

Уважаемые студенты! Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.

Законспектированную лекцию и ответы на вопросы подготовить к проверке преподавателю по окончании карантина. Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: [helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru) -

4. В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю [helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru) или по телефону. **0721689390**

### **Лекция**

## **Метод визуально-измерительного контроля. Шаблоны для визуального осмотра**

### **План лекции**

- **1** Определение
- **2** Что выявляет метод
- **3** Преимущества и недостатки
- **4** Когда проводится
- **5** Используемые инструменты
- **6** Этапы проведения контроля

При выполнении сварочных работ, от самого начала и до конца, необходима проверка, подтверждающая качество результата. С течением времени эксплуатации конструкции, на которую накладывался сварочный шов, может потребоваться повторное обследование, чтобы удостовериться в сохранности соединения и безопасности использования изделия. Для этого применяется визуальный и измерительный контроль сварных соединений. Его параметры определяет ГОСТ 23479-79. В чем суть метода? Какие дефекты им можно выявить? Когда и как он проводится?



Рисунок 1– Используемые инструменты

Визуальный контроль качества – это процедура обследования места соединения как до, так и после выполнения шва. Целью проверки является удостоверение в том, что все этапы работы выполнены в соответствии с правилами. Несоблюдение стандартов может привести к разрушению конструкции, травмам и смерти. Технологические нарушения из-за игнорирования стандартов преследуются по закону. В связи с этим разработан ГОСТ, который регламентирует порядок и способ проведения осмотра, а также ведение соответствующей документации.

Измерение швов и соединений с применением оптических инструментов и шаблонов- это неразрушающий контроль, позволяющий сохранить целостность конструкции и его стыков, но дающий определенное представление об их состоянии. В случае обнаружения подозрений на скрытые дефекты назначается обследование другими способами (ультразвук, спектроскопия).

Визуально измерительный контроль сварных соединений

Для проведения обследования приглашается специалист-контролер, который должен пройти соответствующее обучение и иметь аттестат. Контроль осуществляется зрительно, с использованием оптического инструмента, измерительных приспособлений и тактильных ощущений (относится к определению шероховатости шва). Оценка и все замечания заносятся в акт освидетельствования и сохраняются.

## **2 Что выявляет метод**

Визуальный контроль сварных соединений, проводимый невооруженным глазом, помогает выявить ряд дефектов:

- неправильный катет шва;

- ошибочные пропорции относительно ширины и высоты наплавленного металла;
- прожоги;
- редкую чешуйчатость;
- открытые кратеры сварочной ванны;
- наплывы металла;
- подрезы высокой силой тока;
- изменение цвета металла (из-за перегрева или неправильного материала присадки);
- непроваренные участки.

Если использовать дополнительное увеличительное оборудование, то неразрушающий контроль позволяет обнаружить:

- трещины (продольные и поперечные);
- расслоения в структуре металла;
- коррозионные повреждения;
- поры из-за выходящего углерода;
- риски от твердых включений в сплаве;
- раковины;
- забоины;
- надиры;
- смещение шва относительно линии соединения;
- брак в защитных покрытиях из полимера или краски.

На подготовительных этапах неразрушающий контроль позволяет оценить насколько качественно скошены кромки под стык, и как тщательно очищена поверхность от ржавчины, краски и мусора. Этот метод контролирует и накладку маркировки или клейма на готовые швы, а так же соответствие вида клейма конкретному соединению.

### **3 Преимущества и недостатки**

Измерительный контроль сварных швов, согласно ГОСТ 23479-79, относится к первичным способам обследования, после реализации которого принимается решение о последующей проверке иными методами. Его преимущество заключается в следующем:

- простота проведения процедуры;
- небольшое количество затрачиваемого времени;
- отсутствие сложного и дорогого оборудования;
- дает достаточно информации (лишь только то, что снаружи) относительно качества соединения;
- легко перепроверить результат.

Контроль качества сварных швов должен проводиться как на стадии

перед проведением работ, так и во время выполнения всех манипуляций, и даже после окончания рабочего процесса, для комплексной диагностики и оценки результата. Но этот метод является несовершенным, поскольку имеет и ряд недостатков:

- при обследовании можно делать заключения основываясь лишь на видимой части шва, при этом внутренне состояние остается неизвестным;
- результат зависит от субъективной оценки и профессионализма контролера;
- подходит только для обнаружения крупных дефектов размером до 0,1 мм.

#### **4 Когда проводится**

Визуально измерительный контроль может проводиться на различных этапах работы. Это относится к обследованию входящих деталей под сварку. Проверяется соответствие маркировки самому материалу, а также целостность металла (отсутствие брака при литье и прокате).

На следующей стадии контролируется сборка деталей под сварку, правильность очистки поверхности от мусора, коррозии и масла. Обращается внимание на выполнение разделки кромок, которая должна соответствовать толщине металла и сварочному току, а также виду соединения.

После окончания сварочных работ исследуются швы на все виды дефектов, которые возможно выявить визуально: раковины, подрезы, непровары, поры, трещины и т. д. Если работа заключается в наплавке нескольких слоев на изношенную конструкцию, то освидетельствование производится после выполнения каждого слоя. После окончания всех работ происходит итоговая сдача изделия с актом проверки.

Визуальный измерительный метод может быть применен и на уже введенной в эксплуатацию конструкции, если срок службы сварных швов подходит к концу. При любом подозрении на ухудшение качества соединений, во избежание поломок или травм, заказывается экспертиза контролера.

#### **5 Используемые инструменты**

ГОСТ 23479-79 указывает и на применение конкретного оборудования и инструментов для качественного исследования визуальным способом. Он делится на приборы цехового назначения, которые способны работать при температуре от +5 до +20, и приборах полевого применения, функционирующих от -55 до +55 градусов. В эти инструменты входят:

- измерительные лупы;
- сварочные шаблоны для проверки параметров геометрии швов;
- угольники для проверки 90 градусов;

- нутрометры;
- угломеры с нониусом;
- щупы для контроля выдержки зазоров;
- микрометры;
- толщинометры для определения стенок трубопроводов;
- калибры;
- штангельциркули;
- линейки и рулетки.

Для надлежащего обследования и контроля необходимо хорошее освещение, поэтому у контролера всегда должен быть фонарик и дополнительные осветительные установки. В некоторых случаях применяются микроскопы и бороскопы. Это позволяет точнее определить характер дефекта и его серьезность. Если изделие находится на большой высоте, и нет возможности доставить туда специалиста, то используются бинокли различной мощности.

Бывает, необходимость визуального контроля возникает на конструкциях, куда невозможно доставить контролера, и с которыми нет прямого визуального контакта. Это может быть под землей в специализированных тоннелях, или в среде с высокой температурой и опасным радиационным фоном. Тогда для поиска и анализа дефектов применяются дистанционные платформы с видеонаблюдением и телевизионные установки, по которым контролер может наблюдать за обследуемым участком. В дополнение к роботизированным системам устанавливается световое оборудование. Но эти автоматизированные средства применяются крайне редко при визуальном методе контроля сварных соединений.

## **6 Этапы проведения контроля**

Визуальное освидетельствование производится в несколько этапов, каждый из которых направлен на выявление определенных дефектов. Первое, что делает каждый контролер – это осматривает шов невооруженным глазом. Так можно обнаружить поры, трещины, подрезы, которые ослабляют место соединения. Легко находятся непроваренные участки и раковины. Если сварщик не выполнил «замок» и оставил кратер от сварочной ванны, то это тоже не сложно заметить. Грубая чешуя, наплывы металла, и слишком зауженный шов, будут свидетельствовать о нарушении технологии. Если обследуется уже эксплуатируемое соединение, то визуально легко заметна коррозия.

После такого обследования выполняется второй этап контроля – изучение шва с оптическими приборами. Это помогает детализировать

участок и уточнить параметры дефекта. Используются лупы, микроскопы, бороскопы. Например, если при визуальном осмотре были выявлены риски, но непонятна их глубина, изучение места под микроскопом поможет определить степень серьезности дефекта и необходимость в других методах освидетельствования.

Третьим этапом контроля является измерение параметров сварного соединения инструментальными средствами. Меряется длина шва и сопоставляется с необходимым стандартом для данного участка с его нагрузками. Выводится катет наплавленного металла. Штангенциркулем определяется высота шва и ширина. Все это сопоставляется с толщиной стенки основного металла. Угольником меряется правильность установки сторон и отсутствие смещений при эксплуатации.

После всех этапов осмотра составляется акт, куда заносятся все найденные дефекты, описывается состояние соединения, и рекомендации по привлечению других методов контроля.

Визуальное изучение качества шва позволяет быстро получить информацию о его состоянии. Задействование несложного оборудования делает метод доступным во многих условиях. А своевременное проведение этого метода контроля позволит долго функционировать сварочным конструкциям.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Какие дефекты выявляет визуальный контроль сварных соединений.
- 2 Во сколько этапов производится визуальное освидетельствование
- 3 Как осуществляется визуальный контроль