Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

ОТЧЕТ ПО РАБОТЕ

Градуировка хромель-алюмелевой термопары

Выполнил

Студент группы 23314/1 Сидоров Н.

Проверил

Доцент, к.т.н. Кисленков В.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Санкт-Петербург

2015

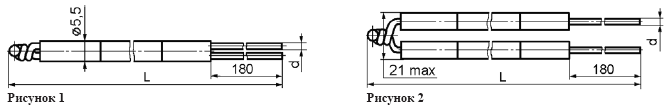
**Термопара** (термоэлектрический преобразователь) — устройство, применяемое для измерения температуры в промышленности, научных исследованиях, медицине, в системах автоматики.

# Принцип действия

Принцип действия основан на эффекте Зеебека или, иначе, термоэлектрическом эффекте. Между соединёнными проводниками имеется контактная разность потенциалов; если стыки связанных в кольцо проводников находятся при одинаковой температуре, сумма таких  разностей потенциалов равна нулю. Когда же стыки находятся при разных температурах, разность потенциалов между ними зависит от разности температур. Коэффициент пропорциональности в этой зависимости называют коэффициентом термо-ЭДС. У разных металлов коэффициент термо-ЭДС разный и, соответственно, разность потенциалов, возникающая между концами разных проводников, будет различная. Помещая спай из металлов с отличными от нуля коэффициентами термо-ЭДС в среду с температурой *Т*1, мы получим напряжение между противоположными контактами, находящимися при другой температуре *Т*2, которое будет пропорционально разности температур *Т*1 и *Т*2.

# Изготовление

В ходе работы было изготовлено две хромель-алюмелевые (ТХА) термопары в керамической изоляции (рисунок 1).



Диапазон измеряемых температур такой термопары: от -40 до 1000 ºС

# Градуировка

Для градуировки термопары, она была опущена в расплавленное олово (tпл=232 ºС), затем в расплавленный свинец (tпл=327 ºС), и была получена зависимость ЭДС от времени.

Олово:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| τ, мин | ЭДС, мВ | τ, мин | ЭДС, мВ |
| 0 | 11,70 | 18 | 8,54 |
| 2 | 11,37 | 20 | 8,54 |
| 4 | 10,95 | 22 | 8,54 |
| 6 | 10,24 | 24 | 8,54 |
| 8 | 9,74 | 26 | 8,53 |
| 10 | 9,19 |  |  |
| 12 | 9,05 |  |  |
| 14 | 8,82 |  |  |
| 16 | 8,61 |  |  |

Свинец:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| τ, мин | ЭДС, мВ | τ, мин | ЭДС, мВ |
| 0 | 16,11 | 7 | 12,63 |
| 1 | 15,65 | 8 | 12,51 |
| 2 | 15,08 | 9 | 12,46 |
| 3 | 14,53 | 10 | 12,46 |
| 4 | 13,96 | 11 | 12,45 |
| 5 | 13,47 | 12 | 12,45 |
| 6 | 13,01 |  |  |

# Вывод

Площадки на графиках соответствуют температурам кристаллизации: термоЭДС равное 8,54 мВ для олова и 12,45 для свинца. Дальнейшая градуировка производится с помощью градуировочных таблиц для хромель-алюмелевых термопар.