

Термодефектоскопия

Передача тепловой энергии

Перенос тепла - это процесс самопроизвольный и необратимый, ведет к выравниванию температур.

Температура - это физическая величина, определяемая как параметр состояния термодинамического равновесия микроскопических систем. Температура является величиной экстенсивной.

Три способа передачи тепловой энергии:

Теплопроводность - это молекулярный перенос теплоты на микро уровне, за счет передачи изменения интенсивности колебаний от молекулы к молекуле.

Конвекция - это перенос тепловой энергии частичками вещества, например жидкости или газа.

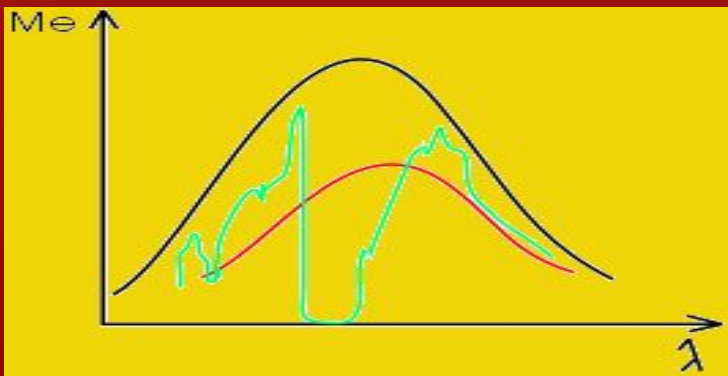
Излучение - передача энергии путем испускания электромагнитных волн.

Законы инфракрасного излучения

$$h \frac{c_0}{\lambda} = W_n - W_m$$

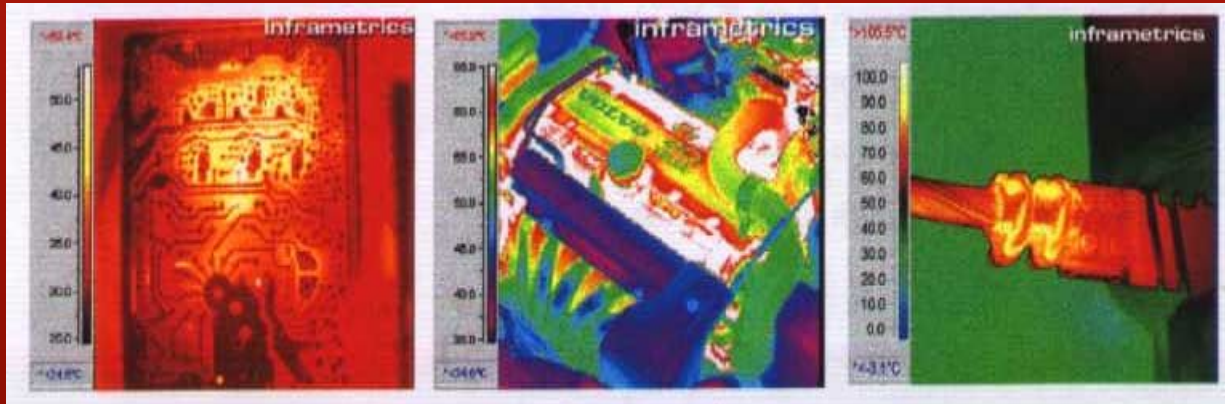
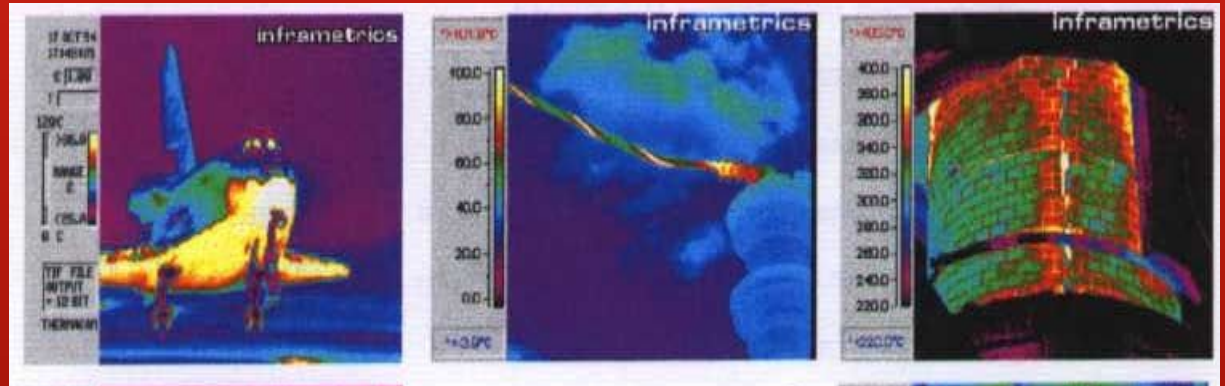
c_0 - скорость света;
 λ - длина волны;
 W - энергия;
 h - постоянная Планка.

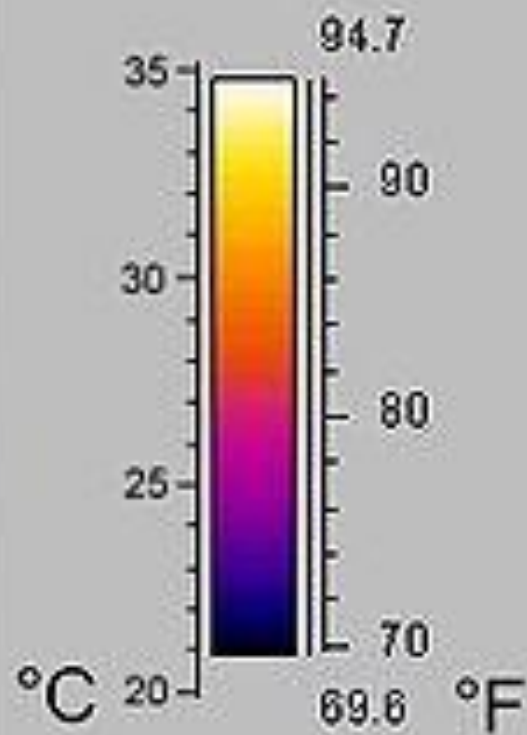
? Спектр излучения АЧТ, серого тела и селективного тела:



--- черное тело
--- серое тело
--- селективное тело

ИК - тепловизор





Тепловизоры

Тепловизор - это устройство, которое предназначено для наблюдения нагретых объектов по их собственному излучению.

Тепловизоры делятся на:

- 1) тепловизоры **с оптико-механическим сканированием**;
- 2) тепловизоры **с электронным сканированием**.

Тепловизор с оптико-механическим сканированием.

Для получения видимого изображения осуществляется разложение объекта на некоторое число элементарных площадок. Каждая такая площадка называется **элементом разложения**.

Анализ теплового излучения элементарной площадки последовательно во времени производит приемник излучения, с его выхода последовательно во времени снимаются сигналы, которые несут информацию об объекте контроля.

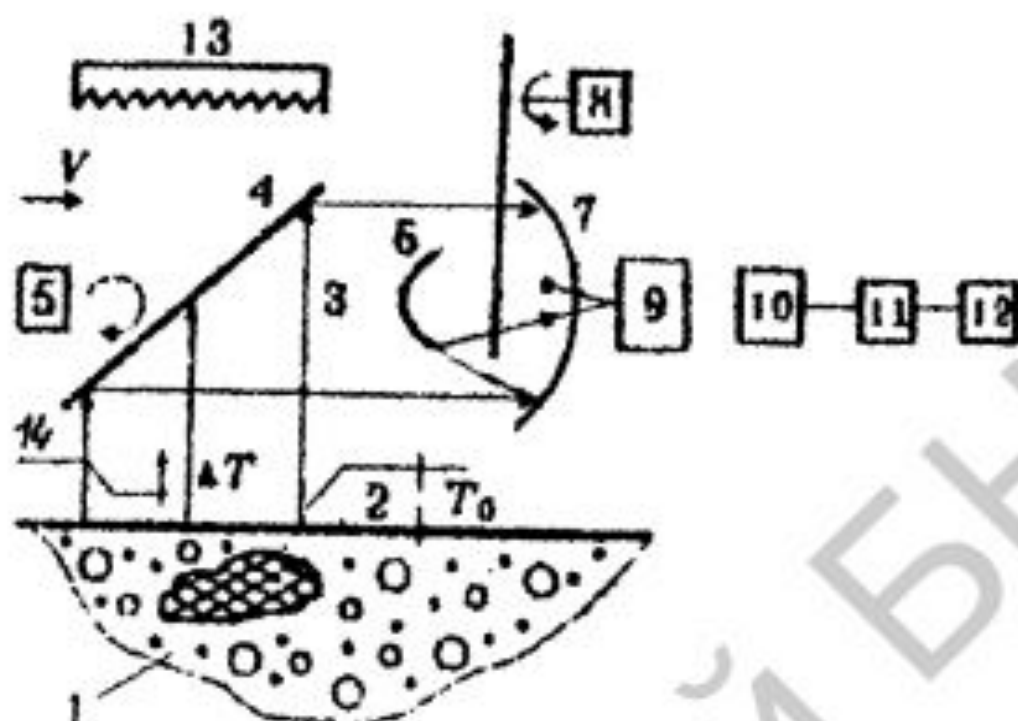


Рис. 3.35. Принципиальная схема тепловизора:

- 1 – испытываемое изделие; 2 – дефект; 3 – поток теплового излучения;
 4 – сканирующее зеркало; 5 – двигатель сканирующего зеркала; 6, 7 – зеркала;
 8 – модулятор с двигателем; 9 – приемник излучения; 10 – детектор;
 11 – усилитель; 12 – регистрирующее устройство; 13 – имитатор абсолютно черного тела; 14 – температурный контраст, вызванный дефектом

3 схемы проведения термодфектоскопии

Изделие нагреваю во всем объёме до 100°C , затем медленно охлаждаю при температуре наружного воздуха. Измерение – при наибольшем температурном контрасте.

Когда над поверхностью изделия с заданной постоянной скоростью движется нагреватель, а на определенном расстоянии, экспозицией температурного поля.

Аналогична второй, но дефектом и нагреватель движутся по разные стороны изделия.

Методы тепловой дефектоскопии применяется для определения:

- ? - распределения температурного поля конструкций отапливаемых зданий;
- ? - дефектов, их размеров и глубины, в стыках элементов;
- ? - неоднородности структуры слоистых пластиков и бетона;
- ? - качества тепловой и биологической защиты атомных реакторов, электростанций;
- ? - качества теплоизоляции на ТЭС и АЭС;
- ? - дефектов теплоизоляции, лучше проводить зимой, когда контрасты температур максимальные;
- ? - теплофизических свойств экспериментальных строительных конструкций.

