

3.4. ЭНЕРГИЯ. РАБОТА. МОЩНОСТЬ. КПД

Протекание любых физических процессов связано с какими-либо формами движения материи. Это может быть перемещение тела в пространстве как целого, тогда мы говорим о механическом движении, если мы рассматриваем движение отдельных молекул, составляющих тело, то речь идет о тепловом движении, упорядоченное движение заряженных частиц приводит к возникновению электрического тока. Можно привести еще много различных примеров движения. В зависимости от конкретных условий, каждая форма движения материи может либо помочь, либо помешать человеку в каком-либо из видов деятельности. Поэтому необходимо научиться сравнивать воздействия различных видов движения, то есть ввести их количественную характеристику. Такой количественной характеристикой является скалярная физическая величина, называемая *энергией*. Важнейшей особенностью энергии является то, что она не может самопроизвольно возникать или исчезать, а может только передаваться при взаимодействии тел или изменении формы их движения. Таким образом, энергия подчиняется закону сохранения, что позволяет упростить решение многих важных физических задач.

Взаимодействие тел всегда обусловлено проявлением каких-либо сил. Если при этом происходит перемещение каких-либо частей взаимодействующих физических систем, то говорят что совершается механическая работа.

Работой δA , совершаемой силой $\vec{F}$ на участке $d\vec{r}$, называется скалярное произведение силы $\vec{F}$ на перемещение точки приложения силы $d\vec{r}$

$$\delta A = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F \cdot dr \cdot \cos(\vec{F}, d\vec{r}) = F_r \cdot dr, \quad (3.14)$$

где δA обозначает бесконечно малую работу, совершенную силой $\vec{F}$ при бесконечно малом перемещении точки ее приложения.

Полная работа, совершенная силой $\vec{F}$ при перемещении точки ее приложения из положения 1 в положение 2 (рис. 3.6) будет равна сумме всех бесконечно малых работ δA совершаемых при перемещении вдоль траектории, соединяющей точки 1 и 2:

$$A = \sum \delta A = \sum \vec{F} \cdot d\vec{r}. \quad (3.15)$$

Единицей работы служит работа, совершаемая постоянной силой в 1 Н, действующей вдоль перемещения, при перемещении точки ее приложения в 1 м. Эта единица называется джоулем. $1\text{Дж} = 1\text{Н}\cdot\text{м}$.

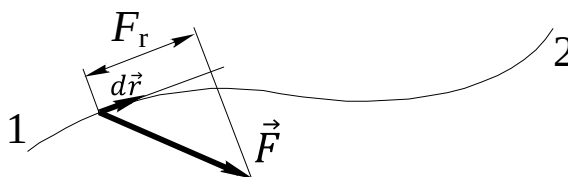


Рис. 3.6. К определению механической работы.

В случае, когда во время перемещения сила не меняется, ее можно вынести за знак суммы и выражение (3.15) запишется в виде:

$$\delta A = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos(\vec{F}, \Delta \vec{r}) \quad (3.16)$$

Количество работы, совершаемое силой за единичный отрезок времени, характеризует **мощность** N силы $\vec{F}$:

$$N = \frac{\delta A}{dt} \quad (3.17)$$

Единицей мощности является такая мощность, при которой за одну секунду совершается работа, равная одному джоулю. Такая единица называется ваттом. $1\text{Вт} = 1\text{Дж/с} = 1\text{Н}\cdot\text{м/с}$.

Коэффициент полезного действия (КПД) – характеристика эффективности системы (устройства, машины) в отношении преобразования или передачи энергии E ; которая определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой; обозначается обычно:

$$\eta = \frac{E_{\text{полезная}}}{E_{\text{полученная}}} \quad (3.18)$$