

21 Работа тока. Закон Джоуля—Ленца

Электрический ток несет с собой *энергию* (аналогия: поток жидкости, несущий механическую энергию). Эта энергия (*электроэнергия*) возникает за счет работы электрического поля, которое «гонит» заряды тока по проводнику.

Работа тока (A [Дж]) — это работа электрического поля по передвижению зарядов тока в проводнике:

$$A = UIt, \quad (1)$$

где U и I — напряжение и ток проводника, t — время протекания тока.

Мощность тока (P [Вт]) — это быстрота совершения работы тока:

$$P = UI. \quad (2)$$

Электроэнергия, потребленная прибором, может быть рассчитана так:

$$W = Pt. \quad (3)$$

Практически всегда возникает необходимость преобразовать электроэнергию в другой вид энергии. В связи с этим широкое применение нашли следующие устройства.

- *Электронагреватель* преобразует электроэнергию в теплоту.

КПД электронагревателя равен:

$$\eta = \frac{Q_{\text{п}}}{W_{\text{з}}}, \quad (4)$$

где $Q_{\text{п}}$ — полезное тепло, $W_{\text{з}}$ — затраченная электроэнергия.

- *Электродвигатель* преобразует электроэнергию в работу.

КПД электродвигателя равен:

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{W_{\text{з}}}, \quad (5)$$

где $A_{\text{п}}$ — полезная работа, $W_{\text{з}}$ — затраченная электроэнергия.

Пусть к батарейке подключен стальной провод (рис. 1).

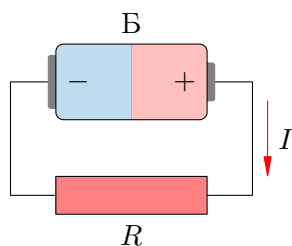


Рис. 1. Опыт с батарейкой и проводом

Батарейка Б вызывает протекание тока¹ I в проводе с сопротивлением R . Опыт показывает, что за время t провод *нагреется* — в нем выделится *тепло*, которое можно вычислить по **закону Джоуля—Ленца**:

$$Q = I^2 R t. \quad (6)$$

¹Направлением тока принято считать направление движения *положительных* зарядов (в данном случае они как бы вытекают из «плюса» батарейки и втекают в ее «минус».)