




ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ



Температурой называют величину, характеризующую тепловое состояние тела. Согласно кинетической теории температурой называют физическую величину, количественно характеризующую меру средней кинетической энергии теплового движения молекул какого-либо тела или вещества

Контактные приборы и методы по принципу действия разделяются на:

- а) **термометры расширения**, принцип действия которых основан на зависимости объемного расширения жидкости и линейных размеров твердых тел от температуры;
- б) **манометрические термометры**, принцип действия которых основан на изменении давления рабочего (термометрического) вещества в зависимости от температуры;
- в) **термоэлектрические термометры (термопары)**, принцип действия которых основан на использовании зависимости термоэлектродвижущей силы от температуры;
- г) **термометры сопротивления**, принцип действия которых основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента (проводника или полупроводника) от температуры.

Бесконтактные методы

- а) **пирометрия** - измерение температуры самосветящихся объектов: пламени, плазмы, астрофизических объектов;
- б) **радиометрия** - измерение температуры по собственному тепловому излучению тел. Для невысоких и комнатных температур это излучение находится в инфракрасном диапазоне длин волн;
- в) **тепловидение** - радиометрическое измерение температуры с пространственным разрешением и с преобразованием температурного поля в телевизионное изображение, иногда с цветовым контрастом. Позволяет измерять градиенты температуры, температуру среды в замкнутых объемах, например, температуру жидкостей в резервуарах и трубах.

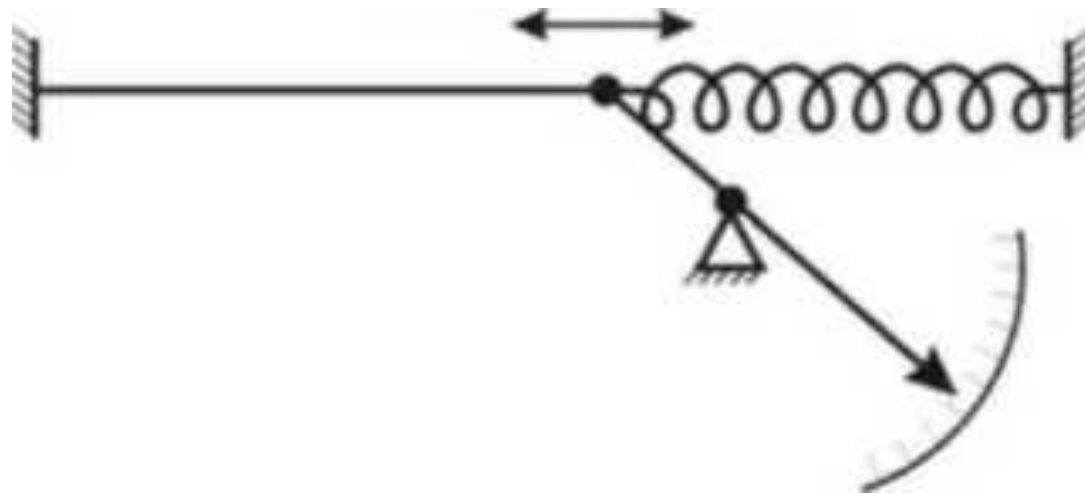
Термометры расширения

Жидкостные термометры

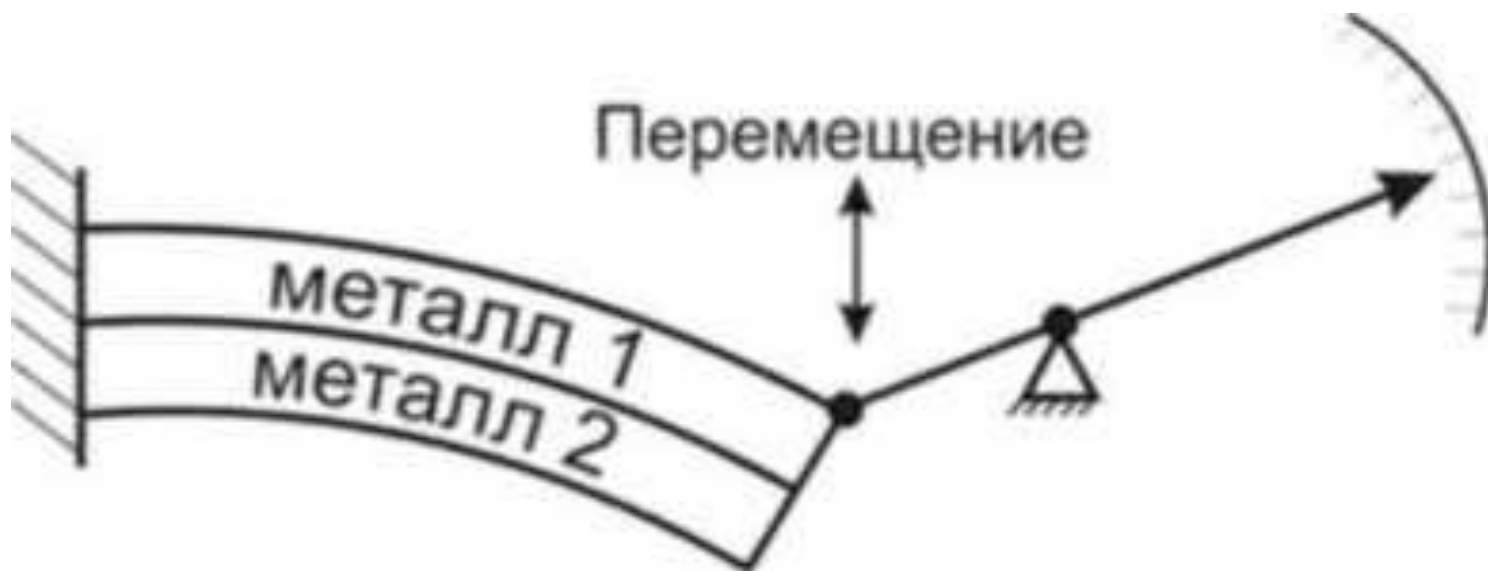
- Стекланный жидкостный термометр:
- 1 - резервуар;
- 2 - капилляр;
- 3 – термометрическая жидкость;
- 4 - шкала.



Дилатометрические термометры



Биметаллические термометры

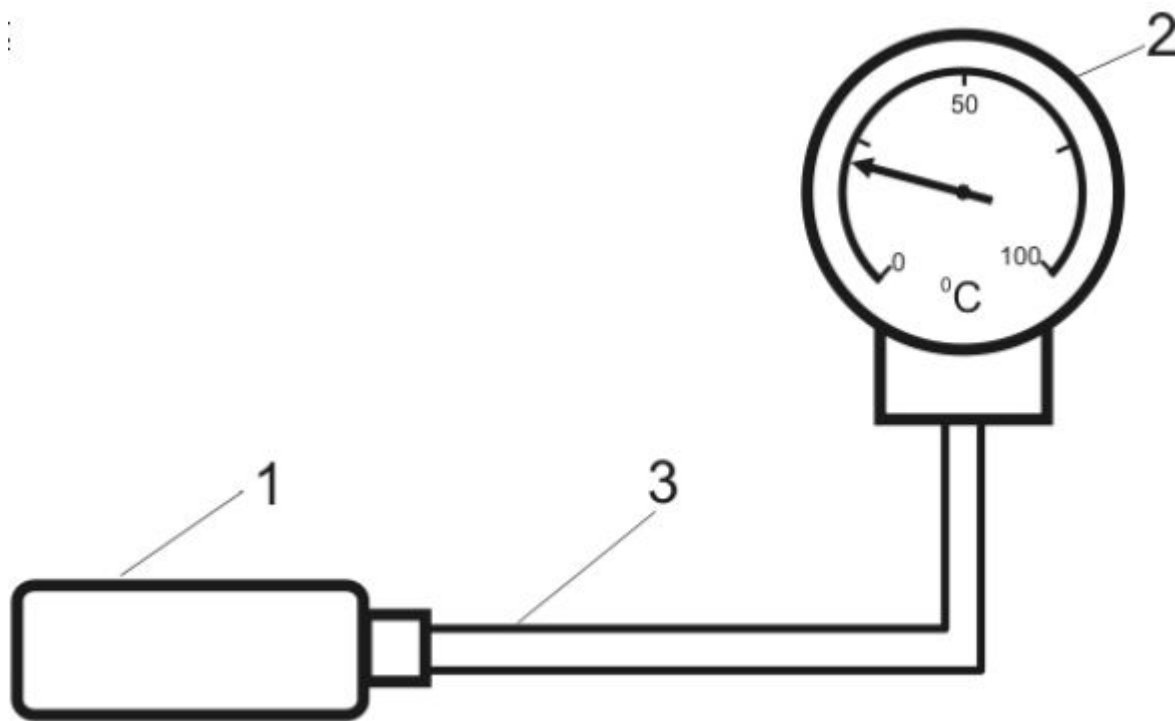


Манометрические термометры

1 - термобаллон;

2 - манометрическая часть;

3 - капиллярная трубка



Манометрические термометры

газовые

жидкостные

конденсационны

е

Термоэлектрические термометры

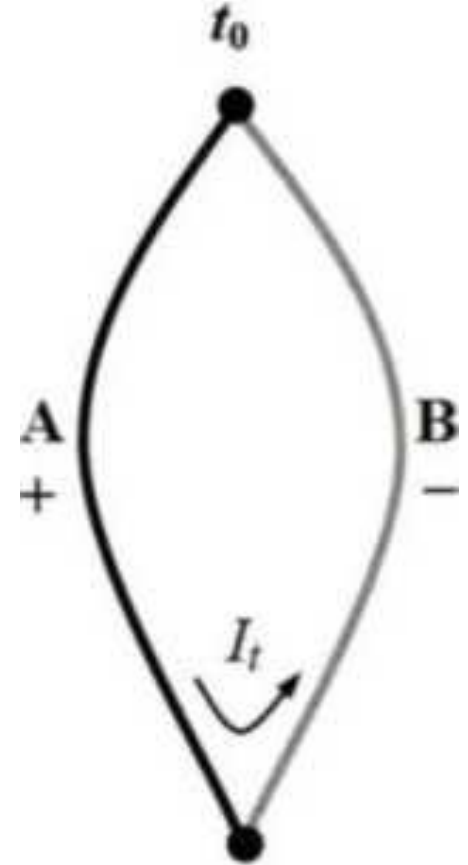
Под термоэлектрическим термометром

принято понимать комплект, состоящий из:

- термопары, осуществляющей преобразование температуры в электрическое напряжение;
- линий связи (удлиняющих проводов);
- вторичного прибора для измерения термо-ЭДС.

Принцип действия

Термопара представляет собой цепь, состоящую из двух соединенных между собой разнородных проводников А и В. Эти проводники называются **термоэлектродами**, места соединения — **термоэлектродов-спаями**.

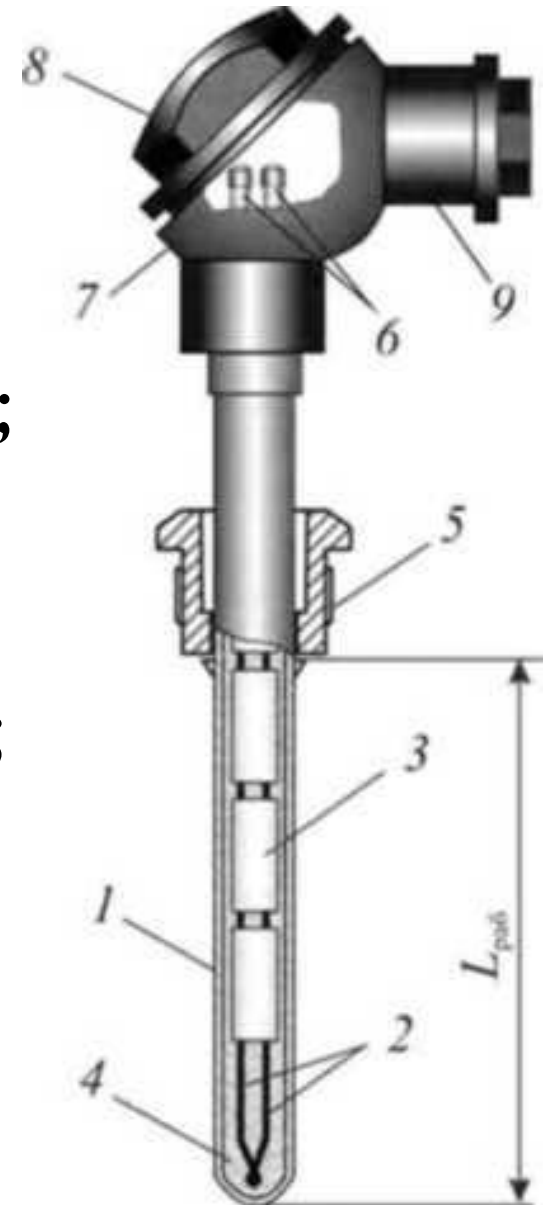


Типы термопар

Тип термопары	Обозначение градуировки (РФ)	Обозначение градуировки (МЭК) [*]	Пределы измерения температур, °С		
			нижний	верхний	кратковременно
Хромель-алюмелевая	ХА	К	-200	1200	1300
Хромель-копелевая	ХК	L	-200	600	800
Хромель-константановая	ХКн	E	-200	700	900
Медь-копелевая	МК	M	-200	100	-
Медь-константановая	МКн	T	-200	350	400
Железо-константановая	ЖК	J	-200	750	900
Нихросил-нисилловая	НН	N	-270	1200	1300
Сильх-силиновая	СС	I	0	800	-
Платинородий-платиновая	ПП13 ПП10	R S	0	1300	1600
Платинородий-платинородиевая	ПР	B	600	1700	-
Вольфрамрений-вольфрамрениевая	ВР	A-1;A-2;A-3	0	2200	2500

Конструкция термопары

- 1 - защитный чехол;
- 2 - термоэлектроды ;
- 3 - изоляционные бусы ;
- 4 - порошок;
- 5- штуцер;
- 6 - розетка с клеммами;
- 7 - головка;
- 8 - крышка;
- 9 - штуцер под кабель



Термопреобразователи сопротивления

- Действие термопреобразователей сопротивления (термометров сопротивления) основано на свойстве металлов и полупроводников изменять свое электрическое сопротивление с изменением температуры.

Типы термопреобразователей сопротивления

Тип термопреобразователя	Номинальное сопр. R_0 при 0°C (Ом)	Условное обозначение градуировочной характеристики		Диапазон измеряемых температур ($^{\circ}\text{C}$)
		в РФ	Международная	
Термометр сопротивления платиновый (ТСП)	1	1П	Pt1	-200 ÷ 850
	10	10П	Pt10	
	50	50П	Pt50	
	100	100П	Pt100	
	500	500П	Pt500	
Термометр сопротивления медный (ТСМ)	10	10М	Cu10	-200 ÷ 200
	50	50М	Cu50	
	100	100М	Cu100	
Термометр сопротивления никелевый (ТСН)	100	100Н	Ni100	-60 ÷ 180