

# Практическая работа №3

## Проводниковые материалы высокой проводимости

**Цель работы:** Научиться рассчитывать электрические характеристики материалов. Определять изменения параметров проводниковых материалов в зависимости от изменения внешних условий.

**Материальное обеспечение:** образцы видов металлов, штангенциркуль, Омметр, справочная таблица, формулы.



**Задание 1.** Имеется металлическая проволока длиной  $L_0$  диаметром  $d$  с общим сопротивлением  $R_0$ .

**Определить:** материал, из которого изготовлена проволока. Для этого необходимо определить величину  $\rho_0$ . Найти материалы высокой проводимости (3 штуки)

Вещество	Удельное сопротивление Ом*мм <sup>2</sup> /м
Алюминий	0,028
Вольфрам	0,055
Железо	0,098
Золото	0,023
Константан	0,44-0,52
Латунь	0,025-0,06
Манганин	0,42-0,48
Медь	0,0175
Молибден	0,057
Никелин	0,39-0,45
Никель	0,100
Олово	0,115
Ртуть	0,958
Свинец	0,221
Серебро	0,016
Тантал	0,155
Фехраль	1,1-1,3
Хром	0,027
Цинк	0,059

Для всех:  $l_0 = 10$  м,  $d = 5$  мм.

Образец 1:  $R_0 = 0,00892$  Ом

Образец 2:  $R_0 = 0,11261$  Ом

Образец 3:  $R_0 = 0,04994$  Ом

Образец 4:  $R_0 = 0,05095$  Ом

Образец 5:  $R_0 = 0,01426$  Ом

Образец 6:  $R_0 = 0,06917$  Ом

Образец 7:  $R_0 = 0,02802$  Ом

Образец 8:  $R_0 = 0,0081$  Ом

Образец 9:  $R_0 = 0,01375$  Ом

Образец 10:  $R_0 = 0,03006$  Ом

$$\rho_0 = R_0 * (S/L_0)$$

$$S = (\pi * d^2) / 4$$

**Задание 2.** В процессе эксплуатации происходит повышение температуры окружающей среды на  $\Delta t^{\circ}$ .

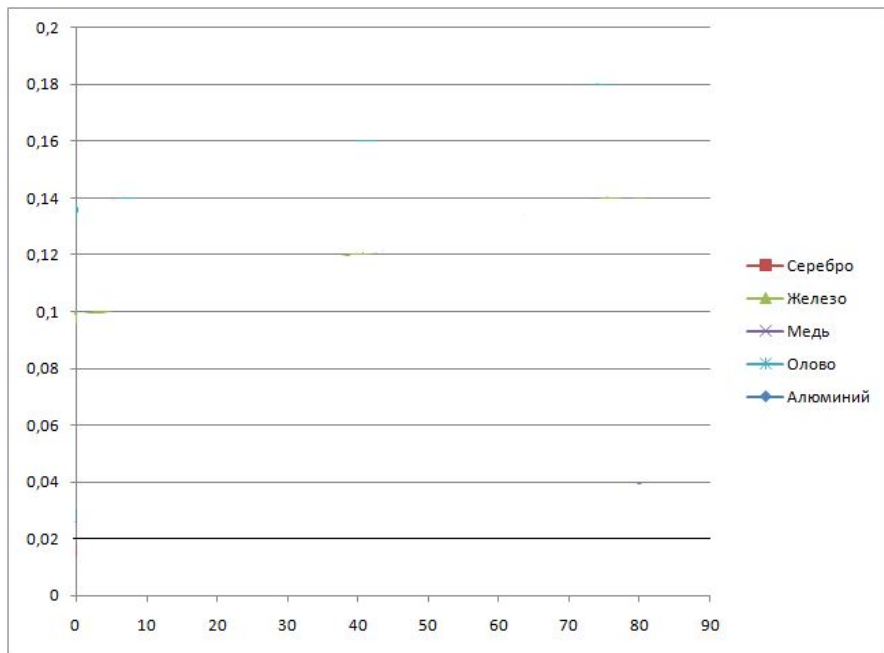
**Определить:** На сколько изменится общее сопротивление проволоки при увеличении температуры на  $\Delta t^{\circ}$ . Заполнить таблицу.

Наименование металла	Сопротивление металлического стержня до нагрева, Ом	Удельное сопротивление, (Ом*мм <sup>2</sup> )/м	Температурный коэффициент удельного сопротивления, °C <sup>-1</sup>	Удельное сопротивление после нагрева, (Ом*мм <sup>2</sup> )/м	Сопротивления после нагрева на температуру t, Ом	Изменение сопротивления, Ом
	0,00892		0,00404			
	0,11261		0,0042			
	0,04994		0,00567			
	0,05095		0,00587			
	0,01426		0,0043			
	0,06917		0,00439			
	0,02802		0,0044			
	0,0081		0,00382			
	0,01375		0,00588			
	0,03006		0,00371			

$$\Delta t^{\circ} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \rho(t^{\circ}) = \rho_{0*}(1+a* \Delta t^{\circ}) \quad R(t^{\circ}) = \rho(t^{\circ}) *(L_0/S) \quad R = R(t^{\circ}) - R_0$$

**Задание 3.** Построить график изменения удельного сопротивления материала в зависимости от изменения температуры для Серебра, Железа, Меди, Олова и Алюминия.

**Сделать вывод** о влиянии температуры на свойства и характеристики металлических проводниковых материалов.



$$\rho(0) = \rho_o * (1 + a * 0)$$

$$\rho(20) = \rho_o * (1 + a * 20)$$

$$\rho(40) = \rho_o * (1 + a * 40)$$

$$\rho(80) = \rho_o * (1 + a * 80)$$

Удельное сопротивление	Серебро	Железо	Медь	Олово	Алюминий
g(0)					
g(20)					
g(40)					
g(80)					