



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 036 312** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **F 01 D 11/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5007162/06, 16.07.1991

(46) Дата публикации: 27.05.1995

(56) Ссылки: **Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30. М.: Машиностроение, 1971, с.19.**

(71) Заявитель:

Акционерное общество открытого типа "Авиадвигатель"

(72) Изобретатель: **Тункин А.И.,
Кузнецов В.А.**

(73) Патентообладатель:

Акционерное общество открытого типа "Авиадвигатель"

(54) УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗА КОМПРЕССОРОМ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВУХКОНТУРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Использование: в авиационном двигателестроении. Сущность изобретения: уплотнительное устройство содержит лабиринт, соединенный с валом компрессора. Обод лабиринта закреплен на диске последнего колеса компрессора. Лабиринт снабжен уплотнительными гребешками и ответными им уплотнительными элементами, выполненными на сегментном кольце. Сегментное кольцо закреплено фланцем на спрямляющем аппарате компрессора с образованием разгрузочной полости, сообщенной с наружным контуром двигателя.

На валу ротора установлен подшипник, опора которого снабжена диафрагмой, закрепленной на спрямляющем аппарате. Устройство дополнительно снабжено дефлектором, закрепленном на сегментном кольце. Опорный бурт дефлектора контактирует с опорным выступом диафрагмы с образованием между ней и дефлектором промежуточной герметичной полости, сообщенной с полостью компрессора низкого давления. Участок сегментного кольца между уплотнительными элементами и фланцем его крепления выполнен цилиндрическим и упругим. 2 ил.

RU 2 0 3 6 3 1 2 C 1

RU 2 0 3 6 3 1 2 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 036 312** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **F 01 D 11/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5007162/06, 16.07.1991

(46) Date of publication: 27.05.1995

(71) Applicant:
**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa
"Aviadvigatel"**

(72) Inventor: **Tunkin A.I.,
Kuznetsov V.A.**

(73) Proprietor:
**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa
"Aviadvigatel"**

(54) **SEALING UNIT DOWNSTREAM OF TURBOJET DOUBLE-LOOP ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: aircraft engineering. SUBSTANCE: sealing unit has labyrinth coupled with the compressor shaft. The rim of the labyrinth is secured to the disk of the last compressor wheel. The labyrinth is provided with sealing combs and answered sealing members made on the segment ring. The flange of the segment ring is secured to the flow straightening grids to define a relief space connected with the outer engine loop. A bearing, whose support is provided with a diaphragm, is mounted on the shaft. The diaphragm is secured to the flow

straightening grids. The device is additionally has deflector secured to the segment ring. The support collar of the deflector is in contact with the bearing projection of the diaphragm to define an intermediate tight space between the diaphragm and deflector. The intermediate space is in communication with the low-pressure chamber of the compressor. A part of the segment ring between the sealing members and flange for its securing is cylindrical and flexible. EFFECT: enhanced reliability. 2 dwg

RU 2 0 3 6 3 1 2 C 1

RU 2 0 3 6 3 1 2 C 1

Изобретение относится к авиационному двигателестроению и может быть использовано для уменьшения утечки воздуха из проточной части двигателя.

Известно уплотнительное устройство за компрессором турбореактивного двухконтурного двигателя, содержащее лабиринт, соединенный с валом компрессора, обод которого закреплен на диске, снабженный уплотнительными гребешками, и ответные им уплотнительные элементы, например, в виде сотовых колец, выполненные на сегментном кольце, закрепленные фланцем на спрямляющем аппарате компрессора с образованием разгрузочной полости, сообщенной с наружным контуром двигателя. На валу установлен подшипник, опора которого снабжена диафрагмой, закрепленной на спрямляющем аппарате.

Такое уплотнительное устройство отличается простотой и надежностью, но имеет увеличенный радиальный зазор между роторными и статорными элементами уплотнения на установившихся режимах работы двигателя. Это связано с тем, что при изменении режима работы двигателя массивная роторная часть уплотнения прогревается или остывает медленнее, чем его тонкостенная статорная часть. Из-за разницы температур роторных и статорных элементов уплотнения на этих неустановившихся режимах происходит уменьшение радиального зазора до нуля или врезание гребешков уплотнения в соты статора. На установившихся режимах работы двигателя, когда температура элементов уплотнения выравнивается, радиальный зазор между роторными и статорными элементами достигает 0,2-0,3 мм. Это приводит к существенной утечке воздуха из проточной части двигателя и, соответственно, к ухудшению параметров двигателя.

Целью изобретения является уменьшение утечки воздуха через устройство на установившихся режимах работы двигателя путем активного управления величиной радиального зазора между роторными и статорными элементами при помощи охлаждения статорных элементов уплотнения холодным воздухом.

Цель достигается тем, что уплотнительное устройство, содержащее лабиринт, соединенный с валом компрессора, обод которого закреплен на диске, снабженный уплотнительными гребешками, и ответные им уплотнительные элементы, выполненные на сегментном кольце, закрепленном фланцем на спрямляющем аппарате компрессора с образованием разгрузочной полости, сообщенной с наружным контуром двигателя, дополнительно снабжено дефлектором с опорным буртиком, закрепленным на сегментном кольце. Опорный буртик контактирует с опорным выступом диафрагмы опоры подшипника ротора с образованием промежуточной герметичной полости, сообщенной со щелеобразной полостью, образованной между дефлектором и обращенной к нему поверхностью кольца. Промежуточная полость сообщена с полостью компрессора низкого давления, а участок сегментного кольца между уплотнительными элементами и фланцем крепления его к спрямляющему аппарату

выполнен цилиндрическим и упругим.

На фиг. 1 изображено последнее рабочее колесо компрессора высокого давления ТРДД с уплотнительным устройством, продольный разрез; на фиг.2 уплотнительное устройство в другой радиальной плоскости, продольный разрез.

Уплотнительное устройство за компрессором ТРДД содержит лабиринт, включающий роторные элементы 1, 2 и 3, выполненные на ободе 4. Обод 4 закреплен на диске 5, например, байонетным соединением 6. Диск 5 соединен с валом 7 ротора компрессора. Лабиринт снабжен уплотнительными гребешками. Ответные им статорные уплотнительные элементы 8,9 и 10 выполнены на сегментном кольце 11, которое закреплено фланцем 12 на спрямляющем аппарате 13 компрессора. На статорных элементах установлены сотовые кольца 14.

Уплотнительное устройство изолирует проточную часть компрессора (полость А) от разгрузочной полости Б. Полость Б сообщена с наружным контуром через отверстия 15 в диафрагме 16, которой снабжена опора 17 подшипника 18 вала 7 ротора компрессора.

Устройство снабжено дефлектором 20 с опорным буртиком 21. Дефлектор закреплен болтами 19 на сегментном кольце 11. Опорный буртик 21 контактирует с опорным выступом 22 диафрагмы 16 с образованием между диафрагмой 16 и дефлектором 20 промежуточной герметичной полости В. Полость В сообщена со щелеобразной полостью Г, образованной между дефлектором 20 и обращенной к нему поверхностью сегментного кольца 11, пазами между радиальными выступами 23. С полостью Б полость Г сообщена пазами между радиальными выступами 24. Полость Г может быть сообщена с полостью В также отверстиями 25 в дефлекторе 20. Промежуточная полость В сообщена трубками 27 с полостью компрессора низкого давления.

Участок 26 сегментного кольца 11 между уплотнительными элементами и фланцем 12 его крепления к спрямляющему аппарату 13 выполнен цилиндрическим и упругим, например, с уменьшенной толщиной с возможностью упругого радиального смещения уплотнительных элементов относительно фланца 12 при изменении температуры кольца 11.

При сборке двигателя радиальный зазор δ между роторными и статорными элементами уплотнения устанавливают близким к нулю, чтобы выдержать на неустановившихся режимах (например, запуск, разгон, сброс) величину, равную нулю, или обеспечить минимальное врезание уплотнительных гребешков в сотовые кольца 14.

При переходе двигателя на установившийся режим работы (взлетный, номинальный, крейсерский) в промежуточную полость В по трубкам 27 подают из полости компрессора низкого давления охлаждающий воздух. Далее этот воздух через пазы поступает в щелеобразную полость Г, растекается в ней, охлаждая кольцо 11. Затем через пазы между выступами 24 воздух выходит в разгрузочную полость, давление в которой ниже, чем в полости Г.

Охлажденное таким образом кольцо 11

расширяется термически меньше, чем неохлаждаемое, поэтому радиальный зазор δ остается близким к нулю. Количество охлаждающего воздуха регулируется в зависимости от режима работы двигателя.

Таким образом, на установившихся режимах работы двигателя утечка воздуха из проточной части двигателя (полость А) будет минимальной.

Упругий участок 26 позволяет уплотнительным элементам 8, 9 и 10 перемещаться относительно фланца 12 в радиальном направлении.

Давление воздуха в полости А существенно больше, чем в полости В, поэтому осевое усилие от разности давлений по обе стороны кольца 11 прижимает опорный буртик 21 к опорному выступу 22 диафрагмы 16, что обеспечивает герметичность полости В при возможности радиального перемещения буртика 21 относительно выступа 22.

Уменьшение утечки воздуха на установившихся режимах работы двигателя уменьшает удельный расход топлива.

Формула изобретения:

УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗА КОМПРЕССОРОМ ТУРБОРЕАКТИВНОГО

ДВУХКОНТУРНОГО ДВИГАТЕЛЯ, содержащее лабиринт, соединенный с валом компрессора, обод которого закреплен на диске, снабженный уплотнительными гребешками, и ответные им уплотнительные элементы, выполненные на сегментном кольце, закрепленном фланцем на спрямляющем аппарате компрессора с образованием разгрузочной полости, сообщенной с наружным контуром двигателя, на валу установлен подшипник, опора которого снабжена диафрагмой, закрепленной на спрямляющем аппарате, отличающееся тем, что оно снабжено дефлектором с опорным буртиком, закрепленным на сегментном кольце, опорный буртик контактирует с опорным выступом диафрагмы с образованием промежуточной герметичной полости, сообщенной со щелеобразной полостью, образованной между дефлектором и обращенной к нему поверхностью кольца, причем промежуточная полость сообщена с полостью компрессора низкого давления, а участок сегментного кольца между уплотнительными элементами и фланцем его крепления выполнен цилиндрическим и упругим.

5
10
15
20
25

30

35

40

45

50

55

60



