

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@gmail.com** -

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

Лекция

Допустимые и недопустимые дефекты в сварочном шве

План лекции

- 1 Допустимые дефекты в сварочном шве
- 2 Недопустимые дефекты в сварочном шве

Непровар – это участок сварного соединения, где отсутствует сплавление между свариваемыми деталями, например, в корне шва, между основным и наплавленным металлом (по кромке) или между смежными слоями наплавленного металла. Непровары уменьшают рабочее сечение сварного шва, что может привести к снижению работоспособности сварного соединения. Являясь концентраторами напряжений, непровары могут вызвать появление трещин, уменьшить коррозионную стойкость сварного соединения, привести к коррозионному растрескиванию. Непровар является очень опасным дефектом сварки.

Причина непровара:

- 1) Малая величина сварочного тока;
- 2) Большая скорость перемещения электрода;
- 3) Слишком большая длина дуги;
- 4) Малый угол скоса кромок или большая величина притупления;

- 5) Смещение и перекосы свариваемых кромок;
- 6) Малая величина зазора между кромками;
- 7) Несоответственно большой диаметр электрода;
- 8) Затекание шлака в зазоры между свариваемыми кромками;
- 9) Неправильный выбор полярности для данной марки электродов

Непровар является очень опасным дефектом сварки.

Пористость – газовые пузырьки в металле. Обычно они имеют сферическую или близкую к ней форму. В сварных швах углеродистых сталей поры зачастую имеют трубчатую форму. Первоначально, возникнув в жидком металле шва за счет интенсивного газообразования, не все пузырьки газа успевают подняться на поверхность и выйти в атмосферу. Часть из них остается в металле шва. Размеры таких пор колеблются от микроскопических, до 2...3 мм в диаметре, и за счет диффузии газов могут расти. Кроме одиночных пор, вызванных действием случайных факторов, в сварных швах могут появляться поры, равномерно распределенному по всему сечению шва, расположенные в виде цепочек или отдельных скоплений.

Причины пористости:

- 1) Наличие газов в металле, которые не успевают полностью выделиться в процессе кристаллизации металла;
- 2) Взаимодействие закиси железа с углеродом, в результате чего выделяется окись углерода и углекислый газ;
- 3) Наличие влаги в покрытии или во флюсе (при автоматической сварке);
- 4) Наличие ржавчины на свариваемых кромках или проволоке.

Трещины – дефекты сварных швов, представляющие собой макроскопические и микроскопические межкристаллические разрушения, образующие полости с очень малым начальным раскрытием. Под действием остаточных и рабочих напряжений трещины могут распространяться с высокими скоростями. Поэтому вызванные ими хрупкие разрушения происходят почти мгновенно и очень опасны.

Причины трещин:

- 1) Усадочные напряжения, превышающие предел прочности металла;
- 2) Жесткое закрепление свариваемых элементов;
- 3) Структурные напряжения, например, образование мартенсита;
- 4) Повышенное содержание углерода, серы и фосфора в металле;
- 5) Сварка при низкой температуре;
- 6) Дефекты шва (поры, шлаковые включения и т.д.), вызывающие местную концентрацию напряжений в металле шва;

7) Сосредоточение нескольких швов на небольшом участке изделия, вызывающее повышенные местные напряжения (концентрация напряжений).

Шлаковые включения – это полости в металле сварного шва, заполненные шлаками, не успевающими всплыть на поверхность шва. Шлаковые включения образуются при больших скоростях сварки, при сильном загрязнении кромок и при многослойной сварке в случаях плохой очистки от шлака поверхности швов между слоями. Форма шлаковых включений может быть самой разнообразной, вследствие чего они являются более опасными дефектами, чем округлые поры.

Причины шлаковых включений:

- 1) Тугоплавкость и повышенная вязкость шлаков электродных покрытий;
- 2) Высокий удельный вес шлака;
- 3) Недостаточное раскисление металла шва;
- 4) Большое поверхностное натяжение шлака;
- 5) Плохая очистка поверхности валиков от шлака при многослойной сварке;
- 6) Затекание шлака в зазоры между свариваемыми кромками и в месте подрезов;
- 7) Неравномерность плавления электродного покрытия.

Пережог – окисление по границам зерен.

Причины пережога:

- 1) Замедленное движение источников нагрева;
- 2) Большая сила тока (большой номер наконечника горелки).

Прожог – дефект сварки, заключающийся в вытекании металла сварочной ванны через отверстие в шве с образованием в нем полости.

Причины прожога:

- 1) Чрезмерная сила тока;
- 2) Слишком медленное перемещение источника нагрева;
- 3) Малая толщина металла;
- 4) Большой зазор между свариваемыми кромками;
- 5) Малая величина притупления кромок.

Подрез – дефекты сварного соединения, представляющие собой местные уменьшения толщины основного металла в виде канавок, располагающихся вдоль границ сварного шва. Подрезы относятся к наиболее часто встречающимся наружным дефектам, образующимися, как правило, при сварке угловых швов с излишне высоким напряжением дуги и в случае неточного ведения электрода. Одна из кромок проплавляется более глубоко,

металл стекает на горизонтально расположенную деталь и его не хватает для заполнения канавки. В стыковых швах подрезы образуются реже. Обычно при повышенном напряжении дуги и большой скорости сварки образуются двусторонние подрезы. Такие же подрезы образуются и в случае увеличения угла разделки при автоматической сварке.

Причины подреза:

- 1) Большая сила тока;
- 2) Неправильное положение электрода и направление дуги.

Несплавления – Отсутствие сплавления между основным металлом и металлом сварочной ванны по периметру шва. Дефект образуется при повышенных скоростях и силах тока более 1500А. Для предотвращения появления несплавлений прибегают к уменьшению разрыва по времени между образованием и заполнением канавки, а так же получение благоприятной формы провара и уменьшения скорости сварки. Зона сварки должна быть тщательно очищена от грязи а масел.

При точечной сварке

Непровар – отсутствие или малый диаметр литого ядра.

Причины:

- 1) Падение напряжения в сети;
- 2) Ввод в контур машины больших магнитных масс;
- 3) Шунтирование тока через соседние точки или случайные контакты;
- 4) Большой диаметр контакта электрода;
- 5) Большое давление;
- 6) Увеличение толщины свариваемых деталей;
- 7) Уменьшение времени сварки.

Выплеск металла.

Причины:

- 1) Плохая очистка деталей или электродов;
- 2) Малое давление;
- 3) Большая сила тока;
- 4) Большое время сварки.

Прожог.

Причины:

- 1) Значительное загрязнение поверхности;
- 2) Загрязнение поверхности электродов;
- 3) Снижение давления.

Трещины.

Причины:

- 1) Жесткий режим сварки;

- 2) Несвободное деформирование деталей в приспособлении;
- 3) Малое ковочное давление.

Раковины и пористость.

Причины:

- 1) Малое давление;
- 2) Загрязнение поверхности металла;
- 3) Выплеск при перегреве ядра.

Вмятины более 10-20% толщины листа.

Причины:

- 1) Недостаточные диаметры контактной поверхности электрода;
- 2) Перегрев точки;
- 3) Значительный выплеск металла;
- 4) Плохое охлаждение электродов.

При роликовой сварке

Негерметичность шва вызывается теми же причинами, что и при непроваре точечной сваркой.

Подплавление.

Причина – плохая очистка деталей и роликов.

Прожог.

Причины:

- 1) Плохая очистка деталей и загрязнение роликов;
- 2) Большие зазоры между деталями;
- 3) Снижение давления.

При стыковой сварке

Смещение свариваемых деталей.

Непровар.

Перегрев и пережог.

Подгар поверхности деталей в зажимах.

Чрезмерно большое количество выдавленного металла.

Трещины.

Остатки в шве литого металла, шлаков, окислов.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите причины непроваров:
- 2 Перечислите причины подреза
- 3 Опишите дефекты при контактной сварке