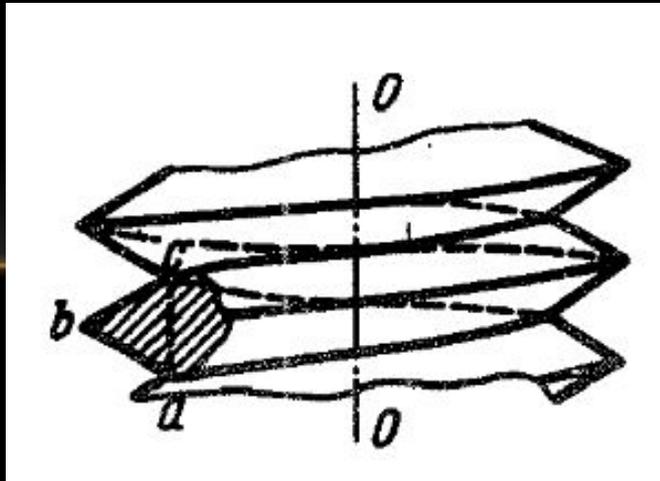


# РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Резьба – выступы, образованные на основной поверхности винтов или гаек и расположенные по винтовой линии.



Профиль резьбы – контур (например, abc) сечения резьбы в плоскости, проходящей через ось основной поверхности. По форме профиля различают треугольные, прямоугольные, трапецеидальные, круглые и другие резьбы.

# ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- 1. Составляют расчетную схему соединения и определяют нагрузку, действующую на болт (винт, шпильку)
- При действии поперечной нагрузки применяют соединения двух видов:
  - - болт поставлен в отверстие с зазором;
  - - болт поставлен в отверстие без зазора.
- В случае установки болтов с зазором, затяжкой должна создаваться сила трения на поверхности стыка, превышающая внешнюю сдвигающую нагрузку
- При этом сила, растягивающая болт (винт, шпильку), определяется следующим образом:

$$F_B = \frac{K \cdot F}{f \cdot z \cdot i}$$

# ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- При установке болтов без зазора (по переходной или посадке с натягом) силы трения в стыке не учитывают, т.к. затяжка болтов не обязательна. В этом случае стержень болта рассчитывают из условия прочности на срез и смятие.
- Сдвигающую силу определяют из условия равновесия деталей относительно оси вращения:

$$\sum T_i = \sum F_i \cdot \frac{D_i}{2} = 0$$

- здесь  $F_i$  – сдвигающая сила, действующая на диаметре расположения болтов (винтов, шпилек)  $D_i$  и окружные силы, действующие на соответствующих диаметрах; обычно это - силы сопротивления от приводимых в движение деталей.
- Эту поперечную силу уравнивает сила трения в стыке соединяемых деталей, которая обеспечивается при затяжке резьбового соединения. При этом болт (винт, шпилька) подвержен растяжению.

# ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- 2. Выбирают материал болта (винта, шпильки), а при необходимости и материал соединяемых деталей. Крепежные детали общего назначения изготавливают из низко- и среднеуглеродистых сталей типа Сталь 10... Сталь 35
- 3. Находят допускаемые напряжения растяжения, смятия или среза в зависимости от условий работы резьбовых деталей.
- Допускаемое напряжение растяжения  $[\sigma_p]$  для болтового соединения находится из условия отсутствия пластических деформаций. Оно зависит от предела текучести материала винта  $\sigma_T$  и равно:
  - $[\sigma_p] = \sigma_T / [n_T]$ .
- Здесь  $[n_T]$  - коэффициент запаса прочности. Численное значение коэффициента запаса  $[n_T]$  рекомендуется выбирать в зависимости от технологии сборки. Если такая сборка выполняется динамометрическим ключом, который позволяет строго контролировать усилие затяжки, то  $[n_T] = 1,3 \dots 1,5$ . Затяжка при таком варианте сборки называется контролируемой. Однако в большинстве случаев ключи для затяжки не имеют средств контроля момента завинчивания, и в результате сила затяжки оказывается неопределенной. Сборка, выполняемая таким ключом, считается неконтролируемой, и в этом случае целесообразно увеличить значение коэффициента запаса и принимать его равным  $[n_T] = 1,5 \dots 4,0$

# ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- Допускаемое напряжение среза можно определить по зависимости:
  - $[\tau_{ср}] = (0,2 \dots 0,3) \sigma_T$
- а допускаемое напряжение смятия:
  - $[\sigma_{сМ}] = (0,35 \dots 0,45) \sigma_T$
- 4. Рассчитывают внутренний диаметр резьбы  $d_1$ . Из ГОСТ подбирают болт (винт, шпильку) с ближайшим большим внутренним диаметром резьбы.
- 5. Проводят проверочные расчеты.
- 6. При необходимости можно проверить соединение на отсутствие сдвига по основанию, сравнив сдвигающую составляющую с силой трения, вызванной затяжкой болта (винта, шпильки).

# ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- Если материал основания недостаточно прочный по сравнению с материалом болтов, например: чугунный кронштейн крепится к бетонной стене (основанию), то стену проверяют по максимальным напряжениям смятия:

$$\sigma_{CM} = \frac{\Sigma F_i}{A_{CT}} \leq [\sigma_{CM}]$$

- где  $\Sigma F_i$  – суммарная нагрузка на болт, сжимающая (сминающая) основание;  $A_{CT}$  – площадь основания,  $[\sigma_{CM}]$  - допускаемое напряжение смятия для менее прочной детали резьбовой пары.