



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 175 407** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **F 04 D 13/04, 29/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

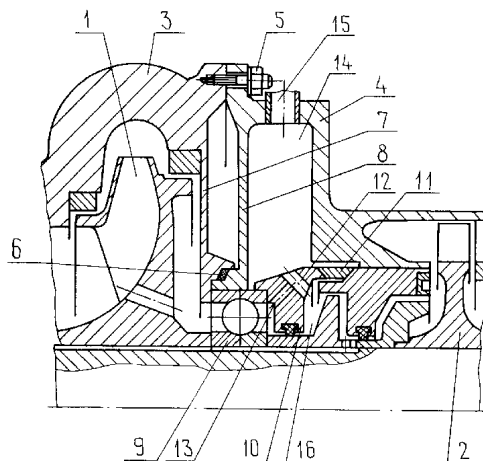
- (21), (22) Заявка: 99124450/06, 22.11.1999
(24) Дата начала действия патента: 22.11.1999
(46) Дата публикации: 27.10.2001
(56) Ссылки: ЖИРИЦКИЙ Г.С. и др. Газовые турбины авиационных двигателей. - М.: Оборонгиз, 1963, с.582. SU 408066 A, 06.05.1974. RU 2083881 C1, 10.07.1997. RU 2134821 C1, 20.08.1999. SU 85154 A, 29.06.1960. FR 2420673 A1, 23.11.1979. EP 0318638 A2, 07.06.1989.
(98) Адрес для переписки:
443026, г.Самара, ул. С. Лазо, 2а, ОАО СНТК им. Н.Д. Кузнецова, патентный отдел

- (71) Заявитель:
Открытое акционерное общество "Самарский научно-технический комплекс им. Н.Д. Кузнецова"
(72) Изобретатель: Гриценко Е.А., Анисимов В.С., Косицын И.П., Коротов М.В.
(73) Патентообладатель:
Открытое акционерное общество "Самарский научно-технический комплекс им. Н.Д. Кузнецова"

(54) ТУРБОНАСОСНЫЙ АГРЕГАТ

(57) Изобретение относится к турбонасосостроению и может найти применение в турбонасосных агрегатах для перекачки криогенных компонентов. Агрегат содержит насос и турбину, размещенные в корпусах, соединенных по периферии крепежом, радиально-упорный подшипник, прижимное и уплотнительное устройства. Прижимное устройство выполнено в виде плунжера, подпружиненного разрезным кольцом с коническими торцами к торцу подшипника и снабженного отверстиями. Отверстия сообщены между собой, с областью повышенного давления, с полостью подшипника. Противоположные стенки корпусов насоса и турбины выполнены в виде мембран, между которыми в центральной части размещено уплотнение. Изобретение позволяет повысить

наджность агрегата. 1 з. п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 175 407 C2

RU 2 175 407 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 175 407** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 04 D 13/04, 29/04**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99124450/06, 22.11.1999

(24) Effective date for property rights: 22.11.1999

(46) Date of publication: 27.10.2001

(98) Mail address:
443026, g.Samara, ul. S. Lazo, 2a, OAO SNTK
im. N.D. Kuznetsova, patentnyj otdel

(71) Applicant:
Otkrytoe aktsionerное obshchestvo "Samarskij
nauchno-tehnicheskij kompleks im. N.D.
Kuznetsova"

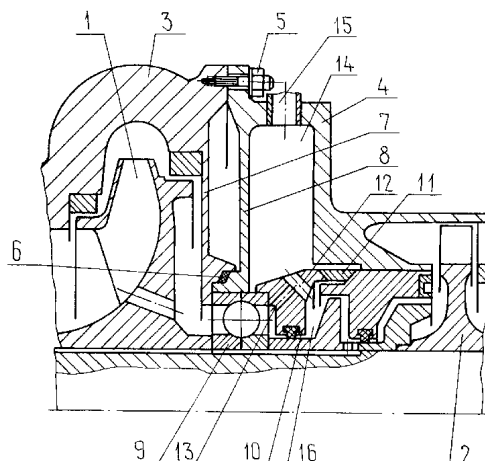
(72) Inventor: Gritsenko E.A.,
Anisimov V.S., Kositsyn I.P., Korotov M.V.

(73) Proprietor:
Otkrytoe aktsionerное obshchestvo "Samarskij
nauchno-tehnicheskij kompleks im. N.D.
Kuznetsova"

(54) **TURBOPUMP SET**

(57) Abstract:

FIELD: turbines and pumps. SUBSTANCE: invention can be used for pumping cryogenic components. Turbopump set has pump and turbine arranged in housing connected over periphery by fasteners, radial-thrust bearing, pressure and sealing devices. Pressure device is made in form of plunger spring-loaded by split ring with conical end faces and provided with holes. Split ring is pressed to end face of bearing. Holes communicate with each other, with higher pressure area, with behind-the-plunger space and with bearing space. Opposite walls of housing of pump and turbine are made in form of diaphragms. Sealing is installed between diaphragms in central part. EFFECT: increased reliability of set. 2 cl, 1 dwg



RU 2 175 407 C2

RU 2 175 407 C2

Изобретение относится к турбонасосостроению и может найти применение в турбонасосных агрегатах для перекачки криогенных жидкостей, например жидкого кислорода.

Известен турбонасосный агрегат, содержащий рабочее колесо, турбину, корпуса и прижимное устройство (см. авт. св. СССР N 408066, F 16 C 19/00, 1971).

Недостатком известного устройства является низкая надежность в работе из-за отсутствия гарантийного поджатия подшипника в работе из-за наличия значительных изменений длинновых размеров деталей поджатия при работе насосов с криогенными компонентами.

Известен турбонасосный агрегат, содержащий рабочее колесо насоса и турбину, расположенные в корпусах, соединенных с помощью крепежа, радиально-упорный подшипник, прижимное и уплотнительное устройства (см. книгу Г.С. Жирицкий и др. "Газовые турбины авиационных двигателей", Оборонгиз, М., 1963, с.582).

Недостатком известного устройства является низкая надежность в работе, особенно в агрегатах, перекачивающих криогенные жидкости, например жидкий кислород. Низкие температуры криогенных компонентов в работе охлаждают корпусные и остальные детали до низких температур, что приводит к значительным изменениям габаритов этих деталей. Расположенные на внешних элементах крупногабаритных корпусов уплотнения могут потерять герметичность, и утечки жидкого кислорода за пределы агрегата могут привести к возгораниям как самого агрегата, так и окружающих конструктивных элементов. Те же температурные условия в районе подшипника приведут к изменению размеров поджимных деталей и появлению зазоров в пакете деталей, фиксирующих подшипник в осевом направлении, что может привести к многократным перемещениям подшипника под действием вибраций, к преждевременному износу его, что также снижает надежность в работе.

Цель изобретения - повышение надежности турбонасосного агрегата.

Эта цель достигается тем, что прижимное устройство подшипника выполнено в виде плунжера, подпружиненного посредством разрезного кольца с коническими торцами к торцу подшипника и имеющего соосащенные между собой каналы и отверстия, связанные с областью повышенного давления насоса и соосащенные соответственно с полостью за плунжером и полостью подшипника. При этом противоположные стенки корпусов насоса и турбины выполнены в виде мембран, между которыми в центральной части размещено уплотнение.

Турбонасосный агрегат изображен на чертеже, продольный разрез.

Турбонасосный агрегат содержит рабочее колесо 1, турбину 2, корпус насоса 3 и корпус турбины 4, соединенные крепежом 5, расположенным на их периферии, уплотнение 6 стыка.

При этом противоположные стенки 7 и 8 корпусов 3 и 4 выполнены в виде мембран (по сравнению с наружными стенками этих корпусов). Прижимное устройство радиально-упорного подшипника 9 выполнено

в виде плунжера 10, подпружиненного посредством разрезного кольца 11 с коническими торцами и поджатого к торцу подшипника. Плунжер 10 снабжен каналами 12 и отверстиями 13, связанными с полостью повышенного давления 14, в которую компонент с повышенным давлением поступает по трубопроводу 15, например, с выхода из насоса. По каналам 12 компонент подается в полость 16 за плунжером, а по отверстиям 13 в полость подшипника 9.

Во время работы турбонасосного агрегата вращающаяся турбина 2 приводит во вращение рабочее колесо 1 насоса, из полости насоса по трубопроводу 15 компонент поступает в полость 14, откуда по каналам 12 подается в полость 16, а по отверстиям 13 - в полость подшипника 9. Давление в полости подшипника ниже, чем в полости 16, за счет частичного сброса компонента из полости подшипника 9 через подшипник 9 и отверстия в ступице колеса 1 на вход в колесо 1. Под действием перепада давлений между полостями 16 и полостью подшипника плунжер 10 прижимается к подшипнику 9. Разрезное кольцо 11 за счет сил упругости и за счет охлаждения криогенным компонентом будет уменьшаться в диаметральном направлении и коническим торцом будет нажимать на плунжер 10, дополнительно прижимать его к подшипнику 9 и компенсировать уменьшение осевых размеров пакета деталей от охлаждения их холодным криогенным компонентом, например жидким кислородом. В это же время повышенные давления в полости 14 и в полости насоса будут перемещать навстречу друг другу мембранные стенки 7 и 8 и дополнительно сжимать уплотнение 6, увеличивая его герметизирующие способности.

Надежное поджатие пакета деталей устраняет их взаимные перемещения под действием вибраций, устраняет наклепы, задиры и износы по местам стыковки, что повышает ресурс работы и надежность. Повышение герметизации стыка корпусов устраняет утечки жидкого кислорода за пределы агрегата и предохраняет как сам агрегат, так и окружающие конструкции от выгорания в среде кислорода, что дополнительно обеспечивает повышение надежности.

Устройство изготовлено и испытано, подтверждено достижение поставленной цели.

Формула изобретения:

1. Турбонасосный агрегат, содержащий рабочее колесо насоса и турбину, расположенные в корпусах, соединенных по периферии с помощью крепежа, радиально-упорный подшипник, прижимное и уплотнительное устройства, отличающийся тем, что прижимное устройство подшипника выполнено в виде плунжера, подпружиненного посредством разрезного кольца с коническими торцами к торцу подшипника и имеющего соосащенные между собой каналы и отверстия, связанные с областью повышенного давления насоса и соосащенные, соответственно, с полостью за плунжером и полостью подшипника.

2. Турбонасосный агрегат по п.1, отличающийся тем, что противоположные стенки корпусов насоса и турбины выполнены в виде мембран, между которыми в центральной части размещено уплотнение.