

Резьба. Примеры решения задач

Пример 6.1. Определить размеры диаметров и предельные отклонения болта и гайки и построить схему расположения полей допусков.

$\frac{6H}{6g}$

Условие: дано резьбовое соединение M24 $\frac{6H}{6g}$.

Решение: находим размеры диаметров резьбы болта и гайки.

Наружный диаметр болта $d = 24_{-0,268}^{-0,032}$ мм.

Приведенный средний диаметр гайки $D_2 = 22,752 + 0,5$ мм.

Внутренний диаметр гайки $D_1 = 20,752 + 0,5$ мм.

Наружный диаметр гайки $D = 24$ мм.

Графическое изображение полей допусков соединения (рис. 6.11)

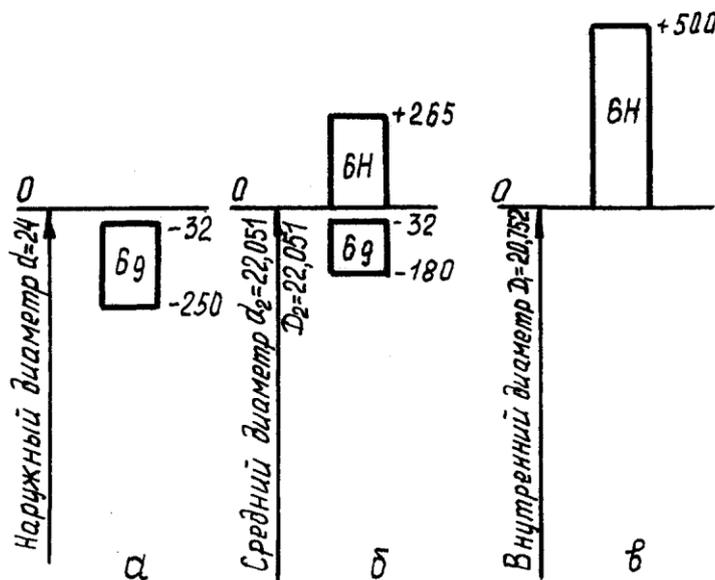


Рис. 6.9. Поля допусков для диаметров резьбы M 24 – 6H/6g

Пример 6.2. Определить значение приведенного среднего диаметра резьбы и установить соответствие его размера требованиям стандарта.

У с л о в и е: в результате измерения болта M20 × 2 – 6g получены следующие данные: отклонения половины угла профиля (рис. 6.3); $(\alpha/2)_{I} = 30^{\circ} 15'$; $(\alpha/2)_{II} = 30^{\circ} 35'$; $(\alpha/2)_{III} = 29^{\circ} 40'$; $(\alpha/2)_{IV} = 29^{\circ} 50'$.

Погрешность шага $\delta P = 35$ мкм, действительный средний диаметр резьбы $d_{2 \text{ изм}} = 18,6$ мм.

Р е ш е н и е: определим погрешность половины угла профиля

$$(\alpha/2)_{\text{прав}} = \frac{(\alpha/2)_{III} + (\alpha/2)_{IV}}{2} = (29^{\circ}40' + 29^{\circ}50')/2 = 29^{\circ}45';$$

$$(\alpha/2)_{\text{лев}} = \frac{(\alpha/2)_{I} + (\alpha/2)_{II}}{2} = (30^{\circ}15' + 30^{\circ}35')/2 = 30^{\circ}25';$$

$$\delta(\alpha/2) = \frac{|(\alpha/2)_{\text{ном}} - (\alpha/2)_{\text{прав}}| + |(\alpha/2)_{\text{ном}} - (\alpha/2)_{\text{лев}}|}{2} = (|30^{\circ} - 29^{\circ}45'| +$$

$$|30^\circ - 30^\circ 25'| / 2 = 20'$$

Приведенный средний диаметр резьбы равен

$$d_{2\text{ пр}} = d_{2\text{ изм}} + (1,732 \delta P + 0,36P \cdot \delta(\alpha/2)) / 1000 = 18,6 + (1,732 \cdot 35 + 0,36 \cdot 2 \cdot 20) / 1000 = 18,665 \text{ мм.}$$

Номинальный средний диаметр резьбы и отклонения берем из справочного материала (табл. 6.13), получим

$$d_2 = 18,701_{-0,208}$$

Сравнивая $d_{2\text{ пр}}$ и d_2 , видим, что приведенный средний диаметр находится в пределах допуска.

Пример 6.3. Определить исполнительные размеры резьбовых калибров для контроля резьбы болта М36 × 1 – 7g6g – 14.

Решение: 1. По ГОСТу 9150–59 номинальные значения диаметров (в мм): $d = 36$; $d_2 = 35,350$; $d_1 = 34,918$.

2. По ГОСТу 16093–70 предельные отклонения диаметров резьбы (в мкм): верхнее – 26 для d , d_1 , d_2 ; нижнее – 206 для d ; нижнее – 186 для d_2 .

3. Строим схемы расположения полей допусков (рис. 6.10, 6.11), наносим отклонения размеров по таблицам ГОСТ 24997–81 (табл. 6.13) по $Td_2 = 180$ мкм.

4. Производим подсчет исполнительных размеров резьбовых калибров (кольцо ПР, пробка КПР-ПР, пробка КПР-НЕ, пробка К-И, пробка У-ПР, кольцо НЕ), используя данные допусков калибров (табл. 6.13) и формулы для расчета (табл. 6.14).

Длина нарезанной части проходных пробок по ГОСТу 1774–71 равна 16 мм, проходных колец 14 мм.

Решение:

1. Резьбовой проходной нерегулируемый калибр-кольцо ПР:

$$\text{наружный диаметр } d + es_d + T_{PL} + H/12 = 36 + (-0,026) + 0,011 + 0,072 = 36,156 \text{ мм;}$$

$$\text{средний диаметр } d_2 + es_{d1} - z_p = 35,350 + (-0,026) - 0,008 = 35,316 \pm 0,009 \text{ мм;}$$

$$\text{внутренний диаметр } d_1 + es_{d1} = 34,918 + (-0,026) = 34,892 \pm 0,009 \text{ мм.}$$

2. Резьбовой контрольный проходной калибр-пробка для нового резьбового проходного нерегулируемого калибр-кольца КПР-ПР. Расчет ведем аналогично предыдущему (табл. 6.13, 6.14),

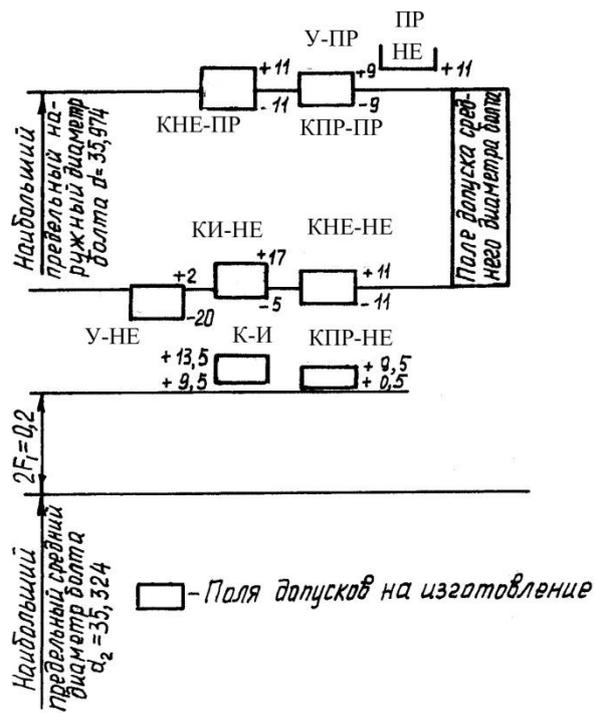


Рис. 6.10. Схема расположения полей допусков наружного диаметра калибров для проверки болтов

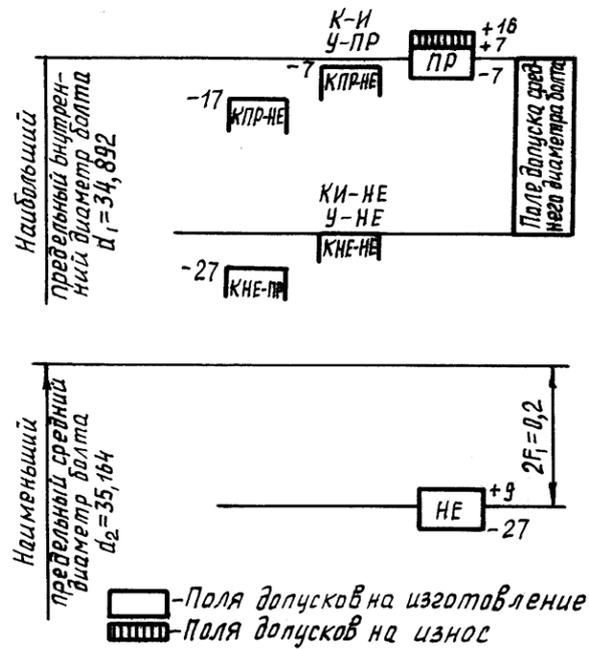


Рис. 6.11. Схема расположения полей допусков внутреннего диаметра калибров для проверки болтов

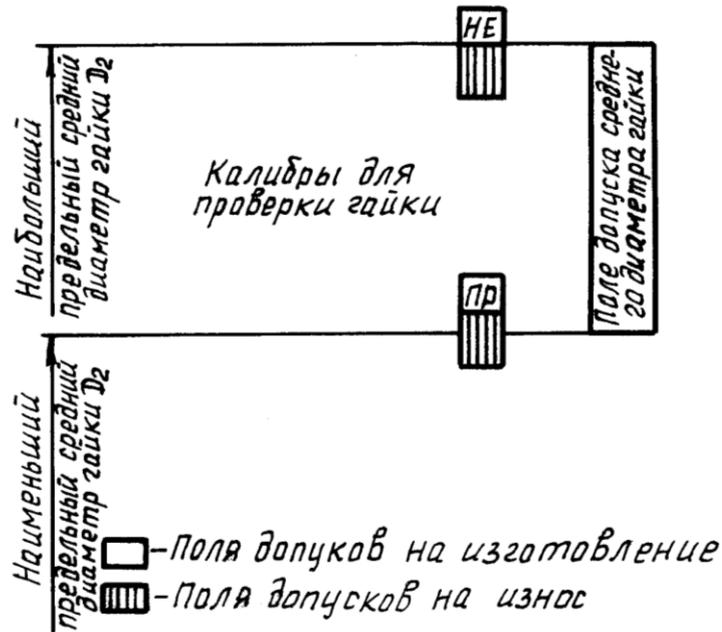


Рис. 6.12. Схема расположения полей допусков среднего диаметра калибров для проверки гаек

Длина резьбы непроходных калибров должна составлять не менее трех полных витков. Поэтому допускаемые отклонения по шагу резьбы проходных рабочих и контрольных калибров для рассматриваемого примера будут составлять ± 5 мкм, непроходных ± 4 мкм. Отклонения половины угла профиля резьбы не должны выходить за пределы: для калибров с полным профилем $\pm 15'$, для калибров с укороченным профилем $\pm 16'$.