Практическая работа 4

Раздел 1. Основы стандартизации

Тема 1.2 Содержательные аспекты стандартизации

Содержание занятий: Расчет допусков и посадок

Цель занятия: *формировать умения и навыки чтения и расчета линейных размеров и посадок.*

Выполнение задания:

1) Ознакомтесь со справочным материалом.
2) Выполните задание 1 по вариантам (*(варианты задания в таблице 1.1)*.
 - Выполните эскиз соединения 1 (рисунок 1)
 - Определите характер соединения *(смотри пример 1)*.
3) Выполните задание 2 по вариантам (*(варианты задания в таблице 1.2)*.
- Выполните эскиз соединения 2 (рисунок 2)
- Определите характер соединения *(смотри пример 2).*

Теоретические сведения

Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений

Таблица 1.1. Варианты задания 1

Варианты	***1.***	***2.***	***3.***	***4.***	***5.***
Задание	$Ø200\ \frac{+0{,}055}{+0{,}110}\ +0{,}065$	$Ø25\ \frac{+0{,}045}{+0{,}100}\ -0{,}055$	$Ø50\ \frac{+0{,}050}{+0{,}115}\ -0{,}065$	$Ø80\ \frac{+0{,}060}{+0{,}120}\ +0{,}040$	$Ø10\ \frac{+0{,}035}{-0{,}035}$
Варианты	***6.***	***7.***	***8.***	***9.***	***10.***
Задание	$Ø20\ \frac{+0{,}135}{+0{,}060}\ -0{,}045$	$Ø15\ \frac{+0{,}015}{+0{,}005}\ -0{,}005$	$Ø12\ \frac{+0{,}035}{+0{,}075}\ -0{,}025$	$Ø25\ \frac{+0{,}035}{+0{,}015}\ -0{,}015$	$Ø175\ \frac{+0{,}135}{+0{,}060}\ \frac{+0{,}065}{-0{,}040}$

Таблица 1.2. Варианты задания 2

Варианты	***1.***	***2.***	***3.***	***4.***	***5.***
Задание	$Ø25\ \frac{H8}{h7}$	$Ø\ 75\ \frac{H7}{h6}$	$Ø\ 50\ \frac{E9}{h8}$	$Ø\ 34\ \frac{H7}{r6}$	$Ø\ 65\ \frac{H7}{k6}$
Варианты	***6.***	***7.***	***8.***	***9.***	***10.***
Задание	$Ø\ 67\ \frac{U8}{h7}$	$Ø\ 28\ \frac{H11}{d11}$	$Ø\ 37\ \frac{H6}{j_s6}$	$Ø\ 45\ \frac{H8}{h7}$	$Ø\ 175\ \frac{H7}{h6}$

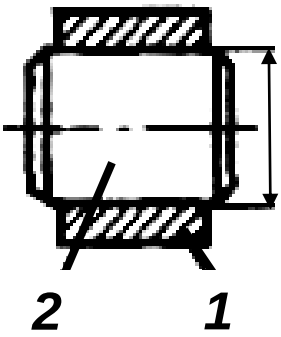


Рисунок 1. Эскиз соединения 1

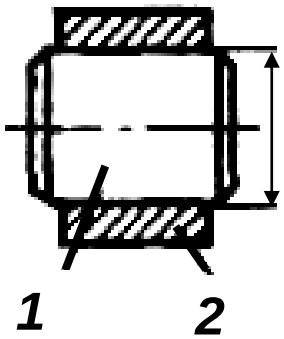


Рисунок 2. Эскиз соединения 2

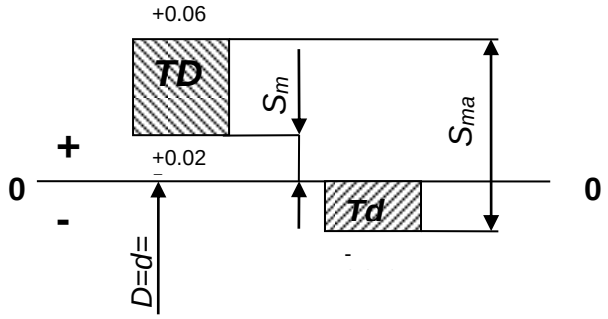
Пример 1

Задание: Определить характер соединения $\mathbf{Ø48}\frac{+0{,}064}{+0{,}025}{-0{,}016}$

а) Укажите обозначение сопрягаемого размера на чертеже
б) Укажите номинальный размер сопрягаемых;
в) Укажите верхнее и нижнее предельные отклонения;
г) Определите предельные размеры;
д) Начертите графическое изображение посадки;
е) Определите характер соединения;
ж) Рассчитайте основные параметры посадки.

	Деталь 1 (Отверстие)	**Деталь 2 (Вал)**
Сопрягаемый размер	$\mathbf{Ø48}^{+0{,}064}_{+0{,}025}$	$\mathbf{Ø48}^{0}_{-0{,}016}$
Номинальный размер соединения	D = 48мм	d = 48 мм
Верхнее отклонения	ES = +0,064 мм	es = 0 мм
Нижнее отклонения	EI = +0,025 мм	ei = -0,016 мм
Верхний предельный размер	$D_{max} = D + ES$ = 48,064 мм	$d_{max} = d + es$ = 48,000 мм;
Нижний предельный размер	$D_{mjn} = D + EI$ = 48,025 мм;	$d_{min} = d + ei$ = 47,984 мм;
Допуск размера	$TD = D_{max} - D_{min}$ = 0,039 мм или $TD = ES - EI$ = 0,039 мм;	$Td = d_{max} - d_{mm}$ = 0,016 мм; или $Td = es - ei$ = 0,016 мм;

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: **посадка с зазором.**

** Дальнейшее выполнение задания зависит от характера соединения (смотри справочный материал «Соединение 1» для посадки с зазором, «Соединение 2» для посадки с натягом, «Соединение 3» для посадки переходной).*

Основные параметры посадки:

<u>Наибольший зазор</u> $S_{max}=D_{max}-d_{min}$=0,080 мм *или* $S_{max} = ES - ei$ = 0,080 мм.

<u>Наименьший зазор</u> $S_{min} = D_{min} - d_{max}$ = 0,025 мм *или* $S_{min} = EI - es$ = 0,025 мм

<u>Диапазон посадки с зазором</u> $TS = S_{max} - S_{min}$ = 0,055 мм *или* $TS = TD + Td$ = 0,055 мм

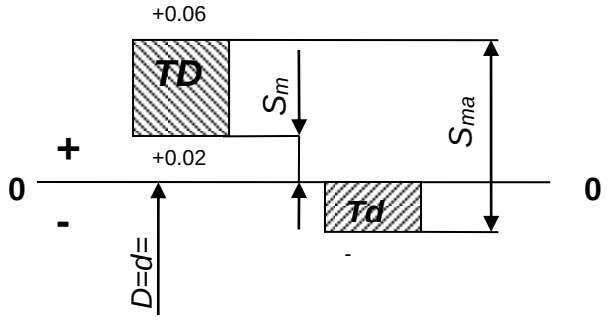
Пример 2

Задание: Определить характер соединения $\mathbf{Ø48\frac{F8}{h6}}$

а) Укажите обозначение сопрягаемого размера на чертеже
б) Укажите номинальный размер сопрягаемых размеров;
в) Определите верхнее и нижнее предельные отклонения;
г) Определите предельные размеры;
д) Начертите графическое изображение посадки;
е) Определите характер соединения;
ж) Рассчитайте основные параметры посадки.

	Деталь _____ **(Отверстие)**	Деталь _____ **(Вал)**
Сопрягаемый размер	**48F8**	**48h6**
Номинальный размер соединения	D = 48мм	d = 48 мм
Верхнее отклонения (определяем по справочнику)	ES = +0,064 мм	es = 0 мм
Нижнее отклонения (определяем по справочнику)	EI = +0,025 мм	ei = -0,016 мм
Верхний предельный размер	$D_{max} = D + ES$ = 48,064 мм	$d_{max} = d + es$ = 48,000 мм;
Нижний предельный размер	$D_{mjn} = D + EI$ = 48,025 мм;	$d_{min} = d + ei$ = 47,984 мм;
Допуск	$TD = D_{max} - D_{min}$ = 0,039 мм или $TD = ES - EI$ = 0,039 мм;	$Td= d_{max}- d_{mm}$ = 0,016 мм; или $Td = es - ei$ = 0,016 мм;

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: **посадка с зазором.**

** Дальнейшее выполнение задания зависит от характера соединения (смотри справочный материал «Соединение 1» для посадки с зазором, «Соединение 2» для посадки с натягом, «Соединение 3» для посадки переходной).*

Основные параметры посадки:

<u>Наибольший зазор</u> $S_{max}=D_{max}-d_{min}$=0,080 мм *или* $S_{max} = ES - ei$ = 0,080 мм.

<u>Наименьший зазор</u> $S_{min} = D_{min} - d_{max}$ = 0,025 мм *или* $S_{min} = EI - es$ = 0,025 мм

<u>Диапазон посадки с зазором</u> $TS = S_{max} - S_{min}$ = 0,055 мм *или* $TS = TD + Td$ = 0,055 мм

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Посадкой - характер соединения двух деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов. Различают посадки трех **типов**: *с зазором, с натягом и переходные.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСАДОК

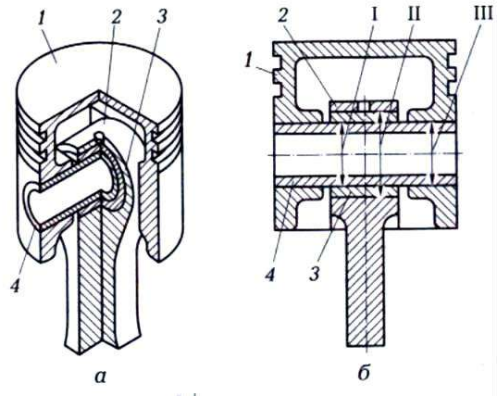


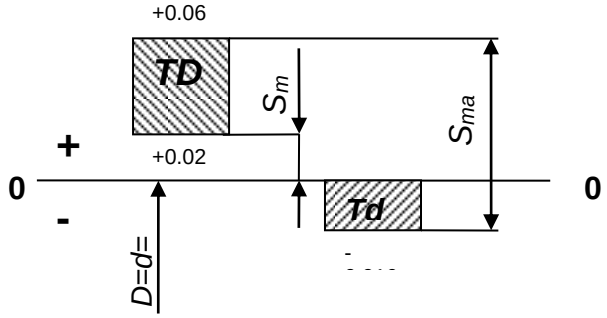
Рисунок 3 а,б- Поршневая группа в сборе;

Соединение 1 –
посадка с зазором

$$Ø48\frac{+0,064}{+0,025}$$
$$-0,016$$

	(Отверстие) $Ø48^{+0,064}_{+0,025}$	**(Вал)** $Ø48^{0}_{-0,016}$
Номинальный размер соединения	D = 48мм	d = 48 мм
Верхнее отклонения	ES = +0,064 мм	es = 0 мм
Нижнее отклонения	EI = +0,025 мм	ei = -0,016 мм
Верхний предельный размер	$D_{max} = D + ES$ = 48,064 мм	$d_{max} = d + es$ = 48,000 мм;
Нижний предельный размер	$D_{mjn} = D + EI$ = 48,025 мм;	$d_{min} = d + ei$ = 47,984 мм;
Допуск	$TD = D_{max} - D_{min}$ = 0,039 мм или $TD = ES - EI$ = 0,039 мм;	$Td = d_{max} - d_{mm}$ = 0,016 мм; или $Td = es - ei$ = 0,016 мм;

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: **посадка с зазором.**

Основные параметры посадки:

<u>Наибольший зазор</u> $S_{max}=D_{max}-d_{min}$=0,080 мм *или* $S_{max} = ES - ei$ = 0,080 мм.

<u>Наименьший зазор</u> $S_{min} = D_{min} - d_{max}$ = 0,025 мм *или* $S_{min} = EI - es$ = 0,025 мм

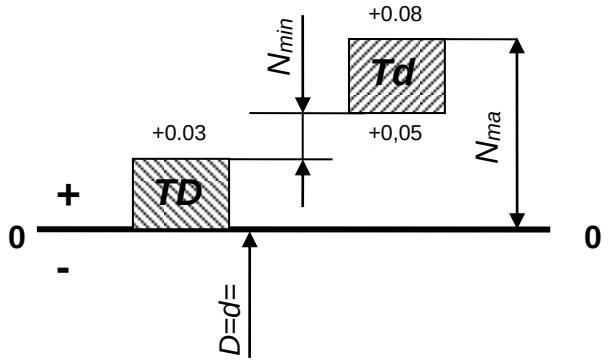
<u>Диапазон посадки с зазором</u> $TS = S_{max} - S_{min}$ = 0,055 мм *или* $TS = TD + Td$ = 0,055 мм

Соединение 2-
посадка с натягом

$$Ø53\frac{+0,030}{+0,083}$$
$$+0,053$$

	(Отверстие) $Ø53^{+0,030}_{0}$	**(Вал)** $Ø53^{+0,083}_{+0,053}$
Номинальный размер соединения	*D = 53 мм;*	*d* = 53 мм;
Верхнее отклонения	*ES* = +0,030 мм;	*es* = + 0,083мм;
Нижнее отклонения	*EI* = 0 мм;	*ei* = + 0,053 мм;
Верхний предельный размер	$D_{max} = D + ES$ = 53,03 мм;	$d_{max} = d + es$ = 53,083 мм;
Нижний предельный размер	$D_{min} = D + EI$ = 53,00 мм;	$d_{min} = d + ei$ = 53,053 мм;
Допуск	$TD = D_{max} - D_{min}$ = 0,03 мм или $TD = ES - EI$ = 0,03 мм.	$Td = d_{max} - d_{mm}$ = 0,03 мм; или $Td = es - ei$ = 0,03 мм;

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: **посадка с натягом.**

Основные параметры посадки:

Наибольший натяг $N_{max} = d_{max} - D_{min}$ = 0,083 мм; *или* $N_{max} = es - EI$ = 0,083 мм.

Наименьший натяг $N_{min} = d_{min} - D_{max}$ = 0,023 мм; *или* $N_{min} = ei - ES$ = 0,023 мм.

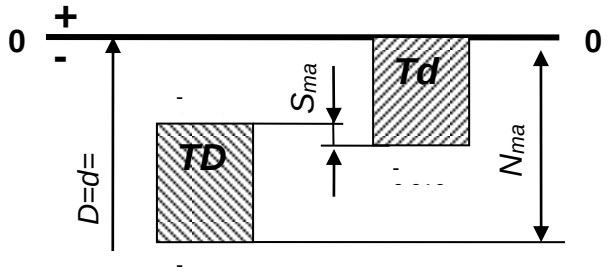
Диапазон посадки с натягом $TN = N_{max} - N_{min}$ = 0,06 мм; *или* $TN = TD + Td$ = 0,06 мм.

Соединение 3-
посадка переходная

$$Ø48\frac{-0,012}{-0,028}$$
$$-0,016$$

	(Отверстие) $Ø48^{-0,012}_{-0,028}$	**(Вал)** $Ø48^{0}_{-0,016}$
Номинальный размер соединения	*D* = 48 мм	*d* = 48 мм
Верхнее отклонения	*ES* = -0,012 мм	*es* = 0
Нижнее отклонения	*EI* = -0,028 мм	*ei* = -0,016 мм
Верхний предельный размер	$D_{max} = D + ES$ = 47,988 мм	$d_{max} = d + es$ = 48,000 мм
Нижний предельный размер	$D_{min} = D + EI$ = 47,972 мм	$d_{min} = d + ei$ = 47,984 мм
Допуск	$TD. = D_{max} - D_{min}$ = 0,016 мм *или* $TD = ES - EI$ = 0,16 мм	$Td = d_{max} - d_{min}$ = 0,016 мм *или* $Td = es - ei$ = 0,016 мм

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка переходная.

Основные параметры посадки:

<u>Наибольший зазор</u> $S_{max} = D_{max} - d_{min} = 0{,}004$ мм *или* $S_{max} = ES - ei = 0{,}004$ мм.

<u>Наибольший натяг</u> $N_{max} = d_{max} - D_{min} = 0{,}028$ мм *или* $N_{max} = es - EI = 0{,}028$ мм.

<u>Диапазон переходной посадки</u> $T(SN) = S_{max} + N_{max} = 0{,}032$ мм *или*

$T(SN) = TD + Td = 0{,}032$ мм.