

ТЕМА: СВАРКА

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

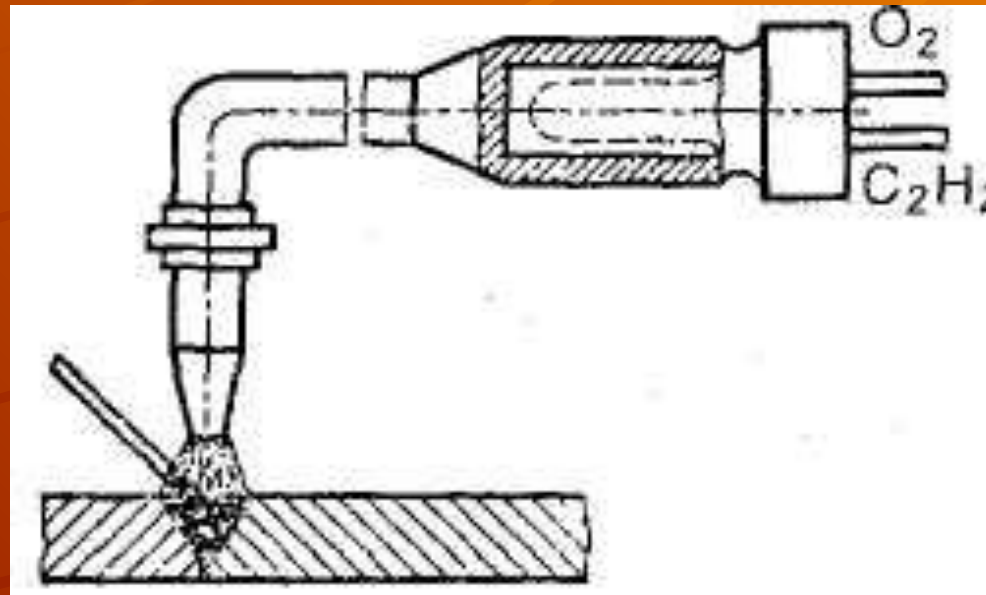


Неразъемные соединения

- *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.



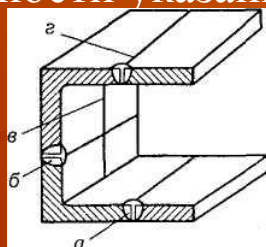
Сварные соединения



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;

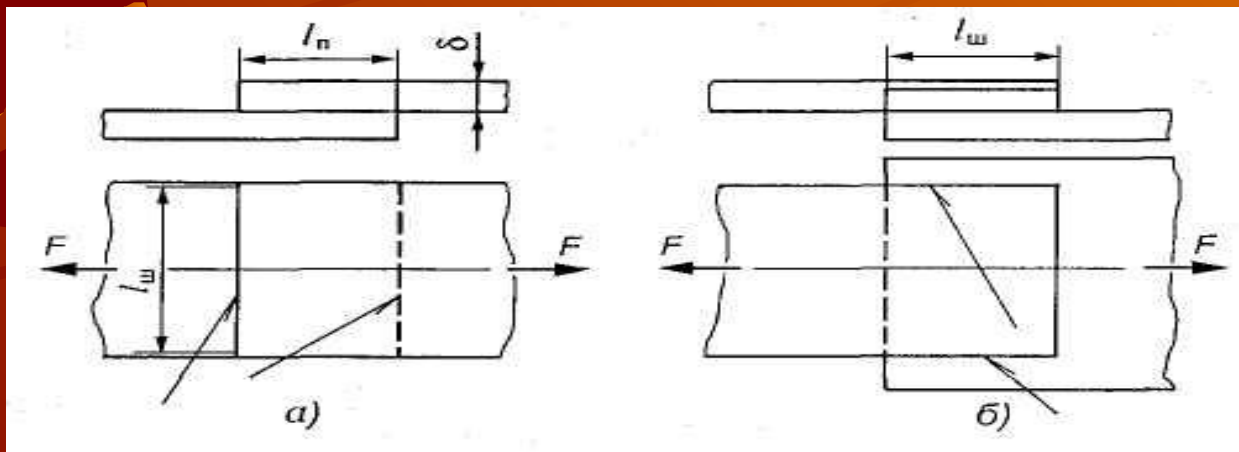
$$F_{\text{тр}} = f \cdot N,$$

где N — сила нормального давления;

f — коэффициент трения скольжения.

Стыковое соединение

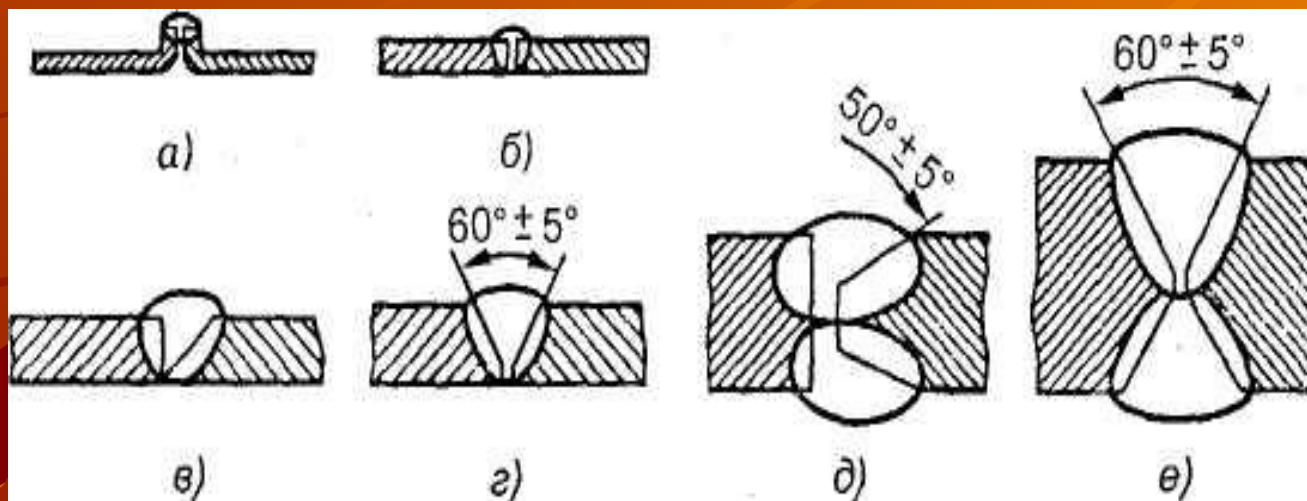
- Нахлесточное соединение: *a* — соединение лобовыми швами;
- *б* — соединение фланговыми швами



Конструкции стыковых швов.

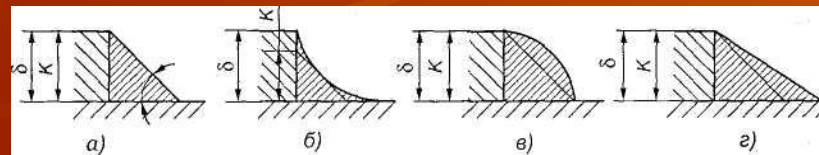
- Стыковые швы имеют преимущественное распространение вследствие простоты конструкции. В зависимости от толщины свариваемых деталей и обработки кромок стыковые швы делят на следующие типы:
- - шов с отбортовкой кромок (рис. 8, а) — рекомендуется для тонко листовых материалов ($\delta < 2$ мм); одна или 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 δ 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

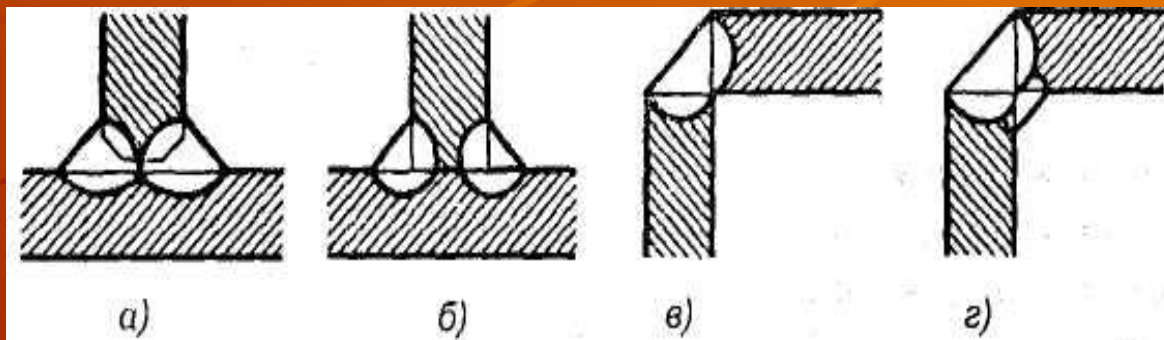


Конструкция угловых (валиковых) швов.

- 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**



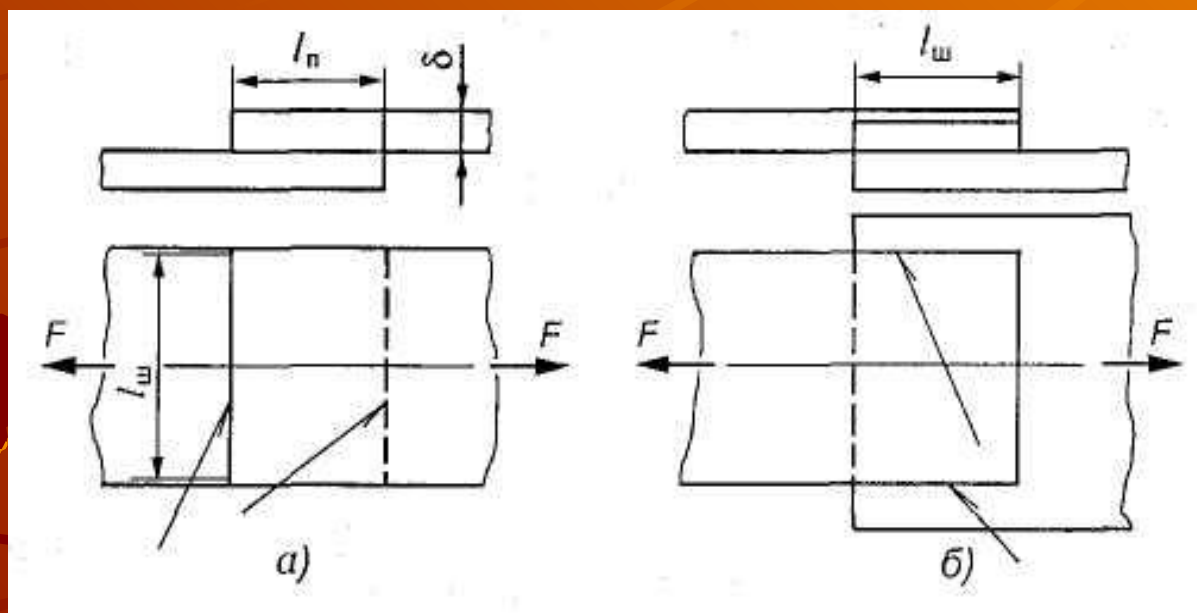
Соединения с накладками



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:

$$\sigma'_p = \frac{F}{\delta l_{ш}} \leq [\sigma']_p \quad (1)$$

- где σ'_p — расчетное и допускаемое напряжения на растяжение для шва (табл.1); F — нагрузка, действующая на шов; δ — 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

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

