

Практическая работа 5

Раздел 1. Основы стандартизации

Тема 1.2 Содержательные аспекты стандартизации

Содержание занятий: Расчет предельных размеров и допуска по данным чертежа.

Цель:

Приобрести навыки расчета предельных размеров, отклонений, допусков, графического изображения полей допусков.

Задачи:

1. Изучить теоретическую часть, записать основные формулы расчета.
2. Выполнить расчеты: предельных размеров
3. Закрепление теоретических знаний по теме.

Требования к отчету о работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Наименование, цель и задание работы.
3. Выполненные задания 1 первый вариант и задания 2 первый вариант.
4. Вывод по работе.
5. Список источников, использованных при выполнении задания.

Теоретические сведения

Основные определения допусков и посадок установлены в ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 145-75) - Единая система допусков и посадок. При изготовлении или восстановлении деталей приходится иметь дело с размерами.

Размер представляет собой числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения. Номинальный размер определяется функциональным назначением детали и служит началом отсчета отклонений. Номинальный размер указывают на чертежах деталей (D_n , d_n).

Соединение — это любое подвижное или неподвижное сопряжение двух деталей, из которых одна полностью или частично входит в другую. В соединении различают охватывающую и охватываемую поверхности. Для цилиндрических соединений охватывающей поверхностью будет **отверстие**, а для охватываемой — **вал**.

Вал - термин, применяемый для обозначения наружных элементов деталей.

Отверстие - термин, применяемый для обозначения внутренних элементов детали.

Номинальный размер (D , d) - размер, относительно которого определяют предельные размеры и которые служат началом отсчета отклонений.

Действительный размер (D_1 , d_1) - размер детали, получают измерением с установленной допускаемой погрешностью. Изготовить деталь

определенного размера практически сложно. Поэтому размеры деталей должны находиться в установленных пределах.

Предельные размеры (наибольшие и наименьшие ($D_{\max}$, $D_{\min}$, $d_{\max}$, $d_{\min}$)) - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали.

Отклонение размера — алгебраическая разность между действительным (предельным) и соответствующим номинальным размером. Отклонения могут быть положительными (размер больше номинального), отрицательными (размер меньше номинального) и нулевыми (размер равен номинальному). Отклонения откладываются от так называемой нулевой линии, условно изображающей номинальное значение размера: вверх — положительные отклонения, вниз — отрицательные.

Предельное отклонение — алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами.

Верхнее отклонение ES , es — алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами: для отверстия $ES = D_{\max} - D_n$; для вала $es = d_{\max} - d_n$.

Нижнее отклонение EI , ei — алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами: для отверстия $EI = D_{\min} - D_n$; для вала $ei = d_{\min} - d_n$.

Допуск размера T — разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами (предельными отклонениями): для отверстия $TD = D_{\max} - D_{\min}$; для вала $Td = d_{\max} - d_{\min}$. Допуск служит мерой точности размера. Чем меньше допуск, тем выше точность, и наоборот — низкая точность характеризуется большим допуском.

От допуска непосредственно зависит трудоемкость изготовления и себестоимость деталей, а также в значительной степени выбор оборудования, средств контроля, производительность обработки.

Значение допуска всегда положительно.

Поле допуска — зона между верхним и нижним отклонениями. Поле допуска — понятие более широкое, чем допуск. Поле допуска характеризуется своим значением и расположением относительно номинального размера. При одном и том же допуске могут быть разные по расположению поля допусков.

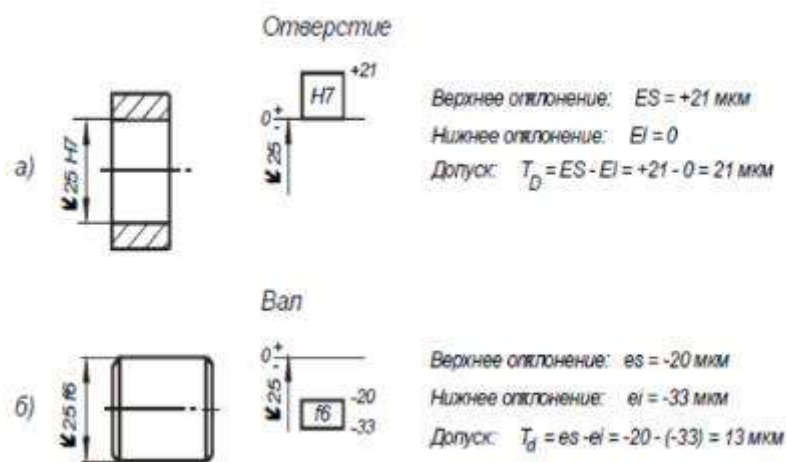
Задание 1.

Определить величину допуска по заданному номинальному размеру и полю допуска по стандарту СЭВ. Зарисовать графическое изображение поля допуска. Используйте данные основных определений допусков и посадок установленные в ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 145-75) в таблице 7.

Таблица 1. Номинальный размер и поле допусков.

<u>Варианты</u>	1.	2.	3.	4.	5.
<u>Задание</u>	Ø10h6	Ø16s7	Ø18H9	Ø20R6	Ø25H8
<u>Варианты</u>	6.	7.	8.	9.	10.
<u>Задание</u>	Ø40u8	Ø50E9	Ø80H9	Ø75h8	Ø100d11

Пример:



Задание 2.

Для номинального размера $D=d$ мм выбрать из таблиц предельные отклонения полей допусков валов 6 квалитета и отверстий 7 квалитета. Определить предельные размеры, допуски. Построить в масштабе на миллиметровой бумаге схемы расположения полей допусков. Нарисуйте схему расположения полей допусков валов. Используйте данные основных определений допусков и посадок установленные в ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 145-75) в таблице 7. Номинальный размер $D=d=$ в таблице 2, первый вариант.

Предельные размеры для валов определяются по формулам:

$$d_{\max} = d + es,$$

$$d_{\min} = d + ei,$$

где $d_{\max}$ - наибольший предельный размер вала, мм;

$d_{\min}$ - наименьший предельный размер вала, мм;

es - верхнее предельное отклонение, мм;

ei - нижнее предельное отклонение, мм.

Предельные размеры для отверстия определяются по формулам:

$$D_{\max} = D + ES,$$

$$D_{\min}=D+EI,$$

где $D_{\max}$ - наибольший предельный размер отверстия, мм;

$D_{\min}$ - наименьший предельный размер отверстия, мм;

D - номинальный размер, мм.

Верхнее и нижнее отклонения размеров определяются по ГОСТ 25347-89.

для отверстия:

$$TD=D_{\max}-D_{\min} =ES-EI,$$

для вала:

$$Td=d_{\max}-d_{\min} =es-ei,$$

где $ES(es)$ - верхнее предельное отклонение отверстия (вала), мм

$EI(ei)$ - нижнее предельное отклонение отверстие (вала), мм

$D_{\max} (d_{\max})$ - наибольший предельный размер, мм

$D_{\min} (d_{\min})$ - наименьший предельный размер, мм

Пример

Решение:

Номинальный размер $D=d=48\text{мм}$.

Поля допусков валов: g6, h6, js6, k6, m6, n6, p6, r6, s6.

Поля допусков отверстий: F7, H7, JS7, K7, M7, N7, P7, R7.

$$48g6\left(\begin{smallmatrix}-0,009\\-0,025\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+(-0,009)=47,991$$

$$d_{\min}=48+(-0,025)=47,975$$

$$Td=47,991-47,975=-0,009-(-0,025)=0,016$$

$$48h6\left(\begin{smallmatrix}0\\-0,016\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+0=48,0$$

$$d_{\min}=48+(-0,016)=47,984$$

$$Td=48-47,984=0-(-0,016)=0,016$$

$$48js6\left(\begin{smallmatrix}+0,008\\-0,008\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+0,008=48,008$$

$$d_{\min}=48-0,008=47,992$$

$$Td=48,008-47,992=0,008-(-0,008)=0,016$$

$$48k6\left(\begin{smallmatrix}+0,018\\+0,002\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+0,018=48,018$$

$$d_{\min}=48+0,002=48,002$$

$$Td=48,018-48,002=0,018-0,002=0,016$$

$$48m6\left(\begin{smallmatrix}+0,025\\+0,009\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+0,025=48,025$$

$$d_{\min}=48+0,009=48,009$$

$$48n6\left(\begin{smallmatrix}+0,033\\+0,017\end{smallmatrix}\right)$$

$$d_{\max}=48+0,033=48,033$$

$$d_{\min}=48+0,017=48,017$$

$$Td=48,033-48,017=0,033-0,017=0,016$$

48p6($\begin{smallmatrix} +0,042 \\ +0,026 \end{smallmatrix}$)

$$d_{\max}=48+0,042=48,042$$

$$d_{\min}=48+0,026=48,026$$

$$Td=48,042-48,026=0,042-0,026=0,016$$

48r6($\begin{smallmatrix} +0,05 \\ +0,034 \end{smallmatrix}$)

$$d_{\max}=48+0,050=48,050$$

$$d_{\min}=48+0,034=48,034$$

$$Td=48,050-48,034=0,050-0,034=0,016$$

48s6($\begin{smallmatrix} +0,059 \\ +0,043 \end{smallmatrix}$)

$$d_{\max}=48+0,059=48,059$$

$$d_{\min}=48+0,043=48,043$$

$$Td=48,059-48,043=0,059-0,043=0,016$$

$$Td=48,025-48,009=0,025-0,009=0,016$$

Для отверстий:

48F7($\begin{smallmatrix} +0,05 \\ +0,025 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+0,050=48,050$$

$$D_{\min}=48+0,025=48,025$$

$$TD=48,050-48,025=0,050-0,025=0,025$$

48JS7($\begin{smallmatrix} +0,0125 \\ -0,0125 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+0,0125=48,0125$$

$$D_{\min}=48+(-0,0125)=47,9875$$

$$TD=48,0125-47,9875=0,025$$

48P7($\begin{smallmatrix} -0,017 \\ -0,042 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+(-0,017)=47,983$$

$$D_{\min}=48+(-0,042)=47,958$$

$$TD=48,983-47,958=0,025$$

48M7($\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,025 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+0=48,000$$

$$D_{\min}=48+(-0,025)=47,975$$

$$TD=48,000-47,975=0,025$$

48R7($\begin{smallmatrix} -0,025 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+(-0,025)=47,975$$

$$D_{\min}=48+(-0,05)=47,950$$

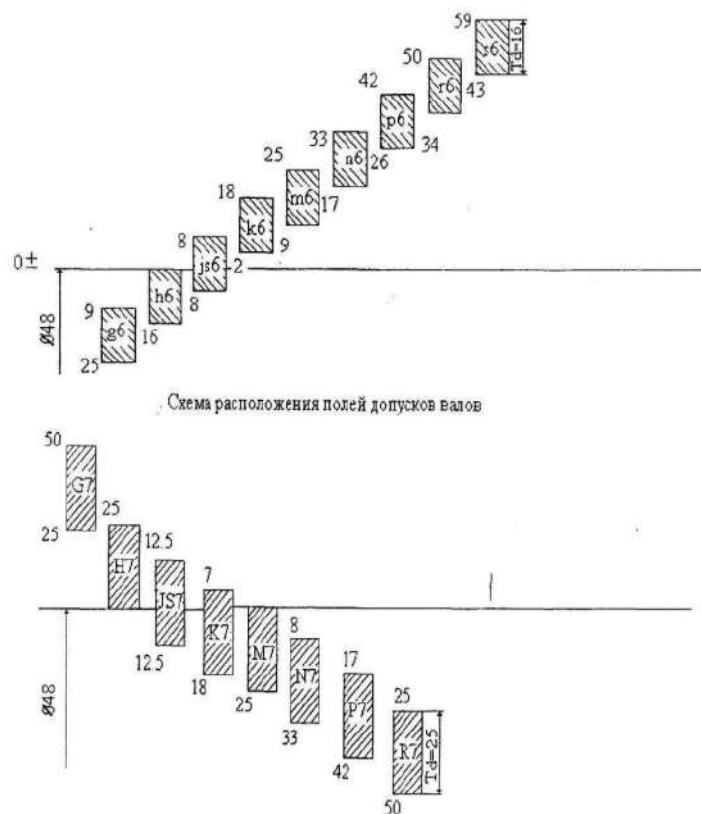
$$TD=48,975-47,950=0,025$$

48N7($\begin{smallmatrix} -0,008 \\ -0,033 \end{smallmatrix}$)

$$D_{\max}=48+(-0,008)=47,992$$

$$D_{\min}=48+(-0,033)=47,967$$

$$TD=48,992-47,967=0,025$$



Вывод: при одном номинальном размере для валов и для отверстий, но с разным расположением полей допусков, предельные размеры допусков равны: для валов 0,016; для отверстий 0,025.

Таблица 2.

Вариант	D=d	Вариант	D=d	Вариант	D=d
1	15	11	65	21	31
2	20	12	70	22	36
3	25	13	75	23	41
4	30	14	80	24	46
5	35	15	85	25	51
6	40	16	90	26	56
7	45	17	100	27	61
8	50	18	65	28	66
9	55	19	70	29	71
10	60	20	75	30	76