

ТОР-ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ БЕЗ ПРИВЫЧНОГО КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

В.Т. Доронин

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Тор-двигатель внутреннего сгорания содержит корпус с перегородкой, разделяющей полость на первую и вторую рабочие полости. Первый поршень разделяет первую рабочую полость на камеру сгорания и дополнительную камеру, второй поршень разделяет вторую рабочую полость на вспомогательную камеру и компрессорную камеру. Имеется впускной клапан и выпускное отверстие, перепускной коллектор с клапанами, установленный между рабочими полостями, форсунку и свечу зажигания. Корпус выполнен в виде цилиндра, установленного на оси с возможностью вращения оси относительно корпуса, полость образована между внутренней поверхностью цилиндра и наружной поверхностью оси, рабочие полости выполнены тороидальной формы. При этом двигатель дополнительно снабжён заслонками, каждая из которых установлена в прорези цилиндра с возможностью перемещения внутри своей рабочей полости для разделения и сообщения камер, дополнительным перепускным коллектором с клапанами, установленным в цилиндре между рабочими полостями. Причём оба коллектора снабжены общими клапанами, один из которых связан с первой рабочей полостью, а другой – со второй рабочей полостью. Причём каждый поршень соединён с осью, а в качестве дополнительной камеры первой рабочей полости использована выхлопная камера, и в качестве вспомогательной камеры второй рабочей полости использована всасывающая камера. Выполнение корпуса в виде цилиндра, установленного на оси с возможностью вращения оси относительно корпуса, образование полости между внутренней поверхностью цилиндра и наружной поверхностью оси, выполнение рабочих полостей тороидальной формы осуществлено впервые. Снабжение двигателя заслонками, каждая из которых установлена в прорези цилиндра с возможностью перемещения внутри своей рабочей полости для разделения и сообщения камер, позволяет исключить кривошипный механизм, коленчатый вал и большое количество подшипников коленчатого вала. Следовательно, удалось исключить затраты мощности на возвратно-поступательное перемещение деталей кривошипного механизма и вращение коленчатого вала, а также снизить вес двигателя. Снабже-

ние двигателя дополнительным перепускным коллектором и клапанами, установленными в цилиндре между рабочими полостями, и общими для коллекторов клапанами, один из которых связан с первой рабочей полостью, а другой – со второй рабочей полостью, способствует подаче большего количества воздуха и топлива в камеру сгорания. Это способствует наполнению камеры сгорания свежим топливом и воздухом в момент пониженного давления, что приводит к повышению мощности двигателя. Соединение каждого поршня с осью, использование выхлопной камеры в качестве дополнительной камеры первой рабочей полости, использование всасывающей камеры второй рабочей полости позволяют полностью очистить камеру сгорания от отработавших газов, снабдить её необходимым количеством топлива и воздуха и таким путём повысить экономичность. Это также позволяет исключить затраты мощности на сжатие воздуха для продувки камеры сгорания и вытеснение отработавших газов и повысить коэффициент полезного действия двигателя. Новшество поясняется рисунком 1, на котором изображена схема двигателя внутреннего сгорания.

Тор-двигатель внутреннего сгорания содержит корпус 1 с перегородкой 2, разделяющей полость 3 на первую рабочую полость 4 и вторую рабочую полость 5. Имеется первый поршень 6, разделяющий первую рабочую полость 4 на камеру 7 сгорания и выхлопную камеру 8, второй поршень 9, разделяющий вторую рабочую полость 5 на всасывающую камеру 10 и компрессорную камеру 11. Имеется впускной клапан 12, выпускное отверстие 13, основной перепускной коллектор 14 с клапанами 15 и 16 и дополнительный перепускной коллектор 17 с клапанами 18 и 19, клапаны 20 и 21, форсунка 22 и свеча 23 зажигания.

Перепускные коллекторы 14 и 17 и клапаны 15, 16, 18, 19, 20, 21 установлены между рабочими полостями 4 и 5. Корпус 1 двигателя выполнен в виде цилиндра 24, установленного на оси 25 с возможностью вращения оси 25 относительно корпуса 1. Полость 3 образована между внутренней поверхностью цилиндра 24 и наружной поверхностью оси 25, рабочие полости 4 и 5 выполнены тороидальной формы.

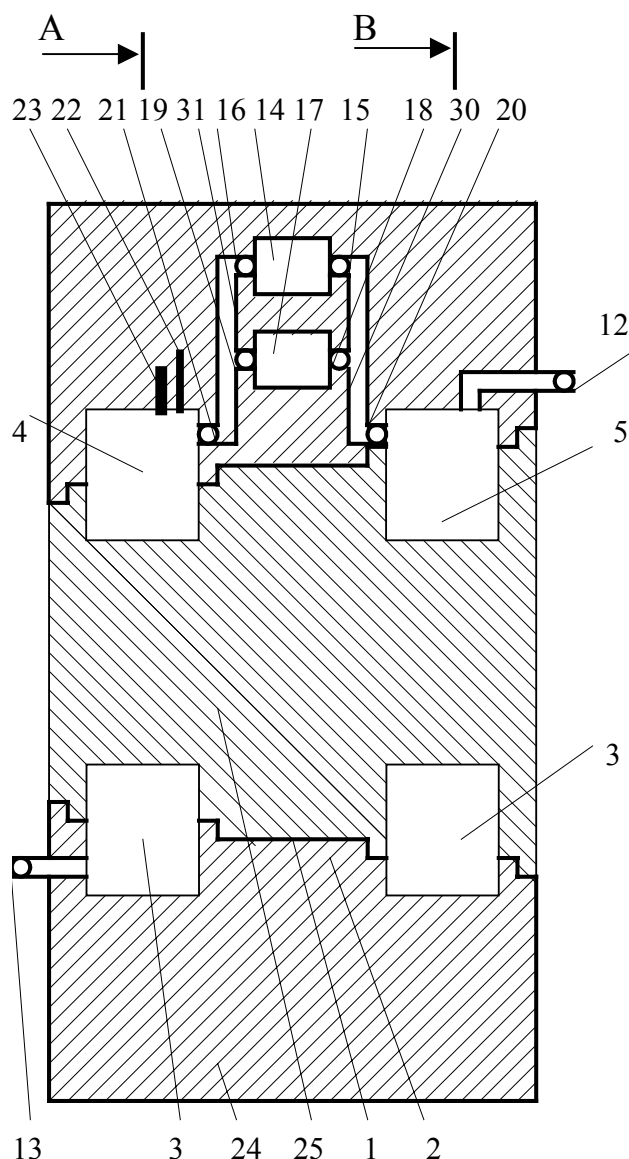


Рисунок 1 — Схема тор-двигателя внутреннего сгорания

Двигатель внутреннего сгорания снабжён заслонками 26 и 27. Заслонка 26 установлена в прорези 28 цилиндра 24 с возможностью перемещения внутри рабочей полости 4 для разделения начала камеры 7 и конца камеры 8 и сообщения камер 7 и 8. Заслонка 27 установлена в прорези 29 цилиндра 24 с возможностью перемещения внутри рабочей полости 5 для разделения начала камеры 10 и конца камеры 11 и сообщения камер 10 и 11.

Перепускные коллекторы 14 и 17 установлены в цилиндре 24 и снабжены общими клапанами 20 и 21. Клапан 20 является выпускным для воздуха из компрессорной камеры 11 второй рабочей полости 5 и связан с ними. Клапан 21 является впускным для воздуха в

камеру 7 сгорания первой рабочей полости 4 и связан с ними. Поршни 6 и 9 выполнены в виде лопаток и жёстко соединены с осью 25. Первый поршень 6 определяет одной своей стороной конец камеры 7 сгорания, а другой стороной определяет начало выхлопной камеры 8. Заслонка 26 установлена с возможностью периодического возвратно-поступательного движения в прорези 28 в неподвижном цилиндре 24 для освобождения пути первому поршню 6, перемещающемуся в окружном направлении. Второй поршень 9 определяет одной своей стороной конец всасывающей камеры 10, а другой стороной определяет начало компрессорной камеры 11.

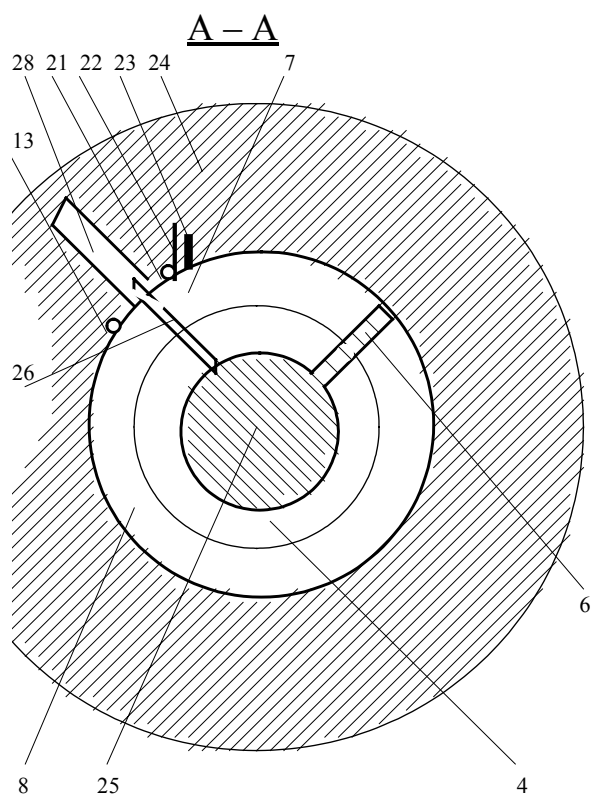


Рисунок 2 – Первое сечение тора-двигателя внутреннего сгорания

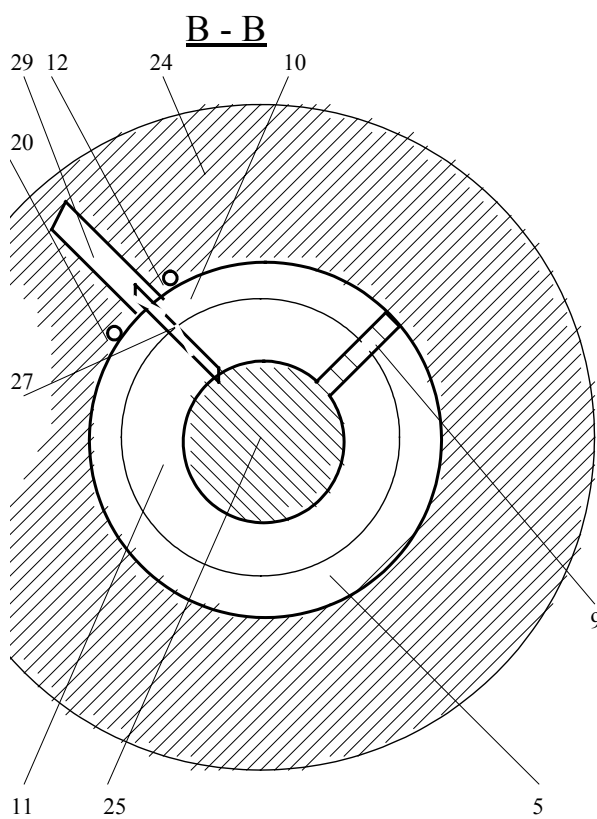


Рисунок 3 – Второе сечение тора-двигателя внутреннего сгорания

ТОР-ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ БЕЗ ПРИВЫЧНОГО КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Заслонка 27 установлена с возможностью периодического возвратно-поступательного движения в прорези 29 в неподвижном цилиндре 24 для освобождения пути второму поршню 9, перемещающемуся в окружном направлении. Клапан 20 при компрессорной камере 11 и неподвижном цилиндре 24 установлен в воздуховоде 30 для поступления воздуха в перепускной коллектор 14 через клапан 15 или в перепускной коллектор 17 через клапан 18. Клапан 21 установлен в воздуховоде 31 для поступления сжатого воздуха в камеру 7 сгорания из перепускного коллектора 14 через клапан 16 или из перепускного коллектора 17 через клапан 19. Принято, что на рисунках 2 и 3 направление вращения цилиндра 24 с поршнями 6 и 9 осуществляется по часовой стрелке. Первая рабочая полость 4 используется на рабочий ход первого поршня 6 с цилиндром 24 после воспламенения поступившего через форсунку 22 топлива в камере 7 сгорания от свечи 23

зажигания и на выхлоп отработанных газов из выхлопной камеры 8 через выпускное отверстие 13. Вторая рабочая полость 5 используется на впуск воздуха через впускной клапан 12 во всасывающую камеру 10, сжатие находящегося в компрессорной камере 11 воздуха и транспортировку воздуха в перепускные коллекторы 14 и 17. Накопление нагнетаемого через клапан 20, воздухопровод 30 и клапан 15 воздуха происходит в перепускном коллекторе 14, а накопление нагнетаемого через клапан 20, воздухопровод 30 и клапан 18 воздуха осуществляется в перепускном коллекторе 17. Из перепускных коллекторов 14 или 17 попеременно и соответственно через клапан 16 или 19 сжатый воздух подаётся в камеру 7 сгорания через воздухопровод 31 и клапан 21. Топливо в камеру 7 сгорания подаётся через форсунку 22. Рабочий ход поршня 6 с осью 25 и поршнем 9 осуществляется при сгорании топливной смеси от искры свечи 23 зажигания в пространстве камеры 7 сгорания.

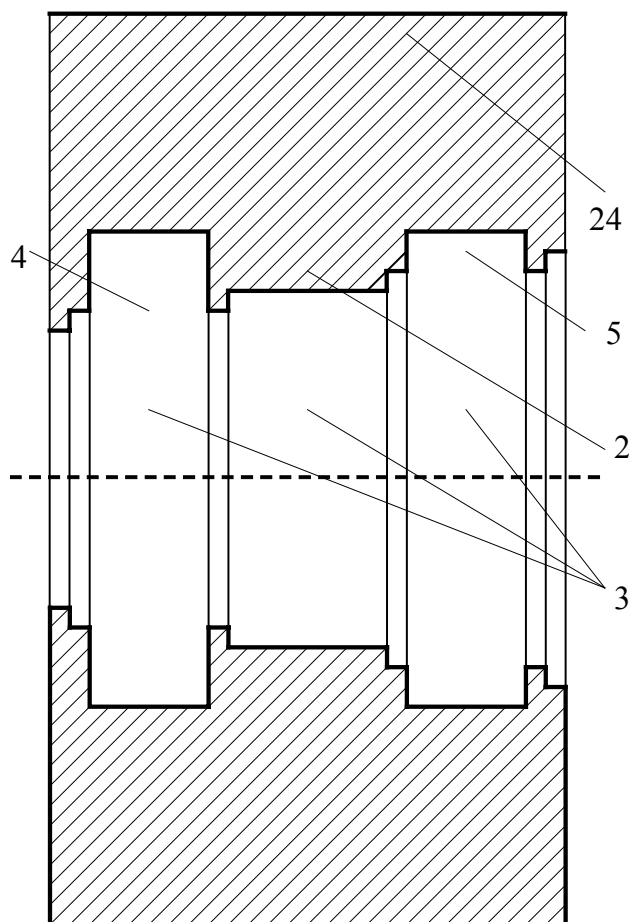


Рисунок 4 – Сечение цилиндра

Двигатель внутреннего сгорания работает следующим образом. При движении первого поршня 6 вместе с осью 25 и вторым поршнем 9 по часовой стрелке, через впускной клапан 12 во всасывающую камеру 10 поступает воздух из атмосферы. В этот момент по другую сторону второго поршня 9 и по другую сторону заслонки 27 в компрессорной камере 11 есть воздух, который сжимается с помощью движущегося по кругу второго поршня 9. При повышенном давлении воздуха в компрессорной камере 11 открывается клапан 20 и воздух через воздухопровод 30 перетекает из компрессорной камеры 11 в перепускной коллектор 14 через клапан 15. После прохождения вторым поршнем 9 области расположения клапана 20 воздухопровода 30 заслонка 27 освобождает путь второму поршню 9 и клапан 20 закрывается. После прохождения вторым поршнем 9 области заслонки 27 и впускного клапана 12, заслонка 27 снова закрывается, клапан 20 открывается и цикл работы во второй рабочей полости 5 повторяется. При повторном цикле работы сжатый воздух попадает через клапан 20, воздухопровод 30 и клапан 18 в перепускной коллектор 17. При движении первого поршня 6 по часовой стрелке и, следовательно, понижении давления в камере 7 сгорания через клапан 21 в камеру 7 сгорания быстро поступает сжатый

воздух из перепускного коллектора 14 через клапан 16 или из перепускного коллектора 17 через клапан 19. В этот же момент, при понижении давления в камере 7 сгорания, впрыскивается достаточное количество топлива через форсунку 22, и топливная смесь поджигается от свечи 23 зажигания. Повышенное давление в камере 7 сгорания заставляет первый поршень 6 активнее перемещаться по часовой стрелке вместе с осью 25, вместе со вторым поршнем 9. С другой стороны первого поршня 6 в выхлопной камере 8 имеется некоторое количество отработанных газов, которые вытесняются первым поршнем 6 из выхлопной камеры 8 через выпускное отверстие 13. При подходе первого поршня 6 к заслонке 26 она открывается. При открытии заслонки 26 идёт кратковременное смешение отработанных к этому моменту газов камеры 7 сгорания и газов выхлопной камеры 8. После прохождения первым поршнем 6 области заслонки 26, заслонка 26 закрывается, и рабочая полость 4 готова к повторению цикла работы. Повторение цикла работы будет осуществляться с помощью заготовленного к этому времени в перепускном коллекторе 17 сжатого воздуха.

Описанный двигатель внутреннего сгорания имеет повышенный коэффициент полезного действия.