



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B62M 27/02 (2023.02)

(21)(22) Заявка: **2020143176, 30.05.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.05.2019

Дата регистрации:
29.05.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.05.2018 US 62/678,922;
21.12.2018 US 62/783,576

(43) Дата публикации заявки: **30.06.2022** Бюл. № 19

(45) Опубликовано: **29.05.2023** Бюл. № 16

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **31.12.2020**

(86) Заявка РСТ:
IV 2019/054501 (30.05.2019)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/229702 (05.12.2019)

Адрес для переписки:
**197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара**

(72) Автор(ы):

**ШЮМАХЕР, Бруно (СА),
ШАМПИНИИ, Люк (СА),
ЛЕФЕБВР, Майкл (СА),
ТИБОЛЬТ, Себастьян (СА),
РИУ, Рожер (СА),
КЛАВО, Джонатан (СА),
ЭННСМАНН, Роланд (АТ),
ДЕЗЖАРДЕН, Фредерик (СА),
ЛЕБЁФ, Франсуа (СА),
БЕРГЕР, Кристиан (АТ)**

(73) Патентообладатель(и):

**БОМБАРДЬЕ РЕКРИЭЙШЕНЕЛ
ПРОДАКТС ИНК. (СА)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **US 4169355 А, 02.10.1979. JP 2005-
098220 А, 14.04.2005. RU 2168643 С2, 10.06.2001.**

(54) СИСТЕМА ВЫПУСКА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области машиностроения, в частности к снегоходам. Снегоход содержит раму, лыжу, двигатель, выпускную трубу, турбонагнетатель. Снегоход, по первому варианту, в котором перепускной патрубком содержит впускное отверстие, гидравлически соединенное с выпускной трубой. Клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения между первым и вторым положениями. Снегоход, по второму варианту, включает перепускной патрубком, гидравлически соединенный с выпускным отверстием выпускной

трубы. Клапан имеет перепускное положение для обхода турбины. Узел турбонагнетателя для гидравлического соединения с выпускной трубой включает турбонагреватель, содержащий турбину, корпус, перепускной патрубком. Перепускной патрубком содержит впускное отверстие патрубком, перепускной проход, проход турбонагревателя. Перепускной проход образует гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубком и перепускным выпускным отверстием, определенным перепускным патрубком. Узел турбонагнетателя, по первому



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B62M 27/02 (2023.02)

(21)(22) Application: **2020143176, 30.05.2019**

(24) Effective date for property rights:
30.05.2019

Registration date:
29.05.2023

Priority:

(30) Convention priority:
31.05.2018 US 62/678,922;
21.12.2018 US 62/783,576

(43) Application published: **30.06.2022 Bull. № 19**

(45) Date of publication: **29.05.2023 Bull. № 16**

(85) Commencement of national phase: **31.12.2020**

(86) PCT application:
IB 2019/054501 (30.05.2019)

(87) PCT publication:
WO 2019/229702 (05.12.2019)

Mail address:
**197101, Sankt-Peterburg, a/ya 128, "ARS-
PATENT", M.V. Khmara**

(72) Inventor(s):

**SHYUMAKHER, Bruno (CA),
SHAMPINI, Lyuk (CA),
LEFEBVR, Majkl (CA),
TIBOLT, Sebastyan (CA),
RIU, Rozher (CA),
KLAVO, Dzhonatan (CA),
ENNSMANN, Roland (AT),
DEZZHARDEN, Frederik (CA),
LEBEF, Fransua (CA),
BERGER, Kristian (AT)**

(73) Proprietor(s):

**BOMBARDIER RECREATIONAL
PRODUCTS INC. (CA)**

(54) **EXHAUST SYSTEM FOR ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; snowmobiles.

SUBSTANCE: snowmobile contains a frame, a ski, an engine, an exhaust pipe, a turbocharger. Snowmobile, according to the first variant, where the bypass pipe contains an inlet, hydraulically connected to the outlet pipe. The valve is configured to selectively move between the first and second positions. The snowmobile, according to the second version, includes a bypass pipe hydraulically connected to the outlet of the exhaust pipe. The valve has a bypass position to bypass the turbine. The turbocharger unit for hydraulic connection with the exhaust pipe includes a turbo heater containing a turbine, a housing, a bypass pipe. The bypass branch

pipe contains the inlet opening of the branch pipe, the bypass passage, the passage of the turbo-heater. The bypass passage forms a hydraulic connection between the nozzle inlet and the bypass outlet defined by the bypass nozzle. The turbocharger assembly, according to the first variant, in which the nozzle inlet is defined by the bypass pipe and defines the flow axis through the center of the nozzle inlet. The bypass pipe contains a valve made with the possibility of selective movement between open and closed positions. The turbocharger assembly, according to the second embodiment, in which the exhaust pipe contains a turbocharger inlet defined by the turbine. The bypass contains an opening.

Перекрестная ссылка

[001] Настоящая заявка испрашивает приоритет по предварительной заявке на получение патента США №62/678,922, поданной 31 мая 2018 г., и по предварительной заявке на получение патента США №62/783,576, поданной 21 декабря 2018 г., обе из

5 которых полностью включены в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

[002] Предлагаемая технология относится к системам выпуска двигателя.

Уровень техники

[003] Для двигателей внутреннего сгорания, таких как те, которые применяются в

10 снегоходах, эффективность процесса сгорания может быть увеличена за счет сжатия воздуха, поступающего в двигатель. Это может быть выполнено с помощью турбонагнетателя, соединенного с системами впуска воздуха и выпуска снегоходов. Сжатие воздуха турбонагнетателем может иметь особое значение, когда двигатель внутреннего сгорания работает в средах с низким атмосферным давлением или когда

15 воздух становится более разреженным, например, когда двигатель работает на большой высоте над уровнем моря.

[004] Однако эффективность и характеристика некоторых двигателей, особенно двухтактных двигателей, при определенных обстоятельствах может быть снижена наличием турбонагнетателя из-за повышенного значения противодействия,

20 создаваемого турбонагнетателем. Двухтактные двигатели склонны быть особенно чувствительными к неоптимальным уровням противодействия.

[005] Таким образом, существует потребность в системах выпуска для двигателей внутреннего сгорания, которые могут выиграть от добавления турбонагнетателя, преодолевая при этом некоторые из ранее известных недостатков встраивания

25 турбонагнетателя, включая, например, проблемы, связанные с противодействием.

Раскрытие сущности изобретения

[006] Целью предлагаемой технологии является устранение по меньшей мере некоторых недостатков, существующих в предшествующем уровне техники.

[007] Согласно одному аспекту предлагаемой технологии предоставляется снегоход,

30 содержащий систему выпуска, которая содержит турбонагнетатель и клапан, управляющий потоком отработавшего газа в турбонагнетатель. Указанный клапан, расположенный в патрубке, соединенном как единое целое с корпусом турбонагнетателя или прикрепленном к нему, направляет отработавший газ в турбину, работающую на отработавших газах, турбонагнетателя и/или обеспечивает возможность отработавшему

35 газу течь через перепускной патрубок (в обход турбонагнетателя). Противодействие, втекающее в турбонагнетатель, обычно выше, чем давление для поступления отработавшего газа, поступающего в перепускной патрубок, так что отработавший газ будет в целом течь в перепускной канал, обходя турбонагнетатель, когда клапан является открытым. Выпускная труба, гидравлически соединенная с двигателем,

40 перепускной патрубок и коллектор отработавших газов, гидравлически соединенный с глушителем, в целом выровнены таким образом, что отработавший газ, обходя турбину, работающую на отработавших газах, течет в целом свободно, минимизируя противодействие.

[008] Предлагаемая технология также обеспечивает способы управления потоком отработавшего газа через систему выпуска, чтобы обеспечить двигатель

45 дополнительным воздухом (и мощностью) за счет использования турбонагнетателя в определенных сценариях. Указанные способы также обеспечивают баланс между быстрым обеспечением дополнительной мощности и созданием запаздывания в

увеличении мощности за счет создания противодействия. Положение клапана, управляющего потоком в турбонагнетатель или в обход турбонагнетателя, является регулируемым для подачи большего или меньшего количества отработавшего газа в турбонагнетатель, в зависимости от различных параметров, чтобы как увеличить количество воздуха в двигатель, так и ограничить вредные воздействия увеличенного противодействия на характеристику двигателя. Клапан делит поток отработавших газов на два прохода, имеющих различные уровни ограничения (высокое противодействие в проходе в турбонагнетатель; низкое противодействие в перепускном канале турбонагнетателя).

Оптимальное управление положением клапана обеспечивает оптимизацию противодействия для получения максимального нагнетания воздуха в двигатель для увеличения мощности. Это состояние обычно создается только при увеличении времени в 2-тактных двигателях, когда температура отработавшего газа нагревает глушитель. Затем получают улучшенный отклик двигателя. В то же время, наличие части отработавшего газа, текущего через турбонагнетатель, даже когда турбонагнетатель не используется, позволяет быстро перемещать отработавший газ во впускное отверстие турбины при закрытии клапана, что, в свою очередь, вызывает быстрое раскручивание турбонагнетателя, снижая запаздывание турбины. Результат этого управления клапаном может улучшить время отклика и мощность двухтактных двигателей, уменьшить влияние противодействия турбины и удерживать запаздывание турбины на минимуме.

[009] В соответствии с одним аспектом предлагаемой технологии, представлен снегоход, содержащий раму; по меньшей мере одну лыжу, соединенную с рамой; двигатель, установленный на раму, причем двигатель содержит воздухозаборное отверстие двигателя и выпускное отверстие; выпускную трубу, гидравлически соединенную с выпускным отверстием двигателя; турбонагнетатель, гидравлически соединенный с выпускной трубой, причем турбонагнетатель содержит: турбину, работающую на отработавших газах, и корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах; перепускной патрубком, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубком содержит впускное отверстие для отработавших газов, гидравлически соединенное с выпускной трубой; клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через турбонагнетатель, причем клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения между по меньшей мере первым положением и вторым положением; и коллектор отработавших газов, гидравлически соединенный с корпусом турбины и перепускным патрубком для приема из него потока отработавшего газа, первый путь потока отработавшего газа, определенный от впускного отверстия для отработавших газов к коллектору отработавших газов, причем отработавший газ течет вдоль первого пути потока отработавшего газа, проходя через впускное отверстие для отработавших газов, затем через перепускной патрубком, и затем в коллектор отработавших газов, второй путь потока отработавшего газа, определенный от впускного отверстия для отработавших газов к коллектору отработавших газов, причем отработавший газ течет вдоль второго пути потока отработавшего газа, проходя через впускное отверстие для отработавших газов, затем через перепускной патрубком, затем через турбину, работающую на отработавших газах, и затем в коллектор отработавших газов, причем в первом положении клапана по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль первого пути потока отработавшего газа, а во втором положении клапана по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль второго пути потока отработавшего газа.

[010] В некоторых вариантах осуществления клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения во второе положение, когда двигатель работает ниже порогового атмосферного давления.

5 [011] В некоторых вариантах осуществления клапан дополнительно выполнен с возможностью выборочного перемещения в по меньшей мере одно промежуточное положение между первым и вторым положениями; и в по меньшей мере одном промежуточном положении отработавший газ течет вдоль как первого пути потока отработавшего газа, так и второго пути потока отработавшего газа.

10 [012] В некоторых вариантах осуществления турбонагнетатель дополнительно содержит воздушный компрессор, гидравлически соединенный с воздуховпускным отверстием двигателя; и снегоход дополнительно содержит систему впуска воздуха, гидравлически соединяющую атмосферу с двигателем, причем система впуска воздуха содержит: воздушный компрессор и воздуховпускное отверстие двигателя.

15 [013] В некоторых вариантах осуществления коллектор отработавших газов содержит одно выпускное отверстие коллектора; и снегоход дополнительно содержит глушитель, гидравлически соединенный с выпускным отверстием коллектора, причем глушитель принимает отработавший газ как из первого пути потока отработавшего газа, так и из второго пути потока отработавшего газа через выпускное отверстие коллектора.

20 [014] В некоторых вариантах осуществления коллектор отработавших газов содержит выпускное отверстие коллектора; и снегоход дополнительно содержит глушитель, гидравлически соединенный с выпускным отверстием коллектора, причем глушитель содержит одно впускное отверстие глушителя для приема отработавшего газа как из первого пути потока отработавшего газа, так и из второго пути потока отработавшего газа через выпускное отверстие коллектора.

25 [015] В некоторых вариантах осуществления коллектор отработавших газов содержит: по меньшей мере одно впускное отверстие для приема потока отработавшего газа, причем по меньшей мере одно впускное отверстие содержит: первую часть для приема отработавшего газа, текущего вдоль первого пути потока отработавшего газа; и вторую часть для приема отработавшего газа, текущего вдоль второго пути потока отработавшего газа; причем указанная первая часть и указанная вторая часть являются соединенными как единое целое.

35 [016] В некоторых вариантах осуществления двигатель содержит: дроссельный клапан, и датчик положения дроссельного клапана, функционально соединенный с дроссельным клапаном; и указанный клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения, основанного по меньшей мере на положении дроссельного клапана, определенного датчиком положения дроссельного клапана.

40 [017] В некоторых вариантах осуществления двигатель содержит: дроссельный клапан, и датчик положения дроссельного клапана, функционально соединенный с дроссельным клапаном; и указанный клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения, основанного по меньшей мере на скорости изменения положения дроссельного клапана, причем скорость изменения определяется датчиком положения дроссельного клапана.

45 [018] В некоторых вариантах осуществления перепускной патрубков содержит проход, через который течет отработавший газ при течении вдоль первого пути потока отработавшего газа; причем турбина, работающая на отработавших газах, содержит впускное отверстие турбины, через которое течет отработавший газ при течении вдоль второго пути потока отработавшего газа; и площадь поперечного сечения прохода больше, чем площадь поперечного сечения впускного отверстия турбины

турбонагнетателя.

[019] В некоторых вариантах осуществления, изменение направления отработавшего газа, текущего из выпускного отверстия выпускной трубы вдоль второго пути потока отработавшего газа, является большим, чем для отработавшего газа, текущего из
5 выпускного отверстия выпускной трубы вдоль первого пути потока отработавшего газа в обход турбины, работающей на отработавших газах.

[020] В соответствии с другим аспектом предлагаемой технологии, обеспечен способ подачи топливно-воздушной смеси в двигатель транспортного средства. Указанный способ включает определение разности давлений между давлением воздуха на впуске
10 для воздуха, текущего в направлении к двигателю, и давлением отработавшего газа для отработавшего газа, вытекающего из двигателя; определение, на основе по меньшей мере указанной разности давлений, количества топлива, подлежащего впрыскиванию в двигатель; и впрыскивание указанного количества топлива в двигатель.

[021] В некоторых вариантах осуществления определение разности давлений
15 включает: определение давления воздуха на впуске; и определение давления отработавшего газа.

[022] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает определение скорости двигателя; и при этом количество топлива, подлежащего
20 впрыскиванию, дополнительно определяют на основе указанной скорости двигателя.

[023] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает определение положения дросселя; и при этом количество топлива, подлежащего впрыскиванию, дополнительно определяют на основе указанного
положения дросселя.

[024] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно
25 включает определение измененной разности давлений; определение, на основе по меньшей мере указанной измененной разности давлений, уточненного количества топлива, подлежащего впрыскиванию в двигатель; и впрыскивание указанного уточненного количества топлива в двигатель.

[025] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно
30 включает определение того, что разность давлений увеличилась; определение, на основе по меньшей мере увеличенной разности давлений, сниженного количества топлива, подлежащего впрыскиванию в двигатель; и впрыскивание указанного сниженного количества топлива в двигатель.

[026] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно
35 включает определение того, что разность давлений уменьшилась; определение, на основе по меньшей мере уменьшенной разности давлений, сниженного количества топлива, подлежащего впрыскиванию в двигатель; и впрыскивание указанного сниженного количества топлива в двигатель.

[027] В соответствии с другим аспектом предлагаемой технологии, предоставлен
40 снегоход, содержащий раму, по меньшей мере одну лыжу, соединенную с рамой; двигатель, установленный на раму, причем двигатель содержит выпускное отверстие двигателя; турбонагнетатель, гидравлически соединенный с выпускным отверстием двигателя; резервуар для масла, гидравлически соединенный с турбонагнетателем; и насос для масла, гидравлически соединенный между резервуаром для масла и
45 турбонагнетателем, причем насос для масла подает масло из резервуара для масла в турбонагнетатель, при этом турбонагнетатель гидравлически соединен с двигателем для подачи масла из турбонагнетателя в двигатель.

[028] В некоторых вариантах осуществления насос для масла дополнительно подает

масло из резервуара для масла в двигатель.

[029] В некоторых вариантах осуществления насос для масла представляет собой первый насос для масла; и дополнительно содержит второй насос для масла, гидравлически соединенный между турбонагнетателем и двигателем, причем второй насос для масла подает масло из турбонагнетателя в двигатель.

[030] В некоторых вариантах осуществления насос для масла дополнительно подает масло из резервуара для масла в двигатель.

[031] В некоторых вариантах осуществления двигатель содержит по меньшей мере один выпускной клапан; причем первый насос для масла подает масло из резервуара для масла в по меньшей мере один выпускной клапан и в турбонагнетатель; и при этом второй насос для масла подает масло из турбонагнетателя в по меньшей мере один выпускной клапан.

[032] В некоторых вариантах осуществления двигатель содержит коленчатый вал; и первый насос для масла дополнительно подает масло из резервуара для масла в коленчатый вал.

[033] В некоторых вариантах осуществления первый насос для масла содержит четыре выпускных канала; два из четырех выпускных каналов подают масло в коленчатый вал; один из четырех выпускных каналов подает масло в по меньшей мере один выпускной клапан; и один из четырех выпускных каналов подает масло в турбонагнетатель.

[034] В другом аспекте предлагаемой технологии предоставлен снегоход, содержащий раму; по меньшей мере одну лыжу, соединенную с рамой; двигатель, установленный на раму, причем двигатель содержит воздуховпускное отверстие двигателя и выпускное отверстие; выпускную трубу, гидравлически соединенную с выпускным отверстием двигателя; турбонагнетатель, гидравлически соединенный с выпускной трубой, причем турбонагнетатель содержит турбину, работающую на отработавших газах; перепускной патрубком, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубком гидравлически соединен с выпускным отверстием выпускной трубы; клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через турбонагнетатель путем выборочного закрытия перепускного прохода внутри перепускного патрубка, причем клапан имеет по меньшей мере перепускное положение для открытия перепускного прохода и направления отработавшего газа для обхода турбины, работающей на отработавших газах; и коллектор отработавших газов, гидравлически соединенный с перепускным патрубком для приема из него потока отработавшего газа, при этом по меньшей мере часть впускного отверстия коллектора отработавших газов содержится внутри выступа выпускного отверстия выпускной трубы, причем выступ выполнен вдоль оси, перпендикулярной выпускному отверстию выпускной трубы.

[035] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии предоставлен узел турбонагнетателя для гидравлического соединения с выпускной трубой. Указанный узел содержит турбонагнетатель, содержащий: турбину, работающую на отработавших газах, и корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах; и перепускной патрубком, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубком содержит: впускное отверстие патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы, причем впускное отверстие патрубка определяется перепускным патрубком, при этом впускное отверстие патрубка определяет ось потока через центр впускного отверстия патрубка, причем

отработавший газ, втекающий во впускное отверстие патрубка, в целом параллелен указанной оси потока; перепускной проход, определенный перепускным патрубком, причем перепускной проход образует гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и перепускным выпускным отверстием, определенным перепускным патрубком; клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через перепускной проход, причем клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения между по меньшей мере открытым положением и закрытым положением; и проход турбонагнетателя, определенный перепускным патрубком, причем проход турбонагнетателя образует гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и турбиной, работающей на отработавших газах, причем впускное отверстие патрубка и впускное отверстие перепускного прохода по меньшей мере частично выровнены таким образом, что по меньшей мере часть отработавшего газа, поступающая во впускное отверстие патрубка параллельна оси потока, беспрепятственно втекающего в перепускной проход, когда клапан находится в открытом положении.

[036] В некоторых вариантах осуществления, когда клапан находится в закрытом положении, по меньшей мере часть клапана находится в контакте с отработавшим газом, поступающим через впускное отверстие патрубка и текущим параллельно оси потока.

[037] В некоторых вариантах осуществления, когда клапан находится в положении, промежуточном открытому положению и закрытому положению, по меньшей мере часть клапана находится в контакте с отработавшим газом, поступающим через впускное отверстие патрубка и текущим параллельно оси потока.

[038] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии предоставлен патрубок для гидравлического соединения с корпусом турбонагнетателя. Указанный патрубок содержит впускную часть патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы; впускное отверстие, определенное впускной частью патрубка, причем отработавший газ поступает во впускную часть патрубка через указанное впускное отверстие, при этом впускное отверстие определяет центральную ось, перпендикулярную к впускному отверстию и проходящую через центр впускного отверстия; первую выпускную часть патрубка; вторую выпускную часть патрубка; и делитель потока, расположенный между первой выпускной частью патрубка и второй выпускной частью патрубка, причем делитель потока, расположен между указанной центральной осью и одной из первой выпускной частью патрубка и второй выпускной частью патрубка.

[039] В некоторых вариантах осуществления часть патрубка, первая выпускная часть патрубка и вторая выпускная часть патрубка соединены как единое целое; и впускная часть патрубка, первая выпускная часть патрубка и вторая выпускная часть патрубка образуют в целом Y-образный патрубок.

[040] В некоторых вариантах осуществления указанное впускное отверстие представляет собой круг; и указанная центральная ось проходит через центр указанного круга.

[041] В некоторых вариантах осуществления первая выпускная часть патрубка гидравлически соединена с турбонагнетателем, расположенным внутри корпуса турбонагнетателя; отработавший газ, покидает патрубок через вторую выпускную часть патрубка, обходя турбонагнетатель; и делитель потока расположен между центральной осью и второй выпускной частью патрубка.

[042] В некоторых вариантах осуществления патрубок дополнительно содержит клапан, расположенный во второй выпускной части патрубка; и при этом клапан

выполнен с возможностью выборочного перемещения между по меньшей мере: первым положением, обеспечивающим возможность отработавшему газу поступать во вторую выпускную часть патрубка, и вторым положением, блокирующим отработавший газ от поступления во вторую выпускную часть патрубка.

5 [043] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии предоставлен узел турбонагнетателя для гидравлического соединения с выпускной трубой. Указанный узел содержит турбонагнетатель, содержащий: турбину, работающую на отработавших газах, впускное отверстие турбонагнетателя, определенное турбиной, работающей на отработавших газах, и корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах; и перепускной патрубков, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубков содержит: 10 впускное отверстие патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы; перепускной проход, образующий гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и перепускным выпускным отверстием, определенным перепускным патрубком, причем перепускной проход содержит отверстие; и проход турбонагнетателя, образующий гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и впускным отверстием турбонагнетателя, причем площадь указанного отверстия составляет от 0,75 до 1,25 раз от площади впускного отверстия турбонагнетателя.

20 [044] В некоторых вариантах осуществления, площадь указанного отверстия больше, чем площадь впускного отверстия турбонагнетателя.

[045] В некоторых вариантах осуществления площадь впускного отверстия турбонагнетателя больше, чем площадь указанного отверстия.

[046] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии, предоставлен 25 способ управления потоком отработавшего газа из двигателя. Указанный способ включает определение давления; и перемещение, основанное по меньшей мере на указанном давлении, клапана, гидравлически соединенного с путем потока отработавшего газа в: первое положение, такое что по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль первого пути потока отработавшего газа, в обход 30 турбины, работающей на отработавших газах, турбонагнетателя; второе положение, такое что по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль второго пути потока отработавшего газа, проходя через турбину, работающую на отработавших газах; и по меньшей мере одно промежуточное положение между указанным первым положением и указанным вторым положением, такое что отработавший газ течет 35 частично вдоль первого пути потока отработавшего газа и частично вдоль второго пути потока отработавшего газа.

[047] В некоторых вариантах осуществления определение давления включает определение разности давлений; и определение указанной разности давлений включает: 40 определение предварительно заданного давления наддува воздуха, втекающего в двигатель, и определение фактического давления наддува воздуха, втекающего в двигатель.

[048] В некоторых вариантах осуществления определение фактического давления наддува включает определение, с помощью первого датчика, давления воздуха на впуске для воздуха, текущего в двигатель.

45 [049] В некоторых вариантах осуществления определение предварительно заданного давления наддува включает по меньшей мере одно из: определения положения дроссельного рычага; и определения степени открытия дроссельного клапана.

[050] В некоторых вариантах осуществления определение предварительно заданного

давление наддува включает по меньшей мере одно из: определения положения дроссельного рычага; определения скорости двигателя; и определения степени открытия дроссельного клапана.

5 [051] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает определение того, что разность между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува составляет меньше, чем пороговая разность; на основе указанной разности, составляющей менее, чем пороговая разность, определение требуемого положения клапана для клапана из набора данных для точной регулировки, относящихся к точной регулировке давления, причем набор данных для 10 точной регулировки обеспечивает требуемое положение клапана для уменьшения разности между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува, при этом набор данных для точной регулировки основан по меньшей мере на одном из положения дросселя и скорости двигателя; и перемещение клапана в направлении к требуемому положению клапана, следующее за определением требуемого 15 положения клапана.

[052] В некоторых вариантах осуществления определение давления включает определение разности давлений; и дополнительно включает определение того, что разность давлений является больше, чем пороговая разность; определение, на основе разности давлений, составляющей более, чем пороговая разность, требуемого положения 20 клапана для клапана из набора данных для грубой регулировки, относящихся к грубой регулировке давления, причем набор данных для грубой регулировки обеспечивает требуемое положение клапана для уменьшения разности между требуемым давлением наддува и давлением на впуске, при этом набор данных для грубой регулировки основан по меньшей мере на одном из положения дросселя и скорости двигателя; и перемещение 25 клапана в направлении к требуемому положению клапана, следующее за определением требуемого положения клапана.

[053] В некоторых вариантах осуществления определение давления включает: определение, с помощью первого датчика, давления воздуха на впуске для воздуха, текущего в двигатель, и определение, с помощью второго датчика, давления 30 отработавшего газа для отработавшего газа, вытекающего из двигателя; и при этом способ дополнительно включает: определение предварительно заданной разности давлений между давлением отработавшего газа и давлением воздуха на впуске; и определение того, что разность между разностью давлений и предварительно заданной разностью давлений отличается от нуля; и перемещение клапана на основе по меньшей мере 35 указанного давления, включающее перемещение клапана, основанное по меньшей мере на указанной разности, отличающейся от нуля, и перемещение клапана в одно из: второго положения; и по меньшей мере одного промежуточного положения.

[054] В некоторых вариантах осуществления предварительно заданная разность давлений определена на основе положения дросселя и скорости двигателя.

40 [055] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии, предоставлен способ управления потоком отработавшего газа из двигателя. Указанный способ включает определение, с помощью датчика положения дросселя, положения дросселя; определение, с помощью датчика двигателя, скорости двигателя для двигателя; перемещение, основанное по меньшей мере на одном из положения дросселя и скорости 45 двигателя, клапана, гидравлически соединенного между турбонагнетателем и двигателем, в одно из: первого положения, такого что по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль первого пути потока отработавшего газа, в обход турбины, работающей на отработавших газах, турбонагнетателя; второго положения,

такого что по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль второго пути потока отработавшего газа, проходя через турбину, работающую на отработавших газах; и по меньшей мере одного промежуточного положения между указанным первым положением и указанным вторым положением, такого что отработавший газ течет
5 частично вдоль первого пути потока отработавшего газа и частично вдоль второго пути потока отработавшего газа.

[056] В некоторых вариантах осуществления перемещение клапана основано на по меньшей мере одном из положения дросселя, скорости двигателя и температуры выпускной трубы, функционально соединенной с двигателем.

10 [057] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает: определение разности давлений путем: определения предварительно заданного давления наддува воздуха, втекающего в двигатель, причем предварительно заданное давление наддува определяется на основе по меньшей мере одного из положения дросселя и скорости двигателя, и определение фактического давления наддува воздуха,
15 втекающего в двигатель; и при этом перемещение клапана дополнительно основано на указанной разности давлений.

[058] В некоторых вариантах осуществления определение фактического давления наддува включает определение, с помощью первого датчика, давления воздуха на выпуске для воздуха, текущего в двигатель.

20 [059] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает определение температуры выпускной трубы, расположенной по ходу потока перед клапаном; и при этом перемещение клапана дополнительно основано на указанной температуре выпускной трубы.

[060] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно
25 включает перед перемещением клапана: определение, работает ли двигатель на малой высоте над уровнем моря или на большой высоте над уровнем моря; извлечение, после определения того, что двигатель работает на малой высоте над уровнем моря, требуемого положения клапана из набора данных для малой высоты над уровнем моря; извлечение, после определения того, что двигатель работает на большой высоте над
30 уровнем моря, требуемого положения клапана из набора данных для большой высоты над уровнем моря; и при этом: перемещение клапана включает перемещение клапана в указанное требуемое положение, причем требуемое положение является одним из первого положения, второго положения и по меньшей мере одного промежуточного положения.

35 [061] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно включает определение того, работает ли двигатель на малой высоте над уровнем моря или на большой высоте над уровнем моря, включающее определение атмосферного давления с помощью первого датчика давления.

[062] В некоторых вариантах осуществления указанный способ дополнительно
40 включает определение, основанное по меньшей мере на одном из положения дросселя и скорости двигателя, пороговой разности давлений двигателя; определение фактической разности давлений двигателя; определение того, что фактическая разность давлений является больше, чем пороговая разность давлений; и перемещение, основанное по
45 меньшей мере на фактической разности давлений, являющейся больше, чем пороговая разность давлений, клапана в направлении к первому положению, если клапан находится в одном из второго положения и по меньшей мере одного промежуточного положения.

[063] В некоторых вариантах осуществления определение фактической разности давления двигателя включает определение, с помощью датчика давления при выпуске,

давления при выпуске по ходу потока после двигателя; определение, с помощью датчика впускного воздуха, давления впускного воздуха по ходу потока перед двигателем; и определение разности давления при выпуске и давления впускного воздуха.

5 [064] В соответствии с еще одним аспектом предлагаемой технологии, предоставлен способ управления потоком отработавшего газа из двигателя. Указанный способ
включает определение того, что давление отработавшего газа воздуха, вытекающего
из двигателя, превышает пороговое давление отработавшего газа, нахождение клапана,
10 гидравлически соединенного между турбонагнетателем и двигателем, в первом
положении, таком что по меньшей мере большая часть отработавшего газа течет вдоль
первого пути потока отработавшего газа, проходя через турбину, работающую на
отработавших газах, турбонагнетателя; и перемещение клапана, основанное по меньшей
15 мере на давлении отработавшего газа, превышающем пороговое давление
отработавшего газа, в одно из: второго положения, такого что по меньшей мере большая
часть отработавшего газа течет вдоль второго пути потока отработавшего газа, обходя
турбину, работающую на отработавших газах; и по меньшей мере одного
20 промежуточного положения между указанным первым положением и указанным
вторым положением, такого что отработавший газ течет частично вдоль первого пути
потока отработавшего газа и частично вдоль второго пути потока отработавшего
газа.

20 [065] В целях этой заявки термины, относящиеся к пространственной ориентации,
такие как вперед, назад, вверх, вниз, влево и вправо, соответствуют тем, которые обычно
подразумеваются водителем снегохода, сидящего на нем в нормальном положении для
вождения. Термины, относящиеся к пространственной ориентации, при описании или
отсылке к компонентам или подузлам снегохода отдельно от снегохода, таким как,
25 например, теплообменник, следует подразумевать так, как они будут поняты, когда
эти компоненты или подузлы установлены на снегоходе, если в данной заявке не указано
иное.

[066] Каждый из вариантов осуществления предлагаемой технологии имеет по
меньшей мере одну из вышеуказанных целей и/или аспектов, но не обязательно имеет
30 все из них. Следует понимать, что некоторые аспекты предлагаемой технологии,
являющиеся результатом попытки достижения вышеуказанной цели, могут не
удовлетворять данной цели и/или могут удовлетворять другим целям, которые конкретно
не указаны в данном документе. Приведенные выше объяснения в отношении
вышеуказанных терминов имеют приоритет над объяснениями этих терминов, которые
35 можно найти в любом из документов, включенных в данный документ посредством
ссылки.

[067] Дополнительные и/или альтернативные признаки, аспекты и преимущества
реализаций предлагаемой технологии станут понятны из следующего описания,
сопроводительных графических материалов и прилагаемой формулы изобретения.

40 Краткое описание чертежей

[068] Для улучшенного понимания предлагаемой технологии, а также других ее
аспектов и признаков, делается ссылка на нижеследующее описание, которое следует
использовать вместе с сопроводительными графическими материалами, в которых:

45 [069] фиг. 1 представляет собой вертикальный вид слева снегохода с частью
приводной гусеницы;

[070] фиг. 2 представляет собой вид в перспективе сверху, сзади и справа двигателя,
системы впуска воздуха и системы выпуска снегохода в соответствии с фиг. 1;

[071] фиг. 3 представляет собой вертикальный вид спереди двигателя, системы впуска

воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[072] фиг. 4 представляет собой вид в поперечном разрезе двигателя и некоторых частей системы впуска воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[073] фиг. 5 представляет собой вертикальный вид сверху частей системы впуска воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[074] фиг. 6 представляет собой схематическое изображение системы смазки снегохода в соответствии с фиг. 1;

[075] фиг. 7 представляет собой схематическое изображение потока смазочного масла системы смазки в соответствии с фиг. 6;

[076] фиг. 8 представляет собой схематическое изображение системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[077] фиг. 9 представляет собой укрупненный вид частей системы впуска воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 5;

[078] фиг. 10 представляет собой вертикальный вид справа частей системы впуска воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[079] фиг. 11 представляет собой укрупненный вид частей системы впуска воздуха и системы выпуска в соответствии с фиг. 10;

[080] фиг. 12 представляет собой вертикальный вид спереди турбонагнетателя, перепускного патрубка и коллектора отработавших газов системы выпуска в соответствии с фиг. 2;

[081] фиг. 13 представляет собой вид в перспективе перепускного патрубка в соответствии с фиг. 12, показанного отдельно;

[082] фиг. 14 представляет собой вид в поперечном разрезе перепускного патрубка в соответствии с фиг. 12, выполненный вдоль линии 14-14 на фиг. 13 с клапаном в закрытом положении;

[083] фиг. 15 представляет собой вид в поперечном разрезе в соответствии с фиг. 14, с клапаном в открытом положении;

[084] фиг. 16 представляет собой вид в поперечном разрезе в соответствии с фиг. 14, с клапаном в промежуточном положении;

[085] фиг. 17 представляет собой вид в перспективе частей турбонагнетателя и перепускного патрубка в соответствии с фиг. 12, с частью верхней части перепускного патрубка и удаленным клапаном;

[086] фиг. 18 представляет собой вид сверху турбонагнетателя и перепускного патрубка в соответствии с фиг. 12;

[087] фиг. 19 представляет собой вид в поперечном разрезе турбонагнетателя в соответствии с фиг. 18, выполненный вдоль линии 19-19 на фиг. 18;

[088] фиг. 20А представляет собой вертикальный вид слева коллектора отработавших газов в соответствии с фиг. 12, показанного отдельно;

[089] фиг. 20В представляет собой вид в перспективе справа коллектора отработавших газов в соответствии с фиг. 20А;

[090] фиг. 20С представляет собой вид снизу коллектора отработавших газов в соответствии с фиг. 20А;

[091] фиг. 21 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую способ управления потоком отработавшего газа через систему выпуска в соответствии с фиг. 2, соответствующий предлагаемой технологии;

[092] фиг. 22 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления потоком отработавшего газа через систему выпуска в соответствии с фиг. 2, соответствующий предлагаемой технологии;

[093] фиг. 23 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую другой способ управления потоком отработавшего газа через систему выпуска в соответствии с фиг. 2, соответствующий предлагаемой технологии;

5 [094] фиг. 24 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую способ подачи топливно-воздушной смеси в двигатель в соответствии с фиг. 2, соответствующий предлагаемой технологии;

[095] фиг. 25 представляет собой вид в поперечном разрезе перепускного патрубка в соответствии с фиг. 12, выполненный вдоль линии 25-25 на фиг. 13 с клапаном в открытом положении;

10 [096] фиг. 26 представляет собой вертикальный вид стороны впуска клапана в соответствии с фиг. 14;

[097] фиг. 27 представляет собой вертикальный вид стороны выпуска клапана в соответствии с фиг. 26;

15 [098] фиг. 28 представляет собой вид в поперечном разрезе клапана в соответствии с фиг. 26, выполненный вдоль линии 28-28 на фиг. 27;

[099] фиг. 29 представляет собой вид в поперечном разрезе клапана в соответствии с фиг. 26, выполненный вдоль линии 29-29 на фиг. 27; и

[0100] фиг. 30 представляет собой график, изображающий выраженный в процентах массовый расход через отверстие в виде функции от положения клапана;

20 [0101] фиг. 31 представляет собой блок-схему, изображающую иллюстративный сценарий управления потоком отработавшего газа через систему выпуска в соответствии с фиг. 2;

[0102] на фиг. 32 проиллюстрирован представленный в качестве примера набор данных для применения в иллюстративном сценарии в соответствии с фиг. 31;

25 [0103] на фиг. 33 проиллюстрированы дополнительные представленные в качестве примера наборы данных для применения в иллюстративном сценарии в соответствии с фиг. 31;

[0104] на фиг. 34 проиллюстрирован представленный в качестве примера набор данных для применения в способе в соответствии с фиг. 24;

30 [0105] фиг. 35 представляет собой вид с частичным разрезом воздухозаборника системы впуска воздуха в соответствии с фиг. 2 с удаленной частью левой стороны воздухозаборника; и

[0106] фиг. 36 представляет собой вид с частичным разрезом воздухозаборника в соответствии с фиг. 35 с удаленной задней стороной воздухозаборника.

35 [0107] Следует отметить, что указанные фигуры могут быть изображены не в масштабе, если не указано иное.

Осуществление изобретения

[0108] Предлагаемая технология описана в данном документе в отношении снегохода 10, содержащего двигатель внутреннего сгорания и две лыжи. Тем не менее, 40 предполагается, что некоторые аспекты предлагаемой технологии могут применяться к другим типам транспортных средств, таким как, но не ограничиваясь этим, снегоходы с одной лыжей, дорожные транспортные средства с двумя, тремя или четырьмя колесами, внедорожные транспортные средства, вездеходные транспортные средства, мотовездеходы с рядным расположением кресел и водные скутеры.

45 [0109] Снегоход 10 в соответствии с предлагаемой технологией будет описан со ссылкой на фиг. 1 и 2. Снегоход 10 содержит передний конец 12 и задний конец 14. Снегоход 10 содержит корпус транспортного средства в форме рамы или шасси 16, которое содержит туннель 18, опорную часть 20 двигателя, модуль 22 передней подвески

и верхнюю конструкцию 24.

[0110] Двигатель 26 внутреннего сгорания установлен в отсеке двигателя, частично определенном опорной частью 20 двигателя рамы 16. Топливный бак 28, установленный над туннелем 18, подает топливо в двигатель 26 для его работы. Двигатель 26 принимает 5 воздух из системы 100 впуска воздуха. Двигатель 26 и система 100 впуска воздуха описаны более подробно ниже.

[0111] Бесконечная приводная гусеница 30 расположена на заднем конце 14 снегохода 10. Приводная гусеница 30 расположена в целом под туннелем 18 и функционально соединена с двигателем 26 через систему ременной передачи и понижающей передачи. 10 Бесконечная приводная гусеница 30 приводится в действие, вращаясь вокруг узла 32 задней подвески, функционально соединенного с туннелем 18, для приведения в движение снегохода 10. Бесконечная приводная гусеница 30 содержит совокупность гребней 31, проходящих от ее внешней поверхности, обеспечивая сцепление для гусеницы 30.

[0112] Узел 32 задней подвески содержит приводные звездочки 34, натяжные колеса 15 36 и пару направляющих рельсов 38, находящихся в скользящем контакте с бесконечной приводной гусеницей 30. Приводные звездочки 34 установлены на мосте 35 и определяют ось 34а для звездочек. Мост 35 функционально соединен с коленчатым валом 126 (см. фиг. 3) двигателя 26. Направляющие рельсы 38 прикреплены к туннелю 18 с помощью переднего и заднего рычагов 40 подвески и амортизаторов 42. Предусматривается, что 20 снегоход 10 может быть оборудован другим вариантом осуществления узла 32 задней подвески, отличным от показанного в данном документе.

[0113] Сиденье 60 мотоциклетного типа расположено над топливным баком 28. Отверстие горловины топливного бака, закрываемое крышкой 92, расположено на 25 верхней поверхности топливного бака 28 спереди от сиденья 60. Предусматривается, что отверстие горловины топливного бака может быть расположено в другом месте на топливном баке 28. Сиденье 60 приспособлено для размещения водителя снегохода 10. Сиденье 60 также может быть выполнено с возможностью размещения пассажира. С каждой стороны снегохода 10 под сиденьем 60 расположена подножка 64 для 30 размещения ступни водителя.

[0114] На переднем конце 12 снегохода 10 обтекатели 66 окружают двигатель 26 и систему ременной передачи, тем самым обеспечивая внешнюю оболочку, которая не только защищает двигатель 26 и указанную систему передачи, но также может сделать 35 снегоход 10 более эстетичным. Обтекатели 66 содержат капот 68 и одну или большее количество боковых панелей, которые могут быть открыты для обеспечения возможности доступа к двигателю 26. Ветровое стекло 69, соединенное с обтекателями 66, действует в качестве лобового стекла для уменьшения силы воздуха, действующей на водителя при движении снегохода 10.

[0115] Две лыжи 70, расположенные на переднем конце 12 снегохода 10, прикреплены к модулю 22 передней подвески рамы 16 посредством узла 72 передней подвески. Модуль 40 22 передней подвески соединен с передним концом опорной части 20 двигателя. Узел 72 передней подвески содержит ножки 74 лыж, опорные рычаги 76 и шаровые опоры (не показаны) для функционального соединения с соответствующей ножкой 74 лыжи, опорными рычагами 76 и колонкой 82 рулевого управления (проиллюстрирована схематически).

[0116] В целом перед сиденьем 60 находится узел 80 управления, содержащий колонку 45 82 рулевого управления и руль 84. Колонка 82 рулевого управления соединена с рамой 16 с возможностью свободного вращения. Нижний конец колонки 82 рулевого управления соединен с ножками 74 лыж через рулевые тяги (не показано). Руль 84

присоединен к верхнему концу колонки 82 рулевого управления. Руль 84 расположен спереди от сиденья 60. Руль 84 используется для вращения колонки 82 рулевого управления и, следовательно, лыж 70 для управления снегоходом 10. Устройство 86 управления дросселем в форме приводимого в действие большим пальцем дроссельного рычага установлено с правой стороны руля 84. Также предусматриваются другие типы устройств управления дросселем, такие как приводимый в действие пальцем дроссельный рычаг и поворотная рукоятка. Тормозной привод 88 в форме рычага ручного тормоза обеспечен с левой стороны руля 84 для торможения снегохода 10 известным способом. Предусматривается, что ветровое стекло 69 может быть непосредственно соединено с рулем 84.

[0117] На заднем конце снегохода 10 от заднего конца туннеля 18 проходит вниз снежный откидной щиток 94. Снежный откидной щиток 94 защищает от грязи и снега, которые могут лететь вверх от приводной гусеницы 30, когда снегоход 10 приводится в движение движущейся приводной гусеницей 30. Предусматривается, что снежный откидной щиток 94 может быть исключен.

[0118] Снегоход 10 содержит другие компоненты, такие как дисплейный блок и т.п. Поскольку считается, что данные компоненты хорошо известны специалисту в данной области техники, дальнейшее разъяснение и описание этих компонентов в данном документе не приводится.

[0119] Дополнительно ссылаясь на фиг. 2-6, будут более подробно описаны двигатель 26 и система 100 впуска воздуха. Воздух из атмосферы течет через боковые отверстия 113, определенные в верхней части 25 верхней конструкции 24 шасси 16. Указанный воздух затем течет во вторичный воздухозаборник 110. Вторичный воздухозаборник 110 расположен выше модуля 22 передней подвески. В целом Y-образный патрубок 118 (фиг. 2) гидравлически соединяет вторичный воздухозаборник 110, через часть 117 патрубка, с впускным отверстием 312 воздушного компрессора 310 (фиг. 5), расположенного на правой стороне двигателя 26. Патрубок 118 дополнительно гидравлически соединяется с впускным отверстием 119 первичного воздухозаборника 120 через часть 121 патрубка. Первичный воздухозаборник 120 содержит перепускной клапан 123 (см. фиг. 35 и 36), управляющий потоком воздуха через впускное отверстие 119 в первичный воздухозаборник 120. Предполагается, что вторичный воздухозаборник 110 может быть исключен и что воздух из атмосферы может напрямую поступать во впускное отверстие 312 и/или впускное отверстие 119 первичного воздухозаборника 120 без прохождения через вторичный воздухозаборник 110.

[0120] Воздух из атмосферы, проходя через вторичный воздухозаборник 110 и в воздушный компрессор 310 через патрубок 118 и впускное отверстие 312, сжимается с помощью воздушного компрессора 310. Сжатый воздух затем вытекает из воздушного компрессора 310 через выпускное отверстие 314 в патрубок 316 и в первичный воздухозаборник 120. Первичный воздухозаборник 120 гидравлически соединен с двигателем 26 через два выпускных отверстия 122 для воздуха первичного воздухозаборника 120 (см. также фиг. 10). Перепускной клапан 123 первичного воздухозаборника 120 является нагруженным пружиной в закрытом положении, так что воздух преимущественно принимается из воздушного компрессора 310 через патрубок 316. Когда давление воздуха внутри первичного воздухозаборника 120 падает ниже порогового значения, например, когда двигатель 26 вращается при скорости, которая требует больше воздуха, чем доступно в первичном воздухозаборнике 120, клапан 123 открывается для обеспечения возможности воздуху из атмосферы, через вторичный воздухозаборник 110, напрямую поступать в первичный воздухозаборник

120.

[0121] В некоторых ситуациях, это может помочь в достижении оптимальной работы двигателя 26, особенно когда турбонагнетатель 300 раскручивается и не подает необходимый поток воздуха в первичный воздухозаборник 120 для воздуха, затребованного двигателем 26. Как показано на фиг. 35 клапан 123 содержит пружину 125. Жесткость пружины для пружины 125 выбирают таким образом, что клапан 123 будет открыт и закрыт при предварительно заданном давлении внутри первичного воздухозаборника 120. Таким образом, после открытия перепускной клапан 123 будет автоматически закрываться, когда воздушный поток из турбонагнетателя 300 увеличивает давление в первичном воздухозаборнике 120 до предварительно заданного давления, и наоборот. Диаметр клапана 123 имеет размер, чтобы обеспечивать возможность для высокой пропускной способности между вторичным и первичным воздухозаборниками 110, 120. Это помогает обеспечить оптимальное давление в первичном воздухозаборнике 120 и, таким образом, способствует оптимальной характеристике двигателя в целом во всех ситуациях, даже если турбонагнетатель 300 не раскручен. Часть 117 патрубка и перепускной клапан 123 также снижают пройденное расстояние потоком воздуха между вторичным воздухозаборником 110 и первичным воздухозаборником 120, при сравнении с пройденным расстоянием потоком воздуха через часть 121 патрубка, турбонагнетатель 300 и патрубков 316. Таким образом, в зависимости от давления воздуха внутри первичного воздухозаборника 120 воздушный поток между вторичным и первичным воздухозаборниками 110, 120 имеет доступным либо короткий путь воздушного потока, либо длинный путь воздушного потока. Включение перепускного клапана 123 в первичный воздухозаборник 120 дополнительно обеспечивает возможность двигателю 26 работать либо в режиме с турбонаддувом, либо в режиме без наддува. Работа двигателя 26 и соответствующая работа турбонагнетателя 300 для работы в указанных двух режимах будет более подробно описана ниже.

[0122] Двигатель 26 представляет собой рядный двухцилиндровый двухтактный двигатель внутреннего сгорания. Два цилиндра двигателя 26 ориентированы так, что их цилиндрические оси расположены вертикально. Предполагается, что двигатель 26 может быть выполнен по-другому. Например, двигатель 26 может содержать больше или меньше двух цилиндров, и цилиндры могут быть расположены в V-образной конфигурации, а не в ряд. Предполагается, что в некоторых вариантах осуществления двигатель 26 может быть четырехтактным двигателем внутреннего сгорания, карбюраторным двигателем или любым другим подходящим двигателем, способным приводить в движение снегоход 10.

[0123] Как показано на фиг. 1, 2 и 4, двигатель 26 принимает воздух из системы 100 впуска воздуха, в частности из выпускных отверстий 122 первичного воздухозаборника 120, через воздухопускные отверстия 27 двигателя, определенные в задней части каждого цилиндра двигателя 26. Каждое воздухопускное отверстие 27 соединено с корпусом 37 дросселя системы 100 впуска воздуха. Корпус 37 дросселя содержит дроссельный клапан 39, который вращается для регулирования количества воздуха, текущего через корпус 37 дросселя в соответствующий цилиндр двигателя 26. Привод дроссельного клапана (не показан) функционально соединен с дроссельным клапаном 39 для изменения положения дроссельного клапана 39 и, таким образом, регулировки открытия дроссельного клапана 39 с помощью дроссельного рычага 86 на руле 84. В предлагаемом варианте осуществления привод дроссельного клапана представляет собой механический рычажный механизм, хотя это просто один неограничивающий

вариант осуществления. Положение и перемещение дроссельного клапана 39 отслеживается с помощью датчика 588 положения дроссельного клапана (схематически проиллюстрирован на фиг. 8), функционально соединенного с дроссельным клапаном 39, описанным более подробно ниже. Также предусматривается, что привод дроссельного клапана может быть в форме электрического двигателя. Указанный электрический двигатель может изменять положение дроссельного клапана 39 на основе входящих сигналов, принятых из электронного модуля управления (не показан), который в свою очередь принимает входные сигналы от датчика положения, связанного с дроссельным рычагом 86 на руле 84. Дополнительные подробности относительно таких дроссельных систем с электрическим приводом можно найти в международной заявке на патент № PCT/US 2013/048803, поданной 29 июня 2013 г., которая полностью включена в настоящий документ посредством ссылки.

[0124] Двигатель 26 принимает топливо из топливного бака 28 через форсунки 41 прямого впрыска (DI, Direct Injection) и форсунки 45 многоточечного впрыска топлива (MPFI, Multi Point Fuel Injection) (обе показаны по меньшей мере на фиг. 4), имея отверстия в цилиндрах. Топливо-воздушная смесь в каждом из левого и правого цилиндров двигателя 26 воспламеняется с помощью системы зажигания, содержащей свечи зажигания 43 (лучше всего видно на фиг. 2). Выходная мощность двигателя, крутящий момент и частота вращения двигателя частично определяются открытием дросселя и частично моментом зажигания, а также различными характеристиками топливо-воздушной смеси, такими как ее состав, температура, давление и т.п. Способы управления топливо-воздушной смесью в соответствии с некоторыми вариантами осуществления предлагаемой технологии будут описаны более подробно ниже со ссылкой на фиг. 24.

[0125] Отработавшие газы, возникающие в результате сгорания в процессе сгорания, выводятся из двигателя 26 через систему 600 выпуска (фиг. 5). Как показано на фиг. 4, выпускное отверстие 29 определено в передней части каждого цилиндра двигателя 26. Каждое выпускное отверстие 29 содержит выпускной клапан 129. Выпускные отверстия 29 гидравлически соединены с выпускным коллектором 33. Система 600 выпуска содержит выпускную трубу 202, которая соединена с выпускным коллектором 33 и проходит вперед от него, чтобы направлять отработавшие газы из двигателя 26.

[0126] Турбонагнетатель 300 функционально соединен с двигателем 26. Турбонагнетатель 300 сжимает воздух и подает его в двигатель 26. Как показано на фиг. 6 и 12, турбонагнетатель 300 содержит корпус 302, определяющий воздушный компрессор 310 и турбину 350, работающую на отработавших газах. С дополнительной ссылкой на фиг. 19, турбина 350, работающая на отработавших газах, содержит впускное отверстие 355 турбины с площадью 354, которая определяется в турбонагнетателях в целом как площадь поперечного сечения спиральной раструбы 352 (измеренная на лепестке) турбины 350, работающей на отработавших газах. Воздушный компрессор 310 содержит компрессорное колесо и является частью системы 100 впуска воздуха. Впускаемый воздух, текущий мимо вращающегося компрессорного колеса, сжимается, как описано выше. Вращение компрессорного колеса осуществляется от турбинного колеса 351 (фиг. 19, 25) турбины 350, работающей на отработавших газах, которая является частью системы 600 выпуска. Турбинное колесо 351 приводится во вращение отработавшими газами, выпускаемыми из двигателя 26 и направляемыми для обтекания лопаток турбинного колеса 351. Предполагается, что в некоторых вариантах осуществления воздушный компрессор 310 может быть нагнетателем, в котором компрессорное колесо будет приводиться в действие напрямую от двигателя 26. Система

600 выпуска будет более подробно описана ниже.

[0127] Ссылаясь на фиг. 6 и 7, снегоход 10 дополнительно содержит систему смазки для подачи смазочного масла в двигатель 26 и турбоагнетатель 300. Двигатель 26 гидравлически соединен с резервуаром 52 для масла, который подает масло в коленчатый вал 126 и выпускные клапаны 129 двигателя 26. Резервуар 52 для масла также гидравлически соединен с турбоагнетателем 300 для подачи в него масла. Турбоагнетатель 300 также гидравлически соединен с двигателем 26, как будет дополнительно описано ниже.

[0128] Первичный насос 54 для масла прикреплен к резервуару 52 для масла и гидравлически соединен с ним. Предполагается, что насос 54 и резервуар 52 для масла могут быть по-разному соединены вместе или могут быть расположены отдельно в снегоходе 10. Первичный насос 54 для масла качает масло из указанного резервуара 52 в двигатель 26 и турбоагнетатель 300. Первичный насос 54 для масла содержит четыре выпускных канала для выкачивания масла из резервуара 52 для масла. Два выпускных канала 53 подают масло в коленчатый вал 126. Другой выпускной канал 55 подает масло в один из выпускных клапанов 129. Четвертый выпускной канал 57 подает масло в турбоагнетатель 300. В зависимости от варианта осуществления, предполагается, что первичный насос 54 для масла может содержать больше или меньше выпускных каналов в зависимости от деталей варианта осуществления.

[0129] Вторичный насос 56 для масла и бак 59 для разделения масла и пара гидравлически соединены между турбоагнетателем 300 и двигателем 26. Вторичный насос 56 для масла принимает масло, которое прошло через турбоагнетатель 300, и качает масло в другой выпускной клапан 129. На фиг. 7 посредством схематического изображения проиллюстрированы направления потоков масла из насосов 54, 56 и через турбоагнетатель 300 в двигатель 26. Следует дополнительно отметить, что в предлагаемом варианте осуществления турбоагнетатель 300 представляет собой турбоагнетатель 300 на основе шарикоподшипников, который рассчитан на смазку с низким потоком масла, чтобы обеспечить эффективную реакцию. Предполагается, что в различных вариантах осуществления могут быть применены различные типы турбоагнетателей.

[0130] этой конфигурацией применяется только один резервуар 52 для масла для смазывания как турбоагнетателя 300, так и двигателя 26. Предполагается, что снегоход 10 может также быть сконструирован таким образом, что вторичный насос 56 для масла может быть исключен. Также предполагается, что масло может циркулировать к коленчатому валу 126, а не к выпускным клапанам 129, после прохождения через турбоагнетатель 300.

[0131] Дополнительно ссылаясь на фиг. 8-19, система 600 выпуска теперь будет описана более подробно. Отработавший газ, выпускаемый из двигателя 26, течет через выпускные отверстия 29, через выпускной коллектор 33 и в выпускную трубу 202, как упомянуто выше. Выпускная труба 202, также известная как глушитель 202, является изогнутой и имеет различный диаметр вдоль своей длины. Предусмотрены другие типы выпускных труб 202. Как показано на фиг. 5, выпускная труба 202 содержит впускное отверстие 203 трубы, гидравлически соединенное с выпускным коллектором 33, и выпускное отверстие 206 трубы, расположенное на конце выпускной трубы 202. Выпускная труба 202 дополнительно содержит расширяющуюся часть, примыкающую к впускному отверстию 203 трубы и сходящуюся часть, примыкающую к выпускному отверстию 206 трубы. Выпускное отверстие 206 трубы расположено по ходу потока после впускного отверстия 203 трубы.

[0132] Система 600 выпуска также содержит перепускной патрубок 620 для направления потока отработавшего газа либо в обход турбоагнетателя 300, либо для прохождения через турбину 350, работающую на отработавших газах, турбоагнетателя 300 для работы воздушного компрессора 310. Выпускное отверстие 206 трубы, расположенное на конце выпускной трубы 202, гидравлически сообщается с перепускным патрубком 620. В частности, перепускной патрубок 620 определяет выпускное отверстие 622 для отработавших газов, которое гидравлически соединено с выпускным отверстием 206 трубы. Выпускное отверстие 622 для отработавших газов и выпускное отверстие 206 трубы расположены таким образом, что отработавший газ, проходящий из выпускного отверстия 206 трубы во выпускное отверстие 622 для отработавших газов, проходит через выпускное отверстие 622 в целом по нормали к выпускному отверстию 622. Центральная ось 629 (фиг. 13) выпускного отверстия 622 для отработавших газов иллюстрирует общее направление отработавшего газа втекающего в перепускной патрубок 620. В представленном варианте осуществления центральная ось 629 совпадает с центром круглого выпускного отверстия 622, но этот случай может не всегда иметь место.

[0133] Перепускной патрубок 620 дополнительно гидравлически соединен с корпусом 302 турбоагнетателя 300. Более конкретно, перепускной патрубок 620 механически соединен с корпусом 302 турбоагнетателя в представленном варианте осуществления с помощью хомута 303. Предусматривается, что перепускной патрубок 620 может быть независимым устройством от турбоагнетателя 300. Также предусматривается, что перепускной патрубок 620 может быть прикреплен или другим образом механически соединен с корпусом 302 турбоагнетателя. Также дополнительно предполагается, что перепускной патрубок 620 и корпус 302 турбоагнетателя могут быть выполнены как единое целое.

[0134] Перепускной патрубок 620 в целом является Y-образным с выпускной частью 690 патрубка, проходящей от выпускного отверстия 622 для отработавших газов и разветвляющейся на две выпускные части 692, 694 патрубка (фиг. 14). Таким образом, и как изложено выше, перепускной патрубок 620 служит для выборочного направления отработавшего газа, который поступает через выпускное отверстие 622 для отработавших газов, либо в турбину 350, работающую на отработавших газах, либо в обход турбины 350, работающей на отработавших газах. Турбинная выпускная часть 692 перепускного патрубка 620 (одна ветвь Y-образной формы) гидравлически сообщается с выпускным отверстием 355 турбины. Перепускная выпускная часть 694 (другая ветвь Y-образной формы) обеспечивает возможность отработавшему газу обходить турбоагнетатель 300, чтобы покинуть перепускной патрубок 620 через перепускное выпускное отверстие 626. Перепускная выпускная часть 694 определяет проход 625, который обеспечивает возможность для гидравлического сообщения между выпускным отверстием 622 для отработавших газов и выпускным отверстием 626. Выпускное отверстие 626 и проход 625 можно также видеть на фиг. 17. Как это наиболее видно на фиг. 16, перепускной патрубок 620 дополнительно содержит делитель 628 потока, расположенный между частями 692, 694 патрубка. Делитель 628 потока помогает плавному разделению потока отработавшего газа через перепускной патрубок 620, чтобы помочь избежать разделения потока или создания вихрей в потоке отработавшего газа. Для этого делитель 628 потока обычно имеет такую форму и расположение, чтобы избежать резких кромок.

[0135] Поток отработавшего газа через проход 625 выборочно управляется клапаном 630, расположенном в перепускной трубке 620, в сочетании с системным контроллером 500, управляющим клапаном 630. Более конкретно, клапан 630 представляет собой

клапан для выборочного отведения отработавшего газа из турбонагнетателя 300. В представленном варианте осуществления клапан 630 расположен в проходе 625 и более конкретно на его клапанном седле 623. Предполагается, что клапан 630 может быть расположен в другом месте в перепускном патрубке 620, например, ближе к впускному отверстию 622 для отработавших газов и по ходу потока прямо перед проходом 625, в зависимости от конкретного варианта осуществления клапана 630. Также предполагается, что в некоторых вариантах осуществления клапан 630 может выборочно открывать или закрывать турбинную выпускную часть 692, а не перепускной проход 625.

[0136] Ссылаясь на фиг. 26-29, клапан 630 содержит базовую часть 400 и рабочую часть 402, проходящую от базовой части 400. Базовая часть 400 выполнена для поворотной установки клапана 630 внутри перепускного патрубка 620 и таким образом определяет ось 404 вращения клапана, вокруг которой клапан 630 имеет возможность вращения во время применения. Более конкретно, базовая часть 400 является в целом цилиндрической и имеет ось 440, включая две осевые части 441, проходящие в противоположные направления от центрального участка базовой части 400. Хотя ось 440 изготовлена как единое целое с клапаном 630 в этом варианте реализации, предполагается, что в других вариантах реализации ось 440 может быть отдельным компонентом (например, две отдельные осевые части, соединенные с базовой частью 400).

[0137] Рабочая часть 402 является частью клапана 630, которая применяется для блокирования прохода 625. Рабочая часть 402 содержит сторону 406 впуска и сторону 408 выпуска, противоположную стороне 406 впуска. Сторона 406 впуска открыта во время применения для гидравлического потока в перепускном патрубке 620. Другими словами, сторона 406 впуска в основном обращена к впускному отверстию 622, в то время как сторона 408 выпуска обращена к перепускному выпускному отверстию 626. Рабочая часть 402 клапана 630 имеет форму, способствующую управлению потоком отработавшего газа через проход 625. В частности, рабочая часть 402 имеет в целом заостренную форму, определяющую скругленный кончик 410 в месте рабочей части 402, наиболее удаленной от базовой части 400 в направлении длины клапана 630 (в целом перпендикулярно оси 404 вращения клапана). Таким образом, рабочая часть 402 клапана 630 (т.е. часть клапана 630, применяемая для блокирования прохода 625) может быть названа в целом удлиненной.

[0138] Наружная граница 412 рабочей части 402 в целом определяет ее поверхность. Наружная граница 412 содержит две противоположные продольные кромки 414, которые проходят от базовой части 400 в направлении в целом параллельном направлению длины клапана 630. Наружная граница 412 также содержит скругленную кромку 416, определенную скругленным кончиком 410, и две сходящиеся угловые кромки 418, проходящие между двумя продольными кромками 414 и соответствующими краями скругленной кромки 416 (т.е. угловые кромки 418 соединяют продольные кромки 414 со скругленной кромкой 416). Угловые кромки 418 сходятся в направлении одна к другой, когда угловые кромки 418 проходят от двух продольных кромок 414 к концам скругленной кромки 416. Каждая из угловых кромок 418 является таким образом расположенной под углом β по отношению к направлению длины клапана 630. Угол β может находиться в диапазоне от 10° до 45° включительно. Например, в этом варианте осуществления угол β составляет приблизительно 30° .

[0139] Как показано на фиг. 26, рабочая часть 402 клапана 630 является в целом симметричной относительно плоскости симметрии PS, делящей пополам скругленный

кончик 410. Плоскость симметрии PS является перпендикулярной к оси 404 вращения клапана. Каждая из продольных кромок 414 и угловых кромок 418 расположена по обе стороны от плоскости симметрии PS. Более того, в этом варианте осуществления базовая часть 402 клапана 630 является также симметричной относительно плоскости симметрии PS. Тем не менее, предполагается, что клапан 630 может не быть симметричным относительно плоскости PS.

[0140] Ширина рабочей части 402, измеренная в направлении, параллельном оси 404 вращения клапана, изменяется вдоль направления длины клапана 630. Например, ширина рабочей части 402 является самой большой, примыкая к базовой части 400.

Более конкретно, максимальная ширина W_{\max} рабочей части 402 является измеренной между двумя противоположными продольными кромками 414. Ширина рабочей части 402 уменьшается на угловых кромках 418 вдоль направления длины клапана 630 в направлении к скругленному кончику 410. В частности, ширина рабочей части 402 является наименьшей на скругленном кончике 410.

[0141] Как показано на фиг. 27, длина L_v клапана 630 измеряется от базовой части 400 до скругленного кончика 410 в направлении длины клапана 630. В этом варианте осуществления длина L_v клапана 630 превышает или равна ширине W_{\max} рабочей части 402. В частности, длина L_v превышает максимальную ширину W_{\max} , так что отношение L_v/W_{\max} длины L_v клапана 630 к максимальной ширине W_{\max} рабочей части 402 превышает 1. Например, отношение L_v/W_{\max} может быть в диапазоне от 1 до 2 включительно. В частности, отношение L_v/W_{\max} находится в диапазоне от 1,2 до 1,6. В одном частном варианте реализации, отношение L_v/W_{\max} составляет приблизительно 1,3.

[0142] Более того, отношение L_v/W_{\max} максимальной ширины W_{\max} рабочей части 402 к радиусу R_T кончика для скругленного кончика 410 превышает 2. Например, отношение L_v/W_{\max} может быть в диапазоне от 2 до 6 исключительно. В этом варианте осуществления отношение L_v/W_{\max} составляет приблизительно 3.

[0143] Как показано на фиг. 26 рабочая часть 402 клапана 630 содержит ребро 420, расположенное на стороне 406 впуска. В частности, ребро 420 выступает из в целом плоской поверхности 422 стороны 406 впуска. В этом варианте осуществления высота ребра 420, измеренная от поверхности 422, является постоянной. Ребро 420 образует закрытую форму, которая в этом варианте осуществления является в целом пятиугольной. Как будет описано более подробно ниже, наружная граница 412 очерчивает часть ребра 420.

[0144] В этом варианте осуществления ребро 420 содержит пять кромок, включая базовую кромку 424, две проходящие наружу кромки 426 и две проходящие внутрь кромки 428. Базовая кромка 424 проходит в целом параллельно к оси 404 вращения клапана и расположена вблизи базовой части 400 клапана 630. Каждая проходящая наружу кромка 426 проходит от соответствующего конца базовой кромки 424 наружу к соответствующей одной из продольных кромок 414 наружной границы 412 рабочей части 402. Проходящие внутрь кромки 428 в целом параллельны соответствующим угловым кромкам 418 наружной границы 412 рабочей части 402. Каждая проходящая внутрь кромка 428 проходит от конца соответствующей одной из проходящих наружу кромок 426.

[0145] Кромки 424, 426, 428 ребра 420 пересекаются в соответствующих скругленных

вершинах 430₁-430₅. В частности, проходящие внутрь кромки 428 сходятся на дальней скругленной вершине 430₅, которая, среди прочих вершин 430₁-430₅, является наиболее дальней от базовой части 400. Дальняя скругленная вершина 430₅ в целом концентрична со скругленной кромкой 416 наружной границы 412 рабочей части 402. В частности, скругленная кромка 416 наружной границы 412 очерчивает скругленную вершину 430₅ ребра 420. Более того, угловые кромки 418 и продольные кромки 414 очерчивают проходящие внутрь и наружу кромки 428, 426 соответственно.

[0146] Как показано на фиг. 29 профиль поперечного разреза ребра 420, который может наблюдаться, например, вдоль плоскости, нормальной к направлению длины клапана 630, является в целом трапециевидальным.

[0147] Ссылаясь на фиг. 27-29, рабочая часть 402 клапана 630 также содержит внешнюю губу 432, выступающую на стороне 408 выпуска рабочей части 402. Внешняя губа 432 проходит от наружной границы 412 рабочей части 402. Внешняя губа 432 тем самым имеет в целом такую же форму как определено наружной границей 412. Внешняя губа 432 имеет переменную высоту, измеренную от поверхности 434 стороны 408 выпуска рабочей части 402. Высота внешней губы 432, примыкающей к базовой части 400, превышает высоту ребра 420.

[0148] Клапан 630 как описано выше имеет в целом форму, избегающую резких кромок, чтобы помочь предотвратить разделение потока или создание вихрей в потоке отработавшего газа внутри перепускного патрубка 620.

[0149] В этом варианте осуществления клапан 630 представляет собой цельный компонент, так как базовая часть 400 и рабочая часть 402 изготовлены как единое целое. Тем не менее, предполагается, что в альтернативных вариантах осуществления базовая часть 400 и рабочая часть 402 могут быть изготовлены как отдельные компоненты и соединены одна с другой для образования клапана 630.

[0150] Ссылаясь на фиг. 12, привод 635 является функционально соединенным с клапаном 630, заставляя клапан 630 поворачиваться вокруг оси 404 вращения клапана (показанной на фиг. 26). В этом варианте осуществления привод 635 представляет собой серводвигатель. Предполагается, что в других вариантах осуществления могут быть применены другие типы приводов. Привод 635 соединен с клапаном 630 через рычажный узел 636. Более конкретно, в этом варианте осуществления рычажный узел 636 содержит три рычага 637, 638, 639. Рычаг 637 соединен с приводом 635 и тем самым является поворотным. Рычаг 638 соединен с осью 440 базовой части 400 клапана 630. Рычаг 639 соединен между рычагами 637, 638. Вращение рычага 637 тем самым приводит в действие два других рычага 638, 639 и заставляет клапан 630 поворачиваться между открытым положением, закрытым положением и промежуточным положением как будет описано ниже. Предполагается, что в некоторых вариантах осуществления клапан 630 может вращаться, перемещаться поступательно или быть перемещенным другим образом для управления потоком отработавшего газа через проход 625.

[0151] Клапаном 630 управляют для регулирования потока отработавшего газа через турбоагнетатель 300, путем выборочного блокирования или открытия отверстия 627 клапана, определенного клапаным седлом 623 прохода 625. Таким образом, отверстие 627 клапана, определенное клапаным седлом 623 имеет форму, такую что она соответствует форме рабочей части 402 клапана 630 (т.е., в целом удлиненную и имеющую скругленный кончик). Клапан 630 поворотным образом установлен на клапанном седле 623 через базовую часть 400 клапана 630 и выполнен с возможностью выборочного перемещения между: открытым положением, в котором поток отработавшего газа

через отверстие 627 клапана (и тем самым проход 625) является по существу неограниченным клапаном 630; закрытым положением, в котором клапан 630 полностью закрывает отверстие 627 клапана, так что поток отработавшего газа через отверстие 627 клапана является перекрытым клапаном 630; и любым количеством промежуточных положений между открытым и закрытым положениями. В этом варианте осуществления, как показано на фиг. 15, в своем открытом положении клапан 630 находится под углом приблизительно 45° (измеренный от клапанного седла 623 - т.е. 0° соответствует закрытому положению клапана 630). Более того, в открытом положении клапан 630 контактирует со стенкой перепускного патрубка 620 на стороне, противоположной делителю 628 потока, но это может не иметь место во всех вариантах осуществления.

[0152] Поперечный разрез перепускного патрубка 620 проиллюстрирован на фиг. 14-16, чтобы показать различные положения клапана 630. На фиг. 14 проиллюстрировано закрытое положение; на фиг. 15 проиллюстрировано открытое положение (также проиллюстрированное на фиг. 25); и на фиг. 16 проиллюстрировано одно из многих возможных промежуточных положений клапана 630. Как можно видеть, клапан 630 ориентирован в перепускном патрубке 620 таким образом, что скругленный кончик 410 находится по ходу потока после базовой части 400. То есть в открытом, закрытом и промежуточном положениях скругленный кончик 410 клапана 630 находится по ходу потока после базовой части 400. Поток отработавшего газа через перепускной патрубок 620 для каждого из указанных относительных положений клапана 630 будет описан более подробно ниже. Как можно видеть на фиг. 14, в своем закрытом положении клапан 630 контактирует с клапанным седлом 623. Более конкретно, в закрытом положении ребро 420 рабочей части 402 клапана 630 сидит напротив клапанного седла 423.

[0153] Что касается круглого клапана, в целом удлиненная форма клапана 630, как описано выше, устанавливает более линейную зависимость между массовым расходом отработавшего газа через отверстие 627 и углом, под которым клапан 630 открыт. Другими словами, форма клапана 630 делает возможным большее управление массовым расходом отработавшего газа через отверстие 627. Как следствие этого, противодействием внутри системы 600 выпуска, вызванное открытием клапана 630, можно управлять более точно с помощью круглого клапана. Это может быть видно на графике фиг. 30, который иллюстрирует выраженный в процентах массовый расход через отверстие как функцию положения клапана (выраженный в процентах - 0% соответствует закрытому положению клапана; 100% соответствует полностью открытому положению клапана) для клапана 630 по предлагаемой технологии и для круглого клапана. Выраженный в процентах массовый расход достигает 100% , когда клапан находится в открытом положении (для клапана 630 это соответствует углу 45° , но составляет приблизительно 90° для круглого клапана). В частности, кривая P1 характеристики представляет выраженный в процентах массовый расход через отверстие 627 как функцию положения клапана 630 в соответствии с предлагаемой технологией. Для сравнения, кривая PA характеристики представляет выраженный в процентах массовый расход через круглое отверстие как функцию положения ее соответствия круглому клапану. Как можно видеть, в соответствии с предлагаемой технологией связь между выраженным в процентах массовым расходом через отверстие 627 и положением клапана 630 заметно более линейна, чем для круглого клапана, особенно при меньших углах клапана (например, ниже 45% - т.е. ниже 20° для клапана 630).

[0154] Система 600 выпуска дополнительно содержит системный контроллер 500,

который функционально соединен с блоком управления двигателем (или ECU, engine control unit) и/или электрической системой (не показана) снегохода 10. Блок управления двигателем в свою очередь функционально соединен с двигателем 26. Как будет описано более подробно ниже системный контроллер 500 также функционально и с
5 возможностью связи соединен с датчиком 504 атмосферного давления, также называемый как датчик 504 впускного воздуха, для восприятия давления атмосферного или окружающего воздуха для впускного воздуха, входящего в систему 100 впуска воздуха. Следует отметить, что датчик 504 атмосферного давления, также называемый датчиком 504 давления на впуске, воспринимает давление воздуха в первичном
10 воздухозаборнике 120, и таким образом измеряет давление впускного воздуха для воздуха, поступающего или из окружающего воздуха вокруг снегохода 10, и/или воздуха, поступающего в первичный воздухозаборник 120 из турбонагнетателя 300.

[0155] Привод 635 для выборочного перемещения клапана 630 соединен с возможностью связи с системным контроллером 500, так что, тем самым, положение
15 клапана 630 является управляемым. Предполагается, что клапан 630 может по-разному управляться или перемещаться, в зависимости от варианта осуществления.

[0156] Как проиллюстрировано на схематическом изображении на фиг. 8 и как будет описано более подробно ниже системный контроллер 500 также функционально соединен с датчиком 588 положения дроссельного клапана для определения положения
20 дроссельного клапана 39, степени открытия дроссельного клапана 39, или того и другого вместе. В некоторых режимах работы системы 600 выпуска клапан 630 выполнен с возможностью выборочного перемещения, основанного на определенном положении дроссельного клапана с помощью датчика 588 положения дроссельного клапана. В некоторых режимах работы системы 600 выпуска клапан 630 выполнен с возможностью
25 выборочного перемещения, основанного на скорости изменения положения дроссельного клапана или степени открытия дроссельный клапана 39, определяемой с помощью датчика 588 положения дроссельного клапана.

[0157] Как схематически проиллюстрировано на фиг. 8 и как будет описано более подробно ниже, системный контроллер 500 дополнительно соединен с датчиком 590
30 давления при выпуске для восприятия противодействия двигателя 26. Противодействие, также известное как давление отработавшего газа, следует понимать как сопротивление потоку отработавшего газа между двигателем 26 и выпускным отверстием глушителя 650 из-за, по меньшей мере частичных, искривлений, изгибов, препятствий, поворотов и острых кромок, присутствующих в различных компонентах системы 600 выпуска. В
35 предлагаемой технологии снижение противодействия может способствовать оптимизации характеристики двигателя 26, поскольку высокое противодействие может негативно влиять на эффективность характеристики двигателя. Снижение значения противодействия в системе 600 выпуска может также иметь эффект снижения так называемого «запаздывания турбины», который представляет собой задержку реакции
40 двигателя с турбонагнетателем после того, как рычаг 86 дросселя был перемещен для работы дроссельной системы.

[0158] В предлагаемом варианте осуществления, датчик 590 давления при выпуске расположен вблизи выпускного отверстия 206 выпускной трубы 202. Предполагается, что датчик 590 давления при выпуске может быть по-разному размещен, в зависимости
45 от деталей конкретного варианта осуществления. В некоторых вариантах осуществления система 600 может дополнительно содержать дифференциальный датчик для определения разности давлений между давлением впускного воздуха, поступающего в двигатель 26, и давлением при выпуске для отработавшего газа, покидающего двигатель 26. Также

предполагается, что в некоторых вариантах осуществления дифференциальный датчик может заменить один или оба из датчика 504 давления на впуске и датчика 590 давления при выпуске.

[0159] Как также проиллюстрировано на фиг. 8 системный контроллер 500 дополнительно соединен с несколькими датчиками для отслеживания различных компонентов системы выпуска. Системный контроллер 500 соединен с возможностью связи с датчиком 512 температуры выпускной трубы, чтобы распознавать температуру выпускной трубы 202. Аналогично, системный контроллер 500 соединен с возможностью связи с датчиком 550 температуры глушителя, чтобы распознавать температуру глушителя 650. Эти датчики 512, 550 могут быть применены для отслеживания возможного перегрева или температурного дисбаланса, а также для предоставления информации в системный контроллер 500 для применения в способах управления, таких как те, которые описаны в данном документе. Для определения скорости двигателя для двигателя 26, системный контроллер 500 дополнительно соединен с возможностью связи с датчиком 586 двигателя, расположенным в сообщении с двигателем 26.

[0160] Система 600 выпуска дополнительно содержит коллектор 640 отработавших газов, гидравлически соединенный с перепускным патрубком 620 и турбонагнетателем 300. Коллектор 640 отработавших газов, показанный отдельно на фиг. 20А-20С, содержит впускное отверстие 642, через которое коллектор 640 отработавших газов принимает отработавший газ как из перепускного патрубка 620, так и из турбины 350, работающей на отработавших газах.

[0161] Более конкретно, впускное отверстие 642 принимает отработавший газ, который обходит турбину 350, работающую на отработавших газах, и выходит через выпускное отверстие 626 перепускного патрубка 620. Впускное отверстие 642 также принимает отработавший газ, который прошел через турбину 350, работающую на отработавших газах, из выпускного отверстия 315 корпуса 302 турбонагнетателя. Впускное отверстие 642 содержит две части: нижнюю часть 643 и верхнюю часть 645. Нижняя и верхняя части 643, 645 соединены как единое целое, определяя арахисово-образное отверстие во впускном отверстии 642. Предполагается, что в зависимости от варианта осуществления впускное отверстие 642 может быть разной формы.

[0162] Нижняя часть 643 гидравлически соединена с корпусом 302 для приема через нее отработавшего газа из турбины 350, работающей на отработавших газах, через выпускное отверстие 315. Верхняя часть 645 гидравлически соединена с выпускным отверстием 626 перепускного патрубка для приема через нее отработавшего газа, который обошел турбину 350, работающую на отработавших газах. Коллектор 640 отработавших газов также содержит выпускное отверстие 646, через которое выходит отработавший газ, пропущенный в коллектор 640 отработавших газов. Предполагается, что две впускные части 643, 645 могут быть разделены в некоторых вариантах осуществления, так что коллектор 640 отработавших газов может, например, иметь в целом Y-образную форму.

[0163] Коллектор 640 отработавших газов соединен болтами с корпусом 302 и перепускным патрубком 620 с применением сквозных отверстий 641, определенных в наружной границе впускного отверстия 642. Предполагается, что в различных вариантах осуществления коллектор 640 отработавших газов может быть по-разному соединен с корпусом 302 турбонагнетателя и перепускным патрубком 640. Также предполагается, что коллектор 640 отработавших газов может быть образован как единое целое с перепускным патрубком 620 и/или корпусом 302 турбонагнетателя.

[0164] Ссылаясь на фиг. 10, система 600 выпуска содержит глушитель 650. Глушитель

650 содержит одно впускное отверстие 654 глушителя, через которое принимается отработавший газ из системы 600 выпуска. Глушитель 650 гидравлически соединен с выпускным отверстием 646 коллектора указанного коллектора 640 отработавших газов. Впускное отверстие 654 глушителя и выпускное отверстие 646 коллектора 5 удерживаются на месте с помощью пружин, как можно видеть на фигурах. Предполагается, что для соединения глушителя 650 с коллектором 640 отработавших газов могут быть применены различные способы. Как можно видеть на фигурах глушитель 650 содержит только одно впускное отверстие 654 для приема отработавшего газа как идущего в обход, так и проходящего через турбину 350, работающую на 10 отработавших газах.

[0165] Поток отработавшего газа через систему 600 выпуска, а конкретнее между выпускной трубой 202 и глушителем 650, теперь будет описан более подробно ниже. Как описано вкратце выше, клапан 630 в перепускном патрубке 620 выборочно управляет потоком отработавшего газа либо поступающего в турбину 350, работающую 15 на отработавших газах, либо идущего в обход турбины 350, работающей на отработавших газах, путем выдачи отработавшего газа через выпускные части 692, 694 патрубка.

[0166] В предлагаемой технологии перепускной патрубок 620 сконструирован и расположен для балансирования двух конкурирующих интересов: первый, чтобы 20 обеспечивать возможность для эффективного потока отработавшего газа при обходе турбонагнетателя 300 для управления двигателем 26 как двигателя 26 без наддува, и второй, чтобы не препятствовать эффективной работе турбонагнетателя 300, когда это требуется. В традиционных двигателях с турбонагнетателями весь отработавший газ мог бы быть направлен в турбонагнетатель 300, при этом соответствующий байпас 25 используется только в случае слишком большого потока отработавшего газа в турбокомпрессор. В предлагаемой технологии отработавший газ может быть направлен либо в байпас турбонагнетателя 300 для работы без наддува, либо в турбонагнетатель 300 для работы с наддувом. Включение впускного перепускного клапана 123 дополнительно помогает в обеспечении возможности для работы без наддува или в 30 работе с наддувом двигателя 26. Как описано выше, впускной перепускной клапан 123 обеспечивает возможность для атмосферного или окружающего воздушного потока поступать в первичный воздухозаборник 120, когда давление в первичном воздухозаборнике 120 падает ниже порога во время не работающего турбонагнетателя 300 или раскручивающегося и тем самым не обеспечивающего достаточно сжатого 35 воздуха в первичный воздухозаборник 120. Путем включения как клапана 630, так и перепускного клапана 123, каждый из которых работает независимо, как впускной воздух, так и отработавший газ, организывают для обеспечения возможности работы двигателя 26 без наддува или с наддувом.

[0167] Как упомянуто выше, отработавший газ, поступающий в перепускной патрубок 40 620, течет в целом параллельно к центральной оси 629 впускного отверстия 622. Как можно видеть на фиг. 13-16, центральная ось 629, и тем самым центр потока отработавшего газа, направлена в сторону турбинной выпускной части 692 делителя 628 потока. Так как делитель 628 потока расположен в направлении к перепускной стороне по отношению к центральной оси 629, следует понимать, что больше чем 45 половина потока отработавшего газа первоначально направлена через него в направлении к турбинной выпускной части 692.

[0168] На стороне перепускной выпускной части 694 центральной оси 629 (налево от оси 629 на фигурах), также можно видеть, что некоторое количество потока

отработавшего газа, параллельного центральной оси 629, направляется к отверстию 627. Так как впускное отверстие 622 патрубка и отверстие 627 прохода 625 по меньшей мере частично выровнены вдоль направления центральной оси 629, то по меньшей мере часть отработавшего газа, поступающая во впускное отверстие 622 патрубка
5 параллельна оси потока, беспрепятственно втекающего в перепускной проход 625, когда клапан 630 находится в открытом положении. Так как двигатель 26 предназначен для работы без наддува при стандартной работе, по меньшей мере часть отработавшего газа, текущего в целом напрямую через перепускной патрубок 620 в коллектор 640 отработавших газов с минимальным количеством поворотов, изгибов и т.д.,
10 дополнительно способствует уменьшению противодавления, опять же для оптимизации характеристики двигателя.

[0169] Следует отметить, что, как будет описано дополнительно ниже, выраженный в процентах поток отработавшего газа в направлении к каждому из выпускных патрубков 692, 694 не обязательно соответствует выраженному в процентах
15 отработавшему газу, который течет через них.

[0170] Две различные структуры потока отработавшего газа, поступающего в перепускной патрубок 620, будут теперь более подробно описаны со ссылкой на пути 670, 675 потока, схематически проиллюстрированные на фиг. 8. В зависимости от
20 положения клапана 630 отработавший газ может течь вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа, турбинного пути 675 потока отработавшего газа или комбинации указанных двух потоков 670, 675.

[0171] Отработавший газ, текущий вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа пропускается через проход 625, который не заблокирован клапаном 630, когда клапан 630 находится в открытом положении. Перепускной путь 670 потока
25 отработавшего газа определен от впускного отверстия 622 перепускного патрубка 620 до коллектора 640 отработавших газов. Отработавший газ, текущий вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа пропускается через впускное отверстие 622 для отработавших газов, затем через перепускной патрубок 620, и затем в коллектор 640 отработавших газов. А конкретнее, отработавший газ, текущий вдоль перепускного
30 пути 670 потока отработавшего газа, принимается в верхней части 645 впускного отверстия 642.

[0172] Турбинный путь 675 потока отработавшего газа аналогично определен от впускного отверстия 622 для отработавших газов перепускного патрубка 620 до
35 коллектора 640 отработавших газов. Отработавший газ, текущий вдоль второго потока отработавшего газа пропускается через впускное отверстие 622 для отработавших газов, затем через турбинную выпускную часть 692 перепускного патрубка 620, затем через турбину 350, работающую на отработавших газах, и затем в коллектор 640 отработавших газов. А конкретнее, отработавший газ, текущий вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа, принимается в нижней части 643 впускного отверстия
40 642.

[0173] Для каждого пути потока 670, 675 отработавший газ выходит из выпускного отверстия 646 коллектора и во впускное отверстие 654 глушителя. Одно впускное
45 отверстие 654 глушителя указанного глушителя 650 принимает отработавший газ как из перепускного пути 670 потока отработавшего газа, так и из турбинного пути 675 потока отработавшего газа.

[0174] Несмотря на то, что большая часть потока отработавшего газа ориентирована в направлении к турбинной выпускной части 692, большая часть отработавшего газа, поступающего во впускное отверстие 622 для отработавших газов, течет вдоль

перепускного пути 670 потока отработавшего газа, через перепускную выпускную часть 694, когда клапан 630 находится в открытом положении. Путь 675 потока через турбину 350, работающую на отработавших газах, спроектированный для поворота под давлением отработавшего газа, протекающего через нее, является более
5 ограничительным и вызывает большее противодействие, чем путь 670 потока через перепускной проход 625. Большая часть из отработавшего газа является, тем самым, направленной через проход 625, даже если начальное направление потока находится в направлении к турбинной выпускной части 692. Следует отметить, что часть отработавшего газа, поступающего в перепускной патрубков 620, будет все еще течь
10 через турбину 350, работающую на отработавших газах, даже когда клапан 630 является полностью открытым.

[0175] Когда клапан 630 находится в закрытом положении, большая часть (в целом вся) отработавшего газа, поступающего во впускное отверстие 622 для отработавших газов, течет вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа. Как это
15 проиллюстрировано схематически, отработавший газ, текущий вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа, отражается клапаном 630, когда клапан 630 блокирует проход 625 в закрытом положении. Поскольку некоторая часть отработавшего газа, поступающего через впускное отверстие 622 патрубка, течет параллельно центральной оси 629, то по меньшей мере часть клапана 630 контактирует с отработавшим газом,
20 поступающим во впускное отверстие 622, и отводит его.

[0176] Как упомянуто выше, клапан 630 может также быть расположен в промежуточном положении, таком как это проиллюстрировано на фиг. 16 (только в качестве одного неограничивающего примера). С помощью клапана 630 в
25 промежуточном положении части отработавшего газа обеспечена возможность течь через проход 625 для обхода турбины 350, работающей на отработавших газах, а часть отработавшего газа отражается через турбинную выпускную часть 692 в направлении к турбине 350, работающей на отработавших газах. В промежуточном положении по меньшей мере часть клапана 630 находится в контакте с отработавшим газом, поступающим через впускное отверстие 622 патрубка и текущим параллельно оси 629.

[0177] Отработавший газ тем самым течет вдоль как перепускного пути 670 потока отработавшего газа, так и турбинного пути 675 потока отработавшего газа, когда клапан 630 находится в одном из промежуточных положений. Отношение части отработавшего газа, текущего вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа, к части отработавшего газа, текущего вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа, зависит от различных факторов, включающих по меньшей мере
35 угол, под которым расположен клапан 630. В целом, чем ближе клапан 630 находится к открытому положению, тем большая часть отработавшего газа будет течь вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа и наоборот.

[0178] Как будет описано более подробно ниже, клапан 630 применяется для
40 организации потока отработавшего газа через пути 670, 675 потока. Например, в некоторых сценариях клапан 630 выполнен с возможностью выборочного перемещения в закрытое положение (или в направлении к закрытому положению), когда двигатель 26 работает ниже порогового атмосферного давления. В таком сценарии, турбонагнетатель 300 может быть применен для помощи характеристике двигателя с наддувом, когда снегоход 10 набирает высоту над уровнем моря, где воздух разрежен и, следовательно, в двигатель 26 поступает меньше кислорода (что отрицательно сказывается на характеристике).

[0179] Что касается положения клапана 630 в этом варианте осуществления, то

отсутствует физический барьер, блокирующий поток воздуха между впускным отверстием 622 для отработавших газов и впускным отверстием 355 турбины. Как упомянуто выше, часть отработавшего газа, поступающего через перепускное впускное отверстие 622, пропускается через турбинную выпускную часть 692 и поступает в турбину 350, работающую на отработавших газах, через впускное отверстие 355 турбины, даже когда клапан 630 находится в открытом положении. Относительно малая часть отработавшего газа, поступающего в турбину 350, работающую на отработавших газах, способствует созданию разницы давлений между положениями по ходу потока перед турбиной 350, работающей на отработавших газах, и по ходу потока после нее. Эта разность давлений в целом улучшает быстроедействие турбонагнетателя 300, в целом заставляя турбину 350, работающую на отработавших газах, раскручиваться быстрее и помогая уменьшить запаздывание турбины.

[0180] Аналогично, не существует физического барьера закрытия турбинного выпускного отверстия 315, когда отработавший газ течет вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа. Таким образом, поток отработавшего газа, выходящий из перепускного выпускного отверстия 626, вызывает снижение давления воздуха в турбинном выпускном отверстии 315. Эта зона низкого давления также способствует уменьшению запаздывания турбины и увеличению скорости раскручивания. Также следует отметить, что также не существует барьера закрытия перепускного выпускного отверстия 626, когда отработавший газ направляется в турбинный путь 675 потока отработавшего газа и вытекает из турбинного выпускного отверстия 315.

[0181] Система 600 выпуска в соответствии с предлагаемой технологией и как описано выше обычно предназначена для работы в качестве системы двигателя без наддува, с отработавшим газом в целом идущим в обход турбины 350, работающей на отработавших газах, за исключением конкретных сценариев, когда дополнительный наддув от турбонагнетателя 300 является обязательным. Это отличается от некоторых стандартных компоновок двигателей с турбонаддувом, где турбонагнетатель используется в стандартной работе, а байпас турбонагнетателя используется для предотвращения перегрузки компрессора.

[0182] В компоновке и расположении системы 600 выпуска по предлагаемой технологии, в отличие от обычных компоновок турбонагнетателя, большая часть выхлопного газа течет через проход 625, когда клапан 630 находится в открытом положении (описанном выше). Поток отработавшего газа, особенно для обеспечения возможности газу идти в обход турбонагнетателя 300 без создания избыточного противодавления, дополнительно организован с помощью сопоставимых поперечных сечений двух путей 670, 675 потока. А конкретнее, в предлагаемой технологии площадь отверстия 627 прохода 625 (для перепускного пути 670 потока) и приемная площадь 354 турбины 350, работающей на отработавших газах (в турбинном пути 675 потока), являются подобными размерами.

[0183] Компоновка относительных площадей отверстий 627, 355 в двух путях 670, 675 потока обеспечивает возможность отработавшему газу обходить турбину 350, работающую на отработавших газах, без создания чрезмерного противодавления (которое может быть вредным для работы двигателя 26), при этом обеспечивая возможность хорошему потоку выхлопных газов через впускное отверстие 355 турбины, когда требуется турбина 300. В соответствии с предлагаемой технологией, площадь отверстия 627 составляет в целом от 0,75 до 1,25 раз от площади 354 впускного отверстия 355 турбонагнетателя. В представленном варианте осуществления площадь 354 впускного отверстия 355 турбонагнетателя чуть больше, чем площадь отверстия 627.

Тем не менее, предполагается, что в некоторых вариантах осуществления площадь отверстия 627 может быть больше, чем площадь 354 впускного отверстия 355 турбонагнетателя.

[0184] Кроме того, в отличие от обычных компоновок турбонагнетателей, перепускное выпускное отверстие 626 специально расположено таким образом, чтобы не было чрезмерного отклонения потока отработавших газов, необходимого для прохождения потока от впускного отверстия 622 перепускного патрубка к перепускному выпускному отверстию 626. Нормаль к перепускному выпускному отверстию 626 находится под углом примерно 20 градусов к центральной оси 629 в представленном варианте осуществления (хотя точный угол может изменяться). С такой компоновкой, часть отработавшего газа, поступающего во впускное отверстие 622, проиллюстрированный между линиями 601 и 603 на фиг. 15, обе параллельные к центральной оси 620, будет пропускаться напрямую через перепускной патрубок 620, подразумевая через проход 625 и отверстие 627, и покидать перепускное выпускное отверстие 626 без отклонения. Это справедливо для множества положений клапана 630 между полностью открытым и полностью закрытым положениями.

[0185] Когда снегоход 10 не работает ниже порогового атмосферного давления, то система 600 выпуска будет стремиться направить отработавший газ вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа, обходя турбину 350, работающую на отработавших газах, а двигатель 26 будет работать как двигатель 26 без наддува. Когда снегоход 10 работает ниже порогового давления впускного воздуха, например, при большой высоте над уровнем моря/низком атмосферном давлении, клапан 630 будет перемещаться в направлении к закрытому положению (либо частично, либо полностью), чтобы направить некоторый или весь отработавший газ в турбину 350, работающую на отработавших газах, для обеспечения наддува в двигатель 26. Более подробная информация, касающаяся работы клапана 630 в отношении рабочих условий, будет предоставлена ниже.

Пример работы системы выпуска

[0186] Со ссылкой на фиг. 31 и 32 теперь будет описан один неограничивающий иллюстративный сценарий работы системы 600 выпуска. Различные варианты осуществления конкретных способов будут описаны более подробно со ссылкой на фиг. 21-23. Следует отметить, что это является только одним неограничивающим примером для обеспечения понимания высокого уровня общей работы системы 600 выпуска, и различные варианты осуществления и подробности будут изложены ниже.

[0187] В общих чертах, системный контроллер 500 извлекает предварительно заданные положения клапана 630 из таблиц данных (наборов данных) на основе положения дросселя (TPS) и скорости двигателя (RPM). В зависимости от конкретного режима работы (описано дополнительно ниже) давление при выпуске, давление при впуске или разность между ними одновременно отслеживаются путем сравнения их значений с аналогичными предварительно заданными наборами данных для давления. На фиг. 31 проиллюстрирована блок-схема 950 в целом изображающая этапы, выполняемые системным контроллером 500 при управлении клапаном 630 в представленном иллюстративном сценарии.

[0188] Во-первых, контроллер 500 определяет, работает ли снегоход 10 около уровня моря или ближе к большой высоте над уровнем моря. Относительная высота над уровнем моря (большая или малая) в целом определяется с помощью датчика 504 давления на впуске, путем измерения давления окружающего воздуха, поступающего в систему впуска воздуха, но в некоторых случаях снегоход 10 может содержать

альтиметр, соединенный с возможностью связи с системным контроллером 500 для определения высоты над уровнем моря. Системный контроллер 500 может затем извлекать предварительно заданный набор данных для положения клапана и давления, соответствующий работе снегохода 10 при соответствующем диапазоне высот над уровнем моря. Чтобы избежать неточных показаний высоты над уровнем моря с помощью датчика 504 давления на впуске, вызванных дополнительным давлением, создаваемым турбонагнетателем 300, показания давления, связанные с высотой над уровнем моря, снимаются, когда выходные значения RPM и TPS составляют ниже предварительно заданного уровня, который соответствует рабочему состоянию снегохода 10, в котором не должно создаваться давление наддува от турбонагнетателя 300. Также следует отметить, что могут использоваться наборы данных, соответствующие различным высотам над уровнем моря, отличающиеся от малой и большой. Также предусмотрены наборы данных, соответствующие более чем двум высотам над уровнем моря.

[0189] После определения того, что снегоход 10 находится либо на большой, либо на малой высоте над уровнем моря, системный контроллер 500 затем определяет, следует ли клапан 630 настроить в соответствии с режимом "грубой" регулировки или режимом "точной" регулировки. Это определение выполняется путем сравнения фактического давления наддува (текущее давление впускного воздуха, которое обеспечивается с помощью турбонагнетателя 300) с предварительно заданным целевым давлением наддува, основанным на наборе данных для сравнения TPS и RPM. Фактическое давления наддува, создаваемое турбонагнетателем 300, определяется с помощью датчика 504 давления на впуске. Требуемое целевое давление наддува для текущих значений TPS и RPM определяется из предварительно заданного набора данных, например, предварительно заданного набора данных 975 для требуемого целевого давления наддува, показанного на фиг. 32. Когда фактический наддув из турбонагнетателя 300 находится внутри предварительно заданного диапазона или порога требуемого целевого наддува (например, в пределах 5, 10, 15 мбар требуемого наддува), будет использован точный режим. В противном случае, будет использован грубый режим. В зависимости от конкретного варианта осуществления, предварительно заданный диапазон может быть модифицирован в зависимости от факторов, таких как температура окружающего воздуха, высота над уровнем моря и т.д. Следует дополнительно отметить, что предварительно заданный диапазон для переключения из грубого режима в точный режим может в некоторых случаях быть отличным от предварительно заданного диапазона для переключения из точного режима в грубый режим. Этот гистерезис вводится в подход определения грубый/точный, чтобы помочь ограничить быстрое переключение между указанными двумя режимами управления. Если бы пороговые разности для переключения между режимами грубой и точной настройки были одинаковыми, например, каждый раз, когда разность давлений была немного ниже или выше порога, способ мог бы переключать режимы в быстром чередовании между режимами грубой и точной настройки. Это может быть чрезмерно неэффективным, особенно когда разность давлений колеблется около порогового значения.

[0190] При работе в режиме грубой регулировки, также известном как динамический режим, противодействие одновременно отслеживается и регулируется в соответствии с набором данных для давления, чтобы гарантировать, что перемещение клапана 630 для увеличения давления наддува не вызовет нежелательного увеличения противодействия. Образец пары набора данных 960 для положения клапана и набора

данных 970 для давления проиллюстрирован на фиг. 33 (значения являются просто иллюстративными и не предназначены для ограничения). В случае, когда набор данных 970 для давления используется в грубом режиме, выходные значения будут представлять максимальное значение разности между давлением при выпуске и давлением на впуске, как будет описано более подробно ниже.

[0191] Во время управления клапаном 630, если противодавление возрастает выше некоторого значения для текущих рабочих условий (например, RPM и TPS), характеристика двигателя 26 может быть негативно влияющей или по меньшей мере не оптимальной. Чтобы этого не произошло, представление максимального противодействия, определенного в наборе данных 970 из текущих значений TPS и RPM, сравнивается с фактическим противодействием, определенным из давления при выпуске за вычетом давления на впуске, полученного соответственно от датчика 590 давления при выпуске и датчика 504 давления на впуске. Если фактическое противодействие превышает значение из набора данных 970, системный контроллер 500 применит поправку к набору данных 960 для положения клапана, чтобы переместить клапан 630 в положение, которое поддерживает противодействие в допустимом диапазоне, то есть фактическая разница давлений ниже, чем полученная из набора данных 970. В некоторых случаях поправочный коэффициент может быть применен математически ко всему набору данных 960; в некоторых вариантах осуществления может быть извлечен другой предварительно заданный набор данных 960.

[0192] В режиме точной настройки, таблицы точной настройки, также называемые статическими наборами данных, используются, когда есть небольшая разница между фактическим давлением наддува и требуемым давлением наддува, как упомянуто выше. В отличие от подхода, применяемого при грубой регулировке, точная регулировка выполняется для приближения и поддержания оптимального давления на впуске (давления наддува) в двигатель 26. Так как небольшие регулировки положения клапана 630 не должны сильно влиять на противодействие, во время режима точной регулировки противодействие не может постоянно отслеживаться, как в режиме грубой настройки. Как и в случае с грубым режимом, точный режим использует набор данных для положения клапана, аналогичный набору данных 960, который основан на фактических значениях TPS и RPM, и набора данных для давления, аналогичный набору данных 970, также основанный на фактических значениях TPS и RPM. Набор данных 970 для давления, когда он находится в точном режиме, содержит значения, которые представляют только давление на впуске и которые должны сравниваться с фактическим давлением на впуске, измеряемым с помощью датчика 504 давления на впуске. Разница между выходными данными из набора данных 970 в точном режиме и фактическим давлением на впуске будет определять поправочный коэффициент, который будет применяться к положению клапана из набора данных 970.

[0193] Во время работы системный контроллер 500 непрерывно повторно оценивает высоту над уровнем моря и грубые/точные определения, так как при работе снегохода 10 будут происходить изменения положений дросселя и RPM, что также изменит давления при выпуске и на впуске при управлении клапаном 630 для улучшения работы двигателя 26, и/или изменения высоты над уровнем моря, на которой работает снегоход 10, когда он движется по местности.

[0194] Со ссылкой на фиг. 21-23 будут рассмотрены различные способы управления потоком отработавшего газа из двигателя 26. Каждый будет описан более подробно ниже. Вкратце, способы 700, 750, 800 нацелены на то, чтобы сбалансировать обеспечение оптимизированного наддува в двигатель 26 на основе рабочих условий (в форме сжатого

воздуха, подаваемого турбонагнетателем 300) с пагубным увеличением
противодавления, которое может быть вызвано, когда турбонагнетатель 300
раскручивается. Это управление обеспечивается с помощью клапана 630. Как упомянуто
вкратце выше, работа системы 600 выпуска с клапаном 630 способствует в
5 предотвращении противодавления, препятствующего работе двигателя, когда
отработавший газ вытекает через перепускной патрубков 620. Путем закрытия клапана
630 отработавший газ направляется в турбину 350, работающую на отработавших
газах, так что турбонагнетатель 300 обеспечивает дополнительный воздух в двигатель
26, но этот путь 675 потока отработавшего газа также увеличивает противодавления.
10 В некоторых вариантах осуществления способов, регулировки могут быть сделаны
для позиционирования клапана 630 для балансировки необходимости дополнительного
сжатого воздуха против отрицательного влияния на работу двигателя из-за
повышенного противодавления.

Работа на основе показания давления

15 [0195] Работа системы 600 выпуска в соответствии с различными способами в
соответствии с предлагаемой технологией будет теперь описана более подробно ниже.
Со ссылкой на фиг. 21, представлен неограничивающий вариант осуществления операций
управления в системе 600 выпуска в форме способа 700 управления потоком
отработавшего газа из двигателя 26. Способ 700 выполняется с помощью системного
20 контроллера 500 в соответствии с предлагаемой технологией. В некоторых вариантах
осуществления предполагается, что для выполнения способа 700 может быть
реализована дополнительная или заменяющая вычислительная система.

[0196] Способ 700 начинается на этапе 705 с определением по меньшей мере одного
давления двигателя 26. На основе одного или большего количества давлений,
25 распознанных для двигателя 26, способ 700 определяет, как позиционировать клапан
630 для оптимизации или улучшения характеристики двигателя 26. Как будет описано
более подробно ниже, клапан 630 может быть позиционирован на основе, но не
ограничиваясь этим, давления при выпуске, давления впускного воздуха и/или
атмосферного давления, и требуемого или фактического давления наддува.

30 [0197] Способ 700 затем продолжается на этапе 720 с перемещением клапана 630 в
закрытое положение, открытое положение или промежуточное положение, основанное
по меньшей мере на давлении, определенном на этапе 710. В зависимости от
определенного давления, клапан 630 перемещается для направления большего или
меньшего количества отработавшего газа в турбину 350, работающую на отработавших
35 газах. В некоторых случаях, требуемое положение клапана 630 будет соответствовать
текущему положению клапана 630, и, таким образом, клапан 630 не будет перемещен.

[0198] В некоторых вариантах осуществления, определение давления на этапе 705
включает определение на подэтапе 710 разности давлений между фактическим давлением
наддува воздуха, втекающего в двигатель 26, и предварительно заданным давлением
40 наддува воздуха, втекающего в двигатель 26.

[0199] В некоторых вариантах осуществления, определение разности давлений на
подэтапе 710 выполняется на двух подэтапах. Первое фактическое давление наддува
определяется на подэтапе 712. Фактическое давления наддува определяется на основе
показаний из датчика 504 давления на впуске, чтобы определить давление впускного
45 воздуха, поступающего из турбонагнетателя 300. Тем не менее, предполагается, что
для определения фактического давления наддува может быть применен другой датчик
и/или рабочее значение.

[0200] Предварительно заданное давление наддува определяется на подэтапе 714.

Предварительно заданное давление наддува представляет собой давление наддува, вычисленное или предварительно определенное, чтобы соответствовать в целом рабочим условиям двигателя 26 таким образом, чтобы работа двигателя 26 являлась наиболее оптимизированной. Предварительно заданное давление наддува извлекается из доступного для компьютера носителя 507 данных, функционально соединенного с системным контроллером 500 или включенного в него (схематично показано на фиг. 8). Предполагается, что дополнительные датчики могут быть включены в систему 600 выпуска и применены в способе 700.

[0201] В некоторых вариантах осуществления, определение предварительно заданного давления наддува на подэтапе 714 включает по меньшей мере одно из: определения, с помощью датчика 586 двигателя, скорости двигателя для двигателя 26, определения положения дроссельного клапана для дроссельного клапана 39 двигателя 26 с помощью датчика 588 положения дроссельного клапана, определения положения дроссельного рычага с помощью датчика положения дроссельного рычага 86, и определения степени открытия дроссельного клапана для дроссельного клапана 39. В некоторых вариантах осуществления, степень открытия дроссельного клапана может быть определена вместо или в дополнение к определению положения дроссельного клапана. Предварительно заданное давление наддува затем извлекается из основанного на применении компьютера носителя 507 данных, на основе предварительно заданной скорости двигателя, положения дроссельного клапана, положения дроссельного рычага и/или степени открытия дроссельного клапана.

[0202] Предполагается, что подэтапы 712, 714 могут быть выполнены в любом порядке или одновременно, в зависимости от конкретного варианта осуществления и/или рабочего сценария. В некоторых вариантах осуществления предполагается, что снегоход 10 может содержать дифференциальный датчик для определения разности давлений на подэтапе 710 при одном измерении.

[0203] В некоторых вариантах осуществления или итерациях, способ 700 может дополнительно включать определение того, что разность между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува, как определено на подэтапе 710, не превышает пороговой разности. Пороговая разность в целом указывает на то, должно ли перемещение клапана 630 для более точного соответствия фактического давления наддува с предварительно заданным давлением наддува быть грубой регулировкой (если разница превышает порог) или должна быть только точная регулировка (если разница ниже порога).

[0204] На основе разности, не превышающей пороговой разности, способ 700 затем продолжается с определением требуемого положения клапана 630 из набора данных для точной регулировки. Набор данных для точной регулировки, основанный на по меньшей мере одном из положения дросселя и скорости двигателя, как определено выше, относится к точным или небольшим регулировкам для положения клапана 630 необходимым для обеспечения требуемого давления в двигателе 26 путем уменьшения разности между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува. Способ 700 затем продолжается с перемещением клапана 630 в требуемое положение клапана, следующее за определением требуемого положения клапана.

[0205] На основе разности, превышающей пороговую разность, способ 700 затем аналогично продолжается с определением требуемого положения клапана 630 из набора данных для грубой регулировки. Набор данных для грубой регулировки, основанный на по меньшей мере одном из положения дросселя и скорости двигателя, как определено выше, относится к грубым или большим регулировкам для положения клапана 630

необходимым для обеспечения требуемого давления в двигателе 26 путем уменьшения разности между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува. Способ 700 затем продолжается с перемещением клапана 630 в требуемое положение клапана, следующее за определением требуемого положения клапана.

5 [0206] В некоторых вариантах осуществления способ 700 может быть выполнен итеративно, так что, когда разность между предварительно заданным давлением наддува и фактическим давлением наддува становится большей, выполняется грубая регулировка для снижения указанной разности. Как только разность между
10 предварительно заданным и фактическим давлением наддува снижается ниже указанного порога, то будет применяться точная регулировка. Применение грубой и точной регулировки представляет собой только один неограничивающий пример управления регулировкой положения клапана 630. Также предполагается, что указанные
15 регулировки могут быть разделены на три или большее количество наборов данных. Например, два порога могут быть применены для разделения указанных регулировок на "большие грубые регулировки", "малые грубые регулировки" и "точные регулировки". Также предполагается, что для определения требуемого положения клапана может быть применен один набор данных.

[0207] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способа 700, определение разности давлений на подэтапе 710 включает определение разности между давлением
20 воздуха на впуске для воздуха, текущего в двигатель 26, и давлением отработавшего газа, вытекающего из двигателя 26, вместо определения разности между предварительно заданным и фактическим давлением наддува. В таком варианте осуществления способ 700 будет затем включать определение давления воздуха на впуске с помощью датчика 504 давления на впуске и определение давления отработавшего газа с помощью датчика
25 590 давления при выпуске.

[0208] Способ 700 будет затем дополнительно включать определение предварительно заданной разности давлений между давлением отработавшего газа и давлением воздуха на впуске. Аналогично предварительно заданному давлению наддува, предварительно заданная разность давлений соответствует оптимальной или предпочтительной разности
30 между давлениями при выпуске и воздуха на впуске, которые соответствуют лучшей работе двигателя 26 для текущих рабочих условий. Например, предварительно заданная разность давлений может быть установлена на основе параметров двигателя, например, скорости двигателя, так что двигатель 26 в целом имеет объем воздуха необходимый для надлежащего функционирования без создания слишком высокого противодействия.
35 В некоторых вариантах осуществления предварительно заданная разность давлений может быть определена на основе, но не ограничиваясь этим: положения дросселя и скорости двигателя.

[0209] В таком варианте осуществления способ 700 затем продолжается с определением того, что разность между разностью давлений и предварительно заданной
40 разностью давлений отличается от нуля. Отличная от нуля разность указывает просто, что фактическая разность давлений не находится при предварительно заданной разности давлений и тем самым двигатель 26 не может работать нормально. Способ 700, тем самым, затем продолжается с перемещением клапана 630 на основе отличающейся от нуля разности в открытое положение, закрытое положение или одно из промежуточных
45 положений. В некоторых вариантах осуществления положение, в которое перемещается клапан 630, может зависеть от фактической разности давлений, превышающей или меньшей, чем предварительно заданная разность давлений.

[0210] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способа 700, способ 700

включает определение того, что давление воздуха на впуске является ниже порогового атмосферного давления. Как и в случае вышеуказанных этапов, определение давления воздуха на впуске включает измерение давления с помощью датчика 504 давления на впуске. Системный контроллер 500 может затем определить, является ли измеренное
5 давление воздуха для воздуха, поступающего в двигатель 26, ниже некоторого предварительно заданного порога. Например, указанный порог может быть установлен на основе параметров двигателя, так что двигатель 26 в целом имеет объем воздуха необходимый для надлежащего функционирования. Также предполагается, что пороговое атмосферное давление может быть предварительно заданным диапазоном
10 атмосферного давления. В одном неограничивающем примере, давление воздуха на впуске может падать ниже указанного порога, когда снегоход 10 забирается на гору и увеличивается высота над уровнем моря.

[0211] Затем, основанный по меньшей мере на давлении воздуха на впуске, являющимся ниже порогового атмосферного давления, способ 700 может продолжаться
15 с перемещением клапана 630 к или в направлении к закрытому положению (если клапан 630 находится либо в открытом, либо в промежуточном положении). Это будет началом или увеличением работы турбонагнетателя 300. Таким образом, когда двигатель 26 не получает достаточно воздуха для хорошей или достаточной работы, например, когда снегоход 10 находится в работе на большой высоте над уровнем моря, турбонагнетатель
20 300 может быть раскручен для обеспечения сжатого воздуха в двигатель 26 (как это описано выше).

[0212] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способа 700, способ 700 может дополнительно включать определение того, что противодействие является
25 слишком высоким, и увеличивать открытие клапана 630 для поддержания баланса между увеличенным давлением воздуха на впуске в двигатель 26 и обеспечения возможности противодействию уменьшаться через отверстие клапана 630.

[0213] Далее следует перемещение клапана 630 в или в направлении к закрытому положению, причем способ 700 может дополнительно включать определение того, что
30 давление отработавшего газа превышает пороговое давление отработавшего газа. Как упомянуто выше, давление отработавшего газа измеряется с помощью датчика 590 давления при выпуске; причем системный контроллер 500 затем сравнивает указанное измерение с определенным порогом противодействия.

[0214] На основе давления отработавшего газа, превышающего пороговое давление отработавшего газа, способ 700 затем продолжается с перепозиционированием клапана
35 630 либо в открытое положение, либо промежуточное положение, так что отработавший газ течет частично вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа. Путем увеличения открытия клапана 630, так что увеличенная часть отработавшего газа вытекает через перепускную часть 620, противодействие уменьшается. В зависимости от указанной итерации способа 700, клапан 630 может быть перемещен только на малый
40 угол, или в некоторых случаях перемещен в открытое положение. В некоторых вариантах осуществления изменение положения клапана 630 может быть пропорциональным или напрямую связано с увеличением давления отработавшего газа после перемещения клапана 630 в закрытое положение.

[0215] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способа 700, клапан
45 630 может быть перемещен обратно в открытое положение, как только снегоход 10 заработает при атмосферных давлениях ниже порога, примененного выше для начала применения турбонагнетателя 300. В одном неограничивающем примере клапан 630 может быть открыт обратно, частично или полностью в открытое положение, когда

снегоход 10 уменьшает высоту над уровнем моря и атмосфера, окружающая снегоход 10 становится богаче.

[0216] В таком сценарии способ 700 может дополнительно включать определение (с помощью датчика 504 давления на впуске и системного контроллера 500) того, что давление воздуха на впуске превышает пороговое давление воздуха на впуске, с последующим перемещением клапана 630 в или в направлении к закрытому положению. Затем, на основе давления воздуха на впуске, превышающего пороговое давление воздуха на впуске, способ 700 может продолжаться с перемещением клапана 630 таким образом, что большая часть или большинство отработавшего газа течет вдоль перепускного пути 670 потока отработавшего газа.

[0217] Предполагается, что способ 700 может включать в себя дополнительные или другие этапы, либо выполнять дополнительные функции и/или выполнять этапы, описанные выше. Также предполагается, что этапы описанные выше могут быть выполнены в наборе различных последовательностей, в зависимости, например, от предпочтений пользователя, и не ограничиваются порядком, изложенным в пояснении выше.

Работа на основе давления отработавшего газа

[0218] Со ссылкой на фиг. 22, представлен неограничивающий вариант осуществления операций управления в системе 600 выпуска в форме способа 750. Способ 750 выполняется по меньшей мере частично с помощью системного контроллера 500 в соответствии с предлагаемой технологией. В некоторых вариантах осуществления предполагается, что для выполнения способа 750 может быть реализована дополнительная или заменяющая вычислительная система.

[0219] Способ 750 начинается на этапе 760 с определения того, что давление отработавшего газа для воздуха, вытекающего из двигателя 26, превышает пороговое давление отработавшего газа, где клапан 630 находится либо в закрытом положении, либо промежуточном положении, где большая часть отработавшего газа течет вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа. Давление отработавшего газа определяется с помощью датчика 590 давления при выпуске и системного контроллера 500 в представленном варианте осуществления, как отмечено выше. В некоторых вариантах осуществления клапан 630 может быть перемещен в закрытое положение на основе уменьшения в атмосферном давлении, окружающем снегоход 10, аналогично сценарию описанному выше в отношении способа 700. Также предполагается, что клапан 630 может быть перемещен в или в направлении к закрытому положению по другой причине. Для одного неограничивающего примера, клапан 630 может быть перемещен в закрытое положение для обеспечения большего количества воздуха в двигатель 26, через воздушный компрессор 310, на основе недостаточной характеристики двигателя 26.

[0220] Способ 750 затем продолжается на этапе 760 с перемещением клапана 630 либо в открытое положение, либо в направлении к открытому положению в промежуточное положение на основе давления отработавшего газа, превышающего пороговое давление отработавшего газа.

[0221] Предполагается, что способ 750 может быть выполнен в тандеме/ последовательно со способом 700, работа снегохода 10 может включать варианты осуществления обоих способов 700, 750.

[0222] Предполагается, что способ 750 может включать в себя дополнительные или другие этапы, либо выполнять дополнительные функции и/или выполнять этапы, описанные выше. Также предполагается, что этапы описанные выше могут быть

выполнены в наборе различных последовательностей, в зависимости, например, от предпочтений пользователя, и не ограничиваются порядком, изложенным в пояснении выше.

Работа на основе скорости двигателя и положения дросселя

5 [0223] Со ссылкой на фиг. 23, представлен другой неограничивающий вариант осуществления операций управления в системе 600 выпуска в форме способа 800 управления потоком отработавшего газа из двигателя 26. Способ 800 выполняется с помощью системного контроллера 500 в соответствии с предлагаемой технологией. В некоторых вариантах осуществления предполагается, что для выполнения способа 800
10 может быть реализована дополнительная или заменяющая вычислительная система.

[0224] В дополнение к управлению положением клапана 630 для организации давлений на впуске и при выпуске на основе окружающих условий (т.е. атмосферного давления), система 600 выпуска дополнительно выполнена с возможностью работы для
15 регулирования потока отработавшего газа для балансирования, обеспечивая дополнительный наддув при ограничении противодействия, когда пользователь снегохода 10 запрашивает дополнительную мощность от снегохода 10.

[0225] В одном неограничивающем сценарии способ 800 может быть выполнен в ситуации, когда дроссельный рычаг 86 перемещается для выполнения запроса о
повышении мощности для двигателя 26, например, во время ускорения снегохода 10.
20 Как будет описано на этапах ниже, клапан 630 перемещается в закрытое положение, чтобы раскрутить турбонагнетатель 300 в ответ на это движение дроссельного рычага 86. С помощью применения турбонагнетателя 300, двигатель 26 будет затем получать преимущества от более плотного впускного воздуха и будет иметь повышенную
выходную мощность по сравнению с аналогичным двигателем, который был бы без
25 наддува. Как будет дополнительно описано ниже запрос слишком большого наддува и направление всего отработавшего газа вдоль турбинного пути 675 потока отработавшего газа может также вызвать повышение противодействия за пределы оптимизированного уровня для требуемой работы двигателя. В такой ситуации способ
800 может дополнительно перемещать клапан 630 обратно в направлении к открытому
30 положению для обеспечения возможности некоторому количеству отработавшего газа обходить турбину 350, работающую на отработавших газах, тем самым уменьшая противодействие.

[0226] Способ 800 начинается на этапе 810 с определения, с помощью датчика 586
двигателя, скорости двигателя для двигателя 26. Способ 800 затем продолжается на
35 этапе 820, с определения положения дроссельного клапана для дроссельного клапана 39 двигателя 26. Положение дроссельного клапана 39 воспринимается датчиком 588 положения дроссельного клапана, как упомянуто выше.

[0227] В некоторых вариантах осуществления, этап 820 может включать определение
степени открытия дроссельного клапана для дроссельного клапана 39 вместо или в
40 дополнение к определению положения дроссельного клапана. В некоторых вариантах осуществления датчик 588 положения дроссельного клапана в отдельности или в сочетании с системным контроллером 500 может также быть применен для измерения степени открытия дроссельного клапана. В зависимости от конкретного варианта осуществления этапы 810, 820 могут быть выполнены либо по порядку, либо
45 одновременно.

[0228] Способ 800 затем продолжается на этапе 830 с перемещением клапана 630 в
открытое положение, закрытое положение или любое промежуточное положение на
основе скорости двигателя и положения дроссельного клапана, определенных на этапах

810, 820, а также в начальном положении клапана 630. В способе 800 положение дроссельного клапана учитывается для помощи в управлении потока отработавшего газа для организации работы двигателя 26.

5 [0229] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать перемещение клапана 630 на основе температуры выпускной трубы 202 в дополнение к скорости двигателя и положения дроссельного клапана, определенного на этапах 810, 820. Температура выпускной трубы 202 принимается системным контроллером 500 от датчика 512 температуры. В некоторых вариантах осуществления перемещение клапана 630 может быть дополнительно или в качестве
10 альтернативы основано на температуре отработавшего газа внутри выпускной трубы 202, воспринятой с помощью датчика 512 температуры.

[0230] В некоторых вариантах осуществления способ 800 может дополнительно включать определение разности давлений и дополнительно перемещать клапан 630 на основе указанной разности давлений. В некоторых вариантах осуществления разность давлений определяется с помощью сравнения предварительно заданного давления наддува для воздуха, втекающего в двигатель 26, с фактическим давлением наддува для воздуха, втекающего в двигатель 26. Предварительно заданное давление наддува, описанное выше более подробно, определяется на основе по меньшей мере одного из
15 положения дросселя и скорости двигателя, как определено на этапах 810, 820 и соответствует тому, какое давление наддува должно втекать в двигатель 26 на основе положения дросселя и/или скорости двигателя. Фактическое давление наддува воздуха, втекающего в двигатель 26 определяется путем измерения давления впускного воздуха с помощью датчика 504 давления на впуске и системного контроллера 500, как описано
20 выше. В некоторых вариантах осуществления фактическое давление наддува может быть определено по-разному.

[0231] В некоторых вариантах осуществления способ 800 может дополнительно включать определение, работает ли двигатель 26 на малой высоте над уровнем моря или большой высоте над уровнем моря (т.е. работает ли снегоход 10 на малой высоте над уровнем моря или большой высоте над уровнем моря) до перемещения клапана
30 630. В некоторых вариантах осуществления определение того, является ли двигатель 26 работающим на малой высоте над уровнем моря или большой высоте над уровнем моря, включает определение атмосферного давления для воздуха, поступающего в снегоход, с помощью датчика 504 давления на впуске. Также предполагается, что системный контроллер 500 может быть включен или быть соединен с возможностью
35 связи с альтиметром или подобным устройством измерения высоты над уровнем моря.

[0232] При определении того, что двигатель 26 работает на малой высоте над уровнем моря, способ 800 может затем продолжаться с извлечением требуемого положения клапана для клапана 630 из набора данных для малой высоты над уровнем моря. При определении того, что двигатель 26 работает на большой высоте над уровнем моря,
40 способ 800 может затем аналогично продолжаться с извлечением требуемого положения клапана для клапана 630 из набора данных для большой высоты над уровнем моря. В некоторых вариантах осуществления набор данных для малой высоты над уровнем моря и набор данных для большой высоты над уровнем моря может быть сохранен в носителе 507 данных, соединенном с возможностью связи с системным контроллером
45 500 или его частью.

[0233] Требуемое положение клапана, извлеченное из набора данных для малой или большой высоты над уровнем моря, в целом соответствует оптимизированному или предварительно заданному положению клапана на основе высоты над уровнем моря

и скорости двигателя и/или положения дросселя, так что поток воздуха в двигатель 26 согласовывается с рабочими условиями двигателя 26. В таком варианте осуществления, имеющем определенное требуемое положение клапана 630, перемещение клапана 630 на этапе 830 могло бы быть выполнено путем перемещения клапана 630 в требуемое

5 положение.

[0234] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать определение, основанное по меньшей мере на положении дросселя и скорости двигателя, определенной на этапах 810, 820, пороговой разности давлений двигателя 26. Способ 800 затем продолжается с определением фактической

10

разности давлений двигателя 26. В некоторых вариантах осуществления определение фактической разности давлений включает определение давления при выпуске по ходу потока после двигателя 26 с помощью датчика 590 давления при выпуске, определение

давление впускного воздуха по ходу потока перед двигателем 26 с помощью датчика 504 давления на впуске и определение их разности.

15

[0235] Способ 800 затем продолжается с определением того, что фактическая разность давлений является больше, чем пороговая разность давлений; и перемещения клапана 630 в направлении к открытому положению, если клапан 630 находится либо в закрытом, либо в промежуточных положениях. В таком случае фактическая разность давлений, являющаяся больше, чем пороговая разность давлений, может указывать, что существует

20

слишком большое давление воздуха, перемещающегося в двигатель 26. Это может иметь пагубные последствия для работы двигателя 26, и способ 800 может, таким

образом, обеспечивать коррекцию, путем обеспечения возможности большему количеству отработавшего газа обходить турбину 350, работающую на отработавших газах, путем дополнительного перемещения клапана 630 в направлении к открытому

25

[0236] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать определение того, что давление на впуске, как определено с помощью датчика 504 давления на впуске, превышает порог на впуске, и определение того, что положение дроссельного клапана выходит за пределы порога положения

30

клапана. Например, способ 800 может определять, что существует слишком большое давление воздуха, перемещающегося в двигатель 26, в то время как дроссельный клапан 39 был открыт слишком далеко. Эта комбинация может иметь пагубные последствия для работы двигателя 26, и способ 800 может обеспечивать коррекцию, путем

35

обеспечения возможности большему количеству отработавшего газа обходить турбину 350, работающую на отработавших газах, путем дополнительного перемещения клапана 630 в направлении к открытому положению.

[0237] На основе давления на впуске и положения дроссельного клапана, превышающего их соответствующие пороги, клапан 630 затем может быть перемещен из закрытого положения или из промежуточного положения в направлении к открытому

40

положению. Это обеспечивает возможность для уменьшения противодействия, вызванного либо слишком большим притоком воздуха, либо запросом слишком большого количества тяги.

[0238] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать перемещение клапана 630 в направлении к закрытому

45

положению, после перемещения клапана 630 в направлении к открытому положению, так что увеличивается часть отработавшего газа, текущего через турбину 350, работающую на отработавших газах, турбонагнетателя 300. В таких вариантах осуществления способ 800 обеспечивает некоторую настройку потока отработавшего

газа для баланса наддува из турбонагнетателя 300, при ограничении пагубных последствий увеличенного противодавления, которая помогает в плавном увеличении мощности двигателя 26.

5 [0239] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать определение того, что давление на впуске превышает порог давления впускного воздуха, с последующим перемещением клапана в направлении к закрытому положению. Способ 800 может затем включать перемещение клапана 630 в направлении к открытому положению, на основе давления на впуске, превышающего указанный порог.

10 [0240] В некоторых вариантах осуществления или итерациях способ 800 может дополнительно включать определение того, что давление на впуске является меньше порога давления на впуске, с последующим перемещением клапана в направлении к закрытому положению. Способ 800 может затем дополнительно включать перемещение клапана 630 дополнительно в направлении к закрытому положению для обеспечения
15 возможности дополнительного наддува из турбонагнетателя 300.

[0241] В некоторых вариантах осуществления определение давления воздуха на впуске может включать определение давления на впуске в месте по ходу потока после турбонагнетателя 300 с помощью датчика давления (не показан). Перемещение клапана может затем включать выборочное перемещение клапана на основе давления на впуске,
20 определенное с помощью датчика давления по ходу потока после от турбонагнетателя 300.

[0242] В некоторых вариантах осуществления способ 800 может дополнительно включать определение давления при выпуске по ходу потока после двигателя 26 с помощью датчика 590 давления при выпуске и перемещение клапана 630 в направлении
25 к открытому положению на основе давления при выпуске, превышающего предварительно заданный порог давления при выпуске.

[0243] В некоторых вариантах осуществления, где определяется степень открытия дроссельного клапана, способ 800 может дополнительно включать определение того, что степень открытия дроссельного клапана превышает пороговую степень; и
30 перемещение клапана 630 в направлении к открытому положению, основанное по меньшей мере на степени открытия дроссельного клапана, превышающей пороговую степень. В таком варианте осуществления клапан 630 открывается полностью, например, когда слишком большая тяга требуется слишком быстро, чтобы предотвратить от негативного воздействия противодавления на работу двигателя (особенно когда
35 пользователь пытается увеличить мощность от двигателя 26). В некоторых вариантах осуществления способ 800 может дополнительно включать определение того, что давление на впуске превышает пороговое давление на впуске, и перемещение клапана 630 на основе как степени открытия дроссельного клапана, превышающей пороговую степень, так и давления на впуске, превышающего пороговое давление на впуске.

40 [0244] Предполагается, что способ 800 может включать в себя дополнительные или другие этапы, либо выполнять дополнительные функции и/или выполнять этапы, описанные выше. Также предполагается, что этапы описанные выше могут быть выполнены в наборе различных последовательностей, в зависимости, например, от предпочтений пользователя, и не ограничиваются порядком, изложенным в пояснении
45 выше.

[0245] Как описано выше различные способы управления работой турбонагнетателя 300 включают отслеживание противодавления, влияющего на двигатель 26. Ввиду доступности информации о давлении в предлагаемой технологии, работа снегохода 10

может дополнительно быть оптимизирована путем выполнения регулировок для топливно-воздушной смеси в двигателе 26.

5 [0246] Изменения в противодавлении в двигателе 26 и системе 600 выпуска влияет на соотношение топлива к воздуху, присутствующее в двигателе 26. При прочих равных условиях двигатель 26 получает максимальную мощность, когда поддерживается целевое противодавление. Если эффективное противодавление в двигателе 26 отклоняется от этого целевого значения, это влияет на соотношение топлива и воздуха, что, в свою очередь, снижает работу двигателя 26.

10 [0247] Со снижением противодавления снижается общее количество воздуха, текущего через двигатель 26. В таких обстоятельствах постоянное количество впрыскиваемого топлива приведет к увеличению соотношения топлива к воздуху в двигателе 26, и, как таковой, двигатель 26 будет снабжен слишком богатой топливно-воздушной смесью. Таким образом, двигатель 26 может работать не оптимально.

15 [0248] Слишком сильное снижение противодавления при высокой скорости двигателя, при прочих равных условиях, также привело бы к увеличению соотношения топлива и воздуха. Когда противодавление слишком низкое, волны давления, создаваемые выпускной трубой 202 (которые помогают создать эффект захвата для поддержания воздуха в двухтактном двигателе), могут быть несвоевременными, и камеры сгорания двигателя 26 опорожняются от большего количества воздуха, чем это могло бы происходить оптимально. В таком случае двигатель 26 снова получит более богатую топливно-воздушную смесь (получая такое же количество топлива с меньшим количеством воздуха). Как и в предыдущем случае, двигатель 26 может работать не оптимально.

Подача топливно-воздушной смеси

25 [0249] Со ссылкой на фиг. 24 и 33 теперь будет описан способ 900 подачи топливно-воздушной смеси в двигатель 26 снегохода 10.

[0250] Способ 900 начинается с этапа 910 с определения разности давлений между давлением воздуха на впуске для воздуха, текущего к двигателю 26, и давлением отработавшего газа для отработавшего газа, вытекающего из двигателя 26. Эта разность давлений, как упомянуто выше, в отношении динамического режима, в целом соотносится с противодавлением в двигателе 26. Разность давлений определяется путем сравнения с помощью системного контроллера 500 измерений от датчика 504 давления на впуске и датчика 590 давления при выпуске. В некоторых вариантах осуществления предполагается, что снегоход 10 может содержать дифференциальный датчик для определения разности давлений в одном измерении.

35 [0251] В некоторых вариантах осуществления способа 900 разность давлений определяется в два этапа. А конкретнее, путем определения давления воздуха на впуске с помощью датчика 504 давления на впуске на подэтапе 912. Затем способ 900 продолжается с определением давления отработавшего газа с помощью датчика 590 давления при выпуске на подэтапе 914. В зависимости от конкретного варианта осуществления этапы 912, 914 могут быть выполнены в любом порядке или одновременно.

45 [0252] Способ 900 продолжается на этапе 920 с определением количества топлива, подлежащего впрыскиванию в двигатель 26, на основе по меньшей мере указанной разности давлений (как определено на этапе 910). Системный контроллер 500 вычисляет количество топлива, подлежащего впрыскиванию, таким образом, что топливно-воздушная смесь поддерживается на соответствующем значении, основанное по меньшей мере на противодавлении в двигателе 26. Предполагается, что для организации

определения количества топлива, подлежащего впрыскиванию, может быть включена другая вычислительная система, а не системный контроллер 500. Количество базового впрыскиваемого топлива определяется с применением набора данных, относящегося к количеству топлива, подлежащего впрыскиванию, соответствующего текущим TPS и RPM. Пример набора данных 982 для базового впрыскиваемого топлива показан на фиг. 34, где базовое впрыскиваемое топливо указано как объем, в данном примере в мм³.

[0253] В некоторых вариантах осуществления количество базового впрыскиваемого топлива может быть модифицировано в соответствии с противодавлением как указано ниже. Целевое противодавление (давление при выпуске за вычетом давления на впуске) определяется из набора данных для TPS и RPM, таком как в представленном в качестве примера наборе данных 984. Фактическое противодавление получается из давления при выпуске минус давление на впуске с применением датчика 590 давления при выпуске и датчика 504 давления на впуске соответственно.

[0254] Количество или выраженная в процентах корректировка топлива будет затем получена из набора данных 986 для корректировки топлива из RPM и разности между фактическим противодавлением и целевым противодавлением (указано как ДДР). Корректировка топлива из этого набора данных 986 будет затем применено к количеству базового впрыскиваемого топлива для определения окончательного количества впрыскивания, модифицированного в соответствии с измеренным противодавлением.

[0255] Способ 900 затем оканчивается на этапе 930 с впрыскиванием количества топлива (как определено на этапе 920) в двигатель 26. Топливо впрыскивается с помощью топливных инжекторов 41, как описано выше.

[0256] Предполагается, что в некоторых вариантах осуществления способ 900 может возобновиться после этапа 930. В некоторых вариантах осуществления способ 900 может продолжаться за этапом 930 с определением измененной разности давлений. Способ 900 может затем продолжаться с определением уточненного количества топлива на основе измененной разности давлений. Этот вариант осуществления способа 900 может затем окончиться с впрыскиванием уточненного количества топлива в двигатель 26.

[0257] В некоторых вариантах осуществления способ 900 может включать определение того, что разность давлений увеличилась, определение сниженного количества топлива, подлежащего впрыскиванию, и впрыскивание сниженного количества топлива в двигатель 26. В некоторых вариантах осуществления способ 900 также включает определение того, что разность давлений уменьшилась, определение того, что разность давлений уменьшилась; определение сниженного количества топлива, подлежащего впрыскиванию, и впрыскивание сниженного количества топлива в двигатель 26.

[0258] В некоторых вариантах осуществления способ 900 повторяется после этапа 930 через некоторый предварительно заданный интервал времени, чтобы повторно отрегулировать топливно-воздушную смесь, чтобы компенсировать изменения противодавления. В некоторых вариантах осуществления способ 900 может быть периодически выполнен с помощью системного контроллера 500 во время работы снегохода 10. Также предполагается, что способ 900 может быть выполнен только однажды или только несколько раз во время работы снегохода. Также дополнительно предполагается, что способ 900 может быть выполнен в ответ на разность давлений и/или давлений на впуске или при выпуске, проходя предварительно заданный порог.

[0259] В некоторых вариантах осуществления способ 900 может дополнительно включать определение скорости двигателя, и определение количества топлива,

подлежащего впрыскиванию, также на основе скорости двигателя. В некоторых вариантах осуществления способ 900 может дополнительно включать определение положения дросселя дроссельного клапана 39, а определение количества топлива, подлежащего впрыскиванию, дополнительно основано на положении дросселя.

5 [0260] Также дополнительно предполагается, что дополнительные переменные могут быть приняты во внимание при определении или вычислении количества топлива, подлежащего впрыскиванию, в дополнение к разности давлений. Это может включать, но не ограничивается этим: скорость двигателя (об/мин), положение дросселя, температуру воздуха, окружающее барометрическое давление, широкополосное лямбда-
10 регулирование с замкнутым контуром и температуру отработавшего газа.

[0261] Предполагается, что способ 900 может включать в себя дополнительные или другие этапы, либо выполнять дополнительные функции и/или выполнять этапы, описанные выше. Также предполагается, что указанные этапы могут быть выполнены в наборе различных последовательностей, в зависимости от конкретного варианта
15 осуществления.

[0262] Специалисту в данной области техники могут быть понятны модификации и изменения вышеописанных вариантов осуществления предлагаемой технологии. Приведенное выше описание предназначено для примера, а не в качестве ограничения. Таким образом, объем настоящей технологии не должен ограничиваться строго объемом
20 прилагаемой формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Снегоход, содержащий:
раму;

25 по меньшей мере одну лыжу, соединенную с рамой;
двигатель, установленный на раму, причем двигатель содержит воздуховпускное отверстие двигателя и выпускное отверстие;

выпускную трубу, гидравлически соединенную с выпускным отверстием двигателя;
турбонагнетатель, гидравлически соединенный с выпускной трубой, причем
30 турбонагнетатель содержит:

турбину, работающую на отработавших газах, и
корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах;
перепускной патрубком, расположенный по ходу потока перед корпусом и
гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубком содержит
35 впускное отверстие для отработавших газов, гидравлически соединенное с выпускной трубой;

клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через турбонагнетатель, причем клапан выполнен с
40 возможностью выборочного перемещения между, по меньшей мере, первым положением и вторым положением; и

коллектор отработавших газов, гидравлически соединенный с корпусом турбины и перепускным патрубком для приема из него потока отработавшего газа,

первый путь потока отработавшего газа, определенный от впускного отверстия для отработавших газов к коллектору отработавших газов, причем отработавший газ течет
45 вдоль первого пути потока отработавшего газа, проходя через впускное отверстие для отработавших газов, затем через перепускной патрубком, а затем в коллектор отработавших газов,

второй путь потока отработавшего газа, определенный от впускного отверстия для

отработавших газов к коллектору отработавших газов, причем отработавший газ течет вдоль второго пути потока отработавшего газа, проходя через впускное отверстие для отработавших газов, затем через перепускной патрубок, затем через турбину, работающую на отработавших газах, и затем в коллектор отработавших газов,

5 причем в первом положении клапана, по меньшей мере, большая часть отработавшего газа течет вдоль первого пути потока отработавшего газа, а

во втором положении клапана, по меньшей мере, большая часть отработавшего газа течет вдоль второго пути потока отработавшего газа.

10 2. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения во второе положение, когда двигатель работает ниже порогового атмосферного давления.

3. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что:

клапан дополнительно выполнен с возможностью выборочного перемещения в по меньшей мере одно промежуточное положение между первым и вторым положениями;

15 и

в по меньшей мере одном промежуточном положении отработавший газ течет вдоль как первого пути потока отработавшего газа, так и второго пути потока отработавшего газа.

4. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что:

20 турбонагнетатель дополнительно содержит воздушный компрессор, гидравлически соединенный с воздуховпускным отверстием двигателя; и

снегоход дополнительно содержит систему впуска воздуха, гидравлически соединяющую атмосферу с двигателем, причем система впуска воздуха содержит: воздушный компрессор, и

25 воздуховпускное отверстие двигателя.

5. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что:

коллектор отработавших газов содержит одно выпускное отверстие коллектора; и снегоход дополнительно содержит глушитель, гидравлически соединенный с

30 выпускным отверстием коллектора, причем глушитель принимает отработавший газ как из первого пути потока отработавшего газа, так и из второго пути потока отработавшего газа через выпускное отверстие коллектора.

6. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что:

коллектор отработавших газов содержит выпускное отверстие коллектора; и снегоход дополнительно содержит глушитель, гидравлически соединенный с

35 выпускным отверстием коллектора, причем глушитель содержит одно впускное отверстие глушителя для приема отработавшего газа как из первого пути потока отработавшего газа, так и из второго пути потока отработавшего газа через выпускное отверстие коллектора.

7. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что коллектор отработавших газов содержит:

40 по меньшей мере одно впускное отверстие для приема потока отработавшего газа, причем по меньшей мере одно впускное отверстие содержит:

первую часть для приема отработавшего газа, текущего вдоль первого пути потока отработавшего газа; и

45 вторую часть для приема отработавшего газа, текущего вдоль второго пути потока отработавшего газа,

причем указанная первая часть и указанная вторая часть являются соединенными как единое целое.

8. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что двигатель содержит:

дроссельный клапан, и датчик положения дроссельного клапана, функционально соединенный с дроссельным клапаном; и

указанный клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения, основанного, по меньшей мере, на положении дроссельного клапана, определенного датчиком положения дроссельного клапана.

9. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что двигатель содержит:

дроссельный клапан, и

датчик положения дроссельного клапана, функционально соединенный с дроссельным клапаном; и

указанный клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения, основанного, по меньшей мере, на скорости изменения положения дроссельного клапана, причем скорость изменения определяется датчиком положения дроссельного клапана.

10. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что:

перепускной патрубком содержит проход, через который течет отработавший газ при течении вдоль первого пути потока отработавшего газа;

турбина, работающая на отработавших газах, содержит впускное отверстие турбины, через которое течет отработавший газ при течении вдоль второго пути потока отработавшего газа; и

площадь поперечного сечения прохода больше, чем площадь поперечного сечения впускного отверстия турбины турбонагнетателя.

11. Снегоход по п. 1, отличающийся тем, что изменение направления отработавшего газа, текущего из выпускного отверстия выпускной трубы вдоль второго пути потока отработавшего газа, является большим, чем для отработавшего газа, текущего из выпускного отверстия выпускной трубы вдоль первого пути потока отработавшего газа в обход турбины, работающей на отработавших газах.

12. Снегоход, содержащий:

раму;

по меньшей мере одну лыжу, соединенную с рамой;

двигатель, установленный на раму, причем двигатель содержит воздуховпускное отверстие двигателя и выпускное отверстие;

выпускную трубу, гидравлически соединенную с выпускным отверстием двигателя;

турбонагнетатель, гидравлически соединенный с выпускной трубой, причем турбонагнетатель содержит:

турбину, работающую на отработавших газах, и

корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах;

перепускной патрубок, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубок гидравлически соединен с выпускным отверстием выпускной трубы;

клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через турбонагнетатель путем выборочного закрытия перепускного прохода внутри перепускного патрубка, причем клапан имеет, по меньшей мере, перепускное положение для открытия перепускного прохода и направления отработавшего газа для обхода турбины, работающей на отработавших газах; и

коллектор отработавших газов, гидравлически соединенный с перепускным патрубком для приема из него потока отработавшего газа,

по меньшей мере часть впускного отверстия коллектора отработавших газов содержится внутри выступа выпускного отверстия выпускной трубы, причем выступ

выполнен вдоль оси, перпендикулярной выпускному отверстию выпускной трубы.

13. Узел турбонагнетателя для гидравлического соединения с выпускной трубой, содержащий:

турбонагнетатель, содержащий:

5 турбину, работающую на отработавших газах, и корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах; и перепускной патрубков, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубков содержит:
10 впускное отверстие патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы, причем впускное отверстие патрубка определяется перепускным патрубком, при этом впускное отверстие патрубка определяет ось потока через центр впускного отверстия патрубка, причем отработавший газ, втекающий во впускное отверстие патрубка, в целом параллелен указанной оси потока;

15 перепускной проход, определенный перепускным патрубком, причем перепускной проход образует гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и перепускным выпускным отверстием, определенным перепускным патрубком;

клапан, расположенный в перепускном патрубке для выборочного управления потоком отработавшего газа через перепускной проход, причем клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения между, по меньшей мере, открытым
20 положением и закрытым положением; и

проход турбонагнетателя, определенный перепускным патрубком, причем проход турбонагнетателя образует гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и турбиной, работающей на отработавших газах,

25 причем впускное отверстие патрубка и впускное отверстие перепускного прохода, по меньшей мере, частично выровнены таким образом, что по меньшей мере часть отработавшего газа, поступающая во впускное отверстие патрубка, параллельна оси потока, беспрепятственно втекающего в перепускной проход, когда клапан находится в открытом положении.

14. Узел турбонагнетателя по п. 13, отличающийся тем, что, когда клапан находится
30 в закрытом положении, по меньшей мере часть клапана находится в контакте с отработавшим газом, поступающим через впускное отверстие патрубка и текущим параллельно оси потока.

15. Узел турбонагнетателя по п. 13, отличающийся тем, что, когда клапан находится в положении, промежуточном открытому положению и закрытому положению, по
35 меньшей мере часть клапана находится в контакте с отработавшим газом, поступающим через впускное отверстие патрубка и текущим параллельно оси потока.

16. Патрубков для гидравлического соединения с корпусом турбонагнетателя, содержащий:

впускную часть патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы;

40 впускное отверстие, определенное впускной частью патрубка, причем отработавший газ поступает во впускную часть патрубка через указанное впускное отверстие, при этом впускное отверстие определяет центральную ось, перпендикулярную к впускному отверстию и проходящую через центр впускного отверстия;

первую выпускную часть патрубка;

45 вторую выпускную часть патрубка; и

делитель потока, расположенный между первой выпускной частью патрубка и второй выпускной частью патрубка,

причем делитель потока расположен между указанной центральной осью и одной

из: первой выпускной частью патрубка и второй выпускной частью патрубка, при этом первая выпускная часть патрубка гидравлически соединена с турбоагнетателем, расположенным внутри корпуса турбоагнетателя; отработавший газ, покидающий патрубок через вторую выпускную часть патрубка, обходит турбоагнетатель; и делитель потока расположен между центральной осью и второй выпускной частью патрубка.

17. Патрубок по п. 16, отличающийся тем, что: впускная часть патрубка, первая выпускная часть патрубка и вторая выпускная часть патрубка соединены как единое целое; и впускная часть патрубка, первая выпускная часть патрубка и вторая выпускная часть патрубка образуют в целом Y-образный патрубок.

18. Патрубок по п. 16, отличающийся тем, что: впускное отверстие представляет собой круг; и центральная ось проходит через центр указанного круга.

19. Патрубок по п. 16, дополнительно содержащий: клапан, расположенный во второй выпускной части патрубка; и при этом клапан выполнен с возможностью выборочного перемещения между, по меньшей мере:

первым положением, обеспечивающим возможность отработавшему газу поступать во вторую выпускную часть патрубка, и вторым положением, блокирующим отработавший газ от поступления во вторую выпускную часть патрубка.

20. Узел турбоагнетателя для гидравлического соединения с выпускной трубой, содержащий:

турбоагнетатель, содержащий: турбину, работающую на отработавших газах, впускное отверстие турбоагнетателя, определенное турбиной, работающей на отработавших газах, и

корпус, вмещающий турбину, работающую на отработавших газах; и перепускной патрубок, расположенный по ходу потока перед корпусом и гидравлически сообщающийся с корпусом, причем перепускной патрубок содержит: впускное отверстие патрубка для приема отработавшего газа из выпускной трубы; перепускной проход, образующий гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и перепускным выпускным отверстием, определенным перепускным патрубком,

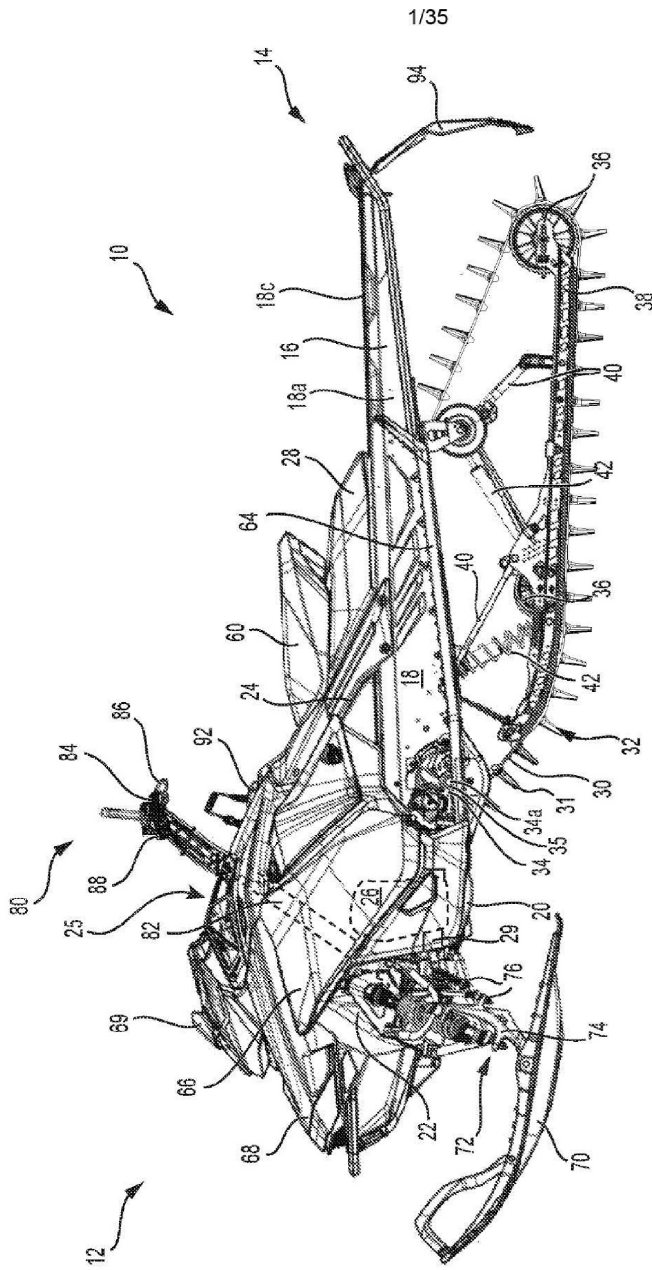
причем перепускной проход содержит отверстие; и проход турбоагнетателя, образующий гидравлическое соединение между впускным отверстием патрубка и впускным отверстием турбоагнетателя,

причем площадь указанного отверстия составляет от 0,75 до 1,25 раз от площади впускного отверстия турбоагнетателя.

21. Узел турбоагнетателя по п. 20, отличающийся тем, что площадь указанного отверстия больше, чем площадь впускного отверстия турбоагнетателя.

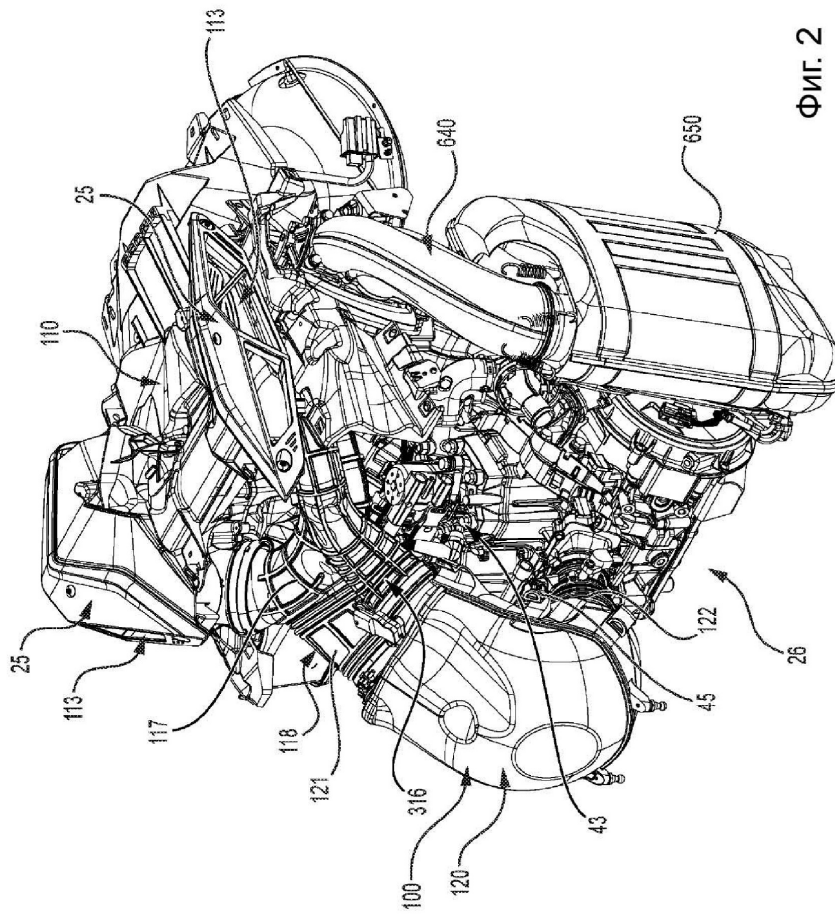
22. Узел турбоагнетателя по п. 20, отличающийся тем, что площадь впускного отверстия турбоагнетателя больше, чем площадь указанного отверстия.

1

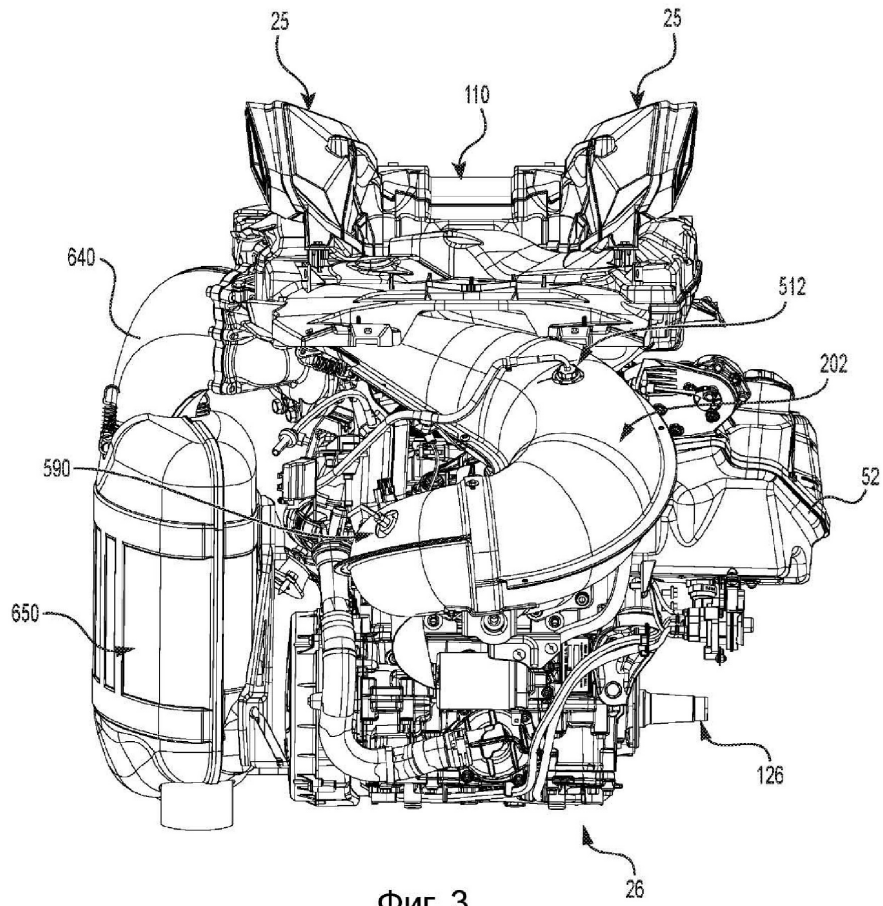


ФИГ. 1

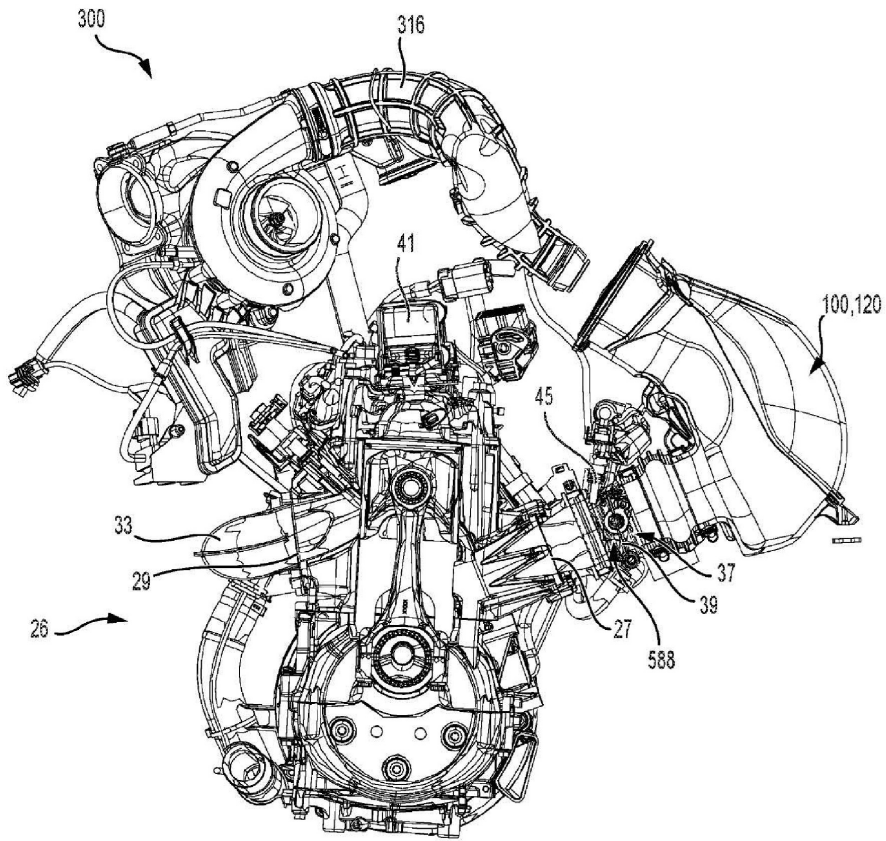
2



Фиг. 2

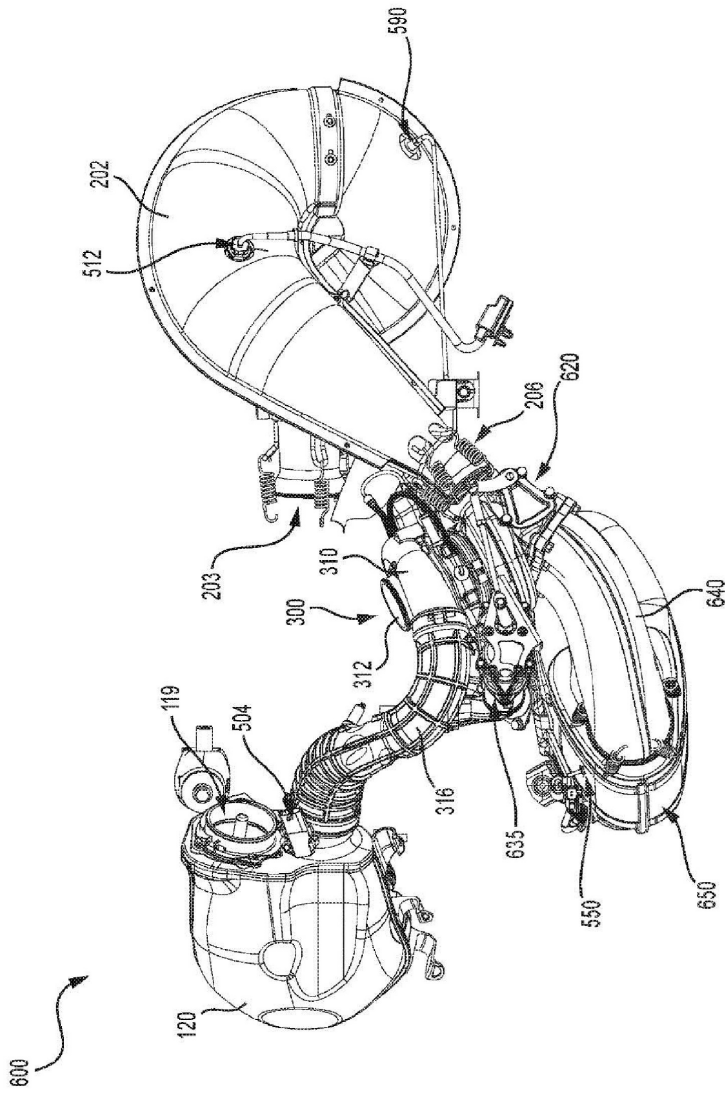


ФИГ. 3



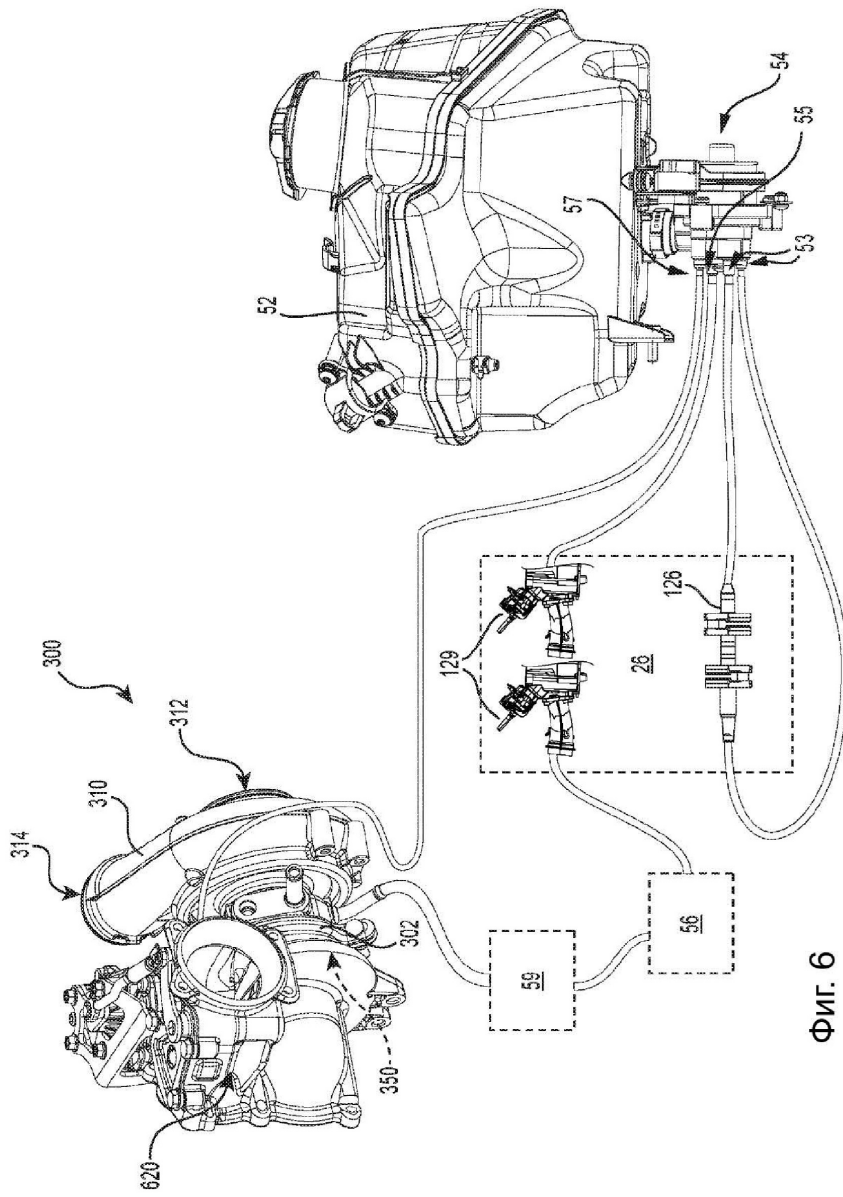
Фиг. 4

5/35

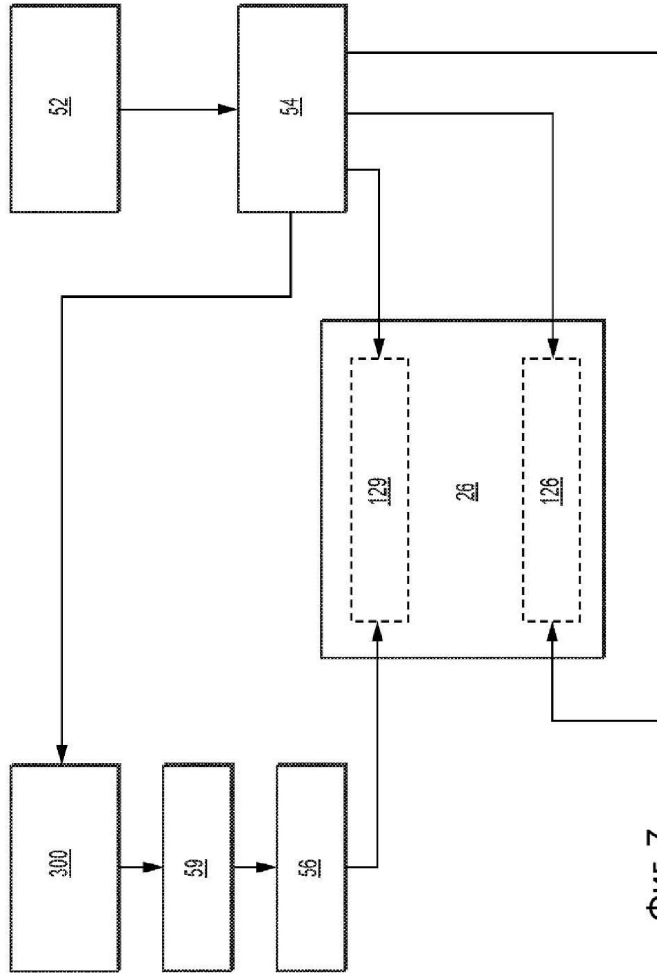


ФИГ. 5

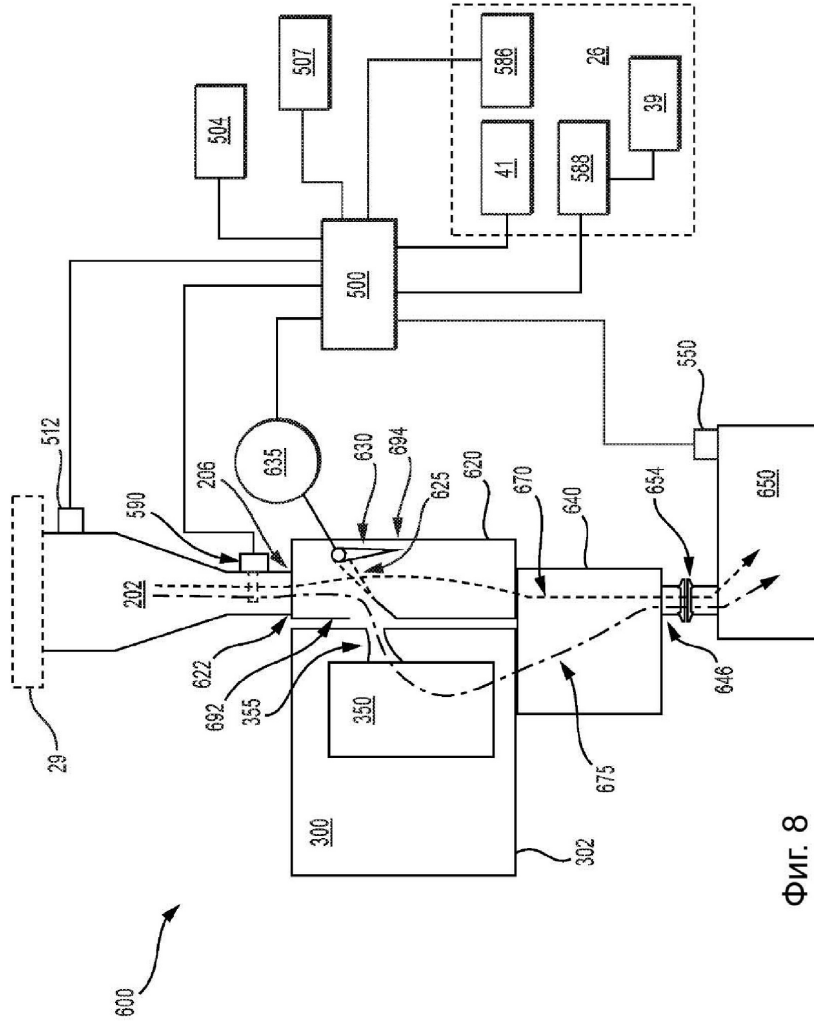
6/35



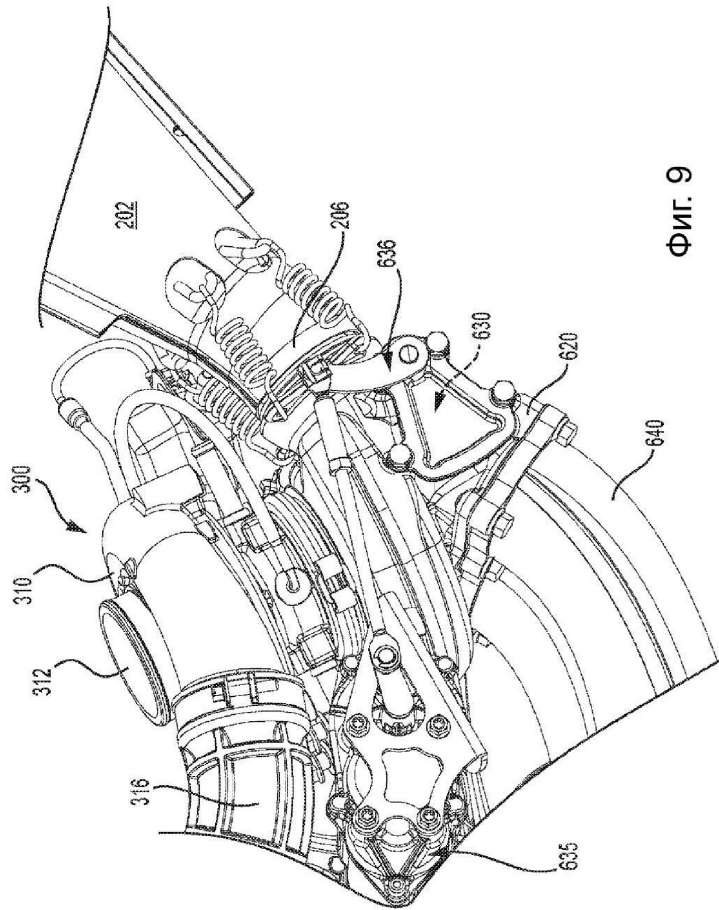
ФИГ. 6



ФИГ. 7

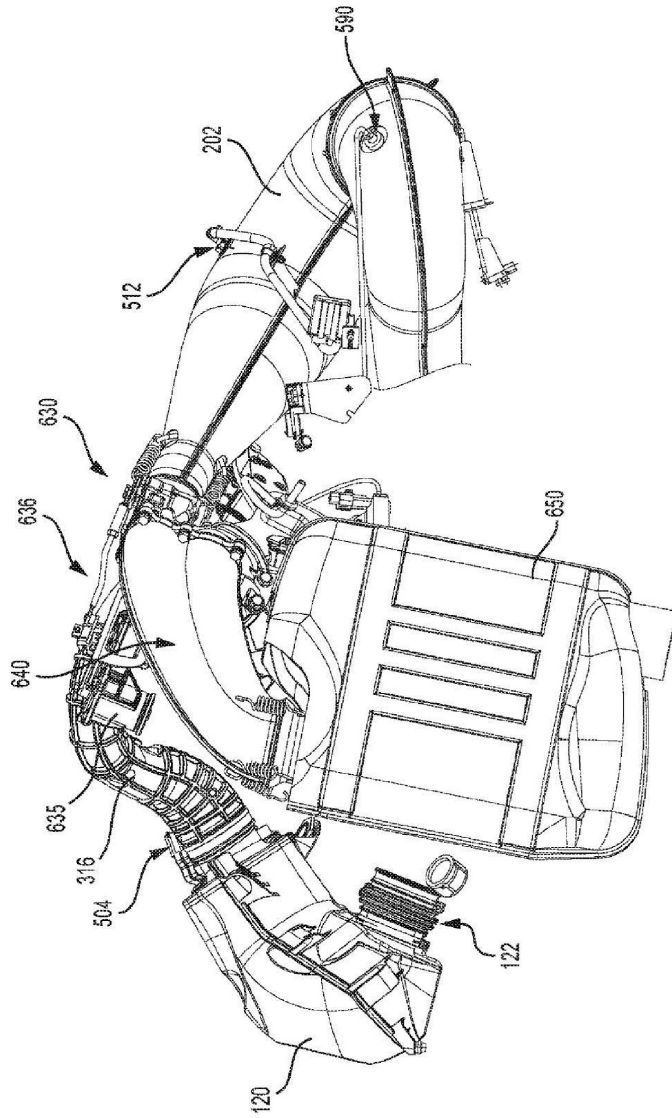


Фиг. 8

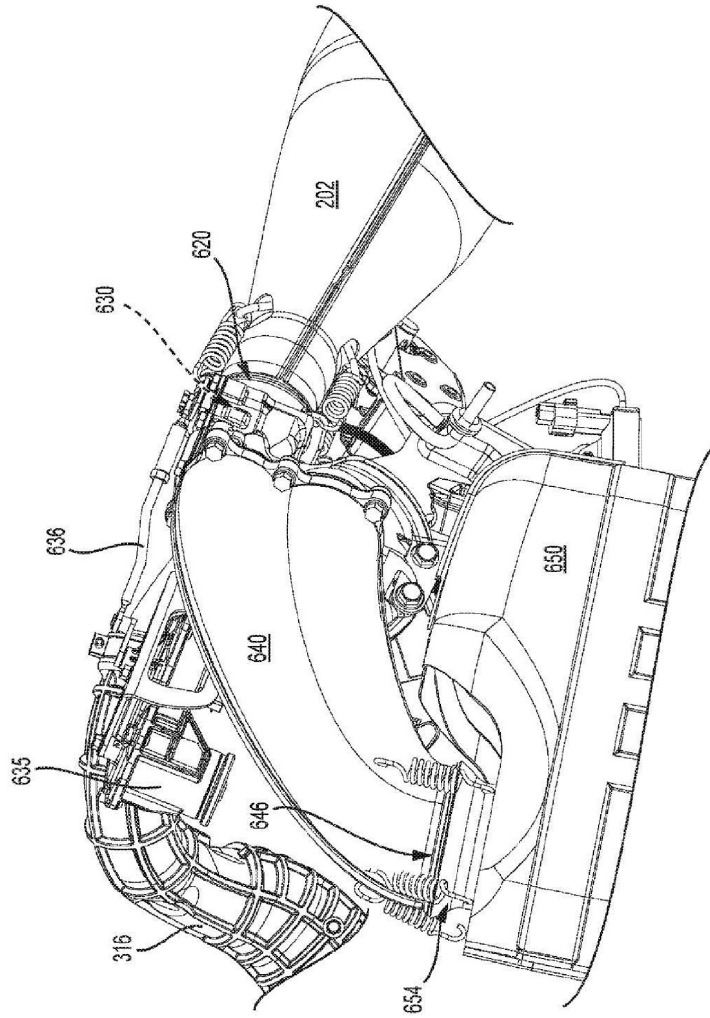


ФИГ. 9

10/35

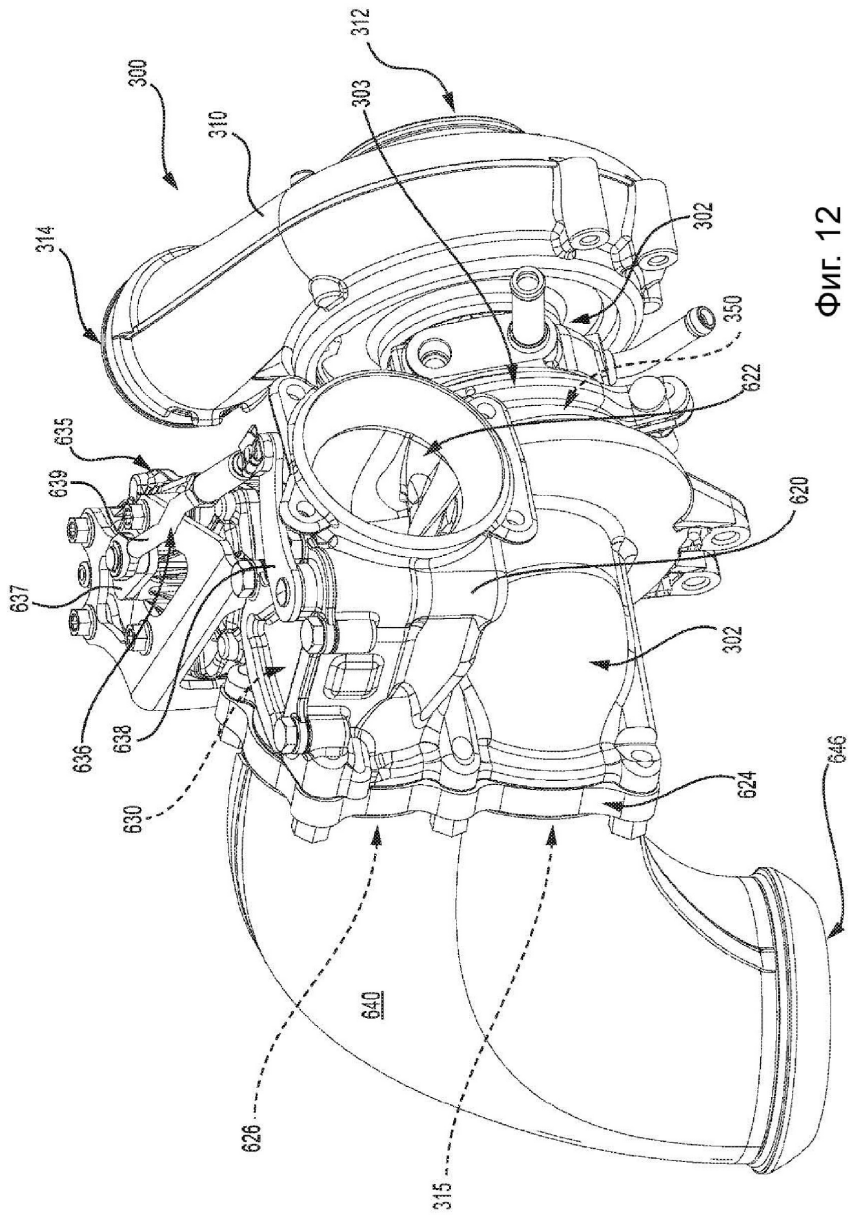


ФИГ. 10

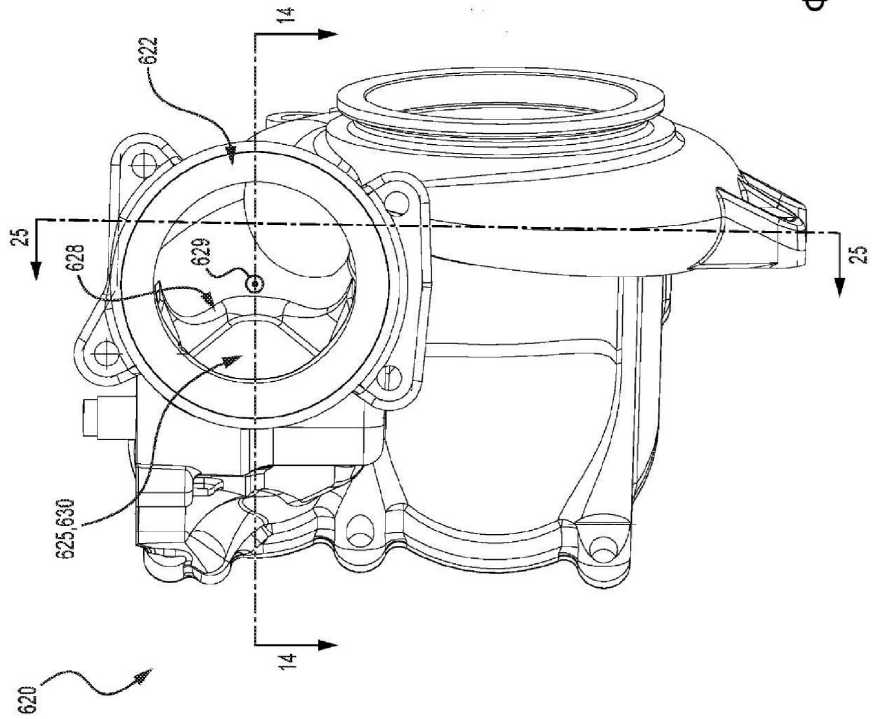


Фиг. 11

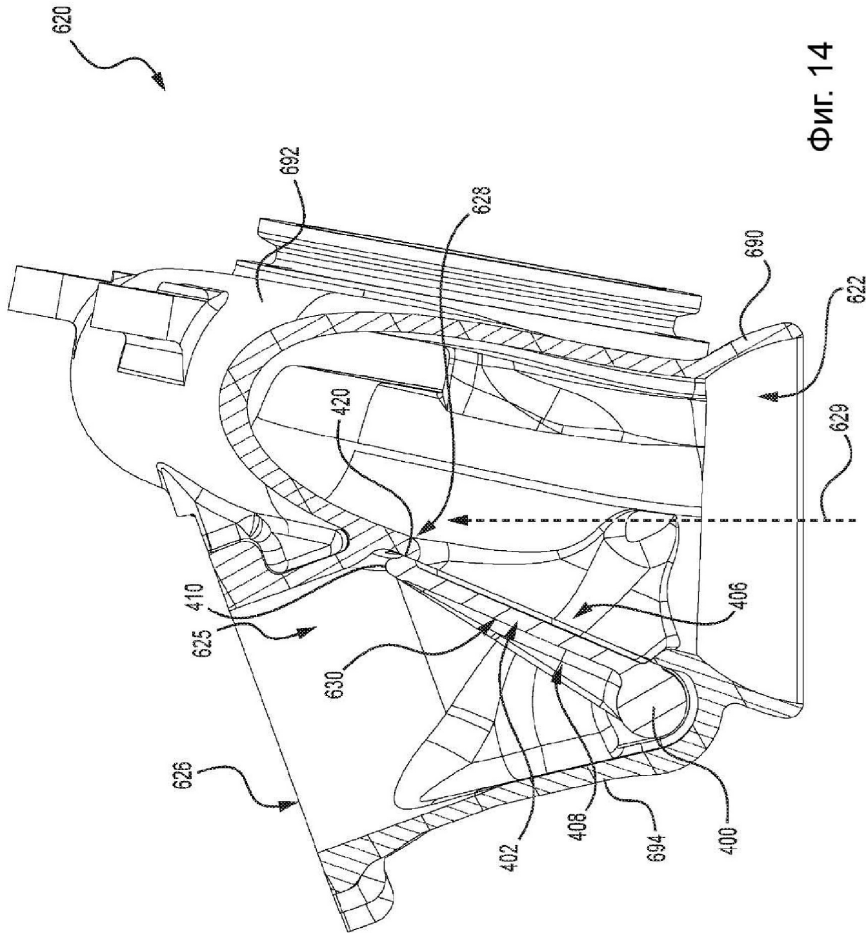
12/35



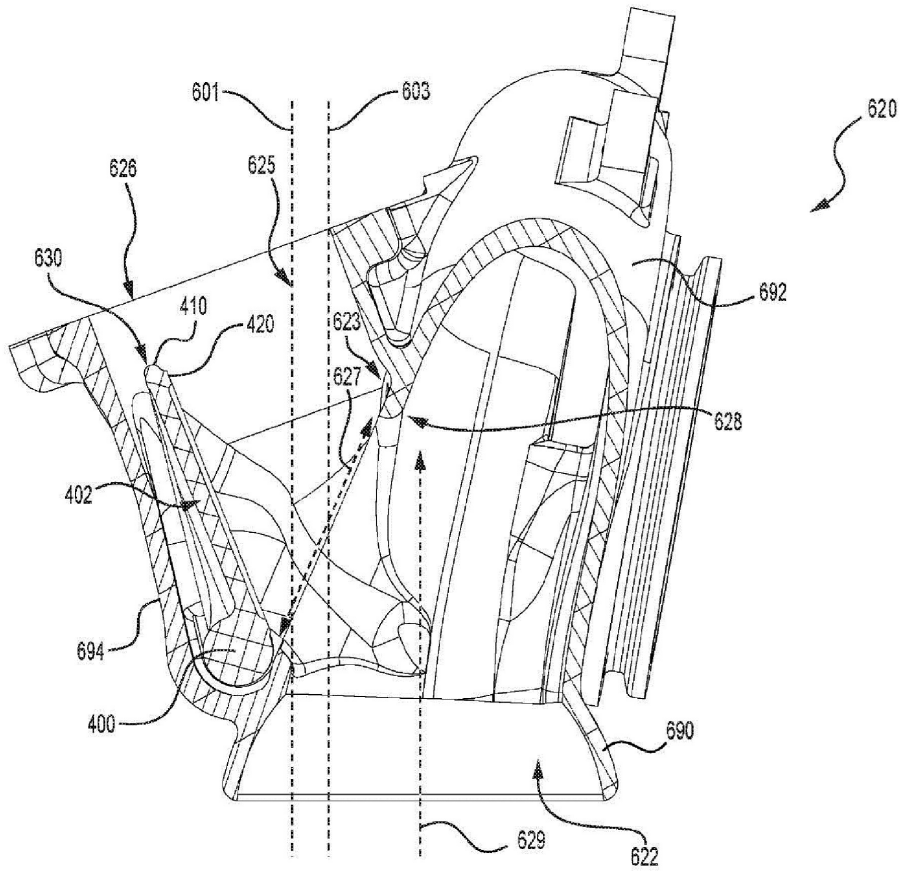
ФИГ. 12



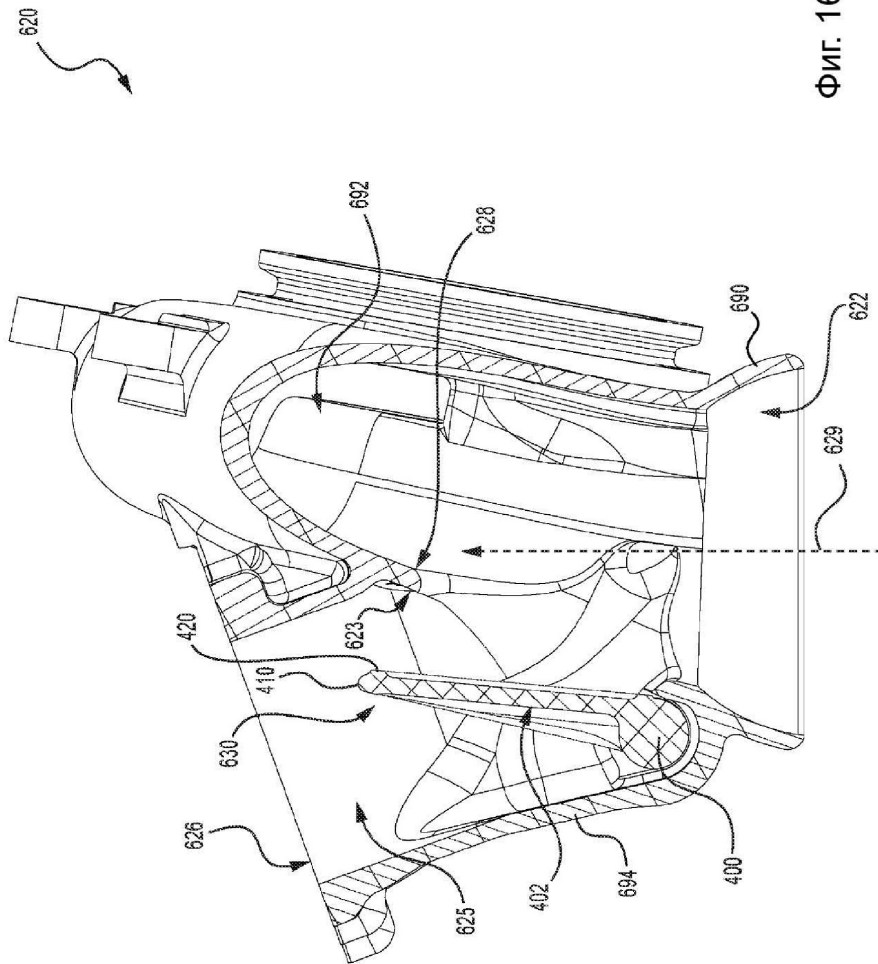
ФИГ. 13



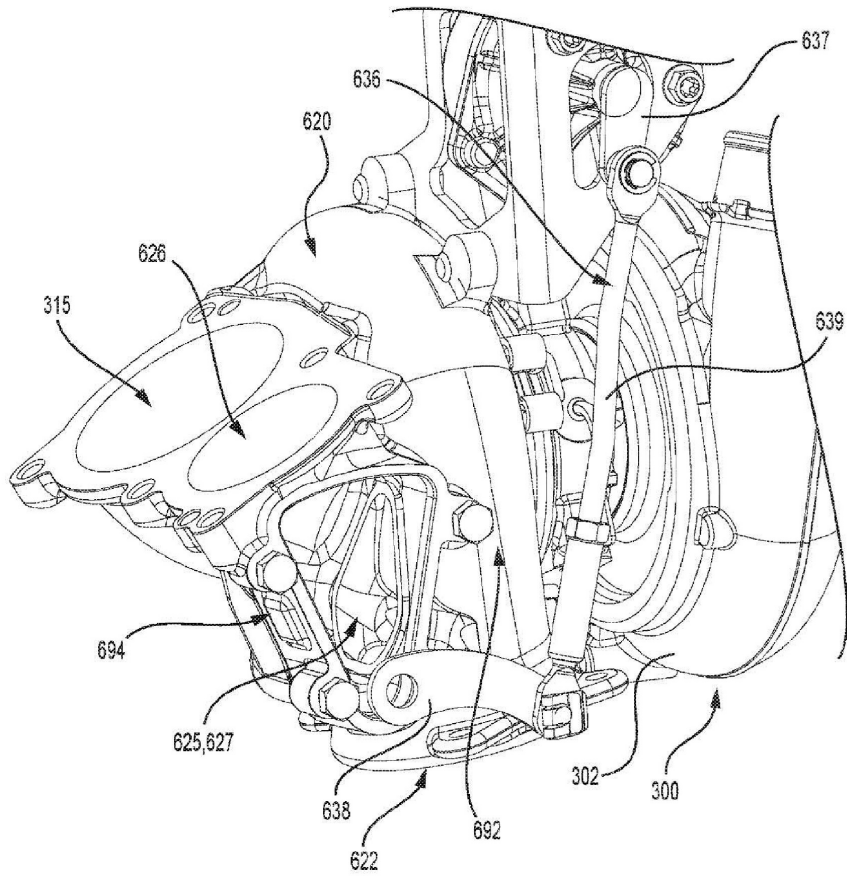
ФИГ. 14



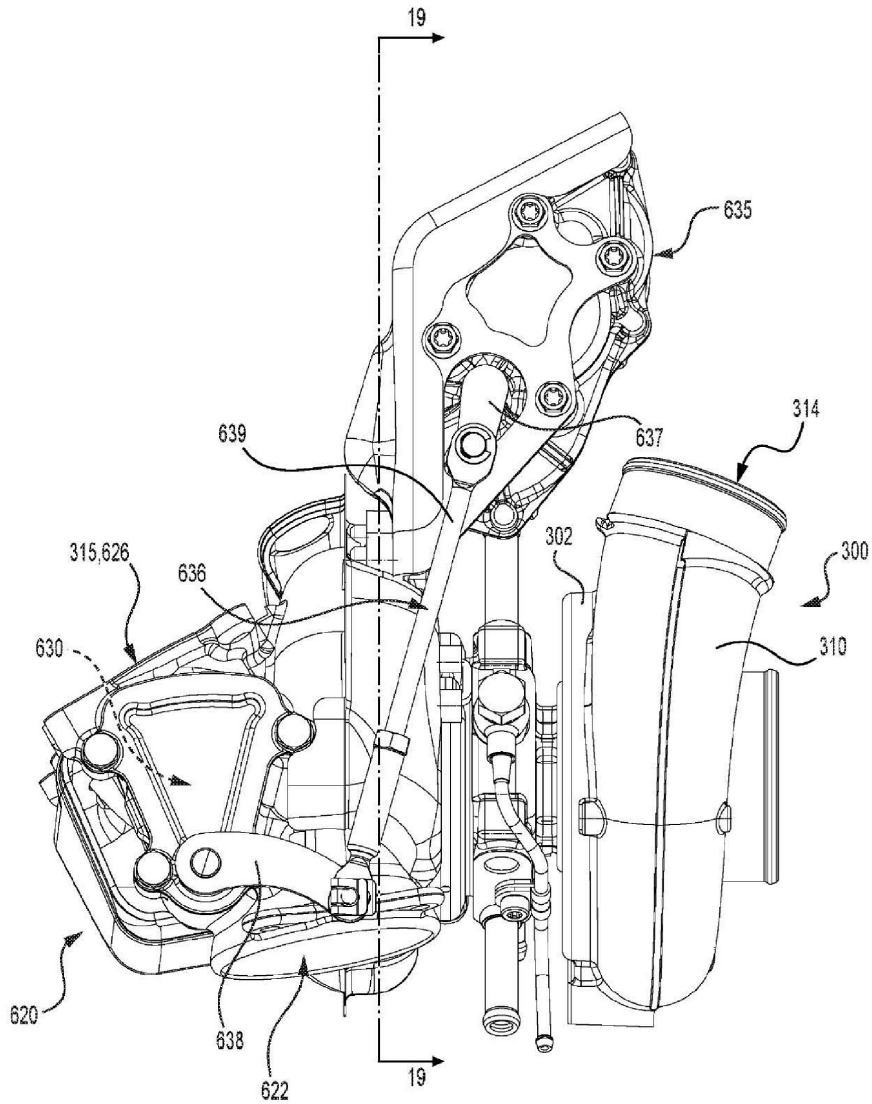
Фиг. 15



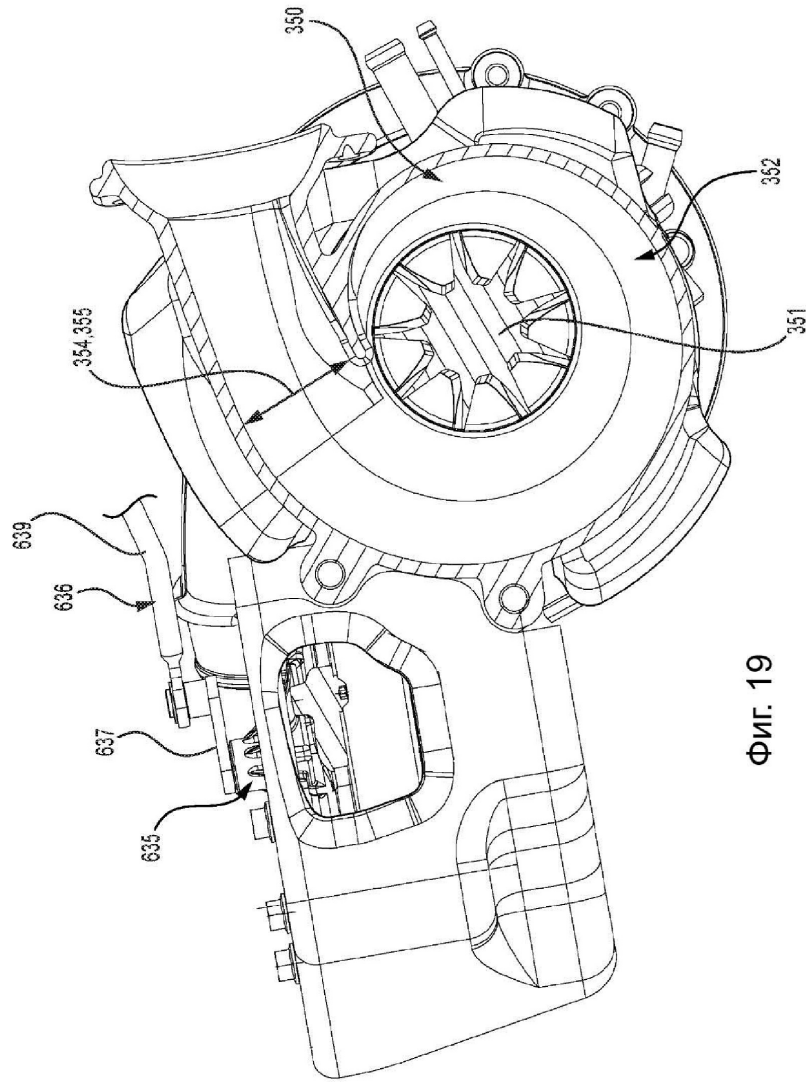
Фиг. 16



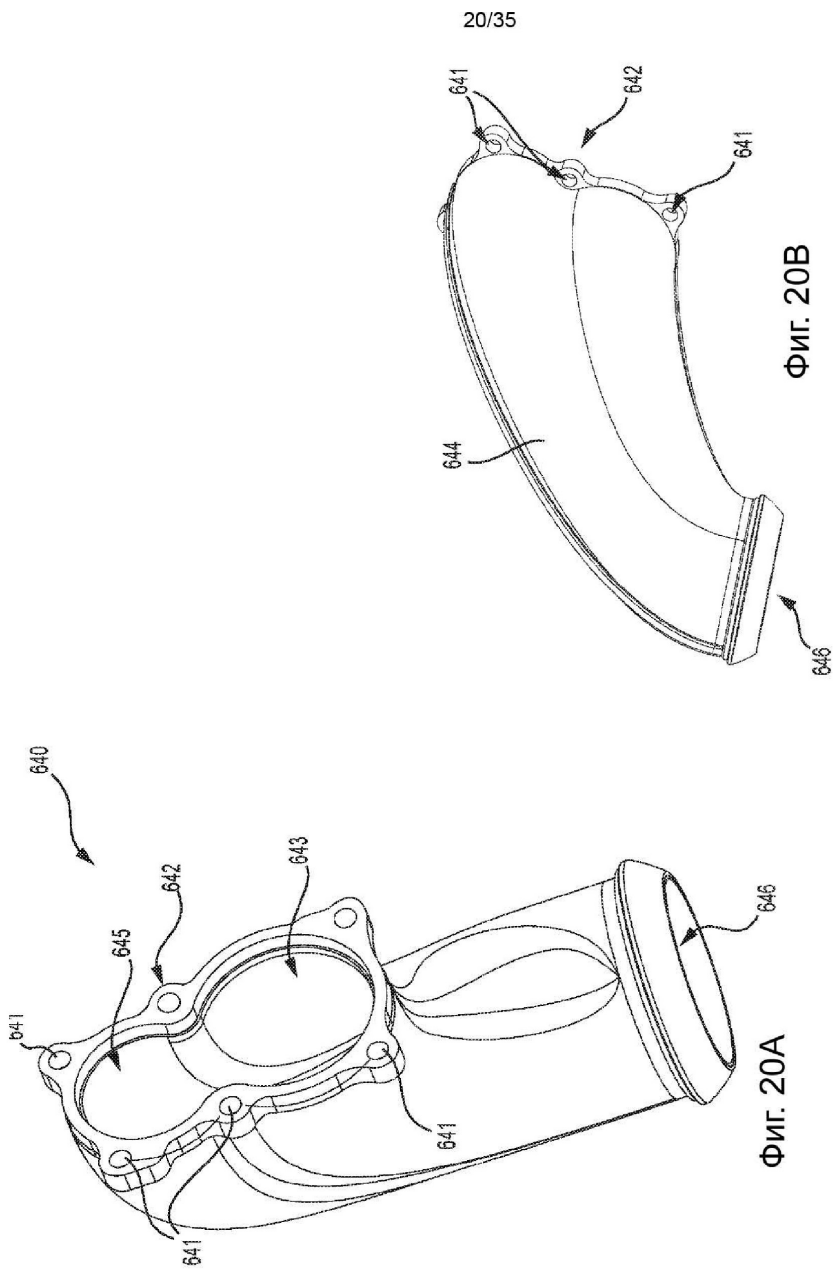
Фиг. 17



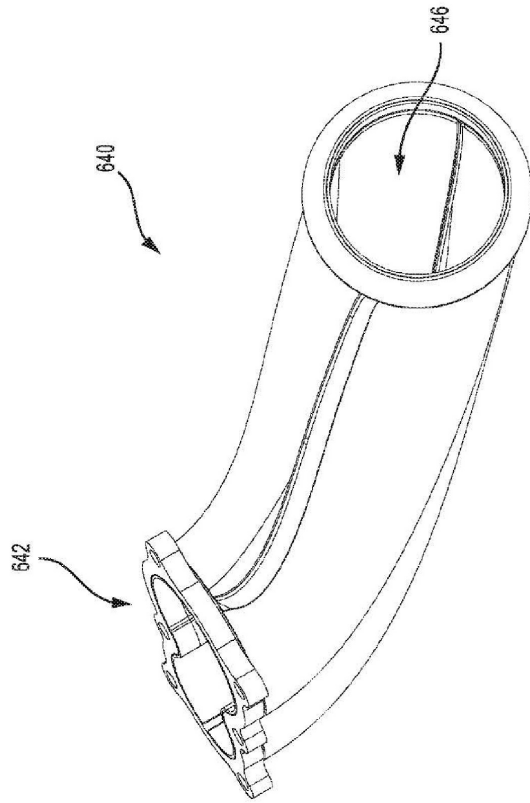
Фиг. 18



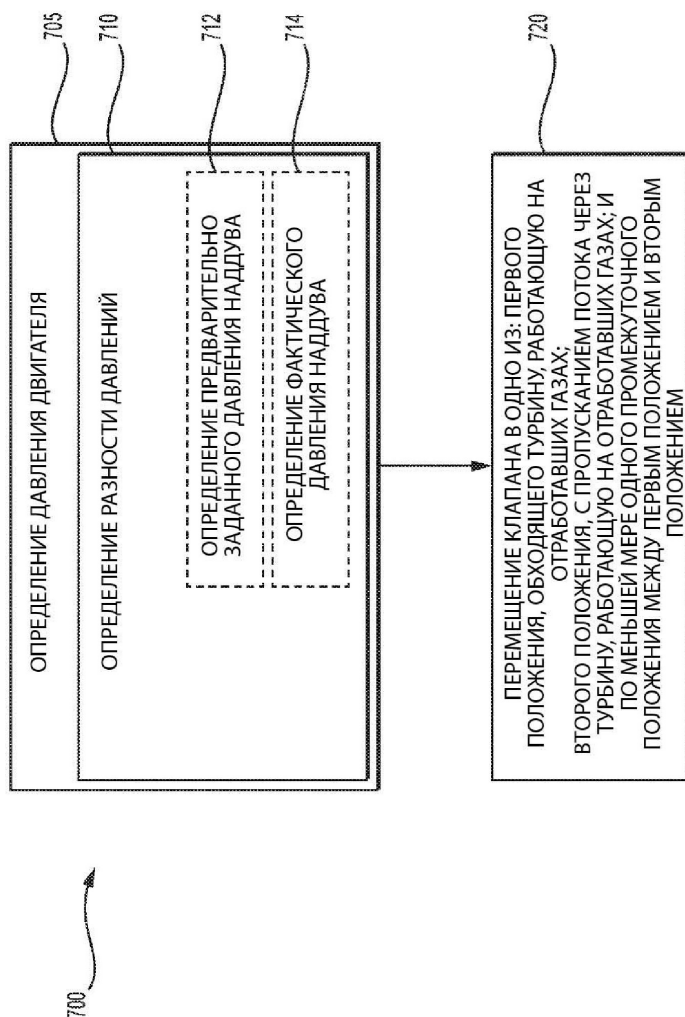
ФИГ. 19



21/35

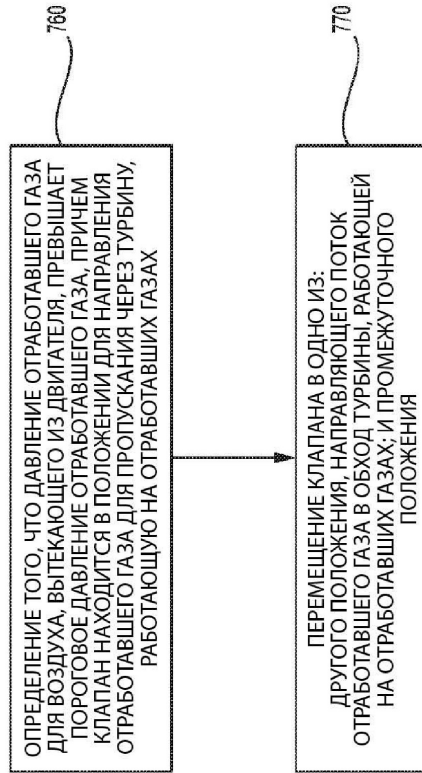


Фиг. 20С

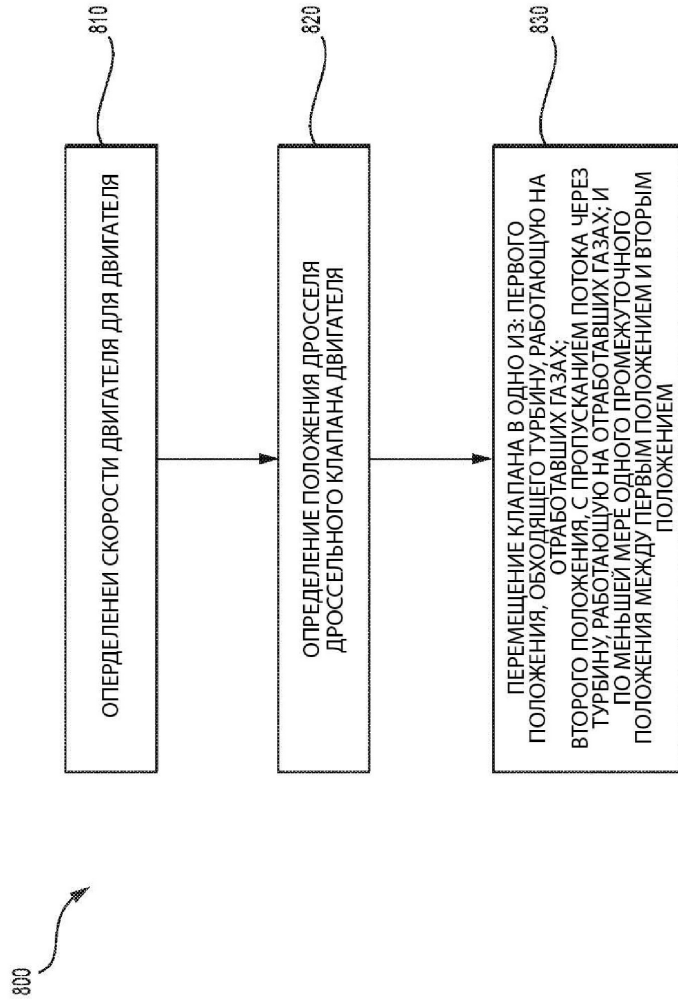


Фиг. 21

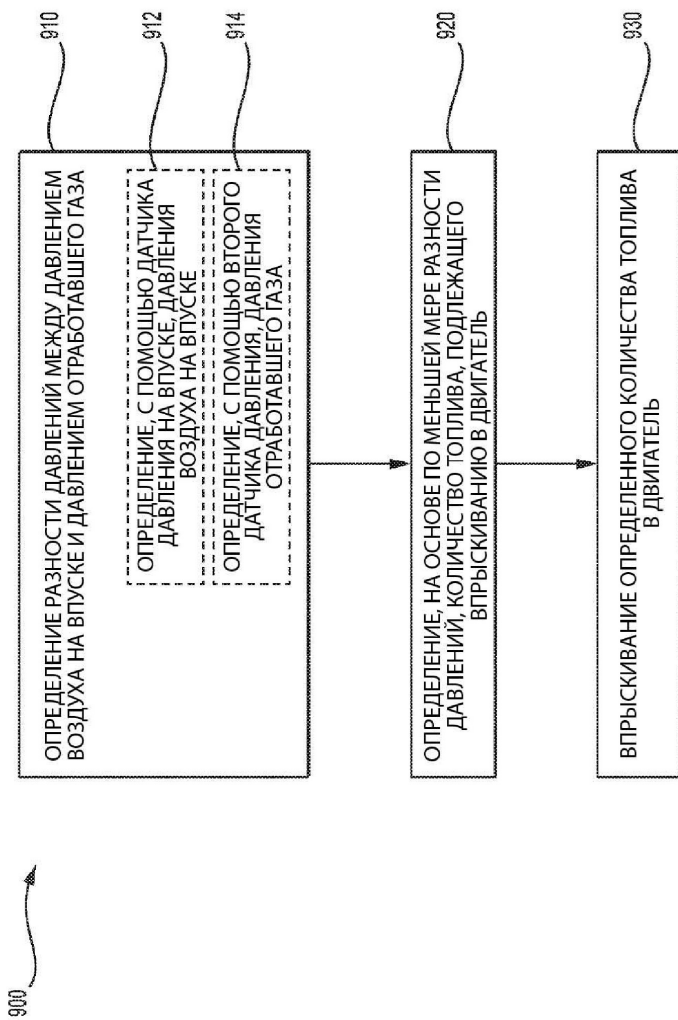
750



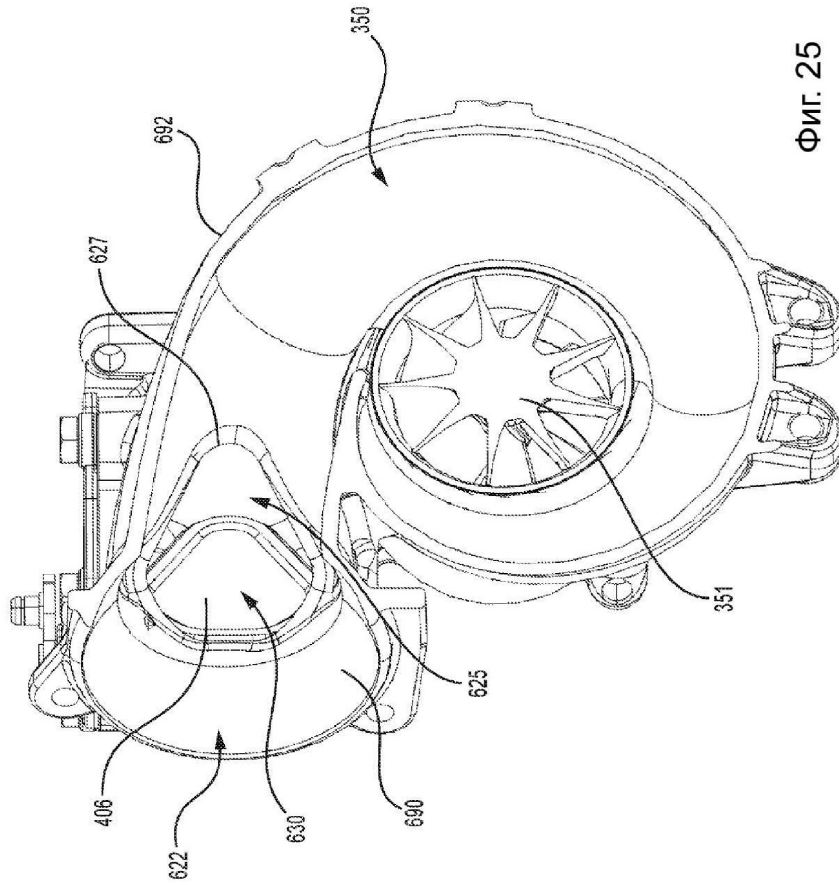
ФИГ. 22



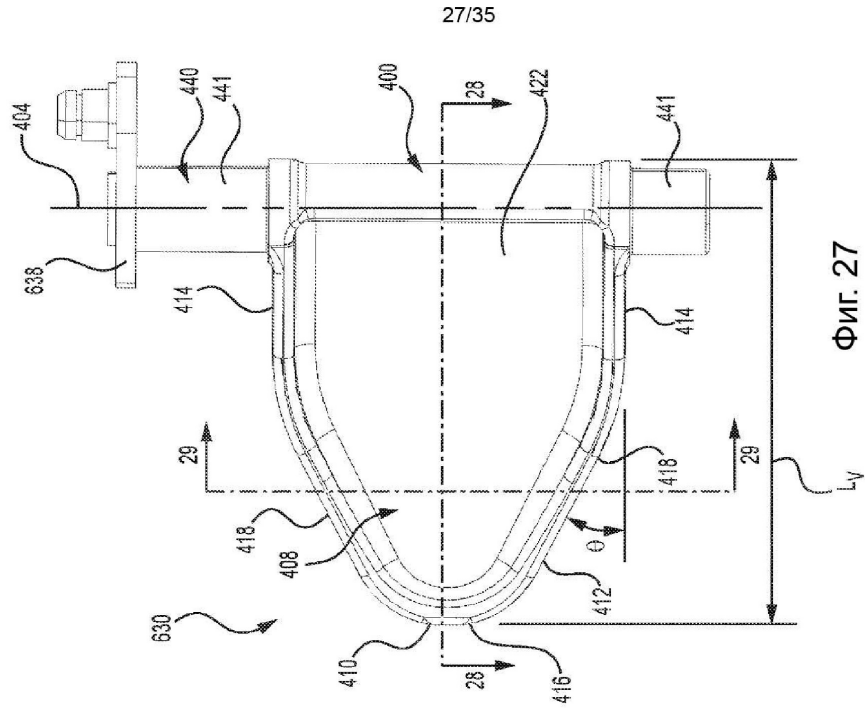
ФИГ. 23



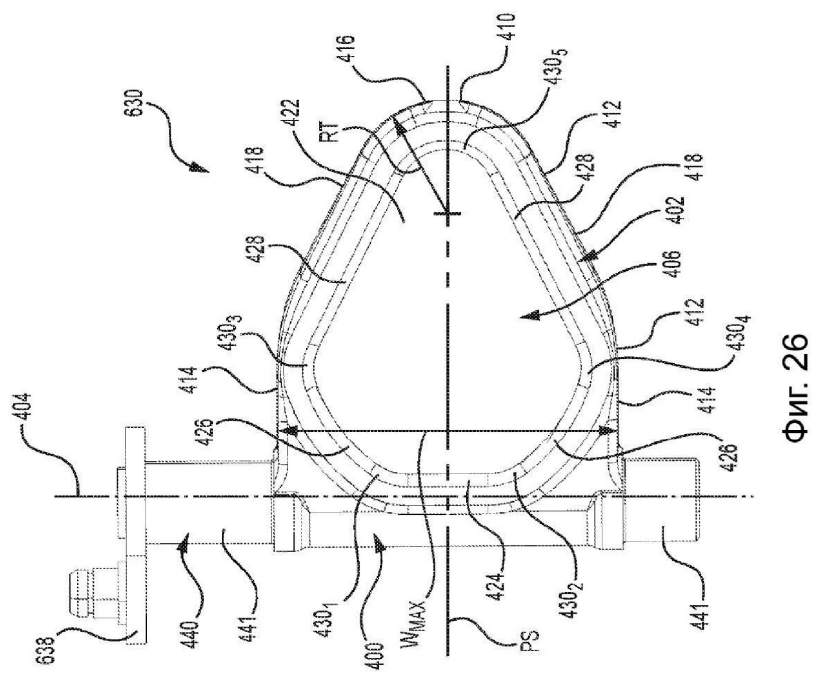
ФИГ. 24



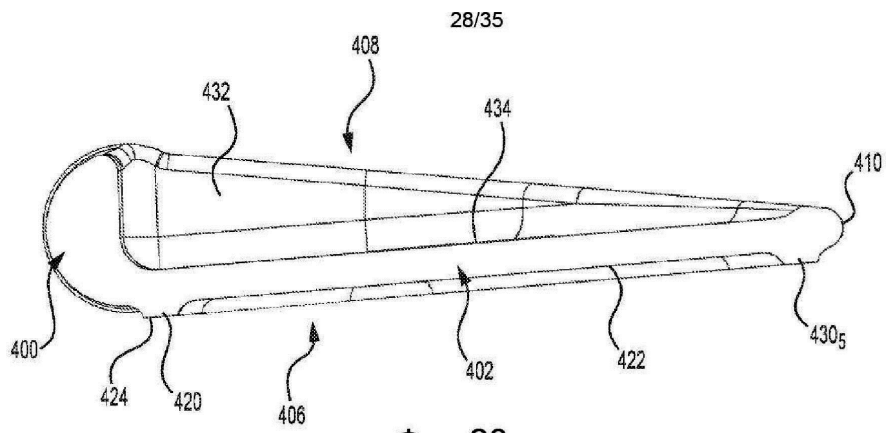
Фиг. 25



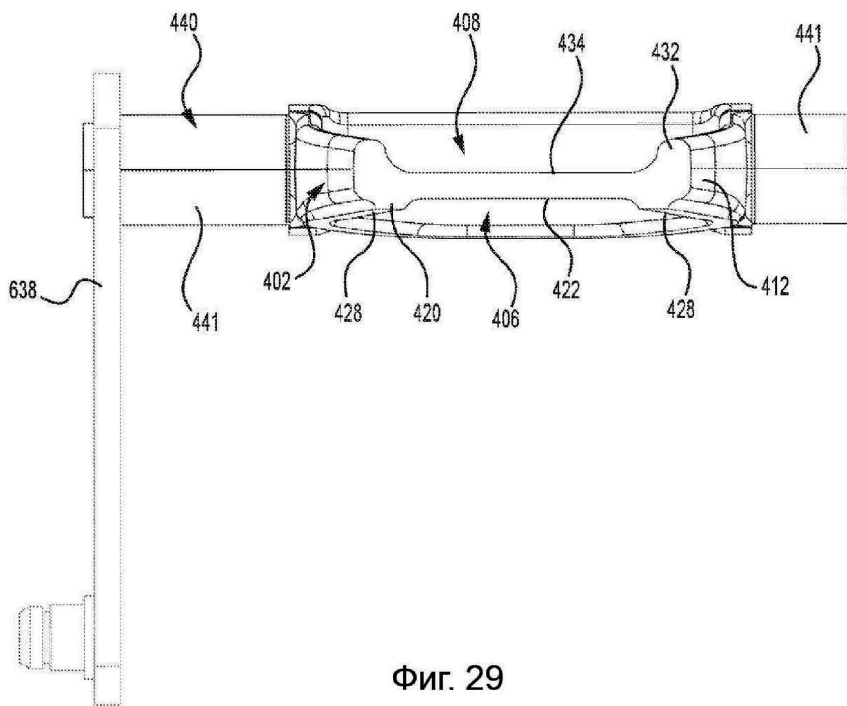
ФИГ. 27



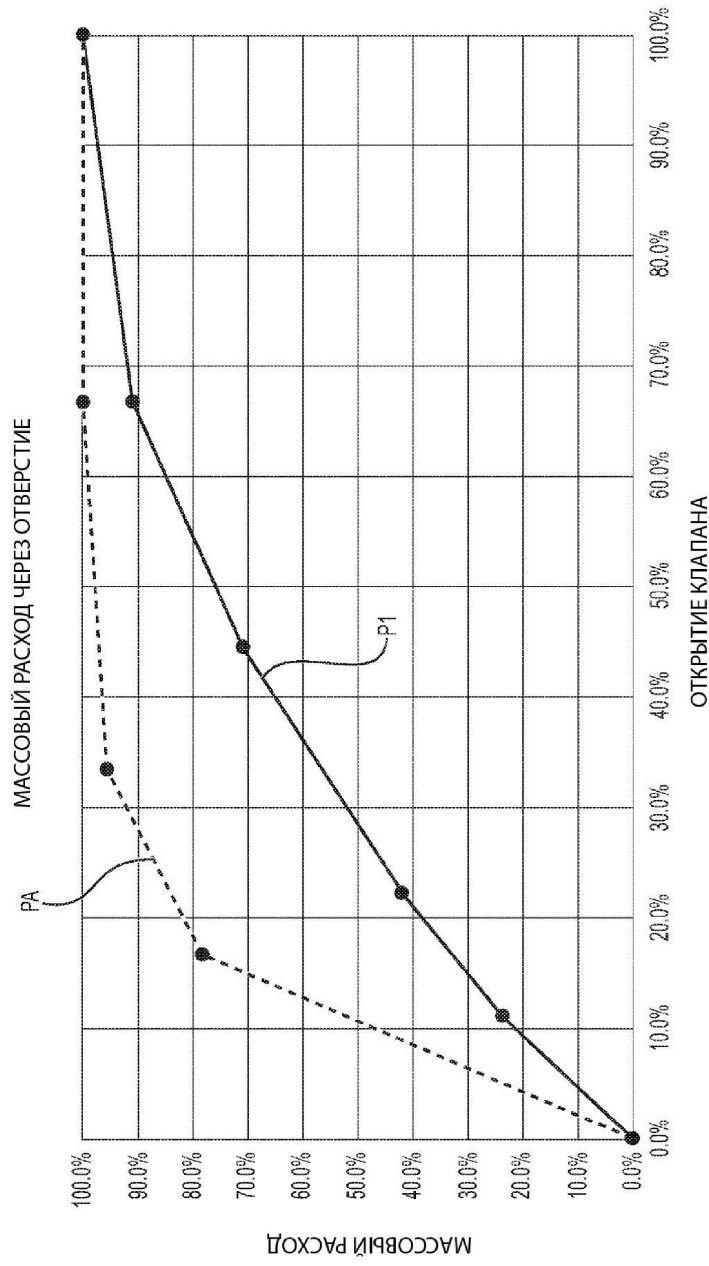
ФИГ. 26



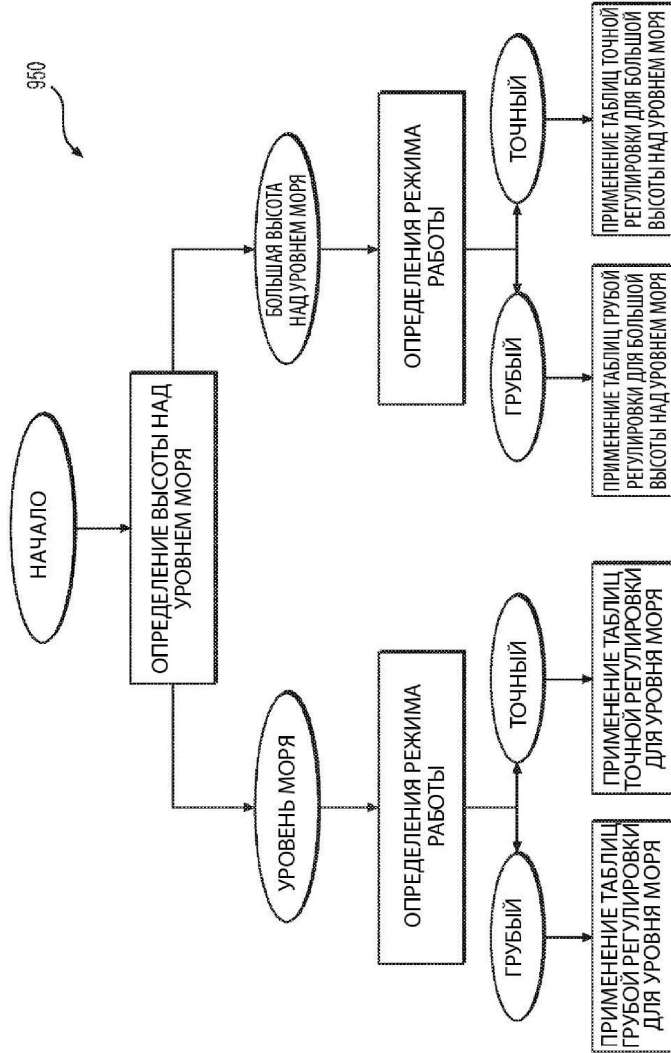
Фиг. 28



Фиг. 29



Фиг. 30



Фиг. 31

975

	ЦЕЛЕВОЙ НАДДУВ (мБАР)									
	3000	3500	4000	4500	5000	5500	...	...	...	...
у/к	3000	3500	4000	4500	5000	5500	...	...	...	...
4.7	1050	1050	1050	1050	1050	1050	...	...	...	...
6.7	1050	1050	1050	1050	1050	1025	...	...	...	...
7.6	1050	1050	1050	1050	1050	1025	...	...	...	...
8.5	1050	1050	1050	1050	1025	1020	...	...	...	...
...

RPM

Фиг. 32

960

ПОЛОЖЕНИЕ КЛАПАНА (%)

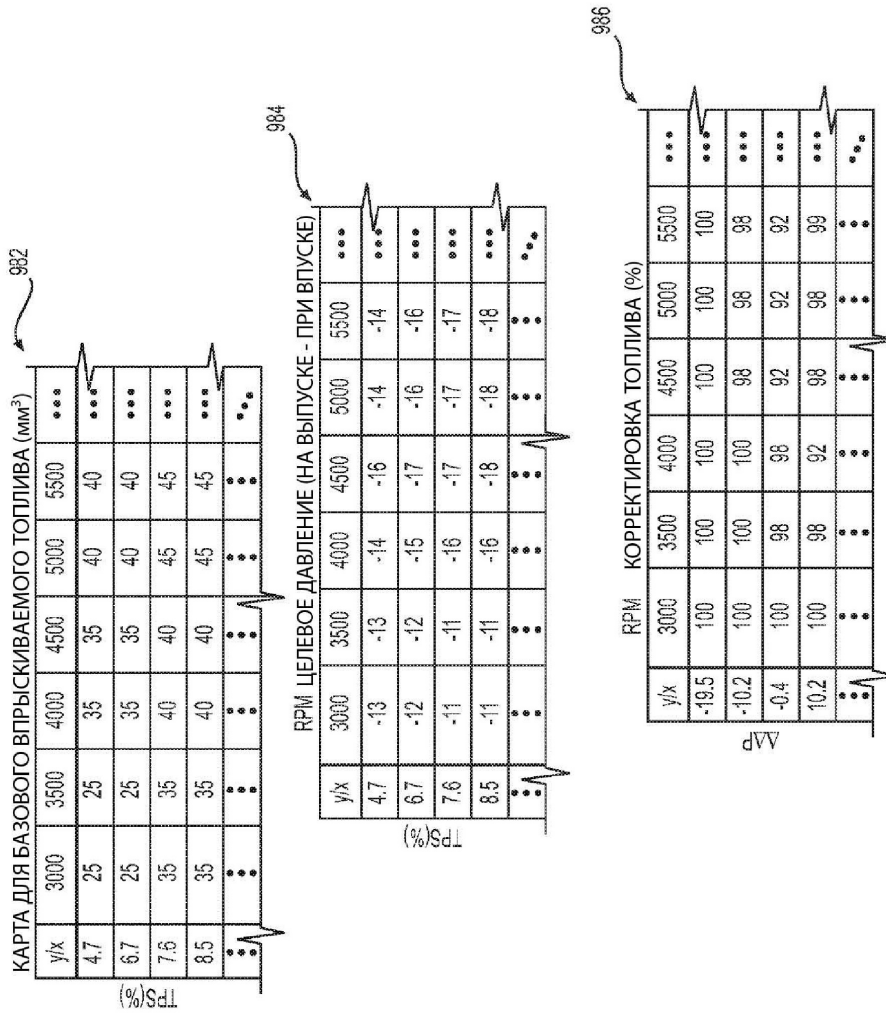
RPM		3000	3500	4000	4500	5000	5500	...
y/x		4.7	6.0	60.0	60.0	60.0	3.0	...
TPS(%)		6.7	60.0	60.0	60.0	60.0	3.0	...
		7.6	60.0	60.0	60.0	60.0	3.0	...
		8.5	60.0	60.0	60.0	60.0	3.0	...
	

970

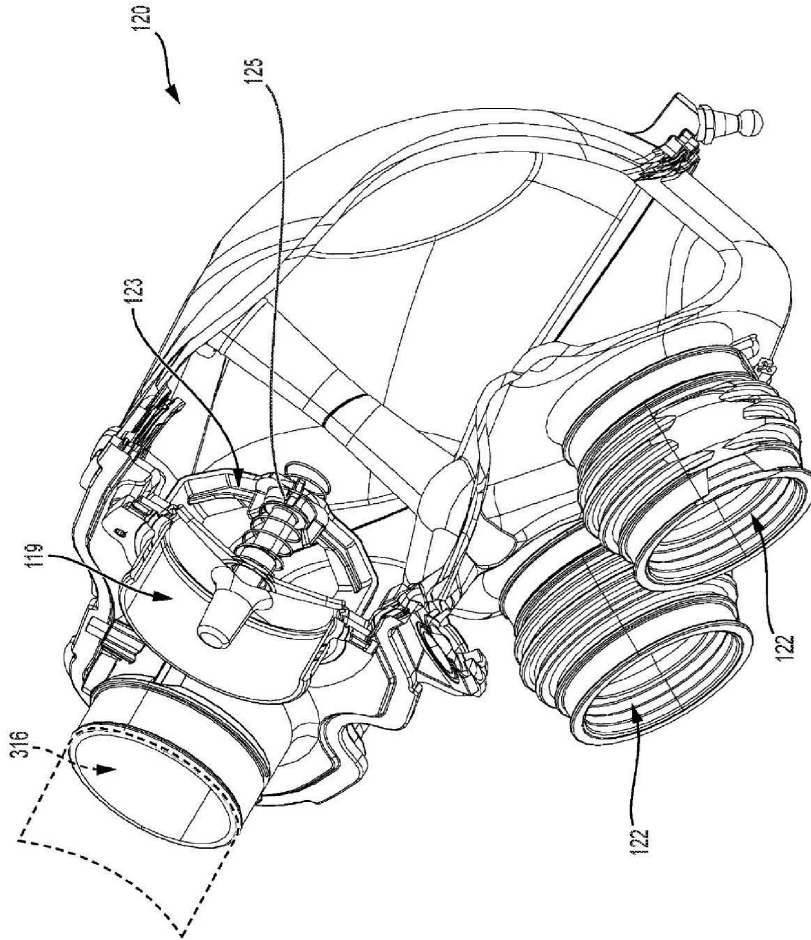
ДАВЛЕНИЕ (мбар)

RPM		3000	3500	4000	4500	5000	5500	...
y/x		4.7	20	20	20	20	40	...
TPS(%)		6.7	20	20	20	20	40	...
		7.6	20	20	20	20	40	...
		8.5	20	20	20	20	40	...
	

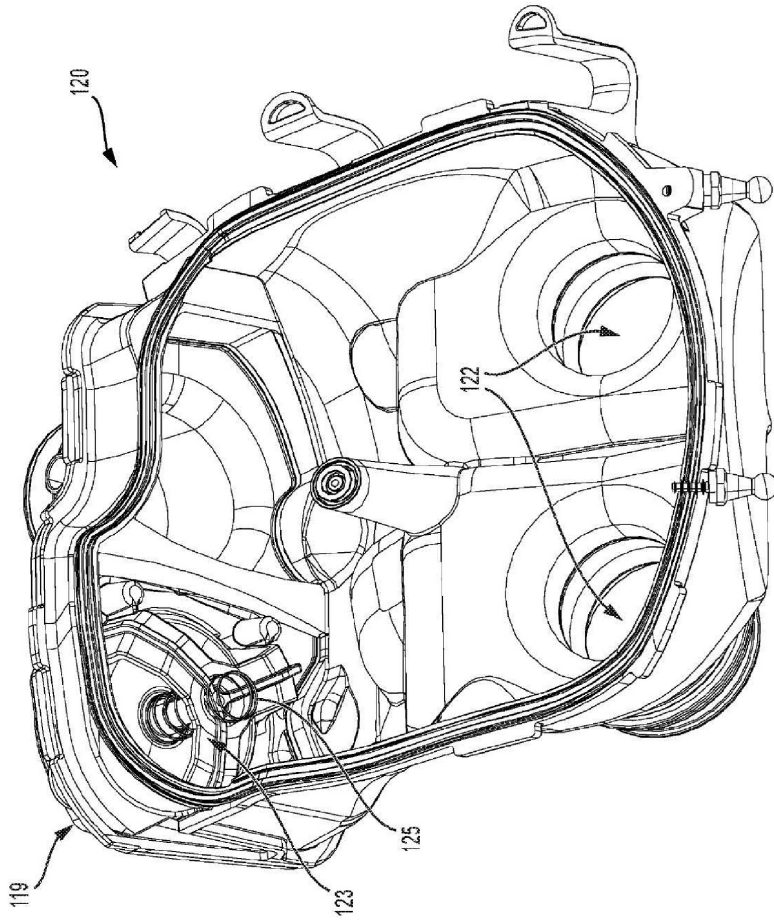
Фиг. 33



ФИГ. 34



Фиг. 35



ФИГ. 36