

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*.

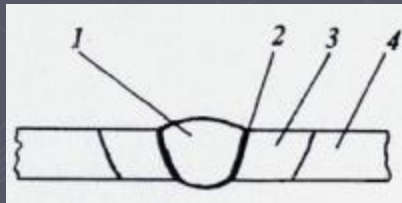
# Сварные соединения

- ▶ **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

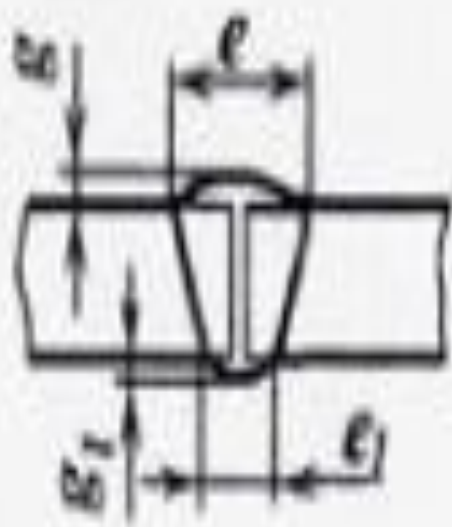
3 — околошовная зона (называемая зоной термического влияния)

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

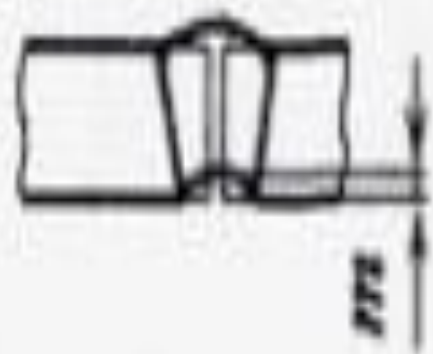
- ▶ Тип **сварного соединения** определяет *взаимное расположение* свариваемых элементов.
- ▶ Различают *стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные* и *торцевые* сварные соединения.
- ▶ **Стыковые** – соединения двух элементов, которые примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и расположены в одной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



a)



б)



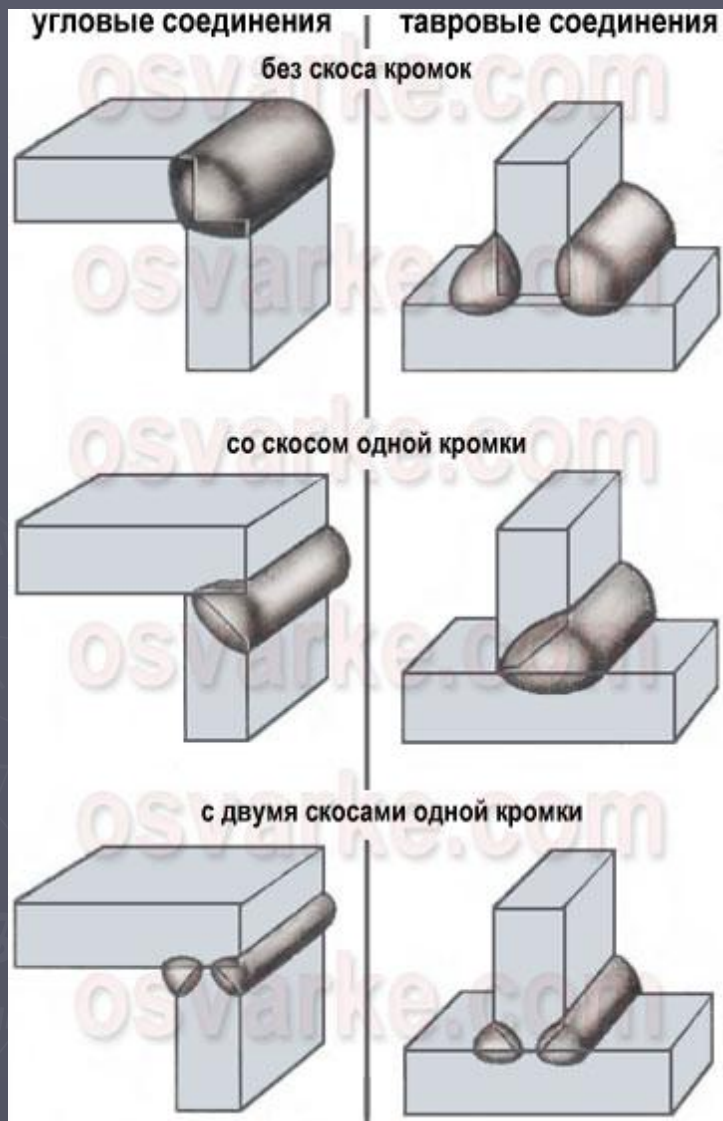
в)

# 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.

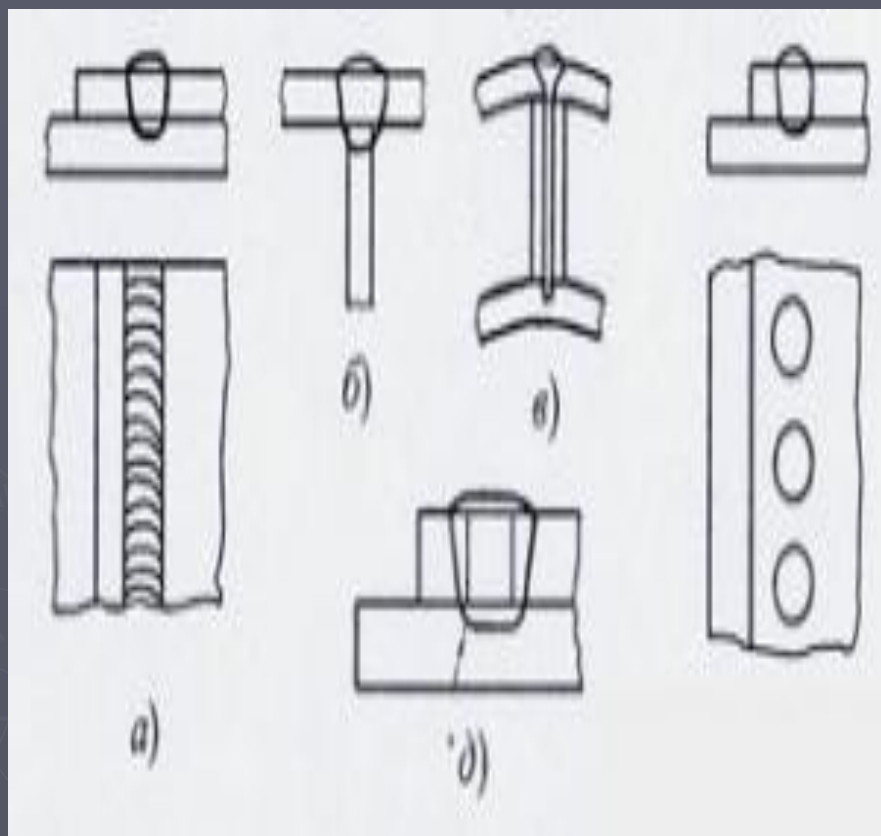
# Нахлесточные соединения

- ▶ **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.



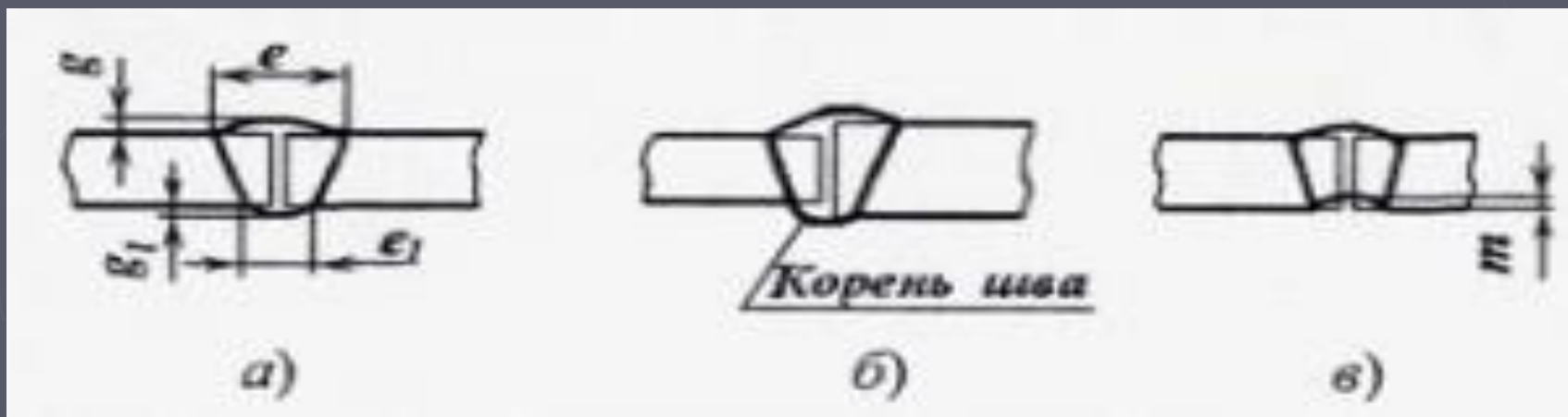
- ▶ **Прорезной шов** образуется в результате *полного проплавления верхнего, иногда и последующих листов, и частичного проплавления нижнего листа (детали). Частный случай прорезного шва - **точечный** или **пробочный** шов (при дуговой сварке называемый *электрозаклепкой*) (г).*
- ▶ Прорезные швы при 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.*



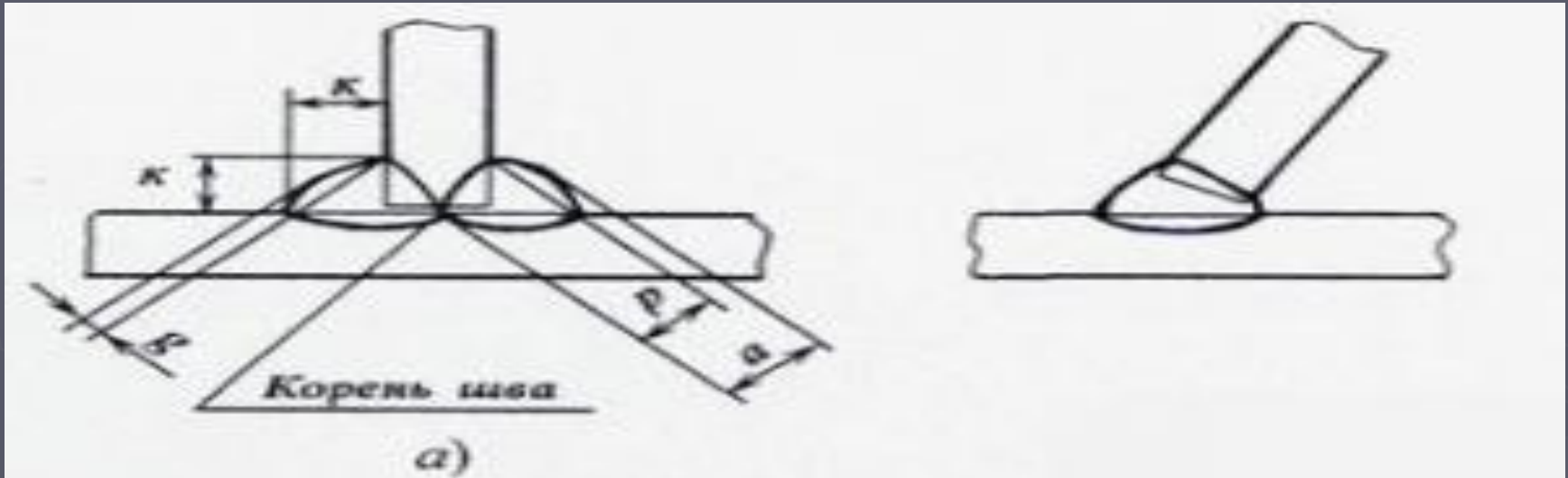
# Размерные характеристики стыкового шва



- ▶ **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 **e1** и высоту **g1** 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

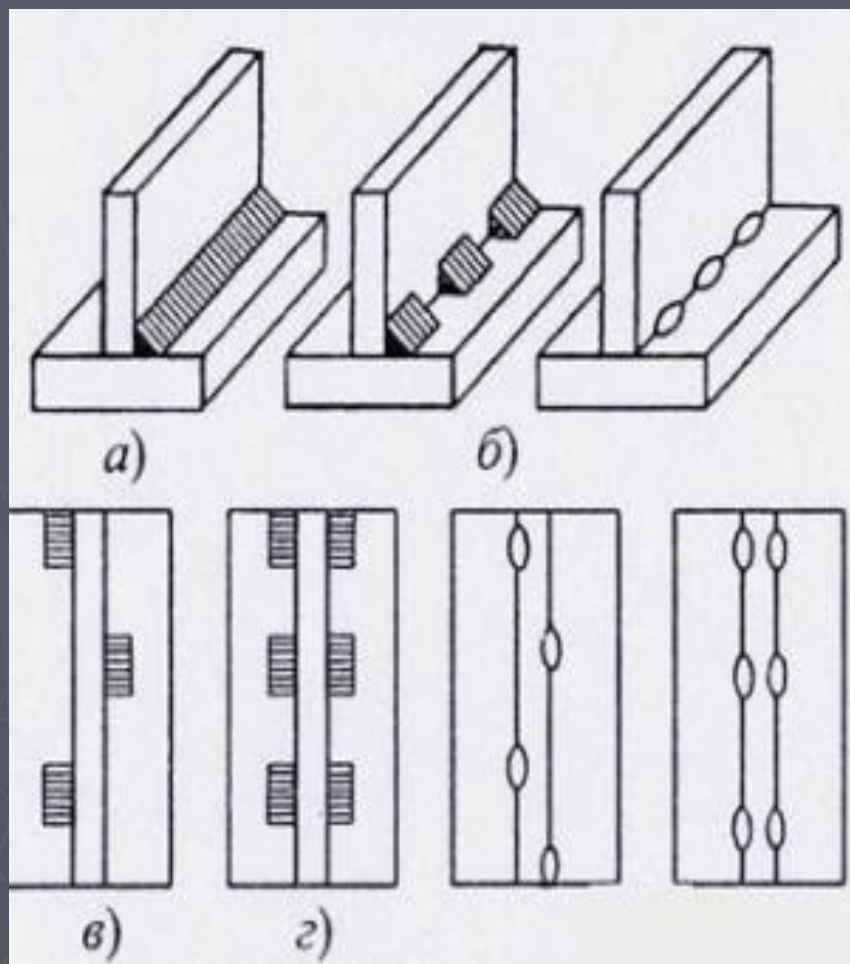


- ▶ Для **угловых швов** более благоприятна *вогнутая* форма поверхности шва с плавным переходом к основному металлу.



# Протяженность сварных швов

По протяженности сварные швы делят на непрерывные и прерывистые.



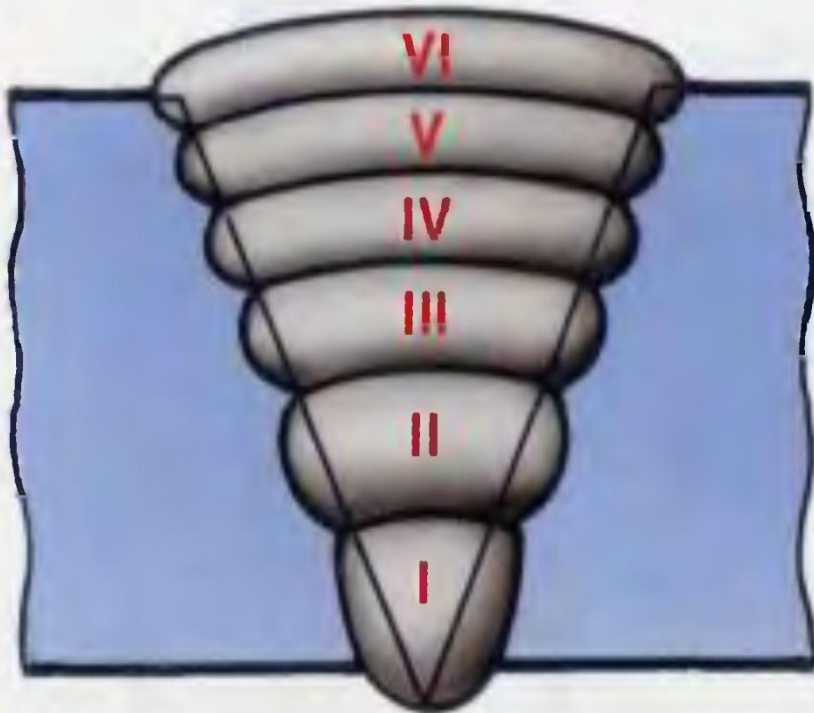
- ▶ **Стыковые сварные швы**, как правило, выполняют *непрерывным* и.
- ▶ **Угловые швы** могут быть *непрерывными* (а) и *прерывистыми* (б), с шахматным (в) и цепным (г) расположением отрезков шва. Угловые швы могут быть выполнены и *точечными швами* (б, д).

# 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

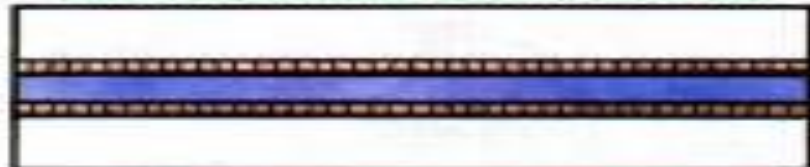


ВОГНУТЫЕ

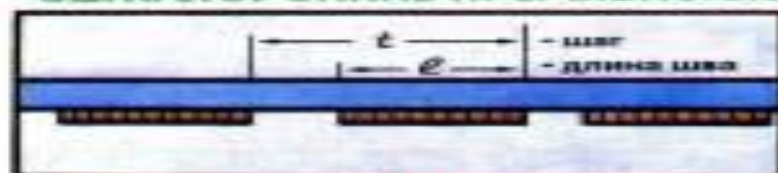


## ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ

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

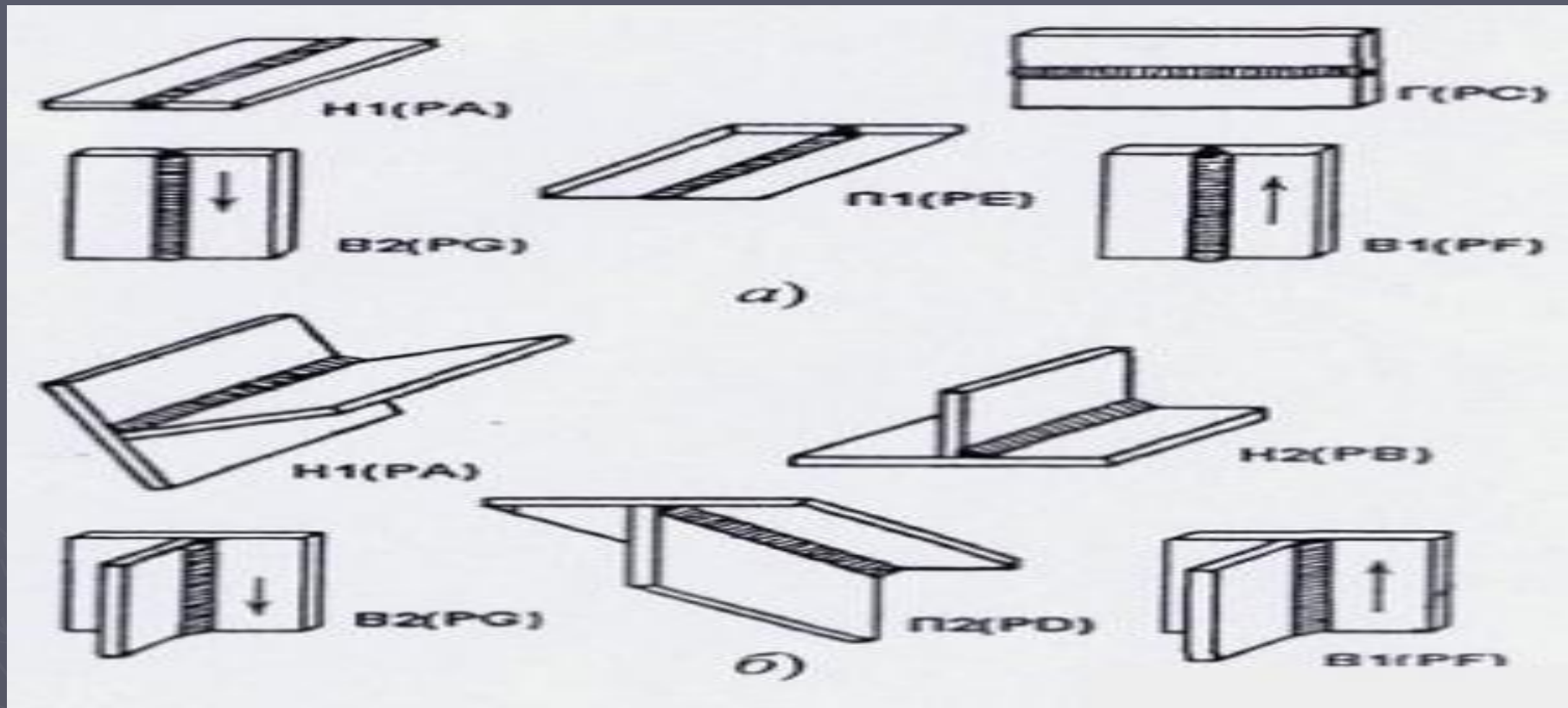


I - IV - число слоев  
 1-8 - число проходов

# 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**.

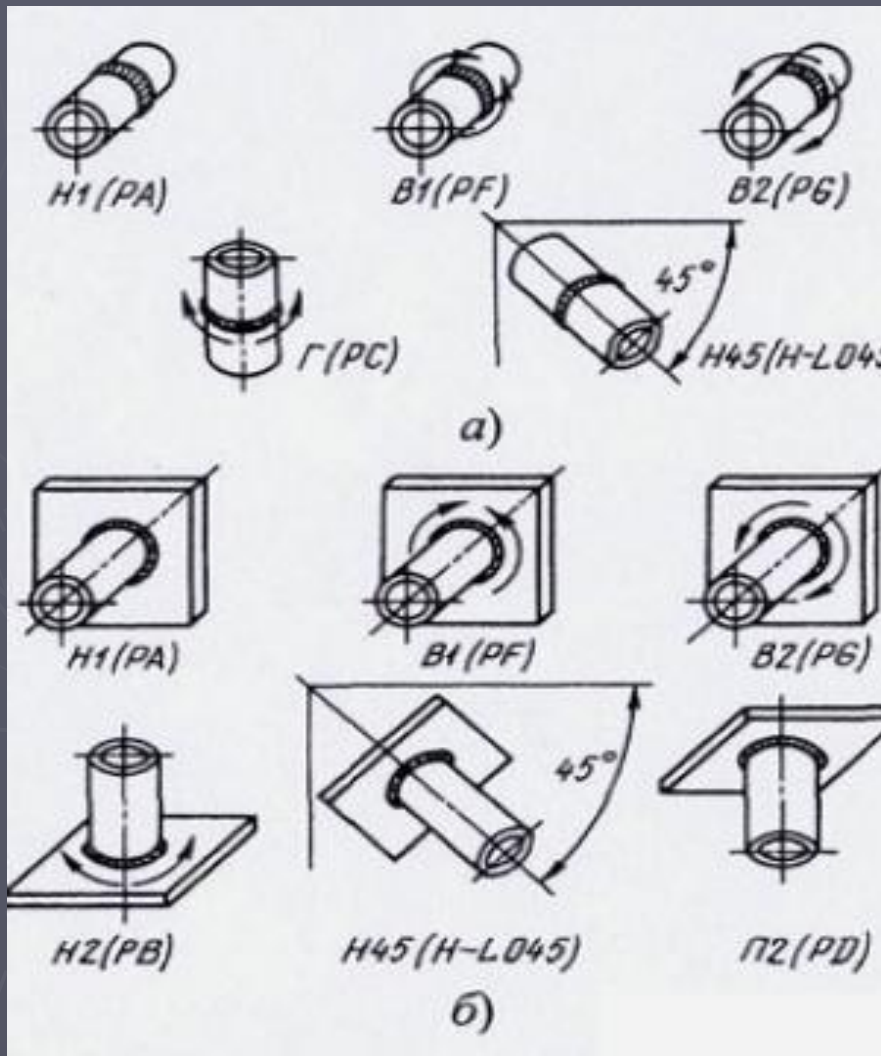
# Пространственное расположение швов



- ▶ 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