***Пример 1.*** На рис.14 изображен редуктор общемашиностроительного применения, на валу которого предполагается установить подшипники №220 (d=100 мм, D=180 мм, сд=95,8 кН). Согласно служебному назначению изделия требования к точности вращения вала оцениваются как обычные, нормальные.

Поскольку в данном изделии вращается вал, кольца подшипников испытывают следующие виды нагружений: внутреннее кольцо – циркуляционное, наружное кольцо – местное.

При интенсивности нагружения с отношением Р/Сд = 8/95,8 = 0,08 режим работы считается нормальным.

Воспользовавшись таблицами ГОСТ 3325-85 (табл.5,6,7), с учетом полученных данных назначаем посадку внутреннего кольца на вал Ø100 L0/к6, а посадку наружного кольца в отверстие корпуса Ø180 Н7/l0.

*Примечание*. Если бы в подобном изделии требовалась повышенная точность вращения вала, то следовало бы назначить соответственно посадки Ø100 L6/к6 и Ø180 Н7/l6 (см. упомянутые выше таблицы 4 и 6 ГОСТ 3325-85).

Задание рекомендуется выполнять в такой последовательности:

**1** Определяют вид подшипника, номинальные диаметры отверстия внутреннего кольца d и внешней поверхности наружного кольца D, а также динамическую грузоподъемность Сд, используя таблицы соответствующих стандартов, помещенные в [9, 10, 11].

Например, подшипник с условным обозначением 208 – радиальный однорядный шарикоподшипник с номинальными диаметрами колец d = 40мм, D = 80мм и динамической грузоподъемностью С д = 25,6кН.

**2** Определяют вид нагружения колец подшипников: местное, циркуляционное или колебательное. Сущность и особенности видов нагружений подробно изложены в [8] и [1]. В задании приведены изделия (узлы), в которых кольца подшипников испытывают местное или циркуляционное нагружение. И здесь можно упрощенно считать, что первое (местное) характерно для невращающегося кольца (например, у редуктора – это наружное кольцо, а у ленточного транспортера – внутреннее). Второе (циркуляционное) характерно для вращающегося кольца (у указанных изделий это, наоборот, соответственно внутреннее и наружное кольца).

Виды вращающихся деталей, установленных на подшипниках качения, приведены в табл.2.

Таблица 2 – Виды вращающихся деталей в изделиях (узлах)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование изделия (узла) | Вращается |
| 1 | Ролики ленточного транспортера | Корпус |
| 2 | Ролики конвейера |
| 3 | Крюковые обоймы и полиспасты |
| 4 | Редукторы | Вал |
| 5 | Центробежные насосы |
| 6 | Шпиндели металлорежущих станков |
| 7 | Электродвигатели |
|  | | |

**3** Определяют режимы работы подшипников по отношению заданной действующей радиальной нагрузки Р к динамической грузоподъемности подшипника Сд:

- при Р/Сд < 0,07 – легкий режим,

- при 0,07 ≤ Р/Сд ≤ 0,15 – нормальный режим,

- при Р/Сд ≥ 0,15 – тяжелый режим.

**4** Назначают посадку подшипников качения: внутреннего кольца на вал [8, табл. П2] или [4] и наружного кольца в отверстие корпуса [8, табл. П4] или [4].

При этом учитывают: вид нагружения, режим работы, вид подшипника и диаметр (последнее - для посадки внутреннего кольца), вид изделия (узла) и назначают класс точности подшипников, используя примеры машин (изделий), помещенных в указанных выше таблицах, и учитывая требования к точности вращения – с повышением этих требований необходимо назначить более высокий класс точности.

Следовательно, и «нормальные» и «повышенные» требования к точности вращения у разных изделий могут приводить к назначению необоснованных классов точности подшипников.

Ориентировочно возможные классы точности подшипников для разных изделий (узлов) приведены в последней графе указанных выше таблиц П.2…П.4 ГОСТ 3325-85. Их можно определить по обозначению там полей допусков колец подшипников: L0 и l0 – класс точности 0; L5 и l5 – класс точности 5 и т.д.

Например, для подшипников электродвигателей при нормальных требованиях к точности вращения можно назначить классы точности 0 или 6, а при повышенных – 5 или 4. Для подшипников ходовых колес мостовых кранов при указанных двух уровнях требований к точности вращения можно назначить соответственно классы точности 0 и 6 (см. таблицы ГОСТ 3325-85 в [4] или [8]).

Поскольку в данном изделии вращается вал (см.табл.2), кольца подшипников имеют следующие виды нагружений: внутреннее кольцо – циркуляционное, наружное кольцо – местное.

При Р/Сд = 8/95,8 = 0,08 режим работы считается нормальным.

Воспользовавшись таблицами ГОСТ 3325-85 ([4] или [8]), с учетом полученных данных назначаем посадку внутреннего кольца на вал Ø100 L0/к6, а посадку наружного кольца в отверстие корпуса Ø180 Н7/l0.

Учитывая, наконец, что требования к точности вращения вала относительно высокие (заданы в таблице исходных данных), назначаем 6-й класс точности подшипников.

Итак, по принятым данным из таблицы ГОСТ 3325 – 85 получаем, что здесь целесообразно назначить посадки подшипников

- на вал 

- в отверстие корпуса .

*Примечание*. Если бы в этом же изделии требовалась повышенная точность вращения вала, то следовало бы назначить соответственно посадки Ø100 L6/к6 и Ø180 Н7/l6 (см. упомянутые выше таблицы ГОСТ 3325-85).

Проверим обоснованность назначенных в задании посадок подшипников качения.

Вид нагружения внутреннего кольца – циркуляционное, поскольку при наличии постоянной радиальной нагрузки, оно вращается, а наружного – местное, так как оно не вращается.

Режим работы подшипника определим по соотношению ,

где Р – радиальная нагрузка, (задана)

С*д* – динамическая грузоподъемность (находим из каталога подшипников)

У нас .

Такая величина соотношения  попадает в интервал 0,07 – 0,15, характеризующий согласно ГОСТ 3325-85 средний режим работы.

***Пример 2.*** Изделие – электродвигатель, режим работы – нормальный, подшипники – радиальные шариковые, d = 50 мм, требования к точности вращения – повышенные.

Кольца подшипников испытывают те же виды нагружений, что и в предыдущем примере: внутреннее кольцо – циркуляционное, наружное кольцо – местное.

Поскольку Р/Сд = 8/95,8 = 0,08, считаем режим работы нормальным.

Согласно ГОСТ 3325-85 (см. табл.5,6) могут быть назначены посадки:

- внутреннего кольца на вал – L5/k5 (или L4/k5);

- наружного кольца в отверстие корпуса – JS6/l5 (или JS6/l4)

Условные обозначения посадок подшипников указывают на сборочных чертежах и в нормативно-технической документации. При этом обозначение поля допуска подшипника состоит из символа *l* (для наружного кольца) или символа *L* (для внутреннего кольца) и класса точности подшипника. Например, для подшипника класса точности 0 на вал с номинальным диаметром 150 мм, с симметричным расположением поля допуска вала *js6* (ГОСТ 25347-82) посадку обозначают следующим образом:

 (или , или );

Посадка этого подшипника в отверстие корпуса с номинальным диаметром 190 мм с полем допуска *G7* обозначение имеет вид:

 (или , или )

Обозначение посадок в сборочном чертеже приведено на рис. 17.

190 *G*7/*l*0

∅ 150 *L0/js6*

*Рисунок 17 - Обозначение посадок подшипников в чертежах*