

КГУ Агротехнический колледж №10

Классификация сварных швов

Предмет: Специальная технология
Специальность «Электрогазосварщик»

Разработал: Преподаватель спецтехнологии
Коровин Андрей Иванович

Сварное соединение



- ▶ В процессе сварки образуется **шов**, или **сварное неразъемное соединение**, которое включает в себя *сварной шов, зону сплавления и околошовную зону*.

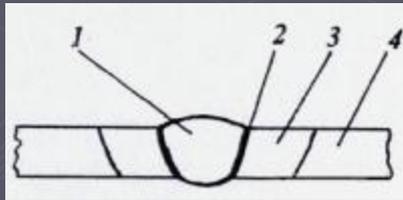
Сварные соединения

- ▶ **Сварные соединения** могут иметь различное *взаимное и пространственное* расположение, а также *конструктивное исполнение*.



Характерные зоны металла при сварке

- ▶ **Сварное соединение** включает 4 *ОСНОВНЫХ ЗОНЫ* в порядке удаления от работы сварочного электрода:



1 — сварной шов

2 — зона сплавления

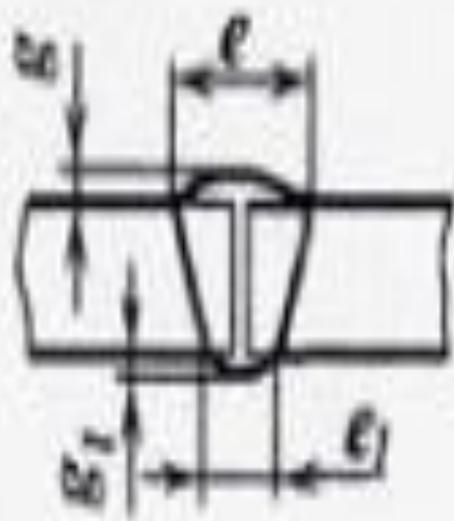
3 — околошовная зона (называемая зоной термического влияния)

4 — основной металл (часть металла, прилегающая к зоне термического влияния)

- ▶ **Сварной шов** – участок *сварного соединения*, который образовался в результате *кристаллизации* расплавленного металла.
- ▶ **Металл шва** – *сплав*, который образовался за счет *расплавления* основного и наплавленного металла или только за счет *переплавления* основного металла.
- ▶ **Основной металл** – *металл*, подвергающийся *сварке* соединяемых частей.

Взаимное расположение свариваемых элементов

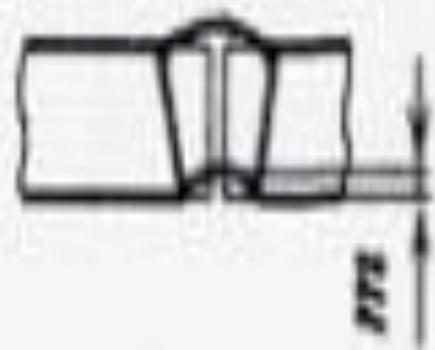
- ▶ Тип **сварного соединения** определяет *взаимное расположение* свариваемых элементов.
- ▶ Различают *стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные* и *торцевые* сварные соединения.
- ▶ **Стыковые** – соединения двух элементов, которые примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и расположены в одной плоскости или на одной поверхности. Поверхности могут быть смещены при соединении листов различной толщины.



a)



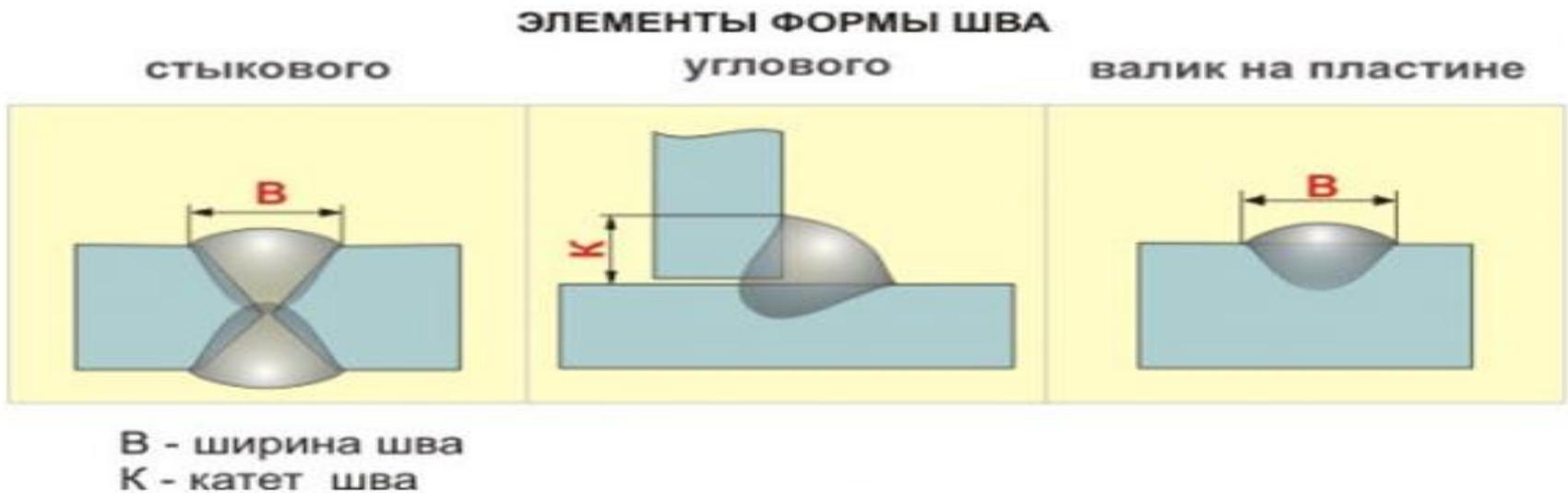
б)

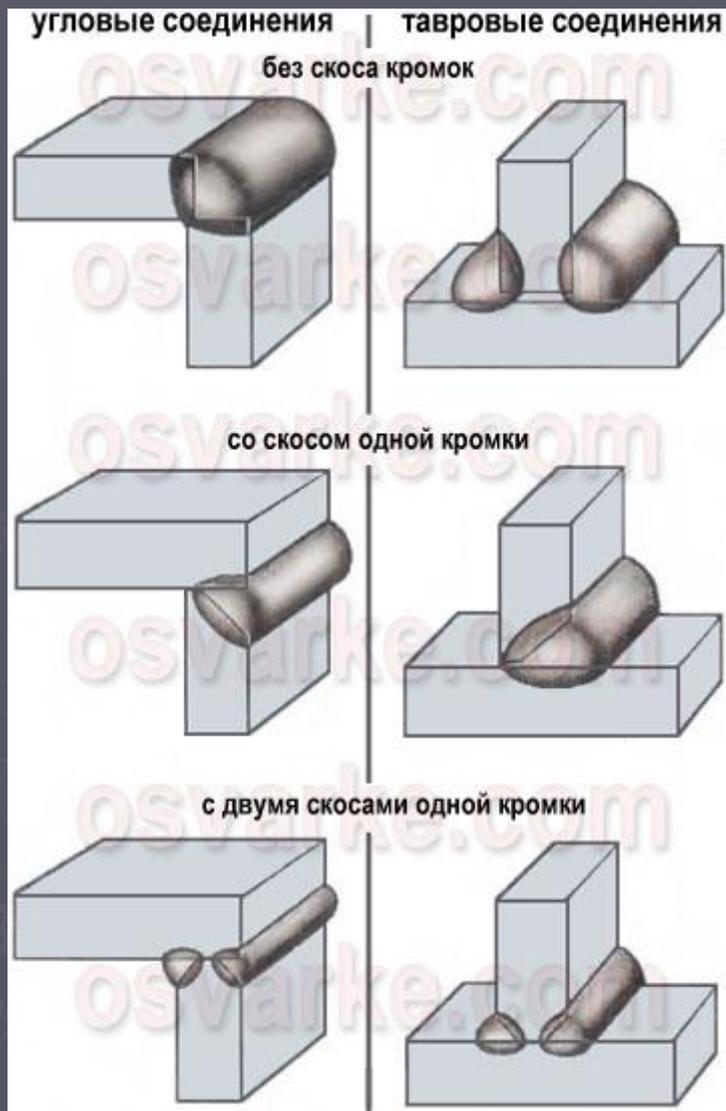


в)

Угловые соединения

- ▶ **Угловые** – соединения двух элементов, которые расположены в разных плоскостях под углом и сварены в месте примыкания.





- ▶ **Тавровые** – соединения двух элементов, при которых один элемент приваривается торцом к боковой поверхности другого.

Нахлесточные соединения

- ▶ **Нахлесточные** – соединения двух элементов, в которых элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга.
- ▶ Отсутствие опасности прожогов при сварке облегчает применение высокопроизводительных режимов сварки, облегчает сборку и сварку швов, выполняемых при монтаже конструкций

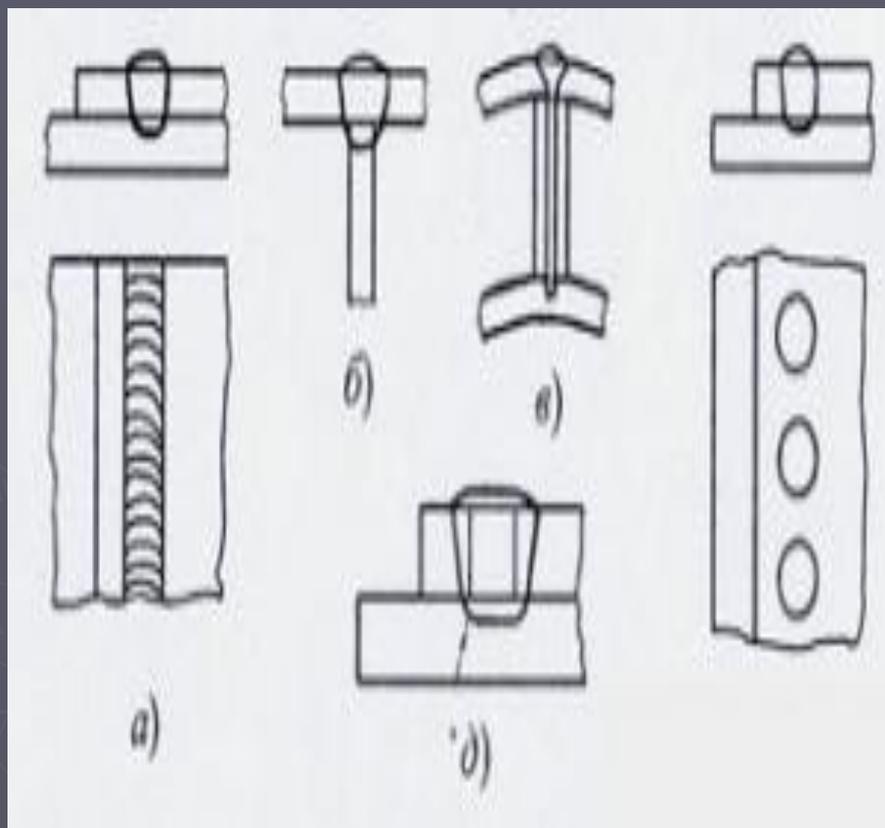


Классификация сварных швов

- ▶ **Сварные швы** разделяют по группе признаков: *типу, протяженности, способу выполнения, пространственному положению шва и по форме разделки кромок.*
- ▶ **Типы сварных швов**
- ▶ **Сварные швы** делят на *стыковые, угловые и прорезные.*

Стыковой шов — сварной шов при *стыковом* соединении.

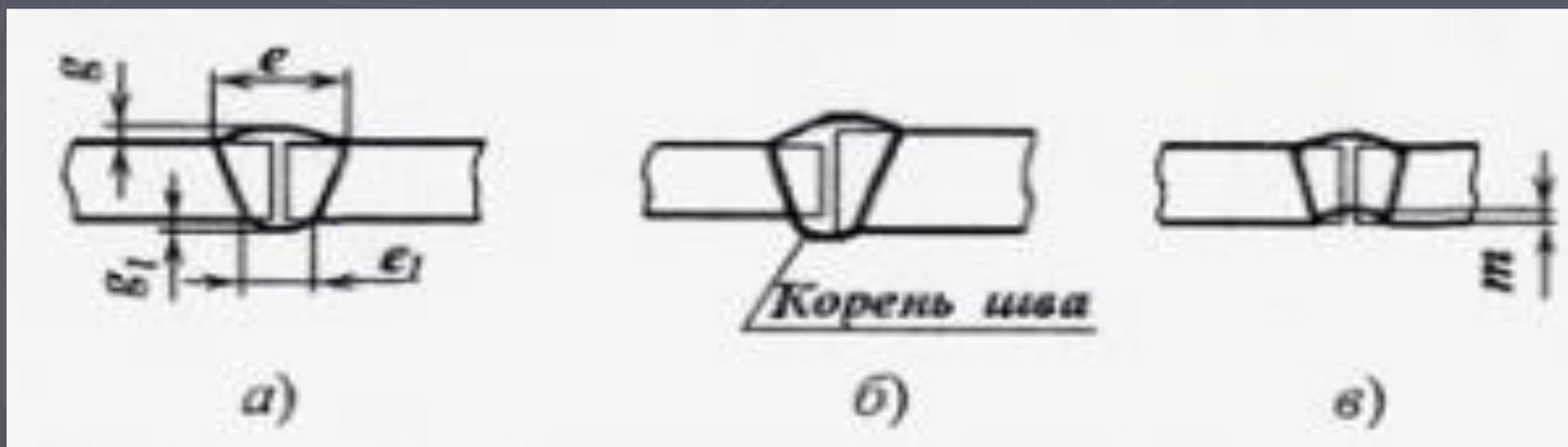
- ▶ **Угловой шов** — сварной шов при *угловом, нахлесточном или тавровом* соединении.



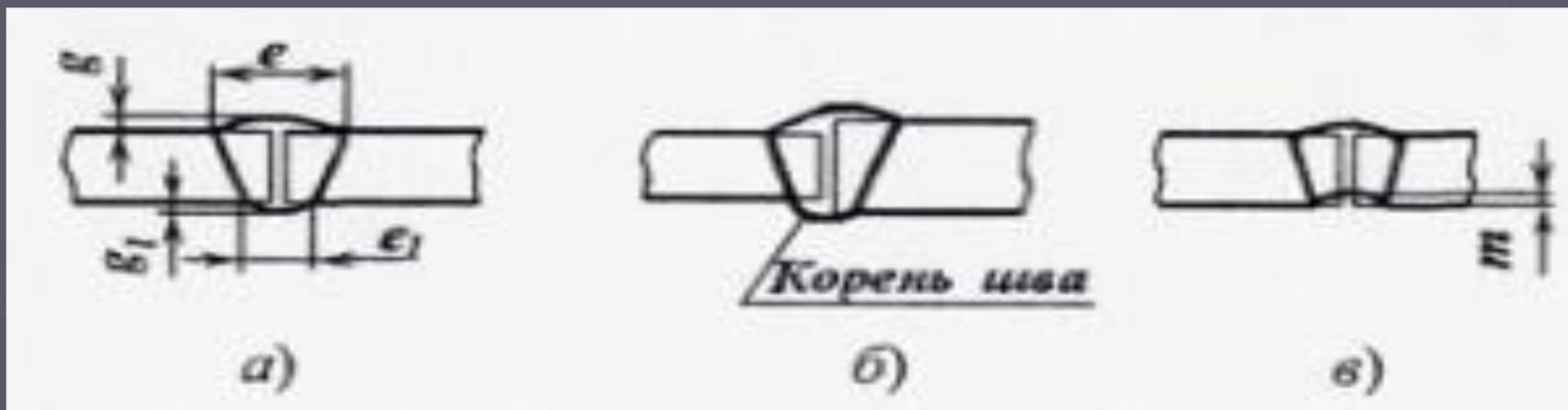
- ▶ **Прорезной шов** образуется в результате *полного проплавления верхнего, иногда и последующих листов, и частичного проплавления нижнего листа (детали). Частный случай прорезного шва - **точечный** или **пробочный** шов (при дуговой сварке называемый *электрозаклепкой*) (г).*
- ▶ Прорезные швы при приварке *толстого листа (д)* могут выполняться по заранее прорезанным в верхнем листе отверстиям при точечном шве или прорези при непрерывном шве

Размерные характеристики стыкового шва

- ▶ **Стыковой шов** имеет следующие размерные характеристики: *ширину, выпуклость, вогнутость и корень шва.*



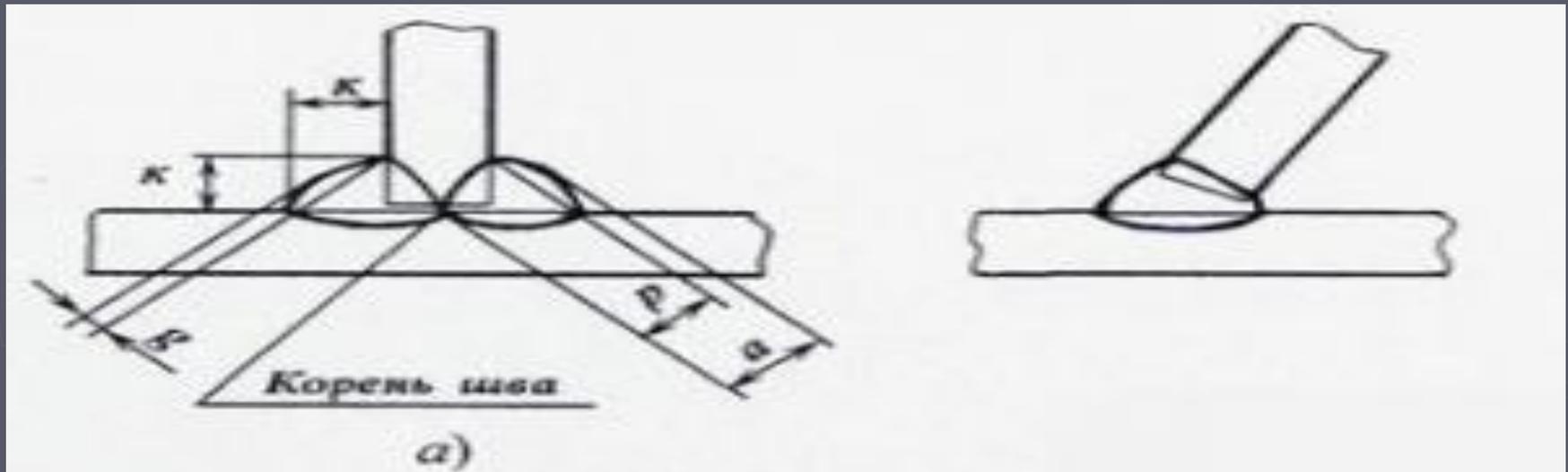
Размерные характеристики стыкового шва



- ▶ **Ширина шва (e)** - расстояние между видимыми линиями сплавления сварного шва.
- ▶ **Выпуклость шва (g)** - расстояние между плоскостью, которая проходит через видимые линии границы сварного шва с основным металлом, и поверхностью сварного шва в месте наибольшей выпуклости.
- ▶ **Вогнутость шва (τ)** - расстояние между плоскостью, которая проходит через видимые линии границы шва с основным металлом и поверхностью сварного шва в месте наибольшей вогнутости .
- ▶ **Корень шва** - часть сварного шва, наиболее удаленная от его лицевой поверхности или обратная сторона шва, в которой различают ширину e_1 и высоту g_1 обратного валика.

Размерные характеристики углового шва

Угловой шов имеет следующие размерные характеристики: *катет*, *толщину*, *расчетную высоту*.



- ▶ **Катет углового шва (k)** — кратчайшее расстояние от поверхности одной из свариваемых частей до границы таврового шва на поверхности второй свариваемой части.
- ▶ **Толщина углового шва (a)** — наибольшее расстояние от поверхности углового шва до точки максимального проплавления основного металла.
- ▶ **Расчетная высота углового шва (p)** — используется для оценки прочности сварного соединения.

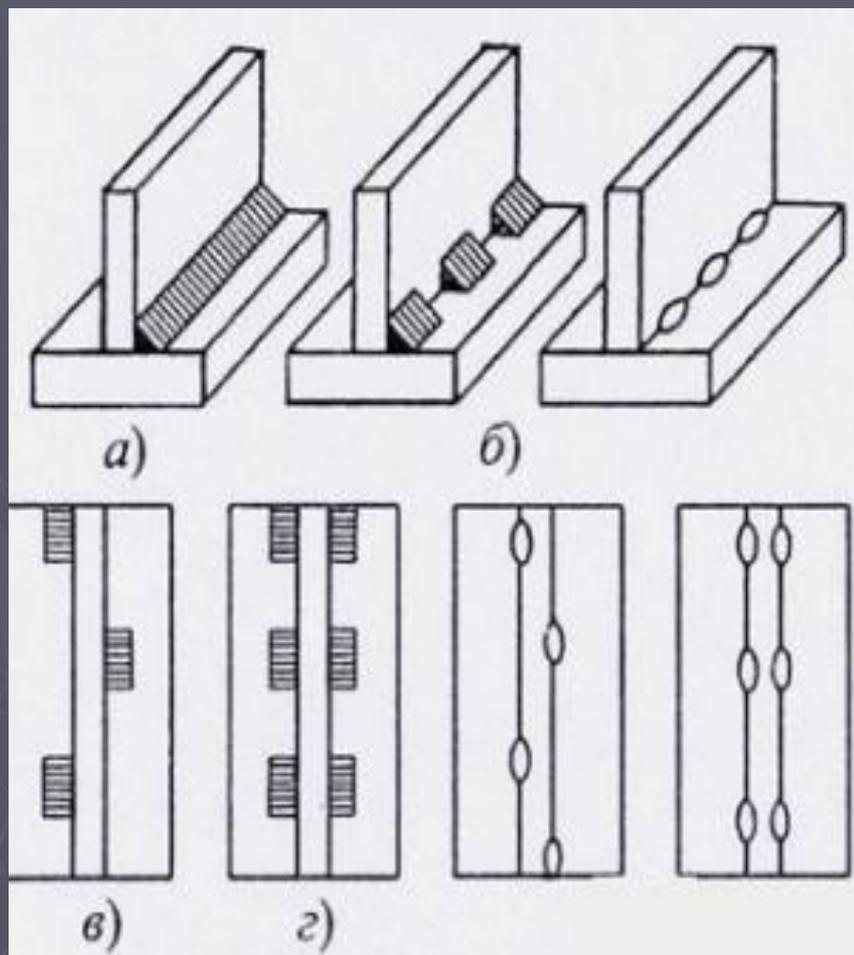
Угловые швы



- ▶ Для **угловых швов** более благоприятна *вогнутая* форма поверхности шва с плавным переходом к основному металлу.

Протяженность сварных швов

По протяженности сварные швы делят на непрерывные и прерывистые.



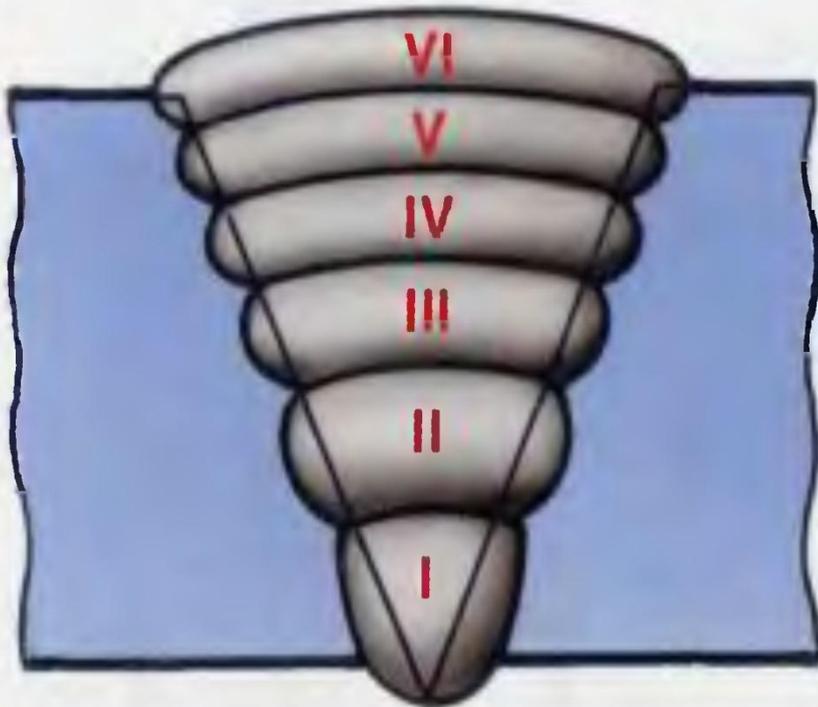
- ▶ **Стыковые сварные швы**, как правило, выполняют *непрерывным* и.
- ▶ **Угловые швы** могут быть *непрерывными* (а) и *прерывистыми* (б), с шахматным (в) и цепным (г) расположением отрезков шва. Угловые швы могут быть выполнены и *точечными швами* (б, д).

Способ выполнения сварных швов

- ▶ По способу выполнения различают сварку *одностороннюю* и *двустороннюю*, *однослойную* и *многослойную*.
- ▶ **Одностороннюю сварку** стыкового соединения выполняют со *сквозным проплавлением кромок* на подкладке или без подкладки.
- ▶ **Двустороннюю сварку** выполняют *с зачисткой корня шва* перед сваркой обратной стороны сварного соединения или *без зачистки*. При *двусторонней сварке* часто необходимо окантовать изделие или сваривать в *потолочном положении*.

Способ выполнения сварных швов

МНОГОСЛОЙНЫЙ
чаще - для стыковых швов



I - VI - очередность нанесения слоев

Многослойный шов применяется при сварке металла *большой толщины* и для *уменьшения зоны термического влияния*.

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

Валик — металл сварного шва, который *наплавлен за один проход* (однократное перемещение в одном направлении источника тепла).

ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ

ВЫПУКЛЫЕ



НОРМАЛЬНЫЕ

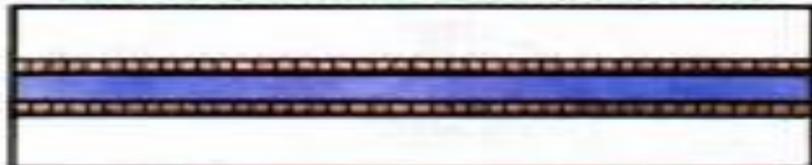


ВОГНУТЫЕ

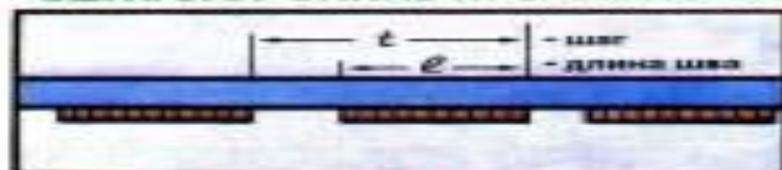


ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ

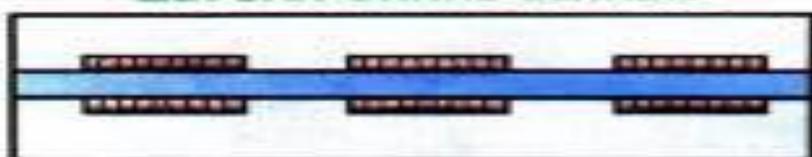
ДВУСТОРОННИЕ НЕПРЕРЫВНЫЕ



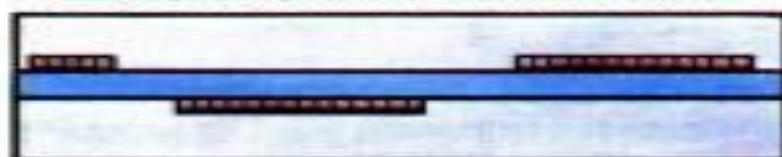
ОДНОСТОРОННИЕ ПРЕРЫВИСТЫЕ



ДВУСТОРОННИЕ ЦЕПНЫЕ



ДВУСТОРОННИЕ ШАХМАТНЫЕ



ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

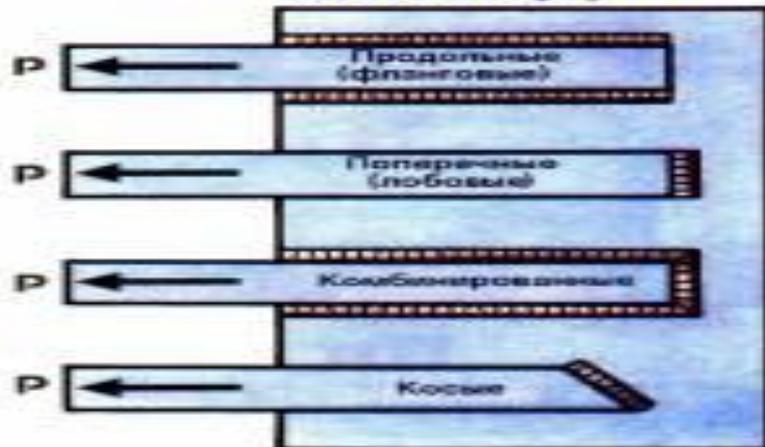
ОДНОСТОРОННИЕ



ДВУСТОРОННИЕ



ПО ДЕЙСТВУЮЩЕМУ УСИЛИЮ (P)



ПО ЧИСЛУ СЛОЕВ И ПРОХОДОВ

Однослойные Однопроходные
Многослойные Многопроходные

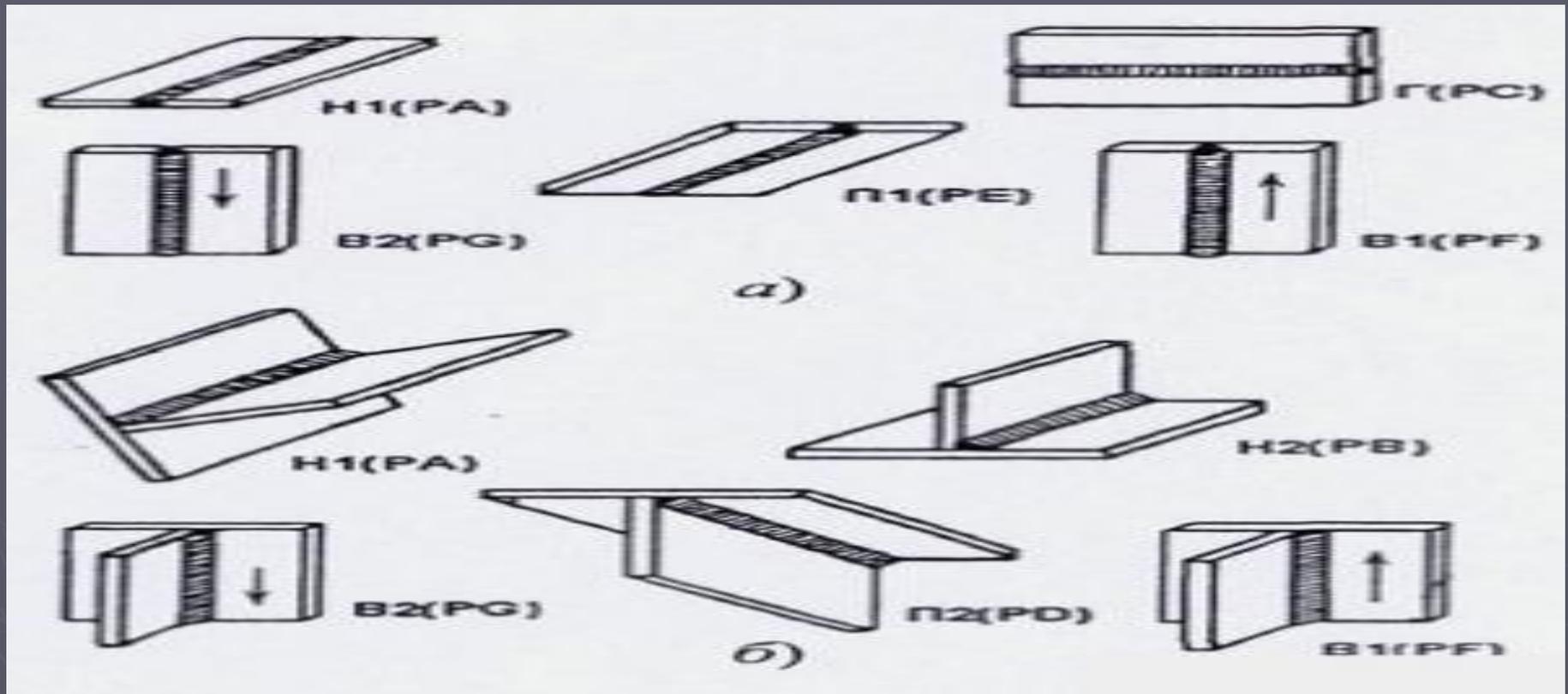


I - IV - число слоев
 1-8 - число проходов

Пространственное расположение швов

- ▶ По пространственному положению различают горизонтальные, вертикальные, потолочные швы и швы, сваренные в нижнем положении. Швы идентифицируются при помощи обозначений по ГОСТ или международных, это показано на примере **сварки листов и труб с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью.**

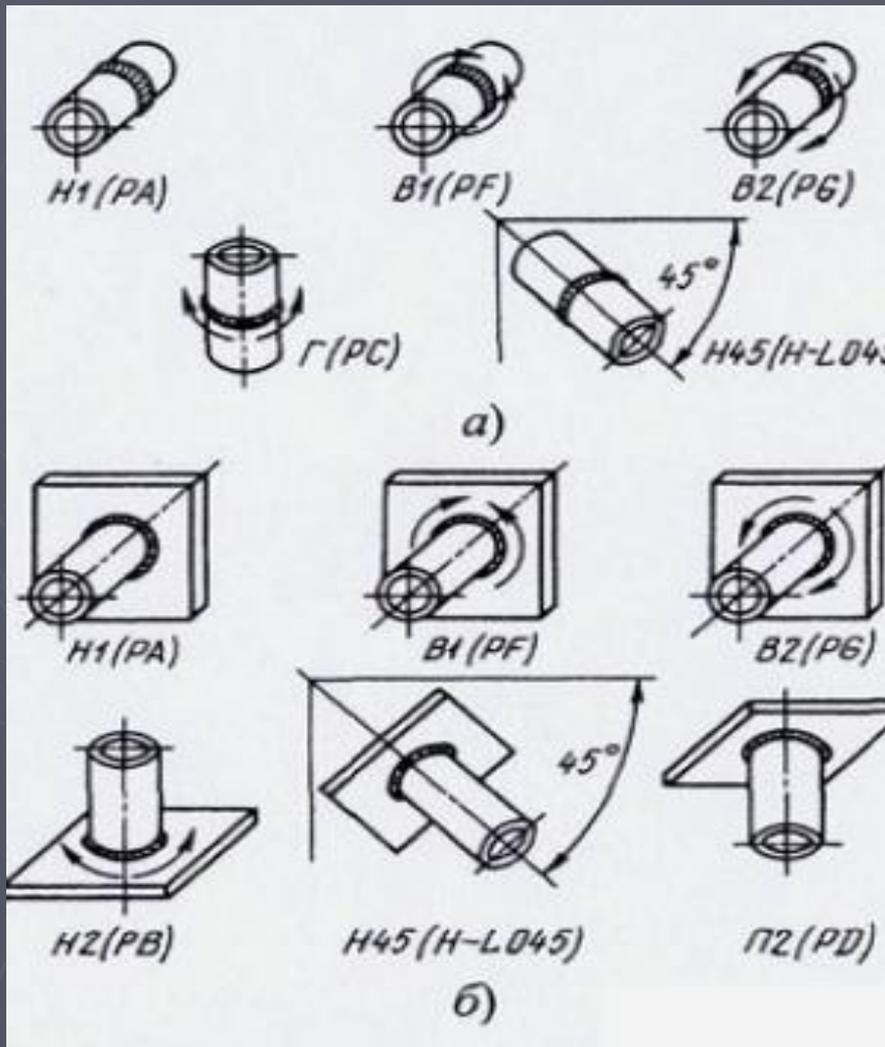
Пространственное расположение швов



- ▶ По пространственному положению различают горизонтальные, вертикальные, потолочные швы и швы, сваренные в нижнем положении. Швы идентифицируются при помощи обозначений по ГОСТ или международных, это показано на примере **сварки листов и труб** с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью.
- ▶ Положение шва при *а* — стыковых соединениях, *б* — тавровых соединениях
- ▶ **Н1** — нижнее; **Н2** — нижнее тавровых соединений, **В1** — вертикальное (сварка снизу вверх); **В2** — вертикальное (сварка сверху вниз), **Г** — горизонтальное, **П1** — потолочное, **П2** — потолочное тавровых соединений.

Положение шва при сварке

а — стыковых б — угловых соединений труб



- ▶ **H1** — нижнее при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых с поворотом
- H2** — нижнее при вертикальном расположении оси трубы, привариваемой без поворота или с поворотом
- B1** — переменное при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых без поворота "на подъем"
- B2** — переменное при горизонтальном расположении осей труб, свариваемых без поворота "на спуск"
- Г** — горизонтальное при вертикальном расположении осей труб, свариваемых без поворота или с поворотом
- H45** — переменное при наклонном расположении осей труб, свариваемых без поворота
- П2** — потолочное при вертикальном расположении оси трубы, привариваемой без поворота или с поворотом

Вопросы к презентации:

- ▶ Как разделить сварные швы в зависимости от типа сварного соединения?
- ▶ Какой шов называют стыковым?
- ▶ Чем характеризуется сварной шов, покажите эти характеристики на своем образце
- ▶ Какой шов называется угловым, охарактеризуйте угловые швы

« Боксерский поединок »



- ▶ Составить вопрос по теме (можно несколько, время 3 мин)
- ▶ Выбрать ученика и задать ему вопрос.
- ▶ Если он не отвечает, выбрать другого или самостоятельно ответить на свой вопрос на вопрос (по выбору)
- ▶ Передать право задать свой вопрос, любому ученику в группе