

Дизельный двигатель



История создания

Дизельный двигатель был создан великим инженером-изобретателем Рудольфом Дизелем в 1897 году.

В 1890 году он выдвинул теорию «экономичного термического двигателя», которая предполагала изобретение эффективного мотора по принципу воспламенения от сжатия в цилиндрах. Первый патент на изобретение Дизель получил в 1893 году.

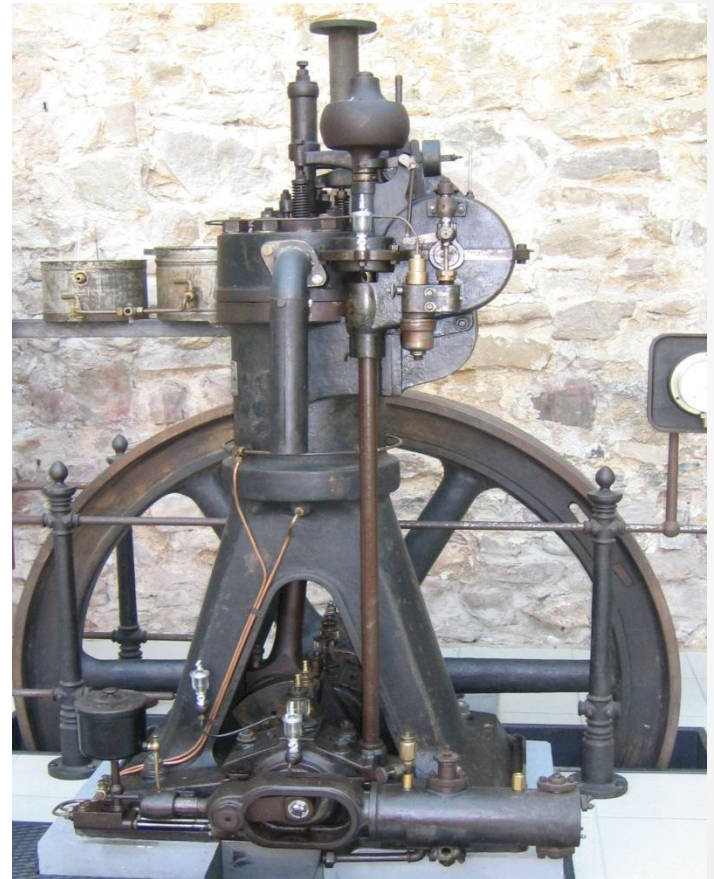


Патент, выданный Рудольфу Дизелю на его изобретение

Первый дизельный двигатель был создан в 1897 году на заводе в Аугсбурге.

Его высота составляла 3 м, он развивал 172 об./мин., единственный цилиндр имел диаметр 250 мм, ход поршня составлял 400 мм, а мощность варьировалась от 17,8 до 19,8 л. с. Расход топлива составлял 258 г нефти на 1 л. с. в час, термический КПД достиг 26,2%.

Этот мотор был представлен на выставке паровых машин в 1898 году в Мюнхене.



Первый дизельный двигатель в Аугсбурге

Устройство двигателя

Как и бензиновый двигатель, дизельный также является двигателем внутреннего сгорания и состоит из аналогичных деталей за исключением системы подачи топлива и системы зажигания- здесь это всё выполняется системой впрыска топлива.

Устройство дизельного двигателя состоит из четырёх основных элементов: цилиндров, поршней, впускного и выпускного клапанов, топливных форсунок.

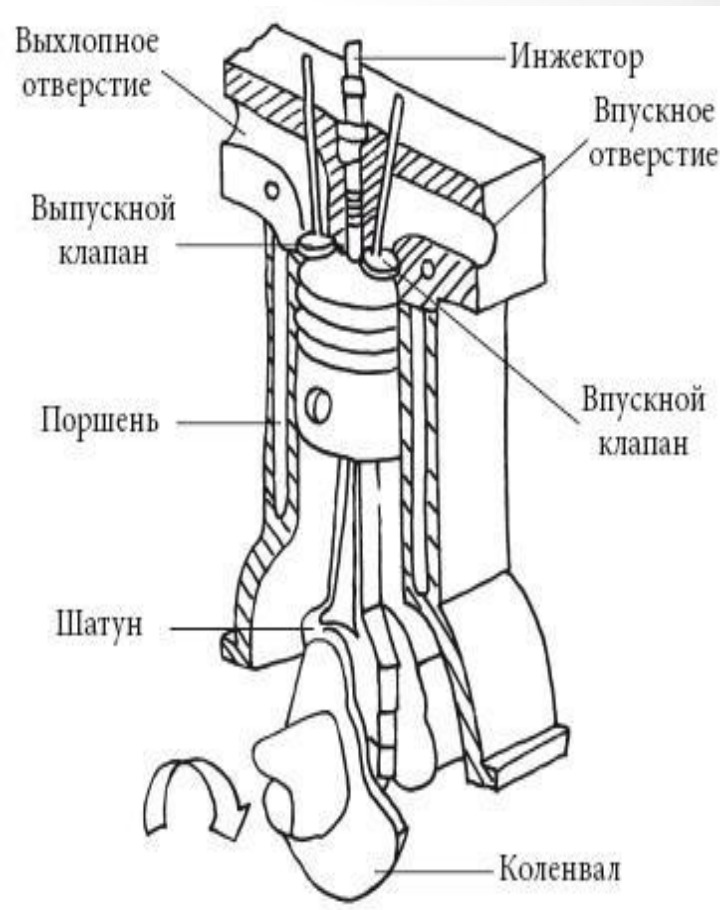


Схема четырехтактного дизельного двигателя

Принцип работы

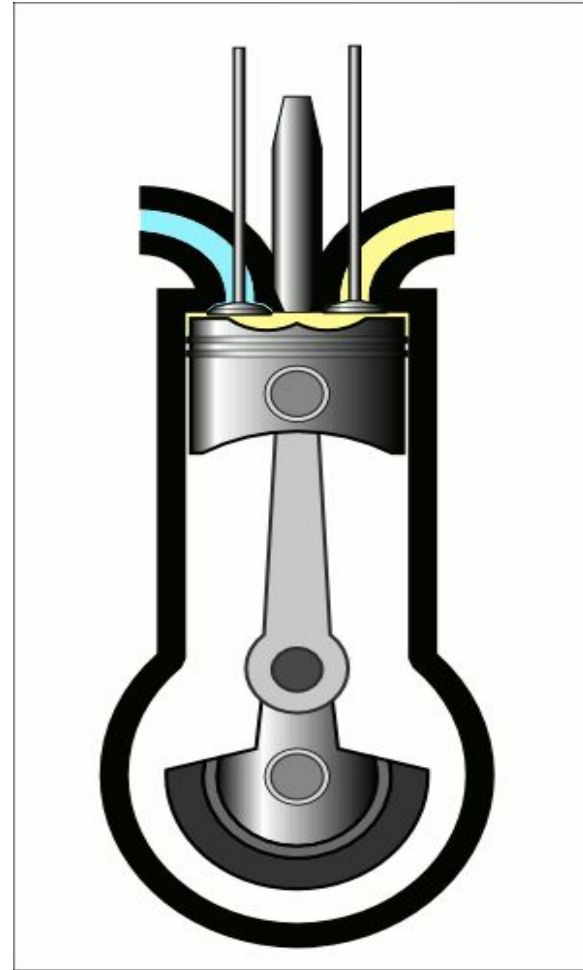
Четырёхтактный цикл

1-й такт. Впуск. Впускной клапан открывается и свежий воздух (без топлива), засасывается в цилиндр.

2-й такт. Сжатие. Когда поршень поднимается, воздух сжимается и температура в цилиндре возрастает. В конце такта воздух раскаляется настолько, что температуры становится достаточно для воспламенения топлива.

3-й такт. Рабочий ход, расширение. Возле вершины такта сжатия топливный инжектор впрыскивает топливо в цилиндр. При контакте с горячим воздухом топливо воспламеняется. При сгорании топлива высвобождается энергия, которая воздействует на поршень, заставляя его двигаться вниз.

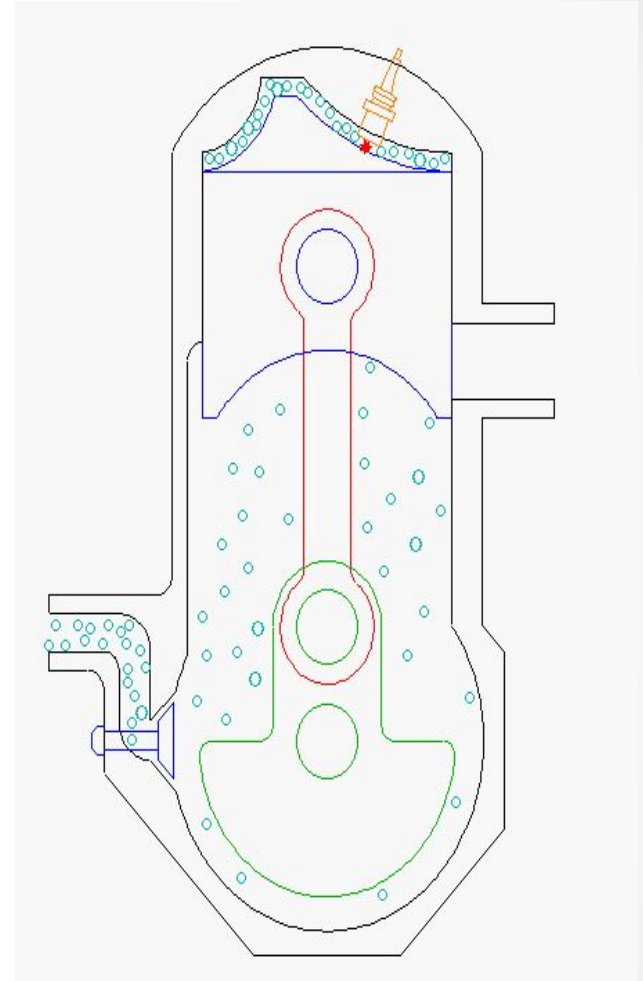
4-й такт. Выпуск. Выпускной клапан открывается, заставляя выхлопные газы покинуть цилиндр.



Работа четырёхтактного дизельного двигателя.

Двухтактный цикл

В двухтактном двигателе рабочий процесс в каждом из цилиндров совершается за один оборот коленчатого вала, то есть за два хода поршня. Такты сжатия и рабочего хода в двухтактном двигателе происходят так же, как и в четырехтактном, но процессы очистки и наполнения цилиндра совмещены и осуществляются не в рамках отдельных тактов, а за короткое время, когда поршень находится вблизи нижней мертвой точки, с помощью вспомогательного агрегата — продувочного насоса.



Работа двухтактного дизельного двигателя.

Цикл Тринклера

Все выпускающиеся в настоящее время дизельные двигатели на самом деле работают по циклу Тринклера, т. е. циклу со смешанным подводом теплоты и с механическим распыливанием топлива.

Термодинамические процессы в цикле Тринклера осуществляется в следующей последовательности (см. диаграмму).

- 1—2 Сжатие воздуха, как и в цикле Дизеля, осуществляется по адиабате.
- 2—3 Теплота подводится изохорно
- 3—4 Теплота подводится изобарно
- 4—5 Адиабатическое расширение
- 5—1 Изохорный отвод теплоты

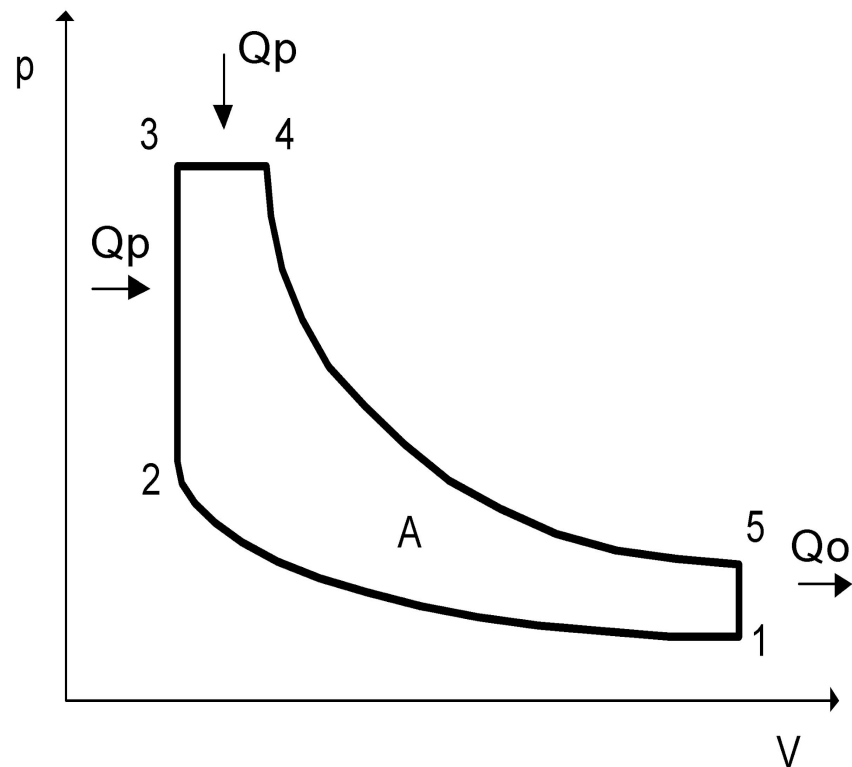


Диаграмма цикла Тринклера

Дизель в наши дни

Дизельные двигатели применяются для привода стационарных силовых установок, на рельсовых (тепловозы, дизелевозы, дизель-поезда, автодрезины) и безрельсовых (автомобили, автобусы, грузовики) транспортных средствах, самоходных машинах и механизмах (тракторы, комбайны, асфальтовые катки, скреперы и т. д.), а также в судостроении в качестве главных и вспомогательных двигателей.



Судовой дизельный двигатель

Достоинства и недостатки

Достоинства:

- Главными достоинствами современных дизелей становятся высокий КПД. Полезная отдача энергии в малооборотных двигателях превышает 45%.
- Рабочий процесс дизеля обеспечивает постоянное давление газов, поэтому мотор способен развивать значительный крутящий момент, не зависящий от количества оборотов. Эта особенность находит применение в мощных грузовиках (увеличивает грузоподъемность), обеспечивает «приемистость» легковых моделей.
- Относительная надёжность

Недостатки:

- Дизель не способен развить высокие обороты, сравнимые с бензиновым ДВС, этому мешает время инициации возгорания. За счет высоких давлений повышается механическая напряженность деталей дизеля, которые вынужденно изготавливаются массивными, утяжеляя двигатель.
- Отдельные виды дизтоплива (летние, тепловозные) парафинируются при низких температурах.
- Нестабильный состав выхлопа требует усложнения каталитической системы, применения сажевых фильтров.