



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 147 691** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 02 C 3/045**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98109734/06, 26.05.1998

(24) Дата начала действия патента: 26.05.1998

(46) Дата публикации: 20.04.2000

(56) Ссылки: SU 1700273 A1, 23.12.91. RU 2074968 C1, 10.03.97. DE 3407292 A1, 04.10.84. DE 3302318A1, 04.08.83. GB 2253657A, 16.09.92. EP 0568748 A1, 10.11.93.

(98) Адрес для переписки:
690600, Владивосток, ГСП, ул.Пушкинская, 10,
ДВГТУ, патентный отдел

(71) Заявитель:

Дальневосточный государственный
технический университет

(72) Изобретатель: Кончаков Е.И.,
Столбовой Ю.В.

(73) Патентообладатель:

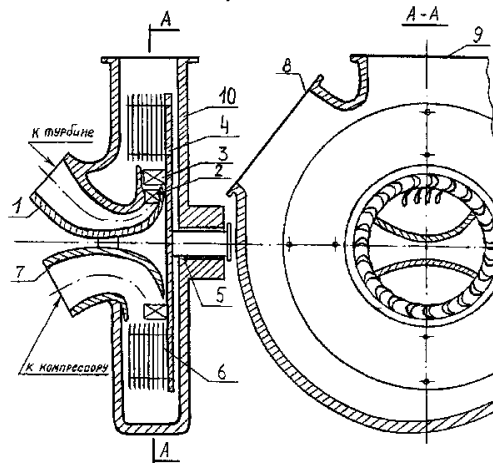
Дальневосточный государственный
технический университет

(54) ТУРБОКОМПРЕССОР

(57) Реферат:

Турбокомпрессор может быть использован для повышения мощности и экономичности двигателей внутреннего сгорания путем их наддува в системах кондиционирования воздуха и в других энергетических машинах. Турбокомпрессор состоит из корпуса, однодискового ротора и подшипникового узла. В центральной части ротора расположены рабочие лопатки центробежной турбины. Проточная часть турбины на выходе переходит в проточную часть центробежного дискового компрессора, расположенной в периферийной части ротора. Радиальное расположение центробежной турбины и центробежного компрессора позволяет повысить эффективность турбокомпрессора за счет уменьшения потерь в проточной части и использовать разрежение, создаваемое компрессором, для повышения

эффективности турбины. Кроме того, отработавшие в турбине газы, проходя проточную часть дискового компрессора, становятся менее шумными. 1 ил.



RU 2 147 691 C1

RU 2 147 691 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 147 691** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 02 C 3/045**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

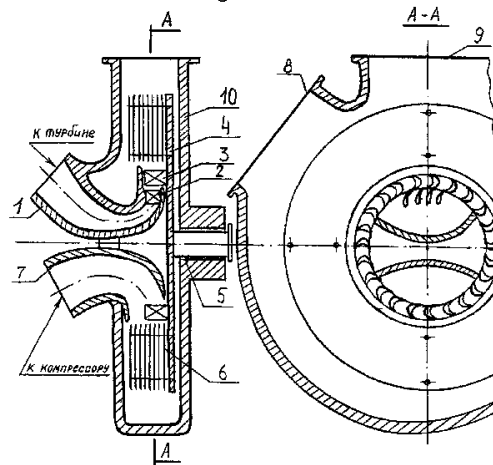
(21), (22) Application: 98109734/06, 26.05.1998
 (24) Effective date for property rights: 26.05.1998
 (46) Date of publication: 20.04.2000
 (98) Mail address:
 690600, Vladivostok, GSP, ul.Pushkinskaja,
 10, DVGTU, patentnyj otdel

(71) Applicant:
 Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj
 tekhnicheskij universitet
 (72) Inventor: Konchakov E.I.,
 Stolbovoj Ju.V.
 (73) Proprietor:
 Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj
 tekhnicheskij universitet

(54) **TURBOCOMPRESSOR**

(57) Abstract:
 FIELD: mechanical engineering;
 turbocompressors. SUBSTANCE: proposed
 turbocompressor is aimed at increasing power
 output and economy of internal combustion
 engines by supercharging in air conditioning
 systems and other power generating machines.
 Turbocompressor consists of housing,
 single-disk rotor and bearing unit. Working
 blades of centrifugal turbine are arranged
 in central part of rotor. Turbine blading
 changes at exhaust into blading of
 centrifugal disk compressor arranged in
 peripheral part of rotor. Radial arrangement
 of centrifugal turbine and centrifugal
 compressor makes is possible to increase
 efficiency of turbocompressor by decreasing
 losses in blading and to use rarefaction
 created by compressor to increase efficiency
 of turbine. Moreover, exhaust gas noise is
 decreased when gases pass through disk

compressor blading. EFFECT: increased
 efficiency of internal combustion engines,
 reduced noise. 1 dwg



RU 2 147 691 C1

RU 2 147 691 C1

Изобретение относится к энергетике, а именно к газовым турбинам, и может быть использовано для повышения мощности и экономичности двигателей внутреннего сгорания путем их наддува, в системах кондиционирования воздуха и в других энергетических машинах.

Известны турбокомпрессоры (ТК) с двумя рабочими колесами турбины и компрессора, соединенные валом. Вал передает крутящий момент от турбины к компрессору (см. Циннер К. Наддув двигателей внутреннего сгорания. - Л.: Машиностроение, 1978, рис. 101). ТК этого типа имеют пониженную эффективность в области малых расходов рабочего тела, громоздки, сложны и дороги в изготовлении и эксплуатации, имеют большую шумность, причем в области высокой частоты, в которой трудно осуществить глушение шума.

В однодисковом ТК (см. патент России N 1700273, МКИ F 02 C 3/14, 1991 г.) рабочие колеса турбины и компрессора объединены в одно, что существенно упрощает и удешевляет конструкцию, делает ее более компактной, но малая эффективность и шумность остаются. Еще один пример ТК однодисковой схемы (см. патент Германии N 3534859, МКИ F 02 C 3/05, 1987 г.) представляет собой компактную конструкцию с радиальным расположением компрессора и турбины. Так же, как в предыдущем изобретении, остаются малая эффективность и повышенная шумность.

Известны малозумные турбины и компрессоры, не имеющие лопаток, - это машины трения, их называют дисковыми, например, турбина (см. Экспериментальное исследование дискового турбодетандера. Наумов А.В. и др. - М.: МИХМ, 1977, с. 36-40).

Известен также турбокомпрессор (наиболее близкий к предлагаемому решению по технической сущности), содержащий корпус, однодисковый ротор и подшипниковый узел (см. Иванов О.П., Мамченко В.О. Аэродинамика и вентиляторы. - Л.: Машиностроение, 1986, с. 163-164).

Дисковые или фрикционные турбомашинки малозумны даже при высоких окружных скоростях, и их эффективность растет при повышении скорости, но сложно обеспечить большие скорости, особенно в малорасходных турбомашинках, так как это приводит к повышению частоты вращения и соответственно уменьшению надежности.

Недостатками перечисленных решений являются либо малая эффективность, либо повышенная шумность.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое решение, является повышение эффективности, особенно при малых расходах рабочего тела, и уменьшение шумности.

Технический результат, который достигается при решении поставленной задачи, выражается в уменьшении давления на выхлопе, создаваемом вращением дисков, и уменьшении шума за счет прохождения газов в пакете дисков.

Поставленная задача решается тем, что турбокомпрессор, содержащий корпус, однодисковый ротор и подшипниковый узел, отличается тем, что турбина центробежного типа расположена в центральной части ротора, а дисковый компрессор в периферийной его части, причем проточная

часть турбины переходит в проточную часть дискового компрессора.

Сопоставительный анализ признаков заявляемого решения и признаков аналогов и прототипа свидетельствует о его соответствии критерию "новизна".

Признаки отличительной части формулы изобретения решают следующие функциональные задачи.

Признак: "... турбина центробежного типа..." имеет при малых расходах повышенный относительный КПД, т.к. сопловой аппарат турбины, находясь внутри венца рабочих лопаток, т.е. занимая меньшую окружность, может иметь большие размеры в сечении, что приводит к уменьшению потерь.

Признак: "... турбина центробежного типа расположена в центральной части ротора. . ." позволяет увеличить эффективность турбины за счет увеличения срабатываемого теплоперепада (давления), т.к. выхлопная часть турбины находится во всасывающей части компрессора, где имеется разрежение.

Признак: "... дисковый компрессор в периферийной его части..." обеспечивает работу в области увеличенных окружных скоростей, что позволяет увеличить напор, создаваемый компрессором при минимальном шуме.

Признак: "... проточная турбина переходит в проточную часть дискового компрессора. . ." позволяет уменьшить шум, создаваемый турбиной, т.к. поток газа, выходящий из турбины, проходит в зазорах между дисками компрессора, и это уменьшает его шумность, т.е. пакет дисков компрессора работает как пластинчатый глушитель.

Предлагаемое решение поясняется чертежом, на котором показаны сечения турбокомпрессора.

Турбокомпрессор содержит патрубок 1 подвода сжатого газа к турбине, сопловой аппарат 2 центробежной турбины, рабочие лопатки 3 центробежной турбины, укрепленные на однодисковом роторе 4, вращающемся в подшипнике 5, на периферийной части ротора 4 закреплен пакет дисков 6 фрикционного компрессора, патрубок 7 подвода газа к пакету дисков 6, патрубок 8 отвода сжатого газа от компрессора, патрубок 9 отвода газов от турбины, корпус 10, в котором расположены все части турбокомпрессора.

Турбокомпрессор работает следующим образом. Сжатый воздух по патрубку 1 поступает к сопловому аппарату 2 центробежной турбины, в котором ускоряется и, натекая на рабочие лопатки 3 центробежной турбины, приводит во вращение ротор 4 турбокомпрессора, вращающийся в подшипниках 5. Диски 6 фрикционного компрессора, вращаясь, засасывают сжимаемый газ, подводимый по патрубку 7. Сжатый газ отводят через патрубок 8. Газ, расширившийся в турбине, перед выходом в выхлопной патрубок 9 проходит через диски 6 компрессора.

Так как диски вращаются вместе с ротором и засасывают газ своими входными кромками, это разрежение затягивает газ, выходящий из рабочих лопаток, уменьшая сопротивление на выхлопе турбины, и тем самым увеличивает эффективность турбины, т.е. ее мощность повышается. Кроме того, проходя в щелевых зазорах между дисками,

газ теряет свою акустическую активность, т.е. пакет дисков компрессора работает как пластинчатый глушитель. Известно, что глушители этого типа весьма эффективны при малом аэродинамическом сопротивлении (см. кн. В.И. Зинченко и Ф.Е. Григорьяна. Шум судовых газотурбинных установок. - Л.: Судостроение, 1969, с. 301). Это касается статических шумоглушителей, а вращающийся пакет пластин не только не создает сопротивление проходящему потоку, но даже способствует его ускорению. В этом заключается удвоенная эффективность данного турбокомпрессора.

Кроме вышеперечисленных достоинств, применение центробежной турбины в случае использования в качестве турбодетандера

(т.е. источника холода) позволяет эффективно решить проблему обмерзания проточной части, т.к. центробежные силы более эффективно способствуют удалению льда с лопаток турбины, в сравнении с другими типами турбин, например, центростремительными.

Формула изобретения:

Турбокомпрессор, содержащий корпус, однодисковый ротор и подшипниковый узел, отличающийся тем, что турбина центробежного типа расположена в центральной части ротора, а дисковый компрессор - в периферийной его части, причем проточная часть турбины переходит в проточную часть дискового компрессора.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60