

МБОУ «ООШ № 100 им. С. Е. Цветкова»

# ТЕПЛОВЫЕ МАШИНЫ

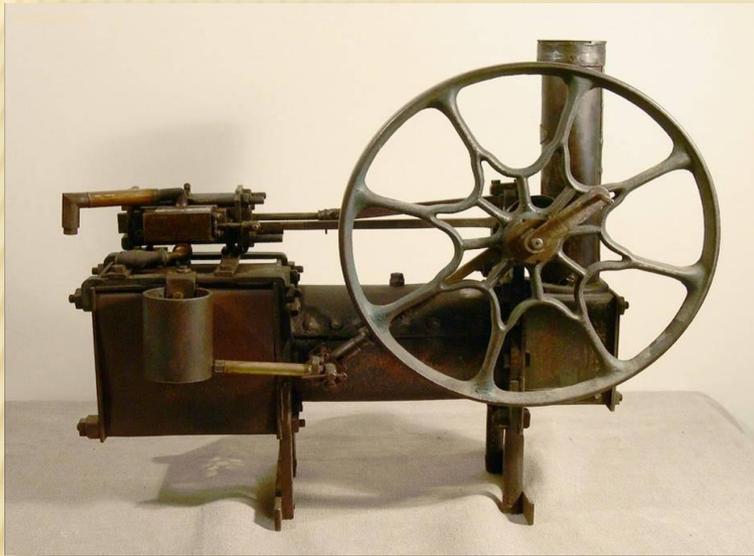


Составила:  
Аксенова Наталья Петровна,  
учитель физики

г. Новокузнецк, 2013г



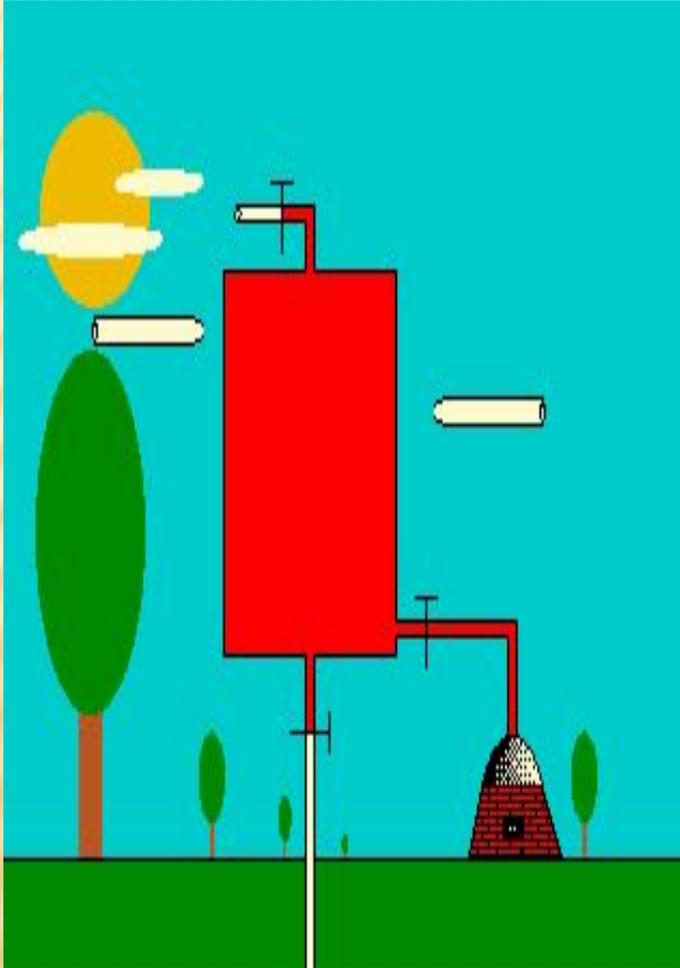
## Немного истории...



В России, а в частности в СССР было принято считать, что создателем первой паровой машины был несправедливо забытый мировой общественностью русский инженер Иван Ползунов, но на самом деле изобретателем паровой машины является не Иван Ползунов, и не Джеймс Уатт, а английский инженер Томас Ньюкомен (1663- 1729).

Более того, первая попытка поставить пар на службу человеку была предпринята в Англии ещё в 1698 г. военным инженером Томасом Сэйвери (1650-1715). Он создал паровой водоподъёмник, предназначенный для осушения шахт и перекачивания воды, и ставший прототипом паровой машины. Сам изобретатель назвал водоподъёмник «огневой машиной» и широко разрекламировал её как «друга шахтеров».

## Машина Сэйвери работала следующим образом:



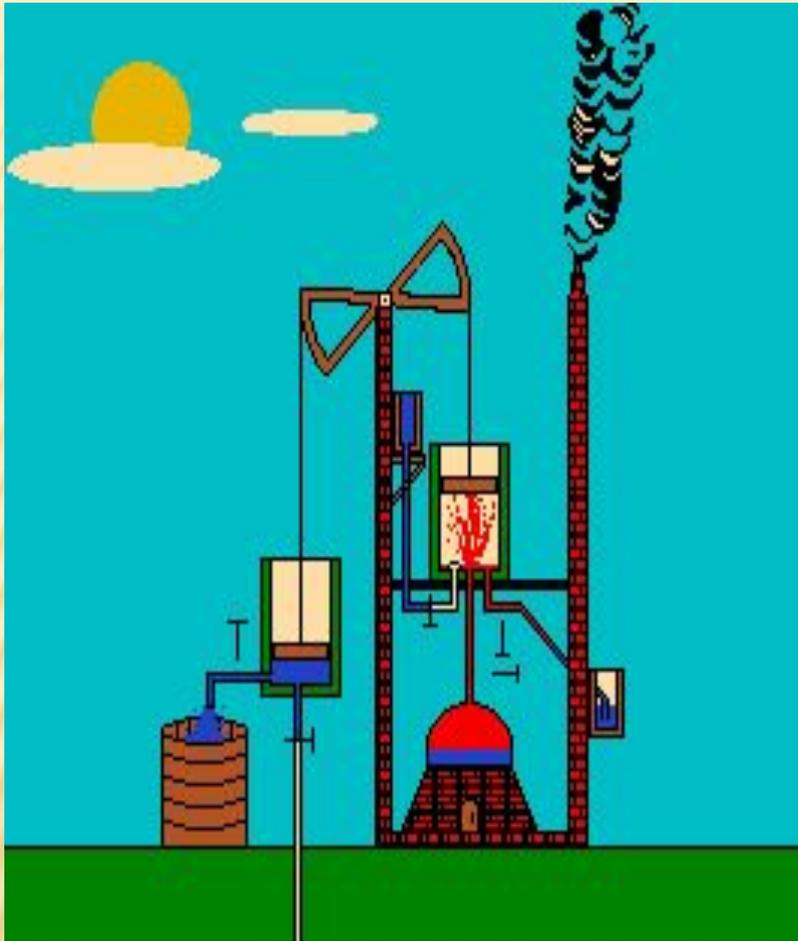
Сначала герметичный резервуар наполнялся паром, затем внешняя поверхность резервуара охлаждалась холодной водой, отчего пар конденсировался, и в резервуаре создавался частичный вакуум. После этого вода, например, со дна шахты засасывалась в резервуар через заборную трубу и после впуска очередной порции пара выбрасывалась наружу через выпускную трубу. Затем цикл повторялся, но воду можно было поднимать только с глубины менее 10,36 м, поскольку в действительности её выталкивало атмосферное давление.

## Машина Папена:



Машина была не очень удачной, но она навела Папена на яркую мысль заменить порох водой. И в 1698 г. он построил паровую машину (в том же году свою «огненную машину» построил и англичанин Сэйвери). Вода нагревалась внутри вертикального цилиндра с поршнем внутри, и образовавшийся пар толкал поршень вверх. Когда пар охлаждался и конденсировался, поршень опускался вниз под действием атмосферного давления. Таким образом, посредством системы блоков машина Папена могла приводить в действие различные механизмы, например, насосы.

## Машина Томаса Ньюкомена (1663 - 1729)

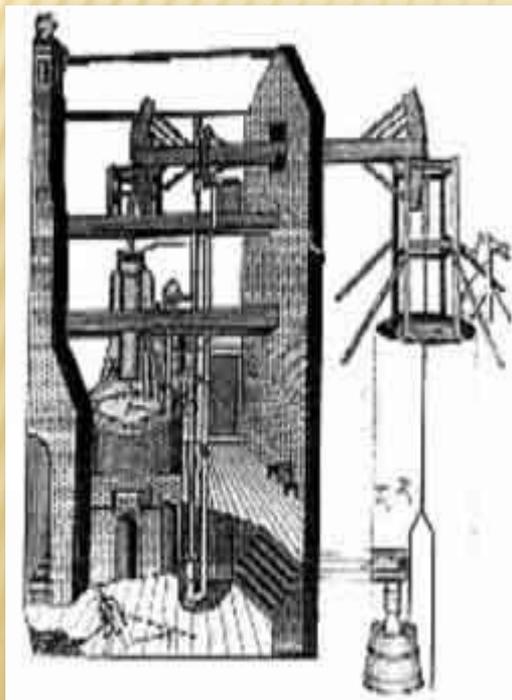


Пар из котла поступал в основание цилиндра и поднимал поршень вверх. При впрыскивании в цилиндр холодной воды, пар конденсировался, в цилиндре образовывался вакуум, и под воздействием атмосферного давления поршень опускался вниз. Этот обратный ход удалял воду из цилиндра и посредством цепи, соединенной с коромыслом, двигавшимся наподобие качелей, поднимал вверх шток насоса.

Когда поршень находился в нижней точке своего хода, в цилиндр снова поступал пар, и с помощью противовеса, закрепленного на штоке насоса или на коромысле, поршень поднимался в исходное положение. После этого цикл повторялся.

Машина Ньюкомена оказалась на редкость удачной для того времени и использовалась по всей Европе более 50 лет.

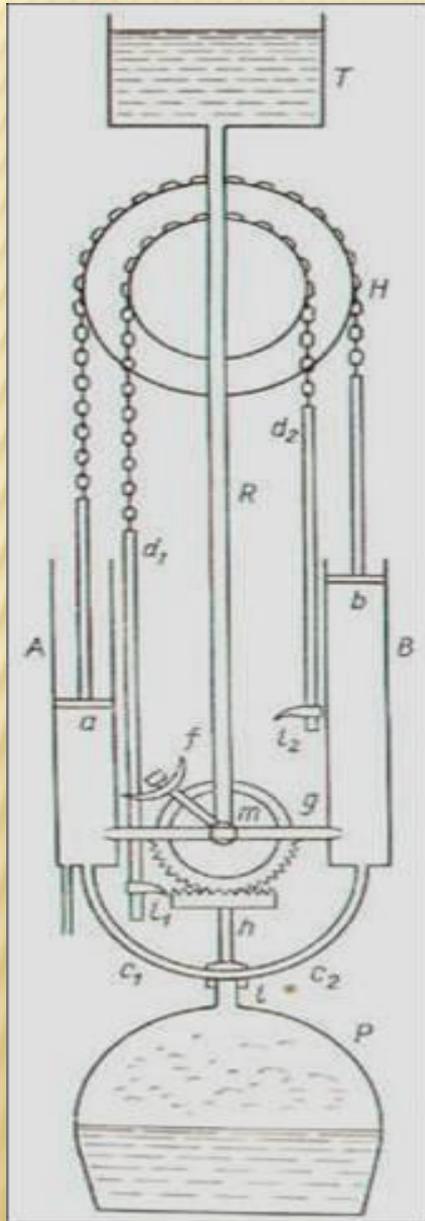
Её использовали для откачки воды из многочисленных шахт в Великобритании. Это было первое крупносерийное изделие в истории техники (выпущено несколько тысяч штук). В 1740 г. машина с цилиндром длиной 2,74 м и диаметром 76 см за один день выполняла работу, которую бригады из 25 человек и 10 лошадей, работая посменно, раньше выполняли за неделю.



Машины Ньюкомена сыграли огромную роль в сохранении угольной промышленности. С их помощью удалось возобновить добычу угля во многих затопленных шахтах. Про изобретение Ньюкомена можно сказать, что это была действительно паровая машина, вернее, пароатмосферная машина.

## От предыдущих прототипов паровых машин её отличало следующее:

- движущей силой в ней было атмосферное давление, а разрежение достигалось при конденсации пара;
- в цилиндре находился поршень, который совершал рабочий ход под действием пара; вакуум достигался в результате конденсации пара при впрыскивании внутрь цилиндра холодной воды.



# Двигатель внутреннего сгорания



Самый распространенный тип современного теплового двигателя — двигатель внутреннего сгорания. Двигатели внутреннего сгорания устанавливаются на автомобилях, самолетах, танках, тракторах, моторных лодках и т. д.

## Двигатель внутреннего сгорания –

тепловой двигатель, в котором часть химической энергии топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую энергию.

По рабочему циклу различают 2-х и 4-х тактные; по способу приготовления горючей смеси — с внешним (карбюраторные) и внутренним (дизели) смесеобразованием; по виду преобразователя энергии — поршневые, турбинные, реактивные и комбинированные.



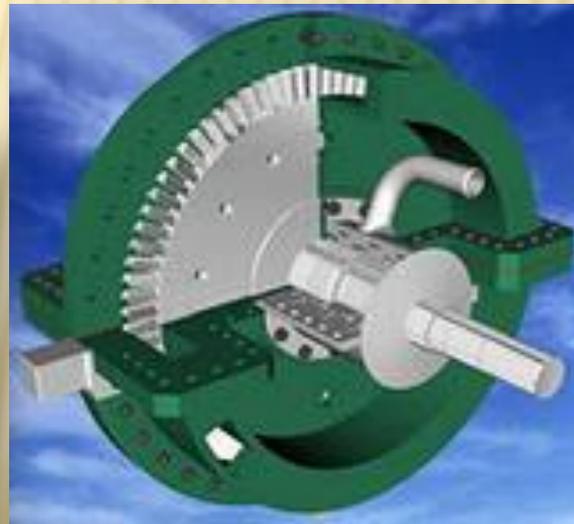
Первый двигатель внутреннего сгорания сконструирован Э. Леноаром в 1860.

Двигатель внутреннего сгорания обладает рядом преимуществ, являющихся причиной его широкого распространения: компактность; малая масса. С другой стороны, недостатками двигателя являются: то, что он требует жидкого топлива высокого качества; невозможность получить при его помощи малую частоту вращения (при малом числе оборотов, например не работает карбюратор). Это заставляет прибегать к разного рода приспособлениям для уменьшения частоты вращения (например, к зубчатой передаче).



# ТУРБИНА,

первичный двигатель с вращательным движением рабочего органа для преобразования кинетической энергии потока жидкого или газообразного рабочего тела в механическую энергию на валу. Турбина состоит из ротора с лопатками и корпуса с патрубками. Патрубки подводят и отводят поток рабочего тела. Турбины, в зависимости от используемого рабочего тела, бывают гидравлические, паровые и газовые.

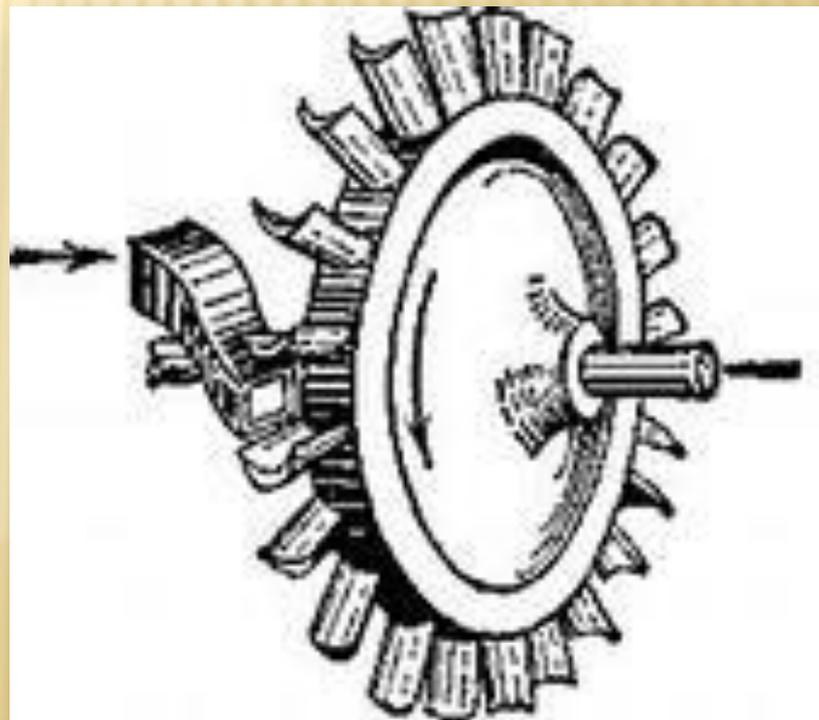
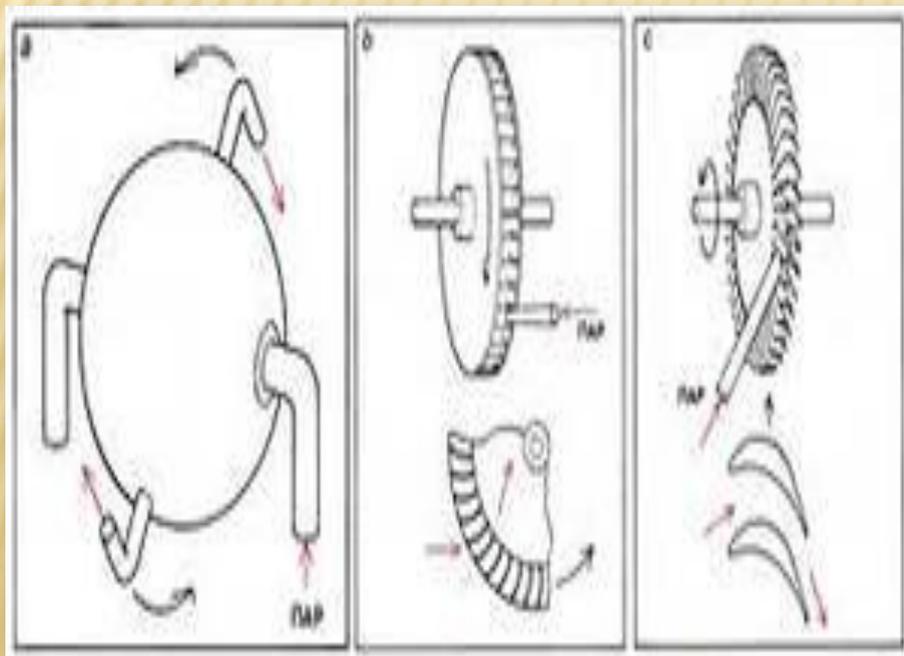


Паровые турбины работают следующим образом: пар, образующийся в паровом котле, под высоким давлением, поступает на лопатки турбины. Турбина совершает обороты и вырабатывает механическую энергию, используемую генератором. Генератор производит электричество.

Электрическая мощность паровых турбин зависит от перепада давления пара на входе и выходе установки. Мощность паровых турбин единичной установки достигает 1000 МВт.



Основные элементы паровой турбины – корпус , сопла и лопатки ротора . Пар от внешнего источника по трубопроводам подводится к турбине . В соплах потенциальная энергия пара преобразуется в кинетическую энергию струи . Вырывающийся из сопел пар направляется на изогнутые рабочие лопатки , расположенные по периферии ротор . Под действием струи пара появляется сила , приводящая ротор во вращение .

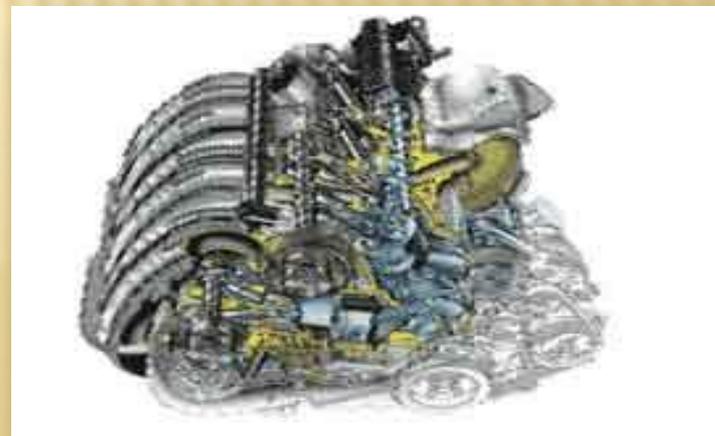
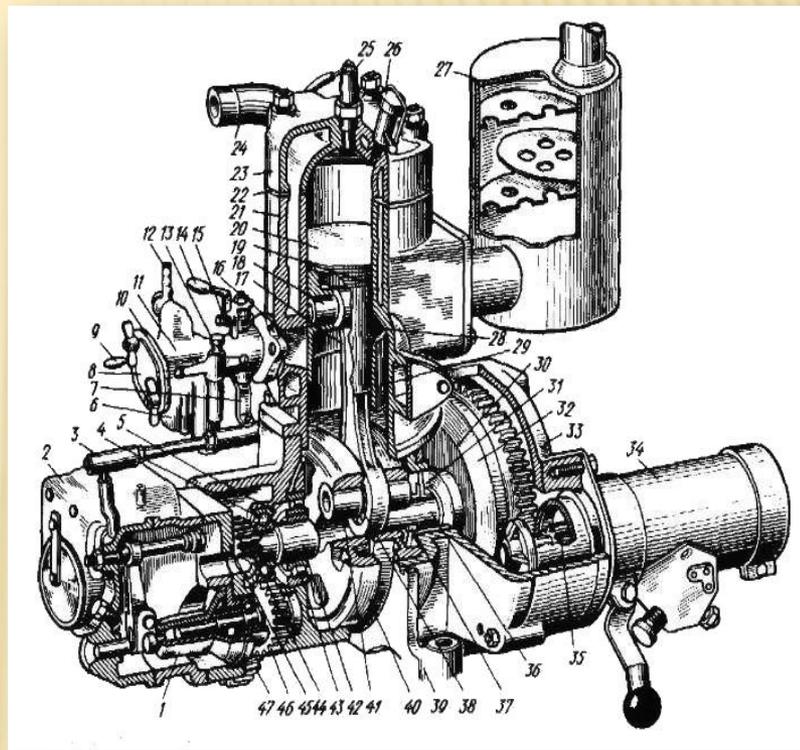


**Применение.** Для обеспечения высокого КПД турбина должна вращаться с высокой скоростью, однако число оборотов ограничивается прочностью материалов турбины и оборудованием, которое находится на одном валу с ней. Электрогенераторы на тепловых электростанциях рассчитывают на 1800 или 3600 об/мин и обычно устанавливают на одном валу с турбиной. На одном валу с турбиной могут быть установлены центробежные нагнетатели и насосы, вентиляторы и центрифуги. Низкоскоростное оборудование соединяется с высокоскоростной турбиной через понижающий редуктор, как, например, в судовых двигателях, где гребной винт должен вращаться с частотой от 60 до 400 об/мин.

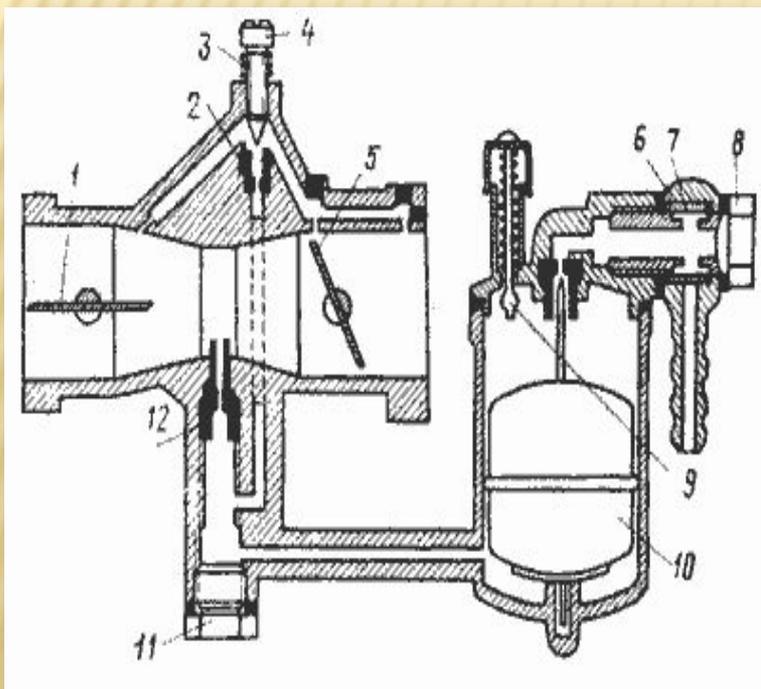


# Карбюраторный ДВС

В 1880-х гг. О. С. Костович в России построил первый бензиновый карбюраторный двигатель. В таком двигателе смешивание топлива с воздухом происходит вне цилиндра, в специальном узле обогащения топлива воздухом (карбюраторе). Примером карбюраторного ДВС может служить двигатель ГАЗ-21 "Волга". Рабочий цикл двухтактного карбюраторного ДВС осуществляется за 2 хода.



Рабочий процесс карбюраторного двигателя имеет следующие отличительные особенности. Топливо применяемое для карбюраторных двигателей, должно легко испаряться при обычной температуре окружающей среды. К таким топливам относятся бензин, бензол, спирты. Практически во всех карбюраторных двигателях в настоящее время применяются бензины разных сортов.



Воспламенение рабочей смеси в карбюраторных двигателях осуществляется при помощи электрической искры.

Карбюраторные двигатели по сравнению с другими двигателями внутреннего сгорания работают при более высоких числах оборотов, так как рабочий процесс в карбюраторном двигателе может быть осуществлен практически при любом числе оборотов.

## Применение карбюраторных двигателей

Карбюраторные двигатели находят широкое применение в современной жизни. Их используют в основном на транспортных средствах (из-за высокой стоимости топлива которые данные виды двигателей используют), к таким транспортным средствам относятся: мотоциклы, автомобили, а также катера; моторные лодки и т. п.



# Дизельные двигатели

**Рудольф Дизель**, немецкий изобретатель. Родился 18 марта 1858 в Париже, в семье ремесленника из Аугсбурга. Учился в Мюнхенской высшей технической школе. Ознакомившись с основами теории тепловых машин, увлекся идеей увеличить КПД паровой машины .



Для этого, как он полагал, сжигание горючей смеси следует проводить внутри цилиндра, предварительно повысив степень сжатия. Дизель решил сжимать не горючее, а воздух, и только к концу сжатия впрыскивать в цилиндр жидкое топливо под высоким давлением.

Дизель работает на топливе, которое значительно дешевле бензина. Дизели относятся к наиболее экономичным тепловым двигателям. Удельный расход топлива лучших дизелей составляет около 190 г/(кВт·ч) [140 г/(л. с·ч)], а для большинства типов дизелей не превышает 270 г/(кВт·ч) [200 г/(л. с·ч)] на номинальной мощности. Такие расходы топлива соответствуют КПД 31—44% (КПД карбюраторных ДВС обычно 25—30%).



Однако в тех случаях, когда требуется минимальный вес двигателя при данной мощности, дизели оказываются менее выгодными.

## В презентации использовались:

<http://images.yandex.ru>

<http://teplmash.narod.ru/parmash.htm>

<http://www.manbw.ru/analytics/steam-turbines.html>

<http://www.oookedr.by>

