

# ***Доклад***

*на тему:*

**«Термоэлектрические  
преобразователи  
(термопара).  
Область применения.»**

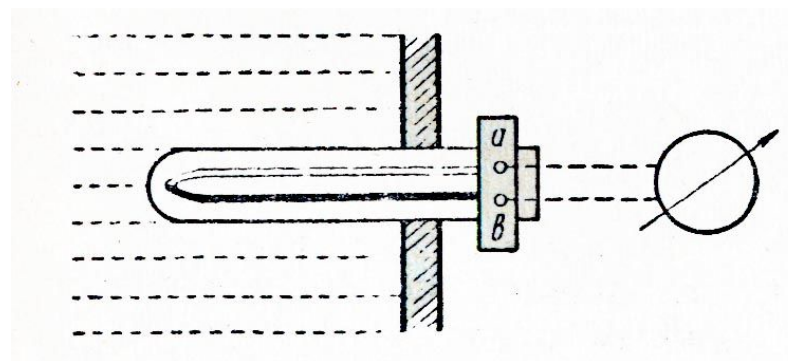
*Выполнил: Галеев А.И  
Проверил : Низамов Р.Э*

# Термопары



Термопара – термоэлемент, применяемый в измерительных и преобразовательных устройствах. Принцип действия его основан на том, что нагревание или охлаждение контактов между проводниками сопровождается возникновением термоэлектродвижущей силы.

Термопара состоит из двух металлов, сваренных на одном конце. Эта ее часть помещается в месте замеры температуры. Два свободных конца подключаются к измерительной схеме (милливольтметру).



# Термопары. НСХ

***НСХ — номинальные статические характеристики преобразования по международной классификации ТСС***

*Термопары относятся к классу термоэлектрических преобразователей, принцип действия которых основан на явлении Зеебека: если спаи двух разнородных металлов, образующих замкнутую электрическую цепь, имеют неодинаковую температуру ( $T \neq T_2$ ), то в цепи протекает электрический ток (рис. 1). Изменение знака у разности температур спаев сопровождается изменением направления тока.*

# Термопары. НСХ

Под термоэлектрическим эффектом понимается генерирование термоэлектродвижущей силы (термо ЭДС), возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов и сплавов.

Таким образом, термопара может образовывать устройство (или его часть), использующее термоэлектрический эффект для измерения температуры.

В сочетании с электроизмерительным прибором термопара образует термоэлектрический термометр.

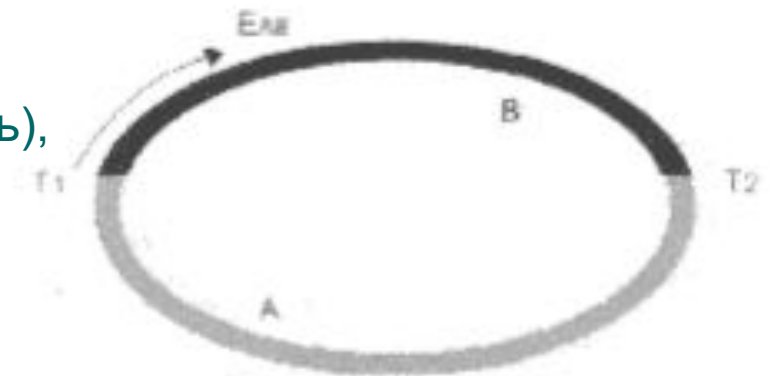


Рис. 1 Явление Зеебека

# Термопары. НСХ

*Измерительный прибор или электронную измерительную систему подключают либо к концам термоэлектродов (рис. 2,а), либо в разрыв одного из них (рис. 2,б).*

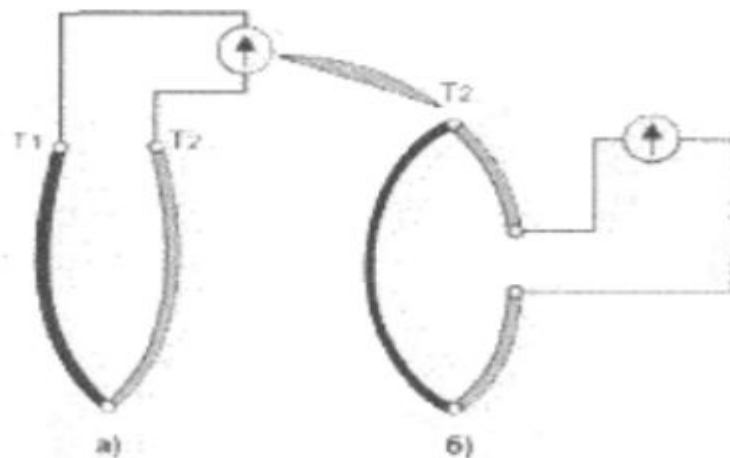


Рис. 2 (а,б) Подключение термопары к измерительному прибору

# Термопары. НСХ

*В местах подключения проводников термопары к измерительной системе возникают дополнительные термо ЭДС. В результате их действия на вход измерительной системы фактически поступает сумма сигналов от рабочей термопары и от «термопар», возникших в местах подключения (рис. 3).*

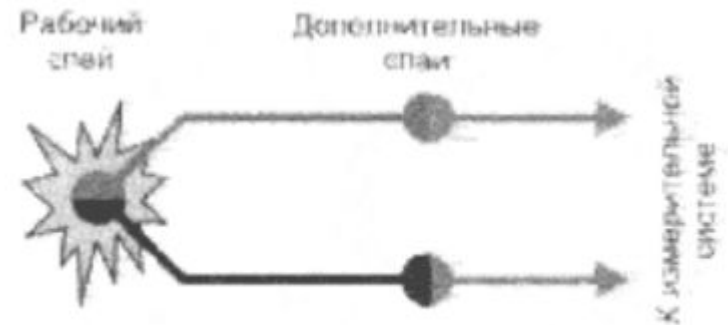


Рис. 3 Принцип работы термопары

# Термопары. Область применения.

Тип термопары	Особенности применения
ТХА	Обладают: — наиболее близкой к прямой характеристикой. Предназначены для работы в окислительных и инертных средах
ТХК	Обладают: — наибольшей чувствительностью; — высокой термоэлектрической стабильностью при температурах до 600°С. Предназначены для работы в окислительных и инертных средах. Недостаток: высокая чувствительность к деформациям
ТПП	Обладают: — хорошей устойчивостью к газовой коррозии, особенно на воздухе при высоких температурах; — высокой надежностью при работе в вакууме (но менее стабильны в нейтральных средах). Предназначены для длительной эксплуатации в окислительных средах. Недостаток: высокая чувствительность термоэлектродов к любым загрязнениям, появившимся при изготовлении, монтаже или эксплуатации термопар



# Термопары. Область применения.

ТВР	<p>Обладают: — возможностью длительного применения при температурах до 2200°C в неокислительных средах; — устойчивостью в аргоне, гелии, сухом водороде и азоте.</p> <p>Термопары с термоэлектродами из сплава платины с 10% родия относительно электрода из чистой платины могут использоваться как стандартные для установления номинальных статических характеристик термопар методом сравнения.</p> <p>Недостаток - плохая воспроизводимость термоЭДС, вынуждающая группировать термоэлектродные пары по группам с номинальными статическими характеристиками А-1, А-2, А-3</p>
ТНН	<p>Обладают: — высокой стабильностью термоЭДС (по сравнению с термопарами ТХА, ТПП, ТПР); — высокой радиационной стойкостью; — высокой стойкостью к окислению электродов.</p> <p>Предназначены в качестве универсального средства измерения температур в диапазоне температур 0-1230°C</p>



# Термопары.

*В зависимости от конструкции и назначения различают термопары погружаемые и поверхностные; с обыкновенной, взрывобезопасной, влагонепроницаемой или иной оболочкой (герметичной или негерметичной), а также без оболочки; обыкновенные, вибро-тряскоустойчивые и ударопрочные; стационарные и переносные и т.д. Внешний вид некоторых конструкций термопар представлен правее:*

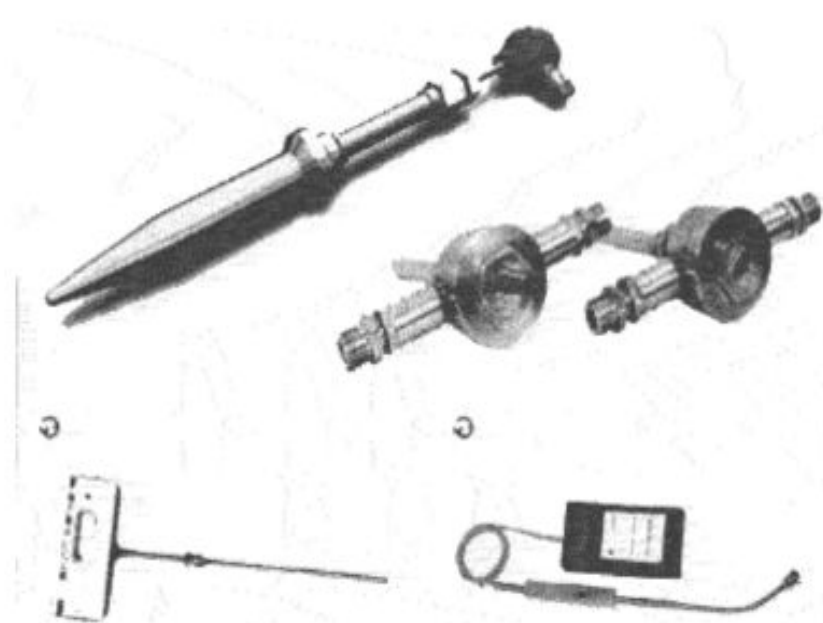


Рис. 6 Внешний вид некоторых конструкций термопар

# Термопары.

**Видео объяснение:**

<https://www.youtube.com/watch?v=Gv1IHc1B8Mc>

# Термопара.

## PROTHERM TLO МЕДВЕДЬ АРТИКУЛ 0020027521

*Термогенератор PROTHERM (термопара многократная) устанавливается в запальную (пилотную) горелку и соединяется двумя проводами с клеммами электромагнитной катушки комбинированного газового клапана.*

*Термогенератор предназначен для выработки ЭДС порядка 370 мВ.*

*Служит для удержания в открытом состоянии клапана основной горелки, тем самым, способствует пропусканию потока газа на основную горелку*

# Термопара.

**PROTHERM TLO МЕДВЕДЬ АРТИКУЛ 0020027521**



# Используемые источники.

<https://www.studmed.ru>

<https://electro-nagrev.ru>

<https://abdsystems.ru>

<https://www.youtube.com>