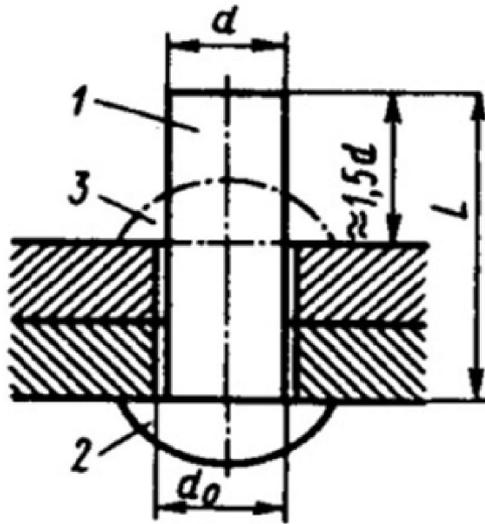


Заклепочные соединения

Заклепочные соединения

Заклепочными называются соединения деталей с применением заклепок - крепежных деталей из высокопластичного материала, состоящих из стержня 1 и закладной головки 2; конец стержня расклепывается для образования замыкающей головки 3.



Область применения:

- в конструкциях, работающих в условиях ударных или вибрационных нагрузок (авиация)
- в соединениях деталей из разнородных материалов, цветных металлов и сплавов
- в особо ответственных конструкциях

Достоинства клепаного соединения:

- возможность соединения деталей из любых материалов
- высокая прочность и надежность соединения
- высокая работоспособность при ударных и переменных нагрузках

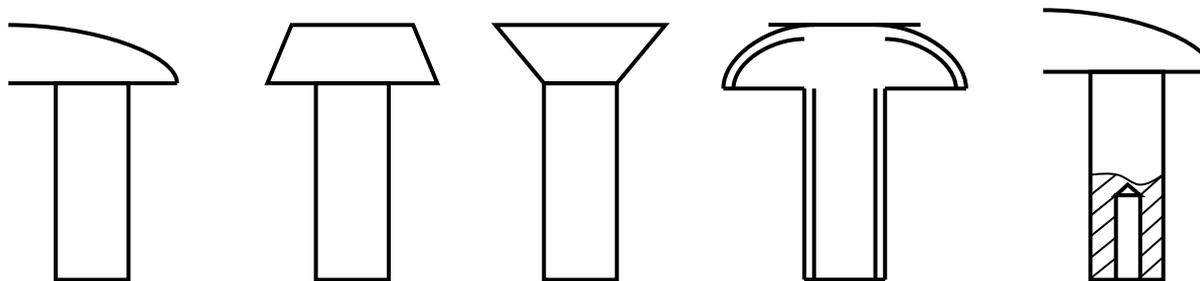
Недостатки клепаного соединения:

- ослабление деталей отверстиями под заклепки
- соединение встык требует дополнительных деталей - накладок
- сложность технологического процесса изготовления соединения

Типы заклепок

По форме закладной головки:

- с полукруглой головкой
- с плоской головкой
- с потайной головкой
- пустотелые
- полупустотелые



Клепка стальных заклепок диаметром до 10 мм, пустотелых заклепок, заклепок из цветных, легких металлов и сплавов выполняется в холодном состоянии. В остальных случаях заклепку предварительно разогревают до $\approx 1000^\circ$

Материал заклепок: низкоуглеродистые стали, цветные металлы и их сплавы. Желательно, чтобы материал заклепки и деталей был одним, что обеспечит:

- температурные напряжения
- образование гальванических пар

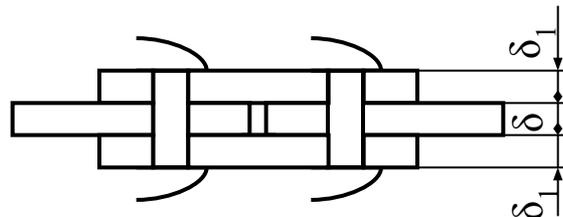
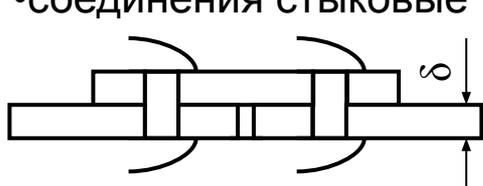
Классификация заклепочных соединений

По назначению:

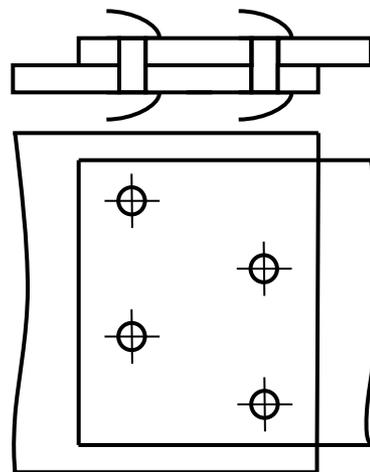
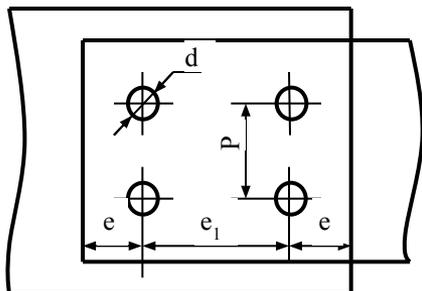
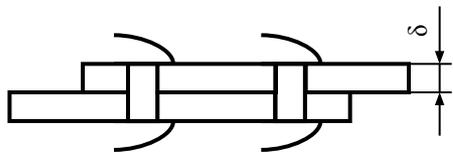
- прочные соединения (металлоконструкции)
- прочноплотные (резервуары высокого давления)
- плотные (емкости с небольшим давлением)

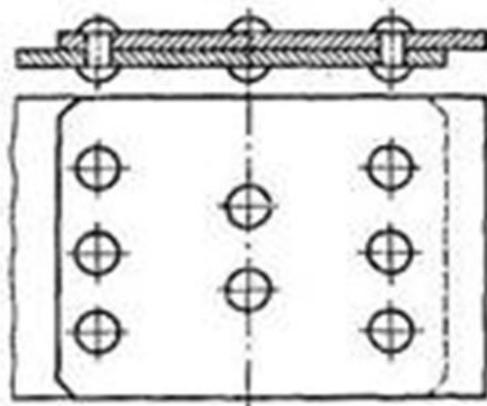
По конструктивному признаку:

- соединения стыковые

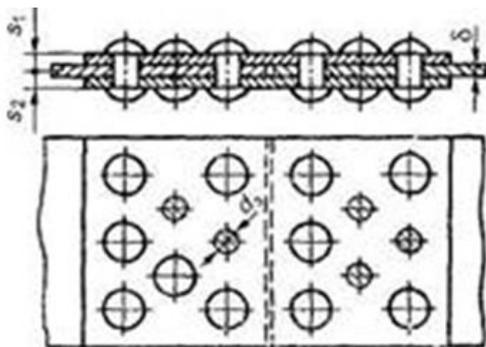


- соединения нахлесточные (одно-, двух- и многорядные)

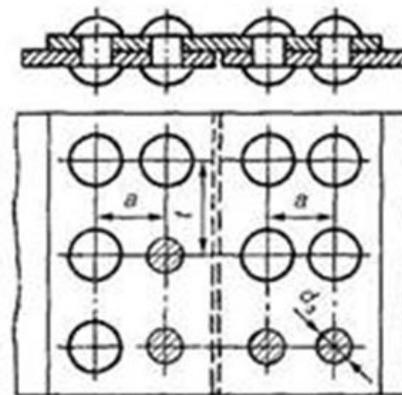




Нахлесточное соединение,
шов трехрядный,
односрезный



Стыковое соединение,
шов с двумя накладками
(двухсрезный),
трехрядный



Стыковое соединение,
шов с одной накладкой
(односрезный),
двухрядный

Диаметр заклепок выбирают:

$$d = (1.5 \dots 2) \delta$$

Толщина накладок:

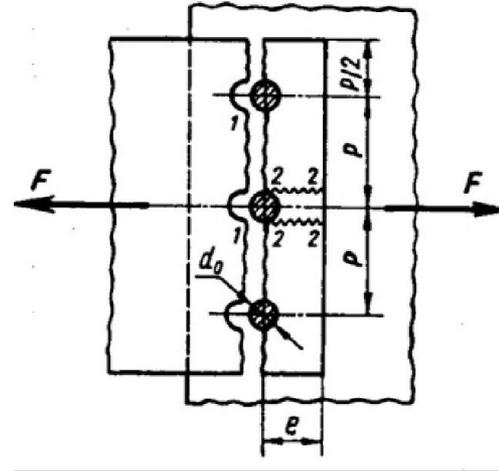
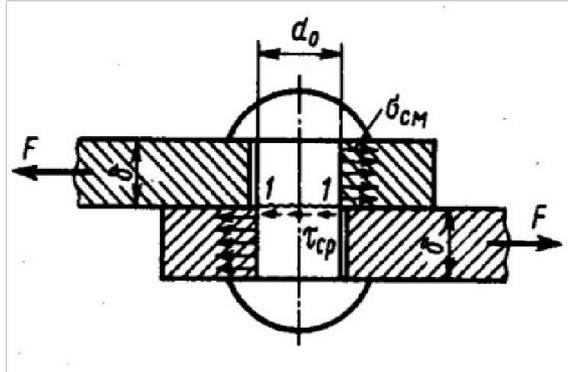
$$\delta_n = 0,8 \delta \text{ (две накладки)}$$

$$\delta_n = 1,25 \delta \text{ (одна накладка)}$$

δ - толщина соединяемых
деталей

Расчет заклепочных соединений.

Основным критерием работоспособности клепаных конструкций является **прочность**, причем при расчетах предполагается, что напряжения в сечениях распределены равномерно.



Виды разрушения соединения :

- срез заклепок по сечению 1-1;
- смятие отверстий соединяемых деталей и заклепок (оси заклепок перекашиваются, возникает внецентренное растяжение и может произойти отрыв головок от стержня);
- разрыв соединяемой детали по сечению, ослабленному отверстиями под заклепки;
- срез соединяемых деталей по двум сечениям 2-2 .

Расчет заклепочных соединений

Расчет на срез заклепки: $\tau_{cp} = \frac{F}{A_{cp}} \leq [\tau_{cp}]$

$$A_{cp} = \frac{\pi d^2}{4} kz$$

k – количество плоскостей среза; z – количество заклепок в соединении

Расчет на смятие отверстий под заклепки: $\sigma_{см} = \frac{F}{A_{см}} \leq [\sigma_{см}]$

$$A_{см} = dz\delta_{\Sigma min}$$

$\delta_{\Sigma min}$ – минимальная суммарная толщина деталей сминаемых в одном направлении

Расчет на растяжение листа, ослабленного отверстиями: $\sigma_p = \frac{F}{A_p} \leq [\sigma_p]$

$$A_p = \delta b - \delta dz_0 = \delta(b - dz_0)$$

b – ширина проверяемого листа; z_0 – максимальное количество заклепок в одном ряду

Расчет на срез листа, за крайним рядом заклепок: $\tau_{cp} = \frac{F}{A_{cp}} \leq [\tau_{cp}]$

$$A_{cp} = 2\delta ez_k$$

z_k – количество заклепок в крайнем ряду