



(51) МПК

F02C 6/02 (2006.01)*F02B 53/06* (2006.01)*F02B 53/08* (2006.01)*F01C 1/073* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008106074/06, 18.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.02.2008

(45) Опубликовано: 10.11.2009 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2219357 C2, 20.12.2003. RU 2253734
C1, 10.06.2005. RU 2171906 C2, 10.08.2001. US
4038816 A, 02.08.1977. US 4912924 A,
03.04.1990.

Адрес для переписки:

450054, Башкортостан, г.Уфа, ул. Р. Зорге,
54, кв.2, Ю.Г.Ильиных

(72) Автор(ы):

Ильиных Юрий Гаврилович (RU),**Осипов Иван Вячеславович (RU),****Ильиных Святослав Владимирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

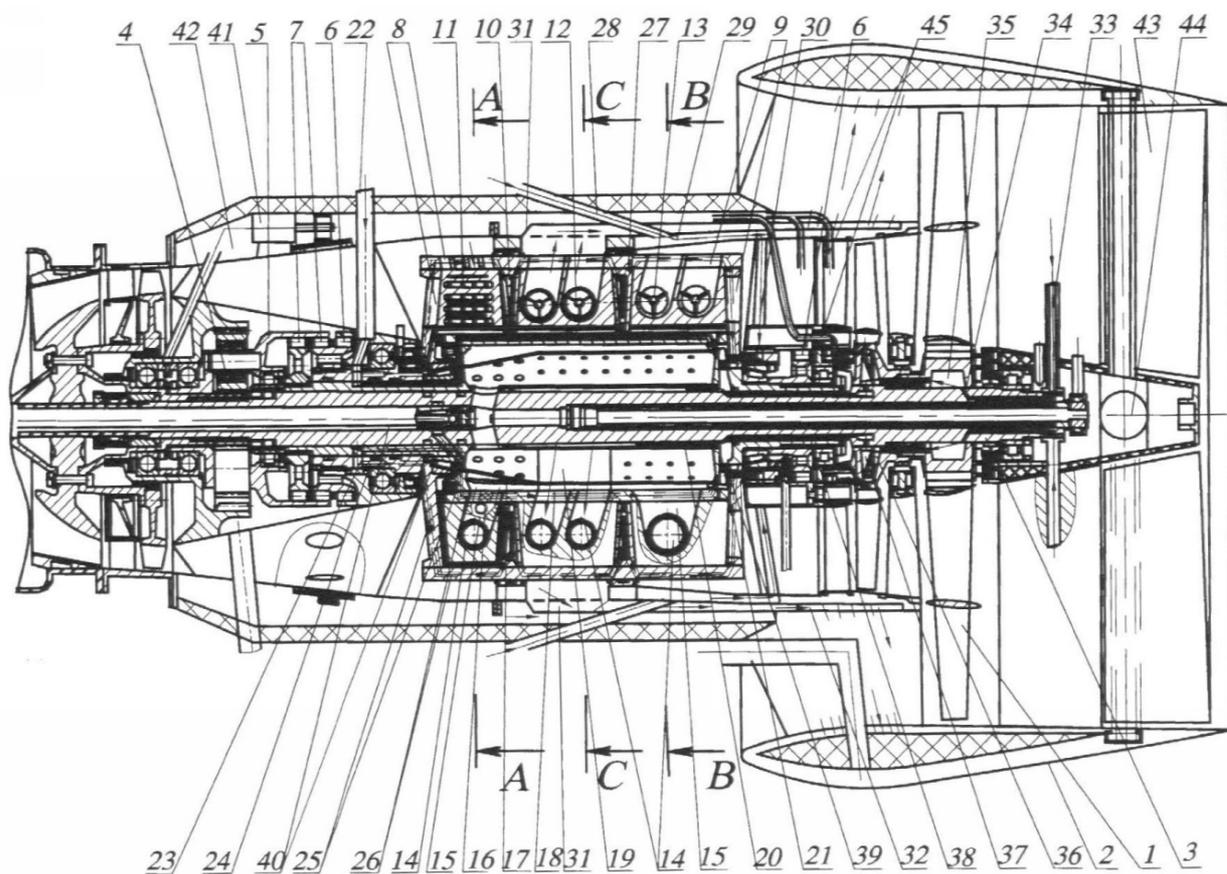
Ильиных Юрий Гаврилович (RU),**Осипов Иван Вячеславович (RU),****Ильиных Святослав Владимирович (RU)****(54) ТУРБОРОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ЮГИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению. Турбороторный двигатель содержит роторный двигатель, выполненный из двух соосных лопатных роторов: один ротор - наружный с крышками, впускными и выхлопными окнами и лопастями, второй ротор - внутренний с лопастями и входными каналами газового двигателя, соединенными с камерой сгорания. Турбороторный двигатель также содержит лопаточный турбокомпрессор с лопатками вентилятора в канале вентиляторного кольца. Вал турбокомпрессора, выполненный с окнами, форсункой и свечой зажигания, через мультипликатор связан с выходным валом роторного двигателя. Наружный ротор включает промежуточные стенки, разделяющие ротор на компрессор, паровой и газовый двигатель. Внутренний ротор снабжен

входным коллектором парового двигателя с полыми лопатками, соединенными трубой с полостью в задней крышке внутреннего ротора. Выпускной коллектор парового двигателя соединен каналами с полостью вентиляторного кольца. Труба подвода охлаждающей жидкости подведена к каналам валов роторов, переходящим в каналы крышек, цилиндров наружного и внутреннего роторов, промежуточных стенок и выходящим в полость в задней крышке внутреннего ротора. Внутри диска турбины первой ступени имеются на дополнительном диске лопатки центробежного компрессора и центростремительной турбины, выход которой сообщается с каналами вала турбокомпрессора и полостью в задней крышке внутреннего ротора. Техническим результатом является повышение удельной мощности двигателя, надежности, ресурса и экологичности. 5 ил.

RU 2372503 C1



Фиг. 1

RU 2372503 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F02C 6/02 (2006.01)
F02B 53/06 (2006.01)
F02B 53/08 (2006.01)
F01C 1/073 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008106074/06, 18.02.2008**

(24) Effective date for property rights:
18.02.2008

(45) Date of publication: **10.11.2009 Bull. 31**

Mail address:
**450054, Bashkortostan, g.Ufa, ul. R. Zorge, 54,
kv.2, Ju.G.II'inykh**

(72) Inventor(s):
**Il'inykh Jurij Gavrilovich (RU),
Osipov Ivan Vjacheslavovich (RU),
Il'inykh Svjatoslav Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Il'inykh Jurij Gavrilovich (RU),
Osipov Ivan Vjacheslavovich (RU),
Il'inykh Svjatoslav Vladimirovich (RU)**

(54) YUGI TURBO-ROTARY ENGINE

(57) Abstract:

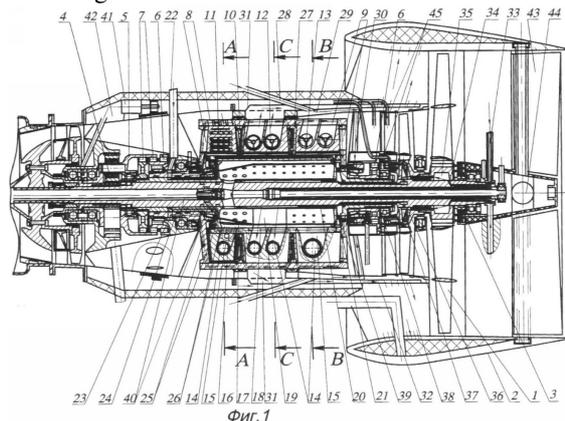
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: turbo-rotary engine consists of rotary engine made of two coaxial blade rotors: one rotor is external and provided with covers, inlet and outlet openings and blades, and the second rotor is internal and provided with blades and inlet channels of gas engine, which are connected to combustion chamber. Besides turbo-rotary engine consists of vane turbine compressor with fan blades in fan ring channel. Turbine compressor shaft provided with openings, atomiser and ignition plug is connected through multiplier to outlet shaft of rotary engine. External rotor includes intermediate walls dividing the rotor into compressor, steam and gas engine. Internal rotor is equipped with inlet header of steam engine with hollow blades connected with a tube to the cavity made in rear cover of internal rotor. Outlet header of steam engine is connected with channels to the fan ring cavity. The cooling liquid supplying tube is connected to rotor shaft channels passing into channels of covers, cylinders of external and internal rotors, intermediate walls, and

lead out to the cavity made in rear cover of internal rotor. Inside the disc of turbine of the first stage there are blades of centrifugal compressor and centripetal turbine on the additional disc. Outlet of that turbine is interconnected with channels of turbine compressor shaft and cavity made in rear cover of internal rotor.

EFFECT: increasing specific power, reliability and life time of engine, and environmental safety.

5 dwg



RU 2 3 7 2 5 0 3 C 1

RU 2 3 7 2 5 0 3 C 1

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к роторным двигателям и роторным компрессорам и насосам с переменной скоростью вращения соосных лопастных роторов, а также к газотурбинным двигателям.

Техническим результатом является повышение удельных показателей двигателя, надежности, ресурса и экологичности.

Сущность изобретения заключается в следующем. Турбороторный двигатель содержит роторный двигатель с выходным валом, выполненный из двух лопастных роторов, имеющих каждый по две роликовые муфты: один ротор - наружный с крышками, впускными и выхлопными окнами и лопастями, имеющими дифференциальные клапаны, второй ротор - внутренний с лопастями, имеющими золотники и у компрессора обратный клапан, и входными каналами газового двигателя, соединенными с камерой сгорания. Турбороторный двигатель также содержит лопаточный турбокомпрессор с лопатками вентилятора в канале вентиляторного кольца, вал турбокомпрессора, выполненный с окнами, форсункой и свечой зажигания, через мультипликатор связан с выходным валом роторного двигателя, лопастные роторы выполнены соосными, роликовые муфты выполнены с полыми роликами, наружный ротор включает промежуточные стенки, разделяющие ротор на компрессор, паровой и газовый двигатель, золотники выполнены с полыми шариками, камера сгорания расположена внутри цилиндра с крышками, внутренний ротор снабжен входным коллектором парового двигателя с полыми лопатками, соединенными трубой с полостью в задней крышке внутреннего ротора, выпускной коллектор парового двигателя соединен каналами с полостью вентиляторного кольца; труба подвода охлаждающей жидкости подведена к каналам валов роторов, переходящим в каналы крышек, цилиндров наружного и внутреннего роторов, промежуточных стенок и выходящим в полость в задней крышке внутреннего ротора, а вторая труба коллектора над выхлопными окнами сообщается каналами с корпусом соплового аппарата и полостью в задней крышке внутреннего ротора, третья труба соединена с полостью вала турбины второй ступени и сообщается каналами с внутренней полостью диска турбины второй ступени, соединенной с диском турбины первой ступени, внутри диска турбины первой ступени имеются на дополнительном диске лопатки центробежного компрессора и центростремительной турбины, выход которой сообщается с каналами вала турбокомпрессора и полостью в задней крышке внутреннего ротора, которая разделяется кольцом с обратными клапанами, труба подвода топлива к форсунке имеет каналы с выходом в полость камеры сгорания с жаровой трубой, имеющей стабилизаторы потока воздуха, а перед роторным компрессором расположен клапан перепуска воздуха во второй контур с шумопоглощающим материалом, имеющимся и внутри вентиляторного кольца с поворотными лопатками с приводом внутри заднего обтекателя с теплозащитным материалом, второй контур соединен трубопроводами с лопатками соплового аппарата и каналом подвода охлаждающего воздуха к лопаткам турбины первой ступени.

Турбороторный двигатель имеет большую удельную мощность, экономичность, надежность и ресурс, может работать на двухкомпонентном, однокомпонентном, жидком и газообразном топливе и от сжатого газа.

Аналогами предлагаемого изобретения являются:

Патент Н.П. Сейма SU 14226 A1, опубликован 31.03.1930, а.с. SU 183722 A1, SU 210593 A1, патенты RU 2195402 C2, RU 2246040 C1, RU 2253734 C1.

Прототипом изобретения является двигатель по патенту RU 2219357 C2, суть

которого заключается в том, что газороторный двигатель содержит компрессор и двигатель с впускными и выпускными каналами, причем каждый выполнен из двух роторов с лопастями, один из которых - внутренний с лопастями, направленными наружу, второй ротор - наружный с лопастями, направленными внутрь, внутренние роторы компрессора и двигателя соединены между собой, соединены между собой и наружные роторы, каждый ротор имеет роликовую муфту, компрессор и двигатель снабжены дифференциальными клапанами, размещенными на двигателе в лопастях наружного ротора и соединенными с выпускным каналом, двигатель снабжен также шариковыми золотниками, размещенными в лопастях внутреннего ротора с радиальными каналами, отличающийся тем, что компрессор имеет дифференциальные клапаны в лопастях наружного ротора, соединенные с впускным каналом, и шариковые золотники в лопастях внутреннего ротора с радиальными каналами, направленными к оси и имеющими обратные клапаны, а в осевой полости расположен цилиндр с каналами подвода воздуха к камере сгорания с форсункой подвода топлива, свечой воспламенения, каналами отвода газа из камеры сгорания к шариковым золотникам двигателя и соединенной через обратный клапан с каналами подвода пускового воздуха, внутренние и наружные роторы имеют роликовые муфты с неподвижной наружной обоймой и роликовые муфты с наружной обоймой, соединенной с выходным валом газороторного двигателя.

Недостатком прототипа является неиспользование энергии выхлопных газов роторного двигателя.

Задачей изобретения является устранение недостатка.

Указанная задача достигается тем, что турбороторный двигатель содержит роторный двигатель с выходным валом, выполненный из двух лопастных роторов, имеющих каждый по две роликовые муфты: один ротор - наружный с крышками, впускными и выхлопными окнами и лопастями, имеющими дифференциальные клапаны, второй ротор - внутренний с лопастями, имеющими золотники и у компрессора - обратный клапан, и входными каналами газового двигателя, соединенными с камерой сгорания. Турбороторный двигатель также содержит лопаточный турбокомпрессор с лопатками вентилятора в канале вентиляторного кольца, вал турбокомпрессора, выполненный с окнами, форсункой и свечой зажигания, через мультипликатор связан с выходным валом роторного двигателя, лопастные роторы выполнены соосными, роликовые муфты выполнены с полыми роликами, наружный ротор включает промежуточные стенки, разделяющие ротор на компрессор, паровой и газовый двигатель, золотники выполнены с полыми шариками, камера сгорания расположена внутри цилиндра с крышками, внутренний ротор снабжен входным коллектором парового двигателя с полыми лопатками, соединенными трубой с полостью в задней крышке внутреннего ротора, выпускной коллектор парового двигателя соединен каналами с полостью вентиляторного кольца; труба подвода охлаждающей жидкости подведена к каналам валов роторов, переходящим в каналы крышек, цилиндров наружного и внутреннего роторов, промежуточных стенок и выходящим в полость в задней крышке внутреннего ротора, а вторая труба коллектора над выхлопными окнами сообщается каналами с корпусом соплового аппарата и полостью в задней крышке внутреннего ротора, третья труба соединена с полостью вала турбины второй ступени и сообщается каналами с внутренней полостью диска турбины второй ступени, соединенной с диском турбины первой ступени, внутри диска турбины первой ступени имеются на дополнительном диске лопатки центробежного компрессора и центростремительной турбины, выход

которой сообщается с каналами вала турбокомпрессора и полостью в задней крышке внутреннего ротора, которая разделяется кольцом с обратными клапанами, труба подвода топлива к форсунке имеет каналы с выходом в полость камеры сгорания с жаровой трубой, имеющей стабилизаторы потока воздуха, а перед роторным компрессором расположен клапан перепуска воздуха во второй контур с шумопоглощающим материалом, имеющимся и внутри вентиляторного кольца с поворотными лопатками с приводом внутри заднего обтекателя с теплозащитным материалом, второй контур соединен трубопроводами с лопатками соплового аппарата и каналом подвода охлаждающего воздуха к лопаткам турбины первой ступени.

На фиг.1 показан продольный разрез двигателя.

На фиг.2 показан в увеличенном виде двигатель с трубой и каналами подвода охлаждающей жидкости фиг.1.

На фиг.3 показано сечение А-А фиг.1.

На фиг.4 показано сечение В-В фиг.1.

На фиг.5 показано сечение С-С фиг.1.

Турбороторный двигатель содержит элементы двигателей аналогов и прототипа и новые элементы.

Двигатель имеет лопаточный турбокомпрессор с лопатками 1 вентилятора, расположенными на бандаже турбины (фиг.1) в канале кольца 2. Вал 3 турбокомпрессора (фиг.1-5) с двухкомпонентной форсункой и свечой зажигания (не обозначены) через мультипликатор 4 (фиг.1) связан с выходным валом 5 роторного двигателя. Роторный двигатель выполнен из двух соосных лопастных роторов. Каждый ротор имеет по две роликовые муфты с полыми роликами, одна пара - с неподвижной наружной обоймой 6 (фиг.1, 2) и вторая пара - с подвижной наружной обоймой 7 (фиг.1). Один ротор - наружный с впускными окнами 8 (фиг.1, 2, 3) в передней крышке и цилиндре и с выхлопными окнами 9 (фиг.1, 2, 4) в задней крышке и цилиндре. В цилиндре имеются две промежуточные стенки 10 (фиг.1, 2), разделяющие ротор на компрессор с дифференциальными клапанами 11 (фиг.1-3), паровой двигатель с дифференциальными клапанами 12 (фиг.1, 2, 5) и газовый двигатель с дифференциальными клапанами 13 (фиг.1, 2, 4), расположенными в лопастях. Вторым ротор - внутренний с лопастями, имеющими золотники с полыми шариками 14 (фиг.1-5) с выходными каналами 15. У компрессора имеются обратные клапаны 16. Выходные каналы 15 компрессора выходят к жаровой трубе 17. Во внутреннем роторе расположен входной коллектор 18 (фиг.1, 2, 5) парового двигателя с полыми лопатками 19, соединенными трубой 20 с полостью 21 (фиг.1, 2) в задней крышке внутреннего ротора. Труба 22 подведена к каналам 23 и 24 валов роторов, переходящих в каналы 25 крышек, каналы 26 цилиндров наружного и внутреннего роторов, каналы 27 промежуточных стенок и выходят в полость 21 в задней крышке внутреннего ротора. Вторая труба 28 соединена с коллектором 29 над выхлопными окнами газового двигателя. Коллектор 29 сообщается каналами 30 с корпусом соплового аппарата и с полостью 21 в задней крышке внутреннего ротора. Выпускной коллектор 31 (фиг.1, 2, 5) парового двигателя соединен каналами 32 (фиг.1, 2) с полостью кольца 2 вентилятора.

У компрессора канал 15 выходит в камеру сгорания к жаровой трубе 17, имеющей стабилизаторы потока воздуха, а третья труба 33 (фиг.1) сообщается каналами 34 (фиг.1, 2) с внутренней полостью 35 диска турбины второй ступени, соединенной с диском турбины первой ступени. Внутри диска турбины первой ступени имеются на

дополнительном диске лопатки 36 центробежного компрессора и лопатки 37 центростремительной турбины, выход которой сообщается каналами 38 вала 3 турбокомпрессора с полостью 21 в задней крышке внутреннего ротора. Полость 21 разделяется кольцом 39 с обратными клапанами на две полости - снаружи кольца 39 и
5 внутри кольца. Труба подвода топлива к форсунке имеет каналы 40 с выходом в полость камеры сгорания. Перед роторным компрессором расположен клапан перепуска 41 (фиг.1) воздуха во второй контур 42 с шумопоглощающим материалом, расположенным также и внутри вентиляторного кольца 2 с поворотными
10 лопатками 43 с приводом 44 внутри заднего обтекателя. Второй контур соединен трубопроводами 45 (фиг.1, 2) с лопатками соплового аппарата и каналом для подвода охлаждающего воздуха к лопаткам турбины первой ступени. Между лопастями роторов расположены рабочие полости 46, 47 компрессора (фиг.3), рабочие
15 полости 48, 49 газового двигателя (фиг.4) и рабочие полости 50, 51 парового двигателя (фиг.5). Работает турбороторный двигатель следующим образом. При подаче горючего с окислителем происходит самовоспламенение, при подаче горючего и тока на свечу зажигания происходит воспламенение, и для улучшения
воспламенения по каналу 40 (фиг.1, 2) подается из баллона кислород. В камере
20 сгорания со стабилизаторами потока воздуха создается избыточное давление. Давление газов попадает из камеры сгорания, например, в полости 48 (фиг.4) газового двигателя. Полые шарики 14 сместятся против часовой стрелки, а дифференциальные клапаны 13 сместятся по часовой стрелке. Т.к. оба ротора могут вращаться только в
25 одну сторону, например по часовой стрелке, то наружный ротор начнет вращаться и газ из полостей 49 будет выходить через открытые клапаны 13 в выхлопные окна 9, а внутренний ротор будет неподвижен.

При сближении лопастей роторов клапаны 13 сдвинут шарики 14 внутреннего ротора по часовой стрелке, а сами клапаны закроют полости 49 и давление газа будет
30 поступать в эти полости, затормаживать наружный ротор и вращать внутренний ротор по часовой стрелке. Далее циклы в двигателе будут повторяться. При повороте наружного ротора по часовой стрелке давление в полостях 46 компрессора (фиг.3) будет возрастать, шарики 14 компрессора сместятся по часовой стрелке, а клапаны 11
35 в этих полостях закроются и сжатый воздух из полостей 46 откроет обратные клапаны 16 и будет выходить в полость камеры сгорания по каналам 15 к жаровой трубе 17 со стабилизаторами потока воздуха. В полостях 47 под действием
возникающего в них разрежения будет поступать воздух через впускные окна 8 и клапаны 11 в этих полостях. При повороте внутреннего ротора обратные клапаны 16
40 не пропустят газы из камеры сгорания в полости 46 компрессора, а в полостях 47 будет происходить сжатие. Когда давление в них превысит давление в камере сгорания воздух откроет клапаны 16 и будет поступать в камеру сгорания.

Запуск и работа двигателя может осуществляться также при подаче сжатого газа в трубу 33 (фиг.1), откуда он проходит по каналам 34 (фиг.1, 2), в полость 35 диска
45 турбины второй ступени и к лопаткам 36 и 37 диска турбины первой ступени, по каналам 38 вала 3 турбокомпрессора поступает в полость 21 внутри кольца 39, в котором имеются обратные клапаны. Клапаны закрываются и сжатый газ по трубе 20 попадает в полые лопатки 19, коллектор 18 парового двигателя и в рабочие полости,
50 например в полости 51 (фиг.5). Т.к. роторы могут вращаться только в одну сторону (по часовой стрелке), то наружный ротор начинает вращаться до соприкосновения и смещения дифференциальных клапанов 12 против часовой стрелки парового (пневматического) двигателя и шариков 14 золотников внутреннего ротора по

часовой стрелке. В результате чего происходит их переключение и сжатый газ будет поступать в полости 50. Далее циклы повторяются и пневматический двигатель

 начинает работать как стартер. При закрытии входа в компрессор (для уменьшения

 энергии на привод компрессора) двигатель будет работать как пневматический - от

 5 баллона. При этом отработавший газ будет выходить через выхлопные окна в

 выпускной коллектор 31 (фиг.1, 2, 5) и далее по каналам 32 через полые лопатки в

 полость кольца 2, которая при запуске и при работе от баллона сообщается с

 атмосферой. При работе на топливе связь с атмосферой закрывается, вход в

 10 компрессор открывается и в трубы 22, 28 и 33 (фиг.1, 2) подается охлаждающая

 жидкость. Из трубы 22 охлаждающая жидкость поступает по каналам 23, 24 в валах

 обоих роторов в каналы 25 в крышках, далее по каналам 26 в цилиндрах, по

 каналам 27 промежуточных стенок 10, по каналам в задней крышке и поступает в

 15 полость 21 над кольцом 39. При прохождении всех каналов жидкость нагревается и

 превращается в пар высокого давления. В кольце 39 пар через обратные клапаны

 проходит внутрь кольца, проходит в трубу 20, в полые лопатки 19, коллектор 18

 парового двигателя и по каналам 15 (фиг.1, 5) в рабочие полости 51. Паровой

 20 двигатель совместно с газовым передает крутящий момент через выходной вал 5

 роторного двигателя и мультипликатор 4 выходному валу 3 турбокомпрессора и через

 коробку агрегатов перед компрессором на привод транспортного аппарата.

 Охлаждающая жидкость подаваемая по трубе 28, (фиг.1, 2) проходит через

 коллектор 29 по каналам 30 в корпус соплового аппарата, нагревается и пар

 высокого давления поступает в полость 21. Охлаждающая жидкость подается и в

 25 трубу 33, по каналам 34 поступает в полости 35 турбины второй ступени, нагревается

 и далее в диск турбины первой ступени к лопаткам 36 компрессора и лопаткам 37

 турбины на дополнительном диске, по каналам 38 вала 3 турбокомпрессора в

 полость 21, по трубе 20 к полым лопаткам 19 и во входной коллектор 18 парового

 30 двигателя.

Воздух от лопаточного компрессора поступает во впускные окна 8 роторного

 компрессора и через клапан перепуска 41 во второй контур 42 и по трубопроводам 45

 поступает в лопатки соплового аппарата и на охлаждение лопаток турбины первой

 ступени, из которых выходит в газовый тракт турбин. Для улучшения управляемости

 35 летательного аппарата в вентиляторном кольце 2 имеются поворотные лопатки 43 с

 приводом 44 внутри заднего обтекателя.

Турбороторный двигатель может работать на керосине, бензине, спирте и в

 качестве окислителя может быть использован водный раствор перекиси водорода или

 40 аммиачной селитры, может работать на любом горючем газе, что обеспечивает

 экологичность. Процесс сгорания в двигателе непрерывный, что обеспечивает

 полноту сгорания. Роторный двигатель двойного действия, что обеспечивает

 увеличение удельной мощности, использование жидкостного охлаждения уменьшает

 температуру роторов и повышает надежность двигателя. Использование перегретого

 45 пара в паровом двигателе и циркуляция жидкости повышает экономичность.

Формула изобретения

Турбороторный двигатель, содержащий роторный двигатель с выходным валом,

 50 выполненный из двух лопастных роторов, имеющих каждый по две роликовые

 муфты: один ротор - наружный с крышками, впускными и выхлопными окнами и

 лопастями, имеющими дифференциальные клапаны, второй ротор внутренний с

 лопастями, имеющими золотники и у компрессора обратный клапан, и входными

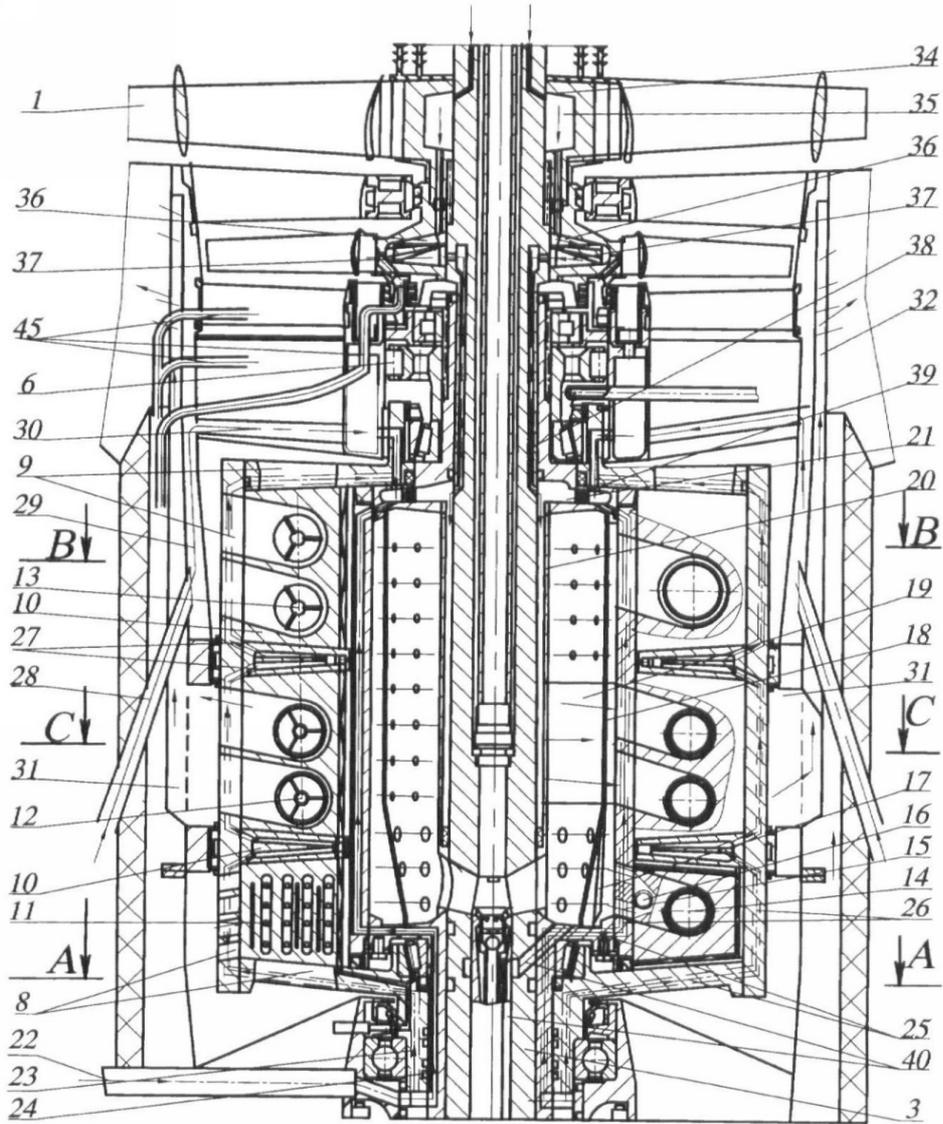
каналами газового двигателя, соединенными с камерой сгорания, отличающийся тем, что турбороторный двигатель содержит лопаточный турбокомпрессор с лопатками вентилятора в канале вентиляторного кольца, вал турбокомпрессора, выполненный с окнами, форсункой и свечой зажигания, через мультипликатор связан с выходным валом роторного двигателя, лопастные роторы выполнены соосными, роликовые муфты выполнены с полыми роликами, наружный ротор включает промежуточные стенки, разделяющие роторы на компрессор, паровой и газовый двигатель, золотники выполнены с полыми шариками, камера сгорания расположена внутри цилиндра с крышками, внутренний ротор снабжен входным коллектором парового двигателя с полыми лопатками, соединенными трубой с полостью в задней крышке внутреннего ротора, выпускной коллектор парового двигателя соединен каналами с полостью вентиляторного кольца; труба подвода охлаждающей жидкости подведена к каналам валов роторов, переходящим в каналы: крышек, цилиндров наружного и внутреннего роторов, промежуточных стенок и выходящим в полость в задней крышке внутреннего ротора, а вторая труба коллектора над выхлопными окнами сообщается каналами с корпусом соплового аппарата и полостью в задней крышке внутреннего ротора, третья труба соединена с полостью вала турбины второй ступени и сообщается каналами с внутренней полостью диска турбины второй ступени, соединенной с диском турбины первой ступени, внутри диска турбины первой ступени имеются на дополнительном диске лопатки центробежного компрессора и центростремительной турбины, выход которой сообщается с каналами вала турбокомпрессора и полостью в задней крышке внутреннего ротора, которая разделяется кольцом с обратными клапанами, труба подвода топлива к форсунке имеет каналы с выходом в полость камеры сгорания с жаровой трубой, имеющей стабилизаторы потока воздуха, а перед роторным компрессором расположен клапан перепуска воздуха во второй контур с шумопоглощающим материалом, имеющимся и внутри вентиляторного кольца с поворотными лопатками с приводом внутри заднего обтекателя с теплозащитным материалом, второй контур соединен трубопроводами с лопатками соплового аппарата и каналом подвода охлаждающего воздуха к лопаткам турбины первой ступени.

35

40

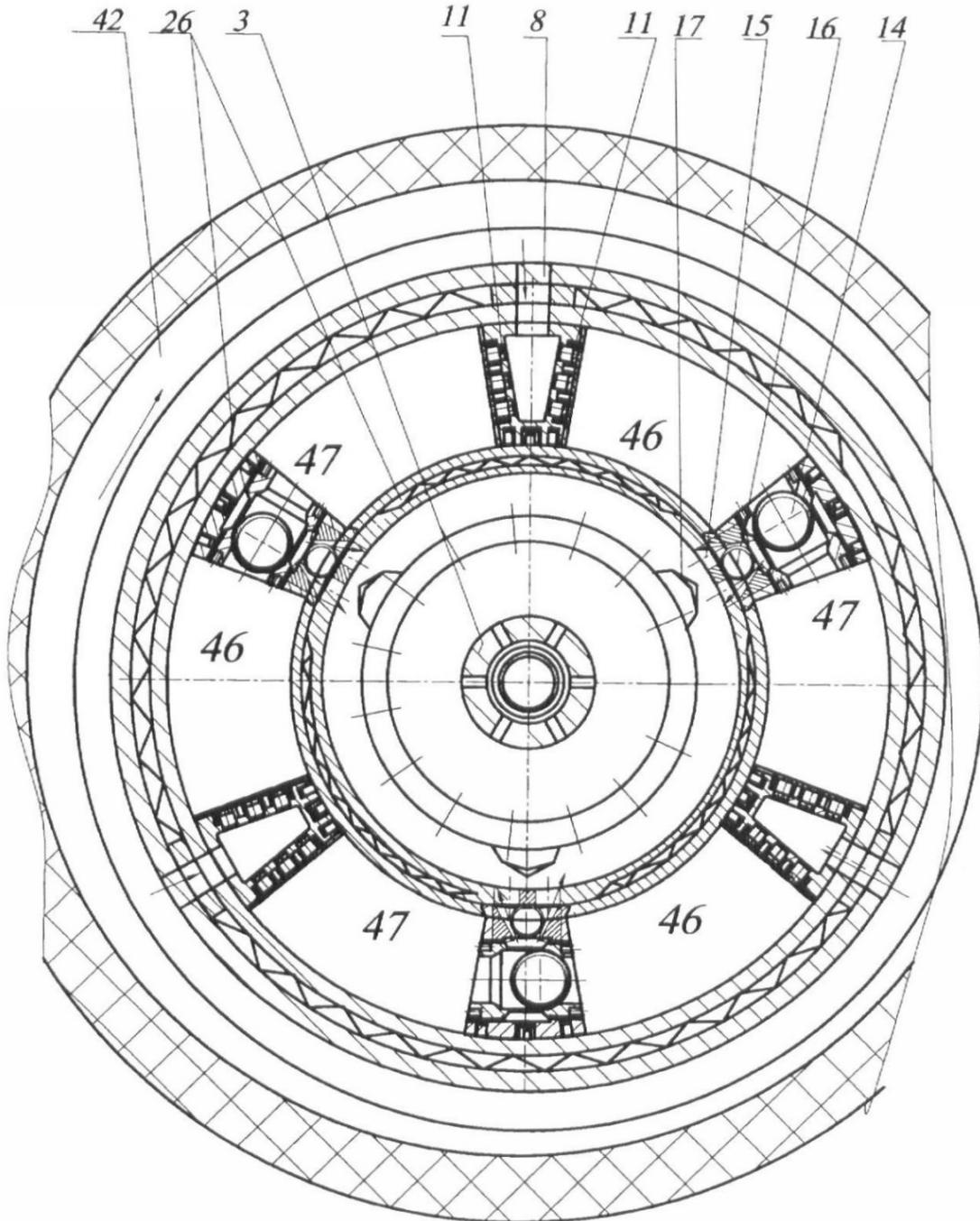
45

50



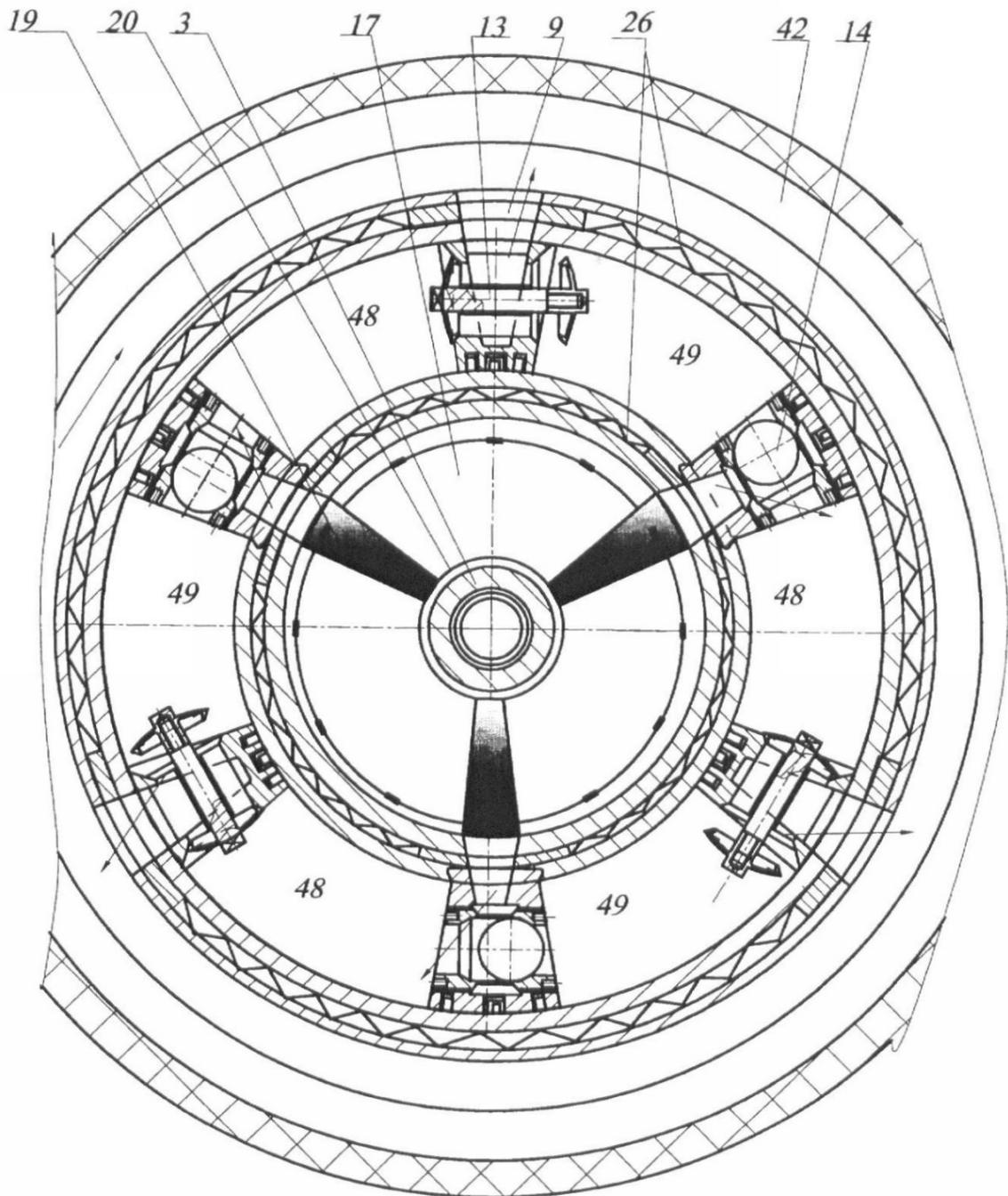
Фиг. 2

A-A



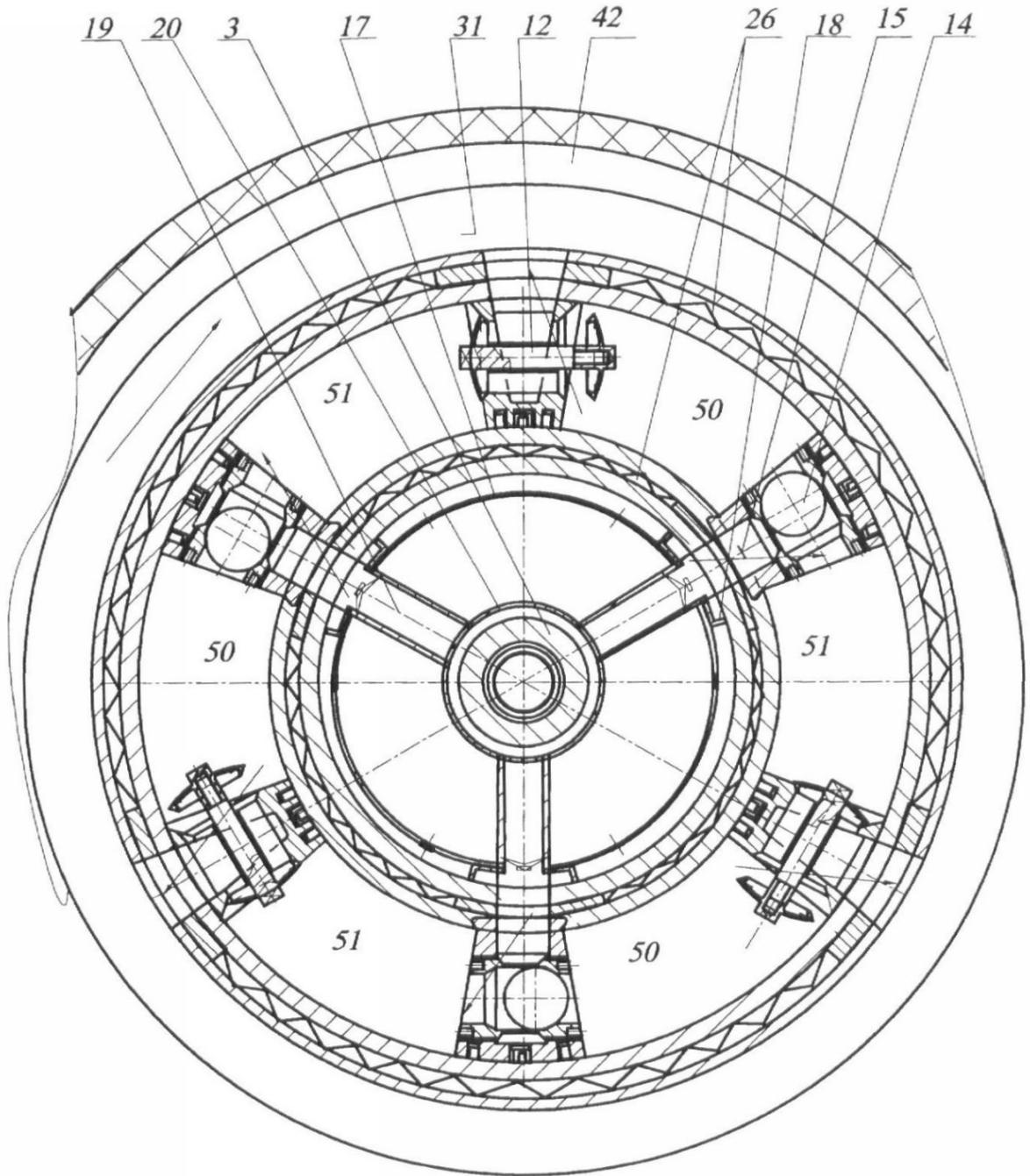
Фиг.3

B-B



Фиг.4

C-C



Фиг.5