

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ СВС В НОВЕЙШИХ ТОРАХ-ДВИГАТЕЛЯХ

В.Т.Доронин

Первый поршень разделяет первую рабочую полость на камеру сгорания топлива на основе СВС и дополнительную камеру. Второй поршень разделяет вторую рабочую полость на вспомогательную камеру и компрессорную камеру. Впускной клапан, выпускное отверстие и перепускной коллектор с клапанами находятся между рабочими полостями. Имеется форсунка и свеча зажигания. Корпус выполнен в виде колеса, установленного на оси с возможностью вращения относительно неё. Полость образована между внутренней поверхностью колеса и наружной поверхностью оси. Рабочие полости выполнены в форме тора. В прорезях оси установлены заслонки с возможностью перемещения внутри своей рабочей полости для разделения и сообщения камер. Между рабочими полостями установлен дополнительный перепускной коллектор с клапанами. Оба перепускных коллектора снабжены общими клапанами, один из которых связан с первой рабочей полостью, а другой – со второй рабочей полостью. Каждый поршень соединён с колесом. В качестве дополнительной камеры первой рабочей полости использована выхлопная камера, и в качестве вспомогательной камеры второй рабочей полости использована всасывающая камера. Новшество обеспечивает повышение коэффициента полезного действия, мощности и топливной экономичности, а также снижение веса двигателя внутреннего сгорания.

Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) и топливо на основе СВС (СВС - топливо) могут быть использованы в автомобильном транспорте нового поколения, в котором не используется возвратно-поступательное движение. Удлиненная камера сгорания, занимающая практически полную полость тора, требует длительного времени горения, при котором малые объёмы СВС - топлива преобразуются в большие объёмы полученных веществ. Каждая последующая порция СВС - топлива попадает в обновлённые условия работы, что накладывает особые требования на свойства новых топлив для нового двигателя. Специалистам хорошо известно, что течение СВС - процесса в значительной мере определяется конструктивными особенностями реакционной камеры, поэтому для хорошей стыковки специалистов разных направлений при работе над новым тором-двигателем необходимо представление об особенностях его конструкции. Близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому новшеству является двухтактный двигатель внутреннего сгорания Скрипова. Двигатель Скрипова содержит корпус с перегородкой, разделяющей полость на первую и вторую рабочие полости. Первый поршень разделяет первую рабочую полость на камеру сгорания и дополнительную, первую компрессорную, камеру. Второй поршень разделяет вторую рабочую полость на вспомогательную и вторую

компрессорную камеры. Имеется впускной коллектор с впускным клапаном, выпускное отверстие, перепускной коллектор с клапанами, форсунка, свеча зажигания, кривошипный механизм с коленчатым валом. Корпус выполнен в виде неподвижного моноблока, с возможностью стационарного размещения, полость образована в моноблоке, перегородка образована стенками впускного коллектора и перепускной камеры, а рабочие полости выполнены цилиндрической формы. Поршни выполнены в виде цилиндров и связаны соединительным элементом в виде стержня. В качестве дополнительной камеры первой рабочей полости использована первая компрессорная камера, и в качестве вспомогательной камеры второй рабочей полости использована кривошипная камера. Внутри последней установлен кривошипный механизм. В *первый* ход поршней и соединительного элемента верхний поршень под действием давления горящего в камере сгорания топлива совершает рабочий ход и идёт вниз. В это время под верхним поршнем в первой компрессорной камере имеется воздух, который сжимается и, при достижении определённого давления, при закрытом клапане между впускным коллектором и первой компрессорной камерой, открывает клапан между первой компрессорной камерой и перепускным коллектором и перетекает в перепускной коллектор. В *первый* ход поршней и соединительного элемента при движении вниз нижний пор-

шень создаёт разрежение над нижним поршнем во второй компрессорной камере. Во вторую компрессорную камеру, через клапан между впускным коллектором и второй компрессорной камерой, засасывается воздух из впускного коллектора при закрытом клапане между второй компрессорной камерой и перепускным коллектором. При первом ходе поршней одновременно происходят: рабочий ход верхнего поршня, вытеснение воздуха из первой компрессорной камеры в перепускной коллектор, впуск воздуха в камеру сгорания из перепускного коллектора и вытеснение воздуха из кривошипной камеры в перепускной коллектор. Когда верхний поршень открывает выпускное отверстие камеры сгорания, давление в камере сгорания резко падает и открывается клапан из перепускного коллектора в камеру сгорания и благодаря избыточному давлению воздух из перепускного коллектора перетекает в камеру сгорания, продувая камеру сгорания от отработавших газов. Во *второй ход* поршней верхний поршень и нижний поршень следуют вверх. Над нижним поршнем во второй компрессорной камере повышается давление, закрывается клапан между впускным коллектором и второй компрессорной камерой, открывается клапан между второй компрессорной камерой и перепускным коллектором и находящийся над нижним поршнем во второй компрессорной камере воздух выжимается в перепускной коллектор. В это же время, во *второй ход* поршней подаётся воздух из впускного коллектора в первую компрессорную камеру под верхним поршнем через клапан между впускным коллектором и первой компрессорной камерой при закрытом клапане между впускным коллектором и второй компрессорной камерой. Во второй ход поршней при движении поршней вверх в камере сгорания верхний поршень повышает давление. При этом за счёт открытия клапана, находящегося между перепускным коллектором и камерой сгорания, давление в камере сгорания становится таким же, как в перепускном коллекторе. Именно тогда через форсунку происходит впрыскивание топлива в камеру сгорания и поджигание распылённого топлива с помощью свечи зажигания. Из-за резкого повышения давления горящего топлива в камере сгорания клапан между перепускным коллектором и камерой сгорания закрывается. Верхний поршень под действием давления продуктов сгорания топлива в камере сгорания вместе с соединительным элементом и

вторым поршнем начинает повторять первый рабочий ход и идёт вниз. Далее цикл повторяется [1].

Недостатками двухтактного двигателя внутреннего сгорания Скрипова является, во-первых, низкий коэффициент полезного действия двигателя из-за затрат мощности на сжатие воздуха для продувки камеры сгорания и затрат мощности на возвратно-поступательное перемещение деталей кривошипного механизма и вращение коленчатого вала. Вторым недостатком является малая мощность двигателя из-за отсутствия возможности подачи большего количества воздуха и топлива в камеру сгорания и отсутствия наполнения камеры сгорания свежим топливом и воздухом в момент высокого давления в ней; в-третьих, малая топливная экономичность по причине неполной очистки от отработавших газов; в-четвёртых, большой вес двигателя из-за наличия кривошипного механизма, коленчатого вала и большого количества подшипников коленчатого вала.

Применением СВС - топлива и предлагаемым новшеством в конструкции [2, 3] решается задача повышения коэффициента полезного действия двигателя путём исключения затрат мощности на сжатие воздуха для продувки камеры сгорания и вытеснение отработавших газов и путём исключения затрат мощности на возвратно-поступательное перемещение деталей кривошипного механизма и вращение коленчатого вала. Мощность двигателя повышается путём подачи большего количества воздуха и СВС - топлива в камеру сгорания и путём наполнения камеры сгорания свежим СВС - топливом и воздухом в момент пониженного давления в ней. Повышается топливная экономичность путём полной очистки от отработавших газов и всевозможных осадков. Снижается вес двигателя вследствие отсутствия необходимости в использовании кривошипного механизма, коленчатого вала и большого количества подшипников коленчатого вала.

Для достижения названного технического результата в двигателе внутреннего сгорания корпус выполнен в виде колеса. Двигатель 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. Имеются впускной клапан и выпускное отвер-

стие, перепускной коллектор с клапанами, установленный между рабочими полостями, форсунка для СВС - топлива и свеча зажигания. Корпус выполнен в виде колеса. Колесо установлено на оси с возможностью вращения относительно неё, полость образована между внутренней поверхностью колеса и наружной поверхностью оси, рабочие полости выполнены в форме тора. При этом двигатель дополнительно снабжён заслонками, каждая из которых установлена в прорези оси с возможностью перемещения внутри своей рабочей полости для разделения и сообщения камер. Двигатель снабжён дополнительным перепускным коллектором с клапанами, установленным между рабочими полостями, причём оба коллектора снабжены общими клапанами, один из которых связан с первой рабочей полостью, а другой – со второй рабочей полостью. Каждый поршень соединён с колесом, 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 колеса, образование полости между внутренней поверхностью колеса и наружной поверхностью оси, выполнение рабочих полостей тороидальной формы и дополнительное снабжение двигателя заслонками позволяет исключить кривошипный механизм, коленчатый вал и большое количество подшипников коленчатого вала. Так исключаются затраты мощности на возвратно-поступательное перемещение деталей кривошипного механизма и вращение коленчатого вала, а также снижается вес двигателя. Двигатель снабжён дополнительным перепускным коллектором с клапанами, установленным между рабочими полостями. Оба коллектора снабжены общими клапанами, один из которых связан с первой рабочей полостью, а другой – со второй рабочей полостью. Снабжение двигателя дополнительным перепускным коллектором с клапанами способствует подаче большего количества воздуха и СВС топлива в камеру сгорания и наполнению камеры сгорания свежим СВС - топливом и воздухом в момент пониженного давления, что приводит к повышению мощности двигателя. Соединение каждого поршня с колесом, использование выхлопной камеры в качестве дополнительной камеры первой рабочей полости, использование всасывающей камеры в качестве вспомогательной камеры второй рабочей полости позволяют полно-

стью очистить камеру сгорания СВС - топлива от отработавших газов и всевозможных осадков. Камеру сгорания можно снабдить необходимым количеством СВС - топлива и воздуха и таким путём повысить экономичность. Это также позволяет исключить затраты мощности на сжатие воздуха для продувки камеры сгорания СВС - топлива, затраты на вытеснение отработавших газов и всевозможных осадков и повысить коэффициент полезного действия двигателя.

Новшество поясняется чертежом, где на рис.1 изображена схема тора-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. Первый поршень 6 разделяет первую рабочую полость 4 на камеру 7 сгорания и выхлопную камеру 8. Вторым поршень 9 разделяет вторую рабочую полость 5 на всасывающую камеру 10 и компрессорную камеру 11. Тор-двигатель содержит 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, форсунку 22 и свечу 23 зажигания. Перепускные коллекторы 14 и 17 и клапаны 15, 16, 18, 19, 20, 21 установлены между рабочими полостями 4 и 5.

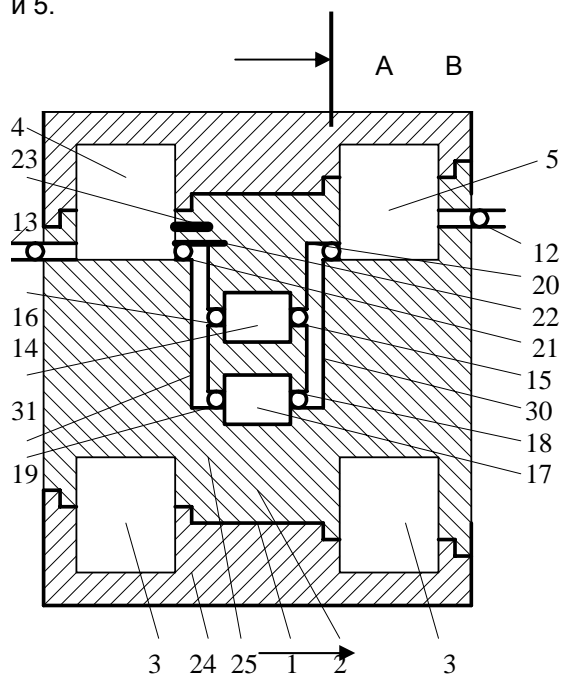


Рис.1. Схема тора-двигателя внутреннего сгорания

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ СВС В НОВЕЙШИХ ТОРАХ-ДВИГАТЕЛЯХ

Корпус 1 выполнен в виде колеса 24, установленного на неподвижной оси 25 с возможностью вращения относительно неё. Полость 3 образована между внутренней поверхностью колеса 24 и наружной поверхностью оси 25, рабочие полости 4 и 5 выполнены в форме тора. Двигатель снабжён заслонками 26 и 27. Заслонка 26 установлена в прорези 28 оси 25 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 оси 25 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 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 колесом 24. Первый поршень 6 ограничивает одной своей стороной конец камеры 7 сгорания, а другой стороной ограничивает начало выхлопной камеры 8. Заслонка 26 установлена с возможностью периодического возвратно-поступательного движения в прорези 28 в неподвижной оси 25 для освобождения пути первому поршню 6, перемещающемуся в окружном направлении. Вторым поршню 9 ограничивает одной своей стороной конец всасывающей камеры 10, а другой стороной ограничивает начало компрессорной камеры 11. Заслонка 27 установлена с возможностью периодического возвратно-поступательного движения в прорези 29 в неподвижной оси 25 для освобождения пути второму поршню 9, перемещающемуся в окружном направлении. Клапан 20 при компрессорной камере 11 и неподвижной оси 25 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.

На рис.2 показан ведущий блок тора-двигателя в сечении А – А рис.1, на рис.3 – ведомый блок двигателя в сечении В – В рис.1. Принято, что на рис.2 и рис.3 направ-

ление вращения колеса 24 с поршнями 6 и 9 осуществляется по часовой стрелке.

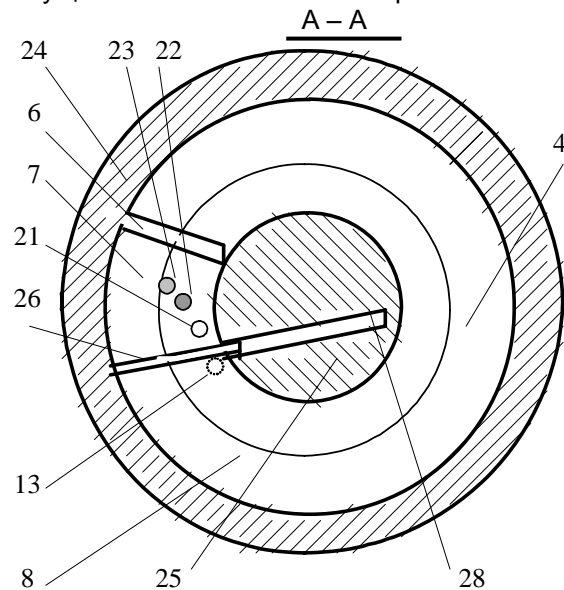


Рис.2. Ведущий блок тора-двигателя в сечении А – А рис.1

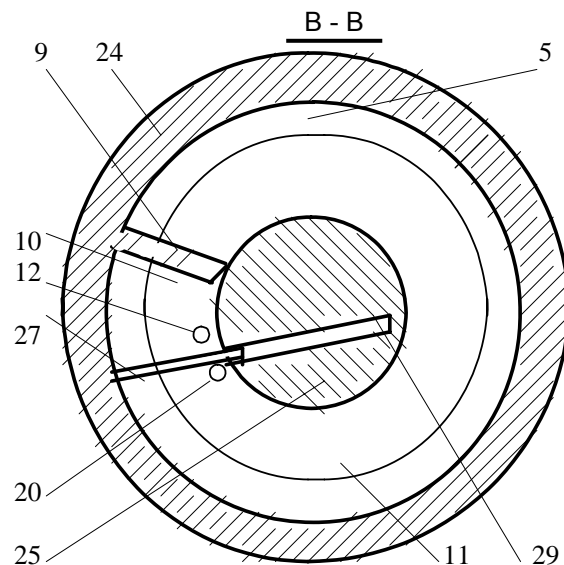


Рис.3. Ведомый блок тора-двигателя в сечении В – В рис.1

Первая рабочая полость 4 используется на рабочий ход первого поршня 6 с колесом 24 после воспламенения поступившего через форсунку 22 СВС топлива в камере 7 сгорания от свечи 23 зажигания и на выхлоп отработанных газов и осадков из выхлопной камеры 8 через выпускное отверстие 13. Вторая рабочая полость 5 используется на впуск воздуха через впускной клапан 12 во всасы-

вающую 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 поршней 6 и 9 и колеса 24 осуществляется при сгорании СВС - топлива от искры свечи 23 зажигания в пространстве камеры 7 сгорания.

Тор-двигатель внутреннего сгорания работает следующим образом. При движении второго поршня 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 СВС - топливо поджигается от свечи 23 зажигания. Повышенное давление в камере 7 сгорания СВС - топлива заставляет первый поршень 6 активнее пе-

ремещаться по часовой стрелке, увлекая за собой колесо 24 вместе со вторым поршнем 9. С другой стороны первого поршня 6 в выхлопной камере 8 имеется некоторое количество отработанных газов и осадков, 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 рабочей полости и СВС топлива будет осуществляться с помощью заготовленного к этому времени в перепускном коллекторе 17 сжатого воздуха.

Описанный тор-двигатель внутреннего сгорания имеет повышенный коэффициент полезного действия двигателя, поскольку отсутствуют затраты энергии на сжатие воздуха для продувки камеры сгорания, так как отработавшие газы вытесняются из выхлопной камеры поршнем и отсутствуют затраты энергии на возвратно-поступательное перемещение деталей кривошипного механизма и на вращение коленчатого вала. Достигается повышенная мощность двигателя, поскольку подаётся большее количество воздуха и СВС - топлива в камеру сгорания из-за наполнения камеры сгорания свежим СВС - топливом и воздухом в момент пониженного давления в ней. Достигается высокая топливная экономичность из-за отсутствия отработавших газов в камере сгорания после вытеснения отработавших газов и осадков. Понижается вес двигателя, поскольку исключён кривошипный механизм, отсутствует коленчатый вал и многочисленные подшипники коленчатого вала.

К сожалению, от части недостатков прежних двигателей внутреннего сгорания избавиться не удалось. По-прежнему возможно подмешивание к СВС - топливу масла, смазывающего поверхности трения центра и обода, поршень, цилиндр и заслонку. И как только резко повышается число оборотов и поднимается температура в камере сгорания СВС - топлива, испаряется масло, в результате заклинивается поршень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров М. И всё-таки он заработал. Журнал Энергия. ENERGY. 1999. № 6. - С.38-39.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ СВС В НОВЕЙШИХ ТОРАХ-ДВИГАТЕЛЯХ

2. Доронин В.Т. Двигатель внутреннего сгорания / Заявка №2003126087 / (027775) от 25.08.2003 на Патент №30 РФ на изобретение. АГТУ №2294, бс. № 30. Решение от 22.03.2005 ФИПС о выдаче патента на изобретение.

3. Доронин В.Т. Двигатель внутреннего сгорания / Заявка №2003126088 / (027776) от 25.08.2003 на Патент №31 РФ на изобретение. АГТУ №2295, бс. № 31. Решение от 22.03.2005 ФИПС о выдаче патента на изобретение.