

# 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.

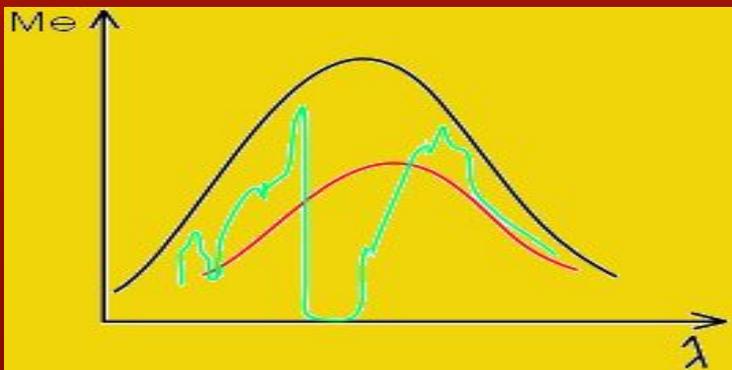
**Излучение** - передача энергии путем испускания электромагнитных волн.

# Законы инфракрасного излучения

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

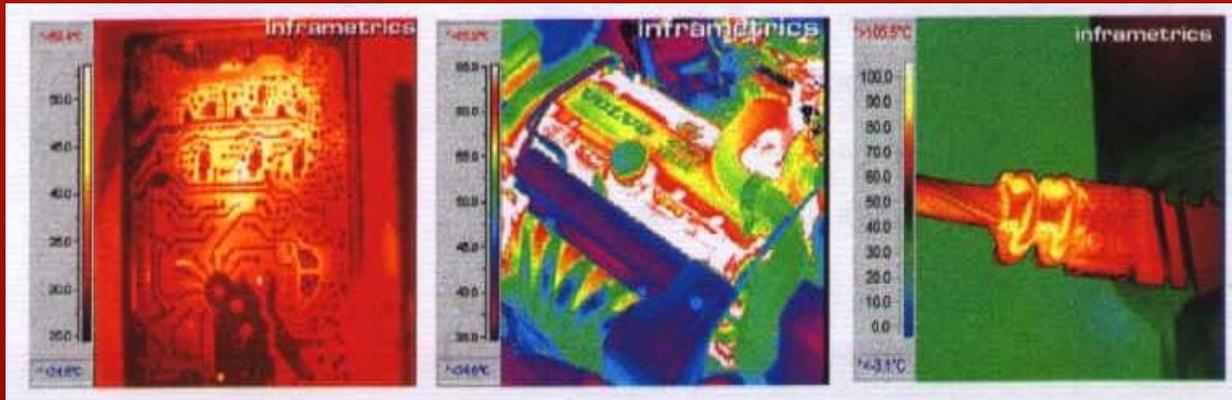
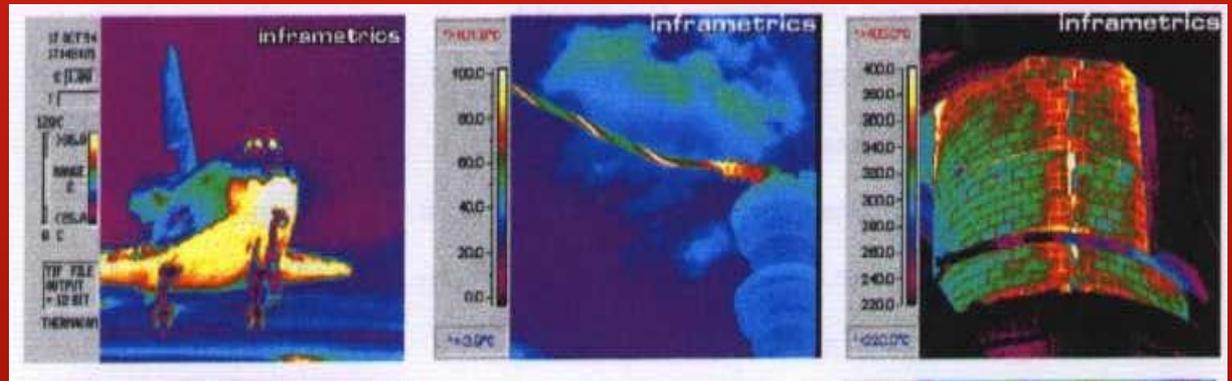
$c_0$  - скорость света;  
 $\lambda$  - длина волны;  
 $W$  - энергия;  
 $h$  - постоянная Планка.

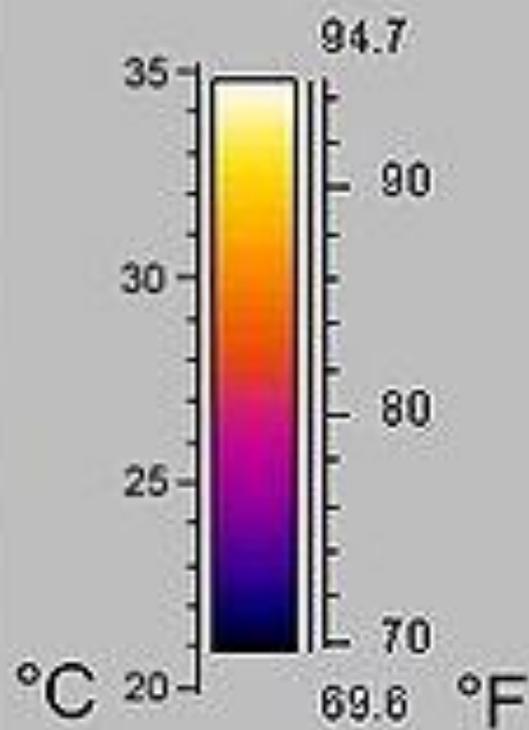
□ Спектр излучения АЧТ, серого тела и селективного тела:



--- 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.

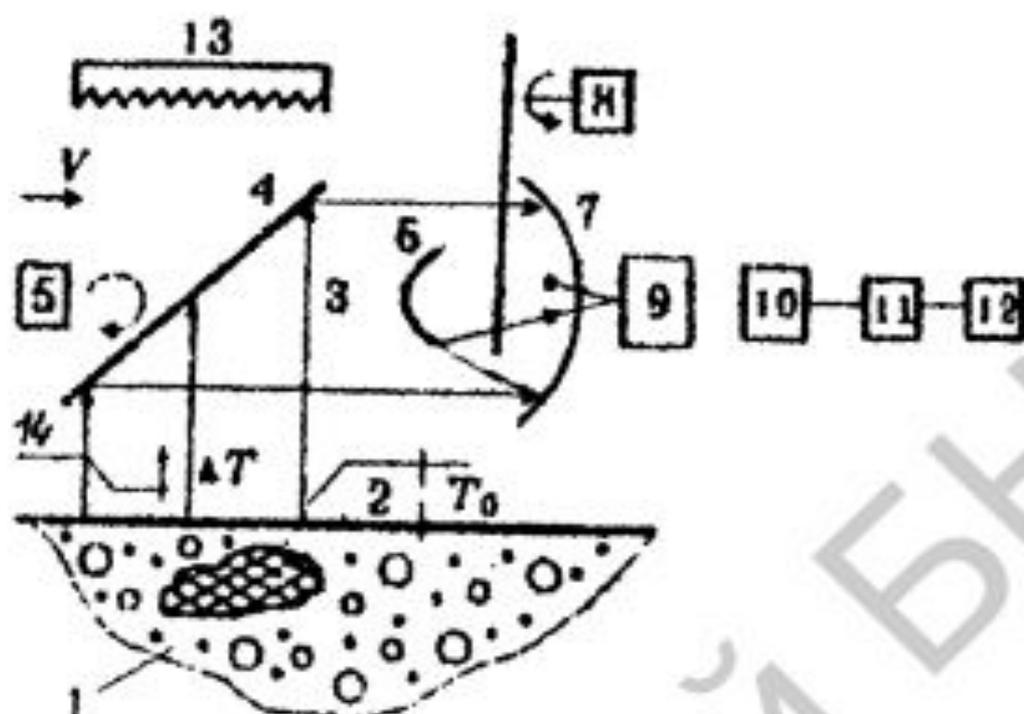


Рис. 3.35. Принципиальная схема тепловизора:

- 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  $100^{\circ}\text{C}$ , затем медленно охлаждают 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.

