

Электрический ток в металлах.

Металлы состоят из положительно заряженных ионов, находящихся в узлах кристаллической решетки и совокупности свободных электронов. Вне электрического поля свободные электроны движутся хаотически, подобно молекулам идеального газа, а потому рассматриваются в классической электронной теории как **электронный газ**.

Под действием внешнего электрического поля меняется характер движения свободных электронов внутри металла. Электроны, продолжая хаотичные движения, вместе с тем смещаются в направлении действия сил электрического поля.

Следовательно, **электрический ток в металлах** - это упорядоченное движение электронов.

Сила тока в металлическом проводнике определяется по формуле:

$$I = e n_0 \bar{v} S$$

где I - сила тока в проводнике, e - модуль заряда электрона, n_0 - концентрация электронов проводимости, $\bar{v}$ - средняя скорость упорядоченного движения электронов, S - площадь поперечного сечения проводника.

Плотность тока проводимости численно равна заряду, проходящему за 1с через единицу площади поверхности, перпендикулярной направлению тока.

$$j = e n_0 \bar{v}$$

где j - плотность тока.

У большинства металлов практически каждый атом ионизирован. А так как концентрация электронов проводимости одновалентного металла равна

$$n_0 = \frac{N_a}{A} \rho$$

где N_a - постоянная Авогадро, A - атомная масса металла, ρ - плотность металла,

то получаем что концентрация определяется в пределах $10^{28} - 10^{29} \text{ м}^{-3}$.

Закон Ома для однородного участка цепи:

$$I = \frac{U}{R}$$

где U - напряжение на участке, R - сопротивление участка.

Для однородного участка цепи:

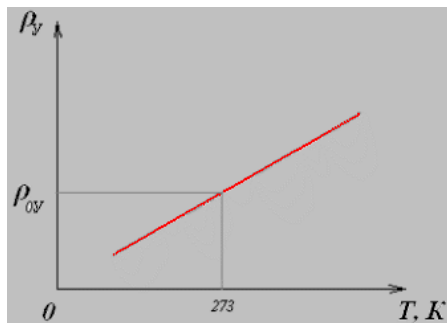
$$R = \frac{\rho_{\text{уд}} l}{S}$$

где $\rho_{\text{уд}}$ - удельное сопротивление проводника, l - длина проводника, S - площадь поперечного сечения проводника.

Удельное сопротивление проводника зависит от температуры и эта зависимость выражается соотношением:

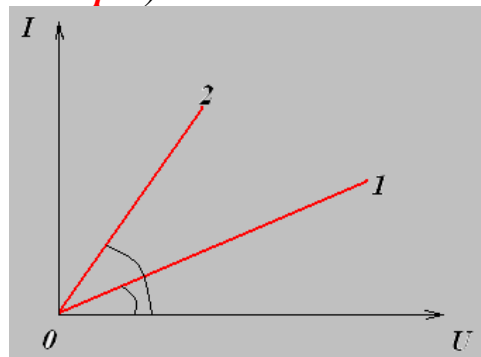
$$\rho_y = \rho_{0y} (1 + \alpha \Delta T)$$

где ρ_{0y} - удельное сопротивление металлического проводника при температуре $T = 273K$, α - термический коэффициент сопротивления, $\Delta T = T - T_0$ - изменение температуры.



Вольт-амперная характеристика металлов.

Сила тока в проводниках по закону Ома прямо пропорциональна напряжению. Такая зависимость имеет место для проводников со строго заданным сопротивлением (**для резисторов**).



Тангенс угла наклона графика равен проводимости проводника. **Проводимость** называется величина, обратная сопротивлению

$$G = \frac{1}{R}$$

где **G** - проводимость.

Но так как сопротивление металлов зависит от температуры, то вольт-амперная характеристика металлов не является линейной.

