



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 151 882** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁷ **F 01 D 5/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98115068/06, 03.08.1998

(24) Дата начала действия патента: 03.08.1998

(46) Дата публикации: 27.06.2000

(56) Ссылки: Голего Н.Л. Ремонт летательных аппаратов. - М.: Транспорт, 1977, с. 356 - 357. SU 844781 A, 07.07.81. RU 2042832 C1, 27.08.95. RU 2099541 C1, 20.12.97. EP 0474484 A2, 11.03.92. DE 2605337 A1, 23.09.76. US 4832574 A, 23.05.89.

(98) Адрес для переписки:
614600, г.Пермь, ГСП, Комсомольский пр. 93,
ОАО "АВИАДВИГАТЕЛЬ", бюро защиты
интеллектуальной собственности

(71) Заявитель:

Открытое акционерное общество
"Авиадвигатель"

(72) Изобретатель: Иноземцев А.А.,

Павлов Е.К., Язев В.М., Кузнецов В.А., Веснина
Л.Б.

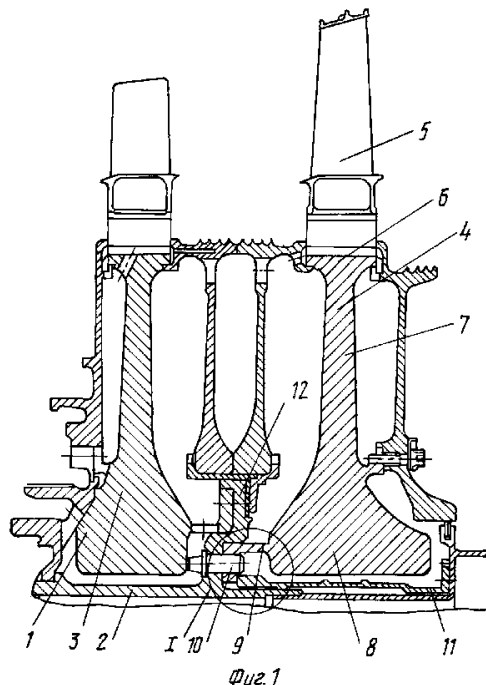
(73) Патентообладатель:

Открытое акционерное общество
"Авиадвигатель"

(54) СПОСОБ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ДЕТАЛИ РОТОРА ТУРБИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для ремонта деталей ротора турбины газотурбинного двигателя. В способе восстановительного ремонта ротора турбины, включающем устранение дефектного элемента детали и выполнение доработки, согласно изобретению, осевой фланец крепления диска к валу турбины с объемным дефектом срезают, в полотно диска выполняют отверстие под крепежный элемент и осуществляют крепление диска к валу с помощью дополнительного наклонного фланца. Такой способ позволяет снизить стоимость ремонта высоконагруженных деталей ротора турбины с объемными дефектами за счет исключения необходимости отбраковки деталей и их замены. 3 ил.



RU 2 1 5 1 8 8 2 C 1

RU 2 1 5 1 8 8 2 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 151 882** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.7 **F 01 D 5/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98115068/06, 03.08.1998

(24) Effective date for property rights: 03.08.1998

(46) Date of publication: 27.06.2000

(98) Mail address:
614600, g.Perm', GSP, Komsomol'skij pr. 93,
OAO "AVIADVIGATEL", bjuro zashchity
intelektual'noj sobstvennosti

(71) Applicant:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Aviadvigatel"

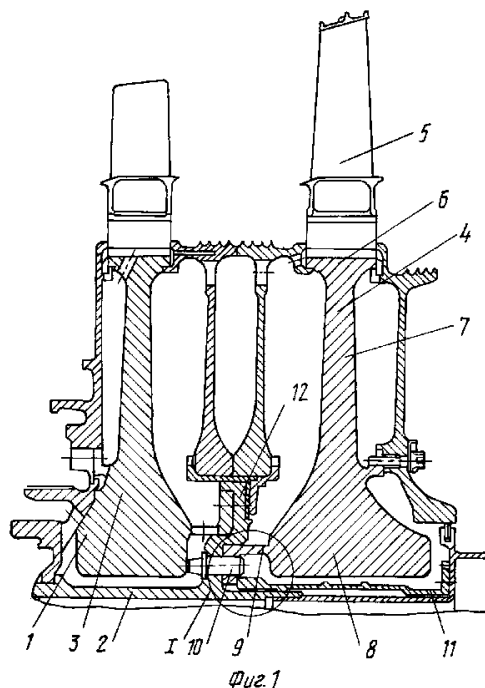
(72) Inventor: Inozemtsev A.A.,
Pavlov E.K., Jazev V.M., Kuznetsov
V.A., Vesnina L.B.

(73) Proprietor:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Aviadvigatel"

(54) **TURBINE ROTOR PART RECONDITIONING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; repair of rotor parts of gas turbine engine.
SUBSTANCE: method includes removal of defective element of part and finishing. According to this method axial flange fastening disk on turbine shaft with three dimensional defect is cut off, hole is made in disk plate for fastening element, and disk is connected to shaft means of additional inclined flange. EFFECT: reduced cost of repair of highly loaded parts of turbine rotor with three-dimensional defects by excluding rejection and replacement of parts. 3 dwg



RU 2 1 5 1 8 8 2 C 1

RU 2 1 5 1 8 8 2 C 1

Изобретение относится к области ремонта деталей ротора турбины газотурбинного двигателя.

Известен способ восстановительного ремонта лабиринтных гребешков дисков ротора турбины, заключающийся в наплавлении гребешков и их проточке, а также способ восстановительного ремонта валов, при котором восстанавливают посадочные и центрирующие поверхности, производят балансировку и выполняют доработку [1].

Известные способы ремонта позволяют восстанавливать бракованные детали ротора и использовать их повторно. Однако такие способы не пригодны для высоконагруженных силовых дисков турбины в том случае, когда возникают трещины на фланце крепления диска II ступени к валу. В этом случае диски с объемными дефектами отбраковываются и заменяются новыми.

Наиболее близким по достигаемому результату является способ ремонта дисков турбины, заключающийся в устранении поверхностных дефектов, восстановление посадочных и базовых поверхностей и лабиринтов [2].

Однако известный способ не позволяет восстанавливать высоконагруженные детали с объемными дефектами, например с трещиной на фланце крепления диска к валу.

Техническая задача, которую решает изобретение, заключается в снижении стоимости ремонта высоконагруженных деталей ротора турбины с объемными дефектами за счет исключения необходимости отбраковки деталей и их замены.

Задача решается за счет того, что в способе восстановительного ремонта ротора турбины, включающем устранение дефектного элемента детали и выполнение доработки, согласно изобретению, осевой фланец крепления диска к валу турбины с объемным дефектом срезают, в полотно диска выполняют отверстие под крепежный элемент и осуществляют крепление диска к валу с помощью дополнительного наклонного фланца.

Крепление нового наклонного фланца между диском и валом взамен срезанного осевого фланца, имеющего объемный дефект, позволяет осуществлять ремонт ротора без отбраковки его деталей и замены новыми.

Повторное использование высоконагруженной детали ротора турбины - диска после предлагаемого восстановления является экономически выгодным, поскольку стоимость нового фланца существенно ниже (\approx в 30 раз) стоимости нового диска, т.к. диски современных высокотемпературных турбин изготавливают из дорогостоящих и труднообрабатываемых материалов.

На практике доказано, что ресурс восстановленных и повторно использованных дисков не ниже ресурса новых.

На фиг. 1 показан ротор турбины высокого

давления до восстановительного ремонта. Ротор 1 двухступенчатой турбины состоит из вала 2, диска I ступени 3 и диска II ступени 4, на котором установлены рабочие лопатки II ступени 5. Диск 4 имеет ободную часть 6, полотно 7, ступицу 8 и осевой фланец 9, с помощью которого диск 4 через штифты 10 и гайку 11 фиксируется относительно фланца 12 вала 2.

На фиг. 2 показан элемент I на фиг.1 в увеличенном виде, где показаны трещины 13 глубиной 0,4 мм, возникшие в результате упругой деформации высоконагруженной ступицы 8 диска 4 относительно фланца 12 вала 2 при их взаимном радиальном перемещении.

На фиг.3 представлена ступица диска ротора турбины после восстановительного ремонта. Наклонный фланец 14 крепится к диску 4 с помощью призонных болтов 15 и гаек 16, а к фланцу 12 вала 2 - с помощью штифтов 10 и гайки 11. Для постановки болтов 15 в полотно 7 в месте минимальных напряжений выполнены отверстия 17.

Способ осуществляется следующим образом.

Фланец 9 является высоконагруженным элементом диска 4, т. к. через него передается крутящий момент от рабочих лопаток 11 ступени 5 и осевая газовая сила, действующая на лопатки Б и диск 4. При образовании объемных дефектов, в частности трещин 13, фланец 9 ремонту не подлежит и его срезают. Затем в полотно 7 в месте минимальных напряжений диска 4 выполняют отверстие 17 под крепежный элемент. Крепление диска 4 к фланцу 12 вала 2 осуществляют с помощью наклонного фланца 14, который крепят к диску с помощью призонных болтов 15 и гаек 16, а к фланцу 12 - с помощью штифтов 10 и гайки 11.

Поскольку осевая длина наклонного фланца 14 существенно превышает длину осевого фланца 9 взаимные радиальные перемещения фланца 12 вала 2 и диска II ступени 4 не приводят к образованию трещин в наклонном фланце 14. Ресурс диска II ступени 4, а также ротора в целом увеличивается более чем в 2 раза.

Источники информации

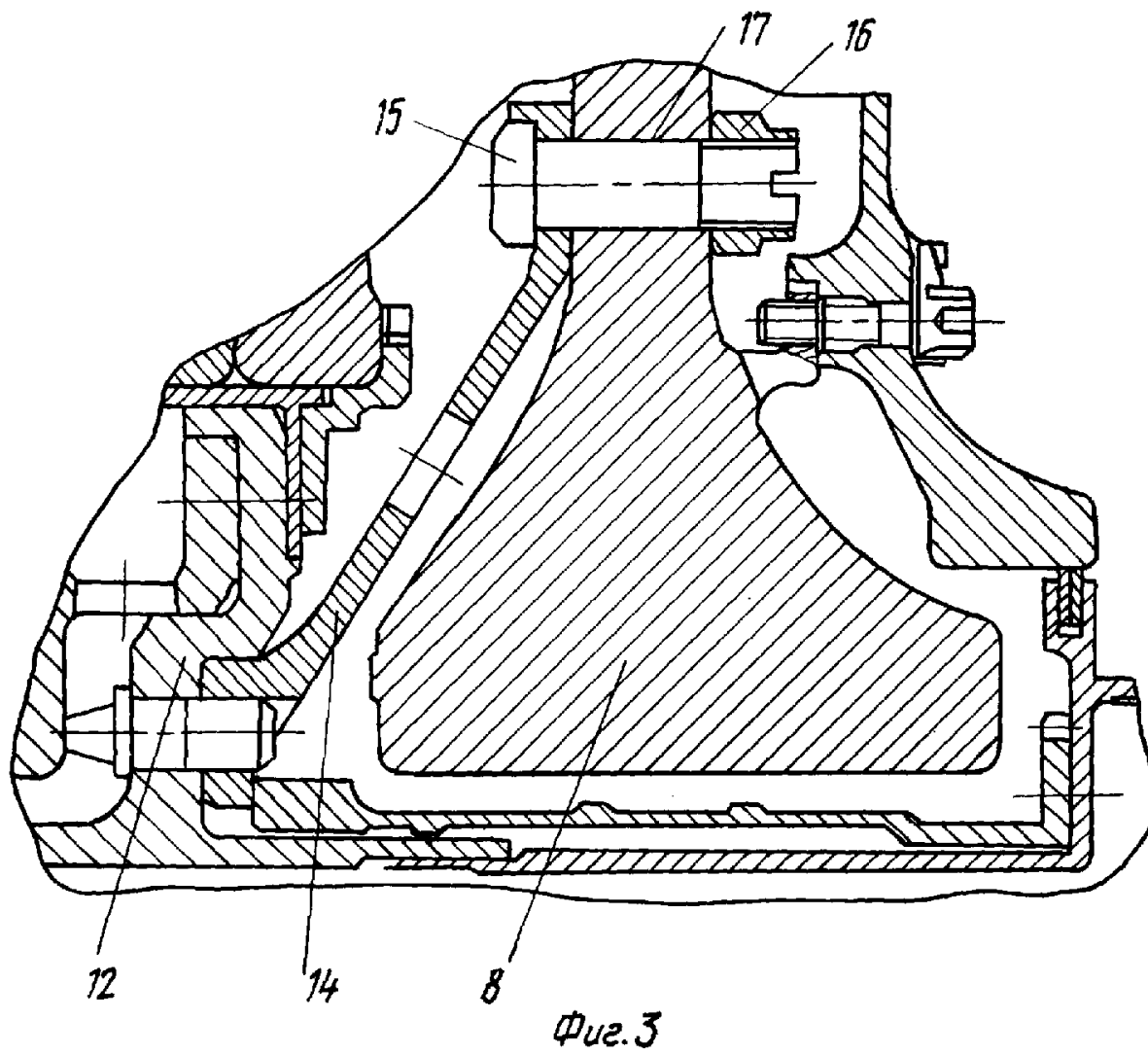
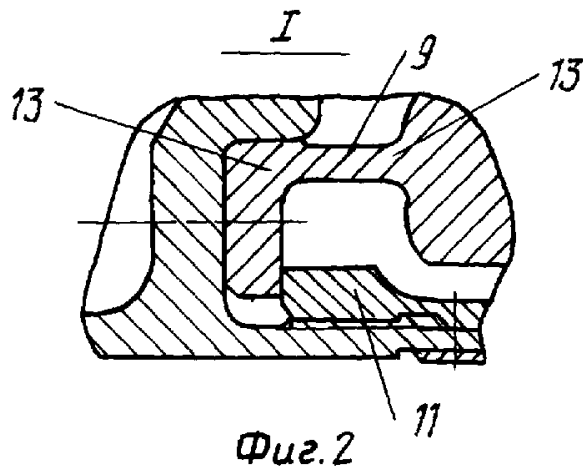
1. Н.Л.Голего. Ремонт летательных аппаратов, Москва, "Транспорт", 1977, стр. 357.

2. Н. Л. Голего. Ремонт летательных аппаратов, Москва, "Транспорт", 1977, стр. 356.

Формула изобретения:

Способ восстановительного ремонта детали ротора турбины, включающий устранение дефектного элемента детали и выполнение доработки, отличающийся тем, что осевой фланец крепления диска к валу турбины с объемным дефектом срезают, в полотно диска выполняют отверстие под крепежный элемент и осуществляют крепление диска к валу с помощью дополнительного наклонного фланца.

RU 2151882 C1



RU 2151882 C1