**Группа 1-5 БФ**

**МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений – 2 часа**

**Власова Н.А.**

**Тема урока: Выбор метода контроля качества сварных швов. Сущность разрушающих и неразрущающих методов контроля.**

**Задание к уроку:** Ознакомиться с лекционным материалом урока. Ответить на вопросы, выполнить задания. **Оформить ответы на вопросы и задания в электронном виде либо фото. Сдать до 24.04.2020 в VK. Ссылка** [**https://vk.com/id308588669**](https://vk.com/id308588669)

**Лекционный материал урока: (воспользоваться папкой лекционные материалы урока)**

Качество — это совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять потребности в соответствии с ее назначением. Это категория относительная и комплексная. Требования, предъявляемые к изделиям различного назначения, не могут быть одинаковыми. Качество сварных соединений оценивается совокупностью показателей: прочностью, пластичностью, коррозионной стойкостью, структурой металла шва и околошовной зоны, числом дефектов, числом и характером исправлений, вероятностью безотказной работы за заданное время и т.д.

Для получения качественных сварных конструкций на всех этапах их изготовления применяются различные методы контроля, обеспечивающие обнаружение дефектов и их предупреждение.

Классификация методов контроля

Обычно по воздействию на материал или изделие все **методы контроля разделяются на две большие группы — разрушающие и неразрушающие**.

**К разрушающим** относят механические, металлографические и коррозионные испытания. Механические испытания сварных соединений и металла шва включают растяжение, изгиб, сплющивание и другие виды разрушения, которые количественно характеризуют прочность, качество и надежность соединений. По характеру нагрузки предусматривают статические, динамические и усталостные испытания. **Разрушающие испытания** проводят обычно на образцах-свидетелях и реже — на самих изделиях. Образцы-свидетели сваривают из того материала и по той же технологии, что и сварные соединения изделий.

**Неразрушающие методы** используют для проверки качества швов без их разрушения. При неразрушающих испытаниях, осуществляемых обычно на самих изделиях, оценивают те или иные физические свойства, косвенно характеризующие прочность или надежность соединений. Эти свойства, а точнее их изменение, обычно связаны с наличием дефектов. В связи с этим с помощью данных методов можно узнать местоположение дефектов, их размер и характер, что объясняет их обобщенное название — дефектоскопия. Все **неразрушающие методы дефектоскопии** различаются физическими явлениями, положенными в их основу

Сигналы от излучателя и приемника поступают на индикаторное устройство и служат для принятия решения Р о дефектности или качестве объекта. В настоящее время при контроле сварных соединений и изделий применяются в той или иной мере все перечисленные методы оценки качества, так как универсального не существует. Поэтому важен не только правильный выбор метода контроля, но и их комбинация, сочетание неразрушающих и разрушающих испытаний. Главными критериями при этом должны быть выявляемость наиболее опасных дефектов данным методом, стоимость и производительность контроля. Оптимальным будет такое их сочетание, которое обеспечивает достаточно высокое качество соединений при минимальных затратах и необходимой производительности контроля.

Методы НРК подразделяются на следующие виды: акустические, вихретоковые, магнитные, оптические проникающими веществами (капиллярные и течеисканием), радиационные, радиоволновые, тепловые, электрические. При контроле сварных соединений чаще применяются четыре метода: радиационные, акустические, магнитные и испытания проникающими веществами.

К неразрушающим методам близки так называемые безобразцовые испытания, сопровождающиеся небольшими нарушениями целостности материала, но не изделия в целом (например, измерение твердости), внешний осмотр, а также контроль параметров процесса сварки.

Под контролем качества сварки подразумеваются проверка условий и порядок выполнения сварочных работ, а также определение качества выполненных сварных соединений в соответствии с техническими требованиями.

В сварочном производстве применяют следующие виды контроля: входной (предупредительный), текущий (пооперационный) и приемочный (выходной) готовых изделий и узлов.

Цель входного контроля – уменьшить вероятность возникновениябрака при выполнении сварочных работ (контроль документации, качества исходных и сварочных материалов, квалификации сварщиков и т. д.).

Текущий контроль осуществляется в процессе сборочно-сварочных работ.

Приемочный, или выходной контроль, осуществляется для выявления наружных и внутренних дефектов сварки.

Различают разрушающие и неразрушающие методы контроля качества сварных соединений.

## Разрушающие методы контроля качества сварных соединений

Разрушающие испытания проводят на образцах-свидетелях, моделях и реже на самих изделиях для получения информации, прямо характеризующей прочность, качество или надежность соединений. К их числу относятся: механические испытания, металлографические исследования, химический анализ и специальные испытания. Эти методы применяют главным образом при разработке технологии изготовления металлических конструкций или для выборочного контроля готовой продукции.

Механические испытания предусматривают статические испытания различных участков сварного соединения на растяжение, изгиб, твердость и динамические испытания на ударный изгиб и усталостную прочность.

Металлографические исследования проводят для установления структуры металла сварного соединения и наличия дефектов.

При макроструктурном методе определяют характер и расположение видимых дефектов в разных зонах сварных соединений путем изучения макрошлифов и изломов металла невооруженным глазом или с помощью лупы.

При микроструктурном анализе исследуют структуру металла на полированных и травленных реактивами шлифах при увеличении в 50. 2000 раз. Такие исследования позволяют обнаружить пережог металла, наличие окислов по границам зерен, сульфидных и оксидных включений, размеры зерна, микроскопические трещины и другие дефекты структуры.

Химический анализ позволяет установить состав основного и наплавленного металла, электродов и их соответствие ТУ на изготовление сварного соединения.

Специальные испытания проводят для получения характеристик сварных соединений, учитывающих условия эксплуатации (коррозионная стойкость, ползучесть металла при воздействии повышенных температур и др.).

## Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений

При неразрушающих испытаниях оценивают те или иные физические свойства, косвенно характеризующие прочность или надежность сварного соединения. Неразрушающие методы (ими проверяется более 80 % сварных соединений) применяют, как правило, после изготовления изделия для обнаружения в нем дефектов. К неразрушающим методам контроля качества сварных соединений относятся: внешний осмотр, радиационный, ультразвуковой и магнитный контроль, контроль на непроницаемость и ряд других методов, имеющих ограниченное применение.

Внешнему осмотру подвергается 100 % сварных соединений. Осмотр выполняют невооруженным глазом или с помощью лупы, используя шаблоны и мерительный инструмент. При этом проверяются геометрические размеры швов, наличие подрезов, трещин, непроваров, кратеров и других наружных дефектов.

Контролю на непроницаемость подвергают трубопроводы и емкости, предназначенные для транспортирования и хранения газов и жидкостей и, как правило, работающие при избыточном давлении.

Пневматические испытания основаны на создании с одной стороны шва избыточного давления воздуха (10. 20 кПа) и промазывании другой стороны шва мыльной пеной, образующей пузыри под действием проникающего через неплотности сжатого воздуха. Негерметичность можно также оценить по падению давления воздуха в емкости, снабженной манометром.

Вид гидравлического испытания зависит от конструкции изделия. Налив воды применяют для испытания на прочность и плотность вертикальных резервуаров, газгольдеров и других сосудов с толщиной стенки не более 10 мм. Воду наливают на полную высоту сосуда и выдерживают не менее 2 ч. Поливу из шланга с брандспойтом под давлением не ниже 0,1 МПа подвергают сварные швы открытых сосудов. При испытании с дополнительным гидростатическим давлением последнее создают в наполненном водой и закрытом сосуде с помощью гидравлического насоса. Величину давления определяют по техническим условиям и правилам Котлонадзора. Дефектные места устанавливают по наличию капель, струек воды и отпотеваний.

Внутренние дефекты сварных соединений выявляют просвечиванием рентгеновскими лучами (толщина металла до 60 мм), или гамма-лучами (толщина металла до 300 мм (рис. 2)). Выявление дефектов основано на различном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них. Результаты фиксируются на пленке или выводятся на специальный экран. Размеры выявляемых дефектов: при рентгенографии – 1. 3 % от толщины металла, при радиографии – 2. 4 %.

**Контрольные вопросы:**

1. Каким методом контроля можно воспользоваться после восстановления газового трубопровода, водопровода?
2. Чем отличается неразрушающий контроль от разрушающего?

**Задание**

Составить таблицу в колонки, которой прописать виды контроля

|  |  |
| --- | --- |
| неразрушающий контроль | разрушающий контроль |