**Типичные сварочные дефекты и виды брака**

Сварочное соединение металлов позволяет получать конструкции высокой прочности со структурно объединенной зоной неразъемного контакта. Процесс, связанный с локальным плавлением, имеет свои особенности, поэтому [сварка](https://rezhemmetall.ru/svarka-metalla) выполняется по технологии, не допускающей отклонений от режима. Любое нарушение по длительности, температуре, чистоте металла приводит к возникновению дефектов.

[](https://rezhemmetall.ru/wp-content/uploads/2019/04/defekty-svarnyh-shvov.png)

Причины возникновения, описания и методы устранения сварочных дефектов описаны в специальной литературе и регламентированы в ГОСТ 30242-97.

Классификация брака предусматривает разделение на три группы — наружные (поверхностные), внутренние (структурные) и сквозные, проходящие через всю толщину шва или части соединяемых фрагментов.

По мере углубления все виды брака при сварке разделяют на основные группы по внешним признакам и характерным особенностям:

* трещины;
* полости, пузыри и поры в металле;
* наличие твердых посторонних включений в металл;
* непровар и наплыв;
* несплавление металла в области контакта;
* кратеры, неровности, рубцы и прочие неклассифицированные отступления от стандартов.

Любая неоднородность в шве и прилегающих к нему участках металла вызывает перераспределение сил, при котором прочность соединения и стойкость шва значительно снижаются. В ответственных конструкциях и нагруженных деталях это приводит к полной утрате свойств.

**Наружные сварные дефекты и брак шва**

Основные виды дефектов сварного соединения (шва) имеют общую особенность происхождения — они связаны с человеческим фактором. Причина их возникновения кроется в нарушении температурного режима, использовании неисправной техники, неправильном обращении с металлом, небрежности при подготовке к сварке. Часто к возникновению дефекта приводит неверный выбор сварочной технологии.

[](https://rezhemmetall.ru/wp-content/uploads/2019/04/naruzhnye-svarnye-defekty-i-brak-shva.png)

**Трещины после сварки**

Различают их по возникновению в зависимости температурных изменения и направления — холодные и горячие, продольные, поперечные и радиальные по направлению. В зависимости от сварочной технологии, трещина может иметь разную глубину. Горячие возникают при нагреве металла до 1100 — 1300 С. Их появление связано с неравномерным распределением температуры и вызванным им натяжением металла. Холодные появляются при остывании металла примерно при 120 С. Еще одна причина — присутствие посторонних веществ, атомов водорода в исходной стали. Возможно появление трещин при электрической и [газовой (ацетиленовой) сварке](https://rezhemmetall.ru/gazovaya-svarka-metalla.html).

[](https://rezhemmetall.ru/wp-content/uploads/2019/04/poperechnaya-treshchina-svarnogo-soedineniya.png)

**Сварочный подрез**

Брак появляется при неравномерном прогреве заготовок, когда часть расплавленного металла оттекает на другую сторону. Внешне подрез выглядит как канавка между основным телом детали и сварочным наплывом. При неравномерной проплавке шва подрез появляется быстро, что приводит к снижению прочности соединения. Металл в зоне подреза имеет измененную пластичность. Устраняют сварочный подрез зачисткой шва и переваркой. Проблема типична при использовании дуговой и [аргоннодуговой сварки](https://rezhemmetall.ru/argonnaya-svarka-argonodugovaya-texnologiya-i-oborudovanie.html) с недостаточным контролем за напряжением дуги.

**Сварочный наплыв**

Дефект связан с излишне медленной сваркой и недостаточным контролем температуры. При слабом прогреве металла часть расплавленной массы натекает на одну сторону, не создавая с ней достаточно сцепления. Наплыв может быть плохо заметным при осмотре, но в большинстве случаев это место, где не произошло соединения расплавленных масс, несплавление металла. Шов может развалиться при минимальных нагрузках. При выявлении наплыва его удаляют механически, шов переваривают.

**Сварочный кратер**

Дефект может возникнуть при резком обрыве дуги или прекращении подачи [[плазменной струи](https://rezhemmetall.ru/plazmennaya-svarka-metalla.html)]. Небольшое углубление в конце шва как правило связано с другим дефектом — внутренним непроваром на локальном участке. При усадке и остывании металла в зоне кратера могут появиться трещины напряжения, что делает шов полностью непригодным. Кратер зачищают до полного выравнивания, участок переваривают. Часто он располагается на концах коротких швов, когда сварщик с недостаточной квалификацией резко обрывает дугу.

**Внутренний сварочный брак — свищ, непровар шва, поры**

[](https://rezhemmetall.ru/wp-content/uploads/2019/04/vnutrennij-svarochnyj-brak.png)

Дефекты сварочного соединения внутреннего расположения — это свищи, непровары и поры. Для их выявления может быть недостаточно внешних признаков. Особенно опасно при изготовлении нагруженных конструкций перерождения пор в свищи. Этот вид брака может сочетаться с непроваром, когда специалист имеет дело с деталями большого сечения или отклонением электрода от оси шва. Непровар обычно дает эффект значительного снижения прочности.

Поры и свищи вдоль шва образуются при подадании в зону нагрева частиц шлака и возникновении газовых пузырей. По линии свищей в дальнейшем пойдет трещина. Последствия непровара зависят от глубины дефекта.

Устраняют брак зачисткой, перевариванием. В зоне непровара следует тщательно обработать кромки и контактные поверхности.

[](https://rezhemmetall.ru/wp-content/uploads/2019/04/defekty-svarochnogo-soedineniya.png)

**Сквозной прожог при сварке**

Поры и свищи, прошедшие через всю толщину металла относят к сквозным дефектам. Не менее серьезен по последствиям сварочный прожог металла, возникающий при превышении температуры, передержке дуги, неправильной оценке толщины стали. Причиной прожога может быть значительное окисление металла.

**Основные способы устранения сварочных дефектов и брака.**

Основные способы устранения сварочного брака и дефектов соединений хорошо известны и указаны в ГОСТах и ТУ.

1. Метод заварки пригоден для больших трещин, которые предварительно высверливают по концам и зачищают.
2. Внутренние дефекты в виде трещин и непровара, в том числе и обнаруженные посторонние частицы удаляют вырубкой и перевариванием.
3. Для устранения подреза допускается наваривание тонких слоев металла или наплавка.
4. Наплывы срубают, счищают, срезают в зависимости от твердости и размеров. Несплавления в зоне наплыва переваривают полностью или послойно.

Появление внешних признаков сварочного дефекта говорит о том, что структура металла в месте контакта нарушена. Не устраняя дефект, вы получаете реальный брак в детали и непрочную конструкцию, которая не будет служить долго.