

# Практическая работа № 1

## РАСЧЁТ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗАЗОРОВ И НАТЯГОВ В ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ

Задание 1, вариант 1

1.1.  $\varnothing 10 \frac{H12}{b12}$

Выписываем предельные отклонения валов и отверстий из ГОСТ 25347-89:

$$ES = +150 \text{ мкм} = +0,15 \text{ мм};$$

$$EI = 0 \text{ мкм};$$

$$es = -150 \text{ мкм} = -0,15 \text{ мм};$$

$$ei = -300 \text{ мкм} = -0,3 \text{ мм}.$$

1.2. Определяем предельные размеры и допуски вала и отверстия:

$$D_{max} = D_n + ES = 10 + 0,15 = 10,15 \text{ мм};$$

$$D_{min} = D_n + EI = 10 + 0 = 10 \text{ мм};$$

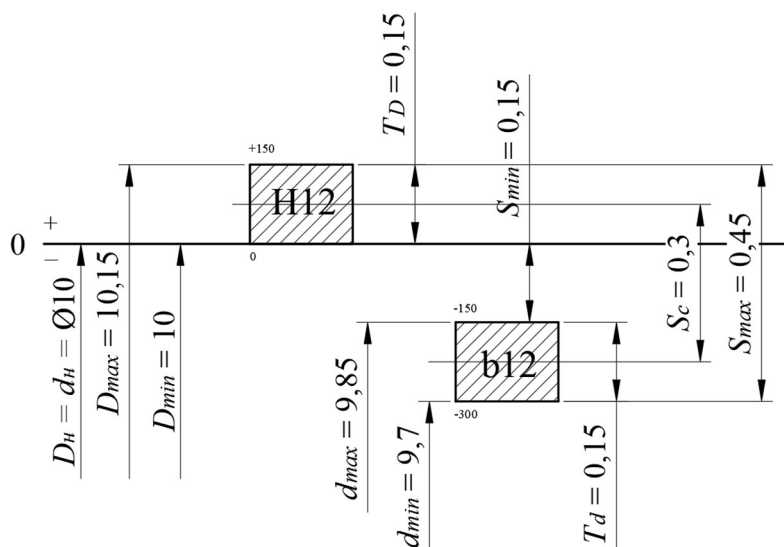
$$d_{max} = d_n + es = 10 - 0,15 = 9,85 \text{ мм};$$

$$d_{min} = d_n + ei = 10 - 0,3 = 9,7 \text{ мм};$$

$$T_D = ES - EI = 0,15 - 0 = 0,15 \text{ мм};$$

$$T_d = es - ei = -0,15 + 0,3 = 0,15 \text{ мм}.$$

Строим схему расположения полей допусков:



Практическая работа № 1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Галицкий И.П.			
Провер.	Лапко О.А.			
Реценз.				
Н. Контр.				
Утверд.				
Расчёт предельных зазоров и натягов в гладких цилиндрических соединениях		Лит.	Лист	Листов
			1	6
ГГТУ гр. ТТ-21				

Определяем предельные зазоры и допуски посадки:

Методом «max-min»:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 10,15 - 9,7 = 0,45 \text{ мм};$$

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = 10 - 9,85 = 0,15 \text{ мм}.$$

Допуск зазора:

$$T_S = S_{max} - S_{min} = T_D + T_d = 0,45 - 0,15 = 0,15 + 0,15 = 0,3 \text{ мм}.$$

Вероятным методом:

$$S_{max}^B = S_c + 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм};$$

$$S_{min}^B = S_c - 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм},$$

где  $S_c$  – средний зазор, мм:

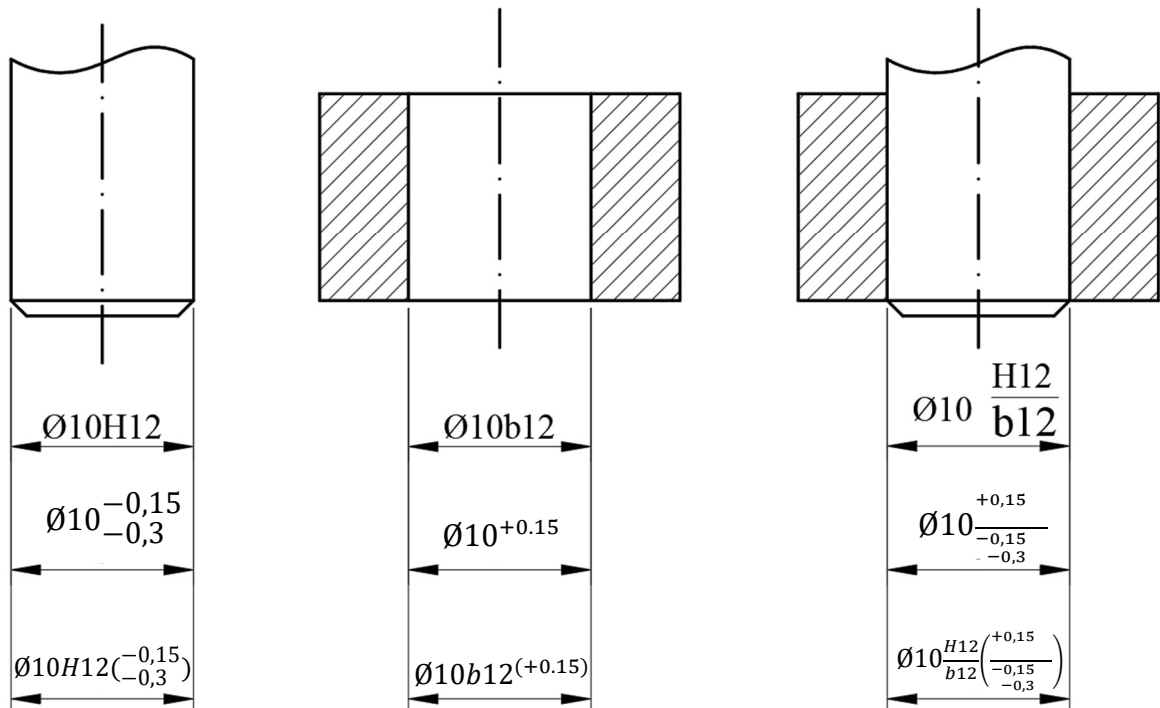
$\sqrt{T_D^2 + T_d^2}$  – вероятный допуск посадки;

$$S_c = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{0,45 + 0,15}{2} = 0,3 \text{ мм};$$

$$S_{max}^B = 0,3 + 1/2 \sqrt{0,15^2 + 0,15^2} = 0,406 \text{ мм};$$

$$S_{min}^B = 0,3 - 1/2 \sqrt{0,15^2 + 0,15^2} = 0,194 \text{ мм}.$$

1.3. Эскизы деталей, образующих соединение:



#### 1.4. Характеристика посадки $\frac{H12}{b12}$ , область её предпочтительного применения.

Посадка с большим зазором. Применяется для грубо обработанные или необработанные валы в подшипниках сельскохозяйственных и других машин; соединения люлочной вагонной подвески с осью; соединения шарнирных неотчетственных болтов; детали электроарматуры; центрирующие фланцы крышек и корпусов грубой арматуры; сменные рычаги, сальники арматурные и др.

#### 2.1. $\frac{H8}{s7}$

Выписываем предельные отклонения валов и отверстий из ГОСТ 25347-89:

$$ES = +22 \text{ мкм} = +0,022 \text{ мм};$$

$$EI = 0 \text{ мкм};$$

$$es = 38 \text{ мкм} = 0,038 \text{ мм};$$

$$ei = 23 \text{ мкм} = 0,023 \text{ мм}.$$

#### 2.2. Определяем предельные размеры и допуски вала и отверстия:

$$D_{max} = D_H + ES = 10 + 0,022 = 10,022 \text{ мм};$$

$$D_{min} = D_H + EI = 10 + 0 = 10 \text{ мм};$$

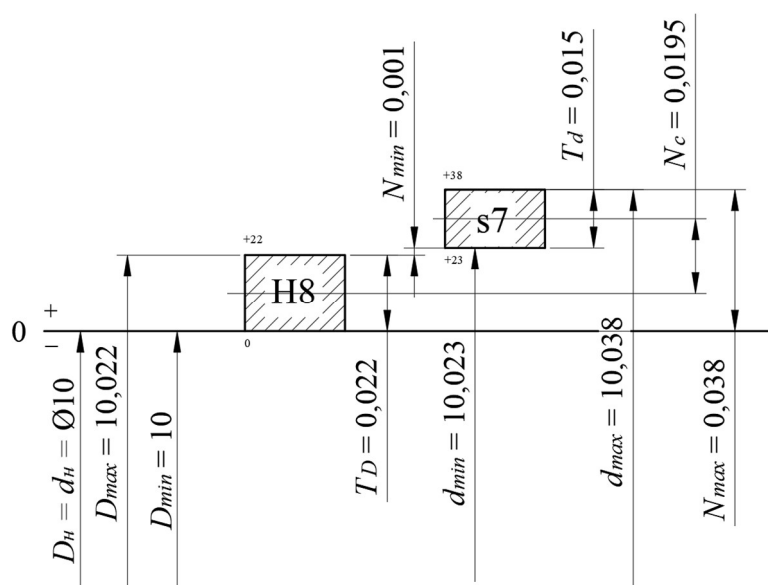
$$d_{max} = d_h + es = 10 + 0,038 = 10,038 \text{ мм};$$

$$d_{min} = d_h + ei = 10 + 0,023 = 10,023 \text{ мм};$$

$$T_D = ES - EI = 0,022 - 0 = 0,022 \text{ мм};$$

$$T_d = es - ei = 0,038 - 0,023 = 0,015 \text{ мм}.$$

Строим схему расположения полей допусков:



Определяем предельные зазоры и допуски посадки:

Методом «max-min»:

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 10,038 - 10 = 0,038 \text{ мм};$$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} = 10,023 - 10,022 = 0,001 \text{ мм}.$$

Допуск натяга:

$$T_N = N_{max} - N_{min} = 0,038 - 0,001 = 0,037 \text{ мм}.$$

Вероятным методом:

$$N_{max}^B = N_c + 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм};$$

$$N_{min}^B = N_c - 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм},$$

где  $N_c$  – средний зазор, мм:

$\sqrt{T_D^2 + T_d^2}$  – вероятностный допуск посадки;

$$N_c = \frac{N_{max} + N_{min}}{2} = \frac{0,038 + 0,001}{2} = 0,0195 \text{ мм};$$

$$N_{max}^B = 0,0195 + 1/2 \sqrt{0,022^2 + 0,015^2} = 0,033 \text{ мм};$$

$$N_{min}^B = 0,0195 - 1/2 \sqrt{0,022^2 + 0,015^2} = 0,006 \text{ мм}.$$

2.4. Характеристика посадки  $\frac{H8}{s7}$ , область её предпочтительного применения.

Посадка с натягом. Данная посадка используется при центрировании деталей в неподвижных соединениях, воспринимающих вибрации и удары. Разборку таких соединений проводят редко, а для надежности посадки применяются дополнительные крепления деталей с помощью винтов, штифтов и т.п. Например, зубчатые колеса и муфты на валах, кондукторные втулки в станочных приспособлениях, ступица вентилятора на валу.

3.1.  $\varnothing 10 \frac{Js}{h7}$

Выписываем предельные отклонения валов и отверстий из ГОСТ 25347-89:

$$ES = +11 \text{ мкм} = +0,011 \text{ мм};$$

$$EI = -11 \text{ мкм} = -0,011 \text{ мм};$$

$$es = 0 \text{ мкм};$$

$$ei = -15 \text{ мкм} = -0,015 \text{ мм}.$$

					Практическая работа № 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

3.2. Определяем предельные размеры и допуски вала и отверстия:

$$D_{max} = D_H + ES = 10 + 0,011 = 10,011 \text{ мм};$$

$$D_{min} = D_H + EI = 10 - 0,011 = 9,989 \text{ мм};$$

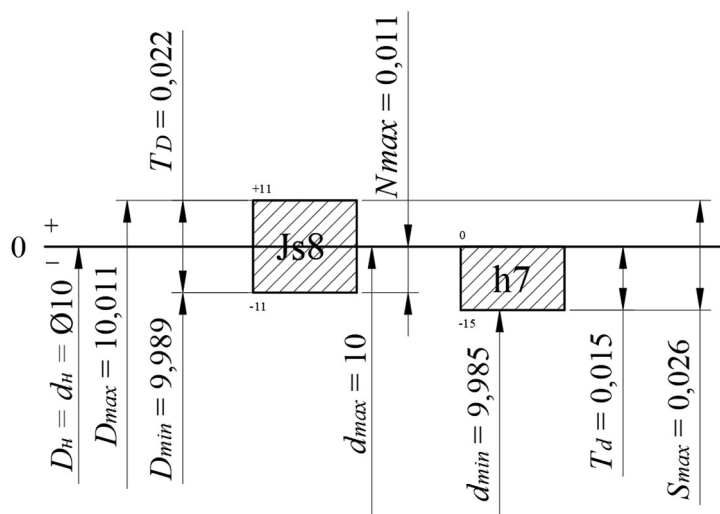
$$d_{max} = d_h + es = 10 + 0 = 10 \text{ мм};$$

$$d_{min} = d_h + ei = 10 - 0,015 = 9,985 \text{ мм};$$

$$T_D = ES - EI = 0,011 - 0,011 = 0,022 \text{ мм};$$

$$T_d = es - ei = 0 + 0,015 = 0,015 \text{ мм}.$$

Строим схему расположения полей допусков:



Определяем предельные зазоры и допуски посадки:

Методом «max-min»:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 10,011 - 9,985 = 0,026 \text{ мм};$$

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 10 - 9,989 = 0,011 \text{ мм};$$

$$S_{min} = -N_{max} = -0,011 \text{ мм};$$

$$N_{min} = -S_{max} = -0,026 \text{ мм}.$$

Допуск натяга и зазора:

$$T_S = S_{max} - S_{min} = T_D + T_d = 0,026 + 0,011 = 0,022 + 0,015 = 0,037 \text{ мм};$$

$$T_N = N_{max} - N_{min} = T_D + T_d = 0,011 + 0,026 = 0,022 + 0,015 = 0,037 \text{ мм}.$$

Вероятным методом:

$$S_{max}^B = -N_c + 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм}; \quad S_{min}^B = -S_c + 1/2 \sqrt{T_D^2 + T_d^2}, \text{ мм},$$

где  $S_c$  – средний зазор, мм;  $N_c$  – средний натяг, мм;  $\sqrt{T_D^2 + T_d^2}$  – вероятностный допуск посадки;

$$S_c = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{0,026 - 0,011}{2} = 0,008 \text{ мм};$$

$$N_c = \frac{N_{max} + N_{min}}{2} = \frac{0,011 - 0,026}{2} = - 0,008 \text{ мм};$$

Средний натяг  $N_c$  получился со знаком «-», следовательно, такового для данной посадки не существует.

$$S_{max}^B = 0,008 + 1/2 \sqrt{0,022^2 + 0,015^2} = 0,021 \text{ мм};$$

$$N_{min}^B = - 0,008 + 1/2 \sqrt{0,022^2 + 0,015^2} = 0,005 \text{ мм}.$$

3.4. Характеристика посадки  $\frac{Js8}{h7}$ , область её предпочтительного применения.

Посадка пониженной точности, например, для центрирования корпусных деталей. Используют для установки подшипников качения на валы, стаканов для подшипников качения, а также тонкостенных втулок в корпус, зубчатых колес, муфт, небольших шкивов на валах малых электромашин.

					Практическая работа № 1	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		