**Домашняя контрольная работа**

Домашняя работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» служит для закрепления теоретических знаний, полученных при изучении курса, приобретения навыков самостоятельной работы с литературой, развитию практических навыков в назначении допусков и посадок различных соединений, шероховатостей поверхностей в выборе средств измерений.

Студенты заочной формы обучения выполняют ШЕСТЬ заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | ЗАДАНИЕ 1 | Размеры деталей и сопряжений в машиностроении |
| 2 | ЗАДАНИЕ 2 | Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. |
| 3 | ЗАДАНИЕ 3 | Выбор универсальных измерительных средств. |
| 4 | ЗАДАНИЕ 4 | Допуски формы и расположения поверхностей. |
| 5 | ЗАДАНИЕ 5 | Выбор допусков и посадок шпоночного соединения. |
| 6 | ЗАДАНИЕ 6 | Допуски на резьбовые соединения. |

Исходные данные выбираются в соответствии с заданным вариантом.

Для выполнения заданий студенты используют необходимую справочную литературу.

***Правила оформления домашней контрольной работы***

Домашняя контрольная работа выполняется в тетради, аккуратно. Текст делится на разделы в соответствии с выполняемыми заданиями. Каждый раздел должен иметь заголовок. таблицы и рисунки должны иметь названия. Рисунки и схемы могут выполняться без масштаба, но соразмерно.

Расчеты должны сопровождаться краткими пояснениями, анализом полученных результатов, выводами.

Математические зависимости должны быть записаны разборчиво с расшифровкой элементов, входящих в данную зависимость.

**2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ЗАДАНИЕ № **1**. РАЗМЕРЫ ДЕТАЛЕЙ И СОПРЯЖЕНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ.

ЗАДАЧА 1.1

Определить величину допуска, наибольший и наименьший предельные размеры по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Номинальные размеры и | 2,5 + 0,02 | 4 ± 0,004 | 1,6 | 3,2 - 0,08 | 12 |
| предельные отклонения, мм | 15 | 10 - 0,2 | 63 | 25 | 40 ± 0,008 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Номинальные размеры и | 32 ± 0,034 | 32 | 25 | 50 | 160 |
| предельные отклонения, мм | 32 - 0,34 | 40 + 0,027 | 25 + 0,14 | 50 - 0,017 | 100 |

ЗАДАЧА 1.2

Определить верхнее и нижнее предельные отклонения вала по заданным номинальным и предельным размерам:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размеры, мм | Варианты | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Номинальный | 4 | 10 | 16 | 5 | 8 | 12 | 25 | 32 | 125 | 20 |
| Наибольший предельный | 4,009 | 10 | 15,980 | 5,004 | 8,050 | 11,940 | 25,007 | 31,975 | 125 | 20,056 |
| Наименьший предельный | 4,001 | 9,984 | 15,930 | 4,996 | 7,972 | 11,820 | 24,993 | 31,950 | 124,920 | 20,035 |

ЗАДАЧА 1.3

Изобразить графически поля допусков отверстий по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Номинальный размер, мм | 10 | 50 | 12 | 80 | 16 | 110 | 20 | 125 | 100 | 25 |
| Верхнее откло-нение *ES*, мкм | + 100 | + 250 | - 22 | + 20 | - 3 | + 230 | - 3 | + 450 | - 93 | + 16 |
| Нижнее откло-нение *EI*, мкм | 0 | + 80 | - 48 | - 10 | - 30 | 0 | + 36 | + 150 | - 140 | - 7 |

ЗАДАЧА 1.4

Определить годность валов по результатам их измерения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Номинальные размеры и предельные отклонения, мм | 110 | 105 - 0,023 | 125 | 100±0,012 | 85 |
| Действительные размеры, мм | 109,958 | 105,002 | 125,005 | 100,009 | 85,2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Номинальные размеры и предельные отклонения, мм | 24 - 0,14 | 75 | 35 | 95 - 0,46 | 315 |
| Действительные размеры, мм | 23,98 | 74,87 | 36,07 | 95 | 314,47 |

ЗАДАНИЕ № **2**. ДОПУСКИ ПО ПОСАДКИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

ЗАДАЧА 2.1

Для каждой из двух заданных посадок показать:

* обозначение на чертеже посадки, допуска отверстия и вала комбинированным способом (буквенно-цифровое обозначение);
* схему расположения полей допусков отверстия и вала.

Для каждого из заданных сопряжений определить и показать по схеме расположения полей допусков:

* предельные отклонения отверстия и вала (ES, EI, es, ei);
* предельные размеры отверстия и вала (Dmax, Dmin, dmax, dmin);
* допуски отверстия и вала (TD и Td);
* предельные зазоры и натяги (Smax, Smin, Nmax, Nmin);
* допуски зазора (натяга);
* указать в какой системе (отверстия или вала) задана данная посадка.

*Таблица 1 - Варианты исходных данных для задания 2.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Диаметр со-пряжения, мм | 5 | 18 | 40 | 100 | 200 | 350 | 10 | 60 | 150 | 300 | 20 |
| Посадка № 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Посадка № 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ЗАДАНИЕ № **3**. ВЫБОР УНИВЕРСАЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ЗАДАЧА 3.1

При выполнении задания необходимо подобрать измерительные средства для валов и отверстий (задание № 2), образующих соединения по варианту. Средства измерения выбирают с учетом метрологических факторов.

При выборе необходимо учитывать: диапазон измерений, диапазон показаний, погрешность инструмента.

Основным условием выбора является обеспечение требуемой точности измерения.

Зная размер детали и величину допуска на него, определяют допускаемую погрешность измерения (см. таблицу 5). Затем в зависимости от формы детали и ее размера подбирают универсальное измерительное средство таким образом, чтобы его погрешность измерения была не больше допускаемой (см. таблицу 6).

ЗАДАНИЕ № **4**. ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ЗАДАЧА 4.1

Нанести на чертеже детали два требования по форме и расположению поверхностей (одно - допуск формы, второе - допуск расположения или суммарный).

Чертежи деталей представлены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Рисунок 1* | | *Рисунок 2* | |
| *Рисунок 3* | *Рисунок 4* | | *Рисунок 5* |
| *Рисунок 6* | | *Рисунок 7* | |
| *Рисунок 8* | *Рисунок 9* | | *Рисунок 10* |

ЗАДАЧА 4.2

На чертеже детали указать шероховатость на двух поверхностях в соответствии с методами обработки и назначить методы и средства для контроля (измерения) шероховатости.

ЗАДАНИЕ № **5**. ВЫБОР ДОПУСКОВ И ПОСАДОК ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ.

ЗАДАЧА 5.1

Согласно варианту задания (таблица 2) определить номинальные размеры элементов шпоночного соединения с призматической шпонкой, а также допуски и предельные отклонения всех элементов соединения.

*Таблица 2 - Варианты исходных данных для задания 5.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Диаметр вала, мм | 10 | 50 | 70 | 24 | 126 | 145 | 170 | 200 | 100 | 300 | 40 |
| Длина шпонки, мм | 30 | 60 | 100 | 80 | 125 | 120 | 200 | 225 | 90 | 350 | 50 |
| Вид сопря-жения | св. | норм. | плот. | норм. | плот. | своб. | норм. | своб. | норм. | плот. | св. |

св. - свободное; норм. - нормальное; плот. - плотное

ЗАДАНИЕ № **6**. ДОПУСКИ НА РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ЗАДАЧА 6.1

Расшифровать условное обозначение резьбы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Обозначено на чертеже | Варианты | Обозначено на чертеже |
| 1 | М12 - 6*g* | 6 | М14*LH* - 8*g* |
| 2 | M28 × 1,5 - 6*Н* | 7 | М15 - 7*g*6*g* |
| 3 | М30 - 6*е* | 8 | М9 × 0,5 - 4*h* |
| 4 | М35*LH* - 7*Н* | 9 | M36 - 7*H* |
| 5 | М10 × 1 - 5*Н*6*Н* | 10 | M40 × 2 - 4*H*5*H* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЗАДАЧА 6.2  Определить НОМ размеры болта (гайки) и нанести их на схему (рисунок 11) согласно таблицы 3. | | | | 4.jpg  *Рисунок 11* | | | | |
| БОЛТ | | | | | ГАЙКА | | | |
| Вари-ант | Обозначение резьбы | Вари-ант | Обозначение резьбы | | Вари-ант | Обозначение резьбы | Вари-ант | Обозначение резьбы |
| 1 | М10 | 6 | М36 | | 1 | М30 | 6 | М36 × 1,5 |
| 2 | М16 × 1,5 | 7 | М42 × 3 | | 2 | М30 × 1 | 7 | М42 × 2 |
| 3 | М22 × 2 | 8 | М48 × 2 | | 3 | М56 × 2 | 8 | М12 |
| 4 | М24 | 9 | М50 × 1,5 | | 4 | М16 × 0,75 | 9 | М10 × 1,25 |
| 5 | М8 × 0,75 | 10 | М6 | | 5 | М18 × 2 | 10 | М20 × 2 |