**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА   
  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования   
  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ»**

(МГУПС (МИИТ))  
  
**Кафедра:** «Теоретическая и прикладная механика»

|  |
| --- |
| Одобрено кафедрой  «Теоретическая и прикладная механика» |

**ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 1**

по дисциплине

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

для студентов III курса

*Специальности:* **190300\*.65. Подвижной состав железных дорог**

*Специализация:* **190300\*.65-01. «Вагоны» (ПВ)**  
  
*Квалификация выпускника:* **специалист**  
  
*Форма обучения:* **заочная**



Москва 2013 г.

С о с т а в и т е л и: доц. А.В. Васильев, к.т.н., доц. А.П. Маштаков, к.т.н., доц. А.А. Платонова.

.

Р е ц е н з е н т: канд. техн. наук, доцент кафедры «Детали машин и инженерная графика» Воронежской государственной лесотехнической академии В.В. Стасюк.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Учебным планом для студентов III курса специальности « Подвижной состав железных дорог» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено выполнение одной контрольной работы по трем темам:

1. «Методы обработки и оценки результатов измерений».
2. «Экономическая эффективность стандартизации».
3. «Формы подтверждения соответствия».

Задание на контрольную работу состоит из трех задач по указанным темам и выдается студенту преподавателем во время первой установочной сессии. *Подписанный преподавателем лист с заданием (ТЗ) и исходными данными для выполнения контрольной работы подшивается в пояснительной записке (ПЗ) вслед за листом с содержанием ПЗ.* Студент, не присутствовавший на установочной сессии, самостоятельно выбирает из табл. 1 номер технического задания (ТЗ) (по первой букве фамилии), а вариант исходных данных из соответствующей таблицы технического задания (по сумме двух последних цифр учебного шифра).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А,Б,В | Г,Д,Е | Ё,Ж,З | И.Й,К | Л,М,Н | О,П,Р | С,Т,У | Ф,Х,Ц | Ч,Ш,Щ | Э,Ю,Я |
| ТЗ№1 | ТЗ№2 | ТЗ№3 | ТЗ№4 | ТЗ№5 | ТЗ№6 | ТЗ№7 | ТЗ№8 | ТЗ№9 | ТЗ№10 |

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 8

**8.1. Задание по теме: «Методы обработки и оценки результатов измерений».**

Результаты серии *N* многократных измерений цифровым вольтметром приведены в табл. 8.1.

*Требуется:*

1. Определить закон распределения погрешности измерения по критерию К. Пирсона.

2. Построить гистограмму, полигон (эмпирическую кривую) и теоретическую кривую распределения погрешностей измерения.

Таблица 8.1.

|  |
| --- |
|  |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| 8Вариант задания (сумма двух последних цифр учебного шифра) Продолжение таблицы 4.1 |
|
|
|
| 10 | n, шт. | 2 | 1 | 5 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 19 | 15 | 13 | 8 | 6 | 4 | 3 | 135 |
| U, B | 111,00 | 111,05 | 111,10 | 111,15 | 111,20 | 111,25 | 111,30 | 111,35 | 111,40 | 111,45 | 111,50 | 111,55 | 111,60 | 111,65 | 111,70 |  |

8.2. Задание по теме: «Экономическая эффективность стандартизации»

Размеры длин штифтов назначены по ряду *R*a20 ГОСТ 6636-69.

*Требуется:*  определить целесообразность изготовления штифтов с размерами длин по рядам *R*a10 и *R*a5.

Затраты по эксплуатации изделий считать неизменными и при расчетах не учитывать; показатель металлоемкости *z* = 0,2.

Исходные данные приведены в табл. 8.2. Годовую программу выпуска штифтов i-го типоразмера *Ni* принять по варианту, соответствующему сумме двух последних цифр учебного шифра.

Таблица 8.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Длина ступиц  *li*, мм | Затраты на материал  для  одного изделия  Мi, руб. | Прочие затраты  на одно изделие  *Si*, руб. | Годовая программа *Ni*, тыс. штук  **Вариант задания**  (выбирается по сумме двух последних цифр учебного шифра) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **00** | **01** | | **02** | | **03** | | **04** | | **05** | | **06** | | **07** | **08** | | | **09** |
| 25 | 5,5 | 25 | 0,5 | 1,0 | | 10 | | 20 | | 8 | | 20 | | 12 | | 3 | 17 | | | 8 |
| 28 | 6,0 | 27 | 0,8 | 0,9 | | 7 | | 3 | | 1,6 | | 13 | | 18 | | 10 | 8 | | | 22 |
| 32 | 6,5 | 29 | 1,0 | 0,6 | | 4 | | 19 | | 32 | | 10 | | 30 | | 6 | 36 | | | 35 |
| 36 | 7,0 | 31 | 1,2 | 0,7 | | 4 | | 15 | | 6 | | 7 | | 4,5 | | 25 | 24 | | | 45 |
| 40 | 7,5 | 33 | 0,9 | 0,5 | | 6 | | 2 | | 9 | | 8 | | 10 | | 15 | 6 | | | 15 |
| *li*, мм | Мi, руб. | *Si*, руб. | Годовая программа *Ni*, тыс. штук  **Вариант задания** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **10** | | **11** | | **12** | | **13** | | **14** | | **15** | | **16** | | | **17** | **18** | |
| 25 | 5,5 | 25 | 500 | | 100 | | 70 | | 20 | | 120 | | 50 | | 100 | | | 150 | 200 | |
| 28 | 6,0 | 27 | 300 | | 20 | | 40 | | 80 | | 20 | | 60 | | 40 | | | 200 | 50 | |
| 32 | 6,5 | 29 | 400 | | 80 | | 60 | | 30 | | 100 | | 50 | | 80 | | | 100 | 150 | |
| 36 | 7,0 | 31 | 200 | | 30 | | 50 | | 70 | | 30 | | 60 | | 60 | | | 150 | 60 | |
| 40 | 7,5 | 33 | 100 | | 70 | | 20 | | 100 | | 20 | | 50 | | 70 | | | 700 | 30 | |

**8.3. Задание по теме: «Формы подтверждения соответствия»**

Для одного из видов продукции, выпускаемой предприятием, на котором Вы работаете, *требуется:*

1. Выбрать и обосновать форму подтверждения соответствия.
2. Выбрать систему и схему подтверждения соответствия.
3. Привести описание двух указанных в табл. 8.3 схем подтверждения соответствия, указать форму подтверждения соответствия для каждой из схем и рекомендации по их применению.
4. Указать в какой системе используется указанный в табл. 8.3 знак соответствия продукции. На соответствие требованиям каких нормативных документов и по какой форме выполняется процедура подтверждения соответствия в этой системе?

Таблица 6.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Вариант задания (последняя цифра учебного шифра)** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| Схемы | 2с;3д | 1с;2д | 3с;5д | 5с;1д | 4с;4д | 1с;6д | 6с;2д | 4с;7д | 7с;3д | 6с;6д |
| Знак |  | |  | |  | |  | |  | |

Задание выдано: «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, И. О.) подпись

Студенту Шифр

1. Краткие методические указания по выполнению контрольной работы
   1. Тема *«Методы обработки и оценки результатов измерений»*
      1. Выявление и исключение грубых погрешностей.

При *однократных измерениях* обнаружить промах не представляется возможным. Для уменьшения вероятности появления промахов измерения проводят два-три раза, и за результат принимают среднее арифметическое полученных значений. При *многократных измерениях* для обнаружения промахов используют статистические критерии, предварительно определив, какому виду распределения соответствует результат измерений.

Вопрос о том, содержит ли результат наблюдения грубую погрешность, решается общими методами проверки статистических гипотез. Проверяемая гипотеза состоит в утверждении, что результат наблюдений не содержит грубой погрешности, т.е. является одним из значений измеряемой величины. Пользуясь определенными статистическими критериями, пытаются опровергнуть выдвинутую гипотезу. Если это удастся, то результат наблюдений рассматривают как содержащий грубую погрешность и исключают.

Для выявления грубых погрешностей задаются вероятностью q – уровнем значимости того, что сомнительный результат действительно мог иметь место в данной совокупности результатов измерений.

Критерий «трех сигм» применяется для результатов измерений, распределенных по нормальному закону и достаточно надежен при числе измерений *n*  20. По этому критерию считается, что результат, возникающий с вероятностью q  0,003, мало вероятен и его можно считать промахом, если  где  – оценка среднего квадратичного отклонения измерений; – среднее арифметическое значение ряда измерений; Хi – результат измерения, вызывающий сомнение (обычно проверяют наибольшее Xmax и наименьшее Xmin значения результатов измерений). *Величины  и , вычисляют без учета экстремальных значений хi.*



В случае, если число измерений 3≤ *n* ≤ 25, применяется критерий Греббса – Смирнова или Романовского. При этом вычисляется отношение и сравнивается с критерием , выбранным по табл. П.10. Если  > , то результат *хi* считается промахом и отбрасывается.



При числе измерений 2≤ *n* ≤ 10 применяется критерий Шовинэ. При этом если разность , то результат измерений Хi отбрасывают как содержащий грубую погрешность. Коэффициент Кш определяется в зависимости от числа измерений n:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 3 | 6 | 8 | 10 |
| Кш | 1,6 | 1,7 | 1,9 | 2,0 |

Более подробно ознакомиться с материалом по этому разделу и примерами расчетов можно по учебным пособиям [2, c.48…114], [4].

* + 1. Методы обработки результатов измерений

Результаты измерений, выполненных в разных условиях, разными операторами или в разное время подлежат проверке на равноточность.

Пример 1.

В результате работы пункта технического осмотра (ПТО) грузовых вагонов были получены выборки и выявлены вероятности появления дефектов ходовых частей, подчиняющиеся нормальному закону распределения.

При этом выборка для смен, работающих в ночное время, была получена за  = 12 смен, и характеризуется она средним арифметическим значением вероятности обнаружения дефектов  = 6,4*%*, а также среднеквадратическим отклонением  = 0,97*%*.

Данные для полученной выборки работы дневной смены характеризуется средним арифметическим значением вероятности обнаружения дефектов  = 7,1*%*, среднеквадратическим отклонением  = 0,75*%,* и накоплены ониза  = 11 смен. Двухвыборочный – критерий Стьюдента используется в случае, когда сравниваемые выборки подчиняются нормальному закону распределения и при этом обеспечивается условие равенства их дисперсий. Гипотеза о равенстве дисперсий в выборках проверяется сравнением частных несмещенных значений генеральной совокупности следующим образом:



где  – степень свободы для значения в числителе;

 – степень свободы для значения в знаменателе;

 – критическая область значимости для исследуемого распределения.

В нашем случае для  =12 – 1= 11 и  =11 – 1= 10 по таблице –распределения (прил. 3) найдем значение = 2,94.

Соответственно, 

Условие <  соблюдается, что свидетельствует о том, что существенной разницы между дисперсиями в исследуемых выборках нет и их можно сравнить, используя двухвыборочный – критерий Стьюдента.

Нахождение– критерия является наиболее часто используемым методом обнаружения сходства между средними значениями двух выборок. Значение данного критерия находится из условия:



где – сравнительный показатель, который зависит от уровня значимости  и находится из прил. 2.

Подставляя данные, находим:



Из прил. 2 =  = 2,08

Тогда значение – критерий Стьюдента:



Т.к. условие  = 1,9227 <  = 2,08 соблюдается, то сравниваемые выборки равны, а разница между ними случайна и причины ее несущественны. Соответственно, статистическое сравнение данных выборок работы пункта технического осмотра (ПТО) в ночную и дневную смены возможно. Также возможно объединение накопленных данных в одну общую выборку, которая позволит получить достоверные данные о вероятности обнаружения дефектов ходовых частей грузовых вагонов в процессе работы ПТО в течение суток.

3.1.3. Методы оценки точности измерений

Для обоснованной оценки точности многократных измерений (n>40) и выбора доверительных границ результатов измерений необходимо выполнить проверку соответствия распределения случайных величин нормальному закону. В наибольшей степени этой цели соответствует критерий  (критерий Пирсона). С примерами решения этой задачи можно ознакомиться в учебных пособиях [3, c.278…283], [4].

* 1. Тема «*Экономическая эффективность стандартизации*»

Экономическую эффективность стандартизации в каждом частном случае необходимо рассматривать комплексно, с учетом всех экономических, технических и организационных сторон. С помощью стандартов и других нормативных документов ограничивается неоправданное разнообразие продукции, материалов, технологических процессов; устанавливается рациональная их номенклатура; определяются оптимальные параметрические и размерные ряды; обеспечивается высокий уровень взаимозаменяемости; устанавливаются в качестве обязательных оптимальные качественные характеристики. Все это создает предпосылки для специализации и автоматизации производственных процессов, снижения себестоимости продукции и услуг и, следовательно, *увеличения прибыли*.

Экономический эффект от внедрения стандартов может быть реализован в двух направлениях:

* повышение качества продукции и услуг;
* снижение затрат на проектирование, производство, эксплуатацию продукции и оказание услуг.

Пример 2.

Расчетные минимальные геометрические размеры транспортного пакета для перевозки груза равны  = 525 мм,  = 410 мм,  = 345 мм. Используемый контейнер – УК-3.

*Решение:*

Транспортным пакетом называется укрупненное грузовое место, сформированное из отдельных мест груза в таре (например, ящиках, мешках, бочках, специализированных контейнерах) или без тары, скрепленных между собой с помощью универсальных, специальных разового использования или многооборотных пакетирующих средств, на поддонах или без них. Размеры и конструкция тары должны обеспечивать наилучшее использование грузоподъемности и вместимости вагонов (контейнеров).

На основе рядов предпочтительных чисел , ,  и  проведем обоснование геометрических размеров транспортного пакета для перевозки груза.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  (прил.5.) размеры транспортного пакета будут равны  = 630 мм,  = 630 мм,  = 400 мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  (прил.5.) размеры транспортного пакета будут равны  = 630 мм,  = 500 мм,  = 400 мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  (прил.5) размеры транспортного пакета будут равны  = 560 мм,  = 450 мм,  = 360 мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  (прил.5) размеры транспортного пакета будут равны  = 530 мм,  = 420 мм,  = 360 мм.

По заданию используется контейнер УК-3, для которого длина равна 1980 мм, ширина 1225 мм и высота 2128 мм. При изготовлении по ряду  данных пакетов поместится: в длину 3 пакета; в ширину 1 пакет; в высоту 5 ярусов транспортных пакетов. Итого при изготовлении транспортных пакетов по ряду  их общее количество будет равно  = 15 пакетов.

При изготовлении по ряду  транспортных пакетов поместится: в длину 3 пакета; в ширину  пакета; в высоту 5 ярусов транспортных пакетов. Итого при изготовлении транспортных пакетов по ряду  их общее количество будет равно  = 30 пакетов.

При изготовлении по ряду  транспортных пакетов поместится: в длину  пакета; в ширину  пакетам; в высоту  ярусов. Итого их общее количество будет равно  = 30 пакетов. В тоже время, если расположить пакеты более оптимально (в длину  пакета; в ширину   пакета), их общее количество будет равно  = 40 пакетов.

При изготовлении по ряду  транспортных пакетов поместится: в длину  пакета; в ширину пакета; в высоту пакетов. Итого их общее количество будет равно  = 30 пакетов. В тоже время, если расположить пакеты более оптимально (в длину  пакета; в ширину   пакета), их общее количество будет равно  = 40 пакетов.

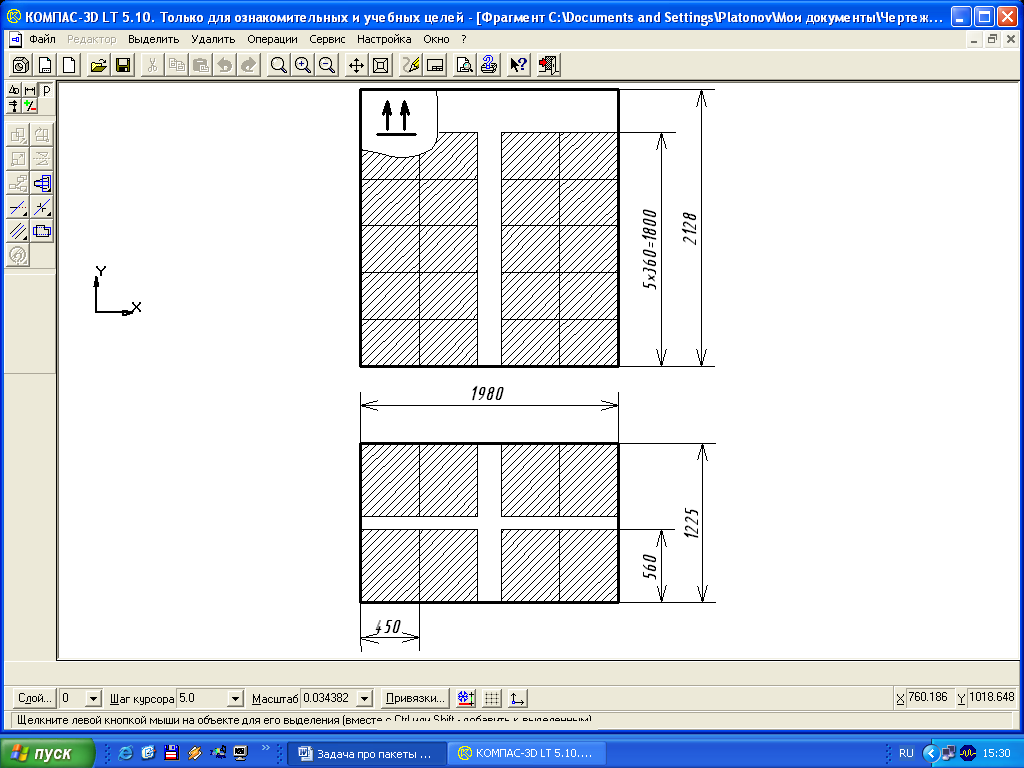


Рис. 6 Схема расположения транспортных пакетов в контейнере

Анализируя проведенные расчеты, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальным по экономическим показателям является изготовление транспортного пакета для перевозки груза по размерам из ряда  и . С учетом того, что в соответствии с ГОСТ 6636-69 размеры из ряда  следует предпочитать размерам из ряда , принимаем для изготовления транспортного пакета для перевозки груза размеры по ряду . При этом, для достижения наибольшего экономического эффекта, необходимо разместить транспортные пакеты в контейнере по схеме, приведенной на рис. 6.

Экономическую эффективность изготовления изделий с размерами, назначенными по рядам предпочтительных чисел (ГОСТ 8032-84 или ГОСТ 6636-69), определяют по себестоимости годовой программы изделий [2, c. 486…498], [4].

* 1. Тема «*Формы подтверждения соответствия*».

Форма подтверждения соответствия определяет порядок документального удостоверения продукции или иных объектов технического регулирования требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Процедура подтверждения соответствия осуществляется согласно схемам, каждая из которых представляет собой полный набор операций и условий их выполнения участниками подтверждения соответствия [2, c. 610…638].

**Интернет-ресурсы**

1. <http://www.twirpx.com/files/machinery/methrology/> (интернет-библиотека по различным отраслям знаний).
2. <http://www.interstandart.ru/> (интернет-библиотека стандартов).
3. <http://www.isci-gost/ru/> (информационный ресурс по стандартизации и сертификации).
4. <http://metrologyia.ru/> (информационный сайт по метрологии).
5. <http://www.gost.ru/wps/portal/> (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии).

**П Р И Л О Ж Е Н И Я**

П р и л о ж е н и е 1

Распределение значений критерия Пирсона - *2 (хи-квадрат) \**

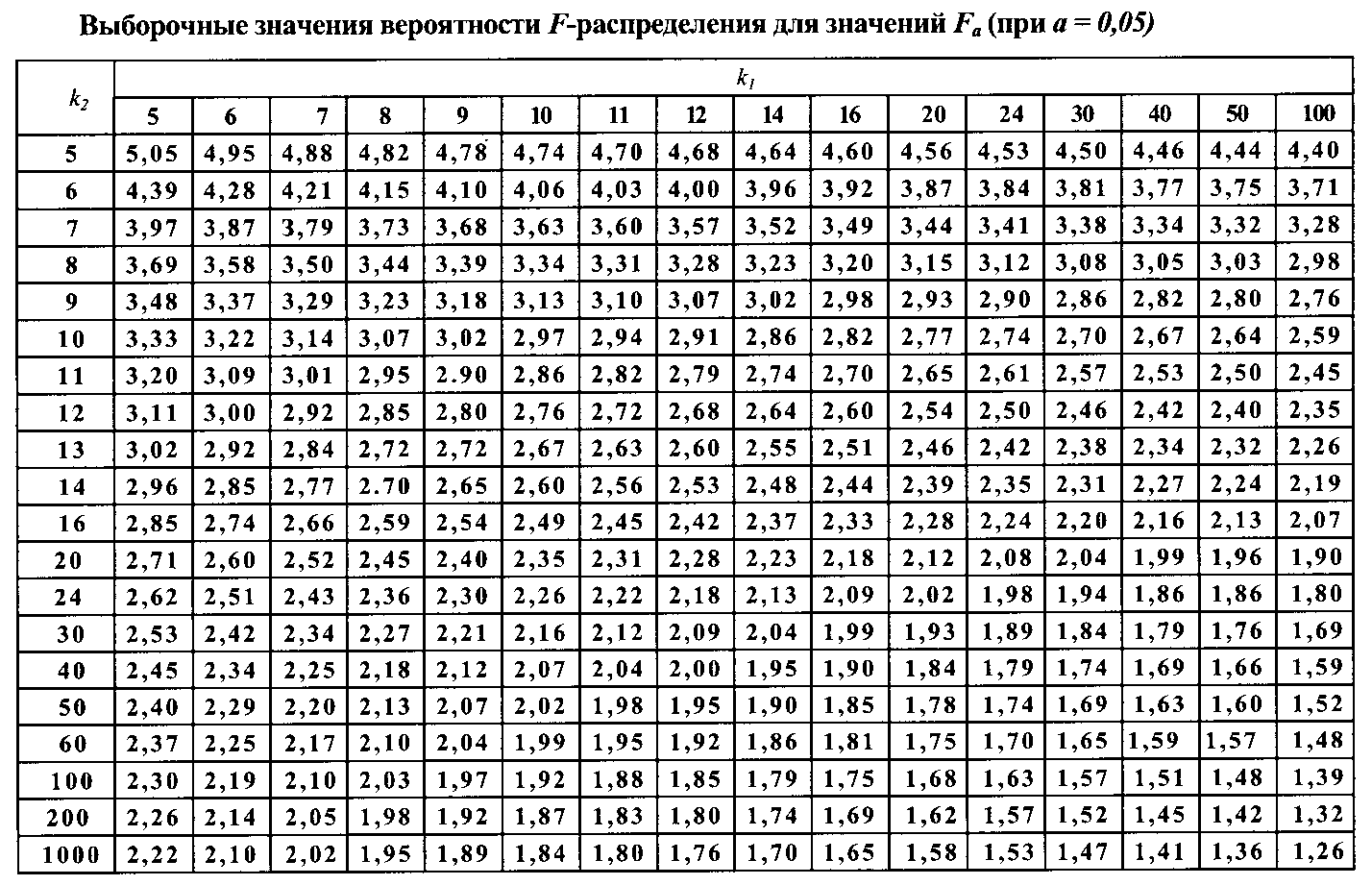
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степени свободы  (Zn – 1) | Вероятность получения такого или большего значения | | | | | | | |
| 0,99 | 0,95 | 0,90 | 0,50 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,001 |
| 5 | 0,554 | 1,145 | 1,610 | 4,351 | 9,236 | 11,070 | 15,086 | 20,517 |
| 6 | 0,872 | 1,635 | 2,204 | 5,348 | 10,645 | 12,592 | 16,812 | 22,457 |
| 7 | 1,239 | 2,167 | 2,833 | 6,346 | 12,017 | 14,067 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 1,646 | 2,733 | 3,490 | 7,344 | 13,362 | 15,507 | 20,090 | 26,125 |
| 9 | 2,088 | 3,325 | 4,168 | 8,343 | 14,684 | 16,919 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 2,558 | 3,940 | 4,865 | 9,342 | 15,987 | 18,307 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 3,053 | 4,575 | 5,578 | 10,341 | 17,275 | 19,675 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 3,571 | 5,226 | 6,304 | 11,340 | 18,549 | 21,026 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 4,107 | 5,892 | 7,042 | 12,340 | 19,812 | 22,362 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 4,660 | 6,571 | 7,790 | 13,339 | 21,064 | 23,685 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 5,229 | 7,261 | 8,547 | 14,339 | 22,307 | 24,996 | 30,578 | 37,697 |
| \* - сокращенный вид таблицы IV из книги Фишера и Иейтса | | | | | | | | |

П р и л о ж е н и е 2

Выборочные значения вероятности *t-*критерия Стьюдента для значений *ta*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ka* | *a* | | | *ka* | *a* | | |
| **0,10** | **0,05** | **0,02** | **0,10** | **0,05** | **0,02** |
| 1 | 6,31 | 12,71 | 31,82 | 17 | 1,74 | 2,11 | 2,57 |
| 2 | 2,92 | 4,30 | 6,97 | 18 | 1,73 | 2,10 | 2,55 |
| 3 | 2,35 | 3,18 | 4,54 | 19 | 1,73 | 2,09 | 2,54 |
| 4 | 2,13 | 2,78 | 3,75 | 20 | 1,72 | 2,09 | 2,53 |
| 5 | 2,02 | 2,57 | 3,37 | 21 | 1,72 | 2,08 | 2,52 |
| 6 | 1,94 | 2,45 | 3,14 | 22 | 1,72 | 2,07 | 2,51 |
| 7 | 1,90 | 2,37 | 3,00 | 23 | 1,71 | 2,07 | 2,50 |
| 8 | 1,86 | 2,30 | 2,90 | 24 | 1,71 | 2,06 | 2,49 |
| 9 | 1,83 | 2,26 | 2,82 | 25 | 1,71 | 2,06 | 2,49 |
| 10 | 1,81 | 2,23 | 2,76 | 26 | 1,71 | 2,06 | 2,48 |
| 11 | 1,80 | 2,20 | 2,72 | 27 | 1,70 | 2,05 | 2,47 |
| 12 | 1,78 | 2,18 | 2,68 | 28 | 1,70 | 2,05 | 2,47 |
| 13 | 1,77 | 2,18 | 2,65 | 29 | 1,70 | 2,05 | 2,46 |
| 14 | 1,76 | 2,14 | 2,62 | 30 | 1,70 | 2,04 | 2,46 |
| 15 | 1,75 | 2,13 | 2,60 | 40 | 1,68 | 2,02 | 2,42 |
| 16 | 1,75 | 2,12 | 2,58 | 60 | 1,67 | 2,00 | 2,39 |

П р и л о ж е н и е 3



П р и л о ж е н и е 4

Уровень значимости 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вероятность q | Число измерений, *п* | | | | | | |
| 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 20 |
| 0,01  0,02  0,05  0,10 | 1,73  1,72  1,71  1,69 | 2,16  2,13  2,10  2,00 | 2,43  2,37  2,27  2,17 | 2,62  2,54  2.41  2,29 | 22,75  2,66  2,52  2,39 | 2,90  2,80  2,64  2,49 | 3,08  2,96  2,78  2,62 |

П р и л о ж е н и е 5

Ряды нормальных линейные размеров (диаметров, длин, высот и пр.).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R*a* 5** | **R*a* 10** | **R*a* 20** | **R*a* 40** | **Выборочные значения (ГОСТ 6636-69)** | | **R*a* 5** | | **R*a* 10** | | **R*a* 20** | | **R*a* 40** |
| 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 10 | | 10 | | 10 | | 10 |
| 1,7 | 10,5 |
| 1,8 | 1,8 | 11 | | 11 |
| 1,9 | 11,5 |
| 2,0 | 2,0 | 2,0 | 12 | | 12 | | 12 |
| 2,1 | 13 |
| 2,2 | 2,2 | 14 | | 14 |
| 2,4 | 15 |
| 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | | 16 | | 16 | | 16 |
| 2,6 | 17 |
| 2,8 | 2,8 | 18 | | 18 |
| 3,0 | 19 |
| 3,2 | 3,2 | 3,2 | 20 | | 20 | | 20 |
| 3,4 | 21 |
| 3,6 | 3,6 | 22 | | 22 |
| 3,8 | 24 |
| 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 25 | | 25 | | 25 | | 25 |
| 4,2 | 26 |
| 4,5 | 4,5 | 28 | | 28 |
| 4,8 | 30 |
| 5 | 5,0 | 5,0 | 32 | | 32 | | 32 |
| 5,3 | 34 |
| 5,6 | 5,6 | 36 | | 36 |
| 6,0 | 38 |
| 6,3 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 40 | | 40 | | 40 | | 40 |
| 6,7 | 42 |
| 7,1 | 7,1 | 45 | | 45 |
| 7,5 | 48 |
| 8,0 | 8,0 | 8,0 | 50 | | 50 | | 50 |
| 8,5 | 53 |
| 9,0 | 9,0 | 56 | | 56 |
| 9,5 | 60 |
| Продолжение таблицы приложения 5. | | | | | | | | | | | | | |
| **Ra 5** | **Ra 10** | **Ra 20** | **Ra 40** |  | **Ra 5** | | **Ra 10** | | **Ra 20** | | **Ra 40** | | |
| 63 | 63 | 63 | 63 | 400 | | 400 | | 400 | | 400 | | |
| 67 | 420 | | |
| 71 | 71 | 450 | | 450 | | |
| 75 | 480 | | |
| 80 | 80 | 80 | 500 | | 500 | | 500 | | |
| 85 | 530 | | |
| 90 | 90 | 560 | | 560 | | |
| 95 | 600 | | |
| 100 |  | 100 | 100 | 630 | | 630 | | 630 | | 630 | | |
| 105 | 670 | | |
| 110 | 110 | 710 | | 710 | | |
| 120 | 750 | | |
|  | 125 | 125 | 800 | | 800 | | 800 | | |
| 130 | 850 | | |
| 140 | 140 | 900 | | 900 | | |
| 150 | 950 | | |
| 160 |  | 160 | 160 | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | |
| 170 | 1060 | | |
| 180 | 180 | 1120 | | 1120 | | |
| 190 | 1180 | | |
|  | 200 | 200 | 1250 | | 1250 | | 1250 | | |
| 210 | 1320 | | |
| 220 | 220 | 1400 | | 1400 | | |
| 240 | 1500 | | |
| 250 |  | 250 | 250 | 1600 | | 1600 | | 1600 | | 1600 | | |
| 260 | 1700 | | |
| 280 | 280 | 1800 | | 1800 | | |
| 300 | 1900 | | |
|  | 320 | 320 | 2000 | | 2000 | | 2000 | | |
| 340 | 2120 | | |
| 360 | 360 | 2240 | | 2240 | | |
| 380 | 2360 | | |

П р и л о ж е н и е 6

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА   
  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования   
  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ»**

(МГУПС (МИИТ))  
  
**Кафедра:** «Теоретическая и прикладная механика»

«**Методы обработки и оценки результатов измерений**»

«**Экономическая эффективность стандартизации**»

«**Формы подтверждения соответствия**»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

по дисциплине

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_МСС.КР1.\_\_\_.00.00.\_\_\_.РР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(отметка о зачете)

Рецензент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, И.О.) (Фамилия, И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. Шифр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



Москва 20

П р и л о ж е н и е 7

Р Е Ц Е Н З И Я\*

1. Контрольная работа №1 выполнена по ТЗ№\_\_\_:

* выданному преподавателем
* соотвествующему начальной букве фамилии студента

(ненужное зачеркнуть)

1. Вариант исходных данных задания соответствует (не соответствует)

(ненужное зачеркнуть)

учебному шифру студента.

1. Замечания по теме «Методы обработки и оценки результатов измерений»:

задание выполнено в полном (не в полном ) объеме

(ненужное зачеркнуть)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Замечания по теме «Экономическая эффективность стандартизации»:

задание выполнено в полном (не в полном ) объеме

(ненужное зачеркнуть)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Замечания по теме «Формы подтверждения соответствия»:

задание выполнено в полном (не в полном ) объеме

(ненужное зачеркнуть)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Рекомендации:
   1. Требуется самостоятельная работа с литературными источниками [ \_\_\_\_\_\_ ] и анализ решения типовых задач.
   2. Необходимо внести исправления в решение задач по соответствующим замечаниям рецензента.
   3. Необходимо получить консультацию специалиста: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(день недели или дата)

с \_\_\_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_\_\_\_ час., ауд. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Рецензент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, И.О.) (подпись) (дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* *Бланк рецензии распечатывается на оборотной стороне титульного листа контрольной работы.*

П р и л о ж е н и е 8

Отчет по лабораторной работе №1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВАЛА МЕТОДОМ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ

1. Эскиз детали

1. Выбор средств измерения диаметра и длины ступени вала

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Измеряемый размер с отклонениями (по чертежу) [мм] | Наименование и тип (модель) средства измерения | Пределы измерения  [мм] | Цена деления шкалы  [мм] | Предельная погрешность измерения  [мм] |
| 1 | **L1=** |  |  |  |  |
| 2 | **L2=** |  |  |  |  |
| 3 | **d1=** |  |  |  |  |
| 4 | **d2=** |  |  |  |  |

3. Схема измерений

1. Результаты измерений.
2. Длина ступени вала

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измеряемый | Результаты трех измерений, мм | | | | Действительное  отклонение |
| размер | 1 | 2 | 3 | Среднее |
| **L1** |  |  |  |  |  |
| **L2** |  |  |  |  |  |

4.2. Диаметр первой ступени вала

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По схеме измерений | | Результаты трёх измерений, **мм** | | | | Отклонения формы поверхности, **мм** | |
| Сече-ние | Направ  ление | 1 | 2 | 3 | Среднее | От  круглости | От цилиндричности |
| I-I | 1-1 |  |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |
| II-II | 1-1 |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |
| III-III | 1-1 |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |

4.3. Диаметр второй ступени вала

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По схеме измерений | | Результаты трёх измерений, **мм** | | | | Отклонения формы поверхности, **мм** | |
| Сече-ние | Направ  ление | 1 | 2 | 3 | Среднее | От  круглости | От цилиндричности |
| I-I | 1-1 |  |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |
| II-II | 1-1 |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |
| III-III | 1-1 |  |  |  |  |  |
| 2-2 |  |  |  |  |  |

1. Радиальное биение

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступень  вала | Разность отсчетов по шкале индикатора  в сечениях ступени вала,  (в делениях) | | | | Цена деления индикатора [мм] | Радиальное биение,  мм | Допуск радиального биения по чертежу, мм |
| I-I | II-II | III-III | Среднее |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |

1. Схемы расположения полей допусков на размеры диаметров ступеней вала:

6. Вывод:.

Работа выполнена «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шифр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

П р и л о ж е н и е 9

Отчет по лабораторной работе №2

КОНТРОЛЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОПРЯЖЕНИЙ МЕТОДОМ СРАВНЕНИЯ С МЕРОЙ

1. Эскиз соединения
2. Анализ посадки (на основании эскиза)
3. Номинальный размер соединения ∅. . .мм.
4. Система допусков и посадок . . . .
5. Квалитет . . . . . .
6. Основные характеристики сопряженных деталей и соединения (на основании справочных таблиц ГОСТ 25346-89)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поверхность | Номинальный размер, мм | Допуск, мкм | Предельные отклонения, мкм | | Предельные  размеры, мм | | Предельные зазоры, мкм | | Предельные натяги, мкм | | Допуск посадки, мкм |
| верхнее | нижнее | наиб. | наим. | **Smax** | **Smin** | **Nmax** | **Nmin** |
| **отверстие** | **D=** | **ITD=** | **ES=** | **EI=** | **Dmax=** | **Dmin=** |  |  |  |  |  |
| **вал** | **d=** | **ITd=** | **es=** | **ei=** | **dmax=** | **dmin=** |

3.Выбор средств измерения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Контролируемый размер с отклонениями (по чертежу) [мм] | Наименование и тип (модель) средства измерения | Пределы измерения  [мм] | Цена деления шкалы  [мм] | Предельная погрешность измерения  [мм] |
| 1 | **D=** |  |  |  |  |
| 2 | **d=** |  |  |  |  |

4. Протокол измерений

4.1. Схема измерений

4.2. Расчет размера блока концевых мер длины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Порядковый № меры | 1 | 2 | 3 | 4 | Размер блока **L**, мм |
| Размер меры, мм |  |  |  |  |  |

1. Результаты измерений.

4.3.1. *Отклонения размера* диаметра ***отверстия***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По схеме измерений | | Результаты трёх измерений, **мкм** | | | | Действительный  размер отверстия |
| Сечение | Направление | 1 | 2 | 3 | Среднее | ***Di***  [**мм**] |
| I-I | 1-1 |  |  |  |  |  |
|  | 2-2 |  |  |  |  |  |
| II-II | 1-1 |  |  |  |  |  |
|  | 2-2 |  |  |  |  |  |

4.3.2. *Отклонения размера* диаметра ***вала***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По схеме измерений | | Результаты трёх измерений, **мкм** | | | | Действительный  размер вала |
| Сечение | Направ-ление | 1 | 2 | 3 | Среднее | ***di***  [**мм**] |
| I-I | 1-1 |  |  |  |  |  |
|  | 2-2 |  |  |  |  |  |
| II-II | 1-1 |  |  |  |  |  |
|  | 2-2 |  |  |  |  |  |

1. Действительные значения предельных зазоров и натягов в соединении:

**S\*max= *D*max - *d*min = =** мм = мкм

**S\*min= = *D*min - *d*max = =** мм = мкм

**N\*max= *d*max - *D*min= =** мм = мкм

**N\*min= *d*min - *D*max = =** мм = мкм

1. Схемы расположения полей допусков на размеры диаметров деталей

6. Вывод:

Работа выполнена «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шифр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, И.О.)

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, И.О.) (подпись)

П р и л о ж е н и е 9

Отчет по лабораторной работе № 3

ИЗМЕРЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ НА ДВОЙНОМ МИКРОСКОПЕ

1. Эскиз детали
2. Схема измерений
3. Увеличение объектива наблюдательного микроскопа N =

1. Результаты измерений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ замеров | Отсчет по окулярному микрометру **αi** , мм | Высота микронеровности **hi = αi** • 10-3/ **2N**, мкм |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

1. Высота неровностей профиля по десяти точкам:

**Rz =  = =** мкм

1. Заключение о годности детали:

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шифр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20 г.

П р и л о ж е н и е 10

Отчет по лабораторной работе № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРЯЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ПОДБОР ПОСАДКИ

1. Диаметр соединения, определенный с помощью штангенциркуля: Ø мм

2. Результаты измерения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Деталь | Прибор, ценаделения | По схеме измерения | | Результат измерения | Значения максимальных и минимальных диаметров, мм | | Предельные отклонения размеров, мкм | |
| Сечение | Направ-ление |
| Вал |  | I–I | *а*–*а* |  |  |  |  |  |
| *б*–*б* |  |
| II–II | *а*–*а* |  |
| *б*–*б* |  |
| III–III | *а*–*а* |  |
| *б*–*б* |  |
| Отверстие |  | I–I | *а*–*а* |  |  |  |  |  |
| *б*–*б* |  |
| II–II | *а*–*а* |  |
| *б*–*б* |  |
| III–III | *а*–*а* |  |
| *б*–*б* |  |

Номинальный размер соединения, назначенный по ГОСТ 8032-84: *D* = *d* = мм.

3. Эскизы вала и отверстия:

4. Измеренный зазор в сопряжении:

максимальный  мкм.

минимальный  мкм.

5. Средний измеренный зазор в сопряжении:



6. Измеренный допуск посадки:

 мкм.

7. Подбор посадки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Посадка | Параметры | | | | | | | | Зазоры (натяги), мкм | | | Среднеквадр. откл. | Параметры функции Лапласа | | Значения функции Лапласа | | Вероятность |
| Вала | | | | Отверстия | | | |
| *es*, мкм | *ei*, мкм | *d*max, мм | *d*min, мм | *ES*, мкм | *EI*, мкм | *D*max, мкм | *D*min, мкм | *S*max( *N*max) | *S*min( *N*min) | *Sm*( *Nm*) | σ, мкм | *Z*2 | *Z*1 | Ф(*Z* 2) | Ф (*Z*1) | *P*(*S*) или *P*(*N*) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

8. Подобранная посадка обеспечивает (с доверительной вероятностью *P* = %) в исследуемом сопряжении зазор *S* :

 мкм.

9. Схема расположения полей допусков выбранной посадки:

Работа выполнена «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шифр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

П р и л о ж е н и е 11

Отчет по лабораторной работе № 5

ПОВЕРКА ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ

1. Цель работы:

2. Данные штангенциркуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование прибора | Завод – изготовитель | Пределы измерения | Величина отсчета по нониусу | Цена деления основной шкалы | Длина нониуса | Число делений нониуса | Класс точности |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

3. Результаты внешнего осмотра и работы штангенциркуля:

4. Размеры губок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | | Допуск по ГОСТ 166 – 89\* | Измеренное значение, мм | Заключение о годности |
| Длина губок, мм | *l* |  |  |  |
| ***l***1 |  |  |  |
| *l*2 |  |  |  |
| Плоскостность и прямолинейность губок |  |  |  |  |
| Размер *g* губок |  |  |  |  |
| Смещение нулевого штриха |  |  |  |  |

5. Отклонение от параллельности губок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка на шкале штанги | Допуск по ГОСТ 166– 89\* | Размер, мм | | Абсолютная погрешность ∆*а*=*а*1 - *а*2, мм | Заключение о годности |
| *а*1 | *а*2 |
| Начало шкалы |  |  |  |  |  |
| Середина шкалы |  |  |  |
| Конец шкалы |  |  |  |

6. Погрешность показаний штангенциркуля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка на шкале штанги | Допуск по ГОСТ 166 – 89\* | Размер блока концевых мер *l*м, мм | Показания штангенциркуля *l*i, мм | Абсолютная погрешность ∆*l*=*l*м-*l*i, мм | Заключение о годности |
| Начало шкалы |  |  |  |  |  |
| Середина шкалы |  |  |  |
| Конец шкалы |  |  |  |

7. Вывод:

Работа выполнена «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шифр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ЛИТЕРАТУРА**

**Основная**

1. . Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». — М.: Омега-Л, 2006. – 48 с.

2 Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря— М.: Юрайт, 2011. – 696 с.

**Дополнительная**

3. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М., Раковщик Т.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для высш. учеб. заведений. — М.: «Академия», 2006. – 459 с.

4. Васильев А.В., Маштаков А.П., Платонов А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: РГОТУПС, 2006. — 81 с.

5. Доль Д.В., Маштаков А.П., Мицкевич В.Г. Требования ЕСКД к текстовым документам, схемам и чертежам: — М.: РГОТУПС, 2007. — 52 с.

**МЕТРОЛОГИЯ,   
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

*Задание на контрольную работу*

Редактор Д. Н. Т и х о н ы ч е в

Компьютерная верстка Л. В. О р л о в а

Тип. зак. Изд. зак. 238 Тираж 3500 экз.

Подписано в печать 13.07.12 Гарнитура NewtonC. Офсет.

Усл. печ. л. 2,0 Формат 6090 1/16

Издательский центр РГОТУПСа,

125933, Москва, Часовая ул., 22/2