

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 -

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

Лекция

Введение в курс предмета.

План лекции

- 1 Промышленная продукция
- 2 Методы определения и нормирование показателей качества.
- 3 Дефекты сварных соединений
- 4 Характеристики и причины основных дефектов сварки

Промышленная продукция - конечный результат деятельности промышленных предприятий. Результатом деятельности предприятий сварочного производства являются сварные изделия. Продукция сварного производства характеризуется следующими особенностями:

- многообразием номенклатуры, типов и размеров;
- высокими требованиями к качеству сварных соединений;
- выпуском сварных изделий предприятиями машиностроения и приборостроения с различным техническим уровнем и серийностью

производства;

- необходимостью аттестации технологических процессов сварки, технологического, контрольного и испытательного оборудования;
- потребностью высокой квалификации рабочих и специалистов сварочного производства.

Крупногабаритные сварные изделия (каркасно-листовые, оболочковые, рамные, балочные), составляющие основу механизмов, сооружений или машин, часто называют *сварными конструкциями*. Например, к сварным конструкциям относятся кузова автомобилей, фюзеляжи самолётов и т.д.

Сварные конструкции условно разделяют на узлы. Узлом называют часть сварной конструкции, состоящую из двух или нескольких свариваемых элементов. Отдельные части машин или механизмов, полученные сваркой и выполняющие самостоятельные функции, называются *сварными деталями*. Например, к сварным деталям относятся оси и валы автомобилей и т.д.

К сварным изделиям предъявляют определённые требования, от выполнения которых зависит их качество и пригодность к эксплуатации. Качество сварных изделий является комплексным понятием и представляет совокупность определённых характеристик. Отдельные характеристики продукции объединяются в группы или *показатели качества*. Показатели качества в зависимости от характера решаемых задач классифицируются по различным признакам (ГОСТ 22851-77). Различают следующие группы показателей качества: назначения, надёжности, технологичности и др.

Применительно к сварным конструкциям (изделиям), в которых применяют неразъёмные соединения, первостепенное значение имеют показатели назначения и надёжности.

Показатели назначения обуславливают область практического

использования продукции и характеризуются эксплуатационными (служебными) характеристиками изделий.

Показатели надёжности характеризуют свойство продукции выполнять заданные функции и сохранять при этом эксплуатационные характеристики в заданных пределах.

К показателям назначения, например топливного бака, относятся объём рабочей жидкости и её максимальное давление в нём.

Показатели назначения сварных изделий в значительной степени будут определять свойства сварных соединений и характеризоваться их показателями качества. При определении показателей качества сварных соединений рекомендуется выбирать самые необходимые и важнейшие свойства. К их числу например, для топливного бака, относят прочность и герметичность.

К свойствам сварных соединений относят также пластичность, коррозионную стойкость, износостойкость и др.

Эти свойства будут определять требования к сварным соединениям, которые обеспечиваются определенными конструктивными и технологическими характеристиками сварного соединения. К конструктивным характеристикам относят форму и геометрические размеры сварного шва и сварных точек.

К технологическим характеристикам относят уровень остаточных напряжений, величину деформаций, размеры и количество дефектов и т.д.

Перечисленные характеристики в совокупности определяют качество сварных соединений и являются основой для оптимизации технологического процесса, под которой понимают нахождение наилучшего технологического решения осуществления процесса, обеспечивающего качество и надёжность сварных изделий.

К показателям надёжности изделий и сварных соединений относятся:

- безотказность;
- долговечность;
- ремонтпригодность.

Безотказность - свойство сварного соединения сохранять работоспособность (работоспособное состояние) в течение определённого периода времени в заданных условиях эксплуатации. Работоспособность сварных соединений характеризуется сохранением их свойств, установленных нормативно-технической документацией.

Под *отказом* понимают событие, заключающееся в нарушении работоспособности, т.е. в выходе хотя бы одной контролируемой характеристики за допустимые пределы.

Долговечность - свойство сварного соединения сохранять работоспособность до наступления состояния, когда невозможна дальнейшая эксплуатация сварного изделия.

Ремонтпригодность - свойство сварного соединения, заключающееся в возможности его ремонта и устранения возникших дефектов в процессе эксплуатации.

Надёжность, взятая отдельно, ещё не означает технического совершенства изделия, т.к. оно может обладать низкими техническими характеристиками. С другой стороны совершенные по техническим характеристикам изделия не обеспечиваются необходимой надёжностью. В связи с этим и вводится понятие *работоспособности*, оцениваемое в совокупности показателями прочности, герметичности и др.

Таким образом, качество сварных изделий определяется совокупностью свойств сварных соединений.

. Методы определения и нормирование показателей качества.

Показатели качества сварных соединений разделяют на *количественные* и *качественные*. При определении количественных показателей используют измерительный метод, основанный на прямых

измерениях контролируемых характеристик (например, измерение ширины шва). Количественные показатели могут быть определены и расчётным путём. Этот метод основан на определении по теоретическим или экспериментальным зависимостям показателей качества от основных измеряемых характеристик. Например, определение предела прочности сварного соединения по измеряемым прямыми методами предельной нагрузке и площади поперечного сечения шва.

При оценке качества сварных соединений используют и качественные показатели. Например, степень окисленности поверхности сварного шва (по наличию цветов побежалости на поверхности сварного шва). В этом случае используют регистрационный метод, основанный на наблюдении и анализе зрительного восприятия информации. Точность определения качественных показателей зависит от накопленного опыта, квалификации и способности специалиста, производящего оценку.

При регистрационном методе обычно используют эталоны или специальные стандартные шкалы с бальной системой (номером) выражения показателя качества. Например, при оценке загрязнённости стали неметаллическими включениями. Просматривают нетравленный шлиф сварного соединения в микроскоп и визуально сравнивают обнаруженные включения со стандартной шкалой, которая является пятибальной. С увеличением номера (балла) возрастает загрязнённость стали неметаллическими включениями.

При оценке окисленности сварного шва используют эталоны сварных соединений с недопустимой степенью окисления.

При определении номенклатуры показателей качества и разработке шкал оценок, используют экспертный метод основанный на учёте мнений группы экспертов-специалистов. Чтобы получить экспертным методом достаточно точные результаты необходимо применять меры на уменьшение их субъективности, присущей этому методу. Поэтому при

обработке мнений экспертов используют методы математической статистики, занимающейся вопросами сбора, обработки и анализа результатов наблюдений.

Оценку качества промышленной продукции производят путём её контроля, т.е. проверки соответствия контролируемых показателей заданным требованиям или нормам, установленным нормативно-технической документацией (НТД). НТД включает стандарты, технические условия, чертежи изделий, технологические карты и производственные инструкции.

Контроль необходим, т.к. при изготовлении продукции возникают производственные погрешности, обусловленные действием различных факторов. Получаемые и фиксируемые при контроле отклонения от норм и требований позволяют руководителям производства принимать решения о необходимости изменения технологических процессов, путём использования управляющих воздействий. С помощью управляющих воздействий обеспечивают требуемые показатели качества и их стабильность.

Наружные и внутренние дефекты.

Сварные металлоконструкции активно используются в разных сферах жизнедеятельности. Но в процессе сваривания отдельных элементов в цельные конструкции могут возникать дефекты сварных швов и соединений, которые негативно сказываются на прочности и безопасности эксплуатации готовых металлоизделий.

Что такое дефекты сварных соединений

Размерные параметры сварного соединения четко определены государственными стандартами, при этом свой ГОСТ есть у каждого вида сварки. Любые отклонения от установленных нормативно-техническими документами показателей считаются дефектами. Возникают они как при проведении сварочных работ, так и при нарушении требований в процессе

подготовки соединяемых элементов и сборке конструкций в единое целое.

Виды дефектов сварочных швов

В силу разных обстоятельств сварочные стыки могут иметь повреждения, влияющие на их прочностные характеристики. **Все виды дефектов сварных соединений разделяются на три основные группы:**

- **наружные дефекты.** К данной группе относят неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва, кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности. Обнаружить их можно при визуальном осмотре;
- **внутренние дефекты.** Это может быть некачественное сплавление металла, пористость и трещины, сторонние включения (оксидные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения;
- **сквозные дефекты.** Сюда относят трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые изнутри проходят на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение.

Дефекты любого вида не допускаются в сварных соединениях и подлежат устранению, особенно касается это случаев, когда металлоконструкции выступают составляющими элементами несущих конструкций и должны выдерживать интенсивные нагрузки.

Характеристики и причины основных дефектов сварки

Не в каждом случае качество сварки соответствует установленным требованиям. Классификация дефектов сварных соединений в полном составе изложена в ГОСТ 30242-97. Но среди всех обозначенных в документе изъянов выделяют основные, которые чаще обычного выявляются при контроле и обследовании соединительных стыков.

Трещины

Для сварочных швов наибольшую опасность представляют трещины. Они способны спровоцировать мгновенное разрушение

металлических конструкций и привести к трагическим последствиям.

Причинами появления трещин могут быть:

- неправильное расположение стыков;
- резкое охлаждение места сварки;
- неправильный выбор материалов;
- кристаллизация металла вследствие чрезмерно высоких температур.

По размеру различают микро- и макротрещины, по типу образования – поперечные, продольные и радиальные.

Вне зависимости от видов и причин возникновения трещины – это недопустимые дефекты сварных соединений металла.

Подрезы

Это образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления. Если на шве есть подрез, то в месте его появления уменьшается сечение шва, а также образуется очаг концентрации напряжения.

Превышенная величина сварочного тока – основная причина появления таких дефектов. Довольно часто наблюдаются подрезы в горизонтальных швах.

Наплывы

Это натекий на поверхность избыток металла, который не имеет должного сплавления с соединяемой поверхностью. Часто наплыв возникает при сварке стыковых или угловых швов в горизонтальном положении. Образуется при недостаточном прогреве основного металла, избытка присадочного материала, наличия окалины на соединяемых кромках.

Прожоги

Такие дефекты являют собой сквозное отверстие, возникшее вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. В

данном случае с другой стороны отверстия как правило образуется натек.

Прожог может быть вызван слишком медленным передвижением электрода по линии сваривания, повышенным сварочным током, неплотным прилеганием к основному металлу прокладки или же недостаточной ее толщиной, большим зазором между соединяемыми кромками.

Непровары

Если на сварочном шве обнаружены локальные несплавления между основным и наплавленным металлом, то дефект такого типа называют непровар. Он существенно понижает прочностные свойства шва и соответственно всей конструкции.

Причины непроваров состоят в следующем: чрезмерно высокая скорость сваривания, некачественная подготовка кромок к сварному процессу, наличие ржавчины, окалин и других загрязнений на соединяемых поверхностях.

Кратеры

Образующиеся вследствие обрыва сварочной дуги углубления в соединительном валике называют кратерами. Такие изъяны существенно уменьшают сечение стыка, что негативно сказывается на прочности. Кратер опасен тем, что внутри него могут находиться усадочные рыхлости, приводящие к появлению трещин.

Свищи

Поверхностные дефекты в виде полости. Понижают прочность соединительного стыка и провоцируют образование трещин. Свищи имеют произвольную форму, могут возникать как на внешней поверхности, так и внутри шва.

Пористость

Поры – это заполненные газами полости, образующиеся при

повышенном газообразовании внутри металла. Возникают при наличии разнообразных загрязнений на свариваемых поверхностях, при повышенной скорости сварки, а также повышенной вместительности углерода в используемом присадочном материале.

Посторонние включения

Качество шва существенно ухудшают сторонние включения – оксидные, шлаковые, вольфрамовые, флюсовые и другие включения. Главная ошибка, приводящая к их наличию – неправильный режим сварки. Любое из присутствующих включений понижает прочность и надежность соединения и подлежит устранению.

Контрольные вопросы

- 1 Как разделяют показатели качества сварных соединений
- 2 Что используют при регистрационном методе оценки качества сварных соединений
- 3 Что относится к показателям надёжности изделий и сварных соединений
- 4 Перечислите причины появления трещин
- 5 Чем определены размерные параметры сварного соединения
- 6 Чем опасен кратер