

$$A = Uq$$

Как вычислить работу электрического тока? Мы уже знаем, что напряжение на концах участка цепи численно равно работе, которая совершается при прохождении по этому участку электрического заряда в 1 Кл. При прохождении по этому же участку электрического заряда, равного не 1 Кл, а, например, 5 Кл, совершённая работа будет в 5 раз больше. Таким образом, *чтобы определить работу электрического тока на каком-либо участке цепи, надо напряжение на концах этого участка цепи умножить на электрический заряд (количество электричества), прошедший по нему:*

$$A = Uq,$$

$$A = UIt$$

где A — работа, U — напряжение, q — электрический заряд. Электрический заряд, прошедший по участку цепи, можно определить, измерив силу тока и время его прохождения:

$$q = It.$$

Используя это соотношение, получим формулу работы электрического тока, которой удобно пользоваться при расчётах:

$$A = UIt.$$

Работа электрического тока на участке цепи равна произведению напряжения на концах этого участка на силу тока и на время, в течение которого совершалась работа.

Работу измеряют в *джоулях*, напряжение — в *вольтах*, силу тока — в *амперах* и время — в *секундах*, поэтому можно написать:

$$1 \text{ джоуль} = 1 \text{ вольт} \times 1 \text{ ампер} \times 1 \text{ секунду},$$

$$\text{или } 1 \text{ Дж} = 1 \text{ В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}.$$

Выходит, что для измерения работы электрического тока нужны три прибора: вольтметр, амперметр и часы. На практике работу электрического тока измеряют специальными приборами — **счётчиками**. В устройстве счётчика как бы сочетаются три названных выше прибора. Счётчики электроэнергии сейчас можно видеть почти в каждой квартире.

Пример. Какую работу совершает электродвигатель за 1 ч, если сила тока в цепи электродвигателя 5 А, напряжение на его клеммах 220 В? КПД двигателя 80%.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	СИ	Решение:
$t = 1 \text{ ч}$	3600 с	Полная работа тока
$I = 5 \text{ А}$		$A = UIt;$
$U = 220 \text{ В}$		$A = 220 \text{ В} \cdot 5 \text{ А} \cdot 3600 \text{ с} =$
$\eta = 80\%$		$= 3\,960\,000 \text{ В} \cdot \text{А} \cdot \text{с} \approx$
$A_1 - ?$		$\approx 4\,000\,000 \text{ Дж}.$
		Работа двигателя A_1 , т. е. полезная работа то-

ка, составляет 80% от всей работы тока:

$$A_1 = A \cdot \eta;$$

$$A_1 = 4\,000\,000 \text{ Дж} \cdot 80\% : 100\% =$$

$$= 3\,200\,000 \text{ Дж} = 3,2 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 3,2 \cdot 10^3 \text{ кДж}.$$

$$\text{Ответ: } A_1 = 3,2 \cdot 10^3 \text{ кДж}.$$

Вопросы

1. Чему равно электрическое напряжение на участке цепи? 2. Как через напряжение и электрический заряд, прошедший через участок цепи, выразить работу электрического тока на этом участке? 3. Как выразить работу тока через напряжение, силу тока и время? 4. Какими приборами измеряют работу электрического тока?



УПРАЖНЕНИЕ 34

1. Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе за 30 мин, если сила тока в цепи 0,5 А, а напряжение на клеммах двигателя 12 В?
2. Напряжение на спирали лампочки от карманного фонаря равно 3,5 В, сопротивление спирали 14 Ом. Какую работу совершает ток в лампочке за 5 мин?

3. Два проводника, сопротивлением по 5 Ом каждый, соединены сначала последовательно, а потом параллельно и в обоих случаях включены под напряжение 4,5 В. В каком случае работа тока за одно и то же время будет больше и во сколько раз?