

# ТЕМА: СВАРКА

- Соединения деталей машин
- Сварные соединения
- Классификация и разновидности сварных соединений (швов)
- Стыковое соединение
- Соединения с накладками
- Расчет сварных соединений

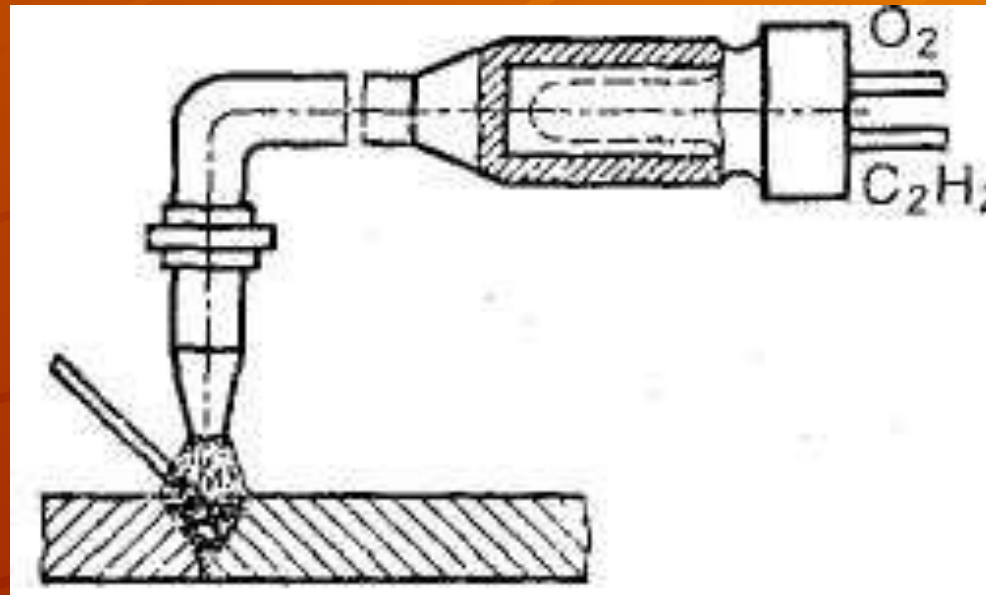


## Неразъемные соединения

- *Неразъемными* называют соединения, разъединение которых невозможно без разрушения соединяемых деталей или соединяющего материала. К ним относят заклепочные, сварные клеевые, паяные соединения, а также соединения с натягом.



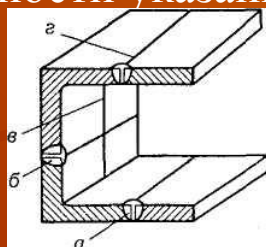
# Сварные соединения



Сварка — это технологический процесс получения неразъемного соединения металлических или неметаллических деталей с применением нагрева (до пластического или расплавленного состояния)

# Классификация и разновидности сварных соединений (швов)

- **Классификация.**
- Сварные швы классифицируют по следующим признакам:
- - по назначению — прочные (обеспечивают передачу нагрузки с одного элемента на другой); прочно-плотные (обеспечивают передачу нагрузки герметичность соединения — непроницаемость для жидкостей и газов);
- - по расположению сварного шва в пространстве (рис. 3) — нижнее (*а*); вертикальное (*в*), горизонтальное (*б*); потолочное (*г*). При всех прочих равных условиях нижний шов самый прочный, потолочный — наименее прочный (значения прочности указанных выше швов относятся как 1:0,85; 0,9:0,8).



- По взаимному расположению свариваемых элементов различают следующие виды соединений. Сила трения скольжения прямо пропорциональна силе нормального давления;

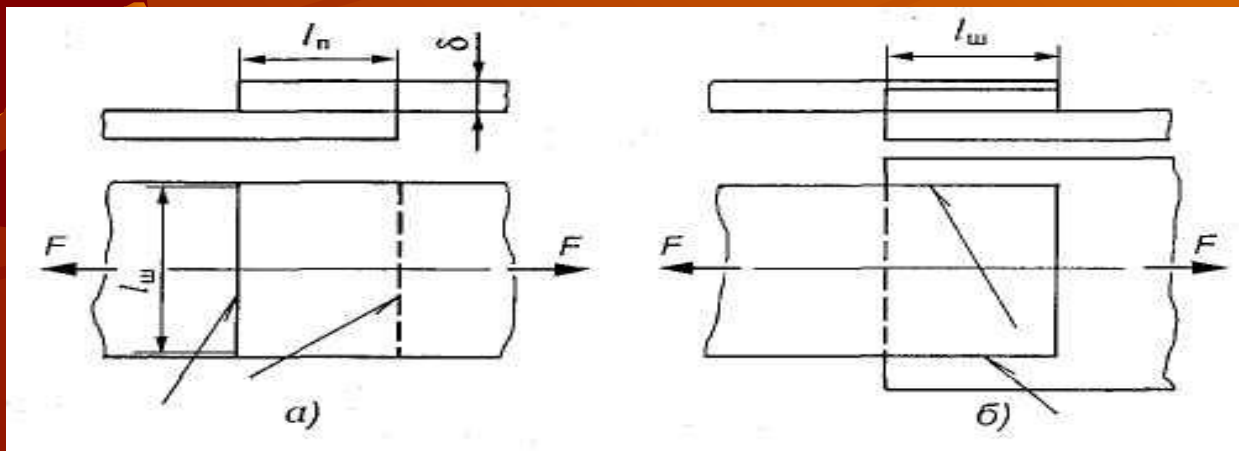
$$F_{\text{тр}} = f \cdot N,$$

где  $N$  — сила нормального давления;

$f$  — коэффициент трения скольжения.

# Стыковое соединение

- Нахлесточное соединение: *a* — соединение лобовыми швами;
- *б* — соединение фланговыми швами

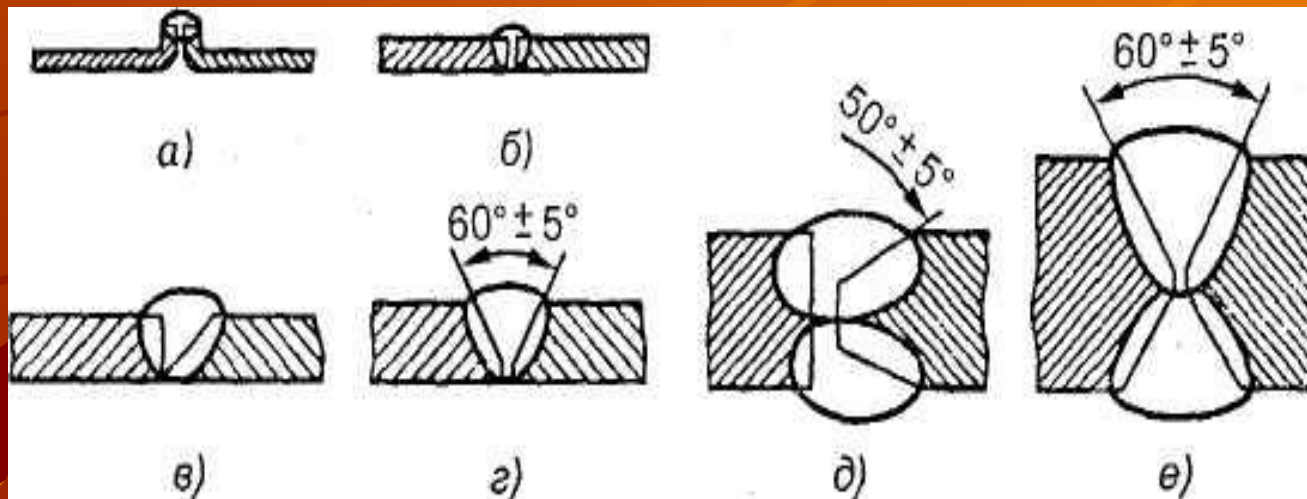




# Конструкции стыковых швов.

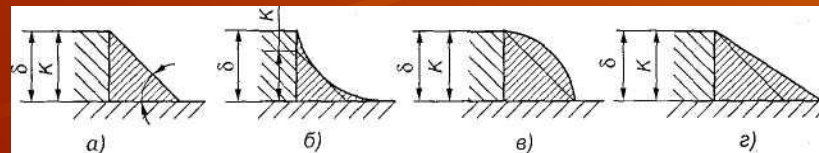
- Стыковые швы имеют преимущественное распространение вследствие простоты конструкции. В зависимости от толщины свариваемых деталей и обработки кромок стыковые швы делят на следующие типы:
- - шов с отбортовкой кромок (рис. 8, а) — рекомендуется для тонко листовых материалов ( $\delta < 2$  мм); одна или две кромки деталей отбортовываются;
- - односторонний без скоса кромок (рис. 8, б) — шов сваривается без обработки кромок листов при их толщине  $\delta < 8$  мм;
- - односторонний со скосом одной кромки (рис. 8, в) — обрабатывается только одна кромка деталей толщиной  $\delta < 12$  мм;
- - односторонний со скосом двух кромок (рис. 8, г) — применяется при толщине деталей  $\delta < 25$  мм;
- - двусторонний с двумя симметричными скосами одной кромки (рис. 8, д) — кромки обрабатываются у одной детали с двух сторон, толщиной  $\delta$  до 40 мм;
- - двусторонний с двумя симметричными скосами двух кромок (рис. 8, е) — толщина свариваемых деталей  $\delta \gg 60$  мм

Соединения стыковые: *а* — с отбортовкой;  
*б* — без скоса кромок; *в, г, д, е* — швы со скосом  
кромки



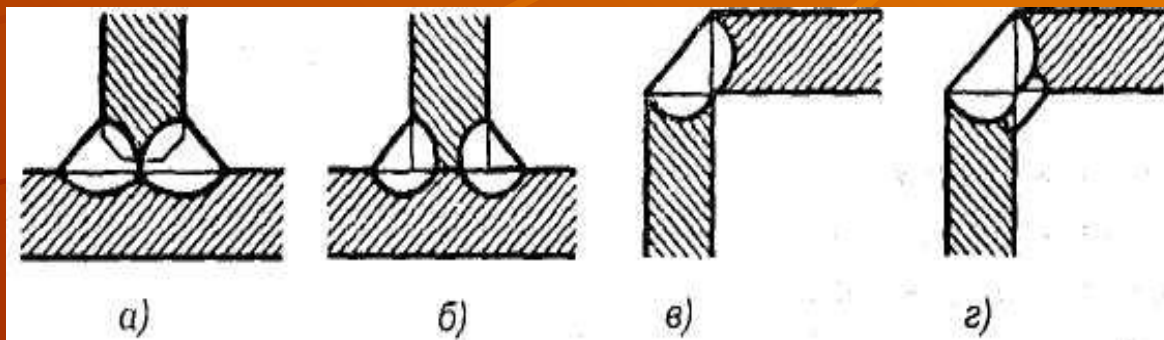
# Конструкция угловых (валиковых) швов.

- Угловые швы применяют в нахлесточных соединениях, в соединениях с накладками, в тавровых и угловых соединениях. По своей прочности они уступают стыковым швам.
- По профилю поперечного сечения угловые швы могут быть:
  - - нормальные (рис.10, *а*); катет шва принимается равным толщине листа ( $K=5$ );
  - - вогнутые (рис.10, *б*) с катетом шва  $K=0,85$ ;
  - - выпуклые (рис.10, *в*);
  - - специальные (рис.10, *г*); их профиль представляет неравнобедренный прямоугольный треугольник (один из катетов  $K=\delta$ ).
- **Типы угловых швов: *а* — нормальный;**
- ***б* — вогнутый; *в* — выпуклый; *г* — специальный**





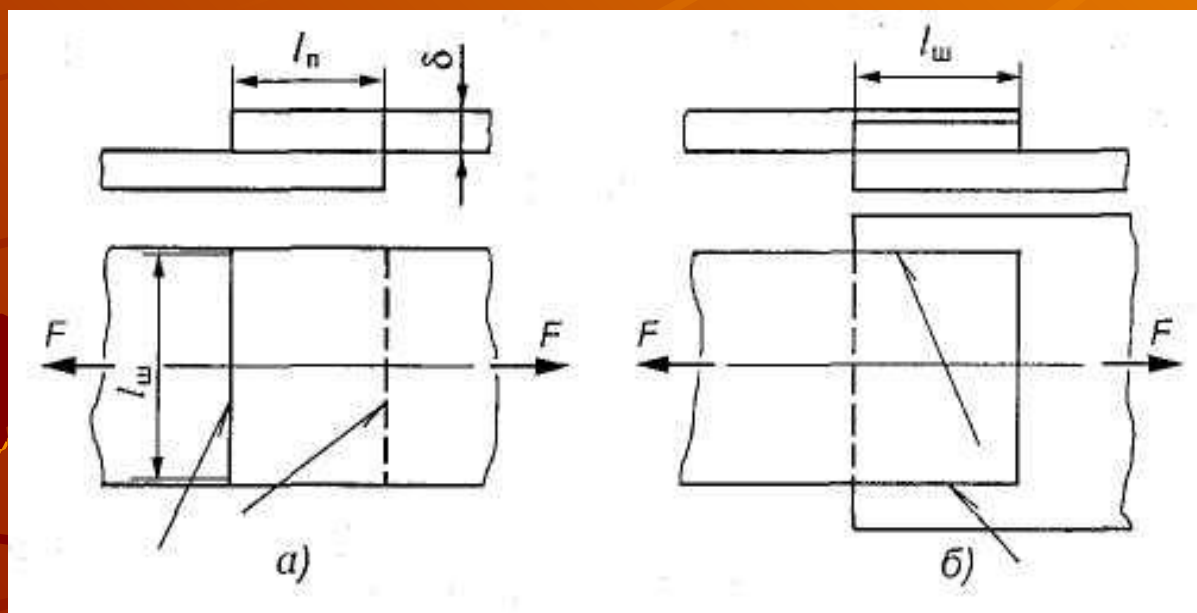
# Соединения с накладками



# Расчет сварных соединений

- *Расчет стыковых соединений.*
- Швы этих соединений работают на растяжение или сжатие в зависимости от направления действующей нагрузки (рис.11, а и б). *Основным критерием работоспособности стыковых швов является их прочность.* Соединение разрушается в зоне термического влияния и рассчитывается по размерам сечения детали по напряжениям, возникающим в материале детали.

# Стыковые соединения



# Проверочный расчет

- Условие прочности:

$$\sigma'_p = \frac{F}{\delta l_{ш}} \leq [\sigma']_p$$

- где  $\sigma'_p$  — расчетное и допускаемое напряжения на растяжение для шва (табл.1);  $F$  — нагрузка, действующая на шов;  $\delta$  — толщина детали (толщину шва принимают равной толщине детали);  $l_{ш}$  — длина шва.

# Проектировочный расчет.

- Целью этого расчета является определение длины шва.
- Исходя из основного условия прочности (1), длину стыкового шва при действии растягивающей силы определяют по формуле

$$l_{ш} = \frac{F}{\delta [\sigma']_p}$$

