

$$Q = I^2 R t$$

Электрический ток нагревает проводник. Это явление нам хорошо известно. Объясняется оно тем, что свободные электроны в металлах или ионы в растворах солей, кислот, щелочей, перемещаясь под действием электрического поля, взаимодействуют с ионами или атомами вещества проводника и передают им свою энергию. В результате работы электрического тока внутренняя энергия проводника увеличивается.



ДЖОУЛЬ ДЖЕЙМС ПРЕСКОТТ

(1818—1889)

Обосновал на опытах закон сохранения энергии. Установил закон, определяющий тепловое действие электрического тока. Вычислил скорость движения молекул газа и установил её зависимость от температуры.



ЛЕНЦ ЭМИЛИЙ ХРИСТИАНОВИЧ

(1804—1865)

Один из основоположников электротехники. С его именем связано открытие закона, определяющего тепловые действия тока, и закона, определяющего направление индукционного тока.

Опыты показывают, что в неподвижных металлических проводниках вся работа тока идёт на увеличение их внутренней энергии. Нагретый проводник отдаёт полученную энергию окружающим телам, но уже путём теплопередачи.

Значит, количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течёт ток, равно работе тока.

Мы знаем, что работу тока рассчитывают по формуле

$$A = UIt.$$

Обозначим количество теплоты буквой Q . Согласно сказанному выше,

$$Q = A, \text{ или } Q = UIt.$$

Пользуясь законом Ома, можно количество теплоты, выделяемое проводником с током, выразить через силу тока, сопротивление участка цепи и время. Зная, что $U = IR$, получим: $Q = IRIt$, т. е.

$$Q = I^2Rt.$$

Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени.

К этому же выводу, но на основании опытов впервые пришли независимо друг от друга английский учёный *Джеймс Джоуль* и русский учёный *Эмилий Христианович Ленц*. Поэтому сформулированный выше вывод называется *законом Джоуля—Ленца*.

Вопросы

1. Как можно объяснить нагревание проводника электрическим током? **2.** По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, выделяемое проводником с током? **3.** Как, пользуясь законом Ома, можно выразить количество теплоты, выделяемое проводником с током, через силу тока, сопротивление проводника и время? **4.** Как формулируется закон Джоуля—Ленца? Почему он носит такое название?



УПРАЖНЕНИЕ 37

- 1.** Какое количество теплоты выделится за 30 мин проволочной спиралью сопротивлением 20 Ом при силе тока 5 А?
- 2.** С какой целью провода в местах соединения не просто скручивают, а ещё и спаивают? Ответ обоснуйте.
- 3.** Спираль нагревательного прибора — рефлектора при помощи шнура и вилки соединяется с розеткой. Шнур состоит из проводов, подводящих ток к спирали, покрытых изоляцией. Спираль и провода соединены последовательно. Как распределяется подаваемое от сети напряжение между проводами и спиралью? Почему спираль раскаляется, а провода почти не нагреваются? Какими особенностями устройства спирали и проводов достигается эта разница?
- 4.** В цепь источника тока включены последовательно три проволоки одинакового сечения и длины: медная, стальная и никелиновая. Какая из них больше нагреется? Ответ обоснуйте и по возможности проверьте в классе на опыте.