

Тема: «Расчет неразъемных соединений»

- Задание:
- 1. изучить презентацию
- 2. выполнить практическую работу на расчет заклепочного соединения.

Классификация деталей

Крепежные детали

резьбовые, сварные, клеевые, паяные, шпоночные, шлицевые, профильные и т.п..

Детали для поддержания вращающихся деталей или передачи крутящего момента

оси, валы, муфты

Опоры валов

подшипники качения, скольжения

Передачи

- зацепления (зубчатые, червячные, цепные);
- трения (ременные, фрикционные).

Корпусные детали

Защиты от внешней среды, обеспечения размещения подшипников

Пружины, рессоры

1. Для смягчения ударных нагрузок;
2. Для аккумуляции энергии

Детали уплотнения

манжетные уплотнения, сальники, защитные шайбы и т.д

Основные критерии работоспособности деталей машин

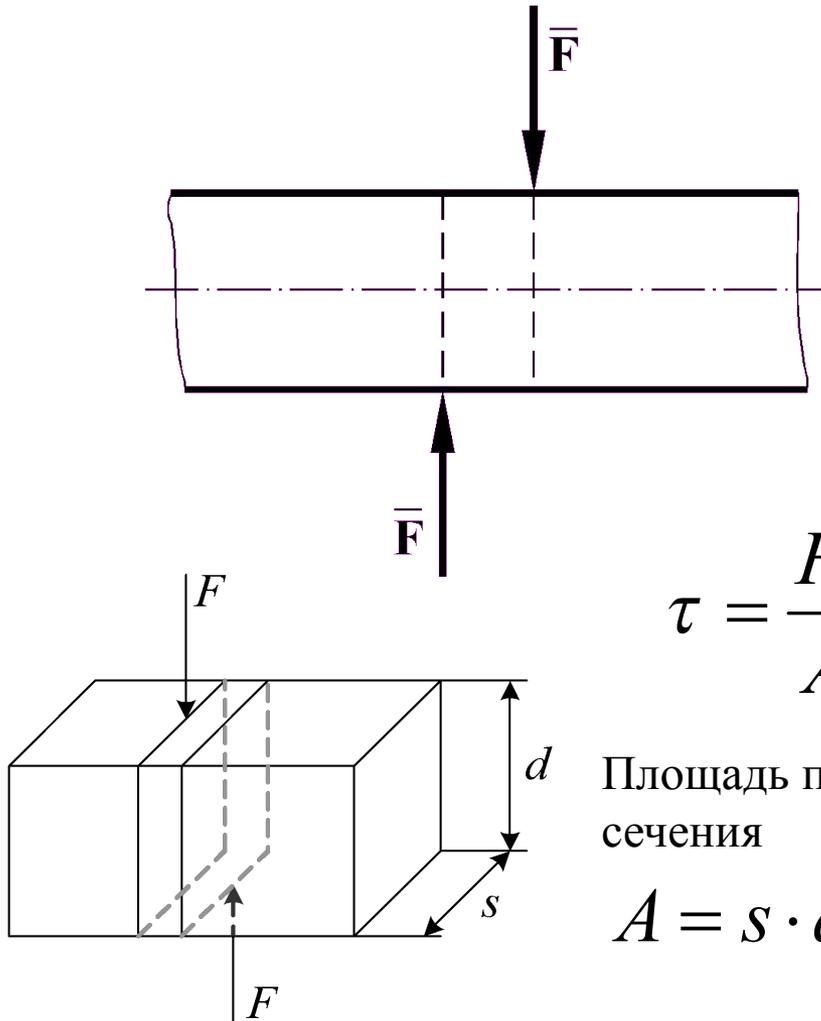
- **Прочность** характеризует сопротивление детали пластической деформации или разрушению Прочность – главный критерий работоспособности.
- **Жесткость** – способность детали сопротивляться изменению формы под воздействием внешней нагрузки.
- **Износостойкость** – способность детали сопротивляться истиранию на поверхности силового контакта с соседней деталью.
- **Коррозионная стойкость** – способность детали сохранять свои свойства в условиях химического воздействия агрессивной среды или электрохимического взаимодействия среды и материала.
- **Теплостойкость** – способность детали сохранять свои расчетные параметры в условиях повышенных температур.
- **Виброустойчивость** – способность детали работать в заданном режиме движения без недопустимых колебаний.
- **Надежность** – это вероятность K_H безотказной работы в течение заданного времени.

Соединения деталей машин

- **Неразъемные** - соединения, которые невозможно разобрать без разрушения или повреждения деталей. К ним относят клепаные, сварные, паяные, клееные соединения, а также соединения с натягом.
- **Разъемные** - соединения, которые можно разбирать и вновь собирать без повреждения деталей. К разъемным относят резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения.

Сдвиг(Срез).

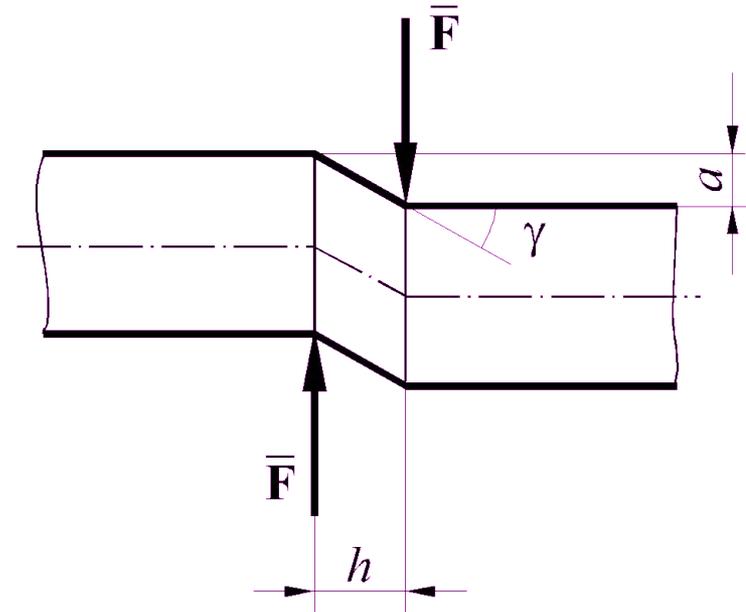
Сдвиг(Срез) — вид деформации, при которой соседние сечения детали сдвигаются одно относительно другого, оставаясь параллельными.



$$\tau = \frac{F}{A}$$

Площадь поперечного сечения

$$A = s \cdot d$$



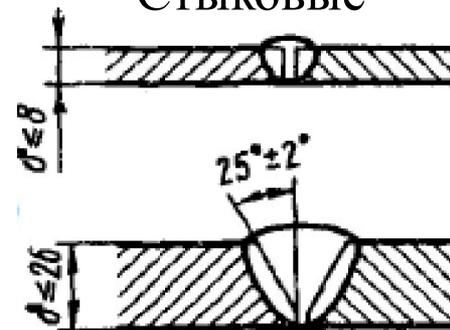
$$\gamma \approx \operatorname{tg} \gamma = \frac{a}{h}$$

$$\tau = G \cdot \gamma$$

Сварные соединения

Достоинства	Недостатки
Вес, стоимость	Трудность контроля качества
Герметичность	Концентрация напряжений
Возможность автоматизации	Не все свариваются

Стыковые



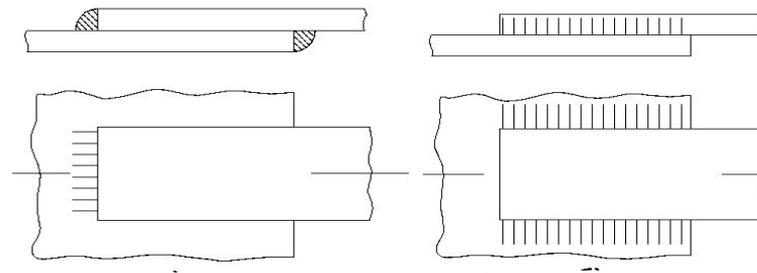
Растяжение

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

l – длина шва

F – растягивающая сила

Нахлесточные



лобовые

фланговые

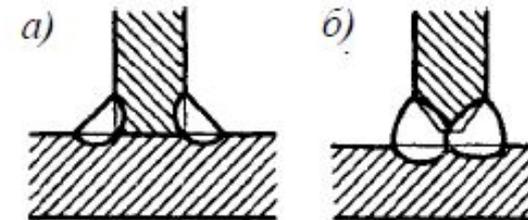
Срез

$$\tau_{ср} = \frac{F}{A} = \frac{F}{hl_{ш}} < [\tau]_{ср}$$

h – высота опасного сечения

$l_{ш}$ – длина шва (с двух сторон)

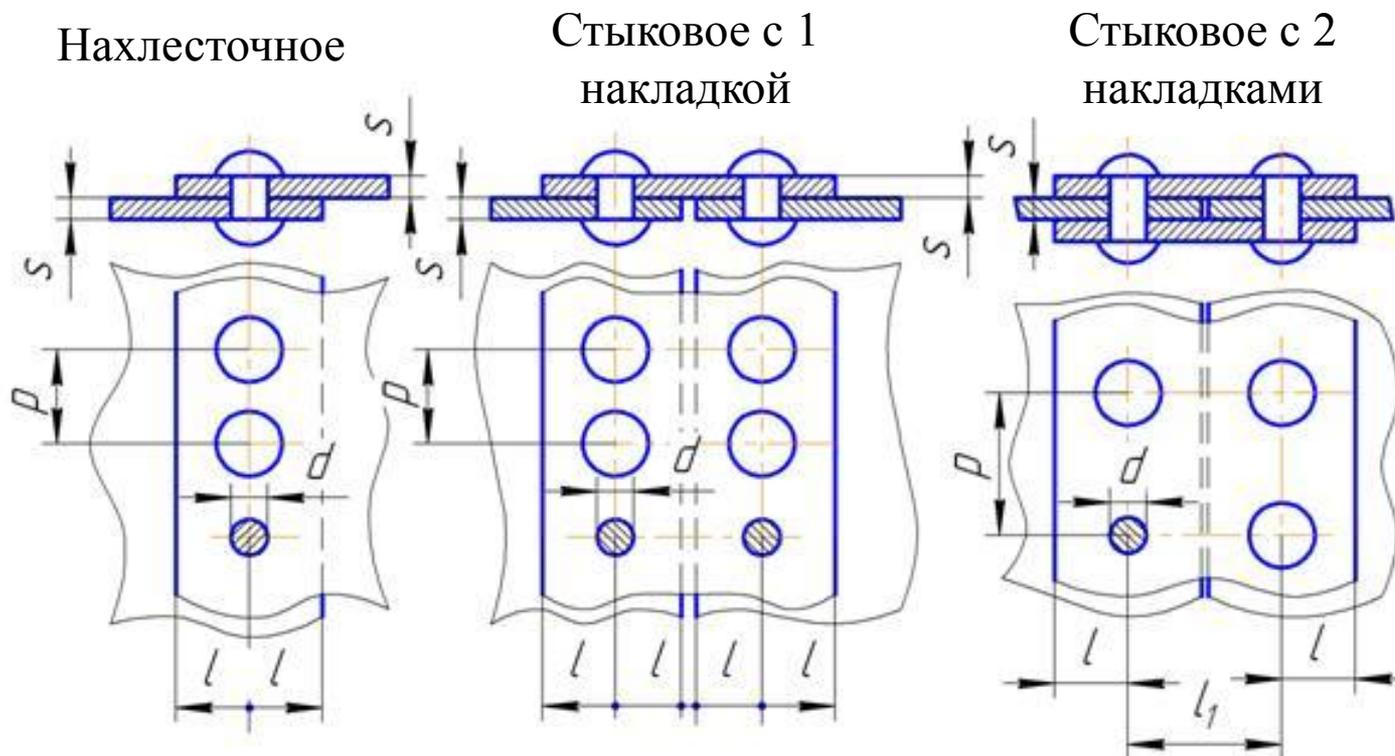
Тавровые



Расчет прочности зависит от нагружения

Заклепочные соединения

Достоинства	Недостатки
Прочность, надежность	Трудоемкость, стоимость
Контролируемость	Вес
Специфичные материалы	



Заклепочные соединения

Прочностной расчет швов

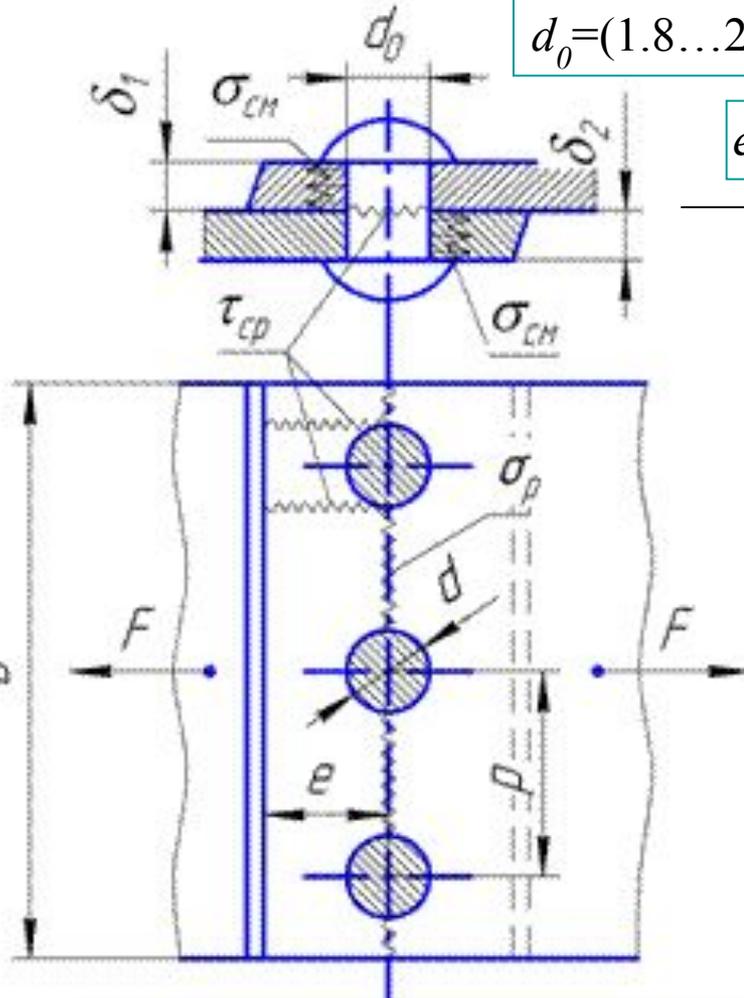
В настоящее время большинство заклепочных соединений работает на срез и смятие

$$d_0 = (1.8 \dots 2)d$$

$$p = (3 \dots 6)d_0$$

$$e = (1.5 \dots 2)d_0 \text{ Расстояние до края}$$

$$e_1 = (2 \dots 3)d_0 \text{ - между рядами заклепок}$$



Для равномерно распределенной нагрузки

$$\tau_{cp} = \frac{F}{kn \left(\frac{\pi d_0^2}{4} \right)} \leq [\tau_{cp}]$$

Число плоскостей
среза

Количество
заклепок

Допустимые
напряжения
среза

$$\sigma_{cm} = \frac{F}{nd_0 \delta_{min}} \leq [\sigma_{cm}]$$

Наименьшая толщина
деталей

Допустимые напряж.
сжатия

$$\sigma_p = \frac{F}{n(p - d_0) \delta_{min}} \leq [\sigma_p]$$



Проверка прочности на растяжение по
ослабленному сечению