

Вопрос 47

Термодинамические циклы — круговые процессы в термодинамике, то есть такие процессы, в которых совпадают начальные и конечные параметры, определяющие состояние рабочего тела. Термодинамические циклы являются моделями процессов, происходящих в реальных тепловых машинах для превращения тепла в механическую работу.

Тепловые и холодильные машины

Прямой цикл реализуется в **тепловом двигателе** – периодически действующем устройстве, которое совершает работу за счет полученной от нагревателя теплоты Q . Обратный цикл используется в **холодильных установках** – периодически действующих устройствах, в которых за счет работы A внешних сил теплота переносится от более холодного тела к телу с более высокой температурой.

Рассмотрим принцип действия теплового двигателя.

В тепловом двигателе от нагревателя с температурой T_1 за цикл отнимается количество теплоты Q_1 , а холодильнику с более низкой температурой ($T_2 < T_1$) за цикл передается количество теплоты Q_2 . При этом совершается работа. Поскольку термодинамическая система (тепловая машина) за цикл возвращается в исходное состояние (внутренняя энергия оказывается прежней), то на основании первого начала термодинамики получим значение работы теплового двигателя за цикл:

$$A = Q_1 - |Q_2|$$

Термический коэффициент полезного действия (КПД) определяется отношением

$$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1} = 1 - \frac{|Q_2|}{Q_1}$$

Рассмотрим принцип действия холодильной установки (рис. 12.8.1). В холодильной установке за счет совершения внешними силами работы A от более холодного тела с температурой T_2 за цикл отнимается количество теплоты Q_2 и отдается во внешнюю среду с температурой ($T_1 > T_2$)

количество теплоты, равное Q_1 . Для оценки эффективности работы холодильной установки используют отношение количества теплоты, отнятого за цикл от холодильной камеры, к работе A внешних сил. Эта величина называется *показателем цикла k* , или **холодильным коэффициентом**:

$$k = \frac{Q_2}{A} = \frac{Q_2}{|Q_1| - Q_2}$$