



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*F01D 5/06 (2020.05); F02C 7/36 (2020.05)*

(21)(22) Заявка: 2020112594, 25.03.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.03.2020

Дата регистрации:  
12.11.2020

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 25.03.2020

(45) Опубликовано: 12.11.2020 Бюл. № 32

Адрес для переписки:  
194100, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская,  
11, АО "ОДК-Климов", патентно-  
лицензионный отдел, Ветровой А.А.

(72) Автор(ы):  
Леонтьев Валерий Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Акционерное общество "ОДК-Климов" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2623618 C1, 28.07.2017. RU  
2491450 C1, 27.08.2013. RU 2614018 C1,  
22.03.2017. US 8967978 B2, 03.03.2015. US 2785550  
A, 19.03.1957.

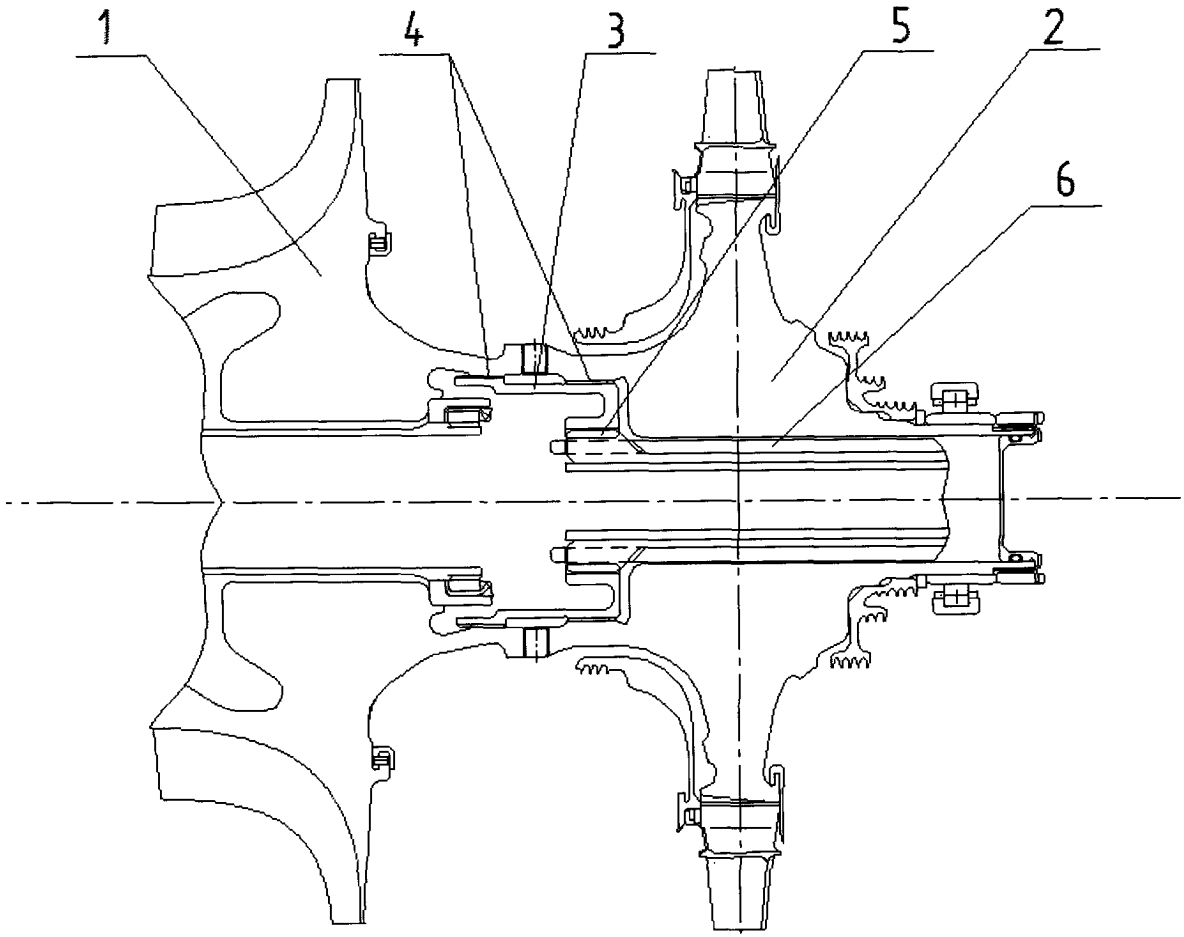
## (54) РОТОР ТУРБОМАШИНЫ

(57) Реферат:  
Изобретение относится к области турбиностроения и может быть использовано в области энергетического машиностроения и в конструкции авиационных газотурбинных двигателей. Предложен ротор турбомшины. Элементы ротора (1, 2) стянуты центральной стяжной втулкой (3). Стяжная втулка имеет на концах резьбу (4) разного направления или разного шага и внутренние шлицы (5). За внутренние шлицы производится вращение центральной стяжной втулки при сборке ротора.

Размер расточки ступицы элемента ротора, через который производится вращение центральной стяжной втулки при сборке ротора, не превышает внутренний диаметр стяжной втулки. Центральная стяжная втулка расположена вне расточки ступицы элемента ротора. Технический результат заключается в повышении прочности дисков, входящих в состав ротора, и повышение, таким образом, надежности ротора за счет исполнения элементов ротора. 1 ил.

RU 2 736 210 C1

RU 2 736 210 C1



Фиг.1

RU 2736210 C1

RU 2736210 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F01D 5/06* (2006.01)  
*F02C 7/36* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F01D 5/06 (2020.05); F02C 7/36 (2020.05)*

(21)(22) Application: **2020112594, 25.03.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**25.03.2020**

Registration date:  
**12.11.2020**

Priority:  
(22) Date of filing: **25.03.2020**

(45) Date of publication: **12.11.2020 Bull. № 32**

Mail address:  
**194100, Sankt-Peterburg, ul. Kantemirovskaya, 11,  
AO "ODK-Klimov", patentno-litsenzyonnyj otdel,  
Vetrovoj A.A.**

(72) Inventor(s):

**Leontev Valerij Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aktsionernoe obshchestvo "ODK-Klimov" (RU)**

(54) **TURBOMACHINE ROTOR**

(57) Abstract:

FIELD: turbines or turbomachines.

SUBSTANCE: invention relates to turbine construction and can be used in power engineering and in aircraft gas turbine engines. Disclosed is turbomachine rotor. Elements of rotor (1, 2) are tightened by central clamping sleeve (3). Clamping sleeve has at ends thread (4) of different direction or different pitch and internal splines (5). Rotation of the central clamping sleeve at rotor assembly is performed for internal splines. Size of boring of the hub of the

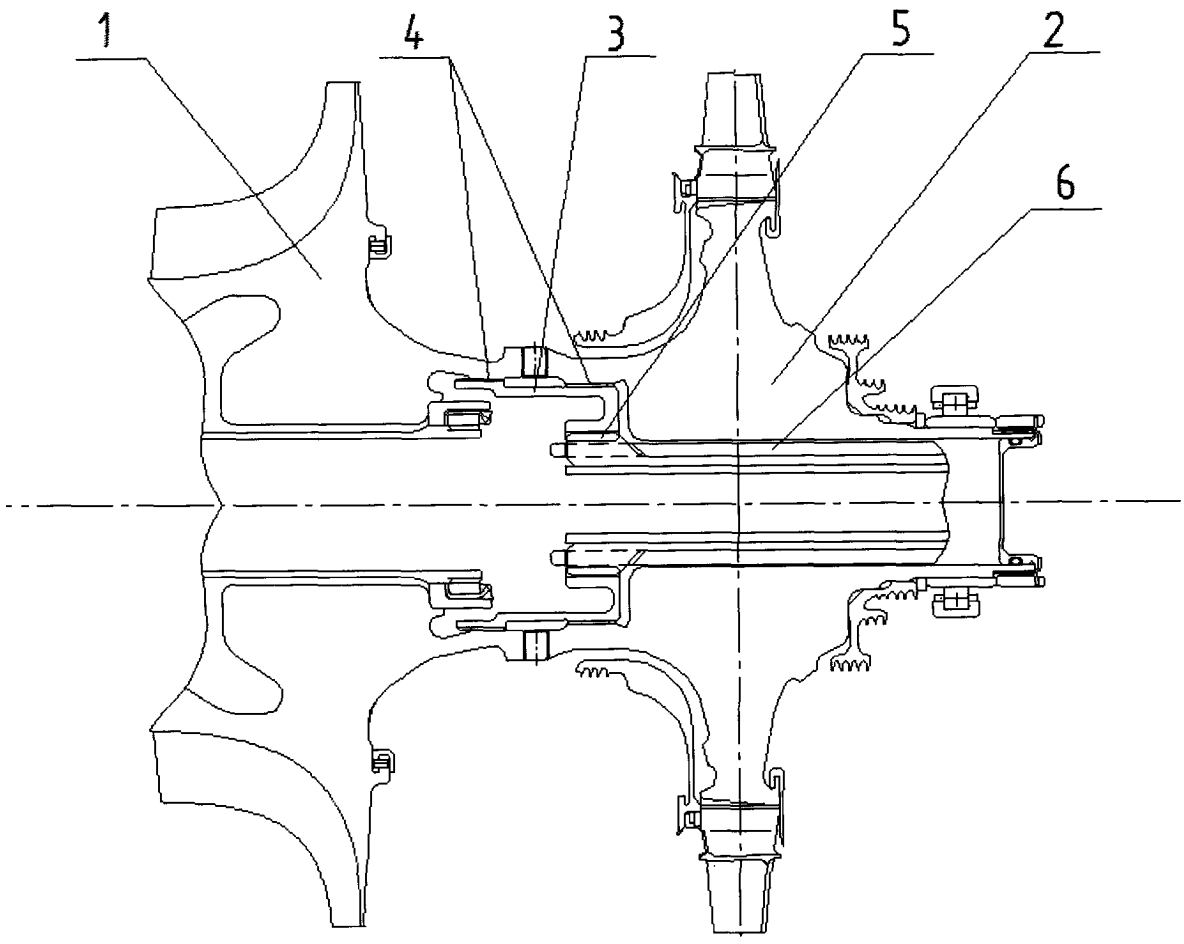
rotor element, through which central clamping sleeve is rotated during the rotor assembly, does not exceed internal diameter of the clamping sleeve. Central clamping sleeve is located outside the bore of the rotor element hub.

EFFECT: technical result consists in improvement of strength of disks, which are part of rotor, and increase of rotor reliability due to design of rotor elements.

1 cl, 1 dwg

RU 2 736 210 C1

RU 2 736 210 C1



Фиг.1

RU 2736210 C1

RU 2736210 C1

Изобретение относится к области турбиностроения и может быть использовано в области энергетического машиностроения и в конструкции авиационных газотурбинных двигателей.

Известны конструкции роторов турбомашин, стяжка которых осуществляется с помощью центральной стяжки в виде стяжной втулки, установленной через расточки элементов роторов, таких как диски.

Такая конструкция требует обеспечить величину диаметров расточки элементов роторов, таких как диски, больше диаметра стяжной втулки. При этом прочность элементов роторов, таких как диски, существенно ухудшается, т.к. даже небольшое увеличение диаметра расточки ступицы диска негативно отражается на его прочности. Кроме того, конструкция стяжки, расположенная в расточке ступицы диска турбины, подвержена разогреву от горячей ступицы этого диска. При этом в работе усилие стяжки уменьшается из-за тепловых расширений элементов конструкции стяжки, и для сохранения усилия стяжки ротора, необходимого для обеспечения работоспособности ротора во всем диапазоне режимов работы, приходится увеличивать это усилие при монтаже (в холодном состоянии), что часто приводит к высоким напряжениям в конструкции стяжки. А если не увеличивать это усилие при монтаже, то может происходить потеря этого усилия в работе из-за разогрева конструкции стяжки от горячей ступицы диска, раскрытие соединений элементов ротора и разрушение ротора.

На двигателях RTM322 (Роллс-Ройс - Турбомека), MTR390 (MTU - Турбомека - Роллс-Ройс) и АИ-450 (ЗМКБ «Прогресс») использованы конструкции центральной стяжки роторов турбокомпрессоров, проходящие через расточки ступиц дисков турбин. Для монтажа таких конструкций центральной стяжки при сборке роторов турбокомпрессоров на этих двигателях диаметры расточки дисков турбин выполнены несколько большими диаметров элементов конструкции самой стяжки. Таким образом, диски турбин ослаблены, что негативно отражается на надежности роторов. Для компенсации этого ослабления приходится увеличивать массу дисков турбин. Кроме того, конструкция стяжки, расположенная в расточке ступицы диска турбины, подвержена разогреву от горячей ступицы этого диска, что может привести к уменьшению усилия стяжки ротора в работе из-за тепловых расширений элементов конструкции стяжки, раскрытию стыков элементов ротора и разрушению ротора. Для предотвращения раскрытия стыков элементов роторов в работе требуется значительное увеличение усилия стяжки при монтаже. Это требует контролировать это усилие (например, через момент затяжки) при монтаже с высокой точностью, что существенно усложняет технологию сборки ротора.

Задачей предложенного изобретения является устранение вышеперечисленных недостатков, повышение надежности и технологичности конструкции ротора.

Технический результат, на который направлено изобретение, заключается в повышении надежности роторов за счет исполнения элементов ротора с минимально возможной расточкой для монтажа конструкции центральной стяжки, а также на повышение технологичности сборки ротора за счет исключения необходимости контролировать усилие стяжки при монтаже с высокой точностью.

Технический результат достигается за счет того, что согласно изобретению ротор турбомашин, элементы которого стянуты центральной стяжкой - центральной стяжной втулкой, имеющей на концах резьбу разного направления или разного шага и внутренние шлицы, за которые производится вращение стяжной втулки при сборке ротора, отличается тем, что размер расточки ступицы элемента ротора, через который производится вращение центральной стяжной втулки при сборке, не превышает

внутренний диаметр центральной стяжной втулки, а сама центральная стяжная втулка расположена вне расточки ступицы элемента ротора.

Сущность изобретения поясняется чертежом Фиг. 1, где

1 - диск компрессора,

2 - диск турбины,

3 - стяжная втулка,

4 - резьба,

5 - шлицы,

6 - специальный ключ.

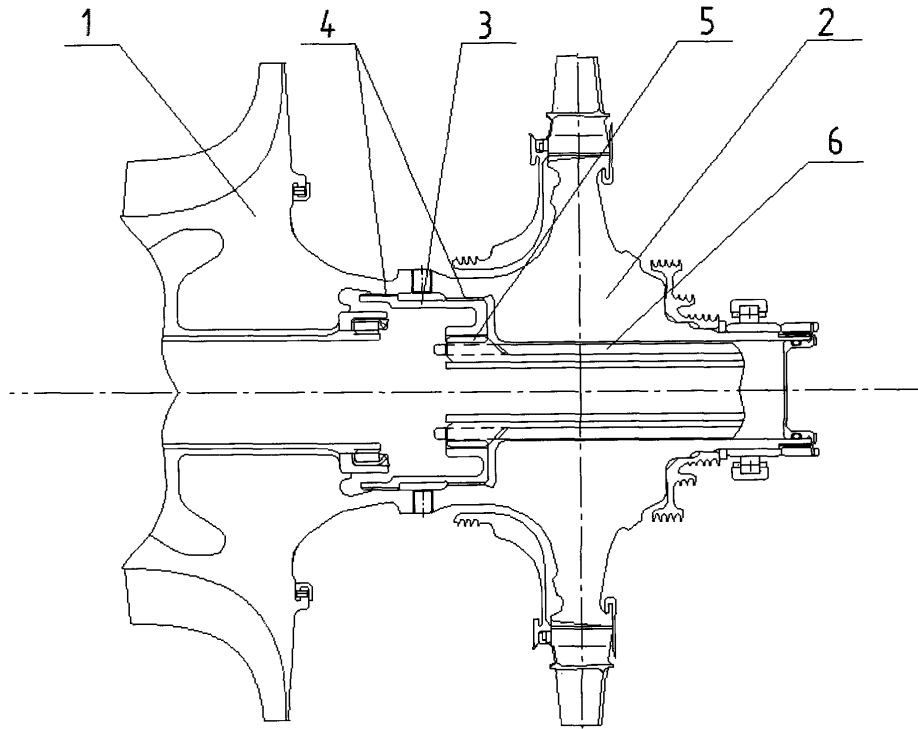
На Фиг. 1 изображена схема ротора, элементы которого - диск компрессора 1 и диск турбины 2 - стянуты стяжной втулкой 3. Стяжная втулка 3 имеет на концах резьбы 4 разного направления или разного шага и внутренние шлицы 5. При сборке ротора стяжная втулка 3 вращается с помощью специального ключа 6, который передает вращение стяжной втулке 3 через шлицы 5. Стяжная втулка 3 расположена между диском компрессора 1 и диском турбины 2. При этом расточка диска турбины 2 имеет диаметр меньше диаметра стяжной втулки 3 (по шлицам), что благоприятно отражается на прочности диска турбины 2. При этом исключен подогрев стяжной втулки 3 от ступицы горячего диска турбины 2, поскольку стяжная втулка 3 расположена между диском компрессора 1 и диском турбины 2 и не проходит через расточку диска турбины 2.

Выполнение расточки ступицы элементов ротора размером не более внутреннего диаметра стяжной втулки обеспечивает повышение прочности дисков, входящих в состав ротора, и повышение, таким образом, надежности ротора. Расположение стяжной втулки вне расточки горячих дисков турбин позволяет исключить разогрев конструкции центральной стяжки и потерю усилия стяжки ротора из-за тепловых расширений элементов конструкции стяжки.

Кроме того, повышается технологичность процесса сборки ротора за счет исключения необходимости увеличивать усилие стяжки при монтаже и необходимости контролировать это усилие в связи с этим с высокой точностью.

#### (57) Формула изобретения

Ротор турбомашин, элементы которого стянуты центральной стяжной втулкой, имеющей на концах резьбу разного направления или разного шага и внутренние шлицы, за которые производится вращение центральной стяжной втулки при сборке ротора, отличающийся тем, что размер расточки ступицы элемента ротора, через который производится вращение центральной стяжной втулки при сборке ротора, не превышает внутренний диаметр стяжной втулки, а сама центральная стяжная втулка расположена вне расточки ступицы элемента ротора.



Фиг.1