**Практическая работа № 5**

**Тема: Бесконтактное измерение температуры**

**Цель работы:** Изучить назначение, конструкцию и принцип работы спектральных пирометров распределения.

**О температуре нагретого тела** можно судить на основании измерения параметров его теплового излучения, представляющего собой электромагнитные волны различной длины. Термометры, действие которых основано на измерении теплового излучения, называются **пирометрами.** Пирометры позволяют **измерять температуру** в диапазоне от **100 до 6000 "С и выше**.

**Физические тела характеризуются** либо непрерывным спектром излучения (твердые и жидкие вещества), либо избирательным (газы).

* Участок спектра в интервале длин волн 0,02... 0,4 мкм соответствует ультрафиолетовому излучению,
* участок 0,4... 0,76 мкм — видимому излучению,
* участок 0,76... 400 мкм — инфракрасному излучению.

**Интегральное излучение** — это суммарное излучение, испускаемое телом во всем спектре длин волн.

**Монохроматическим называют** излучение, испускаемое при определенной длине волны.

На основании законов излучения разработаны **пирометры следующих типов**:

* суммарного (полного) излучения, в которых измеряется полная энергия излучения;
* частичного излучения (квазимонохроматические), в которых измеряется энергия в ограниченном фильтром (или приемником) участке спектра;
* спектрального распределения, в которых измеряется интенсивность излучения фиксированных участков спектра.

**Пирометры спектрального распределения** измеряют цветовую температуру объекта по отношению интенсивностей излучения в двух определенных участках спектра.

 **Основное преимущество** таких пирометров заключается в независимости их показаний от излучательной способности объекта, а также от наличия дыма, пыли и испарений в пространстве между объектом и пирометром.

 **В пирометрах сравнения** (рис. 2.13, а) отношение спектральных интенсивностей оценивается субъективно по цветовому ощущению, создаваемому смесью двух монохроматических пучков. Излучение от объекта измерения 1 через объектив 2, нейтральный оптический клин 3 и двойной светофильтр 4 направляется к фотометрическому кубику 5. Двойной светофильтр 4 выполнен в виде двух клиньев (красного и зеленого), относительным перемещением которых можно изменять соотношение между интенсивностями красного и зеленого цветов.



На фотометрический кубик поступает также излучение от лампы 9 через матовое стекло 10, красный и зеленый светофильтр 11 и объектив 12. Через окуляр 6 глаз оператора 8 видит два участка, соответствующих излучению от объекта измерения 1 и лампы 9, окрашенных смесью зеленого и красного цветов с различным соотношением их интенсивности.

Взаимным смещением оптических клиньев двойного светофильтра 4уравнивают соотношение излучения объекта измерения 1 и излучения лампы 9. Для уравновешивания соотношения цветов необходимо равенство яркостей излучения объекта и лампы. Этого добиваются изменением положения нейтрального оптического клина 3. После уравновешивания положения нейтрального клина определяют яркостную температуру, а положение одного из клиньев двойного светофильтра определяет цветовую температуру объекта.

 **В пирометрах спектрального отношения** (рис. 2.13, б) вводится модуляция светового потока. Световой поток от объекта измерения 1 прерывается обтюратором 4 с двумя светофильтрами, пропускающими излучение на двух длинах волнах λ1 и λ2 к фотоэлементу 5. Переменная составляющая выходного сигнала фотоэлемента усиливается в усилителе 6 и подается на реверсивный двигатель 7, который перемещает уравновешивающий фильтр 3 до тех пор, пока не уравняются интенсивности излучения на обеих длинах волн. В положении равновесия перемещение фильтра ^является мерой измеряемой температуры.

**Контрольные вопросы**:

1. На основании чего можно судить о температуре нагретого тела?
2. Что называется пирометром. Какой диапазон измерения температур?
3. Какие длины волн соответствуют ультрафиолетовому, видимому и инфракрасному излучению?
4. Интегральное излучение. Монохроматическим называют.
5. Типы пирометров.
6. Преимущество пирометров спектрального распределения.
7. Из каких элементов состоит пирометр сравнения?
8. Расскажите принцип работы в пирометрах спектрального отношения.

