



Ростовское подразделение Северо-Кавказского учебного центра профессиональных квалификаций

**Теме 1. «Устройство тепловоза. Общие сведения о дизелях»**

**Преподаватель Корниенко А.Г.  
02.11.2020**



## Общие сведения

Двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия, используемый на [тепловозе](#) в качестве основного источника механической энергии, необходимой для перемещения [вагонов](#) - дизель [тепловоза](#) (ДТ) преобразует энергию жидкого или газообразного топлива в механическую энергию вращения. Для получения механической работы из тепловой энергии сгорания топлива используют цикл последовательного изменения термодинамического состояния рабочего тела (воздуха) в цилиндрах поршневого двигателя. Цикл может осуществляться за два или четыре перемещения поршня в цилиндре. Цикл состоит из сжатия рабочего тела, подвода теплоты к рабочему телу за счет сжигания топлива, расширения рабочего тела и охлаждения рабочего тела до исходного состояния. Последний элемент цикла фактически осуществляется выбрасыванием отработанного рабочего тела в атмосферу и наполнением цилиндров свежим воздухом из атмосферы.

В зависимости от рабочего цикла дизели могут быть четырех-и двухтактные, а по расположению цилиндров — однорядные, двухрядные, с V-образным расположением.

Все детали дизеля можно объединить в несколько групп:

- остов,
- шатунно-кривошипный механизм,
- газораспределительный механизм,
- топливная и регулирующая аппаратура.
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее подачу топлива, воды, воздуха.

## Историческая справка

Рудольф Дизель

Двигатель, изобретенный в 1893 г. Рудольфом Дизелем и названный его именем, отличался тем, что начало сгорания топлива в цилиндре осуществлялось путем самовоспламенения топлива в процессе сжатия за счет значительного превышения температуры рабочего тела в конце сжатия над температурой самовоспламенения.

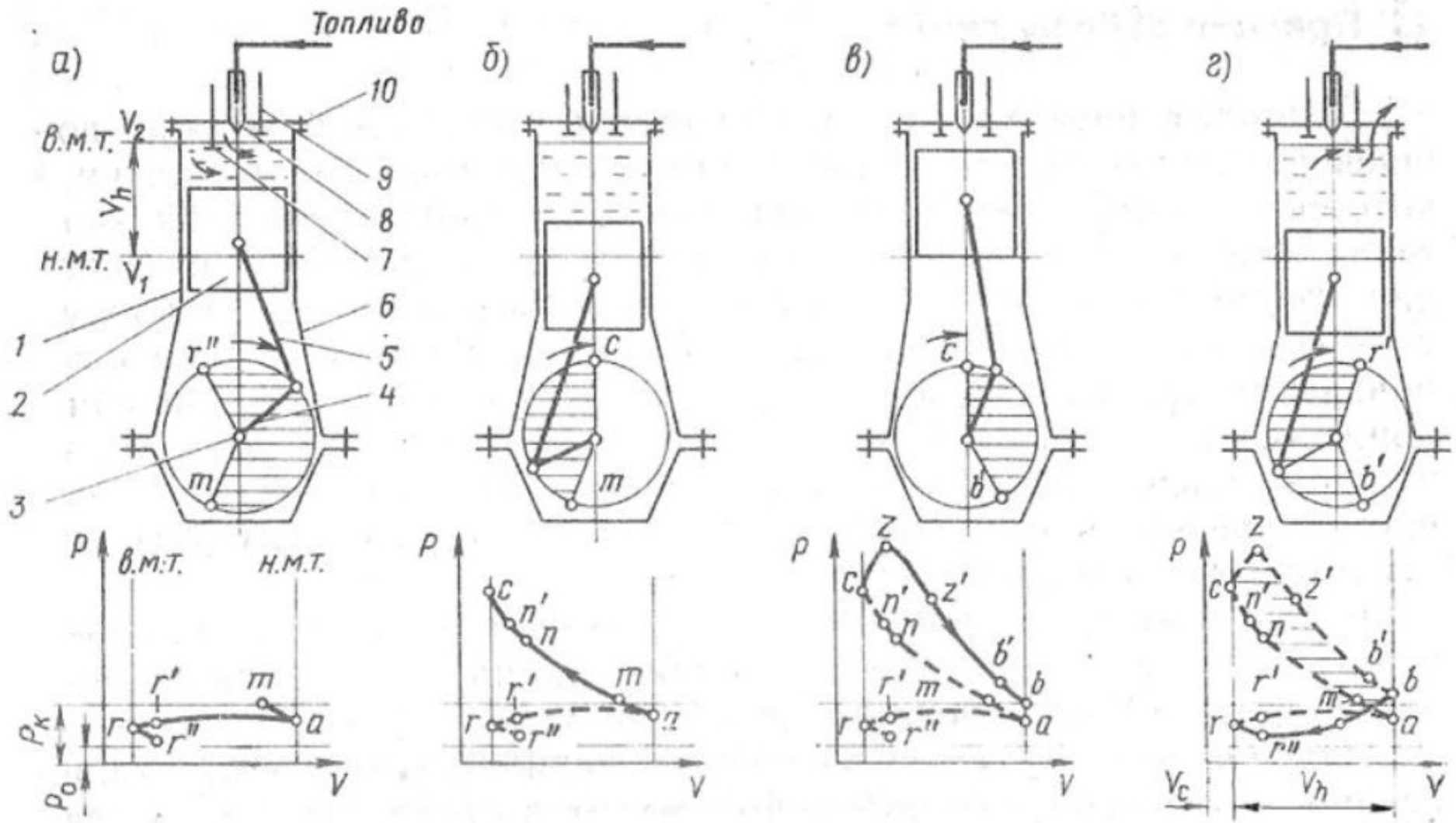
Первый в России дизель был выпущен в 1899 г. заводом «Русский дизель» в Санкт-Петербурге. Дизели использовались на судах и в стационарных установках. С выпуском в России в 1924 г. первого тепловоза началось применение дизелей на ж.-д. транспорте. На первых тепловозах устанавливались судовые дизели.

В августе 1924 года был выпущен тепловоз Щэл1. Снятый с подводной лодки и установленный на тепловозе десятицилиндровый дизель был четырёхтактным, нереверсивным, с диаметром цилиндров 368 мм и ходом поршней 381 мм. Максимальная мощность дизеля при частоте вращения вала 395 об/мин. составляла 1030 л.с. Двигатель не имел воздушного компрессора, топливо в его цилиндры подавалось механическим пульверизатором.

В ноябре 1924 г. был выпущен тепловоз Ээл2 с первым тепловозным дизелем типа 42БМК-6 (современное обозначение 6445/42). Это был шестицилиндровый, четырёхтактный, бескомпрессорный дизель с диаметром цилиндра 450 мм и ходом поршня 420 мм. При частоте вращения коленчатого вала 425 об/мин он развивал мощность 1050 л. с.

# Классификация и схемы работы Четырех- и двухтактные дизели

Рабочий цикл — это совокупность периодически повторяющихся процессов, происходящих в цилиндрах в определенной последовательности при преобразовании теплоты в механическую работу. Периодичность рабочих циклов характеризуется числом ходов поршня (тактов). Тактом называют часть рабочего цикла, совершающегося в цилиндре при перемещении поршня из одного крайнего положения в другое (т. е. за один ход поршня). Крайние положения поршней называют мертвыми точками, потому что в них ось шатуна совпадает с осью кривошипа и давление рабочего тела на поршень не вызывает его перемещения. Графическое изображение изменения давления  $P$  в цилиндре в зависимости от объема  $V$  за цикл называется индикаторной диаграммой.



# Четырехтактный дизель

Схемы работы тактов четырёхтактного дизеля и соответствующие им индикаторные диаграммы

Дизель, в котором рабочий цикл совершается за четыре такта, называется четырёхтактным. Цилиндр 1 такого дизеля, находящийся в блоке цилиндров 6, закрыт крышкой 10, в которой расположены топливная аппаратура 8, клапаны 7 для впуска свежего воздуха и клапаны 9 для выпуска отработавших газов. Клапаны открываются с помощью специального газораспределительного механизма, приводимого в действие коленчатым валом дизеля.

## Рассмотрим рабочий цикл четырехтактного дизеля.

Такт 1 — наполнение. При движении поршня 2 от верхней мертвой точки (в. м. т.) вниз специальный распределительный механизм открывает впускной клапан 7 и воздух заполняет полость цилиндра. Впускные клапаны открываются чуть раньше прихода поршня в в. м. т. — точка  $r''$  на индикаторной диаграмме под цилиндром (рис. а). В точке  $r$  давление меньше, чем во впускном канале трубопровода (давление  $P_k$ ), но больше атмосферного  $P_0$ . Процесс впуска воздуха в цилиндр описывается линией  $r''rr'am$ . Когда поршень придет в нижнюю мертвую точку (н.м.т.), распределительный механизм закроет впускной клапан. Такт 1 закончен. Произошло наполнение цилиндра зарядом свежего воздуха.

Такт 2 — сжатие. Поршень движется от н. м. т. (точка а) к в. м. т. Заряд свежего воздуха сжимается до давления и температуры, обеспечивающих надежное воспламенение топлива, поданного в цилиндр через топливную аппаратуру 8 (см. рис. а) — этому соответствует линия ас. Топливо подается в точке п (рис. б), горение начинается в точке п' еще до прихода поршня в в. м. т.