*20.03.2020 2 пара*

**Тема: Классификация неразрушающего контроля**

ГОСТ 18353-79 "Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов" в зависимости от физических явлений, положенных в основу неразрушающего контроля подразделяет его на виды:

- оптический;
- радиационный;
- акустический;
- магнитный;
- вихретоковый;
- электрический;
- радиоволновой;
- тепловой;
- проникающими веществами.

**Вид контроля** – это условная группировка методов неразрушающего контроля, объединенная общностью физических принципов, на которых они основаны. Методы каждого вида неразрушающего контроля классифицируются по определенным признакам:

- характеру взаимодействия физических полей с объектом;
- первичным информативным параметрам;
- способам получения первичной информации.

Методы контроля качества сварных соединений устанавливает [ГОСТ 3242](http://weldering.com/gost-3242-79-soedineniya-svarnye-metody-kontrolya-kachestva)-79.

Применение метода или комплекса методов контроля для обнаружения дефектов сварных соединений при контроле конструкций при ее изготовлении, ремонте и реконструкции зависит от требований, предъявляемых к сварным соединениям в технической документации на конструкцию. Технология контроля сварных швов любым методом должна быть установлена в нормативно-технической документации на контроль.

**Методы неразрушающего контроля качества сварных соединений**

**Визуальный контроль и измерения**

**Визуально-оптический контроль** – это один из методов неразрушающего контроля оптического вида. Он основан на получении первичной информации об объекте при визуальном наблюдении или с помощью оптических приборов. Это органолептический контроль, т.е. воспринимаемый органами чувств (органами зрения) ГОСТ 23479-79 "Контроль неразрушающий. Методы оптического вида" устанавливает требования к методам контроля оптического вида. Визуальный метод контроля позволяет обнаруживать несплошности, отклонения размера и формы от заданных более 0,1 мм при использовании приборов с увеличением до 10х. Визуальный контроль, как правило, производится невооруженным глазом или с использованием увеличительных луп 2х до 7х. В сомнительных случаях и при техдиагностировании допускается увеличение до 20х.

Визуальный контроль выполняется до проведения других методов контроля. Дефекты, обнаруженные при визуальном контроле, должны быть исправлены до проведения контроля другими методами.

**Радиографический контроль**

Радиационный вид неразрушающего контроля в соответствии с ГОСТ 18353-79 делится на методы: радиографический, радиоскопический, радиометрический. Радиографический метод контроля основан на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в радиографический снимок. Требования к радиографическому контролю регламентированы [ГОСТ 7512](http://weldering.com/gost-7512-82-kontrol-nerazrushayushchiy-soedineniya-svarnye-radiograficheskiy-metod)-82 "Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Радиографический метод".



Схема просвечивания рентгеновскими лучами:
1 – рентгеновская трубка; 2 – кассета; 3 – фотопленка; 4 – экраны.

**Метод ультразвуковой дефектоскопии**

Данный метод относится к акустическому виду неразрушающего контроля ([ГОСТ 3242](http://weldering.com/gost-3242-79-soedineniya-svarnye-metody-kontrolya-kachestva)-79), применяется при толщине металла шва не менее 4 мм. Он основан на использовании ультразвуковых волн, представляющих собой упругие колебания материальной среды с частотой выше 0,5-0,25 МГц (выше той, которую способны воспринимать слуховые органы человека). В этом методе контроля ([ГОСТ 14782](http://weldering.com/gost-14782-86-kontrol-nerazrushayushchiy-soedineniya-svarnye-metody-ultrazvukovye)-86) используется способность ультразвуковых волн отражаться от границы раздела двух сред, обладающих разными акустическими свойствами. Когда при прохождении через сварной шов ультразвуковые волны встречают на своем пути дефекты (трещины, поры, шлаковые включения, расслоения и т. д.), они отражаются от границы раздела металл–дефект и могут быть зафиксированы при помощи специального ультразвукового дефектоскопа.

**Магнитные методы контроля**

Магнитные методы контроля основаны на принципе использования магнитного рассеяния, возникающего над дефектом при намагничивании контролируемого изделия. Например, если сварной шов не имеет дефектов, то магнитные силовые линии по сечению шва распределяются равномерно. При наличии дефекта в шве вследствие меньшей магнитной проницаемости дефекта магнитный силовой поток будет огибать дефект, создавая магнитные потоки рассеяния.


Прохождение магнитного силового потока по сварочному шву:
а – без дефекта; б – с дефектом

В соответствии с ГОСТ 18353-79 в зависимости от способа регистрации потоков рассеяния различают три магнитных метода контроля: магнитопорошковый, индукционный, магнитографический. Наиболее распространен магнитопорошковый метод или магнитопорошковая дефектоскопия (МПД).

**Вихретоковый контроль**

Методы вихретокового контроля основаны на регистрации изменения электромагнитного поля вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля. Вихревые токи – это замкнутые токи, индуктированные в проводящей среде изменяющимся магнитным полем. Если через катушку пропускать ток определенной частоты, то магнитное поле этой катушки меняет свой знак с той же частотой. Интенсивность и распределение вихревых токов в объекте зависят от его геометрических, электромагнитных параметров и от взаимного расположения изме­рительного вихретокового преобразователя (ВТП) и объекта. В качестве преобразователя используют обычно индуктивные катушки (одну или несколько). Синусоидальный или импульсный ток, действующий в катушках ВТП, создает электромагнитное поле, которое возбуждает вихревые токи в электропроводящем объекте. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки преобразователя, наводя в них ЭДС или изменяя их полное сопротивление. Регистрируя напряжение на зажимах катушки (трансформаторный вихретоковый метод) или ее сопротивление (параметрический вихретоковый метод) получают информацию о свойствах объекта и о положении преобразователя относительно него.

**Методы контроля проникающими веществами**

**Капиллярная дефектоскопия**

Капиллярные методы НК предназначены для обнаружения открытых дефектов, выходящих на поверхность: трещин, пор, раковин, непроваров и других несплошностей поверхности изделий без их разрушения. Различают два основные метода капиллярной дефектоскопии: цветной и люминесцентный. Этими методами контролируют детали различной формы из аустенитных, титановых, алюминиевых, медных и других немагнитных материалов. Эти методы позволяют выявлять:

- трещины сварочные, термические, усталостные;
- пористость, непровары и другие дефекты типа открытых несплошностей различной локализации и протяженности, невидимые невооруженным глазом и лежащие в пределах чувствительности и надежности дефектоскопических средств.

**Течеискание**

**Пузырьковый метод с использованием вакуумных камер**

Вакуумный контроль сварных швов применяют в тех случаях, когда применение других способов почему-либо исключено. В частности, этот метод широко применяется при контроле сварных днищ резервуаров, газгольдеров, цистерн, гидроизоляционных ящиков. Он позволяет обнаружить отдельные поры диаметром до 0,004 0,005 мм, а производительность при его использовании достигает 40 – 60 м сварных швов в час. Вакуум создают при помощи переносной вакуум-камеры, которую устанавливают на наиболее доступной стороне проверяемого участка шва, предварительно обильно смоченной мыльным раствором. В результате разности давлений по обеим сторонам шва воздух будет проникать в камеру при наличии неплотностей в сварном соединении. В местах трещин, непроваров, газовых пор образуются стойкие мыльные пузырьки, хорошо видимые через прозрачный верх камеры. Отметив расположение дефектов мелом, цветным карандашом или краской, впускают атмосферный воздух, камеру снимают и сделанные отметки переносят на сварной шов.

**Контроль швов газоэлектрическими течеискателями**

В настоящее время применяют два вида газоэлектрических течеискателей: гелиевые и галоидные. Чувствительность газоэлектрических течеискателей к выявлению неплотностей в швах очень высока, но ввиду сложности конструкции и значительной стоимости изготовления их применяют только для контроля особо ответственных сварных конструкций.

Принцип работы гелиевого течеискателя основан на высокой способности гелия при определенном вакууме проходить сквозь неплотности сварных швов. При контроле сварные швы снаружи испытуемой емкости обдувают из резинового шланга тонкой струёй гелия, находящегося под небольшим давлением в специальном сосуде - газометре. При наличии неплотностей в швах гелий или его смесь с воздухом попадает из емкости в масс-спектрометрическую камеру, в которой поддерживается высокий вакуум. При попадании гелия в масс-спектрометрическую камеру в ней возникает ионный ток, который подается на индикаторы - миллиамперметр и сирену. Величина отклонения стрелки миллиамперметра позволяет судить о размерах дефекта.

**Испытания плотности сварных швов**

Испытаниям на плотность подвергают емкости для горючего, масла, воды, трубопроводы, газгольдеры, паровые котлы и др. Существуют несколько методов контроля плотности сварных швов: гидравлическое испытание, испытание водой без давления или наливом, испытание струей воды или поливом, пневматическое испытание, испытание аммиаком, испытание керосином.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

1. **Изучить и законспектировать материал.**
2. **На выбор сделать сообщение на тему «Испытание керосином», «Гидравлическое испытание», «Пневматическое испытание».**