

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»

Реферат на тему “ДВС”

Выполнил:
студент гр. СМТб-14-1
Кошелев Л.В.

Тюмень 2014

В настоящее время существует большое количество устройств, использующих тепловое расширение газов. К таким устройствам относятся карбюраторный двигатель, дизели, турбореактивные двигатели и т.д. Тепловые двигатели могут быть разделены на две основные группы: 1. Двигатели с внешним сгоранием - паровые машины, паровые турбины, двигатели Стирлинга и т.д. 2. Двигатели внутреннего сгорания. В качестве энергетических установок автомобилей наибольшее распространение получили двигатели внутреннего сгорания, в которых процесс сгорания топлива с выделением теплоты и превращением ее в механическую работу происходит непосредственно в цилиндрах. Отсюда и происходит название этого двигателя. Двигатели внутреннего сгорания работают на жидком топливе (бензин, керосин, нефть) или на горючем газе. На большинстве современных автомобилей установлены двигатели внутреннего сгорания. Наиболее экономичными являются поршневые и комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Они имеют достаточно большой срок службы, сравнительно небольшие габаритные размеры и массу. Основным недостатком этих двигателей следует считать возвратно-поступательное движение поршня, связанное с наличием кривошипно-шатунного механизма, усложняющего конструкцию и ограничивающего возможность повышения частоты вращения, особенно при значительных размерах двигателя. А теперь немного о первых ДВС. Первый двигатель внутреннего сгорания (ДВС) был создан в 1860 г. французским инженером Этьеном Ленуаром (1822-1900), но эта машина была еще весьма несовершенной, её мощность была около 12 л. с. Двигатель представлял собой одноцилиндровую машину двойного действия, работавшую на смеси воздуха и светильного газа с зажиганием от постороннего источника. В 1862 г. французский изобретатель Альфонс Бо де Роша (1815-1891) предложил использовать в двигателе внутреннего сгорания четырехтактный цикл: 1) всасывание; 2) сжатие; 3) горение и расширение; 4) выхлоп. Эта идея была использована немецким изобретателем Н. Отто, построившим в 1878 г. первый четырехтактный двигатель внутреннего сгорания. КПД такого двигателя достигал 22%, что превосходило значения, полученные при использовании двигателей всех предшествующих типов. Быстрое распространение ДВС в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и стационарной энергетике была обусловлена рядом их положительных особенностей. Осуществление рабочего цикла ДВС в одном цилиндре с малыми потерями и значительным перепадом температур между источником теплоты и холодильником обеспечивает высокую экономичность этих двигателей. Высокая экономичность - одно из положительных качеств ДВС. Среди ДВС дизель в настоящее время является таким двигателем, который преобразует химическую энергию топлива в механическую работу с наиболее высоким КПД в широком диапазоне изменения мощности. Это качество дизелей особенно важно, если учесть, что запасы нефтяных топлив ограничены. К положительным особенностям ДВС стоит отнести также то, что они могут быть соединены практически с любым потребителем энергии.

Это объясняется широкими возможностями получения соответствующих характеристик изменения мощности и крутящего момента этих двигателей. Рассматриваемые двигатели успешно используются на автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах, тепловозах, судах, электростанциях и т.д. Следовательно, ДВС отличается хорошей приспособляемостью к потребителю. Сравнительно невысокая начальная стоимость, компактность и малая масса ДВС позволили широко использовать их на силовых установках, находящих широкое применение и имеющих небольшие размеры моторного отделения. Установки с ДВС обладают большой автономностью. Даже самолеты с ДВС могут летать

десятки часов без пополнения горючего. Важным положительным качеством ДВС является возможность их быстрого пуска в обычных условиях. Двигатели, работающие при низких температурах, снабжаются специальными устройствами для облегчения и ускорения пуска. После пуска двигатели сравнительно быстро могут принимать полную нагрузку. ДВС обладают значительным тормозным моментом, что очень важно при использовании их на транспортных установках. Положительным качеством дизельных двигателей является способность одного двигателя работать на многих топливах. Так известны конструкции автомобильных многотопливных двигателей, а также судовых двигателей большой мощности, которые работают на различных топливах - от дизельного до котельного мазута. Но, наряду с положительными качествами, ДВС обладают рядом недостатков: ограниченная по сравнению, например с паровыми и газовыми турбинами, агрегатная мощность, высокий уровень шума, относительно большая частота вращения коленчатого вала при пуске и невозможность непосредственного соединения его с ведущими колесами потребителя, токсичность выхлопных газов, возвратно - поступательное движение поршня, ограничивающее частоту вращения и являющиеся причиной появления неуравновешенных сил инерции и моментов от них. Но невозможно было бы создание двигателей внутреннего сгорания, их развития и применения, если бы не эффект теплового расширения. Ведь в процессе теплового расширения, нагретые до высокой температуры, газы совершают полезную работу. Вследствие быстрого сгорания смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания, резко повышается давление, под воздействием которого происходит перемещение поршня в цилиндре. А это-то и есть та самая нужная технологическая функция, т.е. силовое воздействие, создание больших давлений, которая выполняет тепловое расширение, и ради которой это явление применяют в различных технологиях и в частности в ДВС. [4]

Основы устройства поршневых ДВС.

Поршневые ДВС состоят из механизмов и систем, выполняющих заданные им функции и механизмов, взаимодействующих между собой. Основными частями такого двигателя являются кривошипно-шатунный механизм и газораспределительный механизм, а также системы питания, охлаждения, зажигания и смазочная система. Кривошипно-шатунный механизм преобразует прямолинейное возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Механизм газораспределения обеспечивает своевременный впуск горючей смеси в цилиндр и удаление из него продуктов сгорания. Система питания предназначена для приготовления и подачи горючей смеси в цилиндр, а также для отвода продуктов сгорания. Смазочная система служит для подачи масла к взаимодействующим деталям с целью уменьшения силы трения и частичного их охлаждения, наряду с этим циркуляция масла приводит к смыванию нагара и удалению продуктов износа. Система охлаждения поддерживает нормальный температурный режим работы двигателя, обеспечивая отвод теплоты от сильно нагревающихся при сгорании рабочей смеси деталей цилиндров поршневой группы и клапанного механизма.

Система зажигания предназначена для воспламенения рабочей смеси в цилиндре двигателя.

Внутри цилиндра перемещается поршень с компрессионными (уплотнительными) кольцами, имеющий форму стакана с днищем в верхней части. Поршень через поршневой палец и шатун связан

с коленчатым валом, который вращается в коренных подшипниках, расположенных в картере. Коленчатый вал состоит из коренных шеек, щек и шатунной шейки. Цилиндр, поршень, шатун и коленчатый вал составляют так называемый кривошипно-шатунный механизм. Сверху цилиндр накрыт головкой с клапанами и, открытие и закрытие которых строго согласовано с вращением коленчатого вала, а следовательно, и с перемещением поршня. Перемещение поршня ограничивается двумя крайними положениями, при которых его скорость равна нулю. Крайнее верхнее положение поршня называется верхней мертвой точкой (ВМТ), крайнее нижнее - нижней мертвой точкой (НМТ).

Безостановочное движение поршня через мертвые точки обеспечивается маховиком, имеющим форму диска с массивным ободом. Расстояние, проходимое поршнем от ВМТ до НМТ, называется ходом поршня S , который равен удвоенному радиусу R кривошипа: $S=2R$. Пространство над днищем поршня при нахождении его в ВМТ называется камерой сгорания; ее объем обозначается через V_c ; пространство цилиндра между двумя мертвыми точками (НМТ и ВМТ) называется его рабочим объемом и обозначается V_h . Сумма всех рабочих объемов цилиндров многоцилиндрового двигателя называют рабочим объемом двигателя. Отношение полного объема цилиндра V_a к объему камеры сгорания V_c называется степенью сжатия. Степень сжатия является важным параметром двигателей внутреннего сгорания, так как сильно влияет на его экономичность и мощность [3]

Принцип работы ДВС.

Действие поршневого двигателя внутреннего сгорания основано на использовании работы теплового расширения нагретых газов во время движения поршня от ВМТ к НМТ. Нагревание газов в положении ВМТ достигается в результате сгорания в цилиндре топлива, перемешанного с воздухом. При этом повышается температура газов и давления. Так как давление под поршнем равно атмосферному давлению, а в цилиндре оно намного больше, то под действием разницы давлений поршень будет перемещаться вниз, при этом газы - расширятся, совершая полезную работу. Вот здесь-то и дает о себе знать тепловое расширение газов, здесь и заключается его технологическая функция: давление на поршень. Чтобы двигатель постоянно вырабатывал механическую энергию, цилиндр необходимо периодически заполнять новыми порциями воздуха через впускной клапан и топливо через форсунку или подавать через впускной клапан смесь воздуха с топливом. Продукты сгорания топлива после их расширения удаляются из цилиндра через впускной клапан. Эти задачи выполняют механизм газораспределения, управляющий открытием и закрытием клапанов, и система подачи топлива.[3]

Принцип действия четырехтактного карбюраторного двигателя.

Рабочим циклом двигателя называется периодически повторяющийся ряд последовательных процессов, протекающих в каждом цилиндре двигателя и обуславливающих превращение тепловой энергии в механическую работу. Если рабочий цикл совершается за два хода поршня, т.е. за один оборот коленчатого вала, то такой двигатель называется двухтактным. Автомобильные двигатели

работают, как правило, по четырехтактному циклу, который совершается за два оборота коленчатого вала или четыре хода поршня и состоит из тактов впуска, сжатия, расширения (рабочего хода) и выпуска. В карбюраторном четырехтактном одноцилиндровом двигателе рабочий цикл происходит следующим образом: 1. Такт впуска. По мере того, как коленчатый вал двигателя делает первый полуоборот, поршень перемещается от ВМТ к НМТ, впускной клапан открыт, выпускной клапан закрыт. В цилиндре создается разрежение 0,07-0,095 МПа, вследствие чего свежий заряд горючей смеси, состоящий из паров бензина и воздуха, засасывается через впускной газопровод в цилиндр и, смешиваясь с остаточными отработавшими газами, образует рабочую смесь.

2. Такт сжатия. После заполнения цилиндра горючей смесью при дальнейшем вращении коленчатого вала (второй полуоборот) поршень перемещается от НМТ к ВМТ при закрытых клапанах. По мере уменьшения объема температура и давление рабочей смеси повышается. 3. Такт расширения или рабочий ход. В конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется от электрической искры и быстро сгорает, вследствие чего температура и давление образующихся газов резко возрастает, поршень при этом перемещается от ВМТ к НМТ. В процессе такта расширения шарнирно связанный с поршнем шатун совершает сложное движение и через кривошип приводит во вращение коленчатый вал. При расширении газы совершают полезную работу, поэтому ход поршня при третьем полуобороте коленчатого вала называют рабочим. В конце рабочего хода поршня, при нахождении его около НМТ открывается выпускной клапан, давление в цилиндре снижается до 0,3-0,75 МПа, а температура до 950-1200 С. 4. Такт выпуска. При четвертом полуобороте коленчатого вала поршень перемещается от НМТ к ВМТ. При этом выпускной клапан открыт, и продукты сгорания выталкиваются из цилиндра в атмосферу через выпускной газопровод. [3]

До конца XX столетия двигатель внутреннего сгорания остаётся основной движущей силой автомобиля. В связи с этим единственный путь решения энергетической проблемы автомобильного транспорта – это создание альтернативных видов топлива. Новое горючее должно удовлетворить очень многим требованиям: иметь необходимые сырьевые ресурсы, низкую стоимость, не ухудшать работу двигателя, как можно меньше выбрасывать вредных веществ, по возможности сочетаться со сложившейся системой снабжения топливом и др.

В значительном, больших масштабах в качестве топлива для автомобилей будут использоваться заменители нефти: метанол и этанол, синтетические топлива, получаемые из углей. Их использование поможет существенно снизить токсичность и отрицательное воздействие автомобиля на окружающую среду.

Среди альтернативных видов топлива в первую очередь следует отметить спирты, в частности метанол и этанол, которые можно применять не только как добавку к бензину, но и в чистом виде. Их главные достоинства – высокая детонационная стойкость и хороший КПД рабочего процесса, недостаток – пониженная теплотворная способность, что уменьшает пробег между заправками и увеличивает расход топлива в 1,5-2 раза по сравнению с бензином. Кроме того, из-за плохой испаряемости метанола и этанола затруднен запуск двигателя.

Использование спиртов в качестве автомобильного топлива требует незначительной переделки двигателя. Например, для работы на метаноле достаточно перерегулировать карбюратор, установить

устройство для стабилизации запуска двигателя и заменить некоторые подверженные коррозии материалы более стойкими. Учитывая ядовитость чистого метанола, необходимо предусмотреть тщательную герметизацию топливоподающей системы автомобиля.

Сделать двигатель «чистым» нетрудно. Надо лишь перевести его с бензина на сжатый воздух. Но эта идея не выдержала критики, когда речь заходит об автомобильных двигателях: далеко на таком «горючем» не уедешь. И американские специалисты предложили заменить сжатый воздух жидким азотом. Они даже разработали конструкцию автомобиля, в котором азот, расширяясь при испарении, будет толкать три поршня двигателя. А чтобы процесс испарения шёл активнее, азот предлагают впрыскивать в особую подогревательную камеру, где сжигается небольшое количество дизельного топлива. Такая схема при достаточной мощности обеспечит запас хода до 500 км. Уголь является самым распространенным из не возобновляемых источников энергии. Ещё в 30-е годы в Германии было налажено производство синтетического автомобильного топлива из угля. Был даже период, когда за счёт него удовлетворялось около 50% потребности страны в бензине и дизельном топливе.

Однако к 1953 году почти все установки по получению синтетического топлива Европе были закрыты из-за нерентабельности, что объяснялось низкими ценами на импортируемую нефть. В настоящее время интерес к синтетическому топливу из угля проявляется во многих странах.

В последнее время широкое распространение получила идея использования чистого водорода в качестве альтернативного топлива. Интерес к водородному топливу объясняется тем, что в отличие от других это самый распространённый в природе элемент.

Водород – один из главных претендентов на звание топлива будущего. Для получения водорода могут быть применены различные термохимические, электрохимические и биохимические способы с использованием энергии Солнца, атомных и гидравлических электростанций и т.д.

Экологические преимущества водорода доказаны в ходе различных испытаний.

В каком виде можно применять водород? Газообразный, даже сильно сжатый водород невыгоден, так как для его хранения нужны баллоны большой массы.

Более реальный вариант – использование жидкого водорода. Правда, в этом случае необходимо устанавливать дорогостоящие криогенные баки со специальной термоизоляцией.

Экологические последствия работы тепловых двигателей:

Интенсивное использование тепловых машин на транспорте и в энергетике (тепловые и атомные электростанции) ощутимо влияет на биосферу Земли. Хотя о механизмах влияния жизнедеятельности человека на климат Земли идут научные споры, многие ученые отмечают факторы, благодаря которым может происходить такое влияние:

Парниковый эффект – повышение концентрации углекислого газа (продукт сгорания в нагревателях тепловых машин) в атмосфере. Углекислый газ пропускает видимое и ультрафиолетовое излучение Солнца, но поглощает инфракрасное излучение, идущее в космос от Земли. Это приводит к повышению температуры нижних слоев атмосферы, усилению ураганных ветров и глобальному таянию льдов.

Прямое влияние ядовитых выхлопных газов на живую природу (канцерогены, смог, кислотные дожди от побочных продуктов сгорания).

Разрушение озонового слоя при полетах самолетов и запусках ракет. Озон верхних слоев атмосферы защищает все живое на Земле от избыточного ультрафиолетового излучения Солнца.

Выход из создающегося экологического кризиса лежит в повышении КПД тепловых двигателей, использовании исправных двигателей и нейтрализаторов вредных выхлопных газов.

Вопреки постулату:

Эксперты подсчитали, если увеличить КПД всех двигателей внутреннего сгорания (ДВС) хотя бы на один процент, мировая экономика выиграет более триллиона долларов! Но законы классической термодинамики, сформулированные еще два века назад, определили потолок для коэффициента полезного действия тепловых машин. Во всем «виноват» французский военный инженер Сади Карно, который вывел эталон определения КПД для тепловых двигателей. Только часть хаотической энергии тепла можно перевести в работу. И, как теплотехники ни старались, но выйти за пределы железной формулы никому не удавалось. КПД тепловых машин, в частности ДВС, на сегодняшний день не превышает 50%.

Однако девять лет назад казахстанский физик подверг обструкции незыблемый фундамент термодинамики. Ильдар Ибрагимов, не стесняясь маститых академиков, заявил на международной конференции, что классическая термодинамика — частный случай его теории, анизотропной термодинамики. Понятие это пока не распространено в физике. Продемонстрировать теорию можно на примере камеры сгорания ДВС. В ней движение молекул хаотично, часть частиц воздействует на поршень, совершая полезную работу, а другая часть беспорядочно бьется о стенки камеры, нагревая двигатель. И в принципе никто не пытался как-то изменить поведение молекул в двигателе, потому что существовал незыблемый постулат термодинамики: число степеней свободы — величина, заданная абсолютно, и ее менять нельзя. По мнению Ильдара, этот постулат на сегодняшний день устарел.

Суть нового эффекта:

В камере сгорания задается направление молекул на поршень — полезная работа увеличивается, хаотичное движение частиц уменьшается и, следовательно, уменьшается нагрев двигателя. Парадокс — эти элементарные выводы гораздо проще понять дилетанту, не имеющему к физике никакого отношения.

В конце 90—х опытное конструкторское бюро совместно с Министерством обороны РК провело серию испытаний с ошеломляющими (эпитет на самом деле скромный) результатами.

Заключение:

Для любого автомобильного концерна результаты исследований выглядят фантастичными. Чтобы повысить КПД двигателя на доли процентов производители затрачивают миллиарды долларов. Классическая теория Карно оставляет единственную возможность для повышения КПД и мощности в двигателестроении — увеличивать температуру горения топлива. Но этот путь ограничен

термостойкостью материалов, из которых изготавливают тепловые машины. Для незначительного увеличения КПД автопроизводителям приходится многократно усложнять систему охлаждения мотора. Керамические двигатели внутреннего сгорания большого эффекта не дали — слишком дорогой материал. Казахский физик изменил лишь форму камеры сгорания, исходя из расчетов на основе новой термодинамической теории.

Литературные источники:

- Интернет ресурсы:

Сайт Википедия

https://ru.wikipedia.org/wiki/%C4%E2%E8%E3%E0%F2%E5%EB%FC_%E2%ED%F3%F2%F0%E5%ED%ED%E5%E3%EE_%F1%E3%EE%F0%E0%ED%E8%FF

- Материалы из рефератов

Реферат на тему Проблемы КПД ДВС 29.06.2011

http://www.coolreferat.com/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D0%9A%D0%9F%D0%94_%D0%94%D0%92%D0%A1

Портал ECO-ts.narod.ru

<http://eco-ts.narod.ru/>

- Книги:

"Двигатели внутреннего сгорания"

Авторы: А.С.Хачиян, К.А.Морозов, В.Н.Луканин, В.И.Трусов, Д.Д.Багиров, Е.К.Кореи.

Издательство: "Высшая школа"

Год: 1999.