

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра металлообрабатывающих станков и комплексов

Л.А. НИКИФОРОВА

ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ. СБОРНИК ЗАДАЧ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНО – ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

Рекомендовано к изданию Редакционно – издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 006.9 (076.5)

ББК 30ц

Н62

Рецензент

кандидат технических наук, доцент И.П. Никитина

Никифорова Л.А.

Н62 Основные соединения в машиностроении. Сборник задач: методические указания для выполнения расчетно – графической работы /Л.А. Никифорова - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 – 23с.

Методическое указание для выполнения расчетно – графических работ по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Нормирование точности в машиностроении» для студентов заочной и заочной – ускоренной форм обучения специальностей: металлообрабатывающие станки и комплексы 151002, технология автоматизированного машиностроения 151001, автоматизация технологических процессов и производств 220301, оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов 150205.

ББК 30ц

© Никифорова Л.А., 2006

© ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

<u>Введение.....</u>	<u>3</u>
<u>1 Методические указания по изучению курса.....</u>	<u>4</u>
<u>2 Задания и методические указания к выполнению контрольной работы</u>	<u>8</u>
<u>Список использованных источников.....</u>	<u>15</u>
<u>Приложение А</u>	<u>16</u>
<u>Приложение Б</u>	<u>17</u>
<u>Приложение В.....</u>	<u>22</u>
<u>Приложение Г.....</u>	<u>23</u>

Введение

Стандартизация, метрология и сертификация являются инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг – важного аспекта многогранной коммерческой деятельности.

За рубежом уже в начале 80-х гг. пришли к выводу, что успех бизнеса определяется, прежде всего, качеством продукции и услуг: 80 % опрошенных при обследовании 200 крупных фирм США ответили, что качество является основным фактором реализации товара по выгодной цене. Поэтому овладение методами обеспечения качества, базирующимися на триаде: стандартизация, метрология, сертификация, является одним из главных условий выхода поставщика на рынок с конкурентоспособной продукцией,

Стандартизация является инструментом обеспечения не только конкурентоспособности, но и эффективного партнерства изготовителя, заказчика и продавца на всех уровнях управления.

Сегодня поставщику не достаточно строго следовать требованиям прогрессивных стандартов – надо подкреплять выпуск товара и оказание услуг сертификатом безопасности или качества. Наибольшее доверие у заказчика и потребителей вызывает сертификат на систему качества.

Соблюдение правил метрологии в различных сферах коммерческой деятельности позволяет свести к минимуму материальные потери от недостоверных результатов измерений.

27 декабря 2002г. Президент РФ В.В Путин подписал принятый Государственной Думой Федеральный закон от 27.12.2002г. №184-ФЗ "О техническом регулировании". Закон вступил в силу с 1 июля 2003г. Его принятие положило начало реорганизации системы стандартизации и сертификации, которая необходима для вступления России в ВТО и устранение технических барьеров в торговле.

Курс "Метрология, стандартизация и сертификация" изучается студентами самостоятельно путем проработки соответствующей литературы и выполнения контрольной работы, а также выполнения в период экзаменационной сессии лабораторных работ по техническим измерениям. На установочной сессии предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий.

В рекомендуемом пособии после каждого раздела имеются вопросы для самопроверки. В процессе самостоятельного изучения курса студент должен ответить на вопросы письменно.

После методических советов по изучению каждой темы курса указаны страницы соответствующего учебного пособия, на которых изложен материал данной темы. Цифра указывает порядковый номер учебного пособия по списку рекомендуемой литературы.

В случае затруднений, которые могут встретиться при работе над курсом, следует обращаться за консультацией к преподавателю.

1 Методические указания по изучению курса

1.1 Метрология

Методические советы

При изучении этой темы необходимо обратить внимание на основные понятия и определения; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; государственный метрологический контроль.

Контрольные вопросы:

- 1 Основные сведения о метрологии
- 2 Международная система единиц измерений
- 3 Основные понятия в области метрологии
- 4 Виды измерений
- 5 Методы измерений
- 6 Метрологические показатели измерительных средств
- 7 ГСИ, цели и задачи, состав ГСИ
- 8 Государственная метрологическая служба России
- 9 Международные метрологические организации
- 10 Метрологическая надежность
- 11 ГМК и Н, его цель, объекты и сферы контроля и надзора
- 12 Нормативно-правовые основы метрологии
- 13 Стратегия метрологии

1.2 Стандартизация

Методические советы

В этой теме необходимо усвоить основные термины и определения в области стандартизации; международная и межгосударственная стандартизация; ГСС Российской Федерации.

Контрольные вопросы:

- 1 Стандартизация, цель и ее объекты
- 2 Международные организации стандартизации, структура ИСО
- 3 Российские организации по стандартизации
- 4 Виды и категории стандартов

1.3 Сертификация

Методические советы

При изучении этой темы необходимо обратить внимание на основные термины и определения в области сертификации; организационную структуру сертификации; системы сертификации; порядок и правила сертификации; обязательную и добровольную сертификацию; схемы сертификации.

Контрольные вопросы:

- 1 Сертификация, ее цели и объекты
- 2 Три стороны в оценке соответствия

- 3 Обязательная сертификация
- 4 Добровольная сертификация
- 5 Система сертификации
- 6 Назначение испытательных лабораторий
- 7 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий

Стандартизация основных норм взаимозаменяемости

Методические советы

Тема является одной из важнейших для усвоения курса. Она включает основные понятия взаимозаменяемости, ее виды; понятия о точности действительной и нормируемой; о размерах и отклонениях; о видах посадок.

Для обеспечения качества продукции, повышении эффективности производства за счет унификации требований к точности, увеличения масштабов выпуска продукции и т.п. используется обязательная система допусков и посадок.

Обеспечение необходимых условий эксплуатации соединения достигается правильным выбором соответствующих допусков сопрягаемых деталей.

Тема включает изучение гладких цилиндрических сопряжений; шпоночных и шлицевых сопряжений; резьбовых соединений; соединений подшипников качения; расчет размерных цепей, зубчатых и червячных передач.

Форма большинства деталей, применяемых в машиностроении, представляет собой простейшую геометрическую форму. Получить идеальную форму деталей в процессе изготовления невозможно из-за погрешностей станка, инструмента, приспособления, обрабатываемой детали, неоднородности материала и т.п. Основные термины и определения устанавливаются ГОСТ 24642-81, в котором отклонения, допуски формы и расположения поверхностей классифицируются следующим образом:

- отклонения и допуски формы поверхностей;
- отклонения и допуски расположения поверхностей;
- суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

Качество обработанной поверхности оценивается параметром шероховатости этой поверхности ГОСТ 2789-73.

Контрольные вопросы:

1 Дайте определение сопрягаемых и несопрягаемых, охватываемых и охватывающих поверхностей.

2 Что такое посадка, зазор, натяг? Виды посадок, обозначения посадок на чертежах.

3 Что такое номинальный, действительный и предельный размеры?

4 Что такое отклонение размеров и как оно указывается на чертежах?

5 Расскажите о назначении системы допусков и посадок. Что такое квалитет? Что такое система вала и система отверстия?

6 Дайте определения отклонениям формы и расположения поверхностей.

7 Как обозначаются отклонения формы и расположения поверхности на чертежах? Какие существуют знаки обозначения допусков формы и расположения поверхностей согласно ГОСТ 24642-81.

8 Дайте определение шероховатости. Какие основные параметры шероховатости поверхности предусмотрены ГОСТ 25142-82 и как обозначается шероховатость поверхности на чертежах?

9 Назовите основные элементы конусов и конических сопряжений, и какие их элементы регламентирует ГОСТ 8908-81?

10 Какие основные параметры резьбы регламентированы ГОСТ 9150-2002.

11 Что такое приведенный средний диаметр?

12 Назначение шпоночных соединений, виды шпонок, виды шпоночных соединений.

13 Назначение шлицевых соединений, деление шлицевых соединений по профилю зуба, основные способы центрирования прямобочных соединений.

14 Классификация зубчатых передач. Основные понятия: кинематическая точность, плавность работы, контакт зубьев, зубчатых колес в передаче.

15 Что такое размерная цепь? Назовите виды размерных цепей, звенья цепи. Классификация размерных цепей по назначению.

Технические измерения

Методические советы

При изучении этой темы особо внимание надо обратить на классификацию средств измерения и их метрологические характеристики.

Необходимо усвоить систему допусков предельных калибров и методику выбора универсальных средств измерения с учетом допускаемой погрешности измерения, погрешностей принятого метода и средства измерения.

Контрольные вопросы:

1 Дать определение следующим понятиям: измерение, технический контроль, испытание, средства измерения.

2 Классификация средств измерения и их краткая характеристика.

3 Плоскопараллельные концевые меры длины: назначение, устройство, класс точности и разряд КМД.

4 Штангенинструменты, виды, назначение. Основные части и применение штангенциркулей.

5 Микрометрические инструменты, виды, назначение. Микрометр, из каких частей состоит микропара и какой шаг ее резьбы.

6 Калибры, их назначение.

7 Механические отсчетные устройства. Индикаторы часового типа, устройство и применение.

2 Задания и методические указания к выполнению контрольной работы

Основной задачей контрольной работы является закрепление значений, полученных студентами в процессе самостоятельной работы, развитие у студентов практических навыков в выборе допусков, посадок, шероховатости, выборе средств измерения, а также в работе со справочной литературой.

Контрольная работа по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" состоит из пяти задач, номера которых студенту следует принимать по таблице 1 в соответствии с начальной буквой фамилии. Каждая задача состоит из 10 вариантов, номера которых выбирают по последней цифре шифра зачетной книжки.

Таблица 1 – Номера заданий и задачи для выполнения контрольной работы

Начальная буква фамилии студентов	Номер задания	Номер задач, входящих в задания
от А до В	1	12457/1
от Г до Е	2	13467/2
от Ж до И	3	12457/1
от К до Л	4	13467/2
от М до Н	5	12457/1
от О до Р	6	13467/2
от С до У	7	12457/1
от Ф до Я	8	13467/2

Задача 1

Для гладких цилиндрических соединений (рисунки 1.1-1.6, таблица 1.1) требуется:

1 Представить на чертежах соединений обозначение посадок, а на чертежах деталей – обозначение размеров в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

2 Определить допуски на размеры отверстия и вала (для каждого из трех заданных соединений)

3 Начертить схемы расположения полей допусков для каждого соединения. На схемах указать величины предельных отклонений размеров, допуски и зазоры или натяги в зависимости от характера соединения.

4 Определить допуск посадки и указать систему посадки.

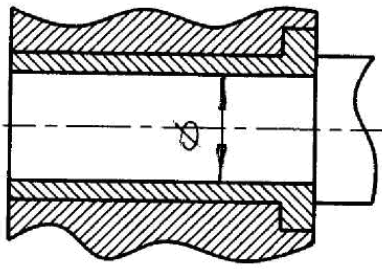


Рисунок 1.1

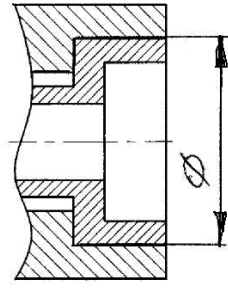


Рисунок 1.2

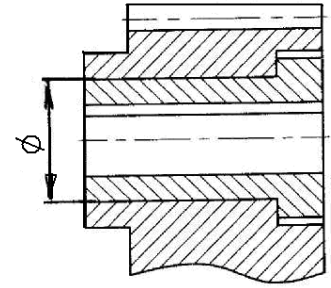


Рисунок 1.3

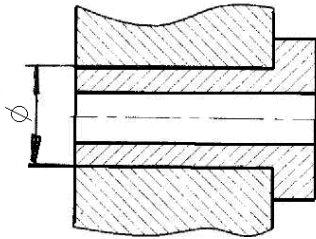


Рисунок 1.4

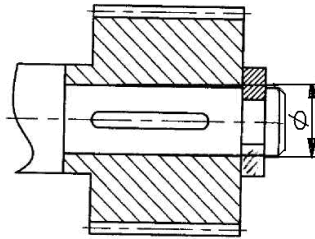


Рисунок 1.5

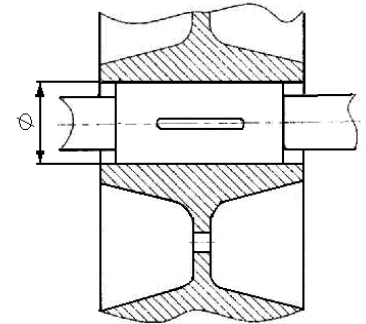


Рисунок 1.6

Таблица 1.1 – Исходные данные к задаче 1

Тип соединения	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка с зазором	Рисунок 1.1					Рисунок 1.2				
	$18 \frac{H8}{e7}$	$18 \frac{H6}{f6}$	$15 \frac{H6}{h5}$	$20 \frac{F8}{g5}$	$16 \frac{H7}{g6}$	$25 \frac{H7}{f7}$	$30 \frac{E9}{h8}$	$40 \frac{H7}{g6}$	$35 \frac{H9}{d9}$	$50 \frac{D10}{h10}$
Посадка с натягом	Рисунок 1.3					Рисунок 1.4				
	$40 \frac{U8}{h6}$	$20 \frac{H7}{r6}$	$25 \frac{H8}{u8}$	$50 \frac{H7}{s6}$	$20 \frac{H6}{t6}$	$40 \frac{R7}{h6}$	$25 \frac{H7}{s6}$	$16 \frac{S7}{h6}$	$30 \frac{H8}{u7}$	$45 \frac{u8}{h7}$
Переходная посадка	Рисунок 1.5					Рисунок 1.6				
	$45 \frac{M8}{h6}$	$40 \frac{H8}{m6}$	$36 \frac{H8}{k6}$	$50 \frac{H8}{js6}$	$35 \frac{H7}{k7}$	$18 \frac{H7}{m6}$	$20 \frac{N8}{h6}$	$15 \frac{K7}{h6}$	$25 \frac{H8}{js6}$	$55 \frac{K7}{h6}$

Задача 2

Рассчитывать и подобрать стандартную посадку для подшипника скольжения (рисунок 2.1), работающего в условиях жидкостного трения. Определить величины зазоров для выбранной посадки.

Начертить схемы расположения полей допусков для выбранной посадки.

Вычертить эскизы узла и деталей сопряжения на формате А4 в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

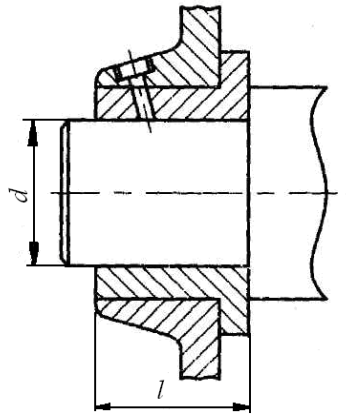


Рисунок 2.1

Таблицы 2.1 – Исходные данные к задаче 2

Исходные данные	Варианты, рисунок 2.1										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Номинальный диаметр d_n , мм	45	60	56	63	70	48	45	56	53	60	
Длина сопряжения, l , мм	53	80	63	63	75	56	56	71	63	67	
Угловая скорость, ω , рад/с	150	320	250	200	235	115	90	125	100	180	
Радиальная нагрузка на цапфу, R , Н	2000	3000	2800	2500	3500	1950	1750	2500	2250	2800	
Шероховатость поверхности, мкм	$R_z D$	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	1,6	3,2	1,6	1,6	3,2
	$R_z d$	0,8	1,6	1,6	0,8	1,6	0,8	0,8	1,6	1,6	1,6
Смазочный материал	И-2К	И-0А	И-5А	И-0А	И-0А	И-0А	И-2К	И-5А	И-0А	И-0А	
Динамическая вязкость, $\text{Их}10^{-3}$, $\text{Нхс}/\text{м}^2$ при $t_n=500\text{С}$	10	27	22	18	35	18	10	22	18	27	

Задача 3

Рассчитать и подобрать стандартную посадку с натягом (рисунки 3.1 и 3.2). начертить схемы расположения полей допусков для выбранной посадки. Вычертить эскизы узла и деталей сопряжения на формате А4 в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСДП. Запрессовка механическая $t_{0\text{раб}} \approx t_{0\text{сб}}$.

Таблица 3.1 – Исходные данные к задаче 3

Исходные данные	Варианты										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Рисунок 3.1					Рисунок 3.2					
Номинальный размер соединения мм, dH	20	25	20	18	26	165	123	180	94	198	
Внутренний диаметр вала, мм, d1	0	0	0	0	0	50	40	56	30	63	
Наружный диаметр втулки, мм, d2	32	40	32	28	40	187	143	200	114	218	
Крутящий момент, мкр, нм	55	60	55	45	75	300	250	320	200	350	
Осевое усилие, P0, кН	0,165	0,180	0,125	0,150	0,200	3	3,2	2,9	3,2	3	
Длина сопряжения, l мм	36	45	36	32	42	70	60	80	45	90	
Материал детали	дет 1	Сталь 50					чугун				
	дет 2	Сталь 45					БрАЖ9-4Л				
Коэффициент трения	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	

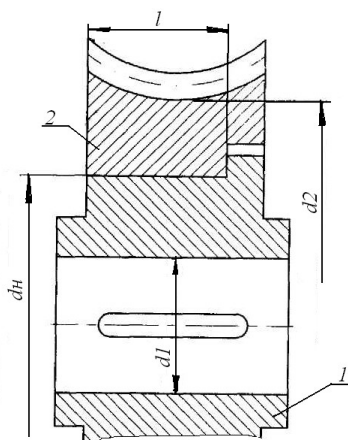


Рисунок 3.1

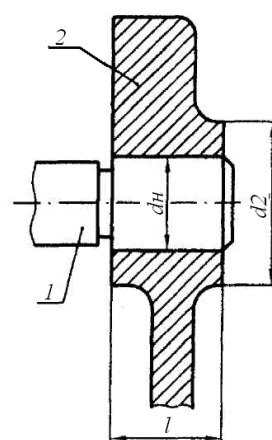


Рисунок 3.2

Задача 4

Рассчитать ожидаемую при сборке долю соединений с натягом (вероятность натяга) и долю соединений с зазором (вероятность зазора) (рисунки 4.1 и 4.2). Начертить схемы расположения полей допусков для переходной посадки. Вычертить эскизы узла и деталей сопряжения на формате А4 в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСДП.

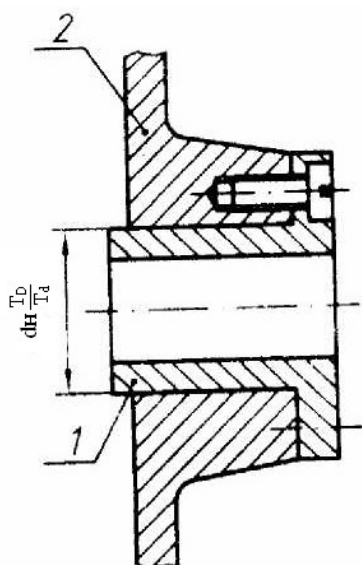


Рисунок 4.1

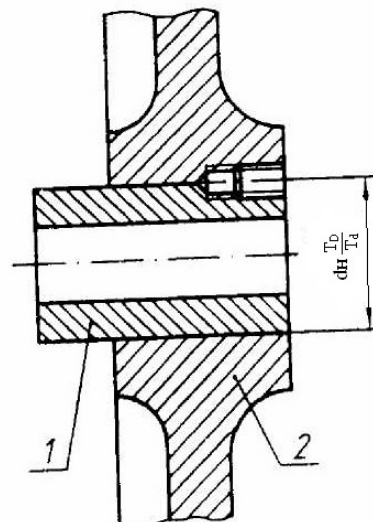


Рисунок 4.2

Таблица 4.1 – Исходные данные к задаче 4

Исходные данные	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Рисунок 4.1					Рисунок 4.2				
Номинальный диаметр соединения, d_n , мм	35	50	40	56	63	30	45	50	55	70
Поле допуска вала, T_d , мм	k6	n7	js6	m7	m5	m5	n6	n6	n7	m5
Поле допуска отверстия, T_D , мм	H7	H8	H7	H8	H6	H6	H7	H7	H8	H6

Задача 5

В соответствии с исходными данными и заданным типом шпоночного соединения с призматической шпонкой определить размеры шпонки, глубину шпоночного паза на валу и во втулке (ГОСТ 23360-78), записать условное обозначение шпоночного соединения, начертить схемы расположения полей допуска для деталей соединения, определить зазоры или натяги в сопряжениях, определить допуск посадки (рисунки 5.1 и 5.2). Вычертить эскизы узла и деталей сопряжения на формате А4 в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

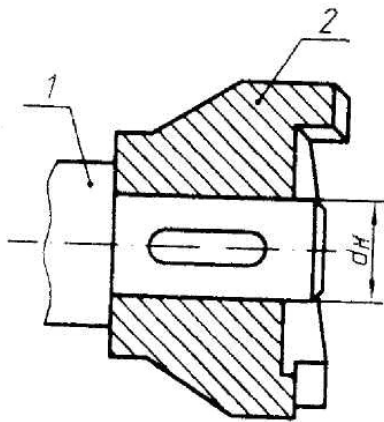


Рисунок 5.1

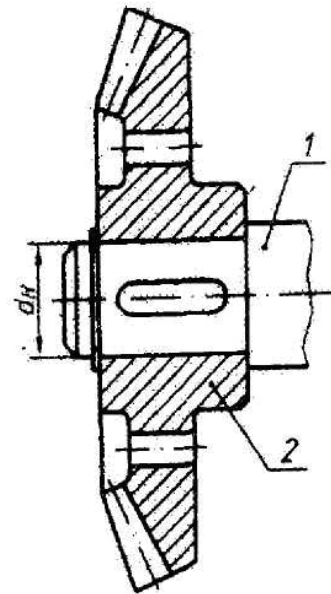


Рисунок 5.2

Таблица 5.1 – Исходные данные к задаче 5

Исходные данные		Варианты									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Рисунок 5.1					Рисунок 5.2				
Номинальный диаметр сопряжения, dH, мм		25	35	45	50	40	30	55	60	50	45
Типы соединений	нормальное		+			+			+		
	свободное	+		+			+			+	
	плотное				+			+			+

Задача 6

Проанализировать заданное прямобоочное шлицевое соединение:

- указать способ центрирования соединения;
- записать отдельно обозначения шлицевых деталей сопряжения;
- начертить схемы расположения полей допусков для сопряжённых размеров;
- по схеме определить вид посадки, зазоры или натяги, допуск посадки.

Вычертить эскизы соединения и деталей сопряжения на формате А4 в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

Таблица 6.1 – Исходные данные к задаче 6

Вариант	Условное обозначение шлицевого прямобоочного соединения
---------	---

0	$d - 6 \cdot 16 \frac{H7}{e8} \cdot 20 \frac{H12}{d11} \cdot 4 \frac{D9}{f8}$
1	$b - 8 \cdot 36 \cdot 42 \frac{H12}{a11} \cdot 7 \frac{D9}{h8}$
2	$D - 6 \cdot 23 \cdot 28 \frac{H7}{g6} \cdot 6 \frac{F8}{f7}$
3	$d - 6 \cdot 28 \frac{H7}{e8} \cdot 34 \frac{H12}{d11} \cdot 7 \frac{F8}{f7}$
4	$d - 8 \cdot 36 \frac{H7}{e8} \cdot 40 \frac{H12}{a11} \cdot 7 \frac{D9}{f8}$
5	$D - 10 \cdot 21 \cdot 26 \frac{H7}{js6} \cdot 3 \frac{D9}{h8}$
6	$b - 8 \cdot 62 \cdot 72 \frac{H12}{a11} \cdot 12 \frac{F8}{js7}$
7	$D - 8 \cdot 36 \cdot 40 \frac{H12}{a11} \cdot 7 \frac{D9}{e8}$
8	$d - 8 \cdot 46 \frac{H7}{g6} \cdot 50 \frac{H12}{a11} \cdot 9 \frac{D9}{h8}$
9	$b - 10 \cdot 82 \cdot 88 \frac{H12}{a11} \cdot 12 \frac{F8}{js7}$

Задача 7

1 Определить исполнительные размеры калибров для контроля отверстия (рисунки 7.1, 7.2). Построить схему расположения полей допусков с указанием величин предельных отклонений. Дать эскиз рабочего калибра с простановкой исполнительных размеров.

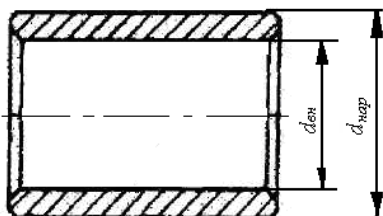


Рисунок 7.1

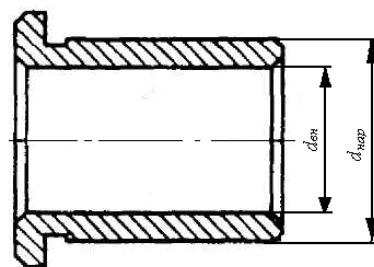


Рисунок 7.2

2 Определить исполнительные размеры калибров для контроля вала (рисунки 7.1, 7.2). Построить схему расположения полей допусков с указанием величин предельных отклонений. Дать эскиз рабочего калибра с простановкой исполнительных размеров.

Таблица 7.1 – Исходные данные к задаче 7

Исходные данные		Варианты									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Рисунок 7.1					Рисунок 7.2				
Диаметр, мм	внутренний	40	35	22	30	38	25	20	32	30	35
	наружный	50	42	30	40	50	32	26	40	38	45
Поле до- пуска	отверстия	H7	H6	H8	H7	H7	H6	H7	H6	H8	H9
	вала	k6	g6	js6	f6	m6	r6	h6	s7	n7	f7

Список использованных источников

1 Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация / А.Г. Сергеев, М.В. Латыпов, В.В. Терегеря. – Москва: Логос, 2001.-356с.

2 **Никифоров, А.Д.** Метрология, стандартизация, сертификация / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев.- М.: Высшая школа, 2002.-422с.

3 **Крылова, А.Г.** Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г.Д. Крылова.- М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2001 – 711с.

4 Стандартизация и управление качеством продукции / В.А. Швандр [и др.] – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2000 –487с.

5 **Якушев, А.И.** Взаимозаменяемость, стандартизация и измерительная техника / А.И. Якушев, Л.И. Воронов, Н.М. Федотов. – М.: Машиностроение, 1986.-459с.

6 **Марков, Н.Н.** Нормирование точности в машиностроении / Н.Н. Марков. – М.: Станкин, 1993.-320с.

7 **Марков, Н.Н.** Нормирование точности в машиностроении / Н.Н. Марков, В.В. Осипов, М.Б. Шабалина.- М.: Высшая школа. Издательский центр «Академия», 2001 – 335с.

8 **Радкевич, Я.М.** Метрология, стандартизация и сертификация / Я.М. Радкевич. – Москва: Высшая школа, 2004 – 767с.

9 ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений – Введ. 01.01.90. – М.: Изд – во стандартов, 1992. - 31с.

Приложение А *(справочное)*

Таблица А.1 - Размеры соединений с призматическими шпонками, мм,
ГОСТ 23360-78

Диаметр вала d		Размеры шпонки					Размеры шпоночного паза				
		b x h	Фаска s		Интервалы длин l		глубина		Радиус r (фаска s ₁)		
от	до		max	min	от	до	t ₁ на валу	t ₂ во втулке	max	min	
6	8	2x2			6	20	1,2	1			
8	10	3x3	0,25	0,16	6	36	1,8	1,4	0,16	0,08	
10	12	4x4			8	45	2,5	1,8			
12	17	5x5	0,4	0,25	10	56	3	2,3	0,25	0,16	
17	22	6x6			14	70	3,5	2,8			
22	30	8x7			18	90	4	3,3			
30	38	10x8			22	110	5	3,3			
38	44	12x8			28	140	5	3,3			
44	50	14x9	0,6	0,4	36	160	5,5	3,8	0,4	0,25	
50	58	16x10			45	180	6	4,3			
58	65	18x11			50	200	7	4,4			
65	75	20x12			56	220	7,5	4,9			
75	85	22x14			63	250	9	5,4			
85	95	25x14	0,8	0,6	70	280	9	5,4	0,6	0,4	
95	110	28x16			80	320	10	6,4			
110	130	32x18			90	360	11	7,4			
130	150	36x20			100	400	12	8,4			
150	170	40x22	1,2	1	100	400	13	9,4	1	0,7	
170	200	45x25			110	450	15	10,4			
200	230	50x28			125	500	17	11,4			
230	260	56x32			140	500	20	12,4			
260	290	63x32	2	1,6	160	500	20	12,4	1,6	1,2	
290	330	70x36			180	500	22	14,4			
330	380	80x40			200	500	25	15,4			
380	440	90x45	3	2,5	220	500	28	17,4	2,5	2	
440	500	100x50			250	500	31	19,5			

Приложение Б
(справочное)

Таблица Б.1 -Размеры прямобоочных шлицевых соединений, мм, ГОСТ 1139-80 (СТСЭВ 187 -75, СТСЭВ 188 - 75)

zxdxD	b	d1	a	с		г, не более
		Не менее		Номинальный размер	Предельные отклонения	

Легкая серия

6x23x26	6	22,1	3,54	0,3	+0,2	0,2
6x26x30	6	24,6	3,85	0,3	+0,2	0,2
6x28x32	7	26,7	4,03	0,3	+0,2	0,2
8x32x36	6	30,4	2,71	0,4	+0,2	0,3
8x36x40	7	34,5	3,46	0,4	+0,2	0,3
8x42x46	8	40,4	5,03	0,4	+0,2	0,3
8x46x50	9	44,6	5,75	0,4	+0,2	0,3
8x52x58	10	49,7	4,89	0,5	+0,3	0,5
8x56x62	10	53,6	6,38	0,5	+0,3	0,5
8x62x68	12	59,8	7,31	0,5	+0,3	0,5
10x72x78	12	69,6	5,45	0,5	+0,3	0,5
10x82x88	12	79,3	8,62	0,5	+0,3	0,5
10x92x98	14	89,4	10,08	0,5	+0,3	0,5
10x102x108	16	99,9	11,49	0,5	+0,3	0,5
10x112x120	18	108,8	10,72	0,5	+0,3	0,5

Средняя серия

6x11x14	3	9,9		0,3	+0,2	0,2
6x13x16	3,5	12		0,3	+0,2	0,2
6x16x20	4	14,5		0,3	+0,2	0,2
6x18x22	5	16,7		0,3	+0,2	0,2
6x21x25	5	19,5	1,95	0,3	+0,2	0,2
6x23x28	6	21,3	1,34	0,3	+0,2	0,2
6x26x32	6	23,4	1,65	0,4	+0,2	0,3
6x28x34	7	25,9	1,7	0,4	+0,2	0,3
8x32x38	6	29,4		0,4	+0,2	0,3
8x36x42	7	33,5	1,02	0,4	+0,2	0,3
8x42x48	8	39,5	2,57	0,4	+0,2	0,3
8x46x54	9	42,7		0,5	+0,3	0,5
8x52x60	10	48,7	2,44	0,5	+0,3	0,5
8x56x65	10	52,2	2,5	0,5	+0,3	0,5
8x62x72	12	57,8	2,4	0,5	+0,3	0,5
10x72x82	12	67,4		0,5	+0,3	0,5
10x82x92	12	77,1	3	0,5	+0,3	0,5
10x92x102	14	87,3	4,5	0,5	+0,3	0,5
10x102x112	16	97,7	6,3	0,5	+0,3	0,5
10x112x125	18	106,3	4,4	0,5	+0,3	0,5

Тяжёлая серия

10x16x20	2,5	14,1		0,3	+0,2	0,2
10x18x23	3	15,6		0,3	+0,2	0,2

Продолжение таблицы Б.1

zxdxD	b	d1	a	c		r, не бо- лее
		Не менее		Номинальный размер	Предельные отклонения	
10x21x26	3	18,5		0,3	+ 0,2	0,2
10x23x29	4	20,3		0,3	+ 0,2	0,2
10x26x32	4	23		0,4	+ 0,2	0,3
10x28x35	4	24,4		0,4	+ 0,2	0,3
10x32x40	5	28		0,4	+ 0,2	0,3
10x36x45	5	31,3		0,4	+ 0,2	0,3
10x42x52	6	36,9		0,4	+ 0,2	0,3
10x46x56	7	40,9		0,5	+ 0,3	0,5
16x52x60	5	47		0,5	+ 0,3	0,5
16x56x65	5	50,6		0,5	+ 0,3	0,5
16x62x72	6	56,1		0,5	+ 0,3	0,5
16x72x82	7	65,9		0,5	+ 0,3	0,5
20x82x92	6	75,6		0,5	+ 0,3	0,5
20x92x102	7	85,5		0,5	+ 0,3	0,5
20x102x115	8	94		0,5	+ 0,3	0,5
20x112x125	9	104		0,5	+ 0,3	0,5

Таблица Б.2 - Рекомендуемые посадки шлицевых прямобочных соединений по ГОСТ 1139-80 (СТСЭВ 187 -75, СТСЭВ 188 - 75)

По наружному диаметру D			По внутреннему диаметру d		По боковым поверхностям зубьев b				
Центрирование по наружному диаметру D									
$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{g6}$	H11 – поле допуска втулки. Диаметр вала не менее d1 (см. таблицу Б.1)	$\left(\frac{F8}{d9}\right)$	$\frac{F8}{e8}$	$\frac{D9}{f7}$	$\frac{F8}{f8}$	$\frac{F8}{h8}$	$\frac{F8}{h8}$	
$\frac{H8}{h7}$	-		$\frac{F8}{h6}$	$\frac{F8}{js7}$	$\frac{D9}{d9}$	$\frac{D9}{e8}$	$\frac{D9}{f7}$	$\frac{D9}{e8}$	$\frac{D9}{f7}$
$\frac{H7}{n6}$	-		$\frac{H8}{e8}$	$\frac{F10}{f7}$	$\frac{D9}{h8}$	$\frac{F10}{h9}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{F10}{e9}$
Центрирование во внутреннему диаметру d									
$\frac{H12}{a11}$	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{F8}{f7}$	$\frac{F8}{f8}$	$\frac{F8}{h7}$	$\frac{F8}{js7}$	$\frac{F8}{k7}$	$\frac{F8}{k7}$	
	$\frac{H7}{h7}$	$\frac{H7}{js6}$	$\frac{H8}{h7}$	$\frac{H8}{h8}$	$\frac{H8}{js7}$	$\frac{D9}{e8}$	$\frac{D9}{f8}$	$\frac{D9}{f8}$	
	$\frac{H7}{js7}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{D9}{e9}$	$\frac{D9}{h8}$	$\frac{D9}{k7}$	$\frac{F10}{e8}$	$\frac{F10}{f8}$	$\frac{F10}{f8}$	
	$\frac{H7}{d8}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{F10}{h7}$	$\frac{F10}{h9}$	$\frac{F10}{f9}$	$\frac{F10}{js7}$	$\frac{F10}{k7}$	$\frac{F10}{k7}$	
	$\frac{H8}{e8}$	$\left(\frac{H8}{e9}\right)$	$\frac{F10}{d9}$	$\frac{D10}{d9}$	$\frac{D9}{f7}$	$\frac{F8}{d8}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{D9}{js7}$	
Центрирование по боковым поверхностям зубьев b									
$\frac{H12}{a11}$	H11 – поле допуска втулки. Диаметр вала не менее d1 (см. таблицу Б.1)	$\frac{D9}{f9}$	$\frac{F8}{e8}$	$\frac{F8}{f8}$	$\frac{D10}{d8}$	$\left(\frac{D10}{h10}\right)$			
		$\frac{F8}{js7}$	$\frac{D9}{d9}$	$\frac{D9}{d8}$	$\frac{D9}{f8}$	$\frac{D9}{h8}$			
		$\frac{D9}{h9}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{D9}{k7}$	$\frac{F10}{d9}$	$\frac{F10}{e8}$			
		$\frac{F10}{f8}$	$\frac{F10}{f9}$	$\frac{F10}{k7}$	$\frac{F10}{h9}$	$\frac{F10}{js7}$			

Примечания

- 1 Предпочтительные посадки заключены в рамки;
- 2 Посадки в скобках по возможности не применять

Пример обозначения допусков и посадок прямобочного шлицевого соединения на сборочном чертеже рисунок Б.1.

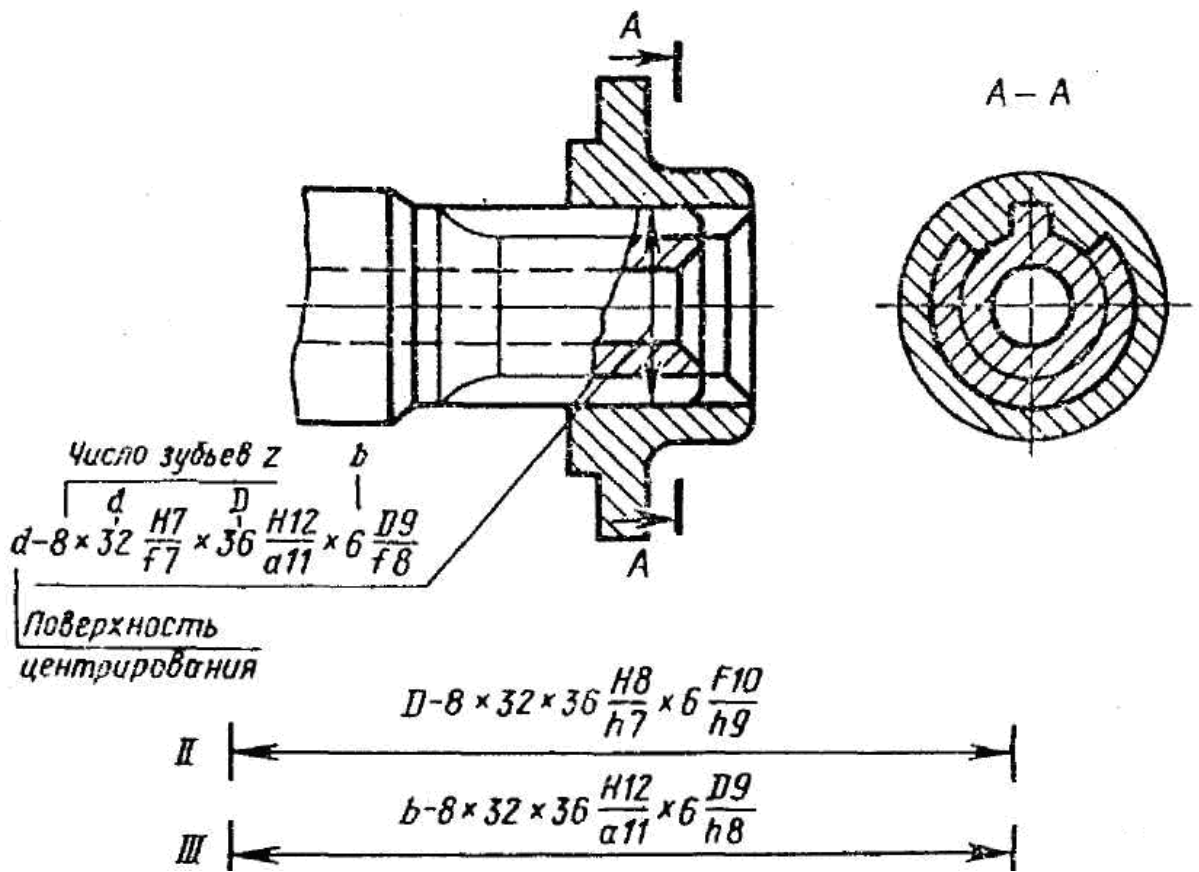


Рисунок Б.1 – Обозначение допусков и посадок прямобочного шлицевого соединения на сборочном чертеже

Приложение В (справочное)

Расчет калибров гладких валов и отверстий

Исполнительные размеры калибров определяют по формулам ГОСТ 24853-81 (СТ СЭВ 157-75).

Таблица В.1 - Формулы для вычисления исполнительных размеров предельных калибров с номинальными размерами изделий до 500 мм

Вид калибра и условное обозначение		Номинальные размеры изделий, мм	
		До 180	Св. 180 до 500
Калибр – пробка	Проходной новый Р-ПРисп	$(D_{\min} + z + 0,5H) - H$	$(D_{\min} + z + 0,5H) - H$
	Проходной изношенный Р-ПРизн	$D_{\min} - y$	$D_{\min} - y + \alpha$
	Непроходной Р-НЕисп	$(D_{\max} + 0,5H) - H$	$(D_{\max} - \alpha + 0,5H) - H$
Калибр - скоба	Проходной новый Р-ПРисп	$(d_{\max} - z_1 - 0,5H_1) + H_1$	$(d_{\max} - z_1 - 0,5H_1) + H_1$
	Проходной изношенный Р-ПРизн	$d_{\max} + y_1$	$d_{\max} + y_1 - \alpha_1$
	Непроходной Р-НЕисп	$(d_{\min} - 0,5H_1) + H_1$	$(d_{\min} + \alpha_1 - 0,5H_1) + H_1$
Контрольный калибр	Проходной новый К-ПРисп	$(d_{\max} + z_1 + 0,5H_p) - H_p$	$(d_{\max} + z_1 + 0,5H_p) - H_p$
	Проходной изношенный К-ПРизн	$(d_{\max} + y_1 + 0,5H_p) - H_p$	$(d_{\max} + y_1 - \alpha_1 + 0,5H_p) - H_p$
	Непроходной К-НЕисп	$(d_{\min} + 0,5H_p) - H_p$	$(d_{\min} + \alpha_1 + 0,5H_p) - H_p$

Приложение Г (справочное)

Допуски на изготовление калибров

Допуски устанавливаются ГОСТ 24853-81 (СТ СЭВ 157-75)

Таблица Г.1 - Допуски и отклонения калибров, мкм (по СТ СЭВ 157-75)

Квали-тет	Обозна-чения параметров	Интервалы размеров, мм													Допуск на форму
		До 3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 10	Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500	
6	z	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	4	5	6	7	8	-
	y	1	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	4	5	6	7	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5	-
	zI	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11	-
	yI	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	6	7	-
	H, HS	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
	HI	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
HP	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	IT1	
7	z, zI	1,5	2	2	3	3,5	3,5	4	5	6	7	8	10	11	-
	y, yI	1,5	1,5	1,5	3	3	3	3	4	4	6	7	8	9	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	6	7	-
	H, HI	2	2,5	2,5	4	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	HS	-	-	1,5	2,5	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
	HP	0,8	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	IT1
8	z, zI	2	3	3	4	5	6	7	8	9	12	14	16	18	-
	y, yI	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	9	9	11	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	HI	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	HP	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
9	z, zI	5	6	7	8	9	11	13	15	18	21	24	28	32	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	HI	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	HS, HP	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
10	z, zI	5	6	7	8	9	11	13	15	18	24	27	32	37	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	11	14	-
	H	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	IT2
	HI	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	IT3
	HS, HP	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	IT1
11	z, zI	10	12	14	16	19	22	25	28	32	40	45	50	55	-
	α, αI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	15	20	-
	H, HI	4	5	6	8	9	11	11	15	18	20	23	25	27	IT4
	HS	-	-	4	5	6	7	7	10	12	14	16	18	20	IT3
	HP	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	2,5	4	5	7	8	9	10	IT1