

**16/4/8**

**Одобрено кафедрой  
«Теоретическая  
и прикладная механика»**

**МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Задание на контрольную работу  
для студентов III курса  
специальности**

**190701 Организация перевозок и управление  
на транспорте (железнодорожный транспорт) (Д)**



**Москва – 2007**

С о с т а в и т е л и : доц. А.В. Васильев,  
канд.техн.наук, доц. А.П. Маштаков,  
канд.техн.наук, доц. А.А. Платонов.

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

© Российский государственный открытый технический  
университет путей сообщения, 2007

## 1. Требования к выполнению контрольных работ

1.1. Перед выполнением контрольной работы следует ознакомиться с программой курса, заданием на контрольную работу и изучить соответствующие разделы курса «Метрология, стандартизация и сертификация» по учебно-методическим пособиям [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9] и конспектам лекций.

1.2. Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД [8].

1.3. Решение задач оформляется в виде пояснительной записки (ПЗ) на листах формата А4 (297×210 мм). Все записи выполняются шариковой ручкой (или чернилами) на одной стороне листа. Все листы должны иметь рамку (слева 20 мм для подшивки, с трех других сторон по 5 мм). Пример оформления титульного листа приведен на рис. 1.

1.4. На всех листах ПЗ должны быть выполнены основные надписи по ГОСТ 2.104-68:

- на первом листе по форме 2 (рис. 2, а);
- на втором и всех последующих по форме 2а (рис. 2, б).

1.5. Все листы ПЗ (кроме титульного) должны быть пронумерованы.

1.6. Графическая часть контрольной работы выполняется карандашом на чертежной бумаге формата А4 (297×210 мм) либо помещается непосредственно в тексте контрольной работы. Чертежи и схемы, выполняемые на отдельных листах, должны быть снабжены основной надписью по форме 1 (рис. 2, в), располагаемой вдоль короткой стороны листа.

1.7. Каждый чертеж (схема) является отдельным техническим документом и имеет собственную нумерацию листов. В основной надписи указывается его условное обозначение (номер) и название.

1.8. Текст ПЗ разбивается на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые нумеруются арабскими цифрами через разделительную точку.

1.9. Выполнение заданий контрольной работы должно начинаться с текста задания, сопровождаемого исходными данными.

1.10 Результаты расчета по формулам указываются после постановки в них цифровых величин без приведения промежуточных вычислений.

1.11 Все обозначения величин, входящие в формулы, расшифровываются и сопровождаются необходимыми пояснениями с указанием единиц измерения данных величин.

1.12 При выполнении контрольной работы необходимо пользоваться только Международной системой единиц СИ.

## 2. Содержание контрольной работы

Студенты, обучающиеся по специальности 190701 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» (Д), выполняют задачи № 1, 2, 3, 4, 5.

Вариант индивидуального задания для выполнения контрольной работы выбирается в соответствии с указаниями, приводимыми в каждой из задач.

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
(РГОТУПС)

---

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

20 ← → 5

**Контрольная работа № 1**  
*по дисциплине*  
**«Метрология, стандартизация  
и сертификация»**

1234-Д-5432.МСС.КР1.07.00.00.РР

(отметка о зачете)  
Рецензент: Иванов А.Б.      Студент: Попов Г.Д.

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)      Шифр: 1234-Д-5432

Москва - 2007

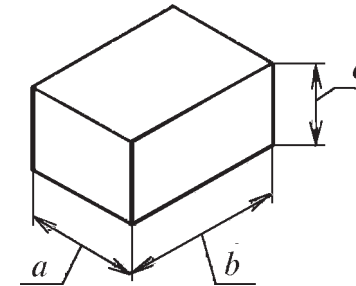
5

Рис. 1. Образец заполнения титульного листа

### 3. Задания на контрольную работу

#### Задача № 1

Для перевозки груза в железнодорожном контейнере используется транспортный пакет (рис. 3) с наружными расчетными размерами  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Требуется:

1. Обосновать и назначить геометрические размеры транспортного пакета для перевозки груза на основе рядов предпочтительных чисел,  $R_5$ ,  $R_{10}$ ,  $R_{20}$  и  $R_{40}$  (ГОСТ 8032-84). Исходные данные выбираются по табл. 1.

2. Указать оптимальную (т.е. наиболее целесообразную) схему размещения транспортного пакета в контейнере (по экономическим показателям). Вариант используемого контейнера выбирается по табл. 2.

Таблица 1

		Вариант (последняя цифра учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расчетные минимальные геометрические размеры, мм	$a$	355	430	685	515	555	645	700	745	525	720
	$b$	520	580	490	835	420	285	310	510	410	350
	$c$	265	470	445	650	260	740	430	330	700	665

а

Форма 2: для первого листа текстового документа

б

Форма 2а: для последующих листов текстового документа

в

Форма 1: для чертежей и схем

Рис. 2. Формы основных надписей

Таблица 2

	Вариант (предпоследняя цифра учебного шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тип контейнера	УК-3	УК-5	УК-3	УК-5	УК-3	УК-5	УК-3	УК-5	УК-3	УК-5

**Задача № 2**

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» существуют системы обязательной и добровольной сертификации, призванные подтверждать качество продукции.

*Требуется:*

Для одного из изделий, которые изготавливаются (ремонтируются) на Вашем предприятии, или для услуги (работы), оказываемой Вашей организацией, или для любого другого изделия определить не менее трех систем сертификации, подтверждающих качество данного изделия. Выбрать схему сертификации данного изделия и привести ее описание.

**Задача № 3**

При производстве детали необходимо контролировать качество ее изготовления.

*Требуется:*

Определить погрешность измерения размера детали от температурной деформации  $\Delta L$ , если температура средства измерения и температура воздуха в цехе  $t_2 = 16^\circ\text{C}$ , а деталь измеряется сразу после финишной операции. Коэффициент линейного расширения материала измерительного средства  $\alpha_2 = 11,5 \cdot 10^{-6}$  град.<sup>-1</sup> (легированная сталь). Исходные данные принимаются по табл. 3. Температура детали  $t_1$  выбирается по последней цифре учебного шифра. Коэффициент линейного расширения материала детали  $\alpha_1$  выбирается по предпоследней цифре учебного шифра. Размер измеряемой детали  $L$  принимается по второй цифре учебного учебного шифра.

Таблица 3

	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$t_1, ^\circ\text{C}$	40	30	32	34	38	35	25	37	36	28
$L, \text{мм}$	38	20	100	120	50	63	80	90	40	36
$\alpha_1, \text{град.}^{-1}$	Алюминий $23,8 \cdot 10^{-6}$		Чугун $10 \cdot 10^{-6}$		Латунь $18 \cdot 10^{-6}$		Сталь $12 \cdot 10^{-6}$		Медь $16,9 \cdot 10^{-6}$	

**Задача № 4**

В результате работы пункта технического осмотра (ПТО) грузовых вагонов были получены выборки и выявлены вероятности появления дефектов ходовых частей, подчиняющиеся нормальному закону распределения. Выборки имеют различные показатели для смен, работающих в ночное и дневное время и характеризуются их средними арифметическими значениями  $\bar{X}$ , а также среднеквадратическими отклонениями  $\sigma$ . При этом накопленные данные для представленных выборок были получены за разное количество смен  $n$ .

Таблица 4

Данные выборки работы ПТО в ночную смену

	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Среднее арифметическое значение обнаружения дефектов $\bar{X}_1, \%$	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,6	5,5	5,4	5,3	5,4
Среднеквадратическое отклонение $\sigma_1, \%$	0,97	0,81	0,76	0,63	0,52	0,43	0,66	0,77	0,96	0,82
Число смен $n_1$	13	15	17	21	25	13	15	17	21	25

Таблица 5

Данные выборки работы ПТО в дневную смену

	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Среднее арифметическое значение обнаружения дефектов $\bar{X}_2, \%$	6	6,15	6,05	6	5,95	6,1	6,05	5,95	6,1	6,15
Средне-квадратическое отклонение $\sigma_2, \%$	0,82	0,81	1,19	0,49	0,97	0,71	1,14	0,32	1,09	0,85
Число смен $n_2$	9	10	11	12	13	10	12	11	9	13

*Требуется:* Используя двухвыборочный  $t$ -критерий Стьюдента определить возможность статистического сравнения данных выборок и объединения их в одну общую выборку для получения обобщенных статистических данных за сутки.

Исходные данные для задачи принимаются по табл. 4 по предпоследней цифре учебного шифра и по табл. 5 по последней цифре учебного шифра.

### Задача № 5

Две детали (отверстие 2 и вал 1) соединяются (рис. 4) друг с другом по посадке, характер которой определяется назначением и конструктивными особенностями деталей.

*Требуется:*

1. Определить предельные (наибольший и наименьший) размеры отверстия и вала;
2. Определить характер соединения двух деталей (с зазором, с натягом или переходный);
3. Определить вероятностные предельные зазоры и натяги;

4. Вычислить процент соединений с зазором, исходя из нормального закона распределения размеров деталей при их изготовлении. Поле рассеяния для отверстия и вала принять равным полю допуска ( $W_D = IT_D = 6 \cdot \sigma_D$ ,  $W_d = IT_d = 6 \cdot \sigma_d$ ). Исходные данные принимаются по табл. 6 по сумме двух последних цифр учебного шифра.

5. Выполнить чертеж соединения вала и отверстия в масштабе (рис.5).

Рис. 4. Схема соединения отверстия и вала

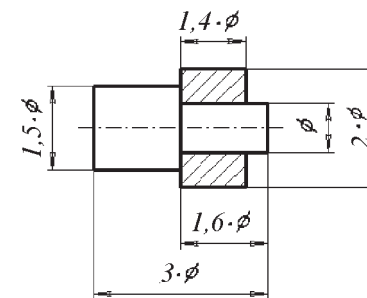
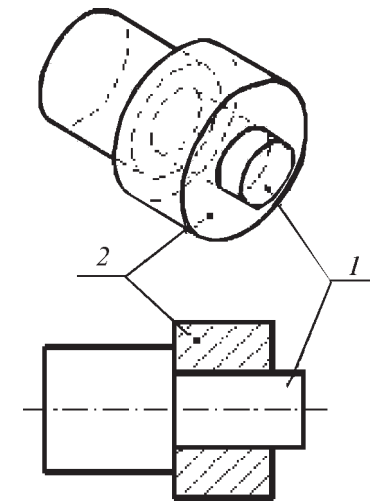


Рис. 5. Соединение отверстия и вала

Таблица 6

Вариант	Посадка	Вариант	Посадка
1	$\phi 34 \begin{array}{r} + 0,062 \\ + 0,071 \\ + 0,009 \end{array}$	10	$\phi 25 \begin{array}{r} + 0,052 \\ \pm 0,042 \end{array}$
2	$\phi 40 \begin{array}{r} + 0,016 \\ - 0,009 \\ - 0,025 \end{array}$	11	$\phi 45 \begin{array}{r} + 0,100 \\ + 0,088 \\ + 0,026 \end{array}$
3	$\phi 30 \begin{array}{r} + 0,052 \\ + 0,074 \\ + 0,022 \end{array}$	12	$\phi 15 \begin{array}{r} + 0,018 \\ \pm 0,009 \end{array}$
4	$\phi 9 \begin{array}{r} + 0,022 \\ \pm 0,011 \end{array}$	13	$\phi 22 \begin{array}{r} + 0,084 \\ + 0,087 \\ + 0,035 \end{array}$
5	$\phi 85 \begin{array}{r} + 0,054 \\ + 0,067 \\ + 0,013 \end{array}$	14	$\phi 52 \begin{array}{r} + 0,030 \\ - 0,030 \end{array}$
6	$\phi 63 \begin{array}{r} + 0,074 \\ - 0,010 \\ - 0,056 \end{array}$	15	$\phi 125 \begin{array}{r} + 0,160 \\ + 0,163 \\ + 0,063 \end{array}$
7	$\phi 75 \begin{array}{r} + 0,046 \\ + 0,062 \\ + 0,032 \end{array}$	16	$\phi 200 \begin{array}{r} + 0,072 \\ \pm 0,023 \end{array}$
8	$\phi 80 \begin{array}{r} + 0,030 \\ \pm 0,023 \end{array}$	17	$\phi 90 \begin{array}{r} + 0,054 \\ + 0,125 \\ + 0,071 \end{array}$
9	$\phi 12 \begin{array}{r} + 0,018 \\ + 0,041 \\ + 0,023 \end{array}$	18	$\phi 55 \begin{array}{r} + 0,046 \\ \pm 0,030 \end{array}$

#### 4. Примеры решения задач контрольной работы

##### 4.1. Пример решения задачи № 1

Расчетные минимальные геометрические размеры транспортного пакета для перевозки груза равны  $a = 525$  мм,  $b = 410$  мм,  $c = 345$  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  $R_a 5$ ,  $R_a 10$ ,  $R_a 20$  и  $R_a 40$  проведем обоснование геометрических размеров транспортного пакета для перевозки груза.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  $R_a 5$  (прил. 1) размеры транспортного пакета будут равны  $a = 630$  мм,  $b = 630$  мм,  $c = 400$  мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  $R_a 10$  (прил. 1) размеры транспортного пакета будут равны  $a = 630$  мм,  $b = 500$  мм,  $c = 400$  мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  $R_a 20$  (прил. 1) размеры транспортного пакета будут равны  $a = 560$  мм,  $b = 450$  мм,  $c = 360$  мм.

При изготовлении транспортного пакета по ряду предпочтительных чисел  $R_a 40$  (прил. 1) размеры транспортного пакета будут равны  $a = 530$  мм,  $b = 420$  мм,  $c = 360$  мм.

По заданию используется контейнер УК-3, для которого (прил. 2) длина равна 1980 мм, ширина 1225 мм и высота 2128 мм. При изготовлении по ряду  $R_a 5$  данных пакетов поместится: в длину  $1980/630=3,142 \approx 3$  пакета; в ширину  $1225/630=1,944 \approx 1$  пакет; в высоту  $2128/400=5,32 \approx 5$  яру-

сов транспортных пакетов. Итого при изготовлении транспортных пакетов по ряду  $R_a 5$  их общее количество будет равно  $3 \times 1 \times 5 = 15$  пакетов.

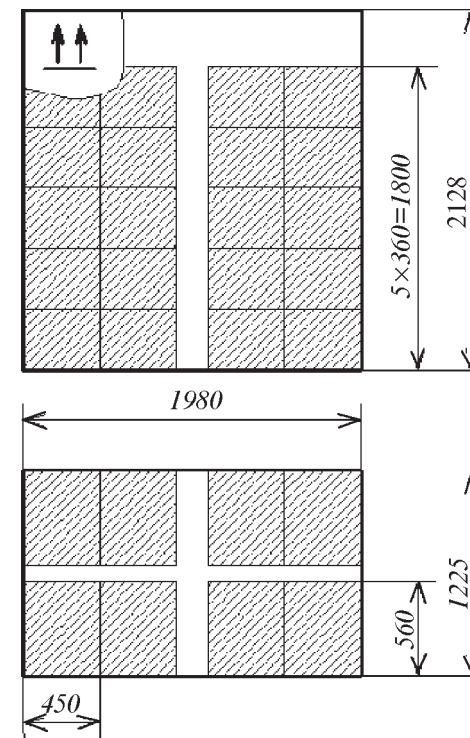
При изготовлении по ряду  $R_a 10$  транспортных пакетов поместится: в длину  $1980/630=3,142 \approx 3$  пакета; в ширину  $1225/500=2,45 \approx 2$  пакета; в высоту  $2128/400=5,32 \approx 5$  ярусов транспортных пакетов. Итого при изготовлении транспортных пакетов по ряду  $R_a 10$  их общее количество будет равно  $3 \times 2 \times 5 = 30$  пакетов.

При изготовлении по ряду  $R_a 20$  транспортных пакетов поместится: в длину  $1980/560=3,535 \approx 3$  пакета; в ширину  $1225/450=2,72 \approx 2$  пакетам; в высоту  $2128/360=5,91 \approx 5$  ярусов. Итого их общее количество будет равно  $3 \times 2 \times 5 = 30$  пакетов. В тоже время, если расположить пакеты более оптимально (в длину  $1980/450=4,4 \approx 4$  пакета; в ширину  $1225/560=2,18 \approx 2$  пакета), их общее количество будет равно  $4 \times 2 \times 5 = 40$  пакетов.

При изготовлении по ряду  $R_a 40$  транспортных пакетов поместится: в длину  $1980/530=3,735 \approx 3$  пакета; в ширину  $1225/420=2,916 \approx 2$  пакета; в высоту  $2128/360=5,91 \approx 5$  пакетов. Итого их общее количество будет равно  $3 \times 2 \times 5 = 30$  пакетов. В тоже время, если расположить пакеты более оптимально (в длину  $1980/420=4,71 \approx 4$  пакета; в ширину  $1225/560=2,18 \approx 2$  пакета), их общее количество будет равно  $4 \times 2 \times 5 = 40$  пакетов.

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  $R_a 20$  и  $R_a 40$ . С учетом того, что в соответствии с ГОСТ 8032-84 размеры из ряда  $R_a 20$  следует предпочитать размерам из ряда  $R_a 40$ , принимаем для изготовления транспортного пакета для перевозки груза размеры по ряду  $R_a 20$ . При этом, для достижения наибольшего экономического эффекта, необходимо разместить транспортные пакеты в контейнере по схеме, приведенной на рис. 6.

Рис. 6. Схема расположения транспортных пакетов в контейнере



#### 4.2. Пример решения задачи № 3

Размер измеряемой детали  $L = 55$  мм, температура детали  $t_1 = 45^\circ\text{C}$ , температура средства измерения и температура воздуха в цехе  $t_2 = 16^\circ\text{C}$ . Коэффициент линейного расширения материала измерительного средства  $\alpha_2 = 11,5 \cdot 10^{-6}$  град. $^{-1}$  (легированная сталь), коэффициент линейного расширения материала детали  $\alpha_1 = 13 \cdot 10^{-6}$  град. $^{-1}$  (сталь).

Погрешность измерения от температурной деформации  $\Delta L$  находится по формуле:

$$\Delta L = L \times (\alpha_1 \times \Delta t_1 - \alpha_2 \times \Delta t_2), \text{ м,}$$

где  $L$  – измеряемый размер, м;

$\Delta t_1$  – поправка на температуру детали:

$$\Delta t_1 = t_1 - 20, \text{ }^\circ\text{C};$$



$\Delta t_2$  – поправка на температуру средства измерения:

$$\Delta t_2 = t_2 - 20, \text{ } ^\circ\text{C}.$$

С учетом этого, поправка  $\Delta t_1 = 45 - 20 = 25^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t_2 = 16 - 20 = -4^\circ\text{C}$ .

Погрешность измерения:

$$\begin{aligned} \Delta L &= 0,055 \cdot (13 \cdot 10^{-6} \cdot 25 - 11,5 \cdot 10^{-6} \cdot (-4)) = 0,0000204 \text{ м} = \\ &= 20,4 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 20,4 \text{ мкм}. \end{aligned}$$

### 4.3. Пример решения задачи № 4

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  $n_1 = 12$  смен, и характеризуется она средним арифметическим значением вероятности обнаружения дефектов  $\bar{X}_1 = 6,4\%$ , а также среднеквадратическим отклонением  $\sigma_1 = 0,97\%$ .

Данные для полученной выборки работы дневной смены характеризуется средним арифметическим значением вероятности обнаружения дефектов  $\bar{X}_2 = 7,1\%$ , среднеквадратическим отклонением  $\sigma_2 = 0,75\%$ , и накоплены они за  $n_2 = 11$  смен.

Двухвыборочный  $t$ -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:

$$F_{\text{расч}} = \frac{n_1 \cdot k_2 \cdot \sigma_1}{n_2 \cdot k_1 \cdot \sigma_2} \leq F_a,$$

где  $k_2 = (n_2 - 1)$  – степень свободы для значения в числителе;

$k_1 = (n_1 - 1)$  – степень свободы для значения в знаменателе;

$F_a$  – критическая область значимости для исследуемого распределения.

В нашем случае для  $k_1 = 12 - 1 = 11$  и  $k_2 = 11 - 1 = 10$  по таблице  $F$ -распределения (прил. 4) найдем значение  $F_a = F_{0,05} = 2,94$ .

$$\text{Соответственно, } F_{\text{расч}} = \frac{12 \cdot 10 \cdot 0,97}{11 \cdot 11 \cdot 0,75} = 1,283 < 2,94.$$

Условие  $F_{\text{расч}} < F_a$  соблюдается, что свидетельствует о том, что существенной разницы между дисперсиями в исследуемых выборках нет и их можно сравнить, используя двухвыборочный  $t$ -критерий Стьюдента.

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

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{k_1 \cdot \sigma_1^2 + k_2 \cdot \sigma_2^2}{k_a} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \leq t_a,$$

где  $t_a$  — сравнительный показатель, который зависит от уровня значимости  $k_a = (n_1 + n_2 - 2)$  и находится из прил. 3.

Подставляя данные, находим:

$$k_a = (12 + 11 - 2) = 21.$$

Из прил.3  $t_a = t_{0,05} = 2,08$

Тогда значение  $t$ -критерия Стьюдента:

$$t = \frac{|6,4 - 7,1|}{\sqrt{\frac{11 \cdot 0,97^2 + 10 \cdot 0,75^2}{21} \cdot \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{11}\right)}} = 1,9227.$$

Поскольку условие  $t = 1,9227 < t_a = 2,08$  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 дефек-

тов ходовых частей грузовых вагонов в процессе работы ПТО в течение суток.

#### 4.4. Рекомендации к решению задачи № 5

Задача решается в соответствии с указаниями, излагаемыми в конспекте лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация», а также в учебном пособии [9]. При этом для непосредственного определения процентного соотношения зазоров и натягов в соединении необходимо использовать справочные данные, приведенные в прил. 5.

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

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

#### Дополнительная

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация.— М.: Логос, 2004. — 326 с.
4. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация.— М.: Высш. шк., 2003. — 422 с.
5. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация.— М.: Высшая школа, 2004. — 126 с.
6. Белкин И.М. Допуски и посадки.— М.: Машиностроение, 1992. — 420 с.

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

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

9. Васильев А.В., Мицкевич В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Допуски и посадки: Уч. пос. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: РГОТУПС, 2006. — 96 с.

10. Величко В.И., Сотников Е.А., Голубев Б.Л. Система фирменного транспортного обслуживания (СФТО) при перевозках грузов по железным дорогам России.— М.: ИНТЕКСТ, 2001. — 58 с.

11. Палей М.А. и др. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении. Справочник в 2 тт.— М.: Издательство стандартов, 1989. — 648 с.

Приложение 1

Ряды предпочтительных чисел (по ГОСТ 8032–84)

R <sub>a</sub> 5	R <sub>a</sub> 10	R <sub>a</sub> 20	R <sub>a</sub> 40	R <sub>a</sub> 80
1	2	3	4	5
1,6	1,6	1,6	1,6	1,65
			1,7	1,75
		1,8	1,8	1,85
			1,9	1,95
			2,0	2,05
	2,0	2,0	2,0	2,05
			2,1	
		2,2	2,2	2,15
			2,4	2,30
2,5	2,5	2,5	2,5	2,7
			2,6	
		2,8	2,8	2,9
			3,0	3,1
			3,2	3,3
	3,2	3,2	3,2	3,3
			3,4	3,5
		3,6	3,6	3,7
			3,8	3,9
4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
			4,2	4,4
		4,5	4,5	4,6
			4,8	4,9
			5,0	5,2
	5	5,0	5,0	5,2
			5,3	5,5
		5,6	5,6	5,8
			6,0	6,2

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
6,3	6,3	6,3	6,3	6,5
			6,7	7,0
		7,1	7,1	7,3
			7,5	7,8
			8,0	8,2
	6,3	8,0	8,0	8,2
			8,5	8,8
		9,0	9,0	9,2
			9,5	9,8
10	10	10	10	10,2
			10,5	10,8
		11	11	11,2
			11,5	11,8
			12	12,5
	12	12	12	12,5
			13	13,5
		14	14	14,5
			15	15,5
16	16	16	16	16,5
			17	17,5
		18	18	18,5
			19	
			20	19,5
	20	20	20	20,5
			21	21,5
		22	22	21,5
			24	23,0

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	
25	25	25	25	27	
			26		
		28	28	29	
			30	31	
	32	32	32	33	
			34	35	
		36	36	37	
			38	39	
	40	40	40	40	41
				42	44
45			45	46	
			48	49	
50		50	50	50	52
			53	55	
		56	56	58	
			60	62	
63	63	63	63	65	
			67	70	
		71	71	73	
			75	78	
	80	80	80	80	82
			85	88	
		90	90	92	
			95	98	

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5		
100	100	100	100	102		
			105	108		
		110	110	112		
			120	115		
	125	125	125	125	118	
			130	135		
		140	140	140	145	
			150	155		
	160	160	160	160	160	165
				170	175	
180			180	180	185	
			190	195		
200		200	200	200	205	
			210	215		
		220	220	220	230	
				250		270
250	250	250	250	270		
			270			
		280	280	280	290	
			300	310		
	320	320	320	320	330	
			340	350		
		360	360	360	370	
			380	390		

Окончание приложения 1

1	2	3	4	5
400	400	400	400	410
			420	440
		450	450	460
			480	490
	500	500	500	515
			530	545
		560	560	580
			600	615
630	630	630	630	650
			670	690
		710	710	730
			750	775
	800	800	800	825
			850	875
		900	900	925
			950	975
1000	1000	1000	1000	1000

Приложение 2

Технические характеристики контейнеров

Типоразмер контейнера	Масса, т		Внутренние размеры, м		
	брутто	нетто	длина	ширина	высота
УК-3	3	2,4	1,980	1,225	2,128
УК-5	5	3,8	2,050	2,504	2,128

Приложение 3

Выборочные значения вероятности  
 $t$ -критерия Стьюдента для значений  $t_a$  ( $\alpha=0,050$ )

$k_a$	15	16	17	18	19	20	21	22
$t_a$	2,131	1,120	2,110	2,101	2,093	2,086	2,080	2,074
$k_a$	23	24	25	26	27	28	29	30
$t_a$	2,069	2,064	2,060	2,056	2,052	2,048	2,045	2,042
$k_a$	31	32	33	34	35	36	37	38
$t_a$	2,039	2,037	2,035	2,033	2,031	2,029	2,027	2,025

Выборочные значения вероятности F-распределения для значений  $F_a$  (при  $a = 0,05$ )

$k_2$	$k_1$															
	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	100
5	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,40
6	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,71
7	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,28
8	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	2,98
9	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,76
10	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,59
11	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,45
12	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,35
13	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,26
14	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,19
16	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,07
20	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,90
24	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,86	1,86	1,80
30	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,69
40	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,59
50	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,52
60	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,57	1,48
100	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,39
200	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,32
1000	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,26

Значения функций Лапласа  $\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{1}{2}z^2} dz$

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0350
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0753
0,2	0793	0832	0871	0909	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1555	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2045	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
0,7	2580	2611	2642	2673	2703	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2995	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4219
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4865	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4985	4985	4985	4986	4986
3,0	4986	4986	4987	4987	4988	4988	4988	4989	4989	4990
3,1	4990	4990	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992
3,2	4993	4993	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995
3,3	4995	4995	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996
3,4	4996	4996	4996	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997

Пример определения функции Лапласа  $\Phi(z)$

При коэффициенте  $z=1,65$  значение  $\Phi(z)=0,4505$

При коэффициенте  $z=2,4$  значение  $\Phi(z)=0,4918$

Приложение 6

Знаки соответствия продукции

Обозначение	Описание	Обозначение	Описание
 AA00	Знак соответствия продукции российскому ГОСТ Р. Под знаком указывается код органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия (он зависит от группы товаров, к которой относится данное изделие)		Знак маркирования продукции, соответствующей требованиям Технических регламентов
	Знак соответствия продукции стандартам качества и безопасности Европейского Союза. Под знаком указывается код органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия		Знака соответствия при добровольной сертификации в системе ГОСТ Р
	Знак соответствия продукции стандартам государственной организации Canadian Standard Association (Канадская Ассоциация Стандартов)		Знак соответствия продукции требованиям государственных стандартов
	Знак соответствия продукции стандартам качества и безопасности (Германия)		Знак соответствия Системы добровольной сертификации ГОСТ Р

Продолжение приложения 6

Обозначение	Описание	Обозначение	Описание
	Знак соответствия продукции Европейским стандартам электротехнического оборудования. Справа наносится номер кода сертифицирующей организации		Знак соответствия Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте
	Знак соответствия продукции стандартам американской Федеральной комиссии по коммуникациям (FCC).		Знак соответствия международной Системы качества ISO 9001
	Знак соответствия продукции стандартам Британского Института Стандартов (BSI).		Знак соответствия Системы сертификации в области пожарной безопасности
	Знак соответствия продукции стандартам DIN (Германский институт стандартизации)		Знак соответствия Системы добровольной сертификации «Марка года»
	Знак соответствия продукции стандартам Системы сертификации VDE (союза электротехников Германии)		Знак соответствия Системы обеспечения безопасности пищевых продуктов
  tuv	Знаки сертификационной организации TUV Rheinland (организация технической инспекции, Германия)		Знак соответствия Системы добровольной сертификации на железнодорожном транспорте

Обозначение	Описание	Обозначение	Описание
NF	Знак соответствия продукции национальным стандартам Франции		Знак качества топлива на АЗС
	Знак соответствия продукции стандартам Системы оптимального использования и сбережения энергии		Знак соответствия Системы сертификации OVE (требования безопасности бытовых электроприборов, Австрия)
	Знак соответствия Национальной системы сертификации Украины		Знак соответствия Системы обязательной сертификации по экологическим требованиям
	Знак соответствия Национальной системы сертификации Беларуси		Знак соответствия Системы сертификации средств защиты информации по требованиям безопасности
	Государственный Знак Качества СССР	СССР	Знак соответствия Системы сертификации средств связи
	Знак системы добровольной сертификации ITC		Знак Международной Ассоциации Органов по сертификации IQNet
	Знак системы добровольной сертификации Ростест-Качество		Знак соответствия добровольной Системы сертификации «Петербургская марка качества»

## МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

*Задание на контрольную работу*

Редактор Д. Н. Тихоночев  
Компьютерная верстка Л. В. Орлова

---

Тип. зак. Изд. зак. 238 Тираж 3500 экз.  
Подписано в печать 13.07.07 Гарнитура NewtonC. Офсет.  
Усл. печ. л. 2,0 Формат 60×90 1/16

---

Издательский центр РГОТУПС, 125933, Москва, Часовая ул., 22/2