Администрация города Кировска Мурманской области

Комитет образования, культуры и спорта

Муниципальная автономная организация

дополнительного образования

«Центр детского творчества «Хибины» города Кировска»

План – конспект открытого учебно – тренировочного занятия по мотокроссу

Педагог дополнительного образования
МАОДО ЦДТ «Хибины»
– Лутовинов С.И.

Кировск, 2017

Тема: Общее устройство двигателя внутреннего сгорания
Цель: Совершенствование теоретической подготовки обучающихся.
Задачи:
1. Познакомить с устройством двигателя внутреннего сгорания.
2. Развитие физических качеств: быстрота, сила, выносливости.
3. Воспитание морально–волевых качеств: ответственность, коллективизм

Дата проведения: 20.09.2017 в 16.00
Место проведения: ул. Лабунцова, 8, гараж.

Время проведения: 30 мин.

Оборудование:

1. Плакат ДВС

2. Плакат принципа работы ДВС.

3. Плакат карбюраторной системы питания.

4. Плакат инжекторной системы питания.

Цели:

Обучающие: изучить устройство, принцип действия и назначение тепловых машин на примере двигателя внутреннего сгорания.

Воспитательные: экологические проблемы и перспективы развития ДВС.

Время проведения: 30 минут

План урока:

1. Организационный момент. (2 мин)

2. Теоретическая часть: устройство ДВС. (5 мин)

3. Технические характеристики двигателя. (5 мин)

4. Принцип работы ДВС. (5 мин)

4. Экологические проблемы. (5 мин)

6. Закрепление. (5 мин)

7. Вывод. (3 мин)

Ход занятия

I. **<u>Актуализация знаний:</u>**

Педагог:

Запасы внутренней энергии огромны. Очень важно умело и грамотно использовать ее запасы, содержащиеся в топливе. Использовать внутреннюю энергию – значит совершить за счет нее полезную работу.

Для того чтобы понять как это сделано, рассмотрим принципы работы ДВС

Каждый из нас знаком с автомобилем, трактором, тепловозом, другими транспортными и энергетическими установками. Трудно представить себе вашу жизнь без этих привычных машин. Энергетические качества таких машин (способность быстро перемещаться, транспортировать грузы, совершать различные виды работ) определяется качествами их силовой установки, двигателя, ДВС

II. **Изучение нового материала:**

<u>Двигатель внутреннего сгорания.</u>

Педагог: Применение тепловых двигателей чрезвычайно разнообразно. Они приводят в движение самолёты, ракеты, тепловозы, паровозы, наземный и водный транспорт. В настоящее время наибольшее распространение имеют двигатели внутреннего сгорания. Остановимся на них.

Вопрос: Почему он называется двигателем внутреннего сгорания? (В ДВС топливо сгорает прямо в цилиндре, внутри самого двигателя, поэтому он и называется двигателем внутреннего сгорания).

<u>Теоретическая часть: устройство ДВС</u>

Для того, чтобы понять принцип работы двигателя, нужно иметь некоторые представления о самом двигателе и его строении. Давайте разберемся со всем более подробно.

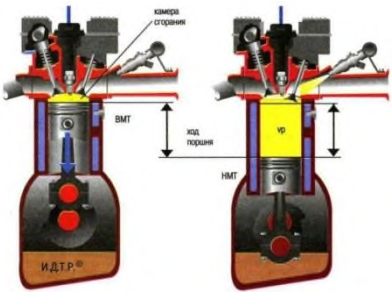
В устройстве двигателя поршень является ключевым элементом рабочего процесса. Поршень выполнен в виде металлического пустотелого стакана, расположенного сферическим дном (головка поршня) вверх. Направляющая часть поршня, иначе называемая юбкой, имеет неглубокие канавки, предназначенные для фиксации в них поршневых колец. Назначение поршневых колец – обеспечивать, во-первых, герметичность надпоршневого пространства, где при работе двигателя происходит мгновенное сгорание бензиново-воздушной смеси и образующийся расширяющийся газ не мог, обогнув юбку, устремиться под поршень. Во-вторых, кольца предотвращают попадание масла, находящегося под поршнем, в надпоршневое пространство. Таким образом, кольца в поршне выполняют функцию уплотнителей. Нижнее (нижние) поршневое кольцо называется маслосъемным, а верхнее

(верхние) – компрессионным, то есть обеспечивающим высокую степень сжатия смеси.

Когда из карбюратора или инжектора внутрь цилиндра попадает топливно-воздушная или топливная смесь, она сжимается поршнем при его движении вверх и поджигается электрическим разрядом от свечи системы зажигания (в дизеле происходит самовоспламенение смеси за счет резкого сжатия). Образующиеся газы сгорания имеют значительно больший объем, чем исходная топливная смесь, и, расширяясь, резко толкают поршень вниз. Таким образом, тепловая энергия топлива преобразуется в возвратно-поступательное (вверх-вниз) движение поршня в цилиндре.

Устройство поршня: 1 - маслосъемное кольцо; 2 - компрессионные кольца; 3 - поршневой палец; 4 - стопорное кольцо; 5 - юбка поршня; 6 - втулка; 7 - болт ; 8 - вкладыш; 9 - шатун ; 10 - крышка шатуна

Далее необходимо преобразовать это движение во вращение вала. Происходит это следующим образом: внутри юбки поршня расположен палец, на котором закрепляется верхняя часть шатуна, последний шарнирно зафиксирован на кривошипе коленчатого вала. Коленвал свободно вращается на опорных подшипниках, что расположены в картере двигателя внутреннего сгорания. При движении поршня шатун начинает вращать коленвал, с которого крутящий момент передается на трансмиссию и – далее через систему шестерен – на ведущие колеса.



Технические характеристики двигателя

При движении вверх-вниз у поршня есть два положения, которые называются мертвыми точками. Верхняя мертвая точка (ВМТ) – это момент максимального подъема головки и всего поршня вверх, после чего он начинает движение вниз; нижняя мертвая точка (НМТ) – самое нижнее положение поршня, после которого вектор направления меняется и поршень устремляется вверх. Расстояние между ВМТ и НМТ названо ходом поршня, объем верхней части цилиндра при положении поршня в ВМТ образует камеру сгорания, а максимальный объем цилиндра при положении поршня в НМТ принято называть полным объемом цилиндра. Разница между полным объемом и объемом камеры сгорания получила наименование рабочего объема цилиндра.

Суммарный рабочий объем всех цилиндров двигателя внутреннего сгорания указывается в технических характеристиках двигателя, выражается в литрах, поэтому в обиходе именуется литражом двигателя. Второй важнейшей характеристикой любого ДВС является степень сжатия (СС), определяемая как частное от деления полного объема на объем камеры сгорания. У карбюраторных двигателей СС варьирует в интервале от 6 до 14, у дизелей – от 16 до 30. Именно этот показатель, наряду с объемом двигателя, определяет его мощность, экономичность и полноту сгорания топливо-воздушной смеси, что влияет на токсичность выбросов при работе ДВС.

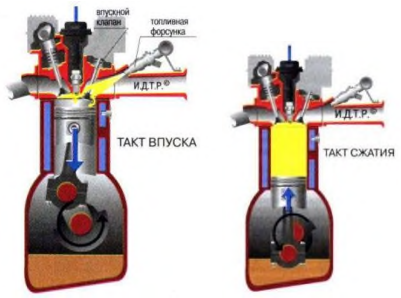
Мощность двигателя имеет бинарное обозначение – в лошадиных силах (л.с.) и в киловаттах (кВт). Для перевода единиц одна в другую применяется коэффициент 0,735, то есть 1 л.с. = 0,735 кВт.

Рабочий цикл четырехтактного ДВС определяется двумя оборотами коленчатого вала – по пол-оборота на такт, соответствующий одному ходу поршня. Если двигатель одноцилиндровый, то в его работе наблюдается неравномерность: резкое ускорение хода поршня при взрывном сгорании смеси и замедление его по мере приближения к НМТ и далее. Для того, чтобы эту неравномерность купировать, на валу за пределами корпуса мотора устанавливается массивный диск-маховик с большой инерционностью, благодаря чему момент вращения вала во времени становится более стабильным.

Принцип работы двигателя внутреннего сгорания

Современный автомобиль, чаше всего, приводится в движение двигателем внутреннего сгорания. Таких двигателей существует огромное множество. Различаются они объемом, количеством цилиндров, мощностью, скоростью вращения, используемым топливом (дизельные, бензиновые и газовые ДВС). Но, принципиально, устройство двигателя внутреннего сгорания, похоже. Как работает двигатель и почему называется четырехтактным двигателем внутреннего сгорания? Про внутреннее сгорание понятно. Внутри двигателя сгорает топливо. А почему 4 такта двигателя, что это такое? Действительно, бывают и двухтактные двигатели. Но на автомобилях они используются крайне редко.

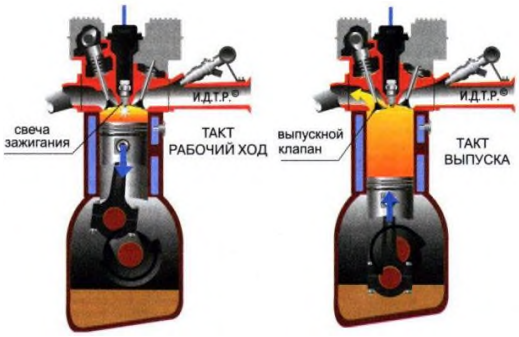
Четырехтактным двигатель называется из-за того, что его работу можно разделить на четыре, равные по времени, части. Поршень четыре раза пройдет по цилиндру – два раза вверх и два раза вниз. Такт начинается при нахождении поршня в крайней нижней или верхней точке. У автомобилистов-механиков это называется верхняя мертвая точка (ВМТ) и нижняя мертвая точка (НМТ).



Первый такт, он же впускной, начинается с ВМТ (верхней мертвой точки). Двигаясь вниз, поршень, всасывает в цилиндр топливовоздушную смесь. Работа этого такта происходит при открытом клапане впуска. Кстати, существует много двигателей с несколькими впускными клапанами. Их количество, размер, время нахождения в открытом состоянии может существенно повлиять на мощность двигателя. Есть двигатели, в которых, в

зависимости от нажатия на педаль газа, происходит принудительное увеличение времени нахождения впускных клапанов в открытом состоянии. Это сделано для увеличения количества всасываемого топлива, которое, после возгорания, увеличивает мощность двигателя. Автомобиль, в этом случае, может гораздо быстрее ускориться.

Следующий такт работы двигателя – такт сжатия. После того как поршень достиг нижней точки, он начинает подниматься вверх, тем самым, сжимая смесь, которая попала в цилиндр в такт впуска. Топливная смесь сжимается до объемов камеры сгорания. Что это за такая камера? Свободное пространство между верхней частью поршня и верхней частью цилиндра при нахождении поршня в верхней мертвой точке называется камерой сгорания. Клапаны, в этот такт работы двигателя закрыты полностью. Чем плотнее они закрыты, тем сжатие происходит качественнее. Большое значение имеет, в данном случае, состояние поршня, цилиндра, поршневых колец. Если имеются большие зазоры, то хорошего сжатия не получится, а соответственно, мощность такого двигателя будет гораздо ниже. Компрессию можно проверить специальным прибором. По величине компрессии можно сделать вывод о степени износа двигателя.

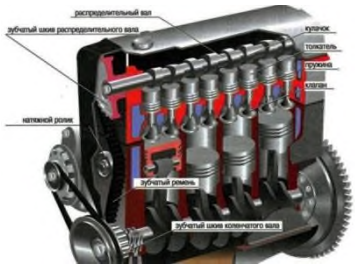


Третий такт – рабочий, начинается с ВМТ. Рабочим он называется неслучайно. Ведь именно в этом такте происходит действие, заставляющее автомобиль двигаться. В этом такте в работу вступает система зажигания. Почему эта система так называется? Да потому, что она отвечает за поджигание топливной смеси, сжатой в цилиндре, в камере сгорания. Работает это очень просто – свеча системы дает искру. Справедливости ради, стоит заметить, что искра выдается на свече зажигания за несколько градусов до достижения поршнем верхней точки. Эти градусы, в современном двигателе, регулируются автоматически «мозгами» автомобиля. После того как топливо загорится, происходит взрыв – оно резко увеличивается в объеме, заставляя поршень двигаться вниз. Клапаны в этом такте работы двигателя, как и в предыдущем, находятся в закрытом состоянии.

Четвертый такт работы двигателя, последний – выпускной. Достигнув нижней точки, после рабочего такта, в двигателе начинает открываться

выпускной клапан. Таких клапанов, как и впускных, может быть несколько. Двигаясь вверх, поршень через этот клапан удаляет отработавшие газы из цилиндра – вентилирует его. От четкой работы клапанов зависит степень сжатия в цилиндрах, полное удаление отработанных газов и необходимое количество всасываемой топливно-воздушной смеси.

После четвертого такта наступает черед первого. Процесс повторяется циклически. А за счет чего происходит вращение – работа двигателя внутреннего сгорания все 4 такта, что заставляет поршень подниматься и опускаться в тактах сжатия, выпуска и впуска? Дело в том, что не вся энергия, получаемая в рабочем такте, направляется на движение автомобиля. Часть энергии идет на раскручивание маховика. А он, под действием инерции, крутит коленчатый вал двигателя, перемещая поршень в период «нерабочих» тактов.



Газораспределительный механизм

(ГРМ) предназначен для впрыска топлива и выпуска отработанных газов в двигателях внутреннего сгорания. Сам механизм газораспределения делится на нижнеклапанный, когда распределительный вал находится в блоке цилиндров, и верхнеклапанный. Верхнеклапанный механизм подразумевает нахождение распредвала в головке блока цилиндров (ГБЦ). Существуют и альтернативные механизмы газораспределения, такие как гильзовая система ГРМ, десмодромная система и механизм с изменяемыми фазами.

Весь процесс газораспределения сводится к синхронному вращению коленчатого вала и распределительного вала. А так же открыванию впускных и выпускных клапанов в определенном месте положения поршней. Для точного расположения распредвала относительно коленвала используются установочные метки. Перед выставлением газораспределительного механизма совмещаются и фиксируются метки.

Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм (далее сокращенно – КШМ) – механизм двигателя. Основным назначением КШМ является преобразование возвратно-поступательных движений поршня цилиндрической формы во вращательные движения коленчатого вала в двигателе внутреннего сгорания и, наоборот.

Педагог: При использовании для своих нужд тепловых двигателей человек сталкивается с экологическими проблемами (сообщение учащегося): Как влияют тепловые двигатели на окружающую среду?

Экологические проблемы.

При работе тепловых двигателей для охлаждения используется окружающая среда (атмосферный воздух и вода открытых водоемов), в результате чего происходит повышение температуры окружающей среды, называемое «тепловым загрязнением». Этот эффект усиливается тем, что при сгорании огромного количества топлива повышается концентрация углекислого газа в земной атмосфере. А при большой концентрации углекислого газа атмосфера плохо пропускает тепловое излучение нагретой Солнцем поверхности Земли, что приводит к «парниковому эффекту».

В результате описанных процессов, средняя температура на Земле в течение последних десятилетий неуклонно повышается. Это грозит глобальным потеплением с нежелательными последствиями, к числу которых относятся таяние ледников и подъем уровня мирового океана.

Кроме того, при сжигании топлива в тепловых двигателях расходуется атмосферный кислород (в наиболее развитых странах тепловые двигатели уже сегодня потребляют больше кислорода, чем вырабатывается всеми растениями, растущими в этих странах) и образуется много вредных веществ, загрязняющих атмосферу.

Тепловые машины выбрасывают в атмосферу углекислый газ, угарный газ, различные виды сернистых соединений, а также соединения тяжелых металлов. Сгорание топлива в топках промышленных предприятий и тепловых электростанций почти никогда не бывает полным, поэтому происходит загрязнение воздуха золой, хлопьями сажи. Во всем мире обычные энергетические установки выбрасывают в атмосферу ежегодно более 200 млн. т золы и более 60 млн. т оксида серы.

Жители больших городов задыхаются от выхлопных газов автомобильных двигателей.

Интенсивные работы ведутся по снижению загрязнения воздуха выхлопными газами автомобильных двигателей. Наиболее перспективными считаются электромобили и автомобили с двигателями, работающими на водороде. Продуктом сгорания в водородном двигателе является обычная вода.

Профессор Сапогин рассказывал, как его учитель профессор Г. В. Дудко в 1951 г. участвовал в испытаниях двигателя внутреннего сгорания. Для его запуска требовался всего стакан бензина, а потом зажигание отключалось, форсунками в камеры сгорания подавалась топливным насосом обыкновенная вода со специальными добавками, предварительно нагретая и сильно сжатая. Двигатель был установлен на лодке, и испытатели два дня плавали на ней по Азовскому морю, черпая вместо бензина воду из-за борта.

На X Международном симпозиуме "Перестройка естествознания", состоявшемся в 1999 в г. Волгодонске, П. Мачукас из Вильнюса докладывал, что он разработал вещество, таблетка которого на ведро воды превращает воду в заменитель бензина для обычных двигателей. Себестоимость таблетки в 3 раза ниже, чем стоимость бензина на такую же продолжительность поездки. Состав таблетки изобретатель держит в секрете.

Закрепление:

Один из учеников при решении получил ответ, что КПД теплового двигателя равен 200%. Правильно ли ученик решил задачу?

КПД теплового двигателя 45%. Что означает это число?

(45% идет на полезную работу, а 55% тратится впустую на обогрев атмосферы, двигателя и т.д.).

Вывод:

Первые автомобили имели скорость 25 км/ч, современные – 200-350 км/ч, рекорд принадлежит ракетному автомобилю – 1227,9 км/ч.

Научно – технический процесс неуклонно совершенствует конструкцию ДВС, технические характеристики автомобиля.

Важным на современном этапе является создание новых, экологически чистых машин.

Это машины нового века, новых технологий.

Это машины будущего.