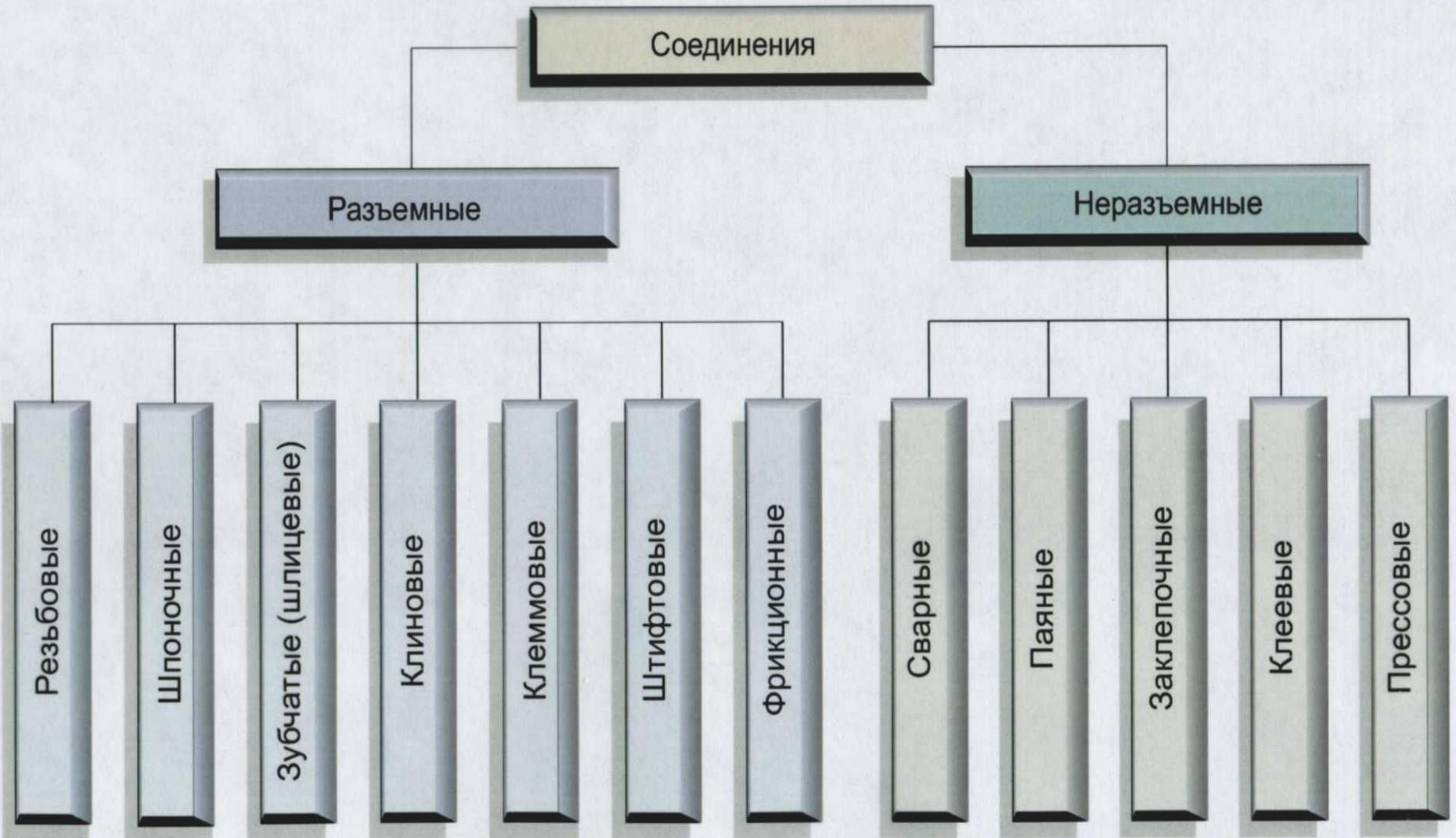


КЛАССИФИКАЦИЯ СОЕДИНЕНИЙ



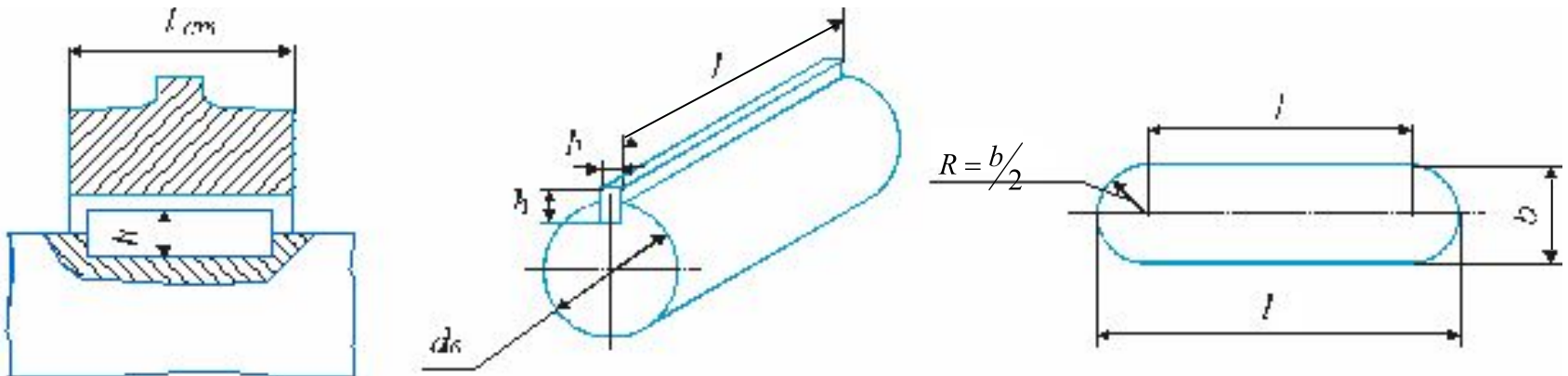
КЛАССИФИКАЦИЯ ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



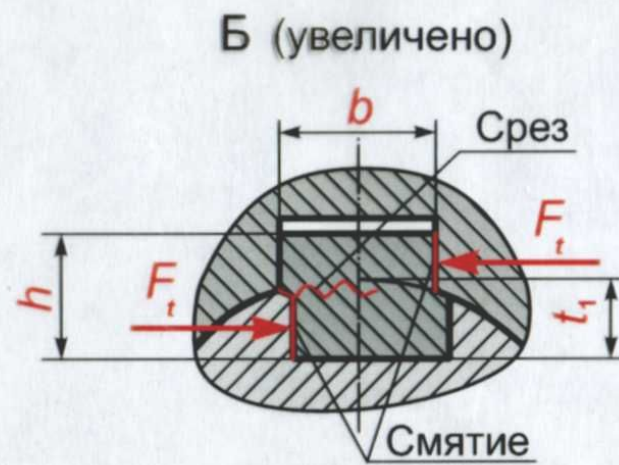
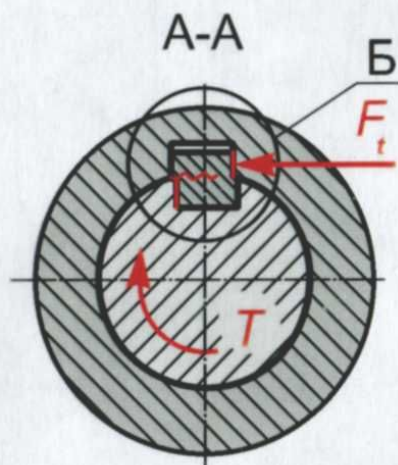
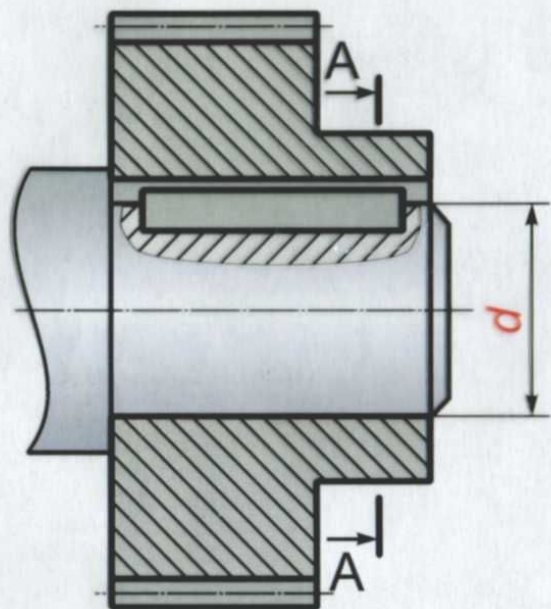
Шпоночные соединения

Шпоночные соединения служат для закрепления деталей на осях и валах.
Соединения нагружаются в основном вращающим моментом.

Все основные виды шпонок можно разделить на клиновые и призматические.
Клиновые шпоночные соединения - напряженные, призматические-ненапряженные.



СОЕДИНЕНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКОЙ ШПОНКОЙ



Размеры сечения шпонки $b \times h$ выбирают по диаметру d .
Длину шпонки l назначают конструктивно.

Расчет соединения

на смятие

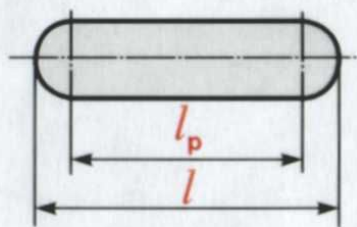
$$\sigma_{\text{см}} = \frac{F_t}{A_{\text{см}}} \leq [\sigma]_{\text{см}},$$

где $F_t = \frac{2T}{d}$; $A_{\text{см}} = (h - t_1) l_p$.

на срез

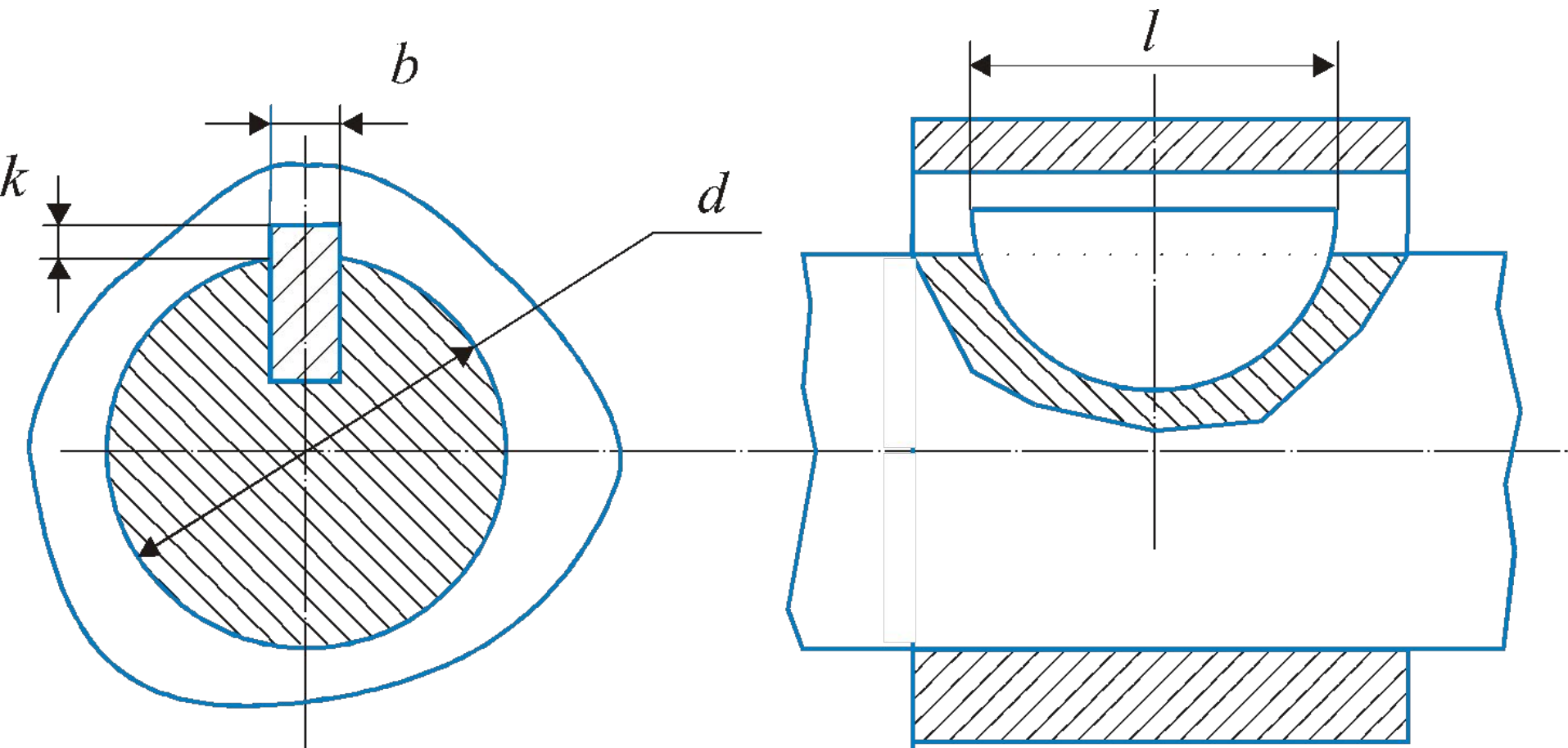
$$\tau_c = \frac{F_t}{A_c} \leq [\tau]_c,$$

где $A_c = b l_p$.

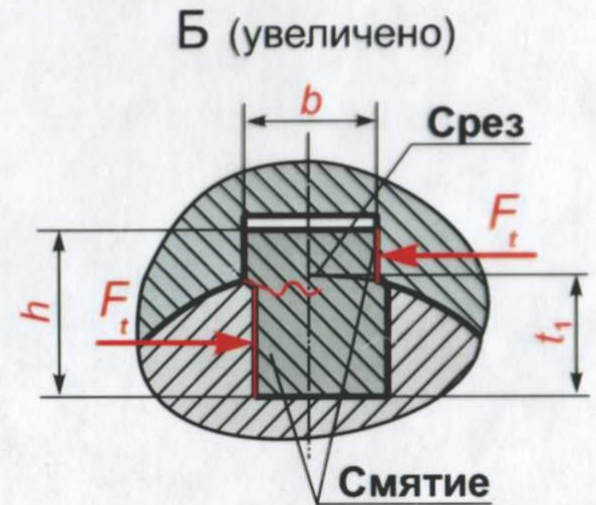
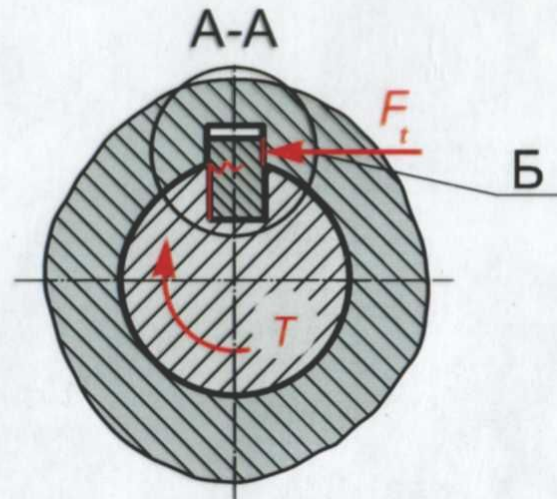
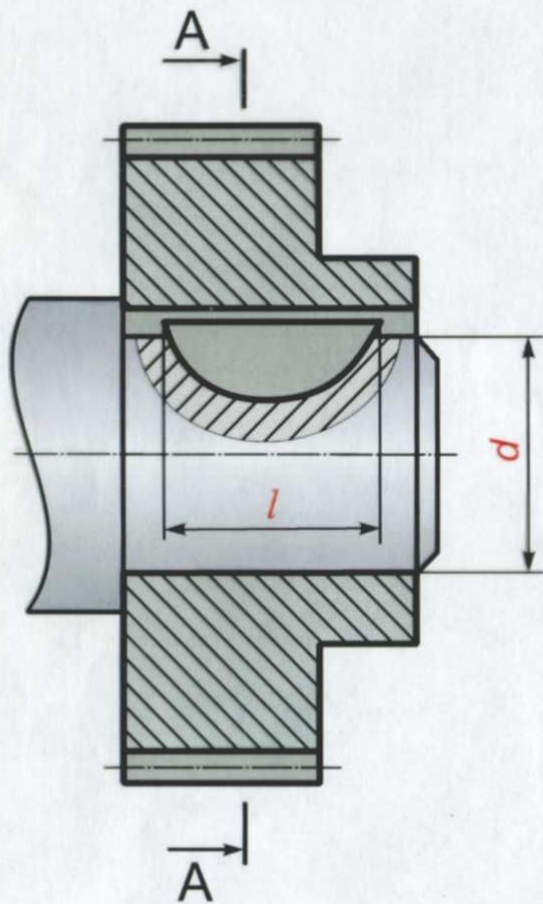


Сегментные шпонки

Сегментные шпонки - врезные и, подобно призматическим, работают боковыми гранями



СОЕДИНЕНИЕ СЕГМЕНТНОЙ ШПОНКОЙ



Размеры сечения шпонки $b \times h$ выбирают по диаметру d .
Длину шпонки l назначают конструктивно.

Расчет соединения

на смятие

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{F_t}{A_{\text{см}}} \leq [\sigma]_{\text{см}},$$

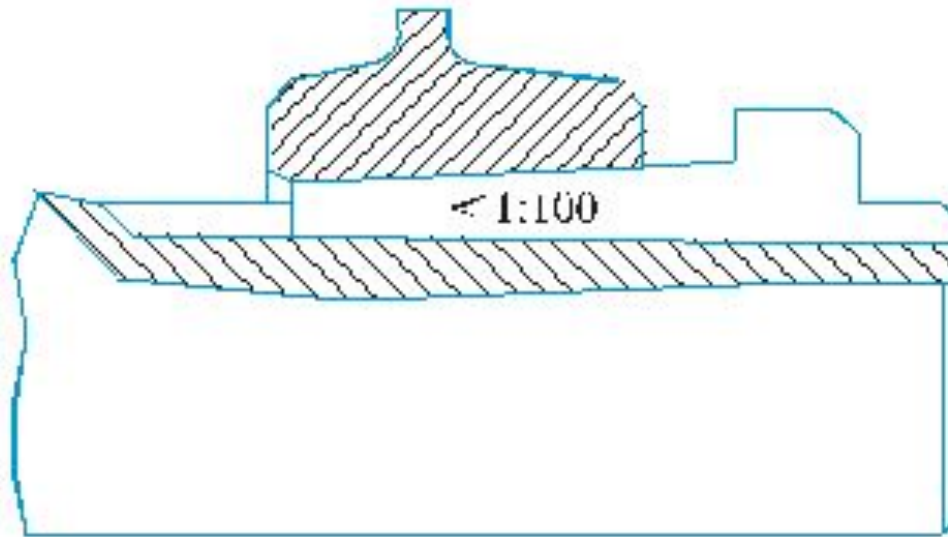
где $F_t = \frac{2T}{d}$; $A_{\text{см}} = (h - t_1) l_p$.

на срез

$$\tau_c = \frac{F_t}{A_c} \leq [\tau]_c,$$

где $A_c = b l_p$.

Клиновые шпонки



Призматические шпонки в настоящее время широко распространены.

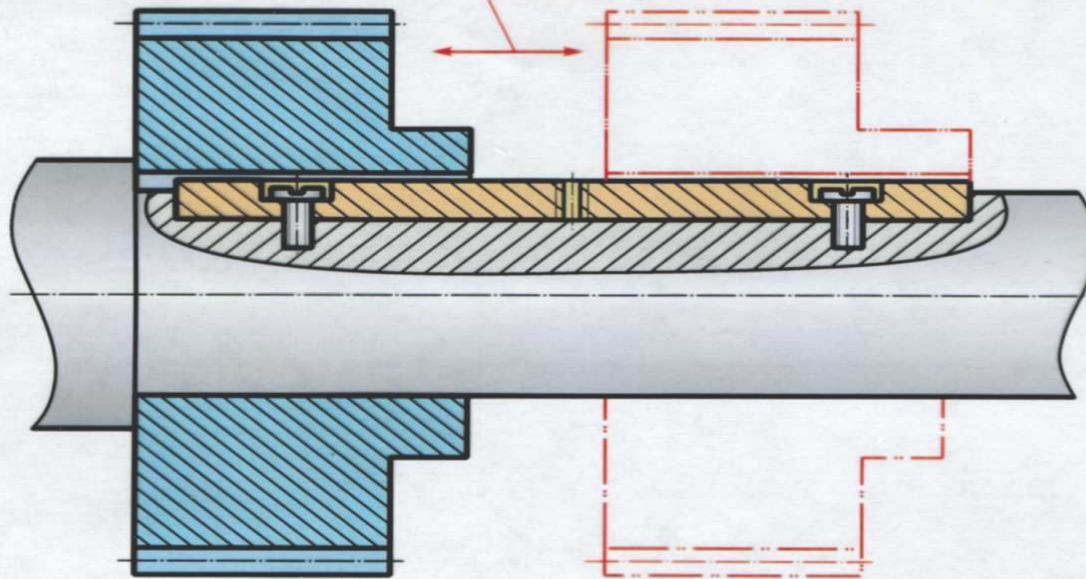
Главные достоинства этого вида соединения: простота конструкции, изготовления и сборки, а также сравнительно низкая стоимость.

Отрицательные свойства: соединение ослабляет вал и ступицу шпоночными пазами; концентрация напряжений в зоне шпоночной канавки снижает усталостную прочность вала; прочность соединения ниже прочности вала и ступицы, особенно при переходных посадках и посадках с зазором.

ПОДВИЖНЫЕ ШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

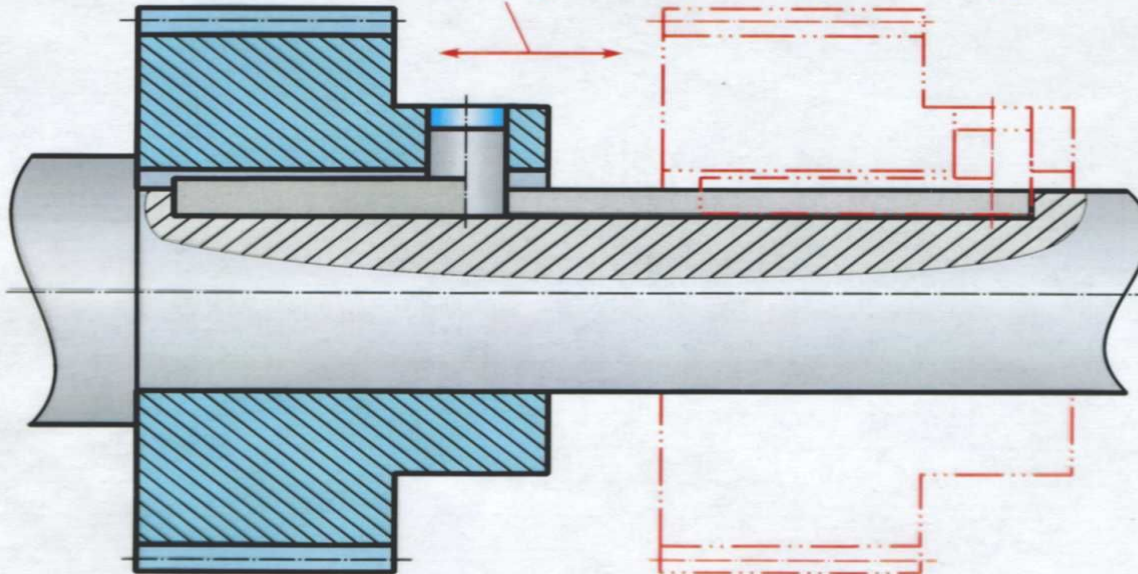
Соединение направляющей шпонкой

перемещение детали вдоль оси вала



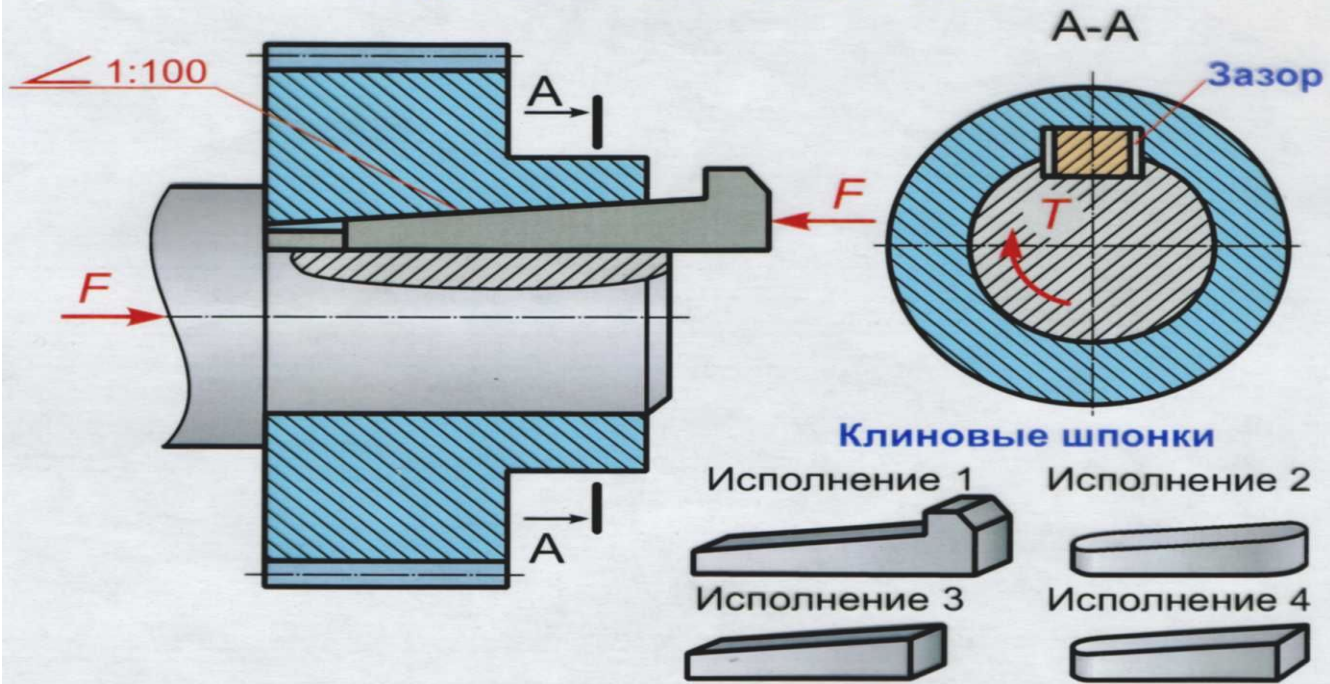
Соединение скользящей шпонкой

перемещение детали вдоль оси вала

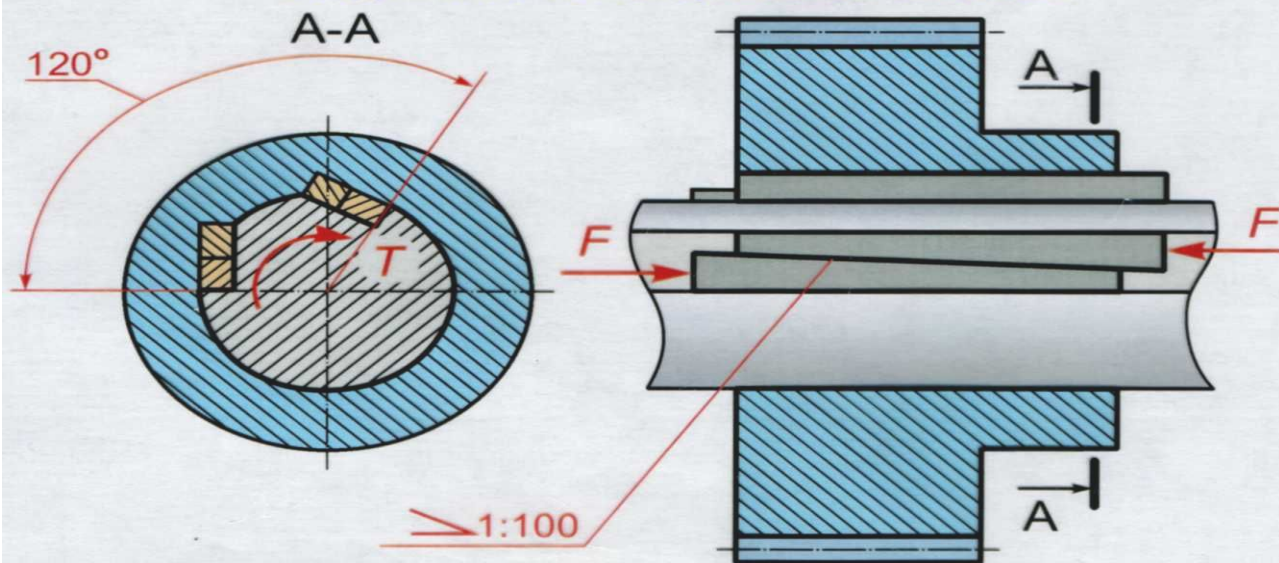


НАПРЯЖЕННЫЕ ШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Соединение клиновой шпонкой



Соединение тангенциальной шпонкой



Посадки шпоночных соединений

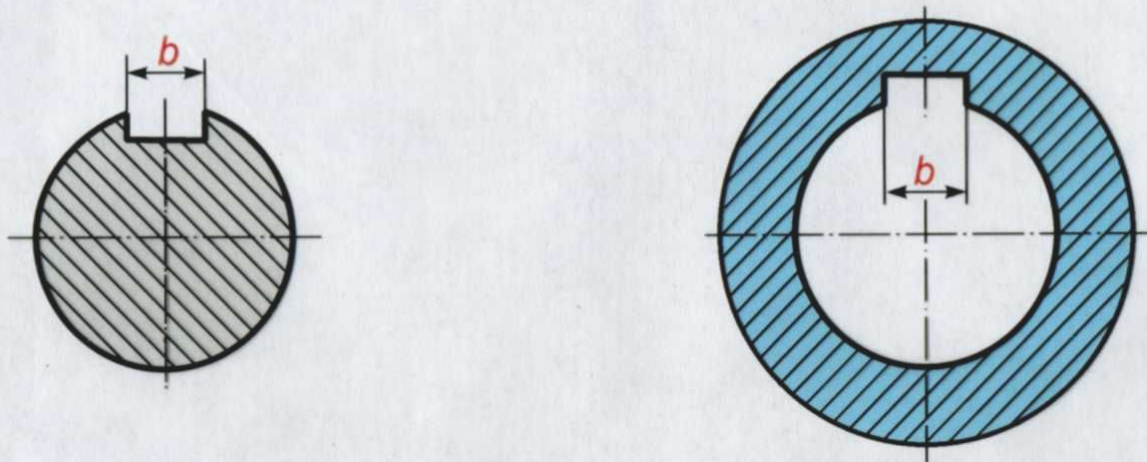
Установлены три следующие типа шпоночных соединений: свободное, нормальное и плотное.

-Для свободного соединения установлены поля допусков ширины bv для паза на валу по $H9$ и для паза во втулке $bvt - D10$, что дает посадку с зазором.

-Для нормального соединения: bv по $N9$; bvt по $Js9$.

-Для плотного соединения - одинаковые поля допусков: на bv по $P9$; на bvt по $P9$.
Нормальные и плотные соединения имеют переходные посадки.

ПОЛЯ ДОПУСКОВ ШИРИНЫ ПАЗА ПРИЗМАТИЧЕСКОГО ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ



Характер шпоночного соединения	Поля допусков ширины паза b	
	на валу	во втулке
Свободное	H9	D10
Нормальное	N9	Js9 *
Плотное	P9 *	P9

Примечание. * Поля допусков предпочтительного применения в неподвижных соединениях