**Группа №41.**

**Преподаватель:** Комлева М.Н.

**Дисциплина:** Метрология, стандартизация и сертификация.

**Задание:**

**1.** Повторить теоретический материал на тему: **«Понятие о взаимозаменяемости и стандартизации. Основы принципа взаимозаменяемости. Понятия о стандартизации. Категории стандартов»**

2. Выполнить самостоятельную работу.

3. Выполнить практическую работу №3.

Внимательно изучить теоретическую часть практической работы №3, приступить к оформлению работы: написать в тетради тему, цель, подписать пункт **1Теоретическая часть**, выписать в тетрадь всё, что выделено курсивом, вычертить рис.1. (работу можно выполнять на ПК)

Подписать в тетради **2 Практическая часть**, внимательно изучить **Задачи №1, 3, 5, 7**, по примеру решить **Задачи №2, 4, 6, 8, 10** (с пояснениями, как в примере).

 Работу необходимо сделать и отправить на емэйл kmn@apt29.ru до 24.04.20 (можно выполнить на листе, сделать фотографию).

ВАЖНО: все работы должны быть аккуратно **оформлены в отдельную тетрадь.** Тетради будут собраны для контроля после окончания дистанционного обучения (если задания выполняются на ПК – предоставляем на контроль в распечатанном виде все выполненные задания в папке-скоросшивателе).

**Самостоятельная работа на тему:**

«Понятие о взаимозаменяемости и стандартизации. Основы принципа взаимозаменяемости. Понятия о стандартизации. Категории стандартов»

1. Взаимозаменяемость – это…

Стандарт – это…

Технические условия (ТУ) – это…

Допуск готовой детали – это…

2. Что обеспечивает полная взаимозаменяемость деталей?

3. Какие детали называют ограниченно взаимозаменяемыми?

4. Назовите крупнейшую международную организацию в области стандартизации.

5. Назовите основные цели стандартизации.

6. Как обозначаются предельные размеры?

7. Что характеризует допуск готовой детали?

**Практическая работа №3**

**Тема:** Определение предельных отклонений, предельных размеров, допуска и условия годности заданных размеров.

**Цель:**

⎯ научиться определять предельные отклонения, предельные размеры, допуск и годность действительного размера

⎯ научиться графически изображать поле допуска и читать размер на чертеже

**Учебно-методическое оснащение:** ручка, тетрадь.

**1. Теоретическая часть.**

*Линейный размер - числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения.*

*Номинальный размер - размер, полученный конструктором в результате расчетов (на прочность, жесткость) или с учетом различных конструкторских и технологических соображений при проектировании.*

*Номинальный размер обозначается для вала d; для отверстия D*

Номинальный размер может целым или дробным числом. Однако конструктор не должен любой размер, полученный им при расчете, принимать за номинальный и проставлять на чертеже. В противном случае для получения, например, отверстий потребуется изготовлять сверла для каждого проставленного размера, что экономически нецелесообразно. Поэтому, чтобы уменьшить разнообразие назначаемых конструктором номинальных линейных размеров, установлено обязательное применение нормальных линейных размеров. На чертеже в качестве номинального линейного размера указывают только такой размер, который после расчета округлен до ближайшего большего значения из установленного ряда нормальных линейных размеров.

Деталь с абсолютно точным номинальным размером изготовить нельзя ввиду погрешностей при обработке. Размер, полученный в результате обработки детали, отличается от номинального, но ведь значение этого размера становится известно в результате измерения, а оно может быть с различной погрешностью. Поэтому будем говорить о действительном размере.

*Действительный размер - размер, установленный измерением с допустимой погрешностью. Действительный размер обозначается для вала dд; для отверстия Dд.*

Чтобы действительный размер обеспечивал функциональную годность детали, конструктор должен установить после расчета номинального размера два предельных размера - наибольший и наименьший.

*Предельные размеры - это 2 предельно допустимых размера, которым может быть равен или между которыми должен находиться действительный размер готовой детали.*

*Предельные размеры обозначаются:*

* *наибольший предельный размер для вала d max; для отверстия Dmax*
* *наименьший предельный размер для вала d min; для отверстия Dmin*

*Однако задавать на чертеже два размера неудобно. Поэтому на чертеже к номинальному размеру проставляют его предельные отклонения:*

*1 Верхнее предельное отклонение - алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.*

*Верхнее предельное отклонение обозначается для вала es; для отверстия ES*

*Находится по формуле: для вала es = d max - d; для отверстия ES = Dmax - D*

*2 Нижнее предельное отклонение - алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами. Нижнее предельное отклонение обозначается для вала ei; для отверстия EI.*

*Находится по формуле: для вала ei = d min - d; для отверстия EI = Dmin - D*

*3 Действительное отклонение - алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами.*

Отклонения могут быть положительные или отрицательные, всегда обозначаются со своим знаком. Отклонения на чертежах обозначаются в миллиметрах, а в таблицах допусков и посадок в микрометрах. [1 мм = 1000 мкм]

*Допуск - зона значений размеров, между которыми должен находиться действительный размер готовой детали. Допуск характеризует точность размера.*

*Допуск - разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями параметра, или алгебраическая разность между верхним и нижним предельными отклонениями.*

*Допуск обозначается для вала Тd; для отверстия ТD*

*Находится по формуле: для вала Тd = d max - d min = |es – ei|;*

*для отверстия ТD = D max - D min = |ES – EI|*

*Допуск знака не имеет. Чем больше допуск, тем ниже требования к точности, тем проще ее изготавливать.*

*Графическое изображение размеров, отклонений и полей допусков вала и отверстия*

*Построение схемы начинается с проведения* *нулевой линии - горизонтальная линия, соответствующая номинальному размеру, от которого откладываются отклонения размеров.*

*Выше нулевой линии – положительные значения, ниже отрицательные.*

*Графически поле допуска изображается прямоугольником.*

*На вертикальной линии откладываются предельные отклонения в определенном масштабе. Поле допуска - зона, заключенная между 2 линиями,*

*соответствующими верхнему и нижнему отклонениям.*

**ЧАСТЬ 2.**

**2. Практическая часть**

**Задача №1 (пример)**

Определить величину допуска и предельные размеры вала по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям:

 + 0,034

49

 + 0,009

**Решение**

1 Определяем номинальный размер вала:

d =49 (первое числовое значение перед математическими знаками)

2 Определяем верхнее отклонение вала:

es = + 0,034 (верхнее число со знаком «+» или «–»)

3 Определяем нижнее отклонение вала

ei = + 0,009 (нижнее число со знаком «+» или «–»)

4 Определяем наибольший предельный размера вала:

dmax = d + es = 49 + 0,034 = 49,034

5 Определяем наименьший предельный размера вала:

dmin = d + ei = 49 + 0,009 = 49,009

6 Определяем величину допуска вала:

Инструкция: Тd = dmax – d min = |es – ei|

Тd = =49,034 – 49,009 = |0,034 – 0,009| = 0,025

**Задача №2 (см.пример задача1)**

Определить величину допуска и предельные размеры вала по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям:

 + 0,016

27

 + 0,007

**Задача №3 (пример)**

Изобразить графически поле допуска отверстия по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям:

+ 0,016

25

− 0,007

**Решение**

1 Определяем номинальный размер вала:

d =25;

2 Определяем верхнее отклонение вала:

es = + 0,016 (верхнее число со знаком «+» или «–»);

3 Определяем нижнее отклонение вала:

ei = – 0,007 (нижнее число со знаком «+» или «–»);

4 Проводим нулевую линию горизонтально;

5 Проводим вертикальную линию с левого края от нулевой линии;

6 Откладываем на вертикальной линии верхнее отклонение;

7 Откладываем на вертикальной линии нижнее отклонение;

8 Проводим напротив верхнего отклонения линию параллельную

нулевой линии;

9 Проводим напротив нижнего отклонения линию параллельную

нулевой линии;

10 Соединяем данные две линии между собой и получаем поле

допуска в виде прямоугольника;

11 Отмечаем номинальный размер.

Графическое изображение поля допуска отверстия по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям:



**Задача №4 (см.пример задача3)**

Изобразить графически поле допуска отверстия по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям:

+ 0,018

47

- 0,006

**Задача №5 (пример)**

Расшифровать запись:



**Решение**

1 Определяем номинальный размер вала (отверстия):

d =63, (первое числовое значение перед математическими знаками)

2 Определяем верхнее отклонение вала (отверстия):

es = – 0,4 (верхнее число со знаком «+» или «–»)

3 Определяем нижнее отклонение вала (отверстия):

ei = – 0,6 (нижнее число со знаком «+» или «–»);

4 Наибольший предельный размер вала (отверстия):

d max = d + es или Dmax = D + ES,

d max = 63 + (– 0,4) = 62,6

5 Наименьший предельный размер вала (отверстия)

d min = d + ei или Dmin =D + EI,

d min = 63 + (– 0,6) = 62,4

6 Величины допуска вала (отверстия)

Инструкция: Тd = d max – d min = |es – ei| или ТD = D max – D min = |ES – EI|,

Тd = 62,6 – 62,4 = |– 0,4 – (– 0,6)| = 0,2



**Задача №6 (см.пример задача5)**

Расшифровать запись:

+ 0,012

35

− 0,004

**Задача №7 (пример)**

Определить годность действительного размера отверстия по результатам его измерения, установить вид брака (неисправимый или исправимый):

|  |  |
| --- | --- |
| Размеры, мм | Числовые значения |
| Номинальный (D) | 180 |
| Верхнее предельное отклонение (ES) | 0 |
| Нижнее предельное отклонение (EI) | - 0,04 |
| Действительный (Dд) | 180,02 |

1 Условие годности действительного размера отверстия:

D min ≤ Dд ≤ D max,

2 D min - наименьший предельный размер отверстия,

Dmin =D + EI

Dmin = 180 + (– 0,04) = 179, 96

3D max - наибольший предельный размер отверстия,

Dmax = D + ES,

Dmax = 180 + 0 = 180

4D min ≤ Dд ≤ D max

179, 96 ≤ 180,02 ≤ 180 (брак исправим)

**Задача №8 (см.пример задача7)**

Определить годность действительного размера отверстия по результатам его измерения, установить вид брака (неисправимый или исправимый) (по примеру задачи №7):

|  |  |
| --- | --- |
| Размеры, мм | Числовые значения |
| Номинальный (D) | 145 |
| Верхнее предельное отклонение (ES) | + 0,02 |
| Нижнее предельное отклонение (EI) | - 0,06 |
| Действительный (Dд) | 145,04 |

**Задача №9 (пример)**

Определить предельные отклонения вала по заданным номинальному размеру и предельным размерам:

|  |  |
| --- | --- |
| Размеры, мм | Числовые значения |
| Номинальный (d) | 20 |
| Наибольший предельный (dmax) | 20,056 |
| Наименьший предельный (dmin) | 20,035 |

1. Верхнее отклонение вала:

es = d max – d,

es = 20,056 – 20 = 0,056

2. Нижнее отклонение вала:

ei = d min – d,

ei = 20,035 – 20 = 0,035

3. Предельные отклонения вала:

 + 0,056

20

 + 0,035

**Задача №10(см.пример задача9)**

Определить предельные отклонения вала по заданным номинальному размеру и предельным размерам:

|  |  |
| --- | --- |
| Размеры, мм | Числовые значения |
| Номинальный (d) | 46 |
| Наибольший предельный (dmax) | 46,065 |
| Наименьший предельный (dmin) | 46,045 |