

Курсовая работа

Тема: Методы измерения температуры.
Физический принцип. Области применения.
Преимущества и недостатки



Выполнила :
студентка 3 курса
Руденко Екатерина

Ростов-на-Дону
2013 год

Температура как физическая величина является одним из определяющих параметров состояния, позволяющих контролировать протекание самых различных производственных процессов.

Измерение температуры - важнейший источник информации о ходе физических явлений и об изменении состояния вещества.





Температуру измеряют с помощью устройств, использующих различные термометрические свойства жидкостей, газов и твердых тел.

Существуют десятки различных устройств применяемых в промышленности, при научных исследованиях, для специальных целей.

В таблице приведены наиболее распространенные устройства для измерения температуры и практические пределы их применения

Термометрическое свойство	Наименование устройства	Пределы длительного применения, °С	
		Нижний	Верхний
Тепловое расширение	Жидкостные стеклянные термометры	-190	600
Изменение давления	Манометрические термометры	-160	60
Изменение Электрического сопротивления	Электрические термометры сопротивления	-200	500
	Полупроводниковые термометры сопротивления	-90	180
Термоэлектрические эффекты	Термоэлектрические термометры (термопары) стандартизованные	-50	1600
	Термоэлектрические термометры (термопары)	1300	2500
Тепловое излучение	Оптические пирометры	70	6000
	Радиационные пирометры	20	3000
	Фотоэлектрические пирометры	600	4000
	Цветовые пирометры	1400	2800

В данной курсовой работе мною были рассмотрены общие принципы работы методов измерения температуры, такие как жидкостные стеклянные термометры, манометрические термометры, термоэлектрические термометры, электрические термометры сопротивления, оптические пирометры, фотоэлектрические пирометры, пирометры спектрального отношения, пирометры суммарного излучения, инфракрасные пирометры.

Но более углублено будут рассмотрены инфракрасные пирометры.

Инфракрасные пирометры

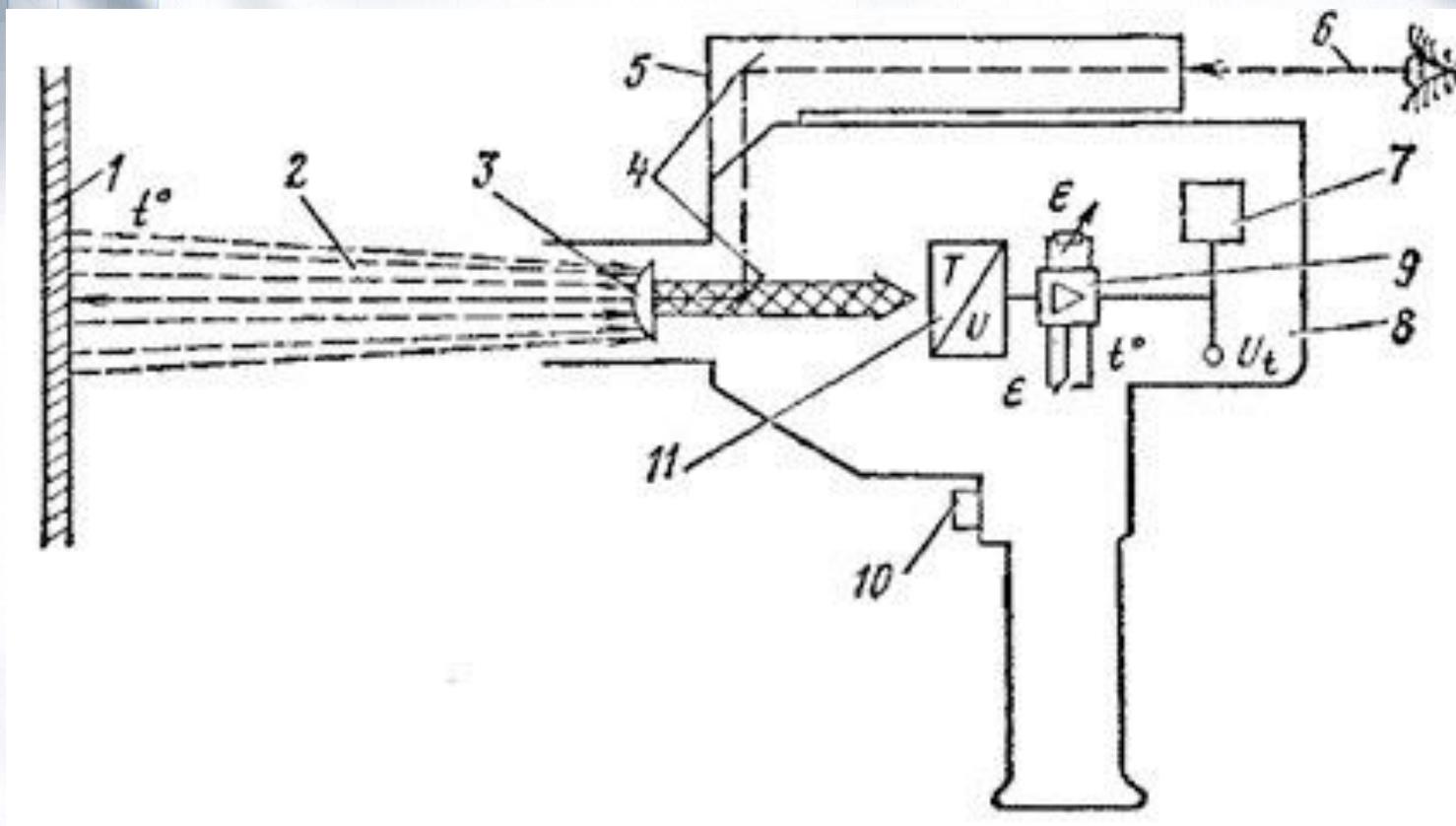
Пирометр - это прибор, который измеряет температуру по тепловому электромагнитному излучению и предоставляет информацию в форме, удобной для пользователя.

По области применения инфракрасные термометры классифицируют на 2 типа:

- стационарные
- переносные (портативные).



Принцип работы пирометров



Устройство пирометра: 1 — объект измерения; 2 — тепловое излучение; 3 — оптическая система; 4 — зеркало; 5 — видоискатель; 6 — ось видоискателя; 7 — измерительно-счетное устройство; 8 — корпус; 9 — электронный преобразователь; 10 — кнопка; 11 — датчик

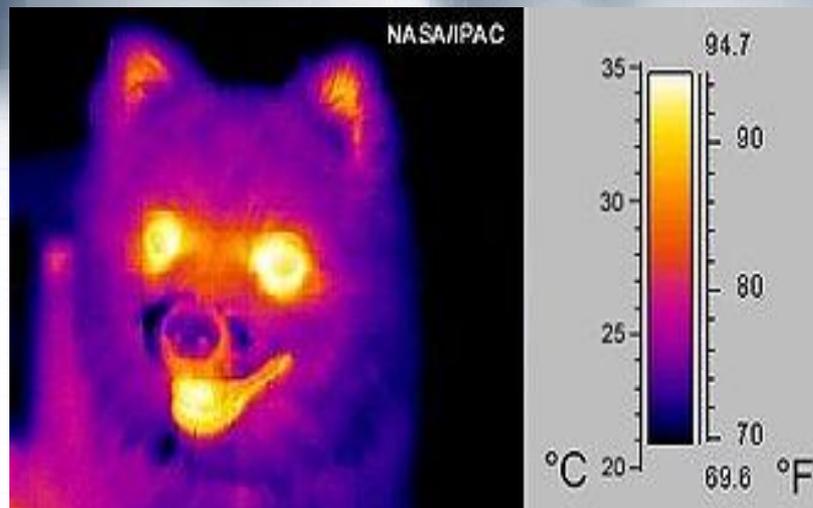
Основные параметры пирометров

- оптическое разрешение (встречаются модели с разрешением от 2 до 600 : 1);
- диапазон измеряемых температур (max от -50 до 4000° С или меньше);
- измеряемое разрешение — 1 или 0,1° С;
- точность измерения (оптимальная $\pm 1,5\%$);
- быстродействие (у современных очень высокое — менее 1 секунды);
- коэффициент излучения — переменный либо фиксированный;
- способ нацеливания — оптический либо лазерный прицел.

Сфера применения пирометров

1. Измерения температур опасных для человеческого организма поверхностей и сред, в том числе, горячих.
2. Измерение температурных показателей недоступных и труднодоступных объектов.
3. Сканирование для поиска холодных или горячих точек.
4. Диагностические работы с электро- и теплооборудованием.
5. Быстрое (мгновенное) определение температуры объектов, которые пребывают в движении.
6. Профилактика и диагностика ж/д и автотранспорта.
7. Поддержание противопожарной безопасности.
8. Контроль и проверка систем кондиционирования, вентиляции и отопления и т.д.

Модель	AR300	AR872D	AR892
Измеряемая температура, °С	от -32 до +300	от -50 до +1050	от +200 до +1800
Показатель визирования	1:12	1:20	1:80
Точность, °С	±2	от -50 до 0: ±3; от 0 до +100: ±1.5; от 100 до 1050: ±1.5	±2
Температура эксплуатации, °С	от -25 до +55	от -15 до +50	от -10 до +50
Коэффициент теплового излучения	0.95	от 0.10 до 1.00, шаг 0.01	от 0.10 до 1.00, шаг 0.01
Спектр, мкм	8-14	8-14	8-14
Прицеливание	точечный лазер	точечный лазер	точечный лазер
Питание	9В "Крона"	9В "Крона"	9В "Крона", DC9V
Связь с компьютером	нет	нет	есть, RS-232
Доп. функции	нет	часы, min, max, отклонение, контроллер, среднее, разъем для штатива, кейс	часы, min, max, отклонение, контроллер, среднее, разъем для штатива, шнур RS232, ПО для ПК, кейс
Размеры, мм	140x80x38	220x134x60	220x134x60
Вес, г	130	480	480
Цена с НДС, руб.	2530	6790	18520



Тепловизор - устройство для наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности. Распределение температуры отображается на дисплее (или в памяти) тепловизора как цветное поле, где определённой температуре соответствует определённый цвет.

Сравниваем тепловизор и пирометр

-Наглядность. В результате проведения термических измерений на экране пирометра вы видите лишь сухие числа, а вот тепловизор демонстрирует наглядную картину распределения тепла. Все данные в виде термограмм или тепловизионного видеоряда (зависит от модели прибора) записываются на флеш карту.

-Оперативность. Чтобы получить полное понятие о термальных характеристиках крупного объекта, вам понадобится провести множество единичных замеров пирометром. Тепловизор же мгновенно отобразит на дисплее цельную картину съемки.

-Отчетность. Недорогие пирометры не сохраняют результаты проведенных измерений, а практически все тепловизоры умеют это делать.

-Универсальность. Тепловизоры, в отличие от пирометров, могут не только измерять температуру объекта, но и обнаруживать любое теплое тело, находящееся в пределах их видимости.

-Дальность действия. Если обычные пирометры эффективны на расстоянии в единицы или десятки метров от объекта измерения, то тепловизорам доступны сотни и даже тысячи. Но в данном случае применение тепловизоров не имеет целью точное измерение температуры объекта, а лишь его обнаружение и идентификацию.

Спасибо за внимание