоре, позволяющим осуществить смещение запаса по помпажу. Система транспортирования текучей среды содержит компрессор (1), сконфигурированный для увеличения давления потока текучей среды, проходящего через него, и антипомпажный контур (2) рециркуляции потока, сконфигурированный для выборочного перенаправления части потока текучей среды, проходящего через компрессор при проявлениях события помпажа, проявляющегося возникновением процесса колебательного изменения давления нагнетания компрессора текучей среды. Компрессор (1) состоит из корпуса (3) и колеса (4), закрепленного на валу (5) ротора турбокомпрессора при помощи гайки (6). Для обеспечения надежности системы антипомпажный

контур (2) находится внутри корпуса (3) компрессора и содержит радиальный канал (7) и кольцевой канал (8) с расположенными внутри удерживающими ребрами жесткости (9). При этом вход антипомпажного контура (2) рециркуляции потока расположен в направлении текучей среды и начинается с места на некотором расстоянии от входа в компрессор, где глубина межлопаточного канала и высота лопаток (10) достаточно велика. Кроме того, входная часть корпуса (3) компрессора со стороны антипомпажного контура (2) сопряжена с направляющим элементом (11) для распределения основного потока рециркуляции текучей среды и герметично связана посредством фланцевого соединения с применением V-образного хомута (12), центрирующей втулки (13) и уплотнительного кольца (14), обеспечивая надежность системы. При этом образуется кольцевое сопло (15) и ресиверная полость (16) для перепускаемой части потока текучей среды, проходящего через компрессор. Была решена

задача, которая позволила обеспечить надежность системы. 1 ил.



RU 196070 U1

RU 196070 U1

Полезная модель относится к области двигателестроения, в частности к системам транспортирования текучей среды, а именно, к системе наддува комбинированных тепловых двигателей оснащаемой устройством обнаружения помпажа в компрессоре и позволяющего осуществить смещение запаса по помпажу.

5 Известна система воздухоподдачи двигателя внутреннего сгорания, содержащая воздушный фильтр с воздухозаборным устройством и воздуховод, соединяющий воздушный фильтр с двигателем, в воздуховоде выполнено отверстие, соединенное шлангом с патрубком резонаторной камеры, причем в патрубке резонаторной камеры установлена вставка в виде трубы, выступающей вовнутрь резонаторной камеры (см. 10 патент на изобретение RU №2244847 С1, МПК F02M 35/10 (2000.01), опубликовано 20.01.2005).

Известна система воздухоподдачи двигателя внутреннего сгорания, содержащая воздухозаборник, воздушный фильтр, воздуховод с установленными в нем дроссельным устройством, средствами измерения параметров воздушного потока и подсоединенной 15 к нему резонаторной камерой, сообщающийся через входное отверстие с ресивером, имеющим отдельные патрубки подачи воздуха в цилиндры двигателя внутреннего сгорания, при этом входное отверстие расположено в области ресивера напротив между первым и вторым со стороны подсоединения воздуховода отдельными патрубками подачи воздуха в цилиндры двигателя внутреннего сгорания и остальными отдельными 20 патрубками, резонаторная камера выполнена Г-образной формы, одна продольная часть которой сообщается с воздуховодом через выступающую внутрь камеры трубчатую вставку и имеет поперечное сужение, а другая поперечная часть расположена над отдельными патрубками подачи воздуха в цилиндры двигателя внутреннего сгорания и состыкована с крышкой, состыкованной с другой стороны с ресивером (см. 25 патент на полезную модель RU №65979 U1, МПК F02M 35/10 (2006.01), опубликовано 27.08.2007).

Известен отказоустойчивый привод клапана, содержащий корпус, шток клапана, соединенный с затворным элементом, перемещаемым между первым и вторым 30 положениями, пружину, смещающую затворный элемент во второе положение, первые приводные средства для напряжения пружины и удерживания пружины в сжатом состоянии, вторые приводные средства для перемещения затворного элемента, включающие в себя передачу с роликовым ходовым винтом, причем вторые приводные средства выполнены с возможностью независимой работы от первых приводных 35 средств, и деблокирующие средства, освобождающие пружину для возврата затворного элемента во второе положение (см. заявку на изобретение №2007127536 А, МПК F16K 31/04 (2006.01), опубликовано 10.02.2009).

Прототипом к заявляемому техническому решению по совокупности существенных признаков и достигаемому техническому результату является система 40 транспортирования текучей среды, содержащая компрессор, сконфигурированный для увеличения давления потока текучей среды, проходящего через него, антипомпажный контур рециркуляции потока, расположенный за корпусом компрессора и, сконфигурированный для выборочного перенаправления части потока текучей среды, проходящего через компрессор, с выхода компрессора к входу компрессора, и контроллер, соединенный с антипомпажным контуром рециркуляции потока и 45 компрессором и сконфигурированный для обнаружения события помпажа (см. заявку на изобретение RU №2011135902 А, МПК F04D 27/02 (2006.01), опубликовано 10.03.2013).

Известные решения в большинстве случаев имеют большое количество относительно сложных составляющих компонентов и их элементов, понижающих надежность работы

системы.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение, является обеспечение надежности.

5 Поставленная задача решается тем, что система транспортирования текучей среды, содержащая компрессор, сконфигурированный для увеличения давления потока текучей среды, проходящего через него, антипомпажный контур рециркуляции потока, сконфигурированный для выборочного перенаправления части потока текучей среды, проходящего через компрессор, антипомпажный контур расположен внутри корпуса компрессора и содержит радиальный канал, и кольцевой канал с расположенными  
10 внутри ребрами жесткости, при этом вход антипомпажного контура расположен на расстоянии от входа в компрессор, причем на корпусе компрессора со стороны антипомпажного контура имеется направляющий элемент для распределения основного потока и потока рециркуляции текучей среды и фланцевое соединение с применением V-образного хомута для герметичного соединения корпуса компрессора и  
15 направляющего элемента.

Совокупность отличительных признаков, заключающаяся в том, что антипомпажный контур системы транспортирования текучей среды расположен внутри корпуса компрессора и содержит радиальный канал, и кольцевой канал с расположенными  
20 внутри ребрами жесткости, при этом вход антипомпажного контура расположен на расстоянии от входа в компрессор, причем на корпусе компрессора со стороны антипомпажного контура имеется направляющий элемент для распределения основного потока и потока рециркуляции текучей среды и фланцевое соединение с применением V-образного хомута для герметичного соединения корпуса компрессора и  
направляющего элемента, позволяет обеспечить надежность системы.

25 Заявляемое техническое решение поясняется чертежом, на котором изображена часть системы транспортирования текучей среды.

Система транспортирования текучей среды содержит компрессор 1, сконфигурированный для увеличения давления потока текучей среды, проходящего  
30 через него и антипомпажный контур 2 рециркуляции потока, сконфигурированный для выборочного перенаправления части потока текучей среды, проходящего через компрессор при проявлениях события помпажа, проявляющегося возникновением процесса колебательного изменения давления нагнетания компрессора текучей среды. Компрессор 1 состоит из корпуса 3 и колеса 4, закрепленного на валу 5 ротора турбокомпрессора при помощи гайки 6. Для обеспечения надежности системы  
35 антипомпажный контур 2 находится внутри корпуса 3 компрессора и содержит радиальный канал 7 и кольцевой канал 8 с расположенными внутри удерживающими ребрами жесткости 9. При этом вход антипомпажного контура 2 рециркуляции потока расположен в направлении текучей среды и начинается с места на некотором расстоянии от входа в компрессор, где глубина межлопаточного канала и высота лопаток 10  
40 достаточно велика, для того, чтобы за счет срабатывания антипомпажного контура снизить негативное влияние, оказываемое на лопатки входной части колеса 4 компрессора в результате действия ударных нагрузок, возникающих во время пред- и помпажного режима работы компрессора. Кроме того, входная часть корпуса 3 компрессора со стороны антипомпажного контура 2 сопряжена с направляющим  
45 элементом 11 для распределения основного потока рециркуляции текучей среды и герметично связана посредством фланцевого соединения с применением V-образного хомута 12, центрирующей втулки 13 и уплотнительного кольца 14, обеспечивая надежность системы. При этом образуется кольцевое сопло 15 и ресиверная полость

16 для перепускаемой части потока текучей среды, проходящего через компрессор.

Устройство работает следующим образом.

При работе компрессора и возникновении помпажа, когда происходит повышение давления при определенном расходе текучей среды на выходе компрессора, поток текучей среды в межлопаточном канале вдоль стенки корпуса и вблизи вершин лопаток 10 стремится двигаться против установившегося движения. Этот негативный эффект сопровождается пульсацией давления текучей среды, что может привести к аварии компрессора. Наличие антипомпажного контура позволяет сместить наступление негативных последствий, при этом противоположнодвигающиеся пристеночные слои под давлением вынуждено направляются сначала в радиальный 7, а затем в кольцевой 8 каналы. Развернувшись в ресиверной полости 16, поток рециркуляции проходит через кольцевое сопло 15, выходя из которого основной поток текучей среды поджимается потоком, выходящим из кольцевого сопла 15, в межлопаточные впадины, с одной стороны создавая большее давление на входе в компрессор, с другой стороны снижая силовое воздействие от помпажа, если таковой возникает, на лопатки компрессора вблизи наружного диаметра на входной части компрессора. То есть, выходящая транспортируемая среда из кольцевого сопла 15, воздействуя на основной поток текучей среды на входе в компрессор, прижимая поток к основанию колеса 4 компрессора в направлении в дно впадин, позволяет получить смещение запаса по помпажу, характеризующего работу системы транспортирования текучей среды без применения какой-либо системы управления.

Заявляемое техническое решение позволяет обеспечить надежность всей системы.

Заявляемое техническое решение соответствует требованию промышленной применимости и возможно для реализации на стандартном технологическом оборудовании с применением ранее освоенных технологий.

#### (57) Формула полезной модели

Система транспортирования текучей среды, содержащая компрессор, сконфигурированный для увеличения давления потока текучей среды, проходящего через него, антипомпажный контур рециркуляции потока, сконфигурированный для выборочного перенаправления части потока текучей среды, проходящего через компрессор, отличающаяся тем, что антипомпажный контур расположен внутри корпуса компрессора и содержит радиальный канал, и кольцевой канал с расположенными внутри ребрами жесткости, при этом вход антипомпажного контура расположен на расстоянии от входа в компрессор, причем на корпусе компрессора со стороны антипомпажного контура имеется направляющий элемент для распределения основного потока и потока рециркуляции текучей среды и фланцевое соединение с применением V-образного хомута для герметичного соединения корпуса компрессора и направляющего элемента.

40

45

