# Дефекты сварных швов: виды, причины и методы устранения

**Дефектами сварных** швов называют разные виды нарушений параметров шва и отклонений от нормативов. **Дефекты сварочных швов и соединений** негативно отражаются на прочности, долговечности шва и других эксплуатационных характеристиках. Их можно классифицировать по типу, размеру и критичности. Профессиональная **оценка дефектов сварных швов** позволяет определить их тип, выявить причину появления и выбрать способ устранения. Выявлением причины и устранением последствий дефектов швов должны заниматься профессионалы, для этого используется специальное оборудование.

## Основные виды

При сварке металлических заготовок используются разные виды швов, характеристики которых регулируются ГОСТом. Любой **дефект сварного соединения** поддается классификации. **Размеры дефектов сварных швов** позволяют отнести их к допустимым или недопустимым. Поэтому точное измерение и контроль шва, а также выявление имеющихся дефектов дает возможность отбраковать недостаточно прочные и надежные соединения.

По месту локализации выделяют **поверхностные дефекты сварных швов,** сквозные и внутренние.

При использовании ручного аппарата для сварки разные **виды дефектов сварочного шва** являются результатом недостаточной опытности сварщика, использования некачественных материалов или нарушения технологии. **Дефекты сварных швов и соединений** могут быть как незначительными, позволяющими эксплуатировать изделия, так и полностью нарушающими структуру металла в зоне соединения.

### Наплывы

Наплывы – распространенные **виды дефектов сварных швов**. Они характерны для сварки, проводимой в горизонтальном положении. Наплыв – **внешний дефект сварных швов**, при котором расплавленный металл застывает в виде бугорков. **Дефекты сварного шва** при **наплыве** могут отличаться по размеру: от одной капли до длинного ряда.

Такие **сварочные дефекты** возникают из-за слишком большой силы тока, неправильно выбранного угла наклона заготовки. Чаще всего отклонения заметны еще в процессе сварки. Однако если не обратить на них внимания в процессе работы, дефект может оказаться скрытым, поэтому обнаружить его будет сложнее.

### Подрезы

Подрезы еще один тип **дефектов сварочных швов**. Это углубления, проходящие вдоль шва, к образованию которых чаще всего приводит слишком большой ток, вызывающий перегрев материала. Такие д**ефекты при газовой сварке** могут возникнуть при использовании высокой мощности. Подрезы - критичный **вид сварных дефектов**, из-за них при эксплуатации конструкции очень часто возникают проблемы.

### Прожоги

**Прожог – дефект сварного шва**, имеющий вид отверстия в месте сварки. Основные причины его возникновения:

* слишком большое расстояние между заготовками;
* излишне застроенная форма кромки;
* высокая сила тока или использование слишком мощной горелки;
* длительное время сварки на одном участке.

Чаще всего прожог возникает при сваривании металлических заготовок небольшой толщины.

### Кратеры

**Кратер – дефект сварного шва** в виде вмятины на поверхности или углубления. При автоматической сварке **дефект кратер** имеет вид канавки, идущей вдоль **шва**. При ручной сварке опытные сварщики стараются устранить дефект сразу же методом оплавления.

Следует упомянуть дефект, имеющий название «усадочная раковина». Это отдельный **вид дефектов сварки**, появляющийся из-за усадки металла на шве в результате уменьшения его объема в процессе снижения температуры уже после окончания работ.

### Дефекты макроструктуры

Такие **дефекты сварных соединений** видны только при увеличении структуры шва в несколько раз. Такие **дефекты при сварке** могут значительно снизить качество готового изделия и даже привести к его поломке при первом же использовании.

**Дефект сварного шва пора** возникает из-за быстрого снижения температуры шва. Причина в том, что в расплавленном металле есть включения газообразных веществ, которые в момент его застывания не успевают выйти на поверхность. Макроструктурные **типы дефектов сварного шва** наблюдаются при нарушении правил подготовки поверхности к сварке. Например, если на поверхности остались следы краски или коррозии. Проблема может возникнуть и при неправильном выборе мощности сварочного оборудования.

По размеру поры бывают как крупными, так и микроскопическими. Они могут располагаться равномерно вдоль всего шва или концентрироваться на отдельных участках. Если на шве образуются сквозные поры, их называют свищами. Степень развития дефекта зависит от того, насколько долго сварочная ванна находилась в жидком состоянии. Чтобы минимизировать количество пор, газам нужно дать время выйти из металла.

Шлаковые **сварные дефекты** появляются в результате некачественной подготовки заготовок или недостаточного профессионализма мастера. Если на заготовке осталась ржавчина, загрязнения или следы краски, они останутся в шве в виде включений. **Наружные дефекты сварных швов** могут иметьлюбой размер. Форма также может отличаться – от линейной до сферической.

К **основным дефектам сварных швов**, которые могут привести к нарушению целостности готовой детали, относится и непровар. Он возникает в том случае, если металл заготовки не полностью сплавился с наплавкой. Произойти это может при неправильном выборе настроек сварочного аппарата или недостаточном зазоре между заготовками.

**Дефекты сварных швов трещины** могут образовываться уже после завершения процедуры сварки или еще на этапе работы при высокой температуре, а потом уже в процессе остывания металла дефект формируются окончательно. Поэтому они классифицируются в зависимости от температуры, при которой возникают, на горящие и холодные.

Горячие образуются при затвердевании металла из-за разрушения его структуры. Это происходит при неравномерной усадке прослоек полужидкого металла внутри шва в процессе охлаждения и попадании в материал примесей. Холодные возникают после остывания соединения и затвердевания металла из-за остаточных напряжений.

Горячие трещины не виды на поверхности, поэтому их часто относят к **внутренним дефектам сварных швов**. Холодные трещины всегда заметны, они классифицируются как **наружные дефекты сварочных швов**. И если проблемы на поверхности металла будут заметны, то внутренние дефекты могут быть выявлены только при исследовании готового изделия на предмет явных и скрытых дефектов с помощью специальной аппаратуры.

### Дефекты микроструктуры

К микроструктурным **видам дефектов сварных соединений** относятся нарушения структуры металла в области шва, которые могут привести к полной непригодности заготовки или готового изделия. К самым серьезным **дефектам шва** этого типа относится пережог. Причиной пережога может быть высокая температура сварки. При этом на поверхности шва образовываются крупные зерна металла, которые почти не связаны друг с другом. Это приводит к повышенной хрупкости шва.

## Виды дефектов сварочных швов в зависимости от сложности

**Основные дефекты сварки** разделяются на допустимые и недопустимые. Любой **дефект сварки** значительно ухудшает характеристики изделия. Контроль качества сварных соединений дает возможность визуально и с помощью специальных методов определить наличие дефекта и классифицировать его. Это очень важный этап производства. **Внешние и внутренние дефекты сварных швов** приводят к нарушению целостности готовой конструкции.

**Допустимыми дефекты сварных швов** называют в случае незначительных отхождений от нормы. При небольших **дефектах металла шва** эксплуатировать изделие можно без проблем или с определенными ограничениями. **Недопустимые дефекты сварных швов** делают изделие непригодным к эксплуатации.

**Контроль дефектов сварных швов** включает в себя оценку разных критериев соединений, на основе которых специалист дает заключение с рекомендациями об эксплуатации конструкции. **Дефекты сварного шва**, выявленные при **визуальном контроле** и инструментальном исследовании, классифицируются на основании ряда критериев:

* тип, размер и местоположение;
* соответствие конструкции геометрическим параметрам и габаритам;
* механические нагрузки, которым будет подвергаться изделие;
* условия окружающей среды, при которых будет использоваться изделие;
* предназначение изделия.

**Основные виды дефектов сварных швов** обнаруживаются только при помощи спецоборудования. При **выявлении дефектов сварных швов** важно учитывать не только их тип и размер, но и количество и расположение. Поэтому только опытный специалист может оценить все имеющиеся проблемы и принять взвешенное решение по поводу возможности использования сварного соединения, даже несмотря на наличие дефекта.

## Методы выявления дефектов

Для **определения дефектов сварных швов** применяется дефектоскопическое оборудование. Только с его помощью можно выявить скрытые **виды дефектов шва**, а также отнести их к допустимым и недопустимым. Для выявления **возможных дефектов сварных швов** используются разные методы, которые включают осмотр шва, замеры, лабораторные исследования.

Осмотр позволяет выявить **основные дефекты в металле шва**, но без специальных инструментов точно определить степень отклонения от нормативов невозможно. На наличие проблем часто указывают визуально заметные **дефекты формы шва.**

 Чтобы определить **визуальные дефекты сварных швов**, нужно очистить их поверхность от различных загрязнений. <ahref="<https://metallcleaner.com/ochistka-svarnogo-shva/elektro-himicheskaya-ochistka-shva/>">Электрохимическая очистка шва</a>позволяет максимально точно определить наличие дефектов, которые нуждаются в устранении.

**Сквозные дефекты сварных швов** удается выявить благодаря испытаниям на герметичность. Для этого применяются методы наполнения водой, обдувания воздухом, обработки керосином.

**Основные дефекты шва и сварного соединения** необходимо не только обнаружить с использованием лабораторных исследований и особых методов, но и устранить. Но это возможно только в том случае, если структура материала не полностью разрушена некачественной сваркой. В противном случае заготовка будет полностью уничтожена, и придется изготавливать конструкцию заново.

## Методы устранения дефектов

**Причины возникновения дефектов сварных швов различны,** но все они снижают прочность и другие характеристики соединения. **Дефекты сварочных соединений** делятся на допустимые и недопустимые, имеют разную степень. Перед устранением дефектов рекомендуется <ahref="<https://metallcleaner.com/ochistka-svarnogo-shva/himicheskaya-ochistka-shva/>">химическая очистка шва</a>.

Способы устранения дефектов сварных швов зависят от типа изъяна:

* чтобы убрать прожог, вначале нужно тщательно зачистить шов, затем повторно подварить;
* подрезы можно устранить наложением на шов тонкого наплава;
* если имеются непровары, шов вырезается и повторно заваривается;
* при обнаружении трещин требуется высверлить участок шва, очистить весь шов и проварить повторно;
* **окалина при сварке** аккуратно удаляется, и провариваются непровары;
* кратеры вырезаются до основания металла, после чего стык сваривается заново;
* деформированные участки конструкции прогреваются и выравниваются;
* если на шве имеются посторонние включения, они вырезаются;
* **дефекты электросварных швов** вырезаются до основания, после чего провариваются заново.

Для устранения различных **видов наружных дефектов сварных швов** применяются разные методы, поэтому их классификацию и выбор оптимального метода лучше доверить специалистам.

## Основные этапы и методы контроля

Чтобы свести к минимуму возможность пропустить дефект, требуется применять разные способы контроля сварки. Контроль должен включать в себя такие этапы:

1. Подготовительный. Проверяется, сколько металла и расходных материалов потрачено.
2. Основной. На этом этапе проверяется правильность используемого режима, работа сварного оборудования.
3. Завершающий. Включает в себя не только визуальный осмотр, но и лабораторные испытания, использование специального измерительного оборудования.

В зависимости от **классификации дефектов сварных швов** используются разрушающие и неразрушающие способы контроля. Для готовых конструкций чаще всего используются неразрушающие способы, которые не нарушают целостность готового изделия.

Разрушающий способ чаще намного эффективнее, но может применяться только для отдельных образцов, к примеру, если изготавливается большая партия продукции. Разрушающий метод исследования включает в себя механические, химические и другие виды тестов, которые приводят к нарушению целостности соединения и конструкции. Но именно такая проверка занимает меньше времени и позволяет точнее определить **внутренние дефекты шва**.

После сварных работ и перед проверкой может потребоваться <ahref="<https://metallcleaner.com/ochistka-svarnogo-shva/>">очистка сварных швов нержавейки</a>.

## Причины

К образованию внешних и **внутренних дефектов сварочных швов** чаще всего приводит:

* использование расходных материалов низкого качества;
* нарушение технологии;
* применение некачественного металла;
* проблемы со сварочным оборудованием;
* выбор неправильного режима работы сварочного оборудования;
* низкая квалификация сварщика.

Вне зависимости от **дефектов сварных швов и причин их образования,** требуется их устранение или полное переделывание детали. <ahref="<https://metallcleaner.com/ochistka-svarnogo-shva/elektro-himicheskaya-ochistka-shva/steelguard/oborudovanie-steelguard/>">Аппараты SteelGuard для очистки сварных швов</a>помогут качественно провести очистку поверхности, чтобы определить наличие дефекта и обеспечить высокие эксплуатационные характеристики сварного соединения.

Проверка на уникальность: <https://text.ru/antiplagiat/5fd616da3210f>