### БИЛЕТ № 0

Модуль 1

1 Для заданного ниже соединения отверстия и вала составить схему расположения их полей допусков, определить систему образования и вид посадки, найти и указать на схеме предельные отклонения и предельные размеры отверстия и вала, предельные зазоры или натяги (обязательно привести наименование всех параметров):

Для построения схемы расположения полей воспользоваться:

-зависимостью между величиной допуска и предельными отклонениями размера;

-таблицей допусков по квалитетам точности (ГОСТ 25346-89);

-таблицей числовых значений основных (ближайших) отклонений валов и отверстий (ГОСТ 25346-89)

Ø160К7/с6

2 Соединение втулки (ступица зубчатого колеса) с валом (номинальный диаметр *мм*) передает крутящий момент посредством призматической шпонки (ГОСТ 23360-78).

Особенности эксплуатации данной сборочной единицы: шпоночное соединение в осевом направлении неподвижное, действующая нагрузка- нереверсивная, условия для сборки-разборки благоприятные, разборки в эксплуатации нечастые).

Требуется назначить посадки:

- посадку в гладком соединении ступицы с валом, обеспечивающую при сборке примерно одинаковые вероятности зазора и натяга.

-посадки шпонки соединения по ширине в пазу вала и в пазу втулки, обеспечивающие в эксплуатации удобство сборки-разборки соединения.

Номинальную ширину шпонки *b* и поля допусков элементов шпоночного соединения назначить с учетом рекомендаций указанного cтандарта.

Привести эскиз поперечного сечения сборочной единицы с указанием размеров и посадок в соединениях втулки с валом и в шпоночном соединении

**Решение задания 1** Для построения схем расположения полей допусков и выполнения задания 1 воспользуемся тремя таблицами ГОСТ 25346-82:

* основные отклонения валов (табл.5);
* основные отклонения отверстий (табл.6);
* допуски для размеров до 500 мм (табл.1);

По таблице основных отклонений отверстий находим, что основное отклонение *К -* это верхнее отклонение ES, причем ES = -3+ = -3+15 = 12 мкм,

где Δ — поправка.

По таблице допусков (табл. 1) устанавливаем, что допуск размера 160 мм по 7-му квалитету составляет 40 мкм, т.е. TD=40 мкм.

Тогда из формулы ТD = ES-EJ находим нижнее отклонение отверстия

EJ= ES –ТD = 12-40 = -28 мкм.

Наибольший предельный размер отверстия

Dmax =D+ ES = 160 +0,012 = 160,012 мм.

Наименьший предельный размер отверстия

Dmin = D + EJ =160 + (-0,028)= 159,972 мм.

Аналогично, воспользовавшись таблицами основных отклонений валов и допусков размеров, находим, что нижнее отклонение вала ei= + 100 мкм, допуск размера вала Td= 25 мкм.

Из формулы Td= es - ei определяем верхнее отклонение вала

еs = ei + Td = 100 +25= +125 мкм .

Наибольший предельный диаметр вала

dmax = d + es = 160 +0,100 = 160,00 мм .

Наименьший предельный диаметр вала

dmin = d + ei = 160 +0,100 = 160,00 мм.

Ниже (рис. 3) представлена схема расположения полей допусков. Как видно из схемы, данное соединение — соединение с натягом (посадка внесистемная).

160

К7

+0,012

Nmin

―

0

+

-0,028

+0,100

+0,125

s6

Nmax

dд=160,090

dmin

dmax

Dmax

Dд=160,010

Рисунок 1 – Схема расположения полей допусков соединения Ø160К7/с6

Наибольший натяг в соединении

 мкм.

Наименьший натяг в соединении

 мкм.

Допуск посадки

 мкм.

**Решение задания 2.** Задание рекомендуется выполнять в следующем порядке:

**1** В соответствии с эксплуатационными условиями, приведенными в табл.А.4, назначают посадки шпоночного соединения по ширине шпонки, устанавливая предварительно вид шпоночного соединения (свободное, нормальное или плотное) в соответствии с вышеприведенными рекомендациями.

**2** По таблицам ГОСТ 23360-78 (см., например, [4] или [6]) находят номинальные размеры шпонки *b*х*h*, глубину паза на валу *t1*и паза во втулке *t2*, а также предельные отклонения размеров *t1*(или *d – t1*) для паза на валу и размера (*d + t2*) для паза во втулке (см., например, [4] или [6]). Предельные размеры (поля допуска) необходимо задавать «в тело» детали, т.е. для размера *t1*и (*d + t2*) – в «плюс», а для размера (*d – t1*) – в «минус».

**3**  Для соединений шпонки по ширине строят схему расположения назначенных полей допусков шпонки и пазов на валу и в отверстии втулки (см. схему расположения всех возможных полей в [4] или [6]). Предельные отклонения для построения полей допусков устанавливают по стандарту на гладкие соединения (ГОСТ 25347-82), воспользовавшись, например, [4] или [6].

**4** Разрабатывают эскизы продольного и поперечного сечений соединения, поперечных сечений вала и отверстия (в гладком соединении втулки и вала назначают одну из переходных посадок или посадок с небольшим натягом в системе отверстия) в соответствии с заданием:

- посадки с бòльшей вероятностью зазора: H7/js6;

- посадки с примерно одинаковыми вероятностями зазора и натяга: H7/к6;

- посадки с бòльшей вероятностью натяга: H7/m6, H7/n6;

- посадки с гарантированным небольшим натягом: H7/p6, H7/r6.

На рис.2 приведены в качестве примера такие эскизы для *нормального* шпоночного соединения в сопряжении втулки и вала по условиям задания 2 (посадка гладкого соединения втулки и вала принята для случая, когда рационально обеспечить при сборке *примерно одинаковые вероятности зазора и натяга*).

28Js9

∅110H7

120+0,2

*б*

28Js9/h9

28N9/h9

∅110H7/k6

*а*

28N9

∅110k6

6,4+0,2

*в*

Рисунок 2 – Эскизы поперечных сечений шпоночного соединения (а), втулки (*б*) и вала (*в*)