

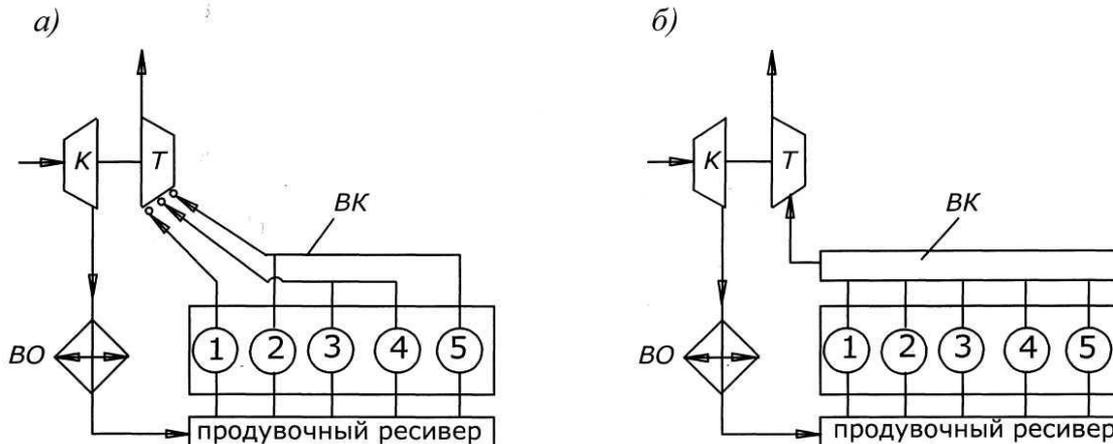
ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В ЦИЛИНДРЕ ДИЗЕЛЯ

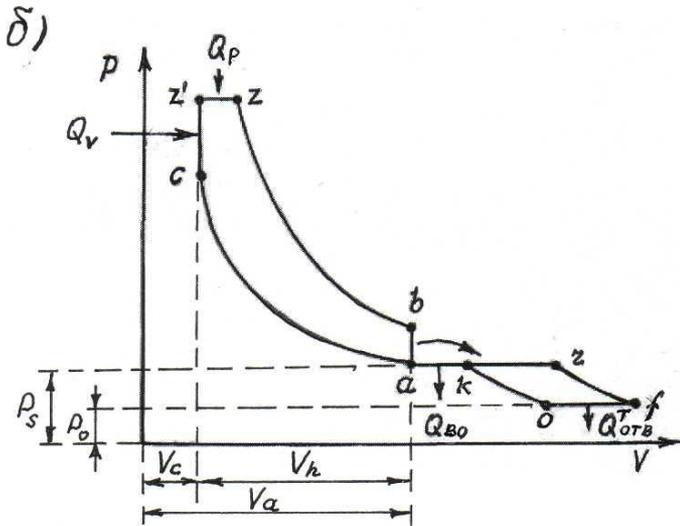
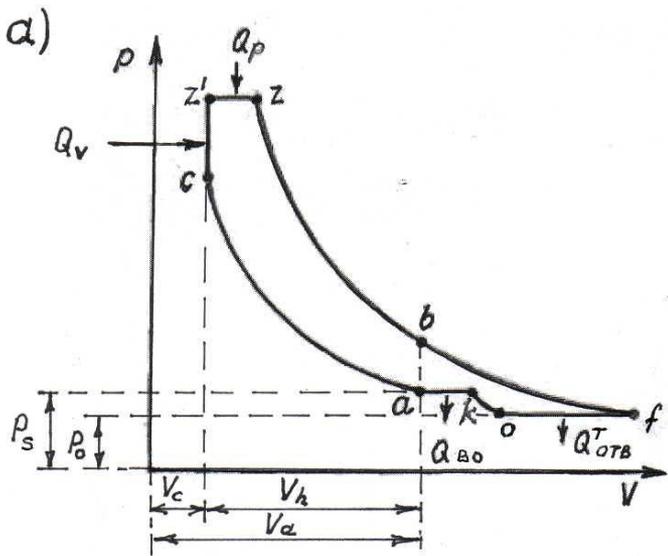
Идеальный цикл дизеля:

- рабочее тело – идеальный газ;
- масса рабочего тела и его теплоемкость постоянны;
- процесс сгорания заменяется подводом теплоты от горячего источника;
- процесс газообмена заменяется обратимым процессом отвода теплоты от рабочего тела к холодному источнику при постоянном объеме или постоянном давлении;
- процессы сжатия и расширения рабочего тела протекают адиабатно (без теплообмена с окружающей средой).

Идеальные циклы тепловых двигателей учитывают только одну потерю теплоты, связанную с ее отводом к холодному источнику.

Конструктивные схемы газовыпускных систем судовых дизелей: 1 – 5 цилиндры двигателя; К – центробежный компрессор; Т – газовая турбина; ВК – выпускной коллектор; ВО – воздухоохладитель надувочного воздуха. а) – импульсный наддув; б) – изобарный наддув.





Теоретические циклы судовых дизелей с газотурбинным наддувом: а) – при импульсном подводе газов к турбине; б) – при изобарном подводе газов.

Характеристики идеального цикла:

$\varepsilon = V_a / V_c$ – степень сжатия рабочего тела в цилиндре;

$\rho = V_z / V_c$ – степень предварительного расширения, где V_z – объем цилиндра в конце подвода тепла;

$\delta = V_b / V_z$ – степень последующего расширения, где V_b – объем цилиндра в конце расширения.

Поскольку $V_b = V_a$ (см. рис. 1.2.), то не трудно получить соотношение между приведенными выше параметрами $\varepsilon = \rho \delta$

$\lambda = p_z / p_c$ – степень повышения давления при подводе тепла, где p_z и p_c – соответственно максимальное давление цикла и давление в конце сжатия.

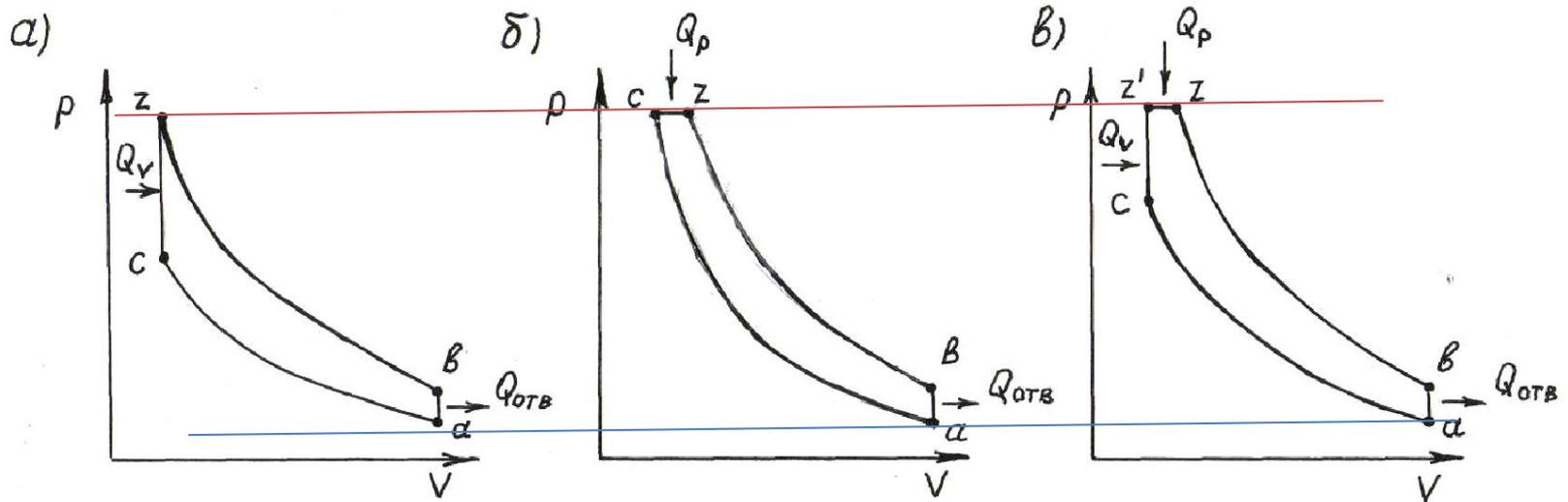
Термический КПД цикла:

$$\eta_t = \frac{Q_{\text{под}} - Q_{\text{отв}}}{Q_{\text{под}}} = \frac{Q_t}{Q_{\text{под}}} = 1 - \frac{Q_{\text{отв}}}{Q_{\text{под}}}$$

Идеальные циклы поршневых ДВС:

а) – цикл Отто; б) – цикл Дизеля; в) – цикл со смешанным подводом тепла

во всех трех случаях значения давлений p_a и p_z остаются неизменными, также выполняется условие $Q_{под} = const$.





Тринклер Густав Васильевич

(24-04-1876 г. - 04-02-1957 г.)

Место рождения: [Санкт-Петербург](#)

Научная сфера: [изобретатель](#)

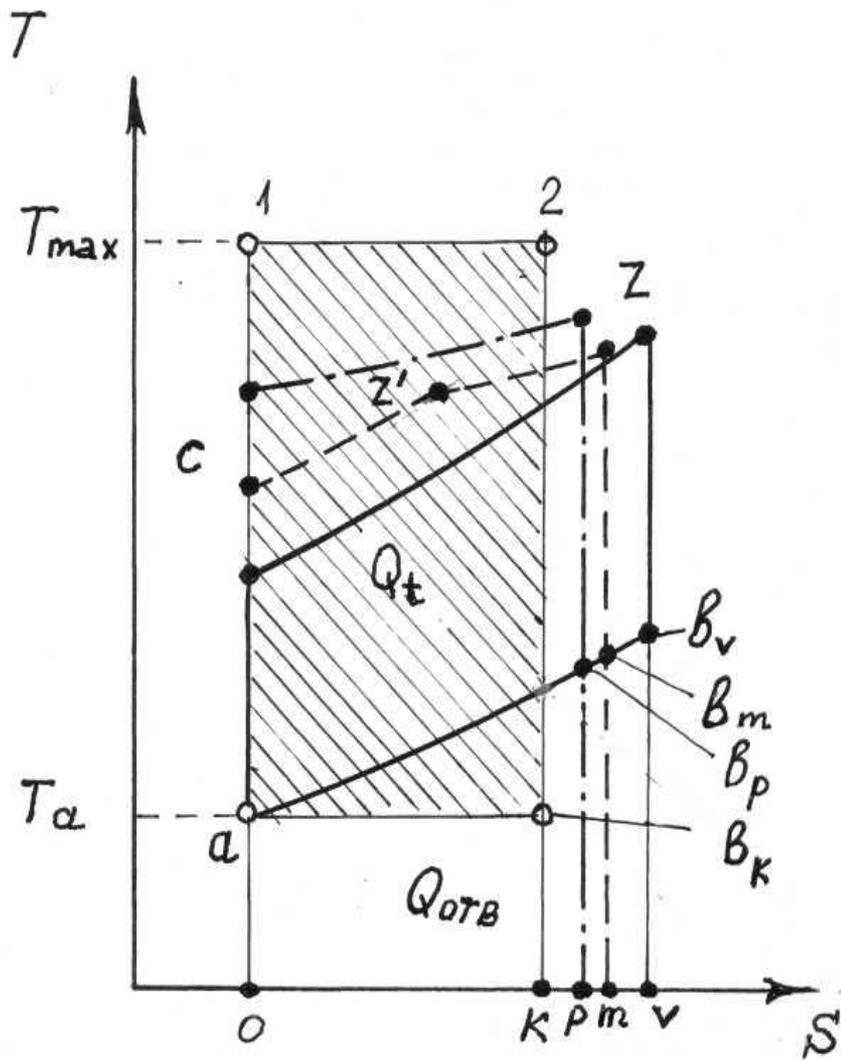
Место работы: [Горьковский институт инженеров
водного транспорта \(ГИИВТ\)](#)

Учёная степень: [доктор технических наук](#)

Учёное звание: [профессор](#)

[Альма-матер:](#) [Санкт-Петербургский
технологический институт](#)

В России Г.В.Тринклер считается создателем Цикла Тринклера. Однако в большинстве других стран мира этот цикл не связывают с именем Тринклера, а называют Seiliger cycle (например, в Германии, Голландии) и Sabathe cycle (в Италии).



$$\varepsilon_p > \varepsilon_m > \varepsilon_v$$

Сравнение эффективности идеальных циклов ДВС:

цикл Отто показан сплошной жирной линией; цикл со смешанным подводом тепла – штриховой линией; цикл Дизеля – штрих-пунктирной линией.

$$\eta_t = \frac{Q_{nod} - Q_{омв}}{Q_{nod}} = \frac{Q_t}{Q_{nod}} = 1 - \frac{Q_{омв}}{Q_{nod}}$$

$$Q_{tk} > Q_{tp} > Q_{tm} > Q_{tv}$$

Так же соотносятся и термические КПД сравниваемых циклов:

$$\eta_{tk} > \eta_{tp} > \eta_{tm} > \eta_{tv}$$

Из рисунка видно, что степень приближения η_t к «идеалу» - КПД цикла Карно - определяется величиной **средней температуры рабочего тела в процессе подвода тепла**, которая приблизительно может быть определена как $T_{cp} = (T_z + T_c)/2$. Следует отметить, что этот вывод справедлив для любых условий сравнения термодинамических идеальных циклов

Сравнение идеальных циклов ДВС при постоянных степени сжатия, и различных способах подвода теплоты в координатах: а)- p - V ; б)- T - S

Величины, объемы цилиндра, степень сжатия, p_a и p_c остаются одними и теми же во всех трех случаях

Так как температура в точке с одинакова для всех трех циклов, то средняя температура рабочего тела в процессе подвода тепла будет наибольшей для того цикла, у которого больше. Из рисунка б) видно, что наибольшее значение имеет в цикле с подводом тепла только по изохоре, наименьшее – в цикле с подводом тепла только по изобаре. В цикле со смешанным подводом тепла она занимает промежуточное значение. С учетом отмеченной ранее связи средней температуры с термическим КПД цикла, вполне очевидны следующие соотношения: $\eta_{tv} > \eta_{tm} > \eta_{tp}$

