

# **ЛЕКЦИЯ №6**

## **Дефектоскопия**

**Ст. преподаватель НОЦ ИС**

**Килани Л.З.**

1. Визуальный метод
2. Метод проникающих сред
3. Магнитные и электромагнитные
4. Ультразвуковой метод
5. Вихретоковый метод контроля
6. Радиография (метод проникающих излучений)
7. Тепловые (тепловизоры)

# Метод проникающих сред

## **Область применения:**

- определение трещин

**Принцип.** Методы основаны на использовании индикаторных жидкостей и газов

# Капиллярный контроль

## 1. Предварительная очистка поверхности:

Чтобы краситель мог проникнуть в дефекты на поверхности, ее предварительно следует очистить водой или органическим очистителем. Все загрязняющие вещества (масла, ржавчина, и т.п.) любые покрытия (ЛКП, металлизация) должны быть удалены с контролируемого участка. После этого поверхность высушивается, чтобы внутри дефекта не оставалось воды или очистителя.

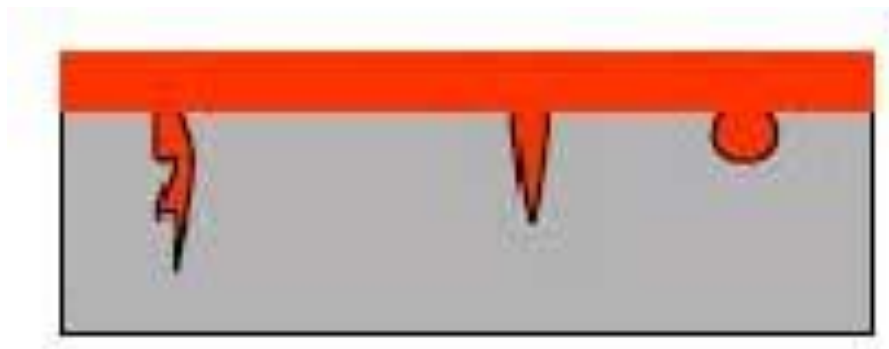


Поверхность объекта контроля

# Капиллярный контроль

## 2. Нанесение пенетранта

Пенетрант, обычно красного цвета, наносится на поверхность путем распыления, кистью или погружением объекта контроля в ванну, для хорошей пропитки и полного покрытия пенетрантом. Как правило, при температуре 5...50°C, на время 5...30 мин.



Поверхность объекта контроля с нанесенным пенетрантом

# Капиллярный контроль

## 3. Удаление излишков пенетранта

Избыток пенетранта удаляется протиркой салфеткой, промыванием водой, или тем же очистителем, что и на стадии предварительной очистки. При этом пенетрант должен быть удален только с поверхности контроля, но никак не из полости дефекта. Затем поверхность высушивается салфеткой без ворса или струей воздуха.



Поверхность объекта контроля без излишков пенетранта

# Капиллярный контроль

## 4. Нанесение проявителя

После просушки сразу же на поверхность контроля тонким ровным слоем наносится проявитель (обычно белого цвета).



Взаимодействие пенетранта и проявителя на поверхности объекта контроля

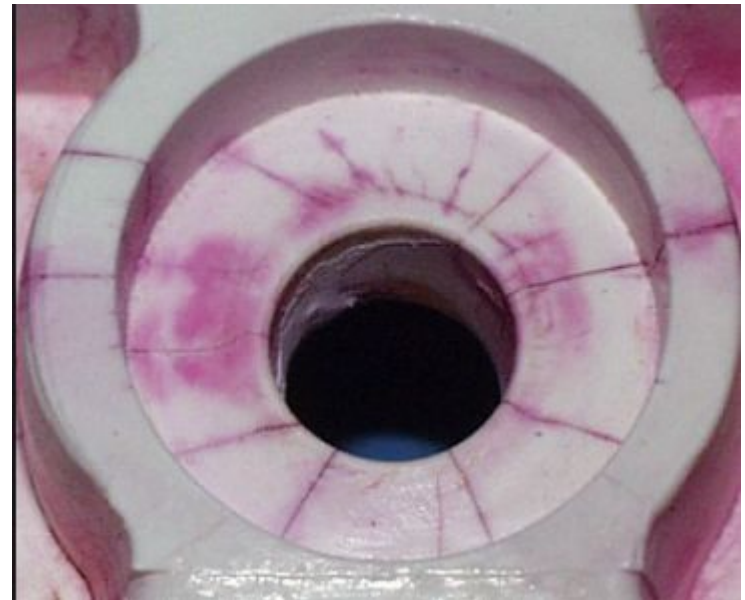
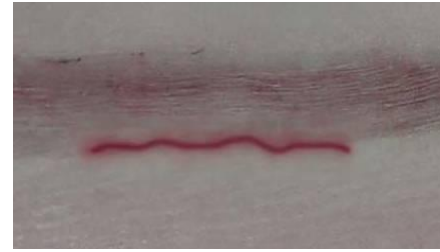
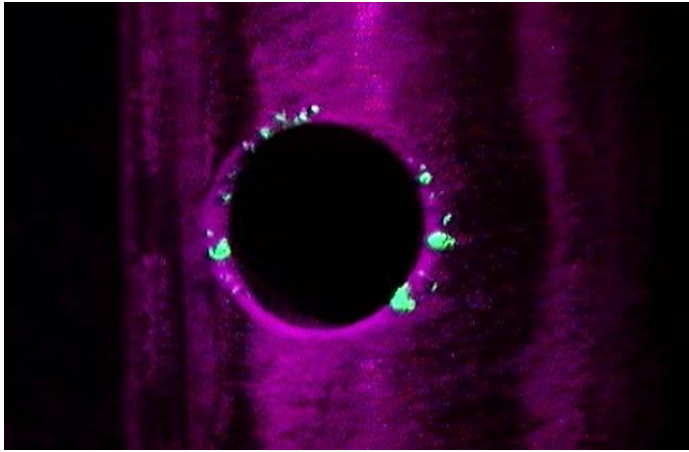
Выявление имеющихся дефектов начинается непосредственно после окончания процесса проявки. Интенсивную окраску имеют глубокие трещины. После проведения контроля проявитель удаляется водой или очистителем.

Составы дефектоскопического набора не должны ухудшать эксплуатационные качества материала контролируемого объекта. (ГОСТ 18442-80)

Параметр размера дефекта – поперечный размер дефекта (ширина раскрытия дефекта).

- Минимальная величина раскрытия – нижний порог чувствительности
- Верхний порог чувствительности определяется тем, что из широких, но неглубоких дефектов пенетрант вымывается при устранении излишков пенетранта на поверхности.





### Преимущества:

1. Простота использования
2. Можно обследовать большие площади
3. Можно обследовать детали (конструкции) со сложной геометрией
4. Результат проявляется на поверхности детали (конструкции) обеспечивая удобную визуализацию.
5. Низкая стоимость оборудования
6. Портативность (мобильность)

### Преимущества:

1. Возможно обнаружить только поверхностные дефекты
2. Требуется гладкая непористая поверхность

# Метод проникающих излучений

**Физическая основа методов** состоит в регистрации величины ослабления проникающего излучения после прохождения его через материал конструкции

## **Возможности методов проникающих излучений:**

- Дефектоскопия строительных конструкций, в том числе сварных швов
- Контроль плотности бетона конструкций
- Контроль армирования массивных железобетонных конструкций
- Контроль влажности бетона, древесины
- Контроль качества стали
- Выявление напряжений в металлах до появления усталостных трещин

## Классификация методов проникающих излучений:

- радиоизотопный метод контроля – просвечивание потоком позитронов
- рентгеновский метод контроля – просвечивание рентгеновским излучением
- нейтронный метод контроля – просвечивание потоком тепловых нейтронов

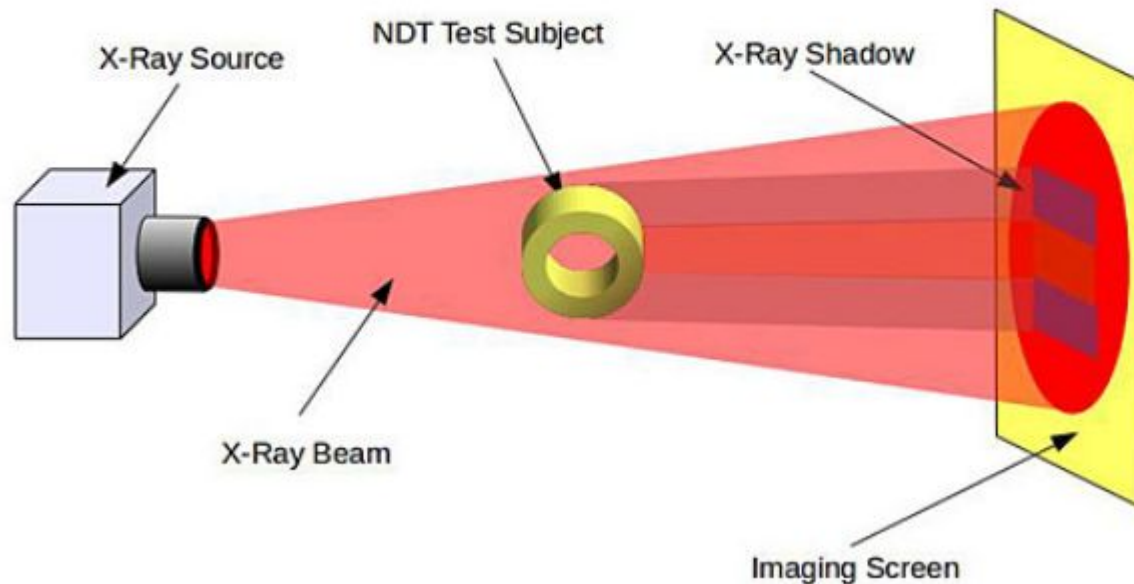
Преимущество – возможность быстрого и четкого получения характеристик

Недостаток

– вред ионизирующего излучения на организм человека

– использование специально подготовленного персонала

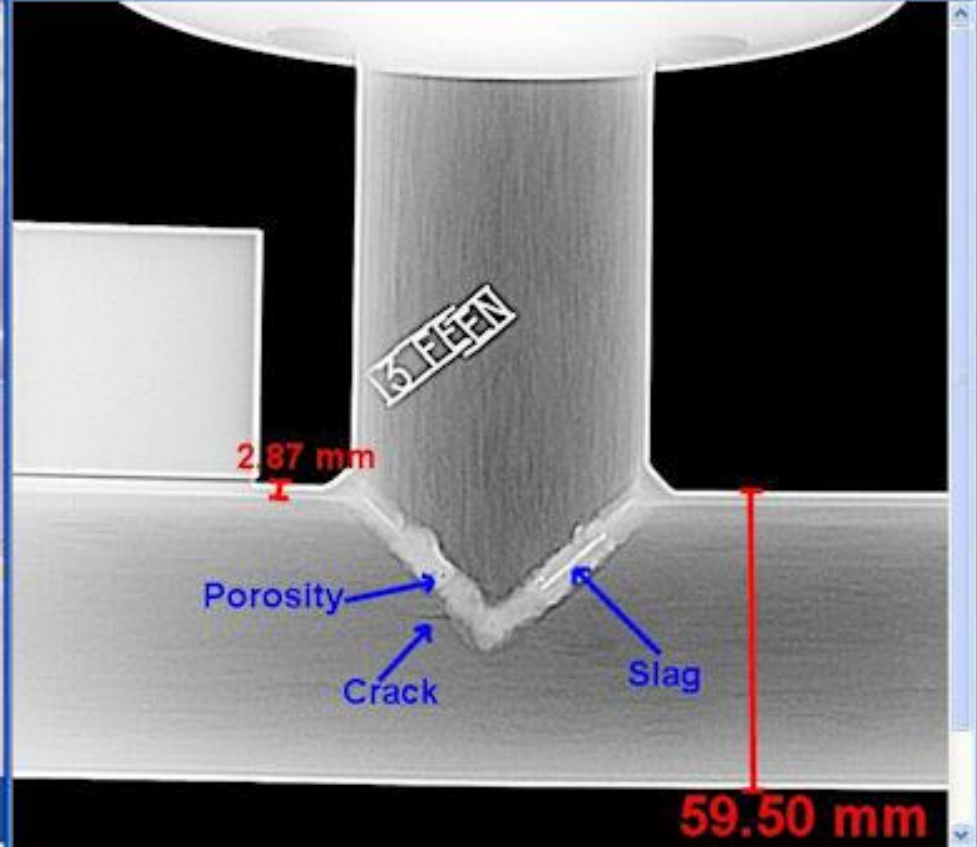
### X-Ray Shadowgraph

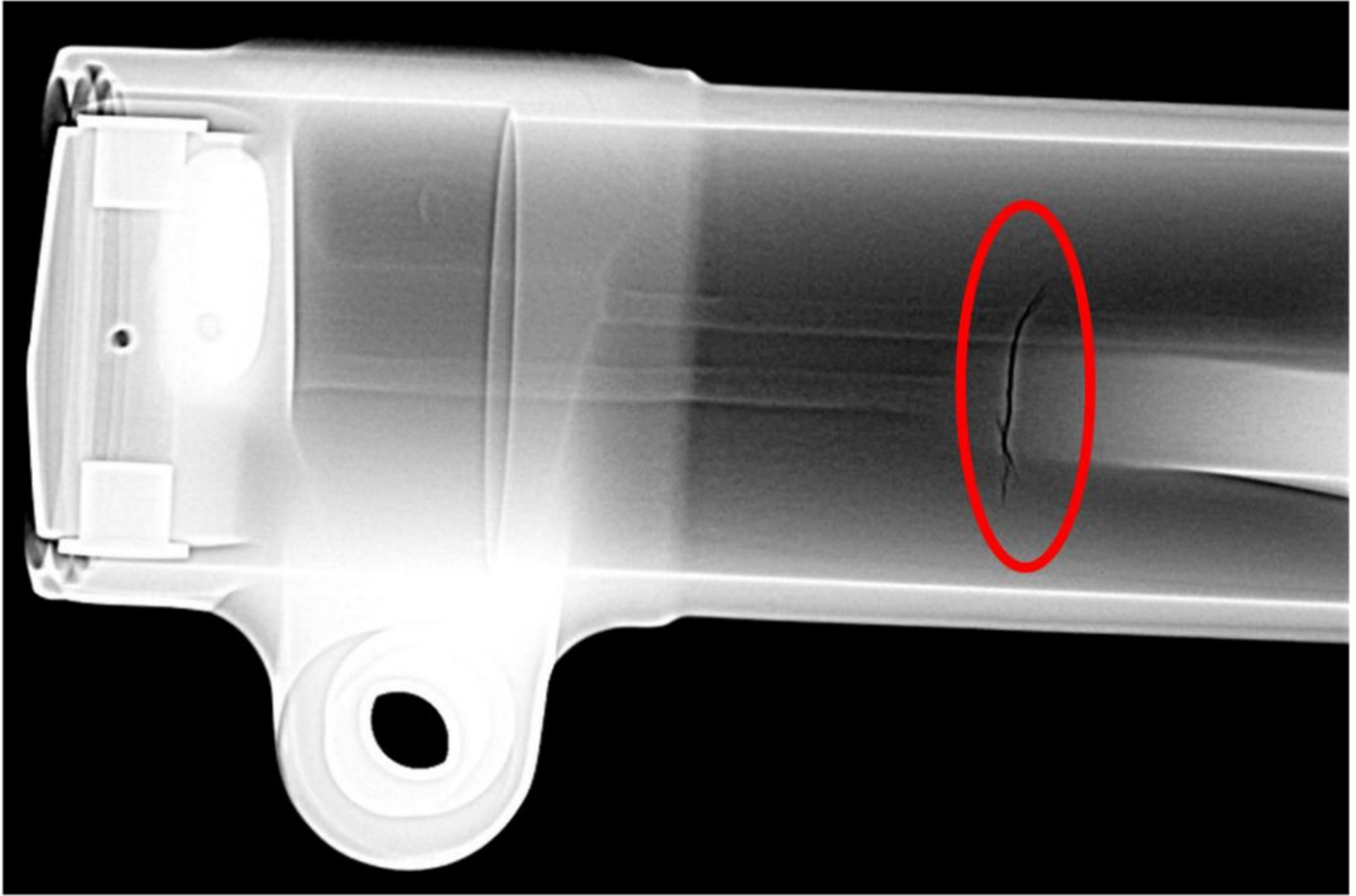


Database Attachment AS 90.JPG Zoom: 23%



C:\Images\Alter-XXIX T S-9 XRS3 View B.tif Zoom: 41%





# Магнитные, электрические и электромагнитные методы

Сущность методов заключается в том, что магнитный поток, проходящий в металле и пересекающий трещины или другие дефекты, встречает большое магнитное сопротивление в виде прослойки воздуха или неферромагнитного включения и силовые линии, искривляясь, выходят на поверхность, что обуславливает возникновение местных потоков рассеяния.

Намагничивание производят с помощью электромагнитов с использованием индукционных токов, циркулярным намагничиванием и т.д.

Выявление дефектов производится:

- а) порошковым методом (железный сурик, окалина и т.д.); (показать видос)
- б) магнитографический метод (например в трубопроводах намагничивают соленоидами и накладывают магнитную ленту).

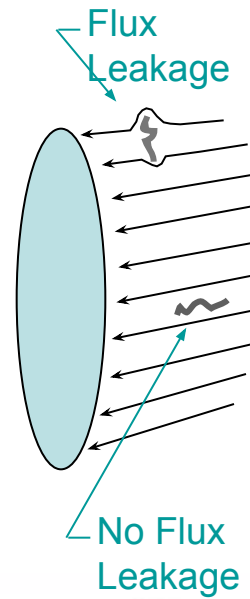
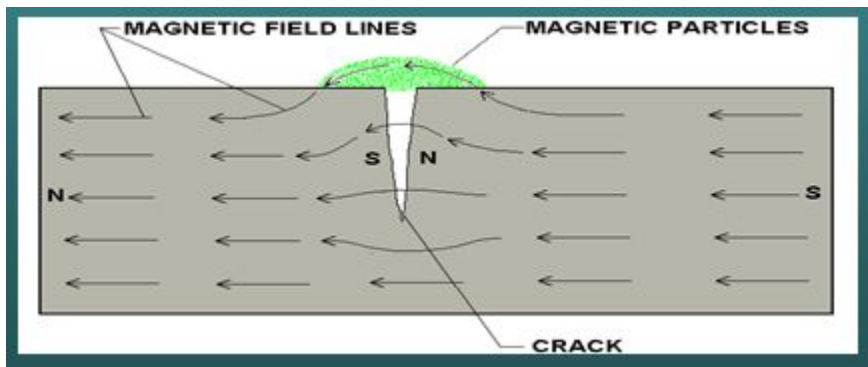
С помощью магнитных и электромагнитных приборов толщина элементов из ферромагнитных металлов определяется использованием зависимости между регистрируемой величиной магнитного потока и толщиной исследуемого материала.

Магнитные характеристики ферромагнитных материалов меняются при изменении их напряжённого состояния. На этом принципе основаны приборы для определения напряжений.

**Магнитопорошковая дефектоскопия** основана на выявлении локальных магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектом, с помощью ферромагнитных частиц, играющих роль индикатора.

Магнитное поле рассеяния возникает над дефектом вследствие того, что в намагниченной детали магнитные силовые линии, встречая на своем пути дефект, огибают его как препятствие с малой магнитной проницаемостью, в результате чего магнитное поле искажается, отдельные магнитные силовые линии вытесняются дефектом на поверхность





a)



b)



в)

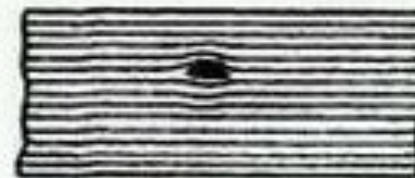
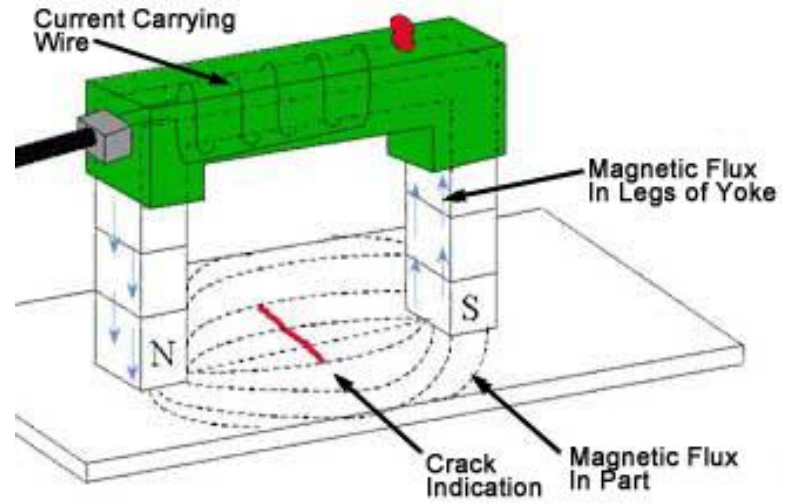
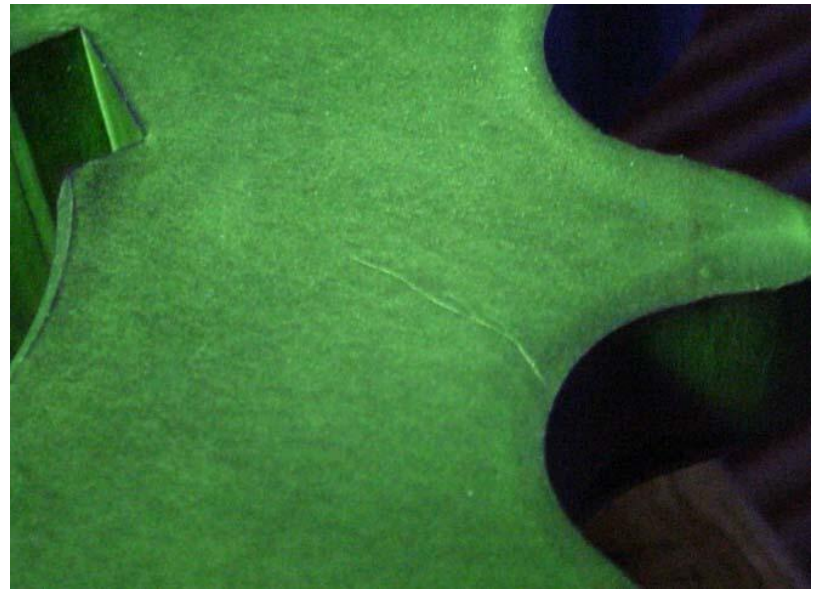
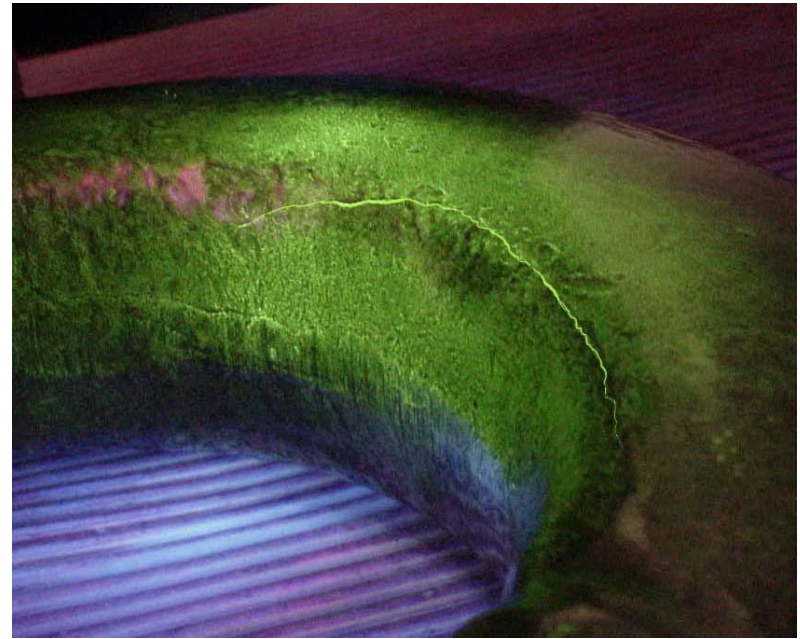
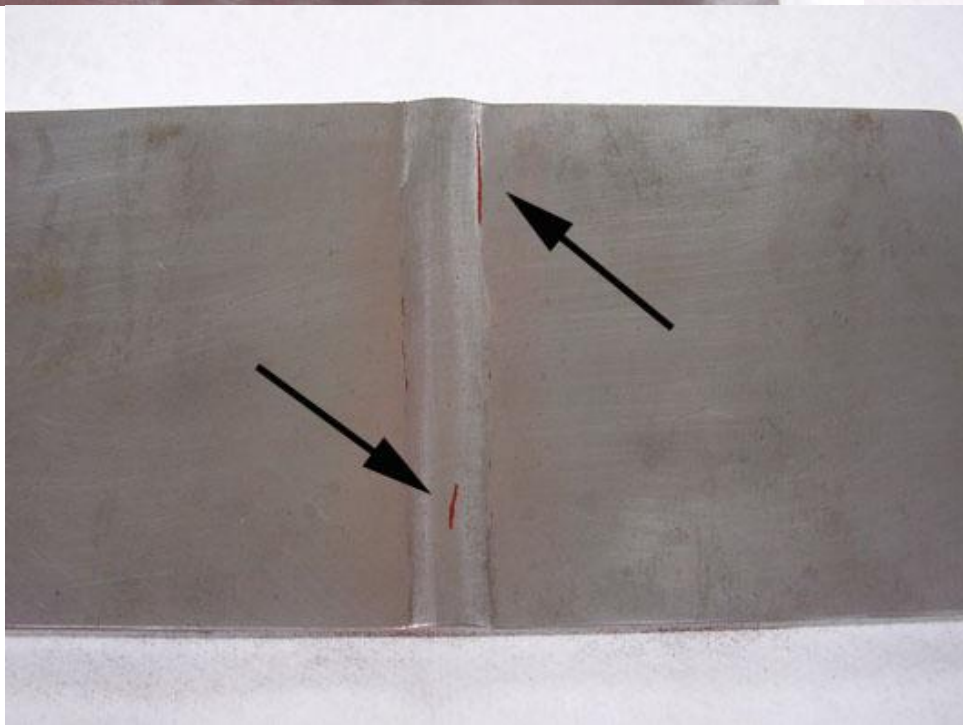
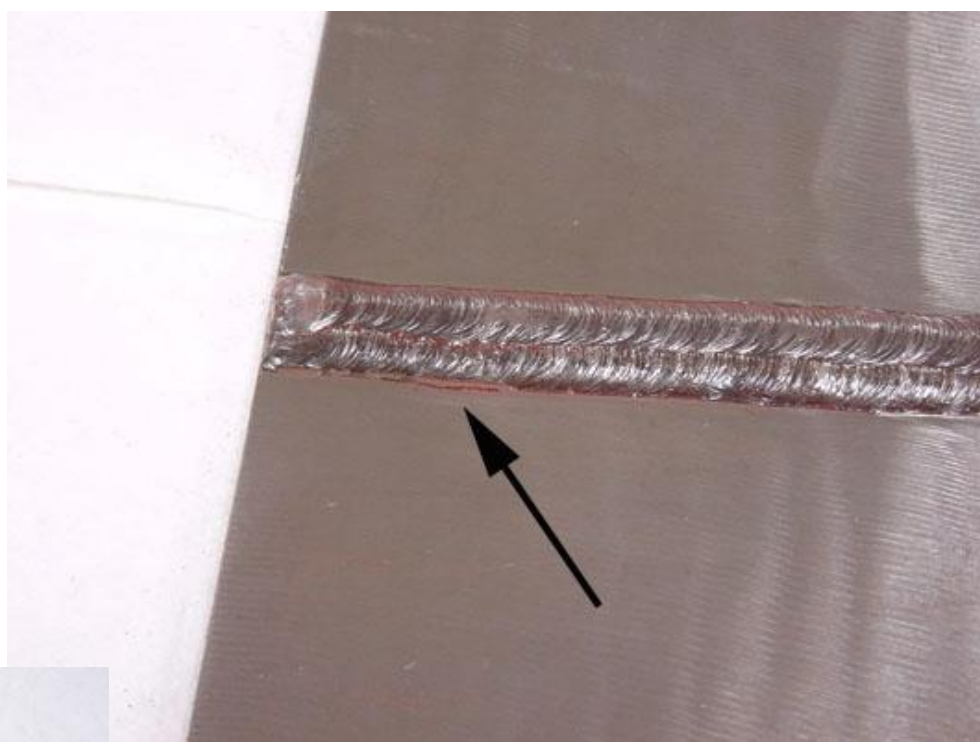
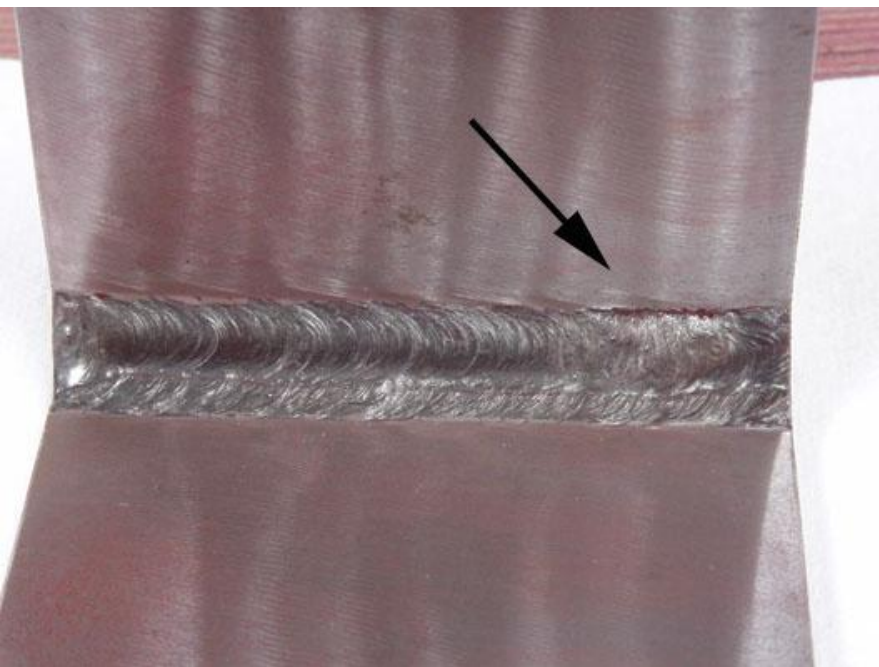


Рисунок 1.1 – Магнитное поле рассеяния над дефектом: а – поверхностным; б – подповерхностным; в – внутренним







### Преимущества:

1. Может обнаружить как поверхностные дефекты так и на дефекты вблизи поверхности
2. Возможно обследовать детали (конструкции) с неправильной формой.
3. Показания видны непосредственно на поверхности конструкции (образца)
4. Портативность (мобильность)

### Недостатки:

1. Работает с материалами ферро магнитными материалами
2. Большие площади.

Поиск арматуры

## Тепловой контроль

основан на регистрации изменений тепловых или температурных полей контролируемых объектов, вызванных дефектами.

Основной параметр в тепловом методе это - распределение температуры по поверхности объекта, так как несет информацию об особенностях процесса теплопередачи, его внутренней структуре, наличии скрытых внутренних дефектов и режиме работы объекта;

**Активный метод теплового контроля** используется, если в процессе эксплуатации контролируемый объект не подвергается достаточному тепловому воздействию (например детали из композиционных материалов, объекты искусства, настенные фрески), либо измерение температуры объекта в процессе эксплуатации технически невозможно (лопасти вертолета). Активный метод теплового контроля предполагает нагрев объекта специальными внешними источниками энергии для создания тепловых потоков в во время контроля. Активный метод применяется преимущественно для неразрушающего контроля материалов и изделий.

**Пассивный метод теплового контроля** не нуждается во внешнем источнике теплового воздействия, тепловое поле в объекте контроля возникает при его эксплуатации или изготовлении. При пассивном контроле может использоваться как постоянно действующее естественное тепловое нагружение объекта (стена здания или холодильника, разделяющая теплое и холодное помещения, работающий электродвигатель, контактные электрические соединения под нагрузкой и т.д.) так и переходные тепловые процессы (диагностика кровли здания, контроль авиационных сотовых панелей, поиск зон отслоения штукатурки от стен и т.д.)