

Электрическое сопротивление проводника не зависит от поданного на него напряжения.

Что такое электрическое сопротивление? Проще всего объяснить это по аналогии с водопроводной трубой. Представьте себе, что вода — некое подобие электрического тока, образуемого направленным движением электронов в проводнике, а напряжение — аналог давления (напора) воды. Сопротивление — это та сила противодействия среды их движению, которую электронам или воде приходится преодолевать, в результате чего производится работа и выделяется теплота. Именно такая модель представлялась в 1820-е годы Георгу Ому, когда он занялся исследованием природы происходящего в электрических цепях.

В водопроводной трубе всё обстоит так, что чем выше давление воды, тем относительно большая доля энергии расходуется на преодоление сопротивления в трубах, поскольку в них усиливается *турбулентность* потока. Из этого исходил Ом, приступая к опытам по измерению зависимости силы тока от напряжения. И очень скоро выяснилось, что ничего подобного в электрических проводниках не происходит: сопротивление вещества электрическому току вовсе *не зависит* от приложенного напряжения. В этом, по сути, и заключается закон Ома, который (для отдельного участка цепи) записывается очень просто:

$$V = IR$$

где V — напряжение, приложенное к участку цепи, I — сила тока, а R — электрическое сопротивление участка цепи.

Сегодня мы понимаем, что электрическая проводимость обусловлена движением свободных электронов, а сопротивление — столкновением этих электронов с атомами кристаллической решетки (см. Электронная теория проводимости). При каждом таком столкновении часть энергии свободного электрона передается атому, который, в результате, начинает колебаться более интенсивно, и в результате мы наблюдаем нагревание проводника под действием электрического тока. Повышение напряжения в цепи никак не сказывается на доле тепловых потерь такого рода, и соотношение напряжения и электрического тока остается постоянным.

Однако, когда Георг Ом экспериментально открыл свой закон, атомная теория строения

вещества находилась в зачаточном состоянии, а до открытия электрона оставалось несколько десятилетий. Таким образом, для него формула $V = IR$ была чисто экспериментальным результатом. Сегодня мы имеем достаточно стройную и, одновременно, сложную теорию электропроводности и понимаем, что закон Ома в его первоизданном виде — всего лишь грубое приближение. Однако это не мешает нам с успехом использовать его для расчета самых сложных электрических цепей, используемых в промышленности и быту. Единица электрического сопротивления системы СИ называется

Ом

в честь этого выдающегося ученого.