

Методика дефектации детелей

1. Виды дефектов и их характеристика

Дефектом - называют каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией.

● Дефекты деталей подразделяются:

1. По месту расположения на:

- локальные (трещины, риски и т.д.),
- дефекты во всем объеме или по всей поверхности (несоответствие химического состава, качества механической обработки и т.д.),
- дефекты в ограниченных зонах объема или поверхности детали (зоны неполной закалки, коррозионного поражения, местный наклеп и т.д.).

2. По возможности исправления на устраняемые и неустраняемые.

Устраняемый дефект технически возможно и экономически целесообразно исправить.

В противном случае это неустраняемый дефект.

3. По отражению в нормативной документации дефекты делят на скрытые и явные.

Скрытый дефект — дефект, для выявления которого в нормативной документации не предусмотрены необходимые правила, методы и средства контроля.

В противном случае это явный дефект.

4. По причинам возникновения дефекты подразделяют на конструктивные, производственные, эксплуатационные.

Конструктивные дефекты — это несоответствие требованиям технического задания или установленным правилам разработки (модернизации) продукции. Причины таких дефектов — ошибочный выбор материала изделия, неверное определение размеров деталей, режима термической обработки.

Производственные дефекты — несоответствие требованиям нормативной документации на изготовление, ремонт или поставку продукции. Производственные дефекты возникают в результате нарушения технологического процесса при изготовлении или восстановлении деталей.

Эксплуатационные дефекты — это дефекты, которые возникают в результате изнашивания, усталости, коррозии деталей, а также неправильной эксплуатации.

2. Дефектация деталей

- **Визуально-оптические методы** предназначены для обнаружения и измерения поверхностных дефектов. Выявлению подлежат трещины, разрывы, деформации, раковины, коррозионные и эрозионные поражения.
- По назначению и конструктивным особенностям визуально-оптические приборы делятся:
 - на приборы для обнаружения близкорасположенных дефектов с расстояния наилучшего зрения 250 мм и менее.
Приборы этой группы монокулярные и бинокулярные лупы и микроскопы.

● Лупа бинокулярная с подсветкой

- №201 Лупа бинокулярная с подсветкой.
- **Увеличение:** Сменные линзы $\times 1,2$; $\times 1,8$; $\times 2,5$; $\times 3,5$. Линзы можно ставить в 2 ряда одна за одной, тем самым суммируя кратность.
- **Материал линз:** полимер.
- **Подсветка:** два спаренных светодиода посередине сверху лупы. Направление светодиодов регулируется вверх - вниз и право - лево.
- **Питание:** две мини пальчиковых батарейки (батарейки входят в набор).
- **Регулируемое оголовье:** ремень фиксируется пряжкой автомат.
- **Применение:** Медицина, радио техника, при ювелирных работах и т.д.
- **Дизайн позволяет работать в медицинских очках**



● Лупа биноккулярная с подсветкой

- **Увеличение:** Две биноккулярные акриловые линзы размером 89х29мм и одна монокулярная линза диаметром 29мм. Сочетание линз дают увеличение $\times 1.5$, $\times 3$, $\times 8.5$, $\times 10$.
- **Материал линз:** полимер.
- **Подсветка:** два спаренных светодиода посередине сверху лупы. Направление светодиодов регулируется вверх - вниз и право - лево.



● Лупа биноккулярная налобная

- **Увеличение:** Большая линза размером 120x75 мм кратностью x2 и три насадочных линзы, которые вместе с большой линзой поочередно дают увеличение: x3.5; x4.5; x5.5 (размер насадочных линз: 75ммx28мм).
- **Материал линз:** полимер.
- **Подсветка:** Нет.



- оптические приборы для обнаружения невидимых дефектов в закрытых полостях конструкций, деталей, отверстий и т.д. Для контроля скрытых поверхностей применяются эндоскопы, перископические дефектоскопы и др.

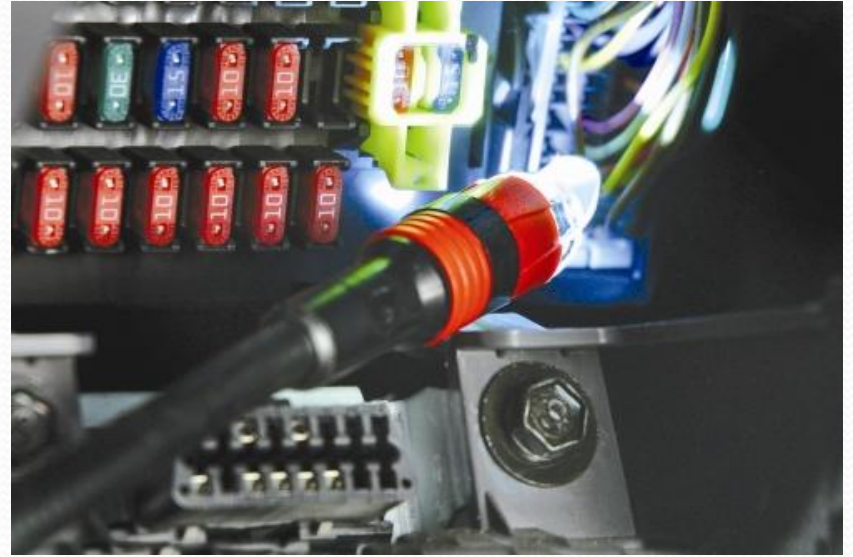


Эндоскоп SeeSnake micro

Компактные видеодиагностические камеры (эндоскопы) "SeeSnake micro" фирмы RidGid позволяют увидеть невидимое в сложных и труднодоступных местах, особенно там где непосредственный доступ к объекту не возможен: в стенах, в трубопроводных системах, в технических коробках и т.п. "SeeSnake micro" - это легкий ручной прибор, состоящий из небольшого 2,5" цветного монитора на удобной рукоятке и подсоединенного к нему достаточно прочного и гибкого кабеля, на конце которого закреплена водонепроницаемая видеокамера. По желанию кабель можно удлинить до 9 метров и опускать в воду на глубину до 3 метров. При необходимости для проведения несложных манипуляций на головку камеры можно установить зеркальце для осмотра под углом, крючок или магнит для извлечения объектов.

Цена: 12950 руб.





Эндоскоп Explorer micro

- Профессиональный ручной эндоскоп microExplorer позволяет: проводить визуальную диагностику различных полостей, скрытых и трудно доступных объектов, сохранять фото и видео изображение на карту памяти (SD до 2Гб), передавать через встроенный мини-USB порт изображение на ПК. Головка эндоскопа расположена на 90 см герметичном гибком кабеле, имеет четыре ярких светодиода и стойкую к царапинам сапфировую линзу. По желанию длина кабеля может быть увеличена до 3 метров. Для возможности сфокусироваться на объекте камера имеет 3х кратное цифровое увеличение. Выводимое на 3.5" цветной ЖК дисплей изображение автоматически стабилизируется в горизонте не зависимо от наклона камеры.. Диаметр головки 17 мм (под заказ поставляется эндоскоп с головкой 9,5 мм).



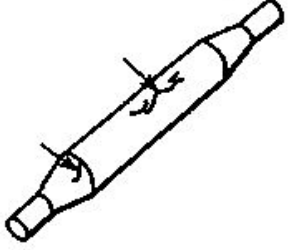
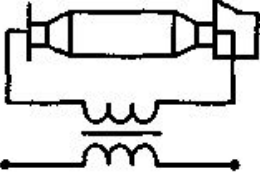

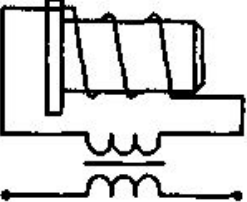
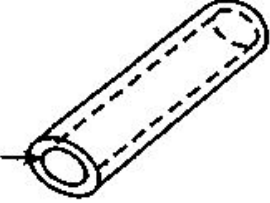
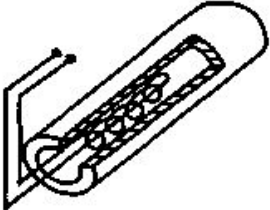
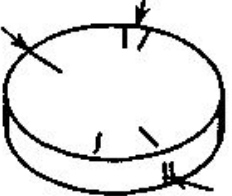
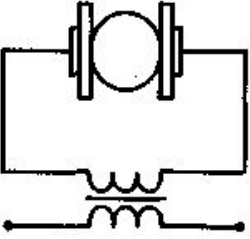


● **Магнитно-порошковый метод**

- Используется только для контроля деталей, изготовленных из ферромагнитных материалов.
- Применяется для обнаружения поверхностных нарушений сплошности с шириной раскрытия у поверхности 0,001 мм, глубиной 0,01 мм и выявления относительно больших подповерхностных дефектов, находящихся на глубине до 1,5...2,0 мм.
- Метод использует магнитное поле рассеяния, возникающее над дефектом при намагничивании изделия и основан на явлении притяжения частиц магнитного порошка в местах выхода на поверхность контролируемой детали магнитного потока. Благодаря скоплению магнитного порошка в области дефекта обеспечивается визуализация форм и размеров невидимых в обычных условиях дефектов.
- Важное достоинство метода — это возможность точного определения расположения концов усталостных трещин и обнаружение дефектов через слой немагнитного покрытия. Если на контролируемой поверхности толщина немагнитного покрытия составляет до 0,1 мм, целесообразно применять магнитные суспензии, а свыше 0,1 мм — магнитный порошок во взвешенном состоянии.

- Для обнаружения дефектов деталь намагничивают, и на поверхность, подлежащую контролю, наносят ферромагнитные частицы, которые находятся во взвешенном состоянии (чаще всего в виде суспензий на основе воды, керосина, минеральных масел).

- Рис. Способы намагничивания деталей:
- а — продольные трещины вала, оси;
- б — поперечные трещины вала, оси;
- в — трещины сварного вала и трещины на внутренней цилиндрической поверхности;
- г — радиальные трещины на сплошном диске

Тип дефекта	Способ намагничивания
 <p data-bbox="1450 482 1479 504">а</p>	
 <p data-bbox="1450 753 1479 775">б</p>	
 <p data-bbox="1450 1039 1479 1061">в</p>	
 <p data-bbox="1450 1315 1479 1336">г</p>	

Если на пути магнитного потока встречается препятствие в виде нарушения сплошности (дефект), то часть магнитных силовых линий выходит из металла (рис. 6.3). Там, где они выходят из металла и входят обратно, образуются локальные магнитные полюса N и S , обуславливающие локальное магнитное поле над дефектом (поле рассеяния). Поскольку это поле неоднородно, на попавшие в него магнитные частицы действуют силы, стремящиеся затянуть их в места наибольших концентраций магнитных силовых линий. Для намагничивания деталей применяют постоянный и переменный токи, а также постоянные магниты.

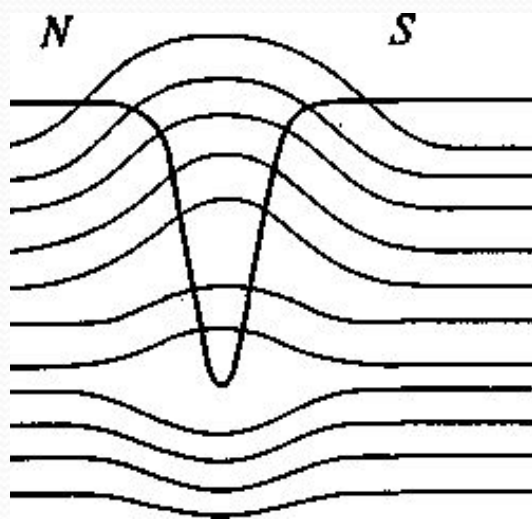
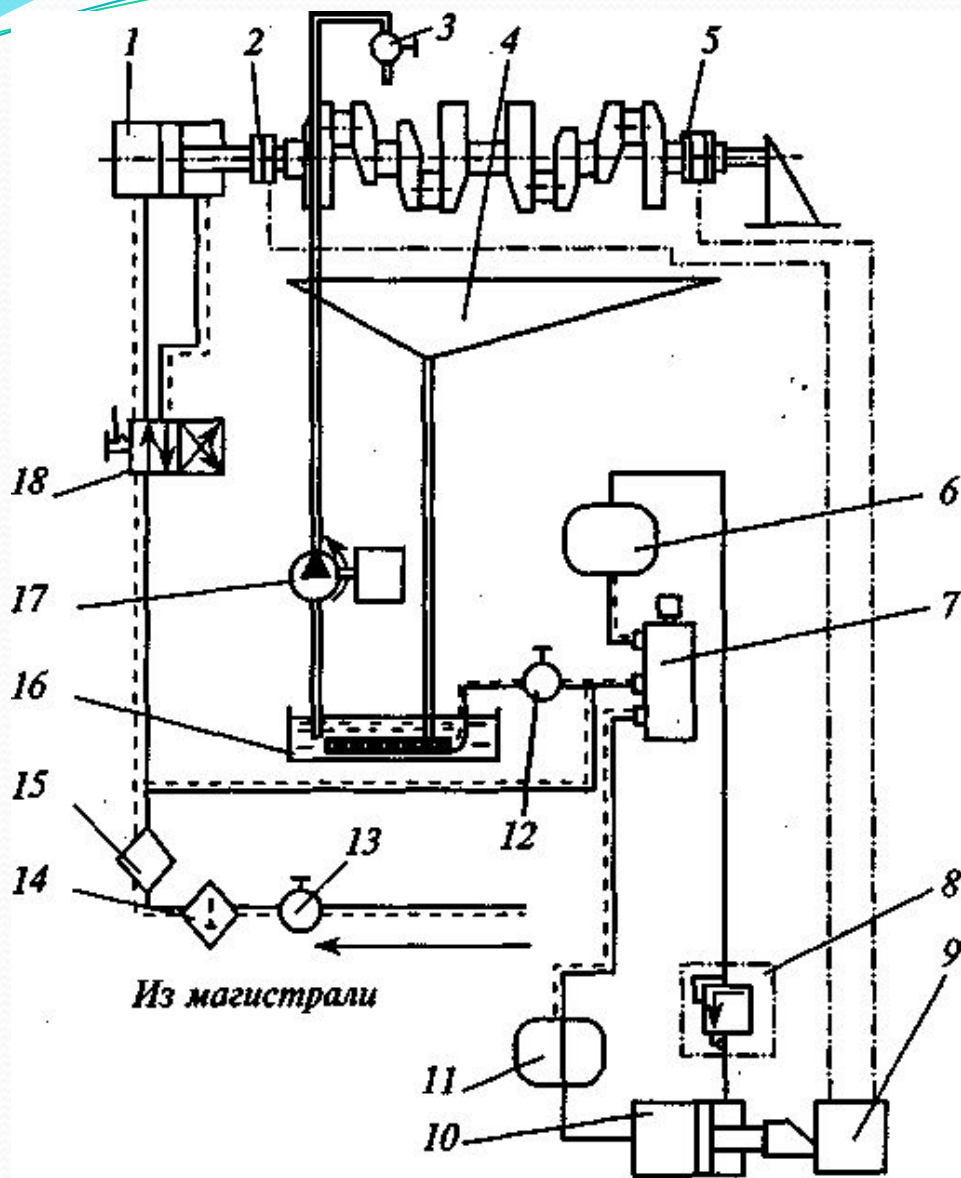


Рис. 6.3. Магнитное поле рассеяния над дефектом



● Рис.6.5. Принципиальная схема стенда магнитной дефектоскопии коленчатых валов:

- 1 — шток пневмоцилиндра;
- 2, 5 — контакты;
- 3, 7, 12, 18 — краны;
- 4 — ванна;
- 6, 11 — баки;
- 8 — напорный золотник;
- 9 — регулятор;
- 10 — гидроцилиндр;
- 13 — вентиль;
- 14 — влагоотделитель;
- 15 — маслораспылитель;
- 16 — резервуар;
- 17 — электронасос

Магнитопорошковый дефектоскоп МАГНИСКОП -2600 АС



- Магнитопорошковый дефектоскоп МАГНИСКОП – 2600 АС предназначен для неразрушающего контроля продукции машиностроения, в частности свободных осей колесных пар подвижного состава железнодорожного транспорта.
- Особенности данной модели являются:
 - применение видеокамеры и программного обеспечения для автоматического поиска и распознавания дефектов
 - возможность вращения объекта контроля при инспектировании
 - автоматизированное включение тока намагничивания
 - автоматизированное размагничивание объекта контроля
 - продольное намагничивание беспрепятственным перемещением моторизованной катушки вдоль всей длины объекта контроля
 - автоматический контроль следующих параметров: интенсивности УФ излучения, затемнения инспекционной кабины от внешнего света, качества магнитопорошковой суспензии, напряженности намагничивающего поля непосредственно в зоне контроля.

Автоматизированный магнитопорошковый комплекс

"МАГНИСКОП ТВ-500 АС/АС"



- Комплекс предназначен для магнитопорошкового контроля стальных ферромагнитных изделий. Основными функциями комплекса являются : прижим контактов, намагничивание, размагничивание, нанесение суспензии, вращение объекта контроля, перемещение катушки намагничивания, а также автоматизированный мониторинг важнейших параметров контроля (величины намагничивающего поля, интенсивности ультрафиолетового источника, степени затемнения области контроля от внешнего света, качества суспензии и т.д.) с оповещением оператора об отклонении их от нормы, передача видеоизображения контролируемой области в процессор обработки изображения, осуществляющий автоматизированный поиск дефектов, улучшение изображения и архивирование результатов контроля

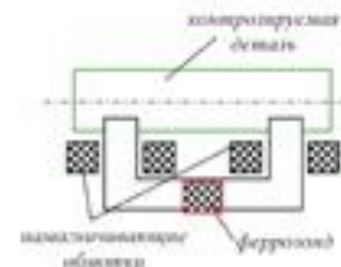
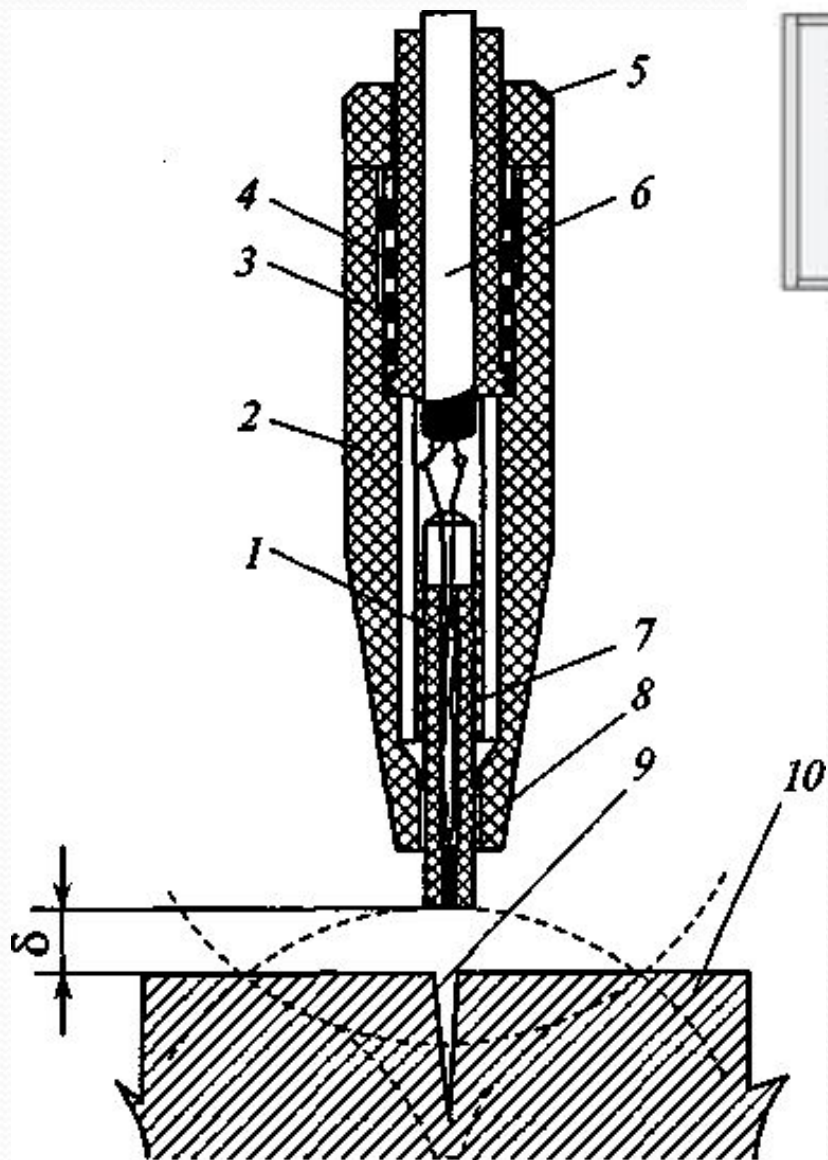
УНИМАГ (UNIMAG HORIZONT)



- **Автоматизированный стенд - горизонтальный дефектоскоп** - предназначен для установки в производственную линию в производстве цилиндрических изделий. Оборудование обеспечивает управляемую подачу изделия из конвейера в стенд, все движения в течение контроля, намагничивание деталей одновременно с поливанием суспензией и дальнейшее возвращение изделия обратно на конвейер. Оператор всего лишь проводит визуальный осмотр и нажатием кнопки пропускает хорошее изделие на производственный конвейер. В случае изделия с дефектом оператор прерывает работу автомата, вынимает изделие и снова запускает автомат.

● Электромагнитный метод контроля

- применяется для контроля деталей, изготовленных из электропроводящих материалов. Он позволяет определить форму и размер детали, выявить поверхностные и глубинные трещины, пустоты, неметаллические включения, межкристаллическую коррозию и т. п. Сущность метода — измерение степени взаимодействия электромагнитного поля вихревых токов наводимых в поверхностных слоях контролируемой детали, с переменным электромагнитным полем катушки преобразователя. Этот метод позволяет выявить поверхностные и подповерхностные дефекты глубиной 0,1... 0,2 мм и протяженностью более 1 мм, расположенных на глубине до 1 мм от поверхности металла.



● Рис. 6.6. Схема работы накладного электромагнитного статического преобразователя:

- 1,3- втулки;
- 2 - корпус;
- 4 - пружина;
- 5 -крышка;
- 6 - кабель;
- 7 - ферритовый стержень; 8 - обмотка;
- 9 — трещина;
- 10 — контролируемая деталь

● Ультразвуковой метод контроля

- использует законы распространения, преломления и отражения упругих волн частотой 0,524 МГц. При наличии дефектов в металле поле упругой волны изменяет в окрестностях дефекта свою структуру. Этот метод контроля позволяет выявить мелкие дефекты до 1 мм. Существуют несколько методов ультразвуковой дефектоскопии. Наибольшее распространение получили теневой и импульсный методы.
- При теневом методе ультразвуковые колебания (УЗК) вводятся в деталь с одной стороны, а принимаются с другой.
- Импульсный метод контроля основан на явлении отражения УЗК от границы раздела веществ.

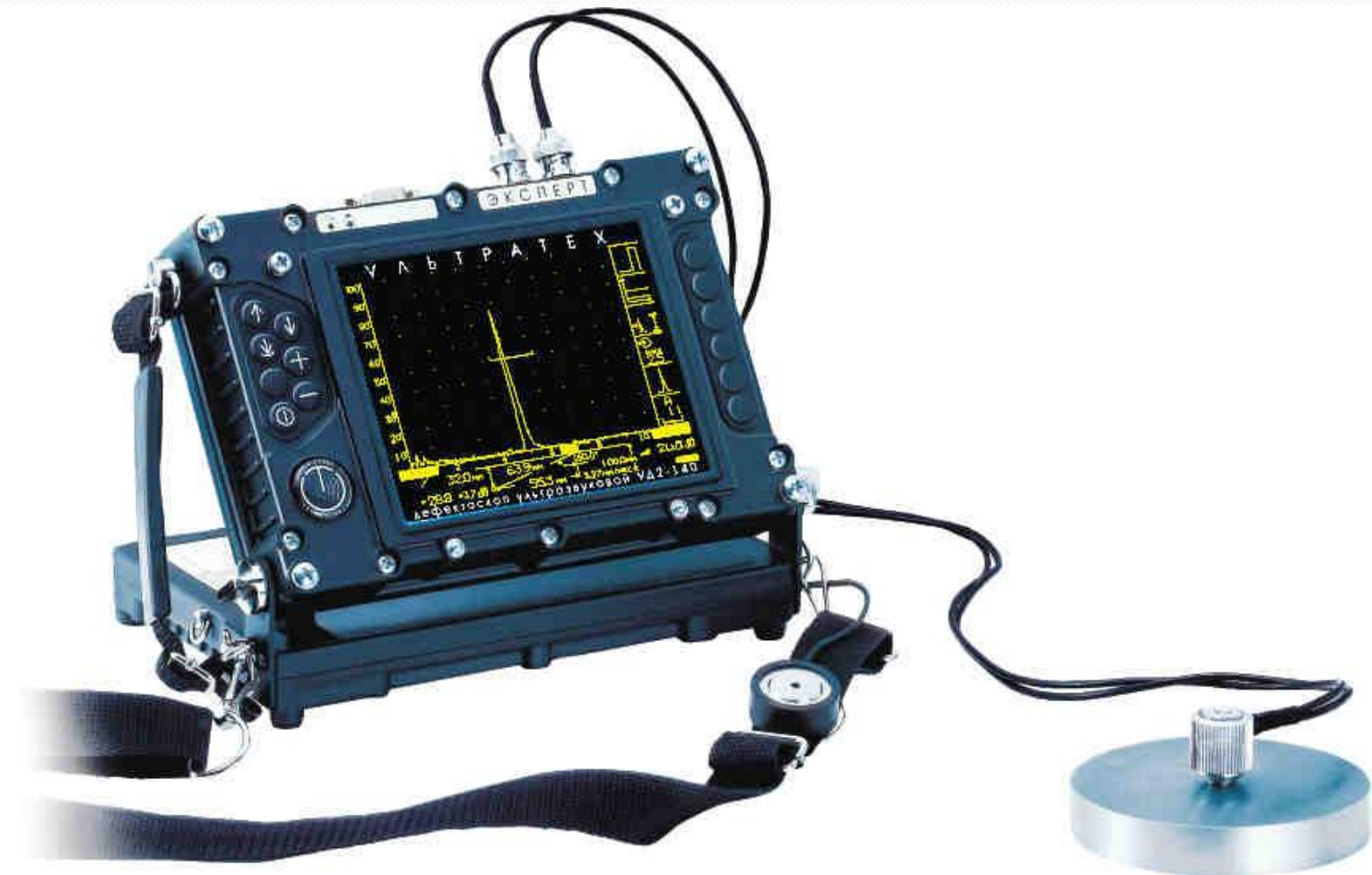
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ



- Ультразвуковые портативные дефектоскопы общего назначения Epoch 4, Epoch 4B, Epoch 4plus и Epoch LT предназначены для выполнения ультразвукового контроля и измерения толщины изделий из различных материалов, проводящих ультразвук, разнообразных типоразмеров и полученных различными способами.

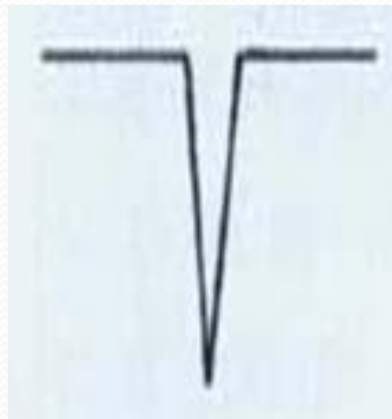
Дефектоскопы позволяют:
обнаруживать дефекты,
измерять координаты залегания дефектов и толщину с выводом информации на дисплей,
измерять эквивалентную площадь и условные размеры дефектов.

Дефектоскоп ультразвуковой УД2-140

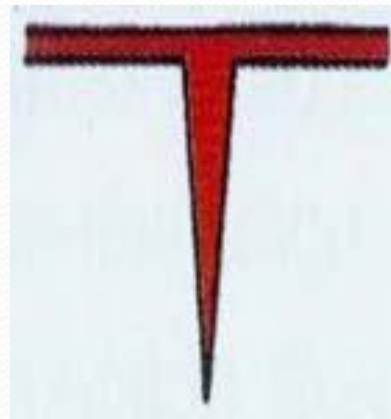


● Капиллярные методы контроля

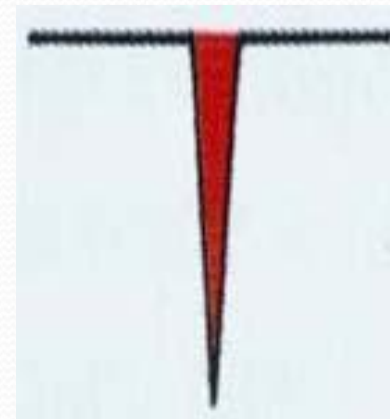
- основаны на проникновении жидкостей в скрытые области невидимых поверхностных нарушений сплошности и обнаружении дефектов путем образования индикаторных оптически контрастных рисунков, копирующих расположение и форму дефектов.
- Широко применяется для контроля целостности сварного шва.
- Цветной или красящий пенетрант наносится на поверхность объекта контроля. Благодаря особым качествам, которые обеспечиваются подбором определенных физических свойств пенетранта: поверхностного натяжения, вязкости, плотности, он, под действием капиллярных сил, проникает в мельчайшие дефекты, имеющие выход на поверхность объекта контроля
- Проявитель, наносимый на поверхность объекта контроля через некоторое время после осторожного удаления с поверхности пенетранта, растворяет находящийся внутри дефекта краситель и за счет диффузии “вытягивает” оставшийся в дефекте пенетрант на поверхность объекта контроля.
- Имеющиеся дефекты видны достаточно контрастно. Индикаторные следы в виде линий указывают на трещины или царапины, отдельные точки - на поры.



1 стадия



2 стадия



3 стадия



4 стадия

Процесс обнаружения дефектов капиллярным методом разделяется на 5 стадий.

1 стадия – предварительная очистка поверхности

2 стадия – нанесение пенетранта

3 стадия - удаление излишков пенетранта

4 стадия – нанесение проявителя

5 стадия - контроль