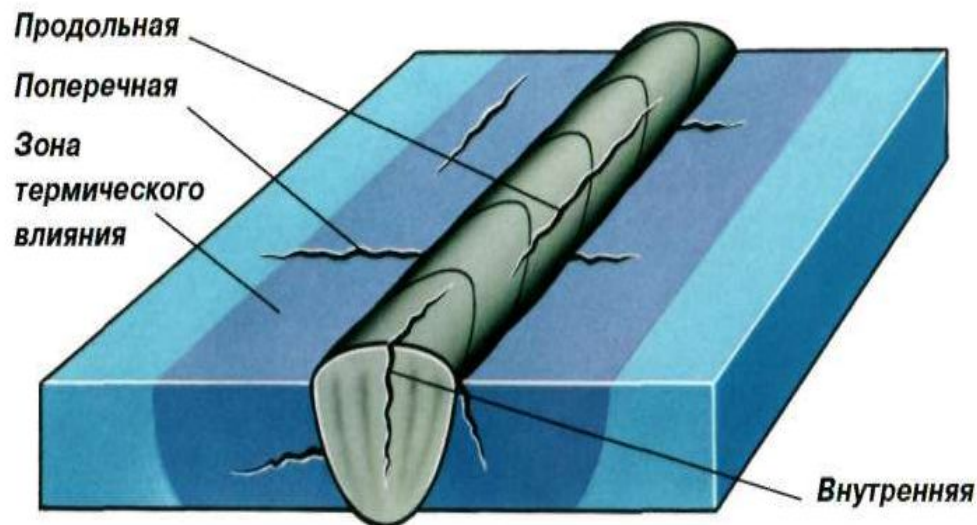


Трещина - дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и/или прилегающих к нему зонах



Причины образования трещин :

- большие напряжения, возникающие при сварке;
- быстрое охлаждение сварочной ванны;
- жесткое закрепление деталей;
- повышенное содержание углерода в металле шва.

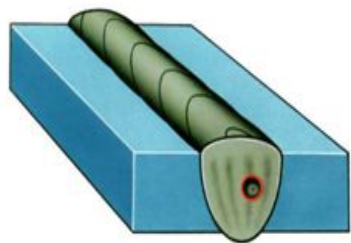
Способы предупреждения трещин:

- применение сварочных материалов с низким содержанием углерода;
- выполнение тщательной сборки соединения;
- применение оптимального порядка наложения швов, режимов сварки, обеспечивающих минимальное проплавление основного металла и оптимальную скорость охлаждения;
- устранение излишней жесткости узлов;
- выбор оптимальной формы шва;
- тщательная очистка кромок и проволоки, осушка защитных газов, прокалка электродов, порошковой проволоки, флюсов;
- обеспечение замедленного охлаждения сварного соединения;
- применение предварительного и сопутствующего подогрева.

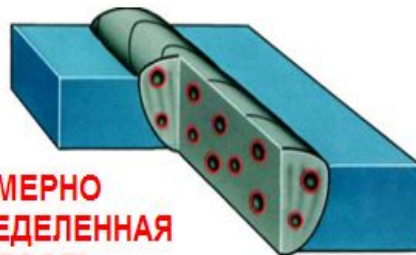


Способ устранения: засверловка концов трещины, выборка до чистого металла и заварка по технологии основного шва.

Пора - дефект сварного шва в виде замкнутой полости, заполненной газом



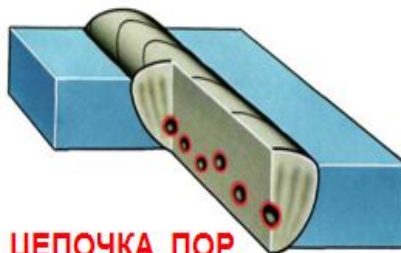
ОДИНОЧНАЯ ПОРА



**РАВНОМЕРНО
РАСПРЕДЕЛЕННАЯ
ПОРИСТОСТЬ**



СКОПЛЕНИЕ ПОР



ЦЕПОЧКА ПОР

Причины появления пор :

- плохое качество или неправильный подбор типа электродов;
- неправильный выбор технологии сварки;
- малое время существования сварочной ванны, газы не успевают выйти из расплавленного металла;
- вредные примеси в основном или присадочном металлах;
- ржавчина или другие загрязнения на кромках;
- нарушение защиты сварочной ванны, повышенная скорость сварки;
- влага в электродном покрытии.

Способы предупреждения пор:

- использование типа электродов, обеспечивающих получение качественных швов;
- перемешивание жидкого металла во время сварки;
- использование при сварке поперечных колебаний электрода;
- применение оптимальных значений сварочного тока;
- прокалка электродов перед сваркой.



Способ устранения: выборка до чистого металла и заварка по технологии основного шва.

Подрезы - острые конусообразные углубления на границе поверхности сварного шва с основным материалом



Причины появления подрезов:

- повышенное напряжение дуги с завышенной скоростью сварки;
- смещение электрода в сторону вертикальной стенки при сварке угловых швов;
- большой ток и неправильное положение присадочного материала в стыковых швах;
- увеличенные углы разделки кромок;
- плохая зачистка кромок.

Способы предупреждения образования подрезов:

- уменьшение скорости кристаллизации за счет уменьшения скорости сварки, предварительного подогрева деталей;
- выбор оптимального режима сварки;
- сварка короткой дугой;
- использование сварочных приспособлений.



Способ устранения: выборка шлифовальным кругом и заварка ниточными валиками по технологии основного шва.

Свищ - это трубчатая полость в металле сварного шва, вызванная выделением газа



Причины образования свищей:

- большая амплитуда колебаний электрода;
- перегрев основного металла;
- повышенное содержание влаги в покрытии электрода.

Способы предупреждения образований свищей :

- ограничение амплитуды колебаний электрода до четырех диаметров электрода;
- правильный подбор тока и диаметра электрода с учетом толщины свариваемого металла;
- прокалка электродов перед сваркой;
- тщательная зачистка кромок перед сваркой.



Способ устранения: выборка до чистого металла и заварка по технологии основного шва.

Включения - пустоты в металле шва, заполненные неметаллическими и металлическими веществами



Причины образования включений:

- повышенная скорость сварки и малый сварочный ток;
- плохая зачистка кромок;
- эрозия вольфрамового электрода при аргонодуговой сварке;
- низкое качество сварочных материалов (электродов, флюса).

Способы предупреждения образований включений:

- правильный подбор тока, диаметра электрода, скорости сварки;
- прокалка электродов перед сваркой;
- тщательная зачистка кромок перед сваркой;
- правильная заточка вольфрамового электрода.

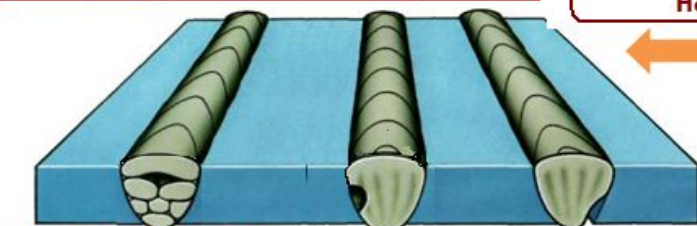


Способ устранения: выборка до чистого металла и заварка по технологии основного шва.

Непровар – дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков

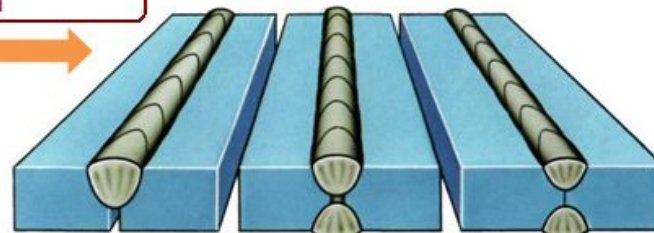
Внешние признаки - отсутствуют, дефект обнаруживается методом неразрушающего контроля

Недопустимо, является концентратором напряжений



НЕПРОВАР МЕЖДУ
ВАЛИКАМИ ШВА

НЕПРОВАР МЕЖДУ ОСНОВНЫМ И
НАПЛАВЛЕННЫМ МЕТАЛЛОМ



НЕПРОВАР В КОРНЕ ШВА

Причины образования непроваров:

- плохая зачистка кромок;
- блуждание или отклонение дуги под влиянием магнитных полей (магнитное дутьё);
- чрезмерная скорость сварки, малый ток, излишне длинная или короткая дуга;
- значительное смещение электрода в сторону одной из свариваемых кромок;
- неудовлетворительное качество основного металла, сварочной проволоки, флюсов, электродов и т.д.;
- плохая работа сварочного оборудования;
- низкая квалификация сварщиков;
- недостаточный угол скоса кромок; большая величина их притупления; маленький зазор между кромками.
- не полностью удаленный шлак.

Способы предупреждения образований непроваров:

- правильный подбор тока, диаметра электрода, скорости сварки;
- правильная сборка стыка под сварку;
- тщательная зачистка кромок перед сваркой;
- тщательная зачистка валиков шва при многопроходной сварке.

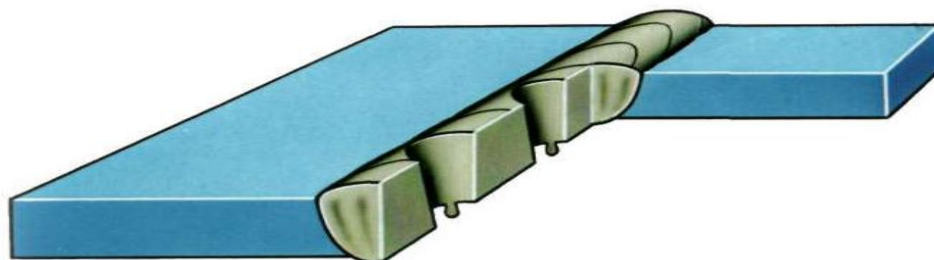


Способ устранения: выборка до чистого металла и заварка по технологии основного шва.

Прожоги - вытекание металла сварочной ванны, образующее сквозное отверстие в сварном шве.

Внешние признаки – сквозные отверстия или полости, образованные вследствие расплава сварочной ванны

Недопустим, так как нарушает сплошность сварного шва



Причины образования прожогов:

- химическая неоднородность свариваемого металла;
- завышенная сила тока при недостаточной скорости сварки;
- некачественная сборка стыка под сварку (под свариваемый шов плохо поджата флюсовая подушка или медная подкладка) чрезмерные зазоры;
- низкая квалификация сварщика.

Способы предупреждения образования прожогов:

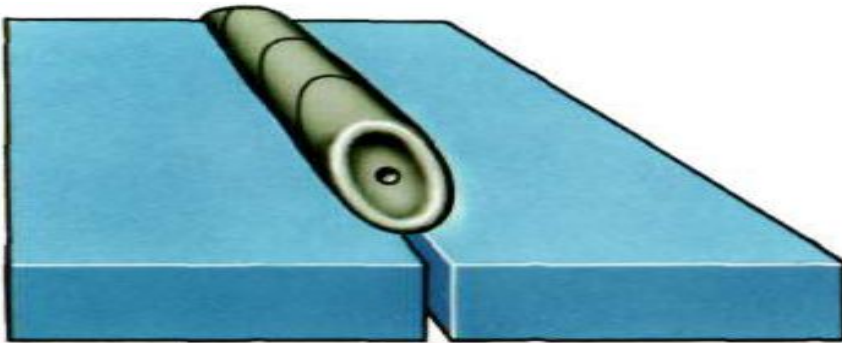
- использование специальных остающихся и съемных подкладок;
- правильный подбор режима сварки по скорости и мощности источника нагрева;
- применение кантователи, вращатели для выбора пространственного положения, исключающего прожог;.

Способ устранения: место прожога очистить от окалины и натеков, подготовить с помощью шлифовального инструмента и подварить повторно.

Кратер – усадочная раковина в конце валика сварного шва, не заваренная до или во время выполнения последующих проходов

Внешние признаки – дефект виден невооружённым глазом или через лупу небольшого (2 – 4) увеличения при визуальном контроле

Недопустимо, потому что кратер является очагом развития трещин



Причины образования кратеров:

- внезапное прекращение процесса сварки без заварки кратера.

Способы предупреждения образования кратеров:

- отсутствуют.

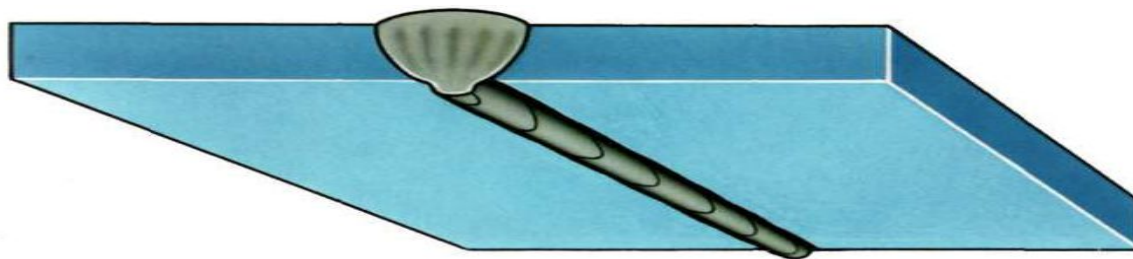


Способ устранения: повторно заварить кратер.

Превышение проплава – избыток наплавленного металла на обратной стороне стыкового шва

Внешние признаки – чрезмерная выпуклость со стороны корня шва, при сварке стыка в нижнем положении. Дефект виден невооружённым глазом при визуальном контроле

Недопустимо, на ответственных конструкциях, так как место перехода от наплавленного металла к основному является концентратором напряжения



Причины возникновения:

- чрезмерная текучесть расплавленного металла сварочной ванны;
- увеличенный зазор в стыке;
- неправильный выбор параметров режима сварки;
- повышенное поверхностное натяжение металла сварочной ванны;
- неодинаковая толщина металла по длине шва.

Способы предупреждения:

- соблюдать точность зазора в стыке по длине сварного соединения;
- использовать сварочные материалы с повышенным межфазным натяжением;
- выбор оптимального режима сварки.параметр



Способ устранения: чрезмерную выпуклость удалить шлифовальным инструментом.