

Любой тепловой двигатель превращает в механическую энергию только незначительную часть энергии, которая выделяется топливом. Большая часть энергии топлива не используется полезно, а теряется в окружающем пространстве.

Тепловой двигатель состоит из *нагревателя, рабочего тела* и *холодильника*. Газ или пар, который является рабочим телом, получает от нагревателя некоторое количество теплоты. Рабочее тело, нагреваясь, расширяется и совершает работу за счёт своей внутренней энергии. Часть энергии передаётся атмосфере — холодильнику — вместе с отработанным паром или выхлопными газами.

Очень важно знать, какую часть энергии, выделяемой топливом, тепловой двигатель превращает в полезную работу. Чем больше эта часть энергии, тем двигатель экономичнее.

Для характеристики экономичности различных двигателей введено понятие *коэффициента полезного действия двигателя* — КПД.

Отношение совершённой полезной работы двигателя к энергии, полученной от нагревателя, называют коэффициентом полезного действия теплового двигателя.

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_1}$$

Коэффициент полезного действия обозначают  $\eta$  (греч. буква «эта»).

КПД теплового двигателя определяют по формуле

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_1}, \text{ или } \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%,$$

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$$

где  $A_{\text{п}}$  — полезная работа,  $Q_1$  — количество теплоты, полученное от нагревателя,  $Q_2$  — количество теплоты, отданное холодильнику,

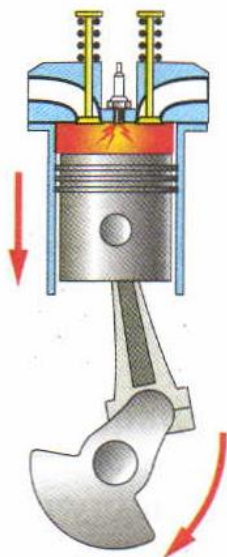


Рис. 29

$Q_1 - Q_2$  — количество теплоты, которое пошло на совершение работы. КПД выражается в процентах.

Например, двигатель из всей энергии, выделившейся при сгорании топлива, расходует на совершение полезной работы только одну четвертую часть. Тогда коэффициент полезного действия двигателя равен  $\frac{1}{4}$ , или 25%.

КПД двигателя обычно выражают в процентах. Он всегда меньше единицы, т. е. меньше 100%. Например, КПД двигателей внутреннего сгорания 20—40%, паровых турбин — немногим выше 30%.

### Вопросы

1. Почему в тепловых двигателях только часть энергии топлива превращается в механическую энергию?
2. Что называют КПД теплового двигателя?
3. Почему КПД двигателя не может быть не только больше 100%, но и равен 100%?
4. Какой такт работы двигателя внутреннего сгорания изображён на рисунке 29?



### УПРАЖНЕНИЕ 17

1. Можно ли за счёт внутренней энергии тела, равной 200 Дж, совершить механическую работу в 200 Дж?
2. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 155 Дж, а холодильнику отдаёт количество теплоты, равное 85 Дж. Определите КПД машины.
3. Определите количество теплоты, отданное двигателем внутреннего сгорания холодильнику, если его КПД равен 30%, а полезная работа равна 450 Дж.



### ЗАДАНИЕ

Подготовьте доклад на одну из тем (по выбору).

- История изобретения паровых машин.
- История изобретения турбин.
- Первые паровозы Стефенсона и Черепановых.
- Достижения науки и техники в строительстве паровых турбин.
- Использование энергии Солнца на Земле.

