**Группа СВ 1 21 БФ**

**ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**03.11.2021**

**Власова Наталья Александровна**

**урок – 2 часа**

**Тема урока:** Практическая работа № 5. Проведение визуального и измерительного контроля сварных соединений

**Задание к уроку:** Оформить практическую работу № 5(заполнить таблицу). Сдать до 04.11.2020 в электронном виде либо фото в VK. Ссылка <https://vk.com/id308588669>

**P.S. не забываем писать ФИО и группу на своих заданиях!**

## 5 Практическая работа № 5 Проведения визуального и измерительного контроля сварных соединений

**Тема:** Проведения визуального и измерительного контроля сварных соединений

**Цель работы:**ознакомиться с порядком выполнения визуально- измерительного контроля сварного соединения; выполнить визуальный и измерительный контроль сварного соединения.

**Оборудование:** Методическое пособие к практической работе; конспекты рабочей тетради

**Основные теоретические положения практической работы:**

***Определение***

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).

***Визуальный измерительный контроль сварных соединений***

Для проведений 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.

***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 также соответствие вида клейма конкретному соединению.

***Преимущества и недостатки***

Измерительный контроль сварных швов, 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 основывать 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.

***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.

***Используемые инструменты***

ВИК 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 нем 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.

***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.

***Допуски и отклонения при ВИК.***

Перед визуальнымконтролем поверхности изделия и сварных соединений должны быть очищены отзагрязнений и шлака. При контроле сварных соединений зачистке подлежатповерхность шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее20 мм в обе стороны от шва, при электрошлаковой сварке - 100 мм.

Визуальный иизмерительный контроль сварных соединений должен производиться с внутренней инаружной сторон по всей протяженности в соответствии с НД (ПТД).

В случае недоступности длявизуального и измерительного контроля внутренней поверхности сварногосоединения контроль производится только с наружной стороны.

Поверхностныедефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, должны бытьисправлены до проведения контроля другими неразрушающими методами.

Допуски погеометрическим размерам готовых изделий не должны превышать указанных в НД ичертежах и не должны быть более установленных Правилами.

Методика и количествоконтрольных измерений, и расположение проверяемых участков должныустанавливаться ПТД.

В цилиндрических иконических элементах, изготовленных из листов или поковок (штамповок) с помощьюсварки, допускаются следующие отклонения:

а) по диаметру - не более ±1% номинального наружного или внутреннего диаметра;

б) по овальности поперечногосечения - не более 1 %; овальность вычисляется по формуле:

,

где *D*max,*D*min – соответственномаксимальный и минимальный наружные или внутренние диаметры, измеряемые в одномсечении;

в) от прямолинейностиобразующей - не более 0,3 % всей длины цилиндрической части элементов, а такжена любом участке длиной 5 м;

г) местные утонения недолжны выводить толщину стенки за пределы допустимого значения;

д) глубина вмятин и другиеместные отклонения формы не должны превышать значений, установленных в НД наизделие, а при отсутствии НД должны обосновываться расчетом на прочность.

**2.Содержание отчета**

1) подготовить отчет по выполнению практического задания заполнить таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Что выявляет метод | Преимущества и недостатки | Используемые инструменты | Этапы проведения контроля | Определение допусков и отклонений при ВИК |
|  |  |  |  |  |