



(51) МПК
F01D 5/30 (2006.01)
F04D 29/34 (2006.01)
F01D 5/32 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F01D 5/3038 (2017.08); *F01D 5/32* (2017.08); *F04D 29/34* (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2017112770, 13.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 13.04.2017

Дата регистрации:
 29.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.04.2017

(45) Опубликовано: 29.01.2018 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

129301, Москва, ул. Касаткина, 13, "ОКБ им. А.
 Люльки" филиал ПАО "ОДК-УМПО", УИС

(72) Автор(ы):

Донцов Сергей Николаевич (RU),
 Кикоть Николай Владимирович (RU),
 Узбеков Андрей Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество
 "ОДК-Уфимское моторостроительное
 производственное объединение" (ПАО
 "ОДК-УМПО") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2570087 C1, 10.12.2015. US
 4462756 A, 31.07.1984. US 3053504 A,
 11.09.1962. US 3042368 A, 03.07.1962. RU
 2013119488 A, 10.11.2014.

(54) Рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя

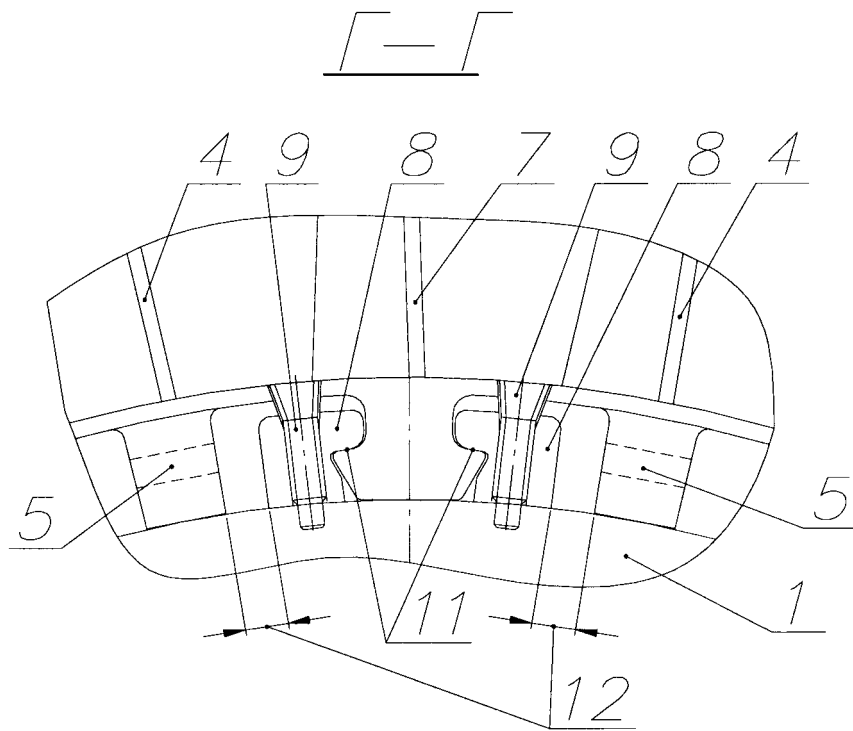
(57) Реферат:

Изобретение относится к области турбомашиностроения, в частности, может быть использовано в конструкции рабочих колес осевых компрессоров газотурбинных двигателей. Рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя содержит диск с кольцевым пазом и лопатки. Между противоположными кромками паза образован зазор. В противоположных кромках кольцевого паза диска выполнен по меньшей мере один установочный паз. Хвостовики лопаток установлены в кольцевом пазу диска по окружности, причем боковые поверхности хвостовиков лопаток контактируют со стенками кольцевого паза. Вкладыши с фиксаторами установлены в кольцевом пазу. По меньшей мере одна контрольная лопатка установлена в

установочном пазу между двумя близлежащими вкладышами, контактные боковые поверхности хвостовика которой направлены в стороны упомянутых вкладышей и установлены в пазах, выполненных в близлежащих торцах последних. Между близлежащими торцами вкладышей и хвостовиков лопаток образованы зазоры, равные или большие по ширине, чем расстояние, на которое боковая контактная поверхность хвостовика контрольной лопатки входит в паз в торце вкладыша. Техническим результатом, достигаемым при использовании настоящего изобретения, является упрощение монтажа/демонтажа любой из лопаток в рабочем колесе ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя. 7 ил.

RU 2 642 976 C1

RU 2 642 976 C1



фиг. 6

RU 2642976 C1

RU 2642976 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F01D 5/30 (2006.01)
F04D 29/34 (2006.01)
F01D 5/32 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F01D 5/3038 (2017.08); *F01D 5/32* (2017.08); *F04D 29/34* (2017.08)

(21)(22) Application: **2017112770, 13.04.2017**

(24) Effective date for property rights:
13.04.2017

Registration date:
29.01.2018

Priority:

(22) Date of filing: **13.04.2017**

(45) Date of publication: **29.01.2018** Bull. № 4

Mail address:

129301, Moskva, ul. Kasatkina, 13, "OKB im. A. Lyulki" filial PAO "ODK-UMPO", UIS

(72) Inventor(s):

**Dontsov Sergej Nikolaevich (RU),
Kikot Nikolaj Vladimirovich (RU),
Uzbekov Andrej Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Publichnoe aktsionernoe obshchestvo
"ODK-Ufimskoe motorostroitelnoe
proizvodstvennoe obединenie" (PAO
"ODK-UMPO") (RU)**

(54) **ROTOR WORKING WHEEL OF HIGH-PRESSURE COMPRESSOR OF GAS TURBINE ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: machine engineering.

SUBSTANCE: rotor wheel of the high-pressure compressor of the gas turbine engine comprises a disc with annular groove and blades. A gap is formed between the opposite edges of the groove. At least one mounting groove is made in the opposite edges of the disc annular groove. The roots of the blades are mounted in the disc annular groove along the circumference, the blade root lateral surfaces contact the walls of the annular groove. The inserts with locks are installed in the annular groove. At least one control blade is mounted in the mounting groove between two

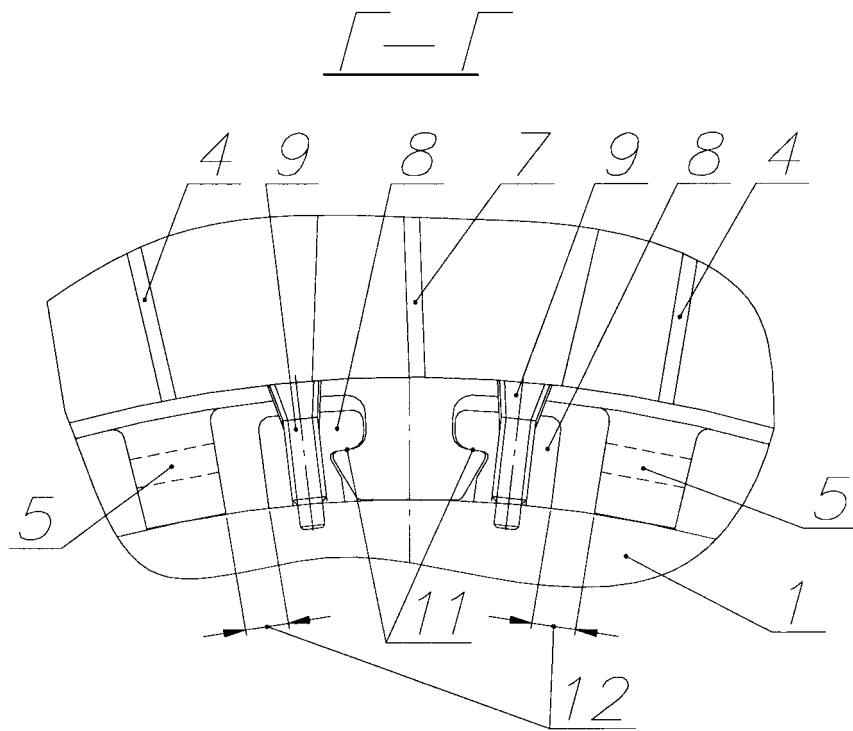
adjacent inserts, which contact side surfaces of the root are directed towards said inserts and installed in grooves made in adjacent ends of the latter. Between adjacent end faces of inserts and blade roots, there are gaps that equal or larger in width than the distance at which the side contact surface of the counter blade root enters the groove in the insert end.

EFFECT: simplified of mounting, dismounting of any blade in the rotor wheel of the high-pressure compressor rotor of the gas turbine engine.

7 dwg

RU 2 642 976 C1

RU 2 642 976 C1



фиг. 6

RU 2642976 C1

RU 2642976 C1

Изобретение относится к области турбо-машиностроения, в частности, может быть использовано в конструкции рабочих колес осевых компрессоров газотурбинных двигателей.

Известно рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя содержащее диск с кольцевым пазом, между противоположными кромками которого образован зазор, при этом в противоположных кромках кольцевого паза диска выполнен по меньшей мере один установочный паз, лопатки, хвостовики которых установлены в кольцевом пазу диска по окружности, причем боковые поверхности хвостовиков лопаток контактируют со стенками кольцевого паза, вкладыши с фиксаторами, установленные в кольцевом пазу (см. рис 3.б. на стр. 122, Технология эксплуатации, диагностики и ремонта газотурбинных двигателей: Учеб. пособие. / Ю.С. Елисеев, В.В. Крымов, К.А. Малиновский, В.Г. Попов. - М.: Высш. шк.; 2002. - 355 с.; ил.).

Данное рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя выбрано в качестве прототипа.

Основным недостатком существующего технического решения является сложность сборки и разборки рабочего колеса. Для того чтобы заменить хотя бы одну лопатку, например после ее повреждения, необходимы вывинтить стопорные элементы и сдвинуть все лопатки по окружности кольцевой канавки на $\frac{1}{2}$ ширины полки и вынуть через заводное отверстие. При этом надо соблюдать порядковую нумерацию, маркировку на лопатках, вкладышах и балансировочных грузах. Для сборки операция продельвается в обратном порядке. Это достаточно трудоемко и нетехнологично.

Техническим результатом, достигаемым при использовании настоящего изобретения является упрощение монтажа/демонтажа любой из лопаток в рабочем колесе ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном рабочем колесе ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя, содержащем диск с кольцевым пазом, между противоположными кромками которого образован зазор, при этом в противоположных кромках кольцевого паза диска выполнен по меньшей мере один установочный паз, лопатки, хвостовики которых установлены в кольцевом пазу диска по окружности, причем боковые поверхности хвостовиков лопаток контактируют со стенками кольцевого паза, вкладыши с фиксаторами, установленные в кольцевом пазу, согласно настоящему изобретению, содержит по меньшей мере одну контрольную лопатку, установленную в установочном пазу между двумя близлежащими вкладышами, контактные боковые поверхности хвостовика которой направлены в стороны упомянутых вкладышей и установлены в пазах, выполненных в близлежащих торцах последних, причем между близлежащими торцами вкладышей и хвостовиков лопаток образованы зазоры, равные или большие по ширине чем расстояние, на которое боковая контактная поверхность хвостовика контрольной лопатки входит в паз в торце вкладыша.

Такое конструктивное решение позволяет заменить любую лопатку в связи с ее повреждением посредством изъятия фиксаторов, фиксирующих вкладыши, охватывающие контрольную лопатку, ближайшую к поврежденной, которая вынимается после смещения вкладышей. В связи с этим становится возможным замена лопатки путем вынимания ее через установочный паз. Таким образом, не надо полностью вынимать все лопатки, смещая их на $\frac{1}{2}$ шага по окружности ротора. Это упрощает монтаж/демонтаж любой из лопаток ротора и повышает технологичность

и ремонтпригодность всего газотурбинного двигателя в целом.

На фигуре 1 представлен фрагмент ротора с лопатками рабочего колеса, вид сверху.

На фигуре 2 представлено сечение А-А.

На фигуре 3 представлено сечение Б-Б.

5 На фигуре 4 представлено сечение В-В.

На фигуре 5 представлен фрагмент ротора с лопатками рабочего колеса без контровочной лопатки и со смещенными вкладышами, вид сверху.

На фигуре 6 представлено сечение Г-Г.

10 На фигуре 7 представлен фрагмент ротора, со снятой контровочной лопаткой, общий вид.

Рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя содержит диск 1 с кольцевым пазом 2, между противоположными кромками которого образован зазор, при этом в противоположных кромках кольцевого паза 2 диска 1 выполнен по меньшей мере один установочный паз 3, лопатки 4, хвостовики 5 которых
15 установлены в кольцевом пазу 2 диска 1 по окружности, причем боковые поверхности 6 хвостовиков 5 лопаток 4 контактируют со стенками кольцевого паза 2.

При этом рабочее колесо содержит по меньшей мере одну контровочную лопатку 7, установленную в установочном пазу 3 (то есть количество контровочных лопаток 7 соответствует количеству установочных пазов 3), с обеих сторон которой в кольцевом
20 пазу 2 установлено по вкладышу 8, зафиксированному в окружном направлении радиальным фиксатором 9.

Контактные боковые поверхности хвостовика 10 контровочной лопатки 7 направлены в стороны упомянутых вкладышей 8 (то есть хвостовик 10 контровочной лопатки 7 выполнен повернутым на 90° относительно хвостовиков 5 лопаток 4) и
25 заведены в пазы 11, выполненные в близлежащих торцах упомянутых вкладышей 8, для фиксации контровочной лопатки 7 в радиальном направлении.

Между близлежащими торцами вкладышей 8 и хвостовиков 5 лопаток 4 образованы зазоры 12, равные или большие по ширине чем расстояние на которое боковая контактная поверхность хвостовика 8 контровочной лопатки 7 входит в паз 11 в торце
30 вкладыша 8. Это необходимо для возможности смещения в упомянутых зазорах 12 освобожденных от фиксаторов 9 вкладышей 8, расположенных в кольцевом пазу 2 с обеих сторон от контровочной лопатки 7, в противоположные от нее стороны с целью последующего свободного смещения контровочной лопатки 7 в радиальном направлении в установочном пазу 3.

35 Для замены поврежденной лопатки 4 необходимо вынуть ближайшую к ней контровочную лопатку 7. Для этого следует вывернуть фиксаторы 9 из вкладышей 8, удерживающих контровочную лопатку 7, которые следует сместить от нее в сторону соседних лопаток 4. Затем, вынуть контровочную лопатку 7. Далее извлечь через установочный паз 3 вкладыши 8 и лопатки 4 до требующей замены. Сборка
40 осуществляется в обратном порядке. Таким образом, для замены лопатки не требуется полностью разбирать рабочее колесо, что повышает технологичность и ремонтпригодность газотурбинного двигателя в целом.

Количество контровочных лопаток 7, а, следовательно, установочных пазов 3 зависит от размера рабочего колеса.

45

(57) Формула изобретения

Рабочее колесо ротора компрессора высокого давления газотурбинного двигателя, содержащее диск с кольцевым пазом, между противоположными кромками которого

образован зазор, при этом в противоположащих кромках кольцевого паза диска выполнен по меньшей мере один установочный паз, лопатки, хвостовики которых установлены в кольцевом пазу диска по окружности, причем боковые поверхности хвостовиков лопаток контактируют со стенками кольцевого паза, вкладыши с фиксаторами, установленные в кольцевом пазу, отличающиеся тем, что содержит по меньшей мере одну контрольную лопатку, установленную в установочном пазу между двумя близлежащими вкладышами, контактные боковые поверхности хвостовика которой направлены в стороны упомянутых вкладышей и установлены в пазах, выполненных в близлежащих торцах последних, причем между близлежащими торцами вкладышей и хвостовиков лопаток образованы зазоры, равные или большие по ширине, чем расстояние, на которое боковая контактная поверхность хвостовика контрольной лопатки входит в паз в торце вкладыша.

15

20

25

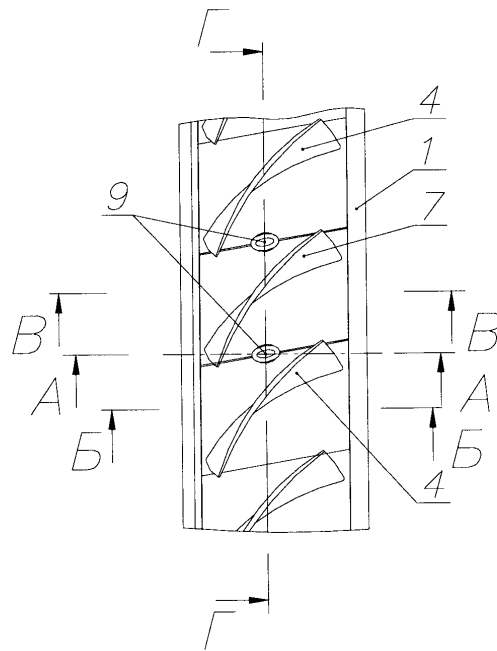
30

35

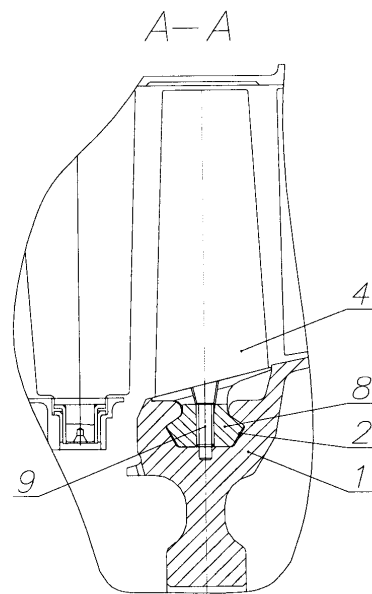
40

45

1

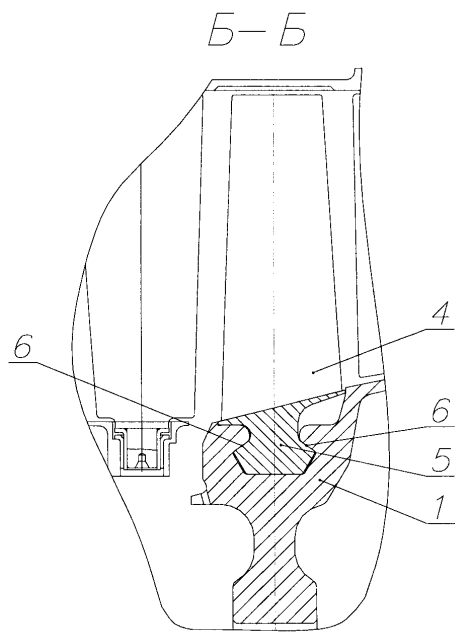


фиг. 1

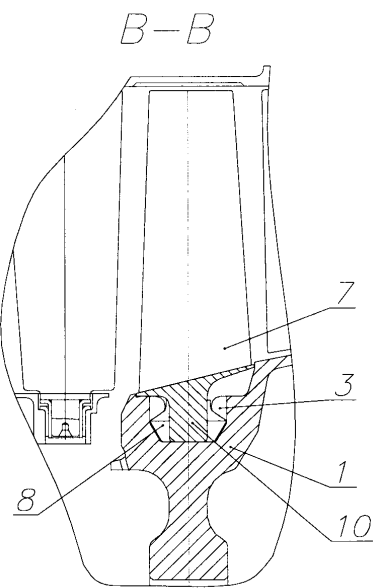


фиг. 2

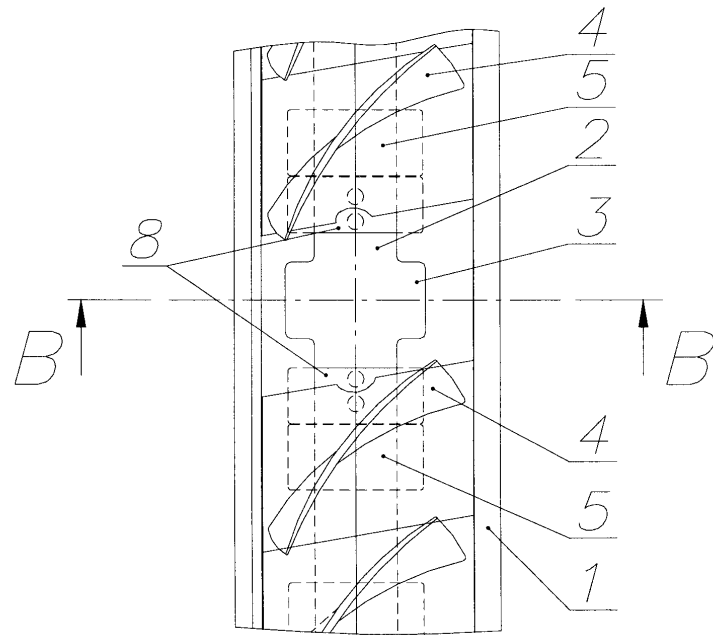
2



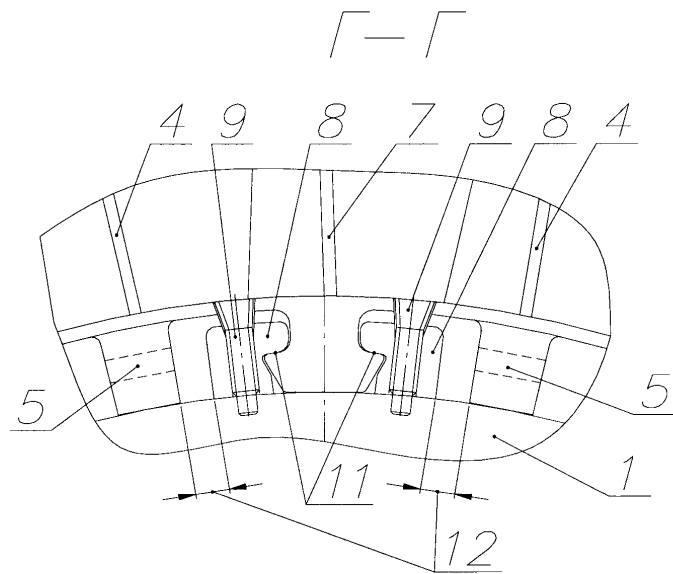
фиг. 3



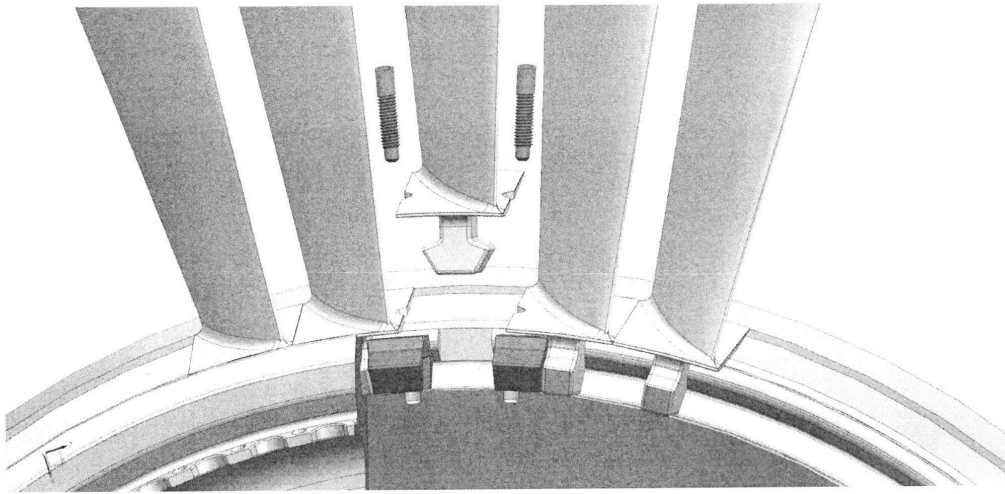
фиг. 4



фиг. 5



фиг. 6



фиг.7