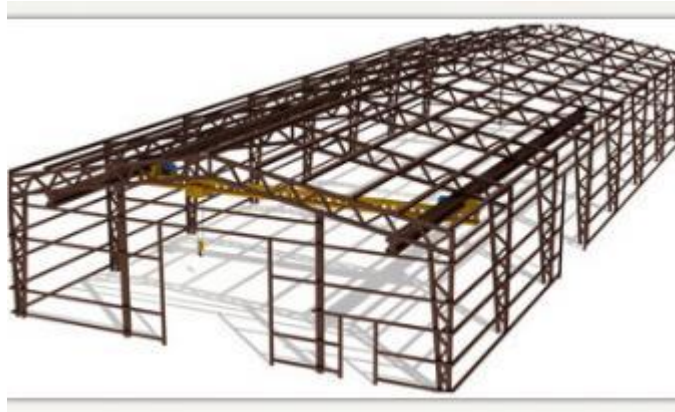


Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям.



Сварка различных металлоконструкций, и способы выполнения, типы сварных соединений, применяемые в зависимости от конструкции, изделия. Сварные соединения. Чтение чертежей, условные обозначения: ГОСТ 2.312-72 ЕСКД



Металлоконструкция – это совокупность отдельных, простых элементов различного исполнения и формы, которые собираются вместе, и **выполняют функцию базы или основы** будущей машины, постройки или отдельного узла, и так же несущую базовую роль.

Основные составляющие – катаный профиль, разных видов. Именно от механических свойств и долговечности этого профиля зависит износостойкость и надёжность металлоконструкции, особенно больших изделий.

Главным оценочным критерием является **качество и надёжность соединительных элементов** – **сварных швов**, резьбовых или клёпаных соединений.



Любая металлоконструкция – это, прежде всего, конструкторское решение...



подкреплённое точными расчётами обеспеченное технологичностью изготовления, простотой и возможностью быстрого выполнения монтажных работ.

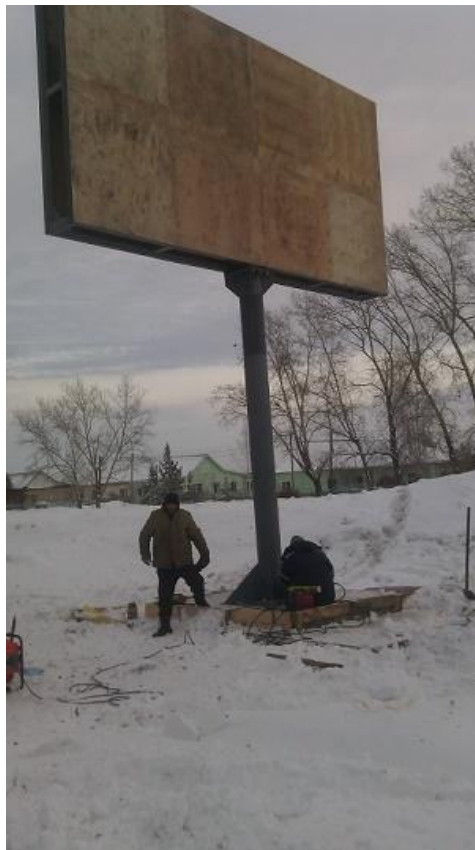




Под термином *"металлические конструкции"* (МК) подразумеваются конструкции (балки, фермы, колонны и др.), из которых состоят каркасы зданий и сооружений.



- 1. несущие, которые воспринимают нагрузки, действующие на каркас. (сечения их элементов определяются расчетом методами строительной механики).*
- 2. ограждающие металлические конструкции (стеновые панели, кровельные плиты), изолирующие внутренние помещения каркаса от атмосферных воздействий (снег, ветер, низкие температуры)*
- 3. металлоконструкции, совмещающие функции несущих и ограждающих.*



В действующих нормах все строительные металлоконструкции разделены на 4 группы

- 1. сварные конструкции, работающие в особо тяжелых условиях (динамическая или подвижная циклическая нагрузка, подкрановые балки для мостовых кранов)*



2. сварные конструкции, работающие на статическую нагрузку при наличии растягивающих напряжений. (фермы, балки покрытий и перекрытий)



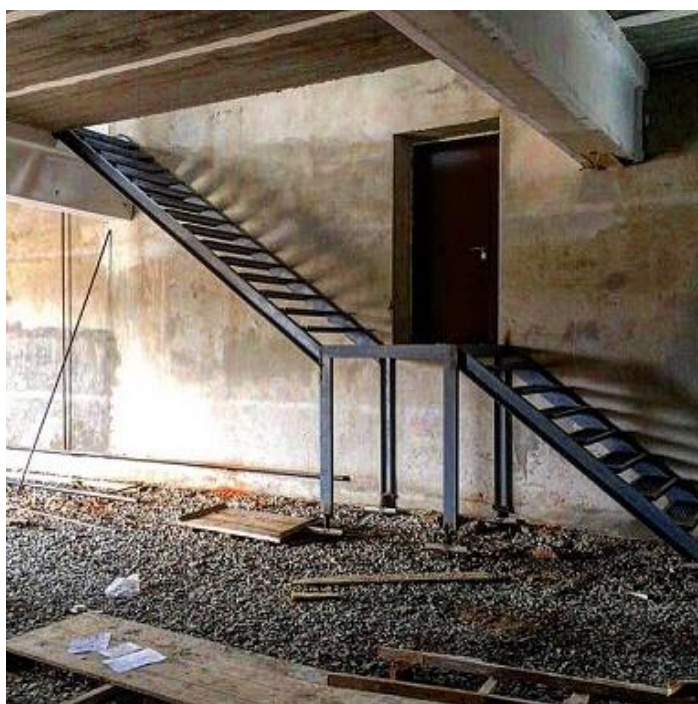
Для таких **МК** нормы разрешают использовать все стали обычной прочности, кроме **кипящей**, и **стали повышенной прочности**.

3. сварные конструкции, работающие на сжимающую статическую нагрузку. (все разновидности колонн)



Нормы допускают использование сталей обычной и повышенной прочности (*кипящая сталь* - только для конструкций, находящихся в отапливаемом помещении).

4. вспомогательные и второстепенные малонагруженные конструкции (связи, прокатные балки, лестницы)



примечание:

*При расчетной температуре не ниже -40°C необходимо использовать **кипящую** сталь а при более низких температурах **спокойную** или **полуспокойную** сталь. Использование сталей повышенной прочности для **МК** четвертой группы экономически нецелесообразно.*

Все стали для строительных МК делятся на 3 группы:

- 1. малоуглеродистые стали*
- 2. обычной прочности*
- 3. стали повышенной прочности, высокопрочные стали.*

Стали обычной прочности в зависимости от степени раскисления могут быть **спокойными**, **полуспокойными** и **кипящими**

В строительных сталях содержание **углерода** не должно превышать **0,2 %**.

Спокойные стали - используют в несущих конструкциях, работающих как на статические, так и на динамические нагрузки в определенных температурноклиматических условиях.

Кипящие - для второстепенных, малонагруженных **МК**.

*Все стали повышенной и высокой прочности спокойные. Увеличение прочности достигается **легированием** и **термической** обработкой (например, **закалкой**).*

*В строительных сталях в качестве добавок обычно используется **марганец** (повышает и прочность и пластичность стали), **кремний***

*(повышает прочность, но снижает стойкость к коррозии), медь
(повышает прочность, и коррозионную стойкость).*

*Содержание легирующих добавок не более 1-2%, то есть все
строительные стали низколегированные.*



*стали повышенной прочности используют для наиболее ответственных
несущих конструкций, работающих в тяжелых условиях (низкая
температура эксплуатации, агрессивная среда, динамическое
нагружение).*

Сортамент

*перечень металлических профилей с указанием их
формы, размеров и характеристик.*

Типы профилей:

Профильная сталь сортовая:

*Круг, квадрат, полоса, уголки равнополочный уголок,
неравнополочный уголок*

Фасонные профили:

Швеллер, двутавр с уклоном внутренних граней полок,
(используются в качестве балок - от № 10 до № 60)
двутавр с параллельными гранями полок, тавр, круглая труба,
гнутая квадратная труба

Лист:

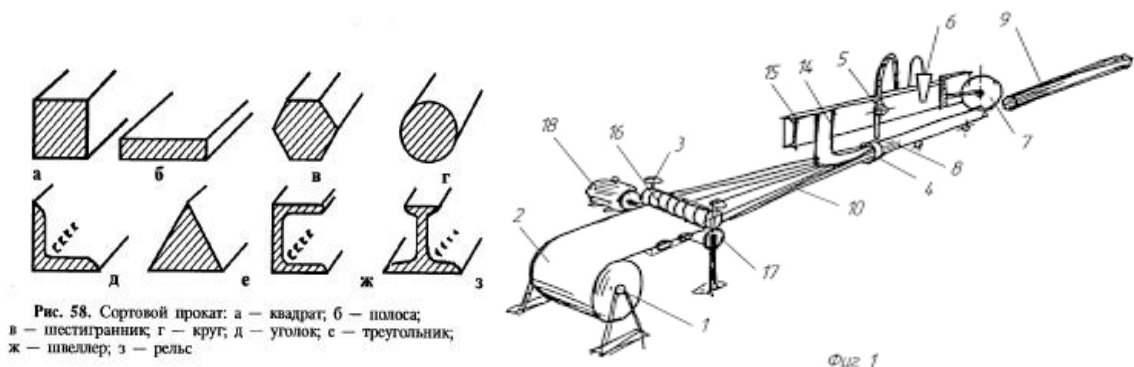
- *Сталь тонколистовая (толщиной до 4 мм, прокатывается холодным и **горячим** способами)
- *Сталь широкополосная универсальная (толщина от 6 до 60 мм, ширина от 200 до 1050 мм и длина от 5 до 12 м)
- *Сталь полосовая (толщина от 4 до 60 мм при ширине до 200 мм)
- *Рифленая сталь

По способу производства:

прокатные

и

гнутые



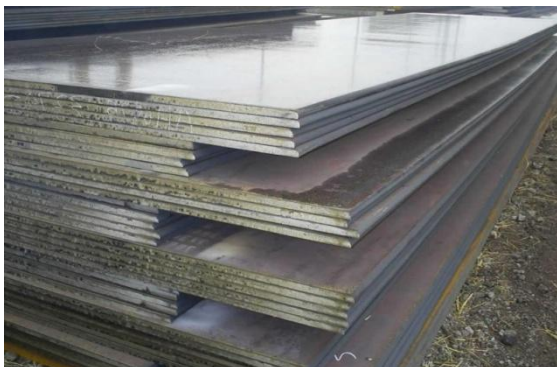
(образованные холодной гибкой полос и листов)

Прокатный металл:

ЛИСТОВОЙ

и

ФАСОННЫЙ



(уголки, швеллеры, двутавры, тавры и трубы)

Гнутые профили:



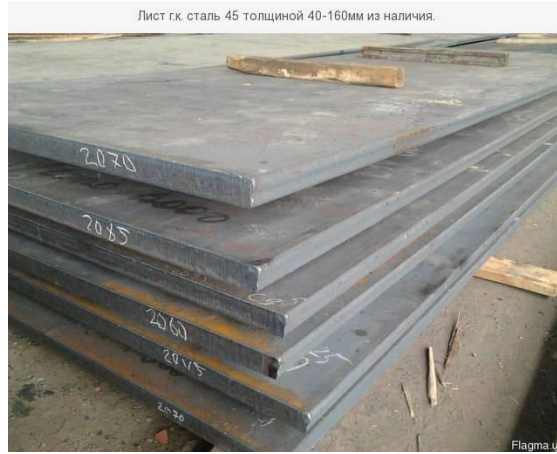
уголки, швеллеры и "Z" - образные

Листовая сталь:

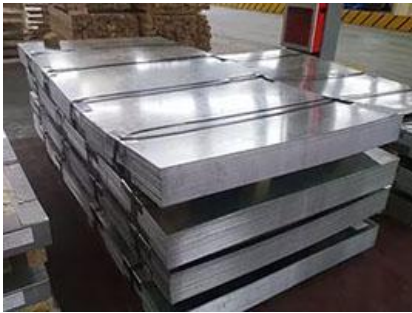
ТОЛСТОЛИСТОВАЯ И ТОНКОЛИСТОВАЯ

Толстолистовая (толщина от 4 до 160 мм) используется в листовых конструкциях, а также в качестве элементов составных конструкций (пояса, стенки двутавровых балок и колонн).

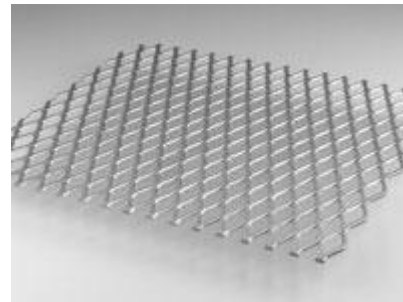
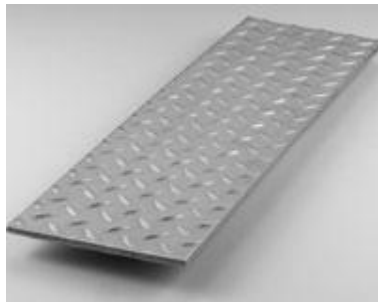
Лист гк. сталь 45 толщиной 40-160мм из наличия.



Тонколистовая сталь (толщина 0,5...4 мм) применяется для изготовления гнутых профилей и ограждающих конструкций.



Рифлёная сталь, просечки:

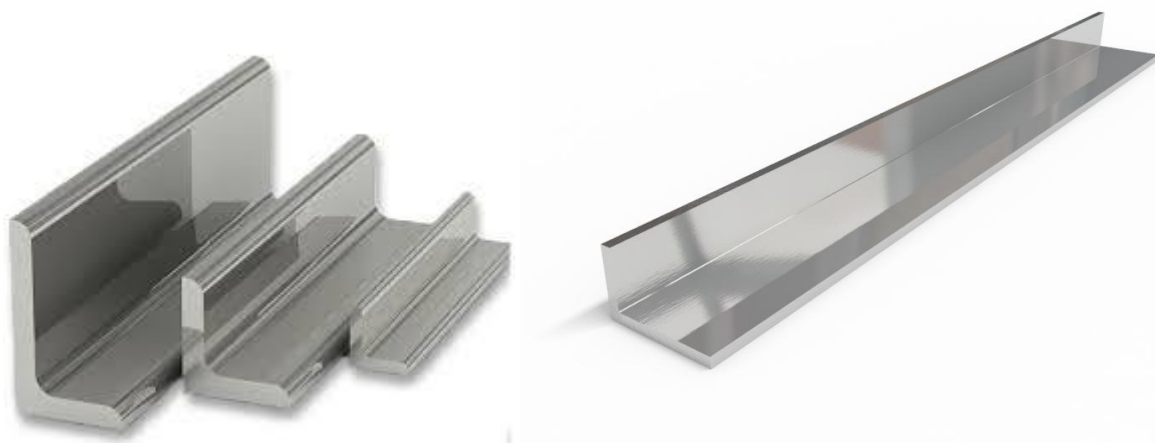


Угловая прокатная сталь:

равнополочная

и

неравнополочная



Трубчатые профили:

круглые

прямоугольные

гнуто сварные



Круглые трубы:

горячедеформированные (бесшовные)

и

сварные



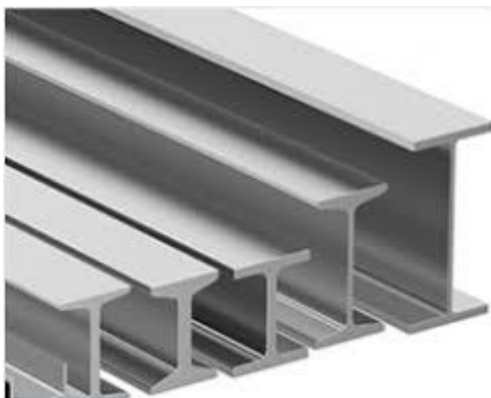
Прямоугольные сварные трубы:

из двух уголков, из четырех уголков, из двух швеллеров, из четырех листов



Размеры полок уголков варьируются от 50 до 250 мм, толщины от 5 до 30 мм. Из угловой стали изготавливают решетчатые конструкции и сооружения: фермы, арки, высотные башни и мачты.

Прокатные швеллеры выпускают от № 5 до № 40, (номер швеллера соответствует его высоте в сантиметрах).



В строительстве **швеллер** - это **готовая балка** (прогон покрытия), **швеллеры** так же элементы сечений составных балок, колонн, связей.

Двутавры с параллельными гранями полок выпускают трех видов:

1. Балочные
2. Широкополочные
3. Колонные

Соединения сварные применяемые при изготовлении металлоконструкций

ГОСТ 14771-76, ГОСТ 5264-80



Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, кромки.

Техника выполнения сварных швов в зависимости от типа соединения

Термины и определения ГОСТ 2601-84

Сварным соединением - называют неразъемное соединение двух и более элементов (деталей), выполненное с помощью сварки.

В сварное соединение входят:

- 1. сварной шов*
- 2. прилегающая к шву зона основного металла со структурными и другими изменениями (в зоне **термического** воздействия)*
- 3. примыкающие к **ЗТВ** участки основного металла*

Сварной конструкцией - называется металлическая конструкция, изготовленная из отдельных деталей или узлов с помощью сварки.

Сварной шов - представляет собой участок сварного соединения, образовавшийся в результате **кристаллизации** расплавленного металла.

Металл шва - сплав, образованный переплавленным основным или основным и наплавленным металлами.

Валик - металл сварного шва, наплавленный или переплавленный за один проход.

Слой сварного шва - часть металла сварного шва, которая состоит из одного или нескольких валиков, располагающихся на одном уровне поперечного сечения шва.

Сварной узел - представляет собой часть сварной конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы.

Основной металл - металл деталей, подлежащий соединению сваркой.

Присадочный металл - металл, подаваемый в зону дуги дополнительно к расплавленному основному металлу.

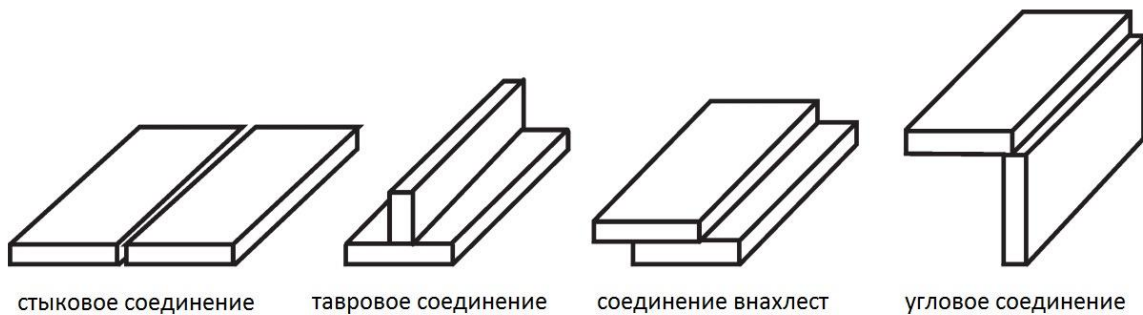
Наплавленный металл - переплавленный присадочный металл, введенный в сварочную ванну или наплавленный на основной металл.

Работоспособность сварного изделия определяется:

- 1. типом сварного соединения*
- 2. формой и размерами сварных соединений и швов*
- 3. расположением относительно действующих сил*

4. плавностью перехода от сварного шва к основному металлу

При выборе **типа сварного соединения** -

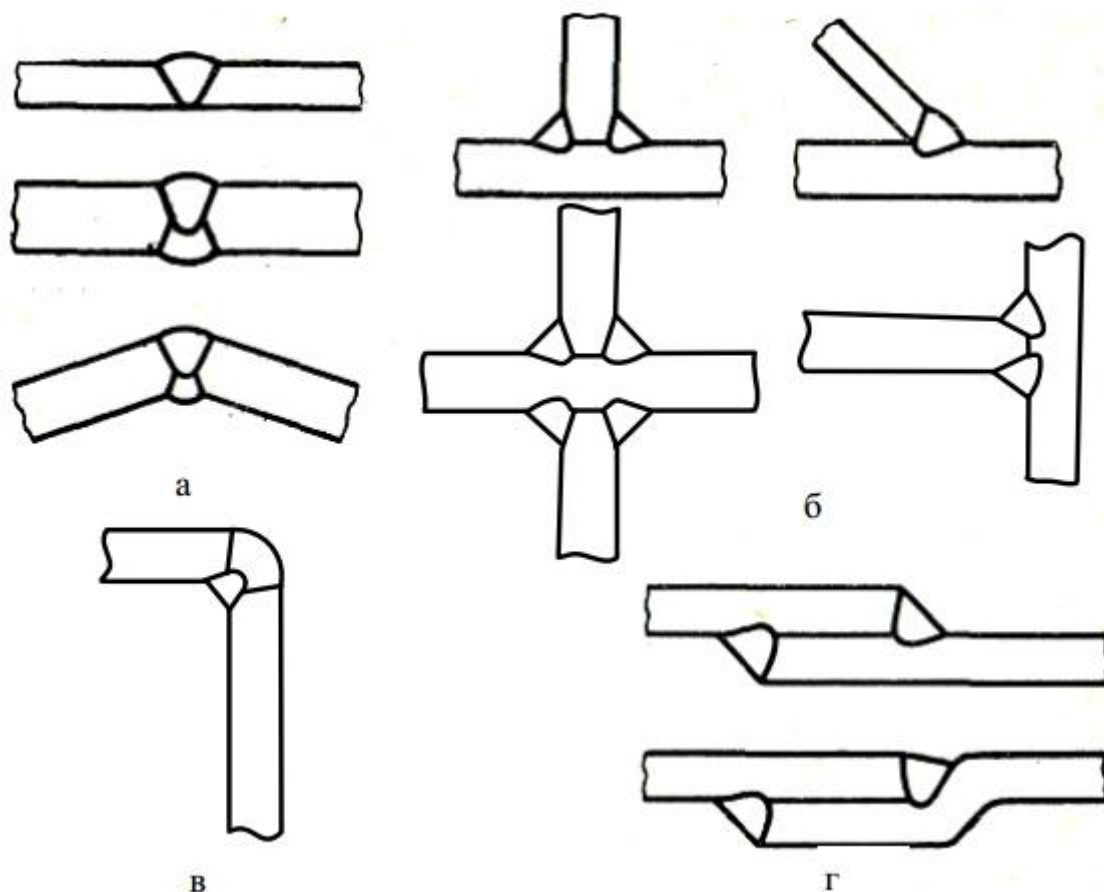


- учитывают: **условия эксплуатации** (*статические или динамические нагрузки*), **способ и условия изготовления** сварной конструкции (*ручная сварка, автоматическая в заводских или монтажных условиях*), экономию основного металла, электродов и др.

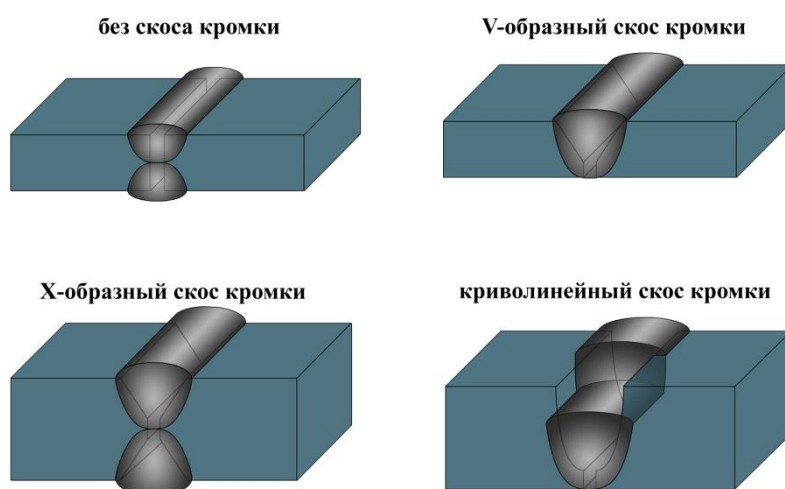
Типы сварных соединений

По форме сопряжения соединяемых деталей (элементов) различают следующие типы сварных соединений:

1. *стыковые*
2. *угловые*
3. *тавровые*
4. *нахлесточные*



Стыковые сварные соединения – свариваемые элементы располагаются в одной плоскости или на одной поверхности. Обозначаются С1, С2, С3, С4, и т.д. до 32-х видов.



Стыковое соединение наиболее распространено в сварных конструкциях, поскольку имеет ряд преимуществ перед другими видами соединений, применяют в широком диапазоне толщины свариваемых деталей от

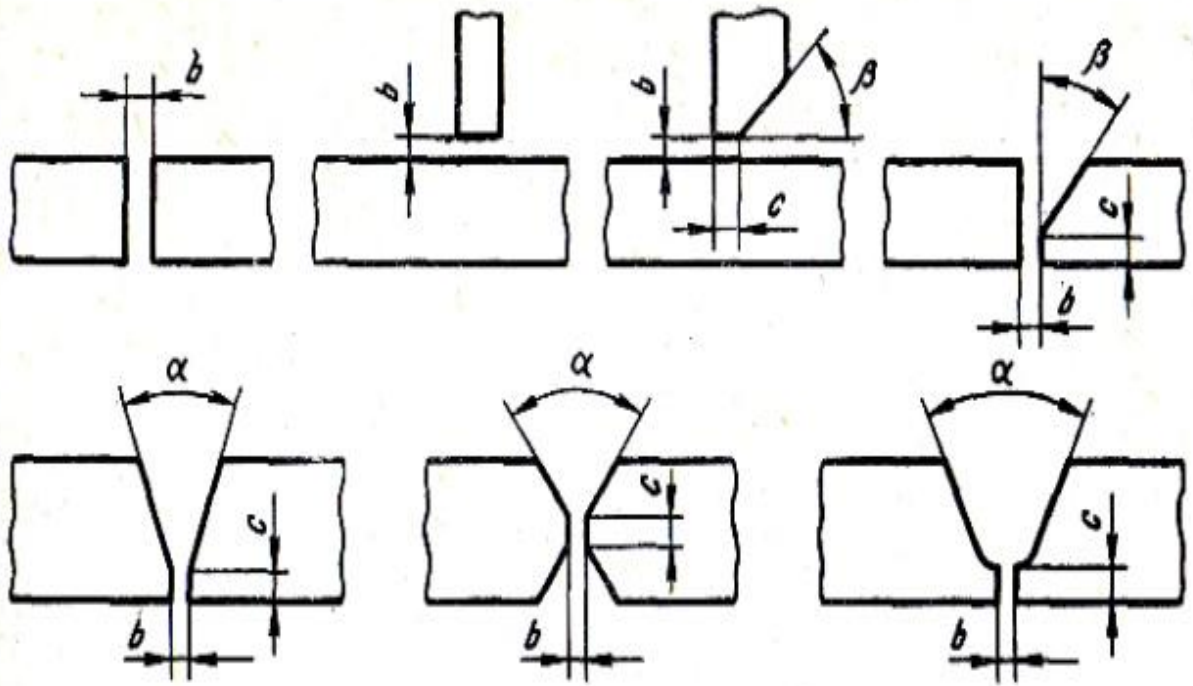
десятых долей миллиметра до сотен миллиметров почти при всех способах сварки.

При стыковом соединении на образование шва расходуется меньше присадочного материала, легко и удобно контролировать качество.

Стыковые швы, как правило, выполняют непрерывными, и характеризуются формой разделки кромок соединяемых деталей в поперечном сечении.

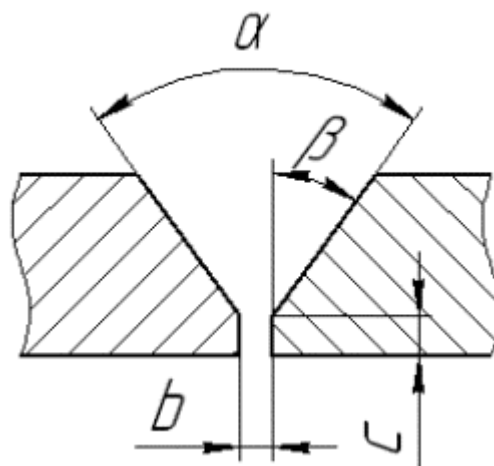
По этому признаку различают следующие основные **ТИПЫ СТЫКОВЫХ ШВОВ**:

1. с отбортовкой кромок
2. без разделки кромок - односторонние и двусторонние
3. с разделкой одной кромки - односторонней, двусторонней
4. с прямолинейной или криволинейной формой разделки
5. с односторонней разделкой двух кромок
6. с V-образной разделкой
7. с двусторонней разделкой двух кромок
8. X-образной разделкой. (разделка может быть образована прямыми линиями (скос кромок) либо иметь криволинейную форму)
9. U-образная разделка.



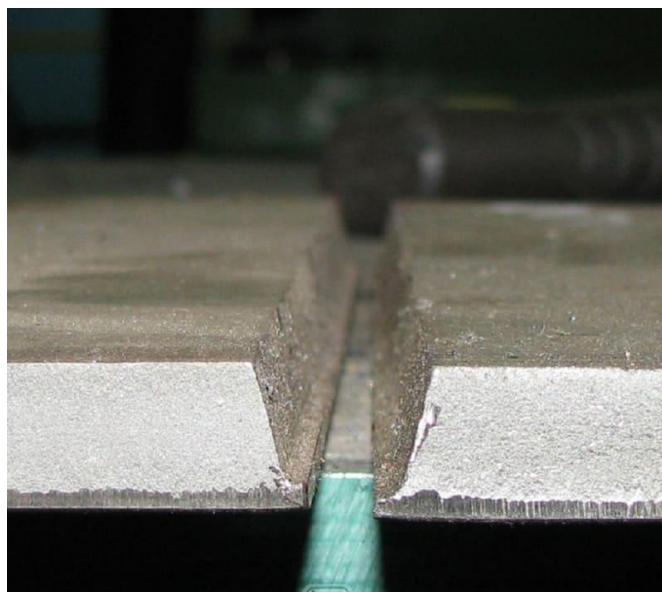
Форму разделки кромок и их сборку под сварку характеризуют четыре основных конструктивных элемента:

1. зазор
2. притупление
3. угол скоса кромки
4. угол разделки кромок



Существующие способы дуговой сварки без разделки кромок, позволяют сваривать металл ограниченной толщины (при односторонней сварке) ручной - до 4 мм, механизированной под флюсом - до 18 мм.

При сварке металла большой толщины необходимо разделять кромки. Угол скоса кромки обеспечивает определенную величину угла разделки кромок, что необходимо для доступа дуги вглубь соединения и полного проплавления кромок на всю их толщину.



Тип разделки и величина угла разделки кромок определяют количество необходимого дополнительного металла для заполнения разделки, а значит, производительность сварки.

например, X-образная разделка кромок по сравнению с V-образной позволяет уменьшить объем наплавленного металла

Для всех типов швов важны **полный провар кромок** соединяемых элементов и **внешняя форма шва** как с лицевой стороны (усиление шва), так и с обратной стороны, т. е. форма обратного валика.



В стыковых и особенно односторонних швах трудно проваривать кромки притупления на всю их толщину без специальных приемов, предупреждающих прожог и обеспечивающих хорошее формирование обратного валика.

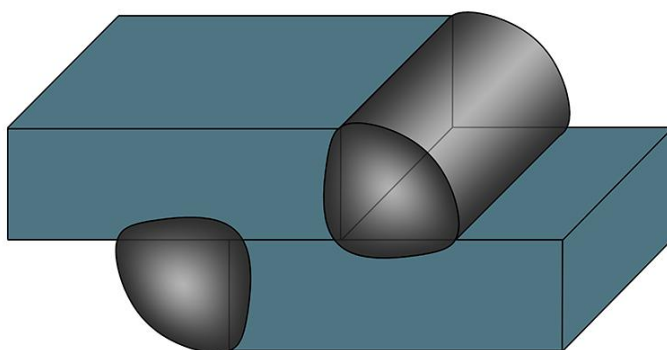
Обратным валиком называют хорошо сформированный валик корневого шва с противоположной стороны ведения сварки



На формирование обратного валика влияют: сила тяжести расплавленного металла сварочной ванны, величина притупления кромок и зазор между ними, угол разделки кромок, режим сварки - давление сварочной дуги, и, главным образом, величина сварочного тока.

*Опасным местом в сварном соединении является **непровар** кромок в корне шва. Поэтому для получения хорошо сформированного обратного валика в корне шва применяют следующие приемы: подводят под расплавленный металл сварочной ванны избыточное давление газа - сварка с поддувом, и так же наносят на свариваемые кромки с противоположной стороны ведения сварки слой специальной флюс-пасты.*

Нахлесточные сварные соединения



Свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга. Величина перекрытия должна быть в пределах 3-420 мм. Обозначаются Н1, Н2.

Тавровые сварные соединения



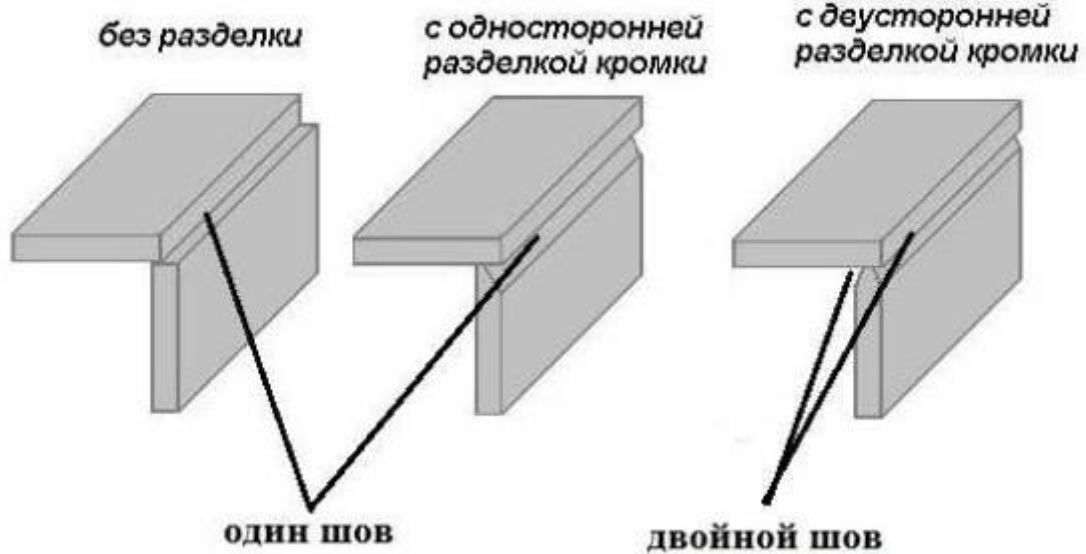
Отличительной особенностью этих соединений является то, что одна из соединяемых деталей торцом устанавливается на поверхности другой и приваривается, образуя в сечении как бы букву «Т» (обозначаются Т3, Т6 и т. д).

Угловые сварные соединения



Сварное соединение двух элементов, расположенных под прямым углом и сваренных в месте примыкания их краев.

Способы разделки швов угловых сварных соединений



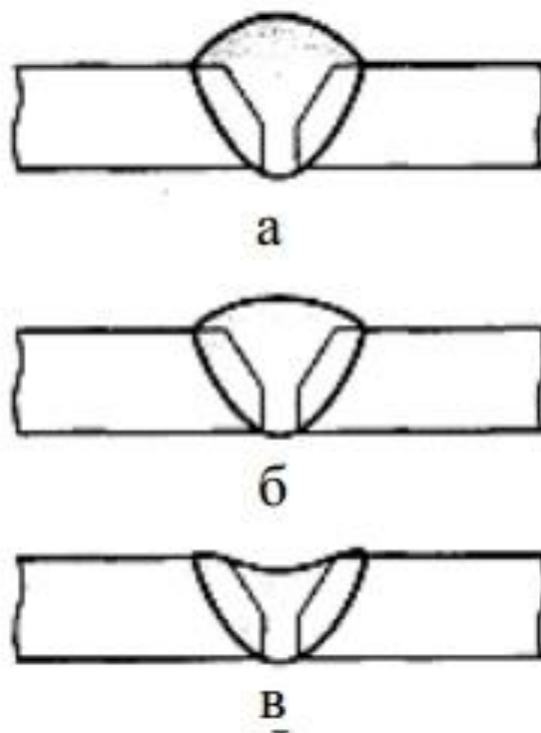
Сварные швы

Классифицируют:

1. по внешнему виду
2. по числу слоев и проходов
3. по выполнению
4. по положению в пространстве
5. по действующему усилию.

По внешнему виду швы делят:

1. на выпуклые
2. нормальные
3. вогнутые



Как правило, все швы выполняют с небольшим усилением (выпуклыми)

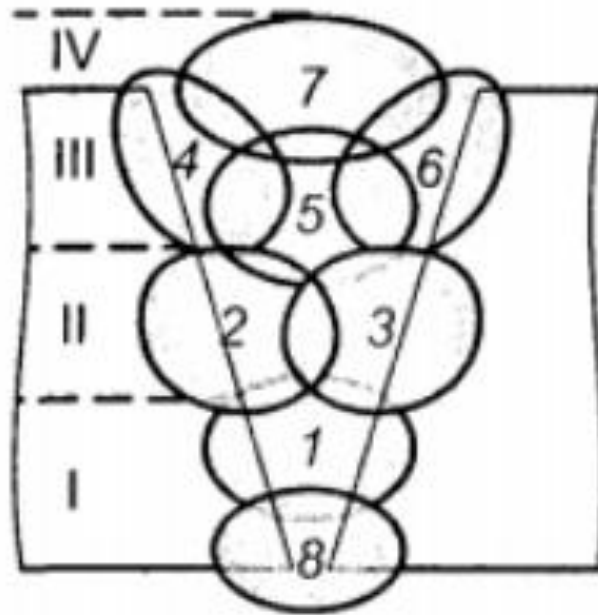
Если требуются швы без усиления, это должно быть указано на чертеже. Ослабленными (вогнутыми) выполняют угловые швы, что также отмечается на чертеже. Такие швы требуются для улучшения работы сварных соединений, например при переменных нагрузках.

Стыковые швы ослабленными не делают, вогнутость в этом случае является браком.

Увеличение размеров сварных швов по сравнению с заданными приводит к увеличению массы свариваемой конструкции и перерасходу электродов. В результате возрастает себестоимость сварных конструкций, повышается трудоемкость сварочных работ.

По числу слоев и проходов различают:

однослойные, многослойные, однопроводные, многопроводные швы



I - IV - число слоев; 1 - 8 - число проходов

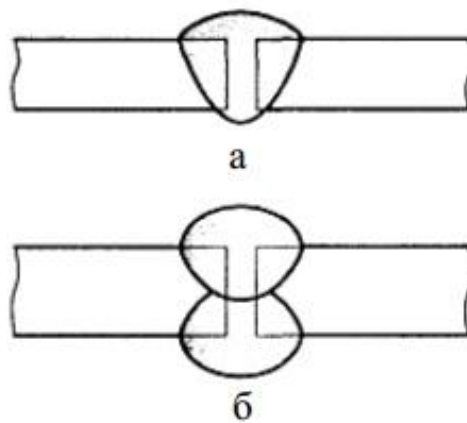
Слой сварного шва - часть металла сварного шва, которая состоит из одного или нескольких *валиков*, располагающихся на одном уровне поперечного сечения шва. *Валик* - металл сварного шва, наплавленный или переплавленный за один проход.

примечание:

При сварке каждый слой многослойного шва *отжигается* при наложении последующего слоя. В результате такого теплового воздействия на металл сварного шва улучшаются его структура и *механические свойства*.

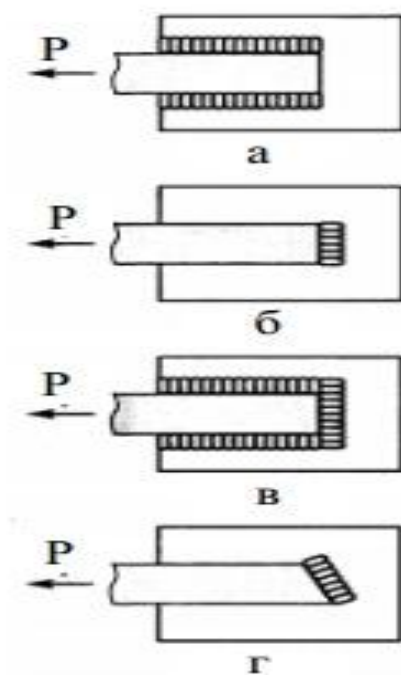
По выполнению:

односторонние, двусторонние



По действующему усилию:

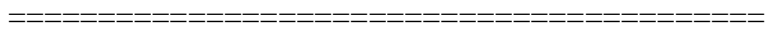
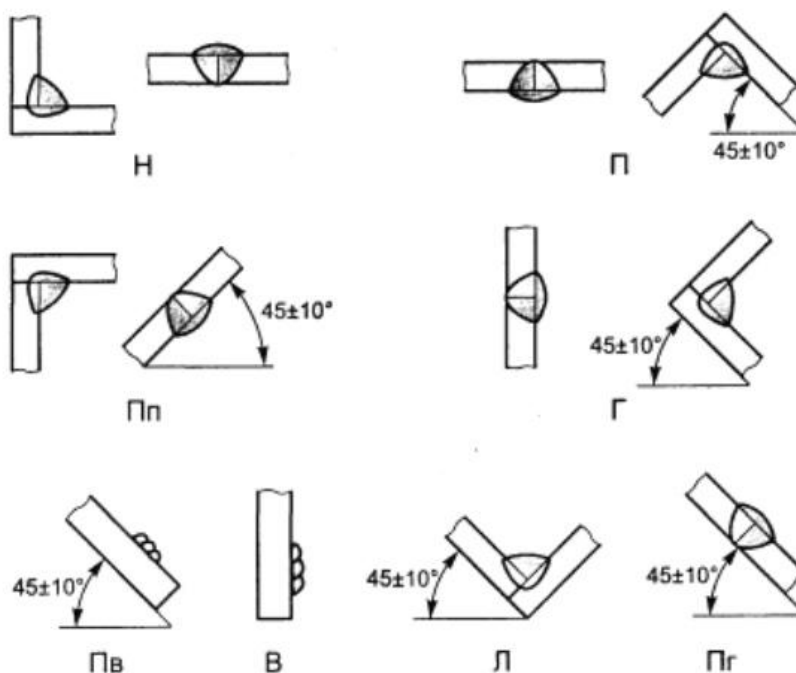
*продольные (фланговые), поперечные (лобовые), комбинированные,
г - косые*



По положению в пространстве:



Н - нижние, П - потолочные, Пп - полупотолочные, Г - горизонтальные, Пв - полувертикальные, В - вертикальные, Л - в лодочку, Пг – полугоризонтальные



Геометрические параметры сварных швов

СТЫКОВОЙ ШОВ

Элементами геометрической формы стыкового шва являются:

толщина свариваемого металла - S

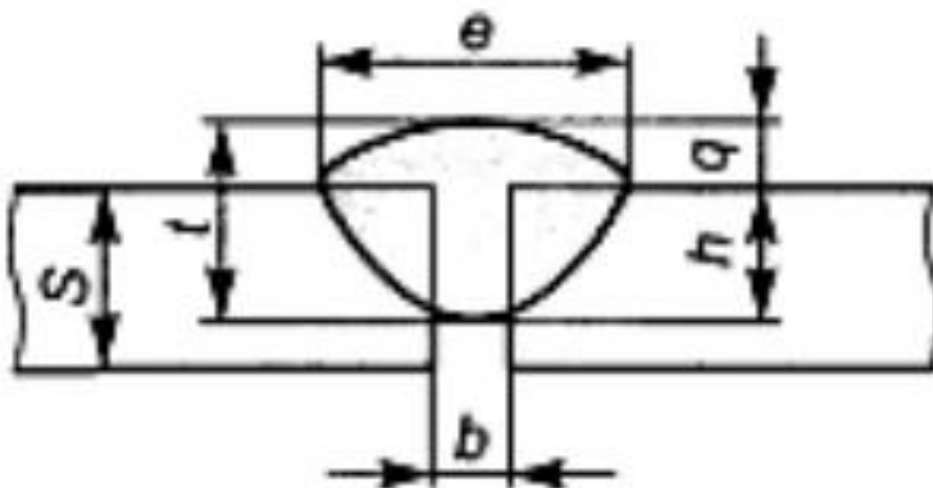
глубина провара - h

выпуклость шва - q

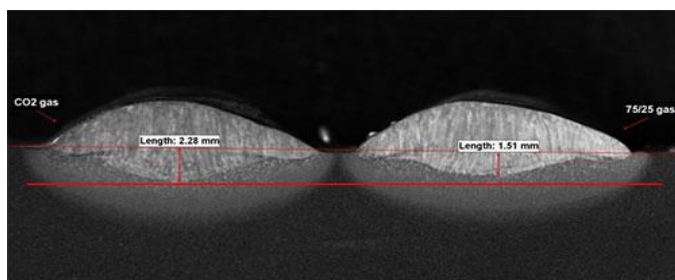
ширина шва - e

толщина шва - c

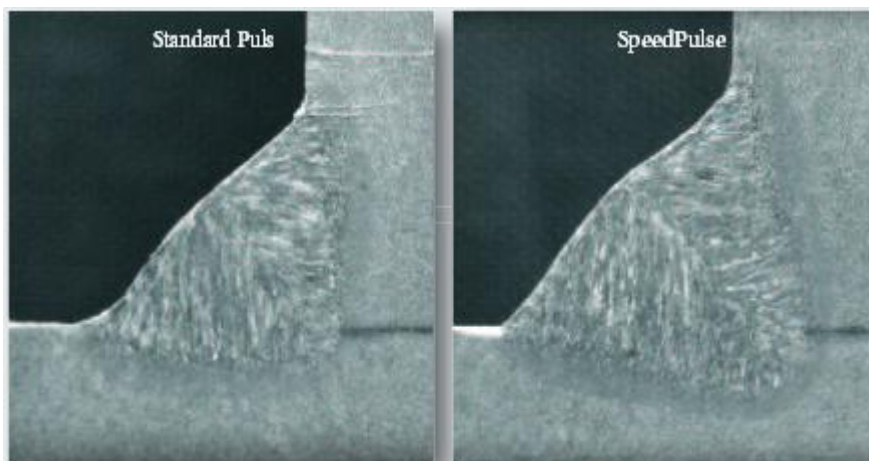
зазор - b



Ширина сварного шва - расстояние между видимыми линиями сплавления на лицевой стороне сварного шва при сварке плавлением.



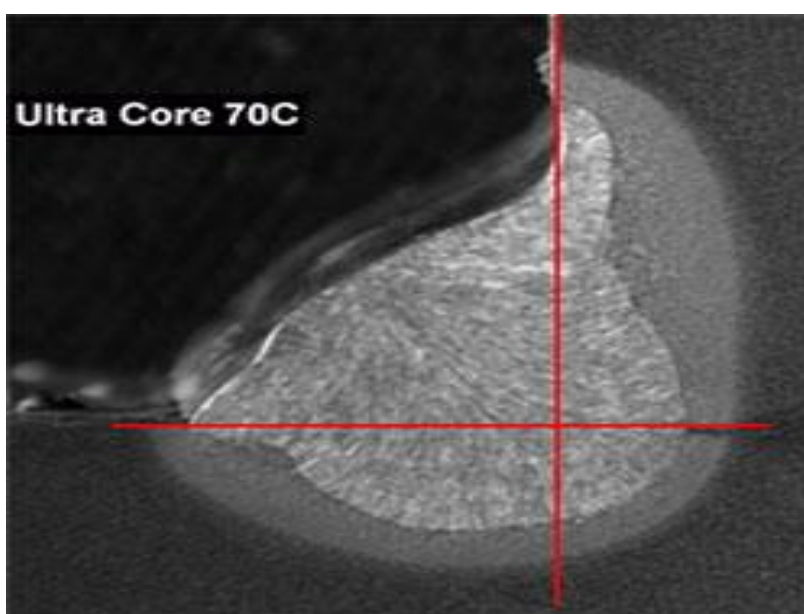
Выпуклость сварного шва - определяется расстоянием между плоскостью, проходящей через видимые линии границы сварного шва с основным металлом, и поверхностью сварного шва, измеренным в месте наибольшей выпуклости.

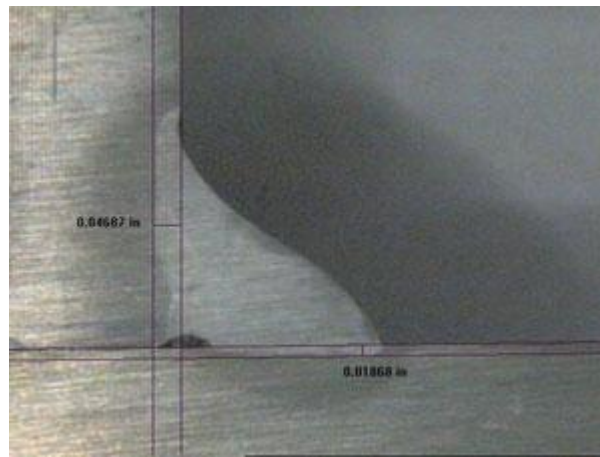


Глубина проплавления (провара)

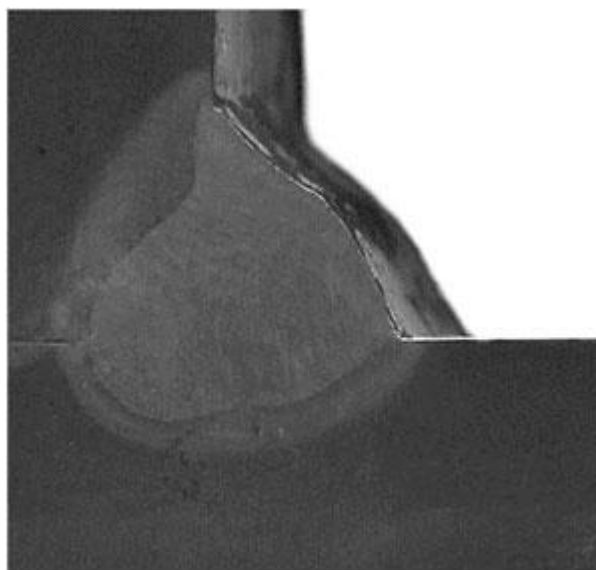
представляет собой наибольшую глубину расплавления основного металла в сечении шва

Это глубина проплавления свариваемых элементов соединения.

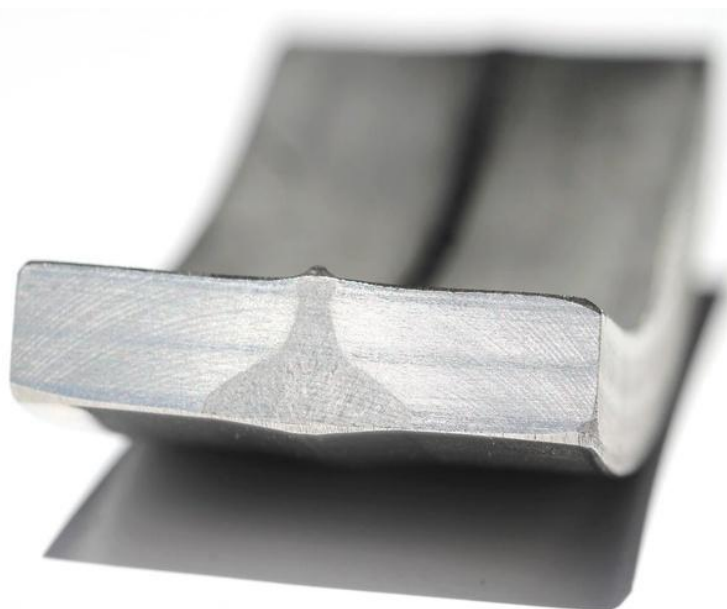




Толщина шва включает выпуклость сварного шва q и глубину проплавления ($c = q + h$).



Зазор - расстояние между торцами свариваемых элементов. Устанавливается в зависимости от толщины свариваемого металла.



Ширина сварного шва и глубина провара зависят от способа и режимов сварки, толщины свариваемых элементов и других факторов.

ТАБЛИЦА 3.2

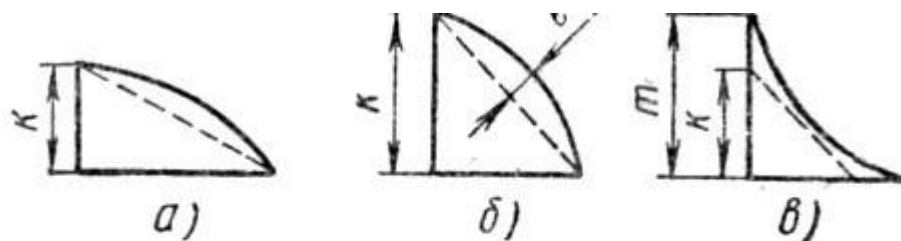
РЕЖИМЫ СВАРКИ ПОВОРОТНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ СТЫКОВЫХ ШВОВ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В СО₂ И СМЕСИ Ar + СО₂ (25 %), Ar + O₂ + СО₂ (20 %) ПРОВОЛОКОЙ Сп-08Г20* (ПОЛЯРНОСТЬ ОБРАТНАЯ)

Диаметр детали, мм	Толщина стенки, мм	Зазор, мм	Смещение кромок, мм	$d_{\text{э}}$, мм	$I_{\text{св}}$, А	$U_{\text{св}}$, В	$v_{\text{св}}$, м/ч	Вылет электрода, мм	V_{r} , л/мин
50	1-1,5	0-1	0-1	1-1,2	100-180	18-21	80-90	10-12	7-8
100-150	2-2,5	0-1,5	0-1	1-1,4	130-280	18-23	70-80	10-13	7-8
200-500**	8-15	0-1	0-1	1-1,4	150-260	19-26	20-30	10-15	7-8
200-400**	30-60	0-1,5	0-1	2-3	350-450	32-36	25-35	25-60	15-18

* Смещение электродов согласно рис. 3.7.

** Сварка корневого шва при Y- или U-образной разделке.

Угловой шов

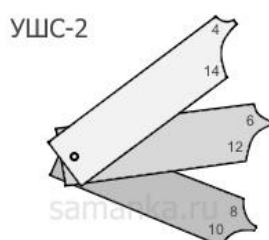
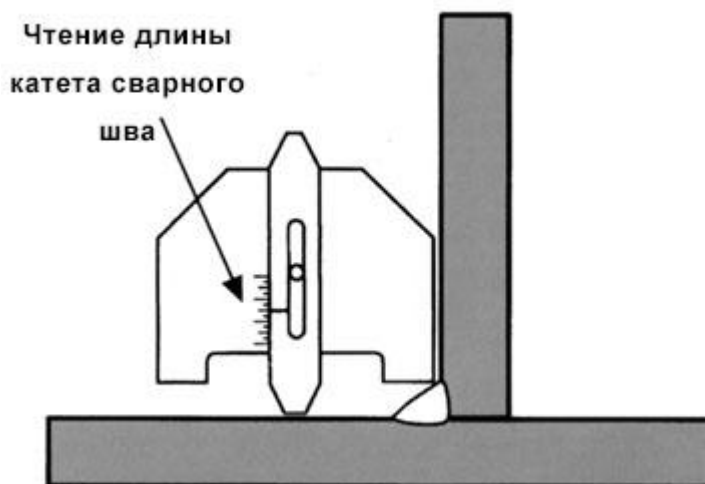


Угловые швы:

a — неравнобокий выпуклый, *б* — равнобокий выпуклый, *в* — ослабленный.

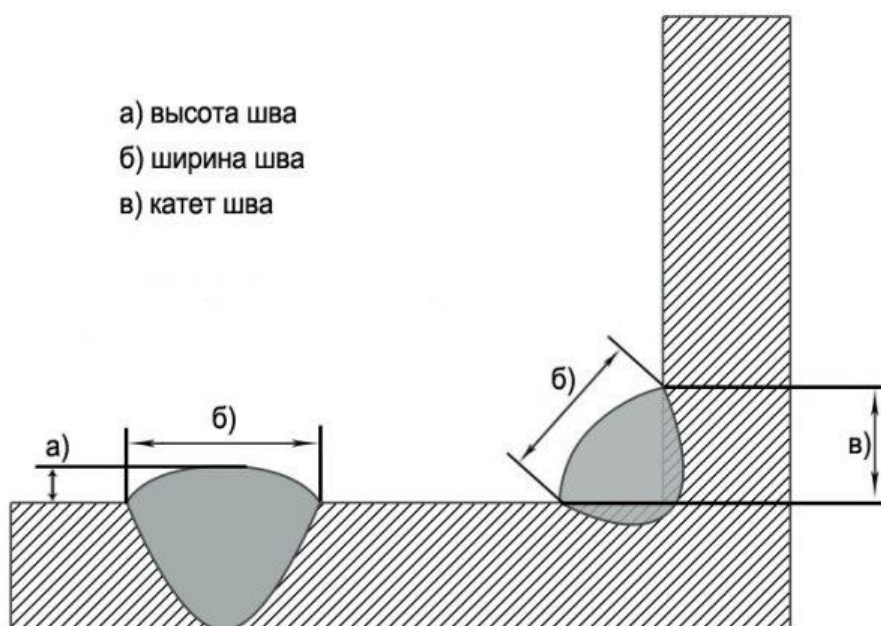
Элементами геометрической формы углового шва являются:

1. катет шва – k
2. выпуклость шва – q
3. расчетная высота шва – p
4. толщина шва – a .

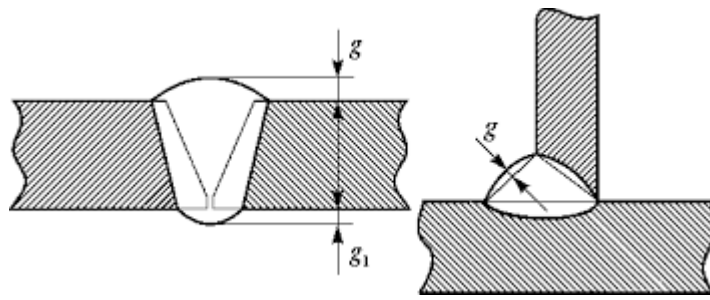




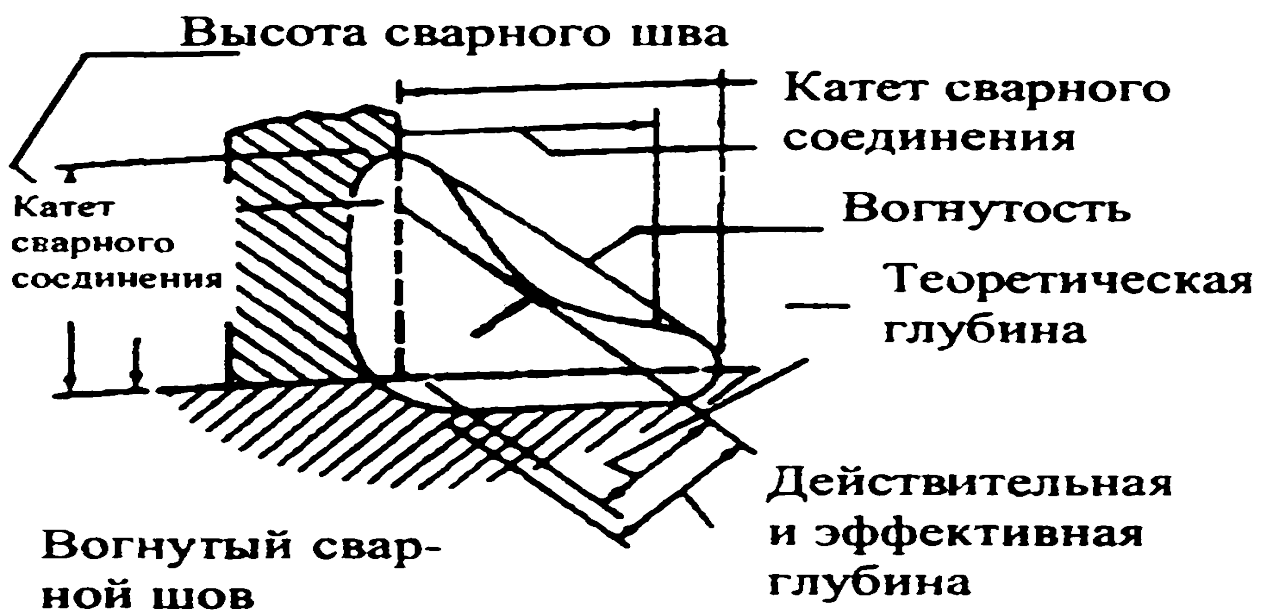
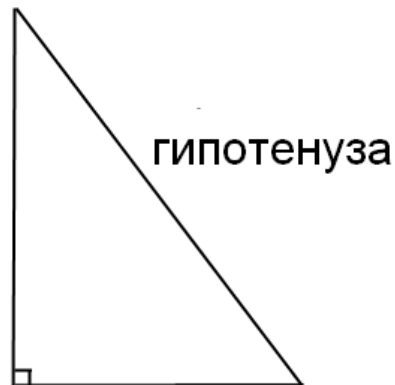
Катет углового шва - кратчайшее расстояние от поверхности одной из свариваемых частей до границы углового шва на поверхности второй свариваемой части



Выпуклость сварного шва - определяется расстоянием между плоскостью, проходящей через видимые линии границы сварного шва с основным металлом, и поверхностью сварного шва, измеренным в месте *наибольшей выпуклости*.



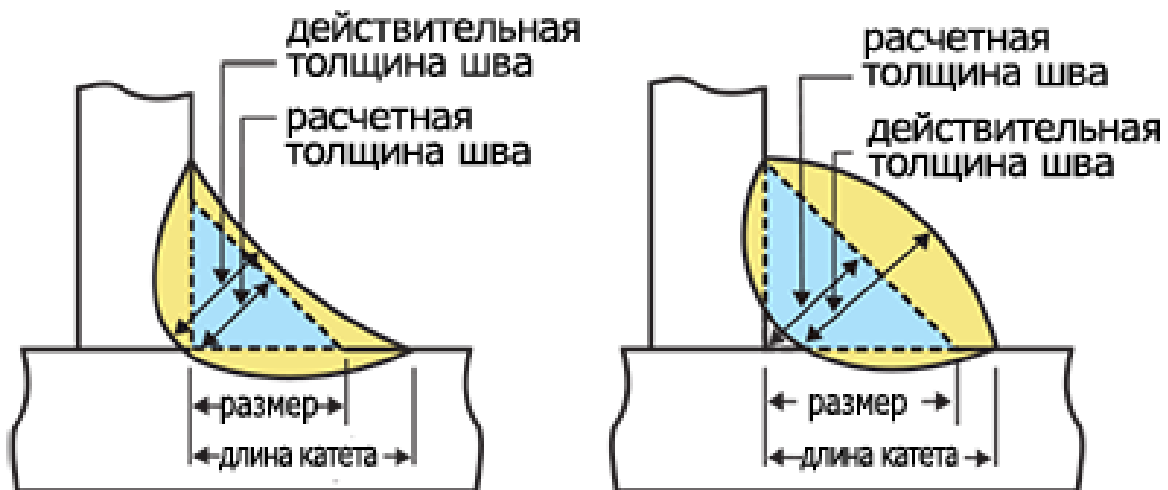
Расчетная высота углового шва - длина перпендикуляра, опущенного из точки максимального проплавления в месте сопряжения спариваемых частей на *гипотенузу* наибольшего, вписанного во внешнюю часть углового шва прямоугольного треугольника.



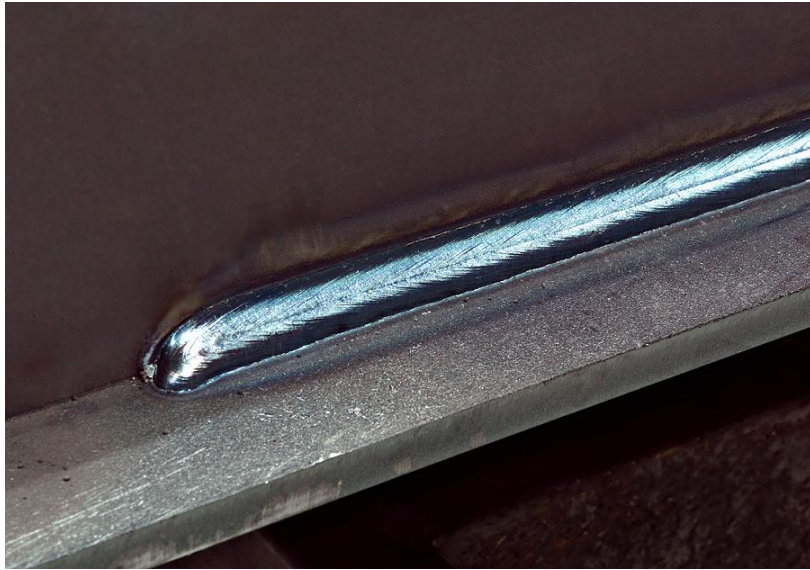
Определяется - расстоянием между плоскостью, проходящей через видимые линии границы углового шва с основным металлом, и поверхностью шва, измеренной в месте *наибольшей вогнутости*.

Если шов выполнен вогнутым, то измеряют вогнутость углового шва.

Толщина углового шва - наибольшее расстояние от поверхности углового шва до точки максимального проплавления основного металла.



В зависимости от - *параметров сварки и формы подготовки свариваемых кромок деталей, доли участия основного и наплавленного металлов в формировании шва, могут существенно - изменяться*



Катет сварного соединения. Расчёт катета в зависимости от толщины свариваемых заготовок. Типы сварных швов по форме подготовленных кромок

*Зачем нужно делать расчеты **катетов** углового сварного соединения, если можно просто сделать **наплавку побольше**?*

Если так, то изменяются и все другие прочностные характеристики.

Но такое соединение не будет более прочным, как кажется на взгляд.

- При большей **ширине охвата** возрастает площадь **нагрева** деталей и **объем расплавленного металла**. В итоге это может привести к **деформации** всего изделия.
- Слишком широкие швы увеличивают затраты расходных материалов.
- Расчет катета важен при сварке деталей **разной толщины**, тонкостенных и толстых конструкций.

В этом случае нужно учитывать параметры более тонкой заготовки.



*Слишком узкие швы не обеспечивают должной **прочности** всего соединения и изделия. Особенно это учитывается при сварке несущих конструкций и перекрытий, которые будут испытывать **постоянные нагрузки**.*

В промышленных условиях расчеты прочности и параметры сварочных соединений проводят математическим путем с использованием формул.

Так же в справочниках таблицах есть уже указанные необходимые катеты для разных толщин металла с учётом механических свойств стали

таблица минимальных катетов сварных швов для тавровых соединений

Вид соединения	Вид сварки	Предел текучести стали, Н/мм ²	Минимальный катет шва k_f , мм, при толщине более толстого из свариваемых элементов t , мм						
			4–5	6–10	11–16	17–22	23–32	33–40	41–80
Тавровое с двусторонними угловыми швами Нахлесточное и угловое	Ручная дуговая	До 285	4	4	4	5	5	6	6
		Св. 285 до 390	4	5	6	7	8	9	10
		» 390 » 590	5	6	7	8	9	10	12
	Автоматическая и механизированная	До 285	3	4	4	5	5	6	6
		Св. 285 до 390	3	4	5	6	7	8	9
		» 390 » 590	4	5	6	7	8	9	10
Тавровое с односторонними угловыми швами	Ручная дуговая	До 375	5	6	7	8	9	10	12
	Автоматическая и механизированная		4	5	6	7	8	9	10

Примечания
1 В конструкциях из стали с пределом текучести свыше 590 Н/мм², а также из всех сталей при толщине элементов более 80 мм минимальный катет швов следует принимать по специальным техническим условиям.
2 В конструкциях группы 4 минимальный катет односторонних угловых швов следует уменьшать на 1 мм при толщине свариваемых элементов до 40 мм и на 2 мм – при толщине элементов свыше 40 мм.

Если сварочный шов не будет испытывать сильных нагрузок, а сама конструкция не несет большую ответственность, габариты можно прикинуть исходя из толщины металла.

Например:

Нужно сварить две детали, толщина которых в пределах **четырёх-пяти миллиметров**. В этом случае приблизительный катет должен составлять **не более 4 мм**.

При более толстых заготовках (5-6мм) этот показатель составляет максимум 5 мм.

Более точный расчет катета можно сделать, используя геометрию.

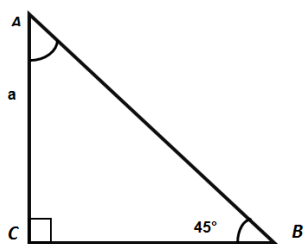
По формуле:

$$T = S \times \cos 45^\circ$$

T — это длина катета сварного шва. **T - ?**

S — ширина самого шва от одной плоскости до другой

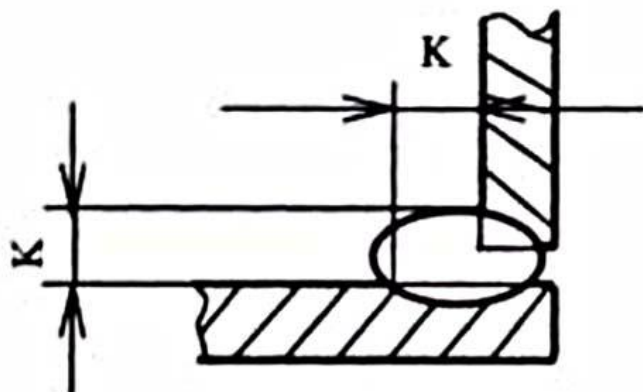
Косинус 45 градусов равняется значению 0,7



Исходя из этого, стоит измерить расстояние между плоскостями деталей и рассчитать показатель катета.

Например, нужно сделать расчеты катета будущего шва с шириной в 4 мм. Для этого подставляем в формулу – $T = 4 \times 0,7$, в итоге получаем показатель в 2,8 миллиметра.

Если есть зазор — соединение выполнено неправильно.



оптимальная геометрия углового шва

Кроме прочности такой параметр, как катет, влияет и на правильную геометрию сварного соединения.

Качество и прочность шва будет зависеть от того, насколько симметрично соединение. Смещения в стороны, слишком большое углубление или выпуклость неприемлемы.

Если одна из сторон шва будет очень вытянутой, то это означает, что расплав наложен на одну из заготовок, а вторая плоскость лишь слегка держится.

Исходя из этого, катеты должны быть одинаковыми с обеих сторон изделия. Изъян такого характера является следствием смещения дуги влево или вправо.

Плоская и растянутая форма свидетельствует о растекании расплавленного металла по поверхности заготовок и возникает в случае слишком короткой дуги (утапливание электрода в сварочную ванну).

Слишком короткие катеты соединения способствуют большой выпуклости сварного шва. Металл просто застыл сверху деталей и держится непрочно, это происходит в следствии длинной дуги.

Идеальным считается сварочный шов с одинаковыми катетами и слегка выпуклой поверхностью (лучше даже, когда соединение имеет небольшую вогнутость). Такой результат свидетельствует о получении надежного качества изделия.

Получить шов с оптимальными геометрическими параметрами можно только соблюдая технику выполнения сварки.

Выбор типа соединения в зависимости от технического задания и требуемой прочности соединения, и при учетывании разнотолщинных заготовок. Катеты для свариваемых разнотолщинных заготовок.

Обозначения сварных швов

Условные изображения швов сварных соединений. Основные типы, конструктивные элементы, размеры и условные обозначения сварных соединений и швов на чертежах

Шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

видимый - сплошной основной линией

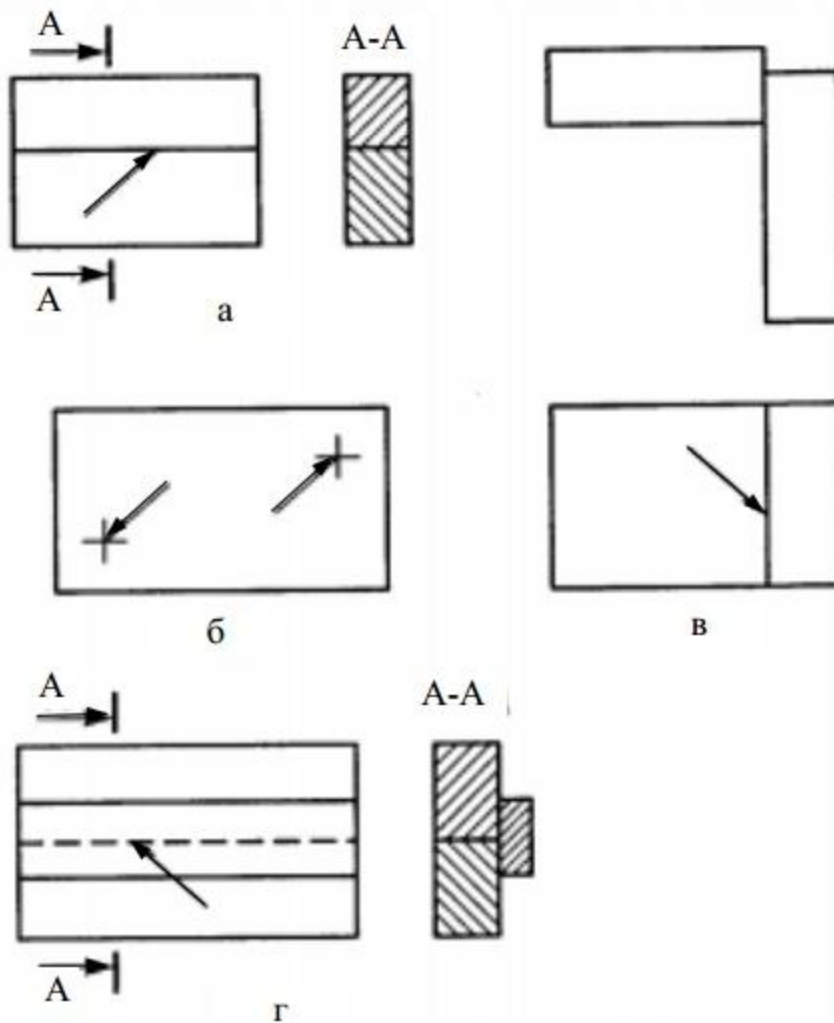
невидимый - штриховой

Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно обозначают знаком «+»

От изображения шва или одиночной точки проводят линию - выноску с односторонней стрелкой, указывающей место расположения шва.

На изображение сечения многопроходного шва допускается наносить контуры отдельных проходов, при этом их необходимо обозначать прописными буквами русского алфавита


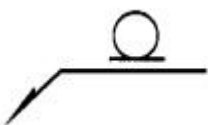


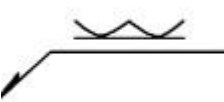




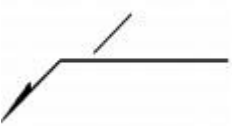
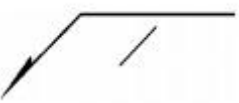
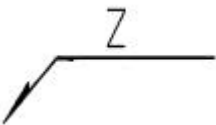
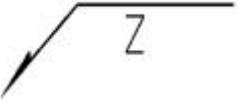
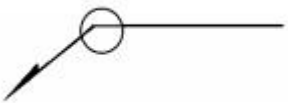
Изображение сечения многопроходного шва (а) и нестандартных швов (б)



Нестандартные швы изображают с указанием конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу.

На чертежах поперечных сечений границы шва наносят сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва - сплошными тонкими линиями.

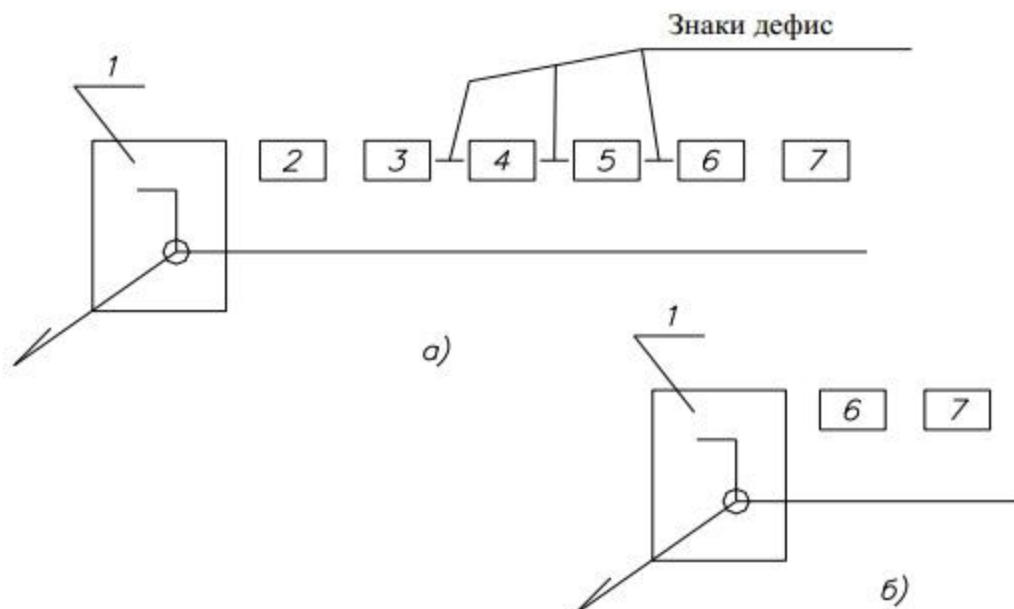
Условные обозначения швов сварных соединений

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии $\approx 60^\circ$		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3 - 5 мм		

	Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		
--	---	--	---

В условном обозначении шва знаки выполняют сплошными тонкими линиями. Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

1. Первыми в обозначении располагают вспомогательные знаки - «шов по замкнутой линии» и «выполнить при монтаже изделия»
2. Указывают номер стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Например: ГОСТ 5264-80 - Ручная дуговая сварка.
3. Приводят буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Например, стыковой шов без скоса кромок односторонний обозначают как С2.



4. На этой позиции указывают условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов.

5. Знак и размер катета для угловых, тавровых соединений и внахлестку, для которых стандартом предусмотрено указание катета шва.

6. В данной позиции проставляют:

- для прерывистого шва - размер длины провариваемого участка, знак / или Z и размер шага, например, 50 Z 100;

- для одиночной сварной точки - размер расчетного диаметра точки

- для шва контактной точечной сварки или электрозаклепочного шва - размер расчетного диаметра точки или электрозаклепки; знак / или Z и размер шага, например 10/80

- для шва контактной шовной сварки - размер расчетной ширины шва

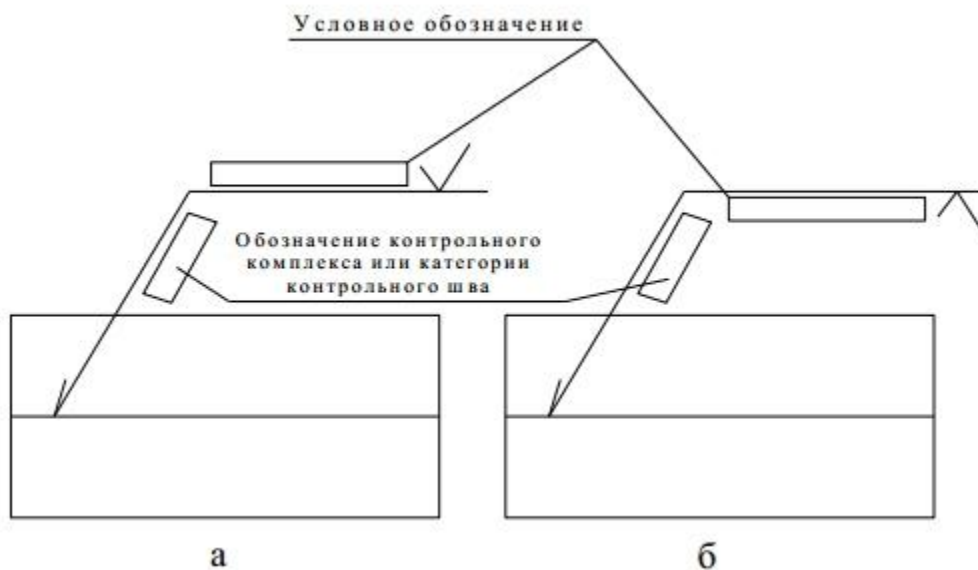
- для прерывистого шва контактной шовной сварки - размер расчетной ширины, знак умножения, размер длины провариваемого участка, знак / и размер шага, например 5 x 40/200.

7. На последнем месте обозначения располагают вспомогательные знаки - усиление шва снять и др.

Условное обозначение шва наносят:

- на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны

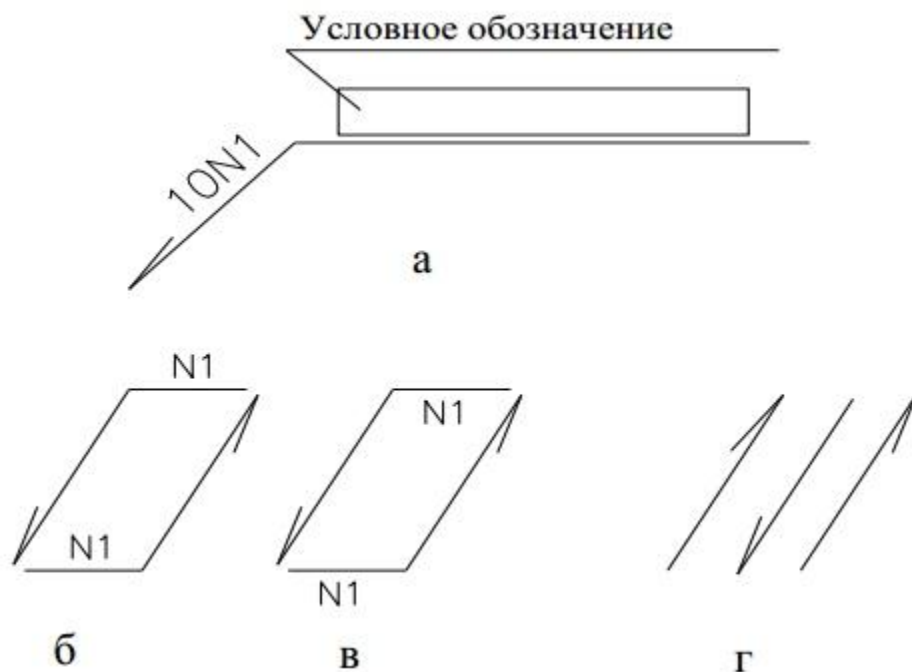
- под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны



За лицевую сторону одностороннего шва принимают ту, с которой производят сварку. За лицевую сторону двустороннего шва с несимметрично подготовленными кромками принимают ту, с которой сваривают основной шов. Если двусторонний шов имеет симметричные кромки, то за лицевую может быть принята любая сторона шва.

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один и тот же номер, который наносят:

- на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва
- на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны
- под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны



Допускается указывать количество одинаковых швов на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением

Если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны, то порядковый номер швам не присваивают и отмечают их только линиями-выносками без полок кроме шва, на котором нанесено условное обозначение.

На чертеже симметричного изделия, при наличии на изображении оси симметрии, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только одной из симметричных частей изображения изделия.

На чертеже изделия, в котором имеются одинаковые составные части, привариваемые одинаковыми швами, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только на одной из одинаковых изображенных частей.

Если все швы на данном чертеже выполнены по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа (записью по типу: «Сварные швы по...») или в таблице.

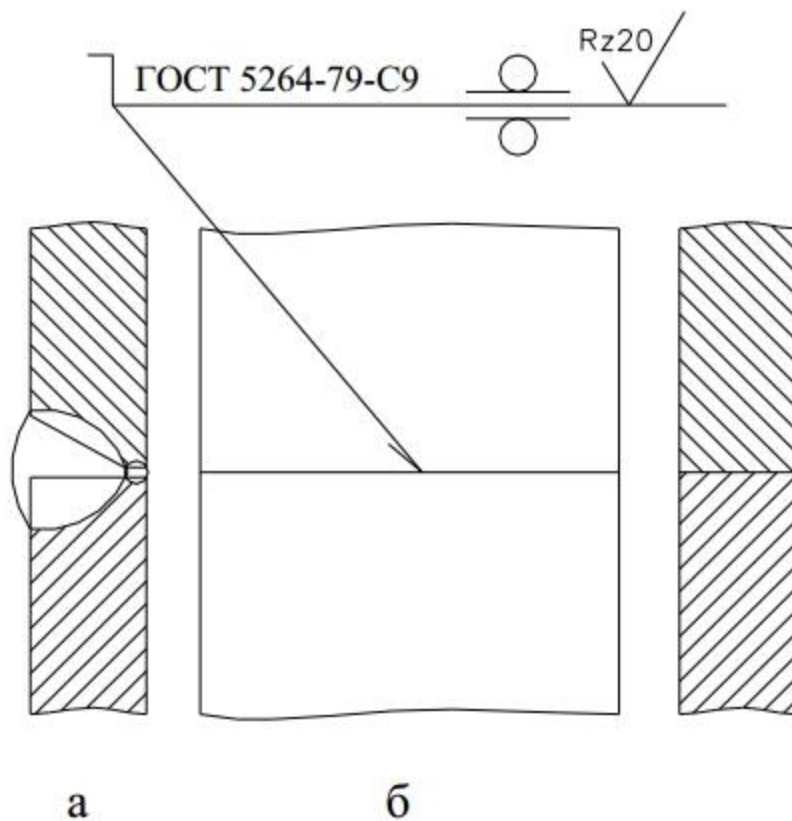
Допускается не отмечать на чертеже швы линиями-выносками, а приводить указания по сварке записью в технических требованиях чертежа, если эта запись однозначно определяет места сварки, способы сварки, типы швов сварных соединений и размеры их конструктивных элементов в поперечном сечении и расположении швов.

Одинаковые требования, предъявляемые ко всем швам или группе швов, приводят один раз - в технических требованиях или в таблице.

Условные обозначения стандартных швов сварных соединений

На рисунке приведены форма поперечного сечения шва и условное обозначение стандартного стыкового шва соответственно. Данный шов имеет следующую характеристику: шов стыкового соединения с V-образным скосом одной кромки, двусторонний, выполняемый ручной дуговой сваркой при монтаже изделия; усиление снято с обеих сторон; параметр шероховатости поверхностей шва: с лицевой стороны Rz 20 мкм;

Чертежи, изображающие сварные изделия, сварные узлы и т. п., которые содержат необходимые данные для сборки, сварки и контроля, называют сборочными. Сборочные чертежи дают возможность определить, как спроектировано и работает изделие, какие детали в него входят, какими должны быть типы сварных соединений, какой следует применить способ сварки для соединения деталей между собой, каким способом контроля нужно подвергнуть сварные соединения и швы, каким техническим требованиям должны соответствовать сварные швы и т. д.



Приступая к работе, сварщик должен прежде всего изучить чертеж: все надписи, изображаемые виды, условные обозначения, материал деталей, технические требования, предъявляемые к сварным швам.