

Пример выбора посадок подшипника качения

Требуется выбрать посадки внутреннего и наружного колец подшипника (рис. 1) при следующих исходных данных:

- основное условное обозначение подшипника 1206;
- класс точности подшипника – 0;
- вал не вращается;
- корпус вращается;
- корпус неразъемный (для всех);
- $d_{отв} = 0$;
- $D_{корп} = 80$ мм;
- радиальная нагрузка $R = 6$ кН;
- осевая нагрузка $A = 0,5$ кН;
- характер нагрузки – с легкими толчками и кратковременными перегрузками до 125% от номинальной нагрузки.

Необходимо построить схему расположения полей допусков и привести сборочный эскиз подшипникового узла и деталировочные эскизы с указанием полей допусков размеров, допустимых отклонений формы и расположения, и шероховатости сопрягаемых с подшипником поверхностей.

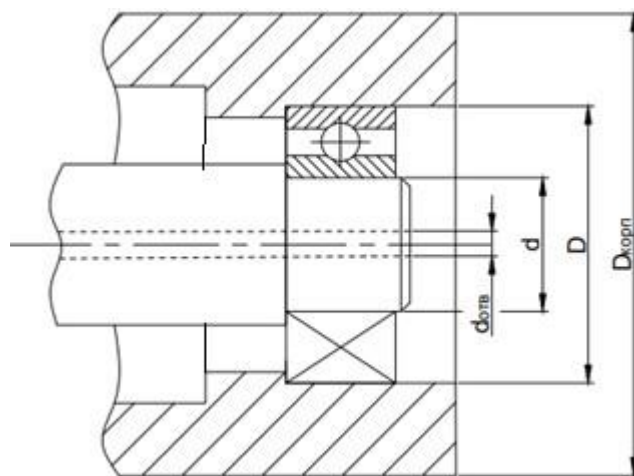


Рис. 1. Схема установки подшипника качения на вал и в корпус

Решение:

1. По справочнику (Подшипники качения) определяем номинальные значения основных присоединительных размеров для подшипника 1206:

$$D = 62 \text{ мм}, d = 30 \text{ мм}, B = 16 \text{ мм}, r = 1.5 \text{ мм}, \alpha = 9^\circ$$

2. Определяем виды нагружения колец подшипника – т.к. на подшипник действует единственная нагрузка, постоянная по направлению, то его внутреннее кольцо будет испытывать местное нагружение, т.к. вал по условию не вращается, а наружное кольцо – циркуляционное нагружение, т.к. корпус по условию вращается.

3. Выбираем посадку для местно нагруженного кольца:

по табл. 3 – зная характер нагрузки и значение посадочного диаметра получим, что для вала с $d = 30$ мм основное отклонение будет h , а квалитет 6-ой (т.к. класс точности подшипника 0).

4. Выбираем посадку для циркуляционно нагруженного кольца:

предварительно нужно вычислить интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность по формуле:

$$P_R = \frac{R}{b} \cdot k_n \cdot F \cdot F_A, \frac{\text{Н}}{\text{мм}}, \text{ где}$$

$$R = 6000 \text{ Н};$$

$$b = B - 2 \cdot r = 16 - 2 \cdot 1,5 = 13 \text{ мм};$$

$k_n = 1$ – динамический коэффициент посадки, зависящий от характера нагрузки (табл. 5);

определим F – коэффициент, учитывающий степень ослабления посадочного натяга – т.к. $D/D_{\text{корп}} = 62/80 = 0,775$, то согласно табл. 6 (посадка в корпус любых подшипников) $F = 1,4$;

подшипник двухрядный и значение F_A – коэффициент неравномерности распределения радиальной нагрузки R между рядами тел качения определяем по зависимости $\frac{A}{R} \text{ctg } \alpha = \frac{0,5}{6} \text{ctg } 9^\circ = 0,525$, отсюда по табл. 4 $F_A = 1,4$;

$$\text{получим: } P_R = \frac{6 \cdot 10^3}{13} \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 904,6 \frac{\text{Н}}{\text{мм}}.$$

Согласно рекомендациям, по табл. 7 находим, что основное отклонение сопрягаемого с наружным кольцом отверстия корпуса с $D = 62$ мм будет M , а квалитет 7 (т.к. класс точности подшипника 0).

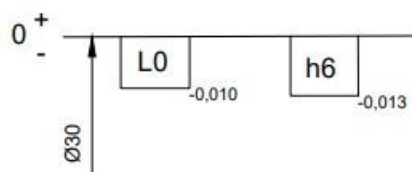
5. Основные отклонения подшипников обозначаются для внутреннего кольца – L , а для наружного – l . Поле допуска на кольца подшипника – сочетание основного отклонения и класса точности. Получили следующие посадки подшипника качения:

- внутреннего кольца на вал - $\varnothing 30 \frac{L0}{h6}$;
- наружного кольца в корпус - $\varnothing 62 \frac{M7}{l0}$.

По таблицам справочника «Допуски и посадки» т.1 определяем предельные отклонения для вала и отверстия и т.2 – для колец подшипника и строим схему расположения полей допусков:

6. Приводим схемы расположения полей допусков и определяем параметры характеризующие посадки:

$$\varnothing 30 \frac{L0}{h6} \left(\begin{array}{c} -0,010 \\ -0,013 \end{array} \right)$$



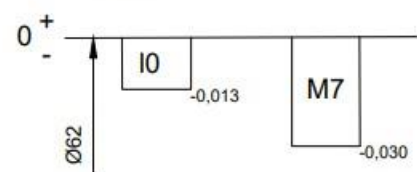
для внутреннего кольца и вала получили переходную посадку:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 30 - 29,987 = 0,013 \text{ мм};$$

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 30 - 29,990 = 0,010 \text{ мм};$$

$$T_{S,N} = S_{max} + N_{max} = 0,023 \text{ мм}.$$

$$\varnothing 62 \frac{M7}{l0} \left(\begin{array}{c} -0,030 \\ -0,013 \end{array} \right)$$



для наружного кольца и отверстия корпуса получили переходную посадку:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 62 - 61,987 = 0,013 \text{ мм};$$

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 62 - 61,970 = 0,030 \text{ мм};$$

$$T_{S,N} = S_{max} + N_{max} = 0,043 \text{ мм}.$$

7. Приводим сборочный эскиз подшипникового узла (рис. 1 а) и детализированные эскизы отверстия корпуса (рис. 1 б) и вала (рис. 1 в). При этом сам подшипник качения допускается изображать упрощенно, в соответствии с ГОСТ 2.420-69 (без указания его типа и конструктивных особенностей). Требования к отклонениям формы и расположения поверхностей, сопрягаемых с кольцами подшипника назначаем согласно таблиц справочника «Допуски и посадки» т.1, а значения шероховатости согласно табл. 1.

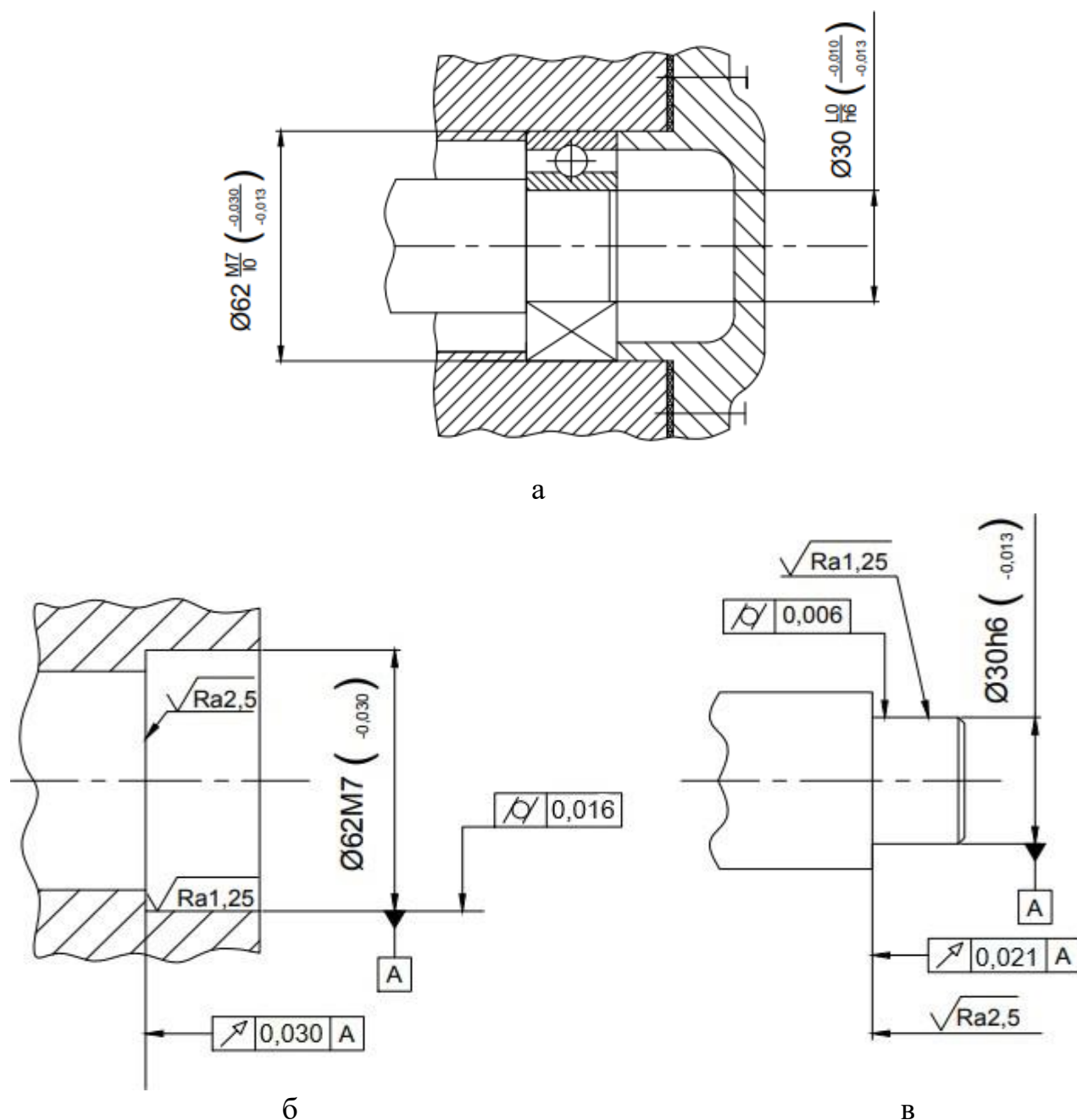


Рис. 1. Эскизы подшипникового узла (а) и деталей сопрягаемых с подшипником (б – отверстие, в – вал)