



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК  
*F01D 5/14* (2006.01)  
*F01D 5/30* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006143992/06, 11.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.12.2006

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2007

(45) Опубликовано: 20.07.2009 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 881354 A, 15.11.1981. SU 928039 A,  
15.05.1982. SU 631663 A, 15.11.1978. GB  
2106192 A, 07.04.1983. FR 2538447 A1,  
29.06.1984. US 5725354 A, 10.03.1994.

Адрес для переписки:

110000, Республика Казахстан, г. Костанай,  
ул. Тарана, 105, РНТБ, отдел спец. видов

(72) Автор(ы):

**Большанин Иннокентий Михайлович (KZ)**

(73) Патентообладатель(и):

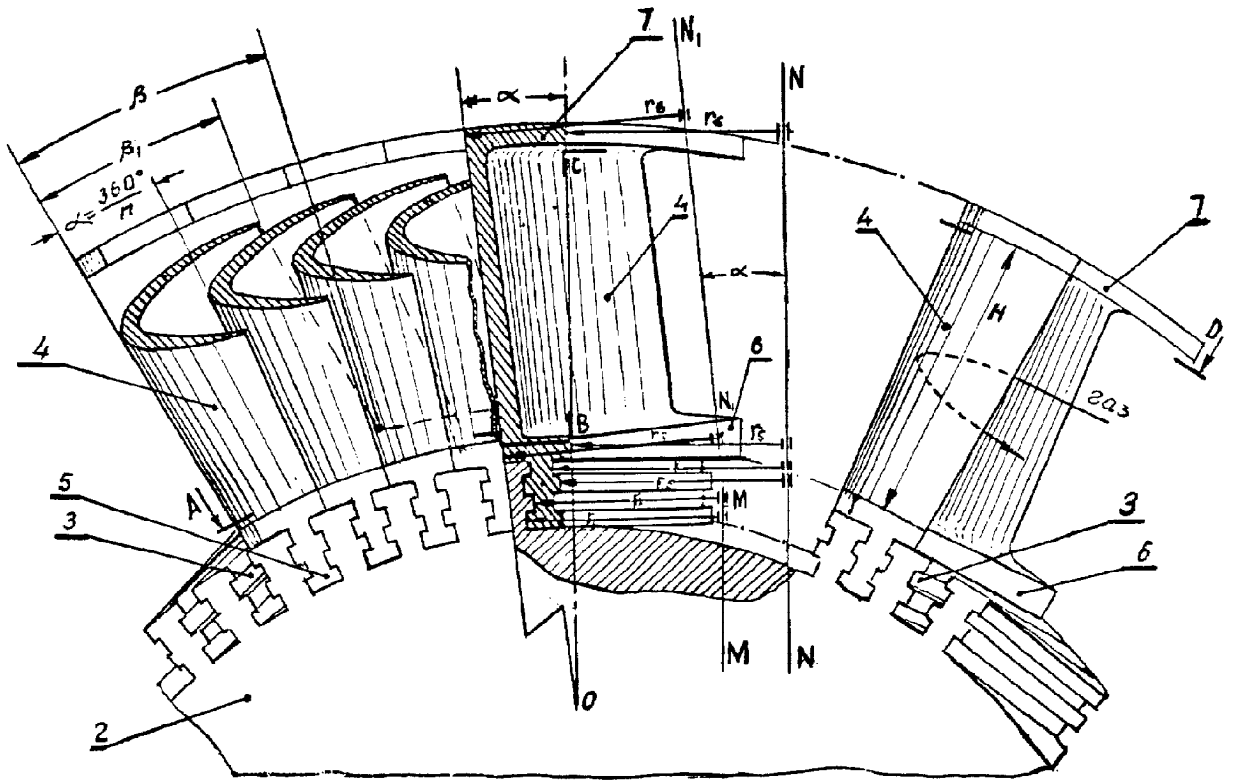
**Большанин Иннокентий Михайлович (KZ),  
Воробьева Ольга Иннокентьевна (KZ)**

### (54) ТУРБИНА

(57) Реферат:

Турбина содержит неподвижный направляющий сопловой аппарат и, по меньшей мере, одно установленное на валу рабочее колесо с выполненными по его периметру профилированными пазами, боковые стенки которых содержат выступы и впадины. В пазах установлены рабочие лопатки с дугообразным поперечным сечением их рабочей части и содержащие нижнюю и верхнюю поперечные пластины, соприкасающиеся своими боковыми сторонами с поперечными пластинами соседних лопаток. Ширина рабочей лопатки по выпуклой стороне профиля ее поперечного сечения составляет 0,6 и более длины ее рабочей части. Профилированные пазы на колесе турбины выполнены дугообразными с переменной площадью их поперечного сечения. Выступы и впадины боковых стенок пазов образованы

дугами разного радиуса, лежащими в параллельных плоскостях. Центры этих дуг находятся на параллельных прямых, расположенных в пределах рабочего колеса, ближе к его задней торцевой плоскости. Профиль поперечного сечения основания лопатки выполнен в соответствии с профилем поперечного сечения паза колеса, когда лопатка находится в рабочем положении с возможностью перемещения лопатки вдоль паза колеса. Нижняя и верхняя поперечные пластины выполнены тоже дугообразными, их боковые поверхности образованы дугами, центры которых лежат на одной из параллельных прямых, на которых лежат центры дуг, образующих соответствующие соседние пазы колеса, и на прямой, смещенной от параллельной прямой на угол  $\alpha=360/p$ , где  $p$  - число лопаток колеса турбины. Изобретение направлено на повышение КПД турбины. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*F01D 5/14* (2006.01)  
*F01D 5/30* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2006143992/06, 11.12.2006

(24) Effective date for property rights:  
11.12.2006

(43) Application published: 10.07.2007

(45) Date of publication: 20.07.2009 Bull. 20

Mail address:  
110000, Respublika Kazakhstan, g. Kostanaj, ul.  
Tarana, 105, RNTB, otdel spets. vidov

(72) Inventor(s):  
**Bol'shanin Innokentij Mikhajlovich (KZ)**

(73) Proprietor(s):  
**Bol'shanin Innokentij Mikhajlovich (KZ),  
Vorob'eva Ol'ga Innokent'evna (KZ)**

**(54) TURBINE**

(57) Abstract:

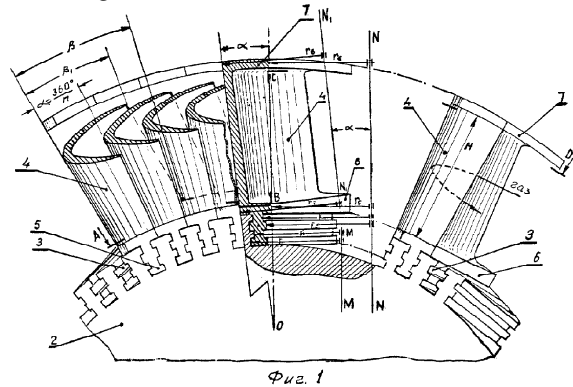
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: turbine incorporates fixed guide nozzle box and at least one vane wheel rotor, fitted on the shaft, with shaped grooves made along rotor edges, the groove side walls furnished with ledges and recesses. Arc-like cross section rotor blades seat in the said grooves and comprise upper and lower cross plates with their lateral sides abutting on cross plates of adjacent blades. Blade width, over its cross section profile convex side, makes 0.6 and more of the length of its operating part. Turbine wheel arc-like shaped grooves feature variable cross section area. Aforesaid groove side wall ledges and recesses are formed by different-diameter arcs lying in parallel planes. The centers of the said arcs are located on parallel straight lines run within the limits of the rotor, nearby its rear end face plane. Blade root cross section profile matches that of the wheel groove cross section, when blade moves along the wheel groove. Lower and upper cross plates feature arc-like shape, with their side surfaces

formed by arcs. The said arcs centers lye on one of parallel straight lines. The centers of arcs that form appropriate adjacent wheel grooves lye on aforesaid parallel straight lines and on straight line displaced from the said parallel straight line through angle  $\alpha=360/n$ , where n is the number of turbine rotor blades.

EFFECT: higher efficiency of turbine.

4 dwg



Фиг. 1

RU 2 362 019 C2

RU 2 362 019 C2

Изобретение относится к турбинным силовым установкам, в частности к газотурбинным двигателям.

Известны газотурбинные двигатели, включающие компрессор, камеры сгорания, сопловой направляющий аппарат и турбину, содержащую по меньшей мере одно рабочее колесо, по периметру которого выполнены профилированные пазы, боковые стороны которых имеют выступы и впадины, в пазах установлены своими соответственно профилированными основаниями рабочие лопатки с дугообразным поперечным сечением их рабочей части, лопатки в радиальном направлении заканчиваются поперечными пластинами, лопатки могут содержать каналы для их дополнительного охлаждения.

См. журнал «Наука и жизнь» №8, 1974 г., стр.78-87 «Газовая турбина сегодня и завтра».

Недостатком известных газотурбинных двигателей можно считать относительно низкий механический КПД отдельно взятой ступени турбины. Конструктивно это связано в частности с тем, что поперечный размер лопатки имеет относительно малую величину, составляющую примерно 30%-50% от высоты рабочей части лопатки (см. фиг.4). Это обусловлено спецификой крепления лопатки на колесе турбины, когда основание лопатки (при виде сверху) имеет конфигурацию относительно узкого прямоугольника или параллелограмма, что обуславливает короткий по продолжительности и малый по площади динамический контакт каждой отдельно рассматриваемой «порции» газа с вогнутой поверхностью лопатки, при котором лопатке передается только незначительная часть кинетической энергии струи газа. Особенно это существенно для двигателя, который является в основном (или только) механическим приводом. В этой связи для увеличения механической мощности двигателя его турбину делают многоступенчатой, а для увеличения КПД двигателя увеличивают параметры газа перед турбиной, что в свою очередь требует повышения жаропрочности и специального охлаждения лопаток, что соответственно усложняет и удорожает двигатель.

Задачей изобретения является повышение механического КПД турбины за счет более полного использования кинетической энергии газа на каждой ступени турбины.

Указанная задача решается в турбине, включающей направляющий сопловой аппарат и, по меньшей мере, одно установленное на валу рабочее колесо с выполненными по его периметру профилированными пазами, боковые стенки которых содержат выступы и впадины; в пазах установлены и зафиксированы своими соответственно профилированными основаниями рабочие лопатки с дугообразным поперечным сечением и их рабочей части и содержащие нижнюю и верхнюю поперечные пластины, ограничивающие проточную часть турбины в радиальном направлении, поперечные пластины соседних лопаток, причем в отличие от аналогов ширина рабочей лопатки по выпуклой стороне профиля ее поперечного сечения составляет 0,6 и более длины ее рабочей части, профилированные пазы на колесе турбины выполнены дугообразными, с переменной площадью их поперечного сечения, а выступы и впадины боковых стенок пазов образованы дугами разного радиуса, лежащими в параллельных плоскостях, при этом центры этих дуг находятся на параллельных прямых, расположенных в пределах рабочего колеса, ближе к его задней торцевой плоскости, профиль поперечного сечения основания лопатки выполнен в соответствии с профилем поперечного сечения паза колеса, когда лопатка находится в рабочем положении с возможностью перемещения лопатки вдоль паза колеса, нижняя и верхняя поперечные пластины выполнены тоже дугообразными, при этом боковые поверхности пластин образованы дугами, центры которых лежат на одной из параллельных прямых, на которых лежат центры дуг, образующих соответствующие соседние пазы колеса, и на прямой, смещенной от параллельной прямой на угол  $\alpha$  где « $n$ » - число лопаток колеса турбины.

В результате увеличения ширины и глубины вогнутости лопаток в турбине более

полно используется кинетическая энергия газа, и соответственно повышается КПД каждой ступени турбины.

На фиг.1 показан фрагмент колеса турбины с частичным разрезом и схемой построения пазов колеса турбины и ее лопаток (вид сзади).

5 На фиг.2 показана схема построения профилированных пазов на колесе турбины и нижних и верхних поперечных пластин лопаток турбины (вид сверху).

Цилиндрическая поверхность показана как плоская поверхность, с двумя секущими плоскостями.

На фиг.3 показан фрагмент конструктивной схемы турбины (продольный разрез).

10 Турбина включает неподвижный направляющий сопловой аппарат - 1, рабочее колесо - 2, на котором выполнены дугообразные профилированные пазы - 3, боковые стенки пазов 3 имеют выступы и впадины, в пазах установлены лопатки - 4, содержащие соответственно профилированные основания - 5, а также нижние - 6 и верхние - 7 поперечные пластины, причем поперечный размер лопатки по выпуклой  
15 стороне профиля ее поперечного сечения «L» (фиг.2) составляют 0,6-1,5 длины ее рабочей части - «Н» (фиг.1). Профилированные пазы колеса турбины образованы дугами -  $r_1, r_2, r_3, r_4$ , при этом центры дуг  $r_1$  и  $r_2$  лежат на прямой «М», а центры дуг  $r_3$  и  $r_4$  лежат на прямой «N», при этом прямые М и N параллельны друг другу. Центры  
20 дуг, образующих боковые стороны нижней 6 и верхней 7 пластин, образованы дугами  $r_5, r_6$  и  $r_7, r_8$ , при этом центры дуг  $r_5$  и  $r_6$  лежат на упомянутой прямой N, а центры дуг  $r_7$  и  $r_8$  лежат на прямой -  $N_1$ , смещенной от прямой N в сторону рабочего вращения колеса турбины на угол  $\alpha=360^\circ/n$ , где n - число лопаток турбины, лопатки 4 зафиксированы в пазу 5 винтом 8.

25 Турбина работает и дает положительный результат следующим образом:

Газ из камеры сгорания с большой скоростью истекает через сопловой направляющий аппарат 1 в виде направленных струй под острым углом к плоскости вращения турбины, устремляется на вогнутую рабочую часть лопаток - 4, оказывая на  
30 последние активное динамическое давление, затем вынужденно изменив направление движения и частично потеряв энергию газ истекает в обратном направлении, при этом благодаря увеличенной ширине и глубине рабочей части лопаток в заявленной турбине каждая отдельно рассматриваемая «порция» газа оказывает активное динамическое давление на лопатки значительно большее время и на большей  
35 площади (при равной с аналогом скорости газа), в результате увеличения ширины и глубины вогнутости лопаток в турбине более полно используется кинетическая энергия газа и соответственно повышается КПД каждой ступени турбины.

#### Формула изобретения

40 Турбина, включающая неподвижный направляющий сопловой аппарат и, по меньшей мере, одно, установленное на валу, рабочее колесо с выполненными по его периметру профилированными пазами, боковые стенки которых содержат выступы и впадины, в пазах установлены и зафиксированы своими, соответственно, профилированными основаниями, рабочие лопатки с дугообразным поперечным  
45 сечением их рабочей части и содержащие нижнюю и верхнюю поперечные пластины, соприкасающиеся своими боковыми сторонами с поперечными пластинами соседних лопаток, отличающаяся тем, что ширина рабочей лопатки по выпуклой стороне профиля ее поперечного сечения составляет 0,6 и более длины ее рабочей части, профилированные пазы на колесе турбины выполнены дугообразными с переменной площадью их поперечного сечения, а выступы и впадины боковых стенок пазов  
50 образованы дугами разного радиуса, лежащими в параллельных плоскостях, при этом центры этих дуг находятся на параллельных прямых, расположенных в пределах рабочего колеса, ближе к его задней торцевой плоскости, профиль поперечного сечения основания лопатки выполнен в соответствии с профилем поперечного сечения паза

колеса, когда лопатка находится в рабочем положении с возможностью перемещения лопатки вдоль паза колеса, нижняя и верхняя поперечные пластины выполнены тоже дугообразными, при этом боковые поверхности пластин образованы дугами, центры которых лежат на одной из параллельных прямых, на которых лежат центры дуг, образующих соответствующие соседние пазы колеса, и на прямой, смещенной от параллельной прямой на угол  $\alpha=360/n$ , где  $n$  - число лопаток колеса турбины.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

