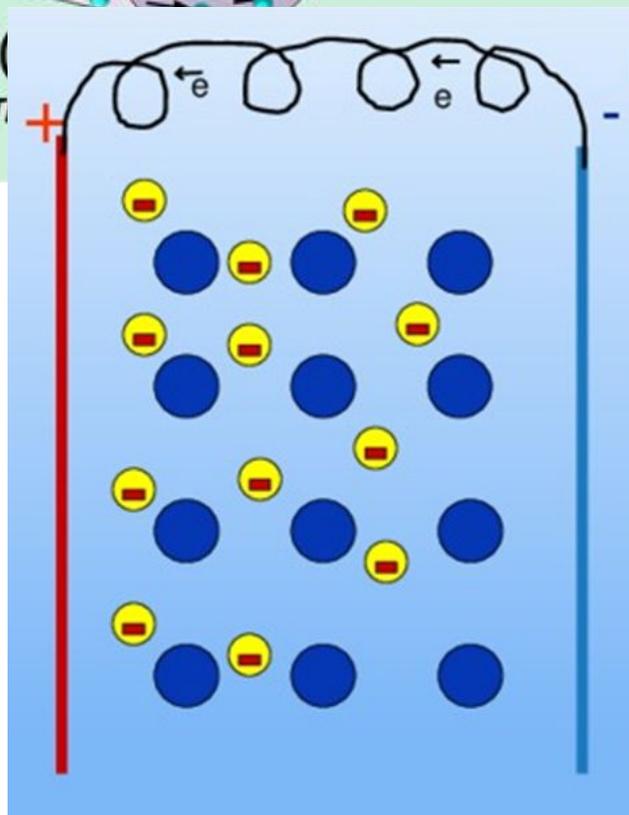
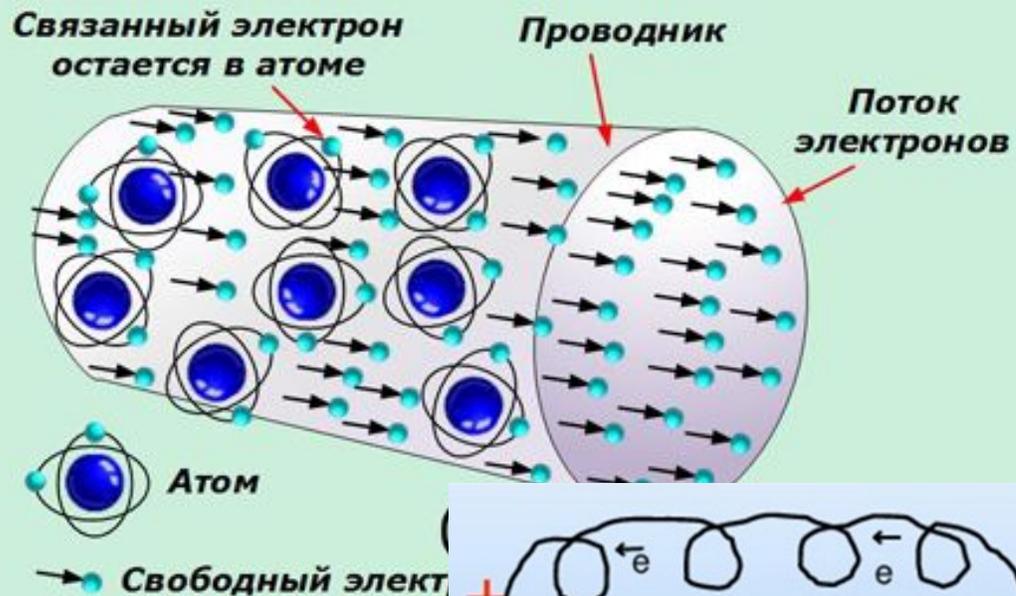


Электрические характеристики электротехнических материалов (общие)

Преподаватель: Сафоненко
Виктория Юрьевна

Электропроводность в металлах



Электрические характеристики позволяют оценить свойства материалов при воздействии на него электрического поля. Основное свойство электротехнических материалов по отношению к электрическому полю – электропроводность.

Электропроводность – это свойство материала проводить электрический ток под действием постоянного (не изменяющегося во времени) электрического напряжения.

Удельное электрическое сопротивление – это сопротивление материала длиной 1 м и поперечным сечением 1 м².

$$\rho = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{q \cdot n \cdot \mu} \quad [0 \text{ м} \cdot \text{м}],$$

где γ – удельная проводимость материала, это проводимость материала длиной 1 м и поперечным сечением 1 м², 1/Ом·м;

q – величина заряда носителя (заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$), Кл;

n – количество носителей заряда в единице объёма;

μ – подвижность носителя заряда.

Чем больше значение ρ , тем меньше электропроводность материала.

Проводники $\rho = 10^{-8} \div 10^{-6}$.

Полупроводники $\rho = 10^{-6} \div 10^8$.

Диэлектрики $\rho = 10^8 \div 10^{18}$.

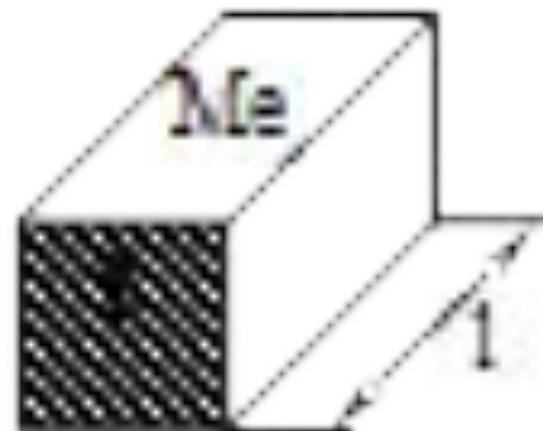
Сопротивление проводника – это конструктивная характеристика проводника, т.к. зависит от размеров и проводниковых свойств материала.

$$R = \rho \frac{l}{S} [\text{Ом}],$$

где ρ – удельное сопротивление материала, Ом·м;

l – длина проводника, м;

S – площадь поперечного сечения проводника, м².



Температурный коэффициент удельного сопротивления – показывает, на сколько изменится сопротивление материала в 1 Ом при нагревании его на 1 °С.

При линейном изменении удельного сопротивления в узком интервале температур

$$\alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0 \cdot (t - t_0)} \left[\frac{1}{^\circ\text{C}} = ^\circ\text{C}^{-1} \right],$$

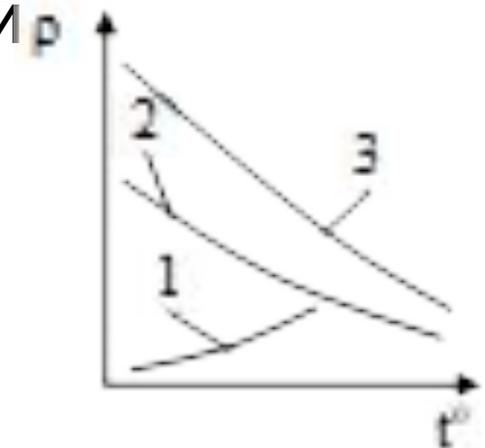
где ρ – удельное сопротивление материала при температуре ;

- ρ_0 – удельное сопротивление материала при начальной температуре t_0 , обычно принимается 20°C

$$\rho = \rho_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (t - t_0)]$$

Если заменить удельное сопротивление на сопротивление

$$R = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (t - t_0)]$$



1 – проводники;
2 – полупроводники;
3 – диэлектрики

Чем больше значение α , тем в большей степени изменяется сопротивление проводника при изменении температуры.

Проводники $\alpha > 0$ с увеличением температуры удельное сопротивление материала увеличивается.

Полупроводники и диэлектрики $\alpha < 0$ с увеличением температуры удельное сопротивление материала уменьшается.

Спасибо
за
внимание!

