Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

И.А. Челышева

«ВАЛ. ШТУЦЕР»

Методические рекомендации
к выполнению практических работ
по курсу «Инженерная и компьютерная графика»
Методические рекомендации

к выполнению практической работы и подготовке к модулю
по курсу: «Начертательная геометрия» для студентов направлений

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
09.03.04 «Программная инженерия»
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
18.03.01 «Химическая технология»
23.03.01 «Нефтегазовое дело»
29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности»

очной и заочной формы обучения

Энгельс 2026

ВВЕДЕНИЕ

Часто появляется потребность в выполнение чертежей в условиях производства, где отсутствуют чертежные принадлежности. Такой чертеж называется эскизом, выполнение чертежей – эскизированием, которое позволяет быстро и в любых условиях выполнить эскизы изделий, а также помогает освоить приемы черчения.

Эскизированию уделяется большое внимание в учебном процессе студентов. Программа курса черчения предусматривает выполнение эскизов разрозненных деталей с последующим выполнением по ним чертежей и составных частей сборочной единицы с последующим выполнением по ним сборочного чертежа.

Эскизированию, как правило, учатся на деталях типа "ВАЛ" и "ШТУЦЕР", которые имеют множество конструктивных элементов (фасок, проточек, зенковок, галтелей, лысок, шпоночных пазов и т. п.), характерных и для других типов деталей машиностроения. Поэтому, освоив их эскизирование, можно переходить к эскизированию и других типов деталей.

В работе рассмотрены вопросы оформления эскизов деталей, последовательность выполнения их и даны методические указания по выполнению практических работ по эскизированию деталей, имеющих форму тел вращения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомить студентов с правилами оформления эскизов.
2. Изучить конструктивные элементы, имеющие стандартные формы и размеры, которые встречаются в деталях типа "ВАЛ" и "ШТУЦЕР".
3. Привить навыки рационального нанесения размеров.
4. Закрепить полученные знания по изображениям ГОСТ 2.305–68 и нанесению размеров ГОСТ 2.307– 68 на практической работе.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭСКИЗОВ

Эскиз - это чертеж изделия, выполненный от руки (без применения чертежных инструментов) в глазомерном масштабе с соблюдением пропорций между его элементами и всех требований стандартов ЕСКД.

Для эскизирования обычно используют чистую бумагу, линованную в клетку, удобную для проведения линий и установления проекционной связи между изображениями. Карандаш применяют мягкий марки М или 2М.

В учебной практике принято эскизирование проводить поэтапно.

1-й этап. Внимательно осмотреть деталь, выяснить ее назначение, конструктивные особенности и способы обработки. Определить принадлежность отдельных элементов к стандартным и выяснить связи между элементами.

2-й этап. Мысленно намечают число изображений (минимальное с учетом условностей, установленных стандартами) – видов, разрезов, сечений, выявляющих в своей совокупности форму детали с исчерпывающей полнотой. Особое внимание надо уделить выбору главного изображения, дающего наиболее полное представление о форме и размерах детали.

Устанавливают примерный глазомерный масштаб и соотношения между габаритами детали.

3-й этап. Подготавливают лист бумаги в клетку формата А4 или А3, наносят рамку поля чертежа и линии основной надписи (если нет трафарета) и намечают тонкими линиями прямоугольники для каждого будущего изображения, предусматривая между ними места для размещения размерных линий. Проводят осевые, центровые линии. Оценивают компоновку чертежа, решают, от каких изображений можно отказаться, какие следует добавить.

4-й этап. Строят (линии тонкие) изображения, начиная с основной геометрической формы по возможности одновременно на всех намеченных изображениях. Центр кругов, как правило, помещают в точках пересечения линий сетки. Окружности больших размеров можно проводить циркулем с последующей их обводкой от руки. Разрезы и сечения временно оставляют не заштрихованными. Оси проекций и линий связи не проводят, нельзя упрощать конструкцию детали.

5-й этап. Убедившись в правильности построенных изображений, удаляют все вспомогательные линии и обводят линии контура (S = 0.8... 1.0 мм), штрихуют разрезы и сечения.

6-й этап. Намечают конструктивные базы и наносят размерные линии, как бы мысленно изготавливая деталь. Расстояние между параллельными размерными линиями и размерными и параллельными им линиями контура не должны быть менее 10 мм.

7-й этап. Производят обмер детали и вписывают в эскиз размерные числа шрифтом 5, согласовывая их с соответствующими стандартами. Нормальные линейные, угловые размеры и конусности даны в приложении 1...3.

8-й этап. Заполняют основную надпись: обозначения, наименование, материал (с указанием марки, например: Сталь 20 ГОСТ 1050-74). Внимательно осматривают эскиз, вносят поправки, если таковые необходимы и предъявляют преподавателю.

СТАНДАРТНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЕТАЛЕЙ С ПОВЕРХНОСТЯМИ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

Шпоночные пазы предназначены для запрессовки шпонки, которая передает крутящий момент от вала к втулке и наоборот. Варианты изображения шпоночных пазов на валу приведены на рис. 1, а параметры в табл. приложения 5 и 6. Шпоночный паз во втулке изображен на рис.2.

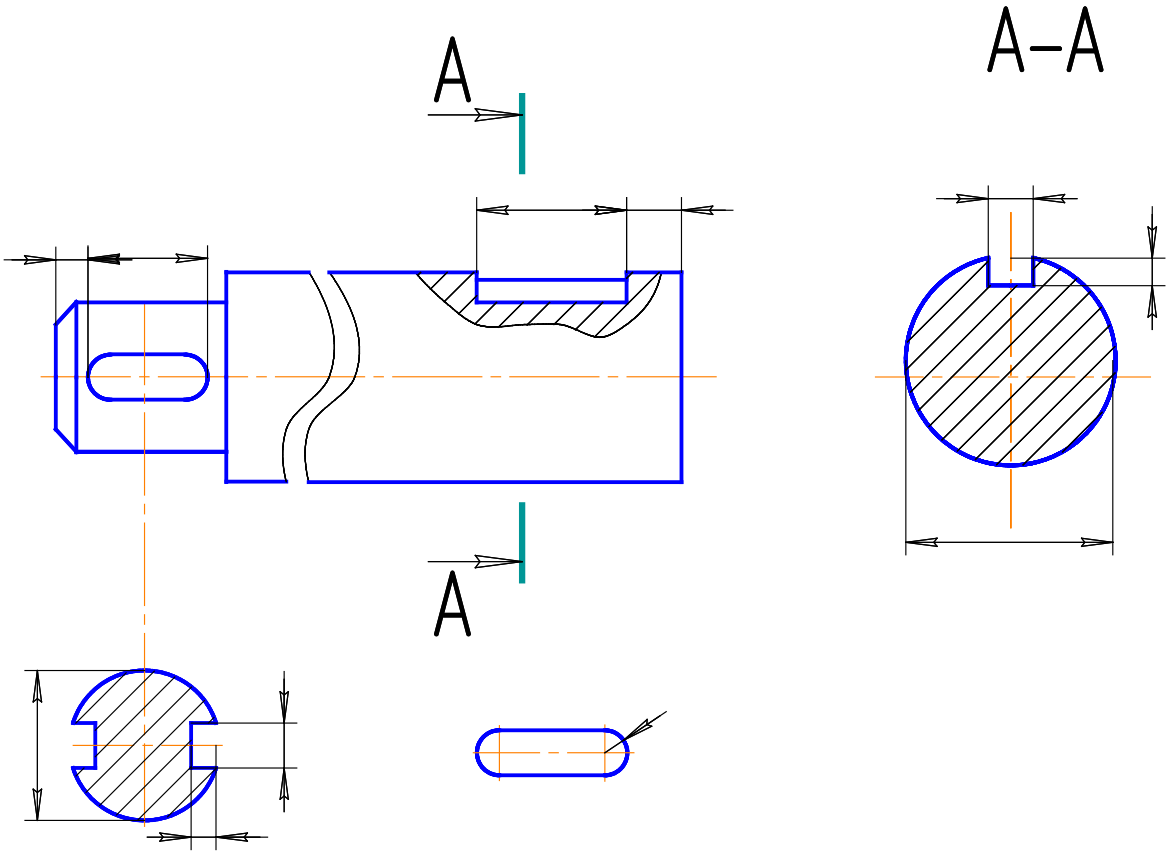


Рис.1

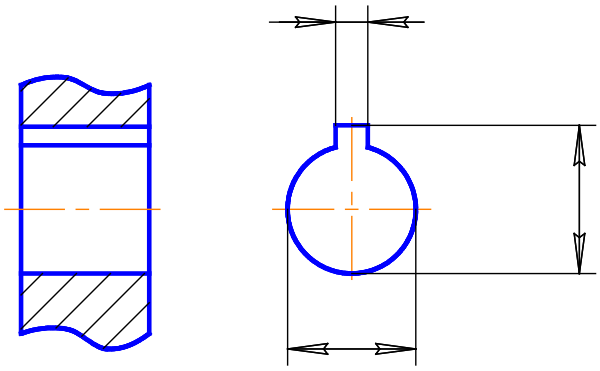


Рис. 2

Центровые отверстия служат для установки заготовки детали в центрах станка (рис.3а). На главном изображении детали показывают упрощенно (рис. 3 б) с указанием только условного обозначения по ГОСТ 14034-74 (извлечение из него дано в табл. Приложения 7) или выносным элементом (рис.3 *в*). При наличии двух одинаковых отверстий изображают одно из них. Определяющим размером является максимальный диаметр детали или диаметр заготовки.

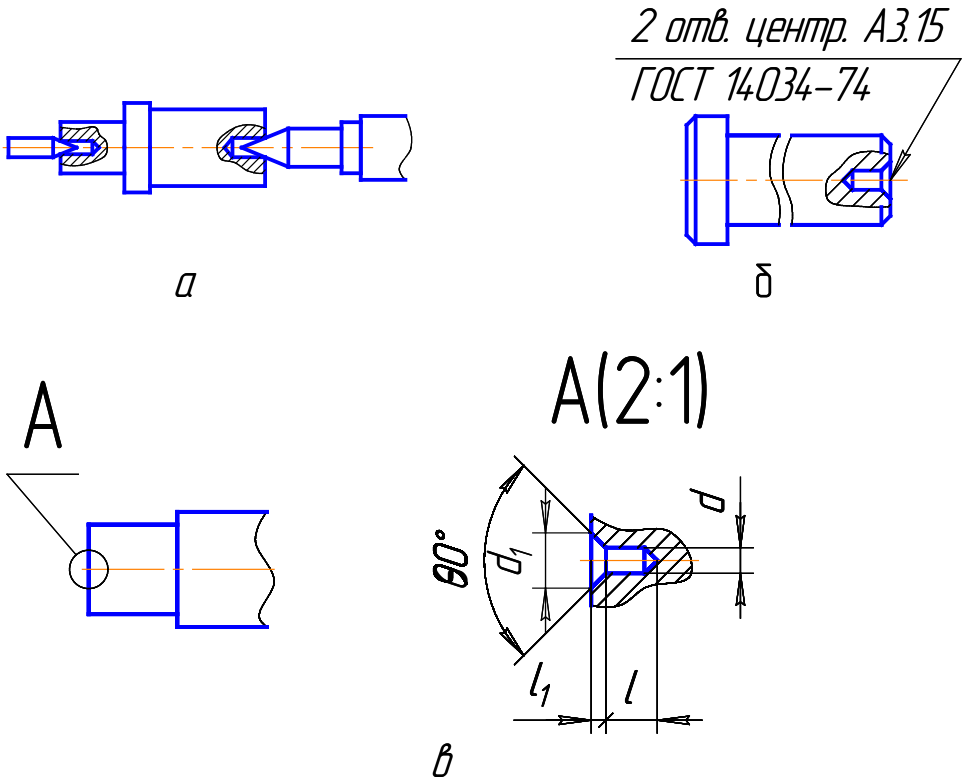


Рис. 3

Канавки и проточки для выхода шлифовального круга и резьбонарезного инструмента на главном изображении показывают упрощенно, а на выносном элементе полностью со всеми их размерами (рис.4).

Формы и размеры канавок устанавливает ГОСТ 8820-69 (извлечение из него см. табл. приложения 9). Размеры проточек устанавливает ГОСТ 10549-80 (извлечение из него см. в табл. Приложения 12,13)

Размеры канавок и проточек не входят в размерные цепи.

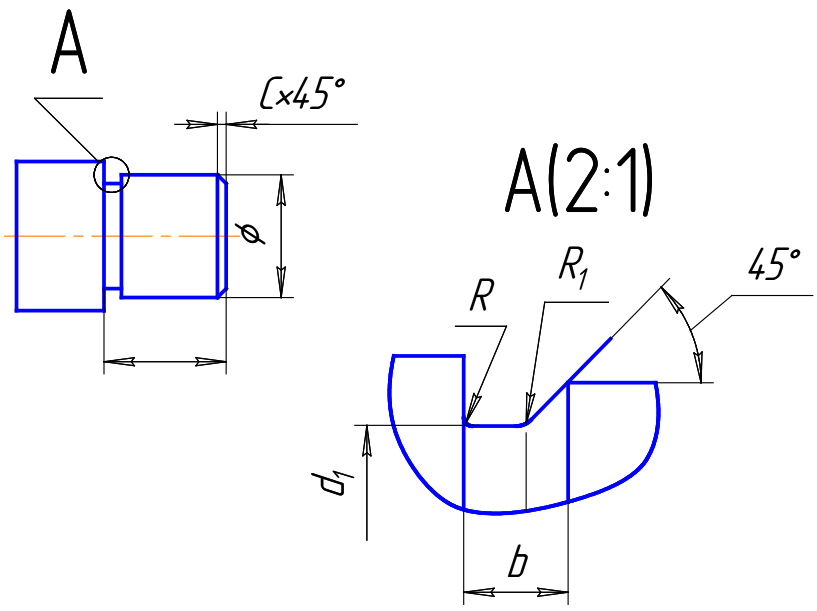
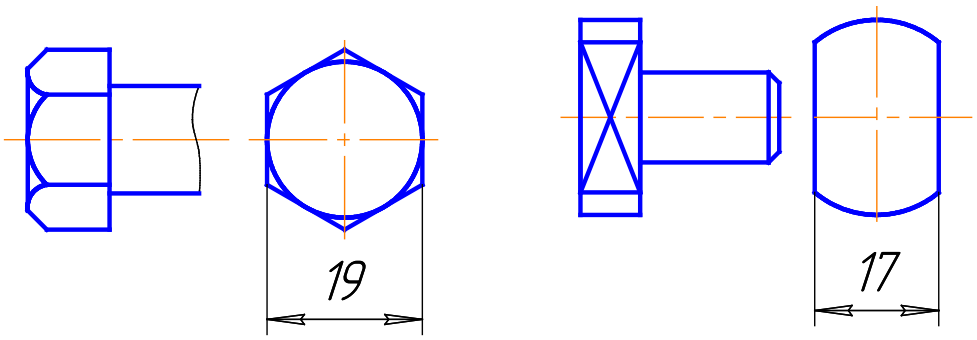


Рис. 4

Плоские грани в основном делаются под гаечный ключ, размер которого регламентирован ГОСТ 6424-73 (извлечение из него см. в табл. приложения 4). Плоские грани болта изображены на рис.5*а*, а грани, которые называются здесь лысками - на рис.5*б*.



а *б*

Рис.5

Галтель - криволинейная поверхность плавного перехода от меньшего сечения вала к большему (рис. 6). Радиусы скруглений по ГОСТ 10948-64 даны в табл. Приложения 8.

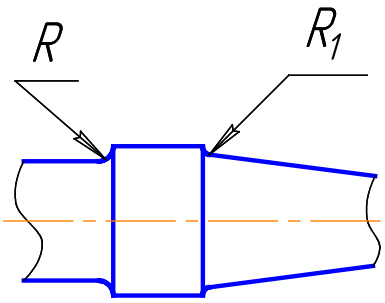


Рис.6

Фаски - скошенная кромка цилиндрического стержня, бруска, плиты под углом 45° или 60° (рис. 7).

Размеры одинаковых фасок наносят один раз с указанием количества (рис. 8). Когда деталь имеет две симметрично расположенные одинаковые фаски на одинаковых диаметрах, размер фаски наносят один раз без указания количества (рис. 10).

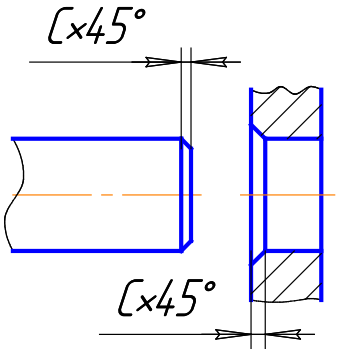


Рис.7

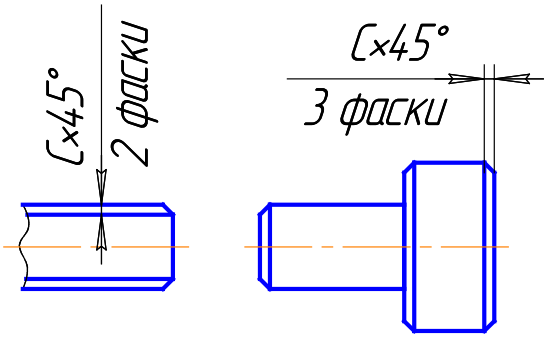


Рис.8

Если фаски отличные от 45°, то указывается угол и линейный размер или два линейных размера (рис. 9).

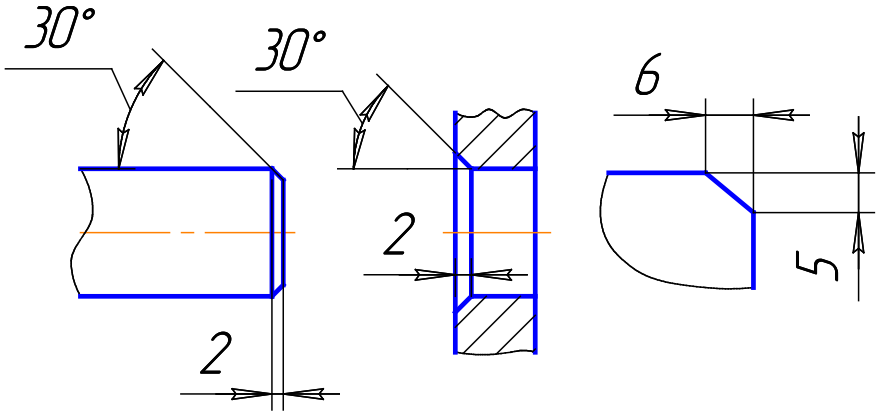


Рис.9

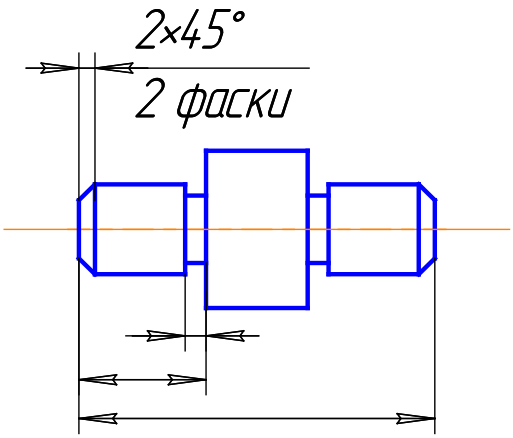


Рис.10

Нормальные размеры фасок по ГОСТ 10948-64 в табл. Приложения 10.

Отверстия под установочные винты служат для укрепления втулок на валу.

Параметры отверстий под установочные винты регламентированы ГОСТ 12416-66 см. табл. Приложения 11.

КЛАССИФИКАЦИЯ БАЗ И РАЗМЕРОВ

Размеры деталей классифицируются на формоопределяющие или параметры формы (ПФ) и координатные или параметры положения (ПП).

Параметры формы определяют размеры элементов детали, параметры положения – определяют положение этих элементов относительно некоторых баз деталей. Например, цилиндрический элемент детали имеет 2 ПФ – это его диаметр и длина, конический элемент имеет 3 ПФ – это его 2 диаметра и длина, шар имеет 1 ПФ – это его радиус и т.д.

Под базами понимаются некоторые точки, линии и поверхности деталей, относительно которых определяется положение элементов.

Базы классифицируются на конструктивные, технологические, измерительные и т.д..

Конструктивной базой определяется положение деталей в механизме.

Технологической базой определяется положение элементов деталей при ее обработке.

От измерительных баз производится измерение положения элементов детали.

От выбора баз и точности изготовления зависят способы нанесения размеров детали.

СПОСОБЫ НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ

Существует 3 способа нанесения размеров: цепной, координатный и комбинированный.

При цепном, способе размеры наносятся на каждую ступень детали (рис. 11) и каждая ступень выполняется и контролируется самостоятельно. Погрешность в изготовлении одного размера не влияет на погрешность другого, но совокупная погрешность будет зависеть от погрешностей всех ступеней. Цепной способ применяется при нанесении размеров на межцентровые расстояния, в уступчатых деталях, где требуется получить точные размеры уступов.

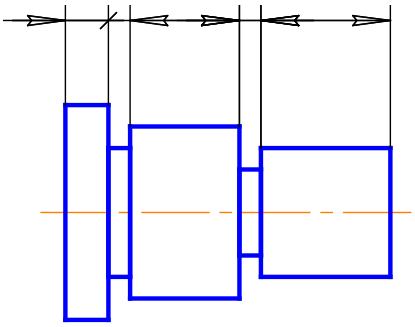


Рис.11

При координатном способе размеры наносятся от одной базы (рис.12). Точность размеров зависит от технологических погрешностей и совершенно не зависит от точности других размеров. Однако размеры, заключенные между соседними координатными размерами, могут зависеть от точности изготовления каждой величины. Таким образом, при простановке размеров между центрами некоторых элементов или уступов этот метод дает значительную погрешность.

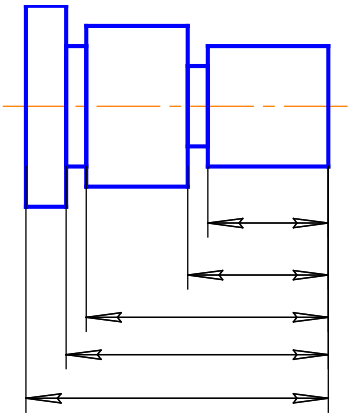


Рис.12

Комбинированный способ (рис.13) представляет собой сочетание цепного и координатного способов, позволяет получать более точные размеры и повышать технологичность изготовления детали. Поэтому этот способ нанесения размеров получил широкое применение.

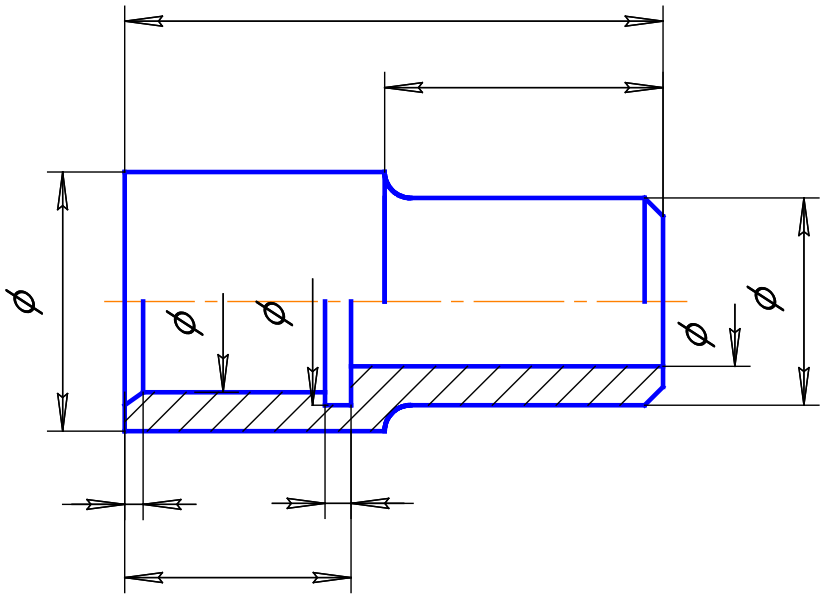


Рис.13

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что называется эскизом детали?
2. Перечислить порядок эскизирования.
3. Какие конструктивные элементы в телах вращения являются стандартными?
4. Какие размеры являются параметрами формы элементов детали?
5. Какие размеры являются параметрами положения элементов детали?
6. Что называется базой?
7. Как наносят размеры при цепном способе?
8. Как наносят размеры при координатном способе?
9. Какой способ нанесения размеров более рационален?

ЗАДАНИЕ 1

Выполнить эскиз данного вала.

ЗАДАНИЕ 2

Выполнить эскиз данного штуцера.

ЗАДАНИЕ 3

По проверенному эскизу штуцера выполнить рабочий чертеж.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ

Эскизы выполняются на миллиметровке или бумаге в клетку (на двойном тетрадном листе).

Оси деталей вала и штуцера на главном виде желательно располагать горизонтально, конструктивные элементы изображать на выносных элементах. Для штуцера на главном изображении применять соединение части вида и части разреза.

Размеры, после сличения с нормальными размерными числами (табл. приложений I...3) наносить с учетом ГОСТ 2.307-68. На главном виде штуцера, где совмещены вид и разрез см. приложение 15 размеры, относящиеся к виду, проставляются со стороны вида, а относящиеся к разрезу, со стороны разреза.

В основной надписи, в графе 3, материал детали указывается в полной форме. Графа 6 (масштаб) не – заполняется.

Примеры оформления эскизов вала и штуцера представлены в приложении 14 и15.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.305-68; 2.307-68. Издательство стандартов, 1989
2. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение. / В. С. Левицкий. М.: Высшая школа, 1988. – 352с.
3. Чекмарев А. А. Справочник по машиностроительному черчению. / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. М.: Машиностроение,1994. –
4. Попова Г. И. Машиностроительное черчение. / Г. И. Попова, С. Ю. Алексеев Л 1986. – 3
5. Богданов Б.Н. и др., Справочное руководство по черчению. / Б.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др. М,: Машиностроение, 1989. – 864с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Нормальные линейные размеры по ГОСТ 6636-69 (СТ. СЭВ.514-77), мм

Ra20	Ra40	Ra20	Ra40	Ra20	Ra40	Ra20	Ra40
3	3.2	10	10.0	32	32.0	100	100.0
	3.4		10.5		34.0		105.0
3.5	3.6	11	11.0	36	36.0	110	110.0
	3.8		11.5		38.0		120.0
4	4.0	12	12.0	40	40.0	125	125.0
	4.2		13.0		42.0		130.0
4.5	4.5	14	14.0	45	45.0	140	140.0
	4.8		15.0		48.0		150.0
5	5.0	16	16.0	50	50.0	160	160.0
	5.2		17.0		52.0		170.0
5.5	5.5	18	18.0	55	55.0	180	180.0
	6.0		19.0		60.0		190.0
6	6.3	20	20.0	6	63.0	200	200.0
	6.5		21.0		65.0		210.0
7	7.0	22	22.0	70	70.0	220	220.0
	7.5		24.0		75.0		240.0
8	8.0	25	25.0	80	80.0	250	250.0
	8.5		26.0		85.0		260.0
9	9.0	28	287.0	90	90.0	280	280.0
	9.5		30.0		95.0		300.0

При выборе размеров предпочтение должно отдаваться числам из ряда Ra20.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Нормальные угловые размеры по ГОСТ 8908-68 (СТ. СЭВ 513-77), мм

Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3
0^0	0^0	0^0		30^0	30^0
		0^0 15			35^0
		0^0 30			40^0
	1^0	1^0		45^0	45^0
		1^0 30			50^0
	2^0	2^0			55^0
		2^0 30	60^0	60^0	60^0
	3^0	3^0			65^0
		4^0			70^0
5^0	5^0	5^0		75^0	75^0
		6^0			80^0
		7^0			85^0
	8^0	8^0	90^0	90^0	90^0
		9^0			100^0
	10^0	10^0			110^0
		12^0	120^0	120^0	120^0
15^0	15^0	15^0			135^0
		18^0			180^0
	20^0	20^0			270^0
		22^0			360^0
		25^0			

При выборе углов первый ряд следует предпочесть второму, а второй ряд третьему.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Нормальные конусности общего назначения по ГОСТ 8593-57

(СТ. СЭВ 313-77), мм

Конусность	Угол конуса	Угол наклона
1:60	$1^0$08’45’’	$0^0$34’23’’
1:30	$1^0$54’35’’	$0^0$57’14’’
1:20	$2^0$51’51’’	$1^0$25’56’’
1:15	$3^0$49’03’’	$1^0$54’33’’
1:12	$4^0$46’19’’	$2^0$23’03’’
1:10	$5^0$43’29’’	$2^0$51’45’’
1:8	$7^0$09’10’’	$3^0$34’35’’
1:7	$8^0$10’16’’	$4^0$05’08’’
1:5	$11^0$25’16’’	$5^0$42’38’’
1:3	$18^0$55’29’’	$9^0$27’44’’
1: 1.883	30^0	15^0
1: 1.207	45^0	$22^0$30’
1: 0.866	60^0	30^0

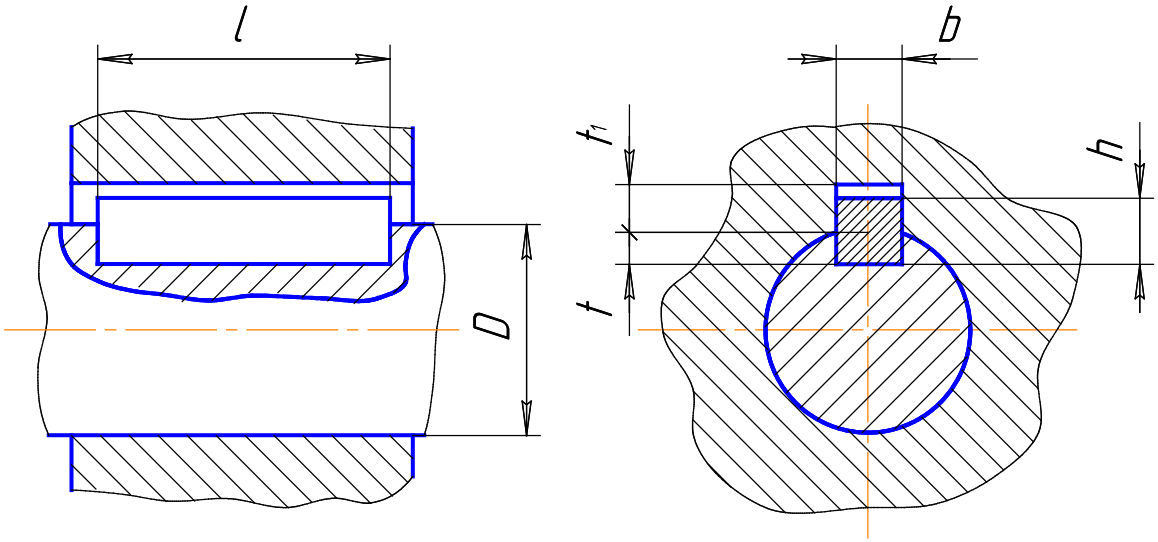
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Нормальные размеры «под ключ» по ГОСТ 6424-73, мм

3,2	5,5	10	17	24	32	46	60	75	90	105	130
4	7	12	19	27	36	50	65	80	95	110	145
5	8	14	22	30	41	55	70	85	100	115	155

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Размеры сечения призматических шпонок и пазов по ГОСТ 8788-68, мм

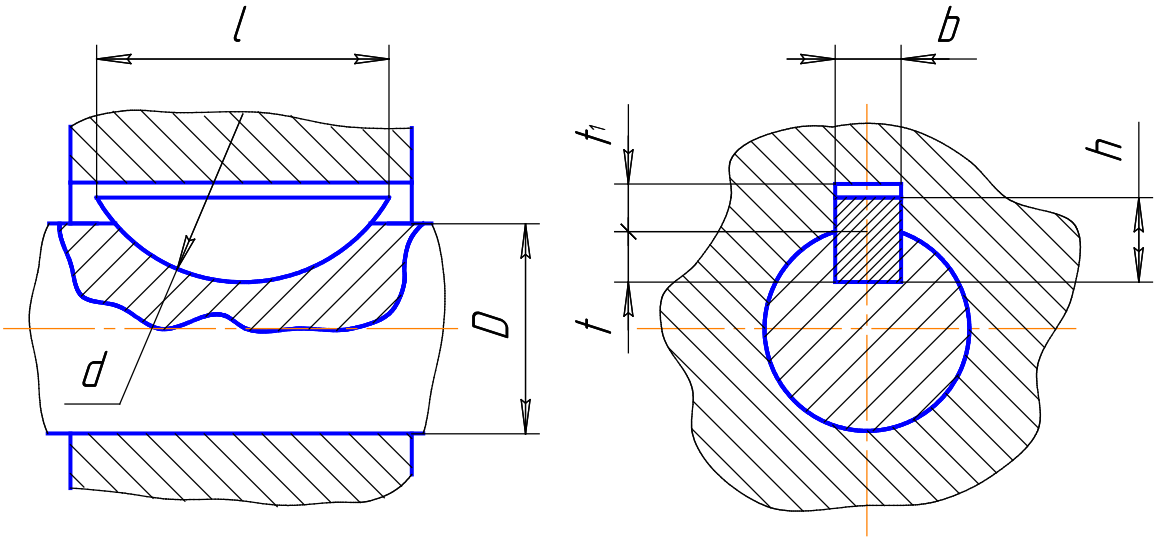


Диаметр вала	Размер поперечного сечения	Глубина пазов		Длина шпонки
		Вал	Втулка	
D	$b \times h$	t	t_1	l
От 5 до 7	2×2	1,1	1	6-20
От 7 до 10	3×3	2	1,1	6-28
От 10 до 14	4×4	2,5	1,6	8-36
От 14 до 18	5×5	3	2,1	10-45
От 18 до 24	6×5	3,5	2,6	14-56
От 24 до 30	8×7	4	3,1	16-70
От 30 до 36	10×8	4,5	3,6	22-90
От 36 до 42	12×8	4,5	3,6	28-110
От 42 до 48	14×9	5	4,1	33-140
От 48 до 55	16×10	5	5,1	45-180

Длину шпонок в мм выбирать в пределах из ряда: 0,8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 23, 29, 32, 38, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 150, 200.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

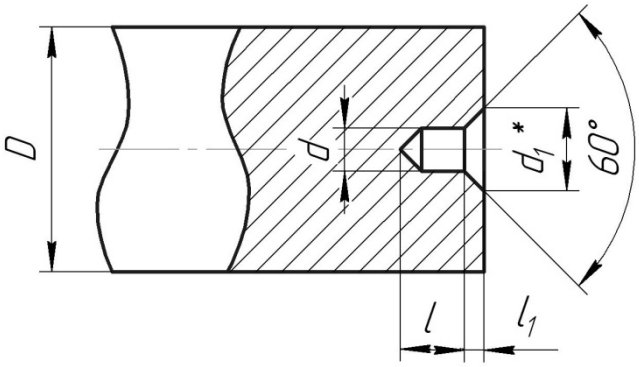
Размеры сечений сегментных шпонок и пазов по ГОСТ 8794-68, мм



Диаметр вала D	Размер шпонок				Глубина пазов	
	b	h	d	l	Вал t	Втулка t_1
От 10 до 14	4	5	13	12,3	3,5	1,6
		6,5	16	15,7	5	
		7,5	19	18,3	6	
		9	22	21,7	7,5	
От 14 до 18	5	6,5	16	15,7	4,5	2,1
		7,5	19	18,6	5,5	
		9	22	21,6	7	
		10	25	24,5	8	
		11	28	27,3	9	
От 18 до 24	6	9	22	21,6	6,5	2,6
		10	23	24,5	7,5	
		11	28	27,3	8,5	
		16	32	31,4	10,5	
		18	38	37,1	12,5	
От 24 до 30	8	10	25	24,5	7	3,1
		11	28		8	
		12			10	
		15			12	
		16			13	
		17			14	

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Центровые отверстия с углом конуса 60^0 по ГОСТ 14034-74, мм



* размеры для справок

D	*d*	d_1	*l (не менее)*	l_1
4	1.0	2.12	1.3	0.97
5	1.25	2.65	1.6	1.21
6	1.6	3.35	2	1.52
10	2.0	4.25	2.5	1.95
14	2.5	5.30	3.1	2.42
20	3.15	6.70	3.9	3.07
30	4	8.50	5.0	3.90
40	5	10.60	6.3	4.85
60	6.3	16.20	8.0	5.98
80	8	17.00	10.1	7.79
100	10	21.20	12.8	9.70

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

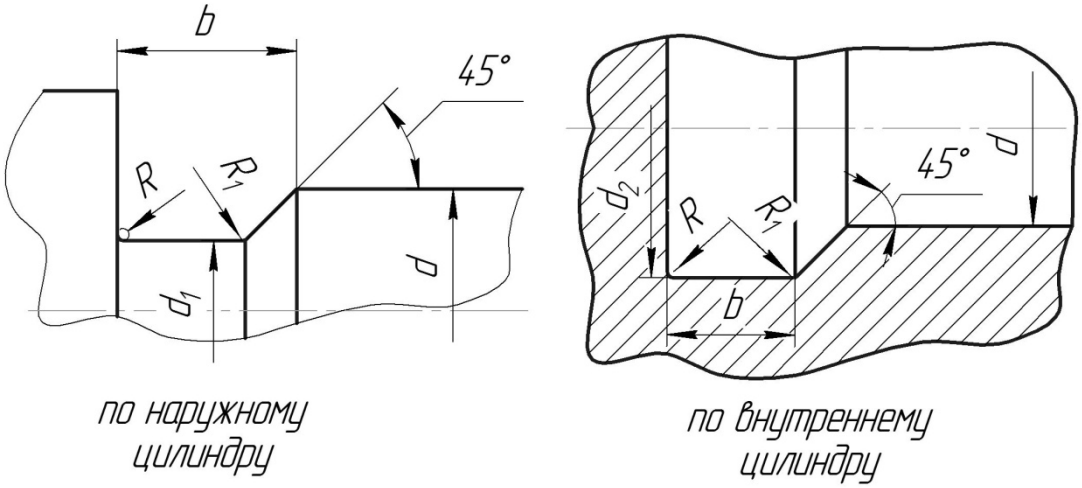
Радиусы скругления по ГОСТ 10948-64, мм

1-й ряд	0,2	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
2-й ряд	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	32	50	80	125

Примечание. При выборе радиуса скругления 1-й ряд предпочитается 2-му.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Канавки для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8820-69, мм



d	d_1	d_2	b	R	R_1
До 10	d-0.3	d+0.3	1	0.3	0.2
			1.6	0.5	0.3
Св. 10 до 50	d-0.5	d+0.5	2	0.5	0.3
			3	1.0	0.5
Св. 50 до 100	d-1	d+1	5	1.6	0.5
			8	2.0	1
			10	3.0	1

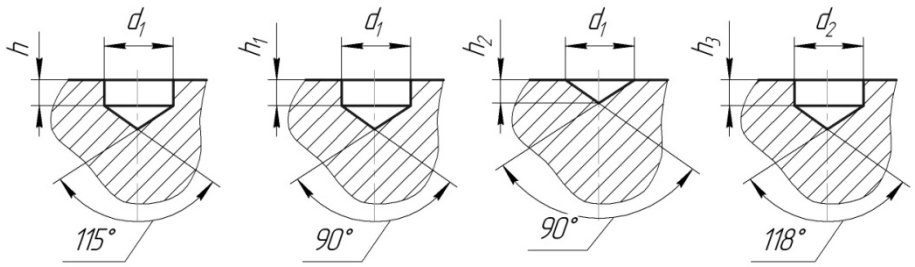
ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Нормальные размеры фасок по ГОСТ 10948-64, мм

Угол	45^0 60^0	0,5	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3,5	4	4,5	5	6	7
Фаски	30^0	-	-	-	1	-	-	-	2	2,5	3	4	-	5	6	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Отверстия под установочные винты по ГОСТ 12415-80, мм

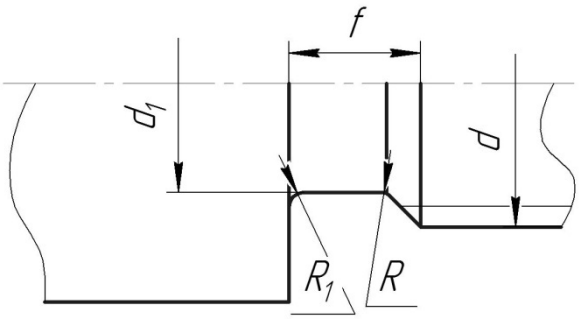


Диаметр резьбы винта	d_1	d_2	h	h_1	h_2	h_3
3	2	-	1.2	-	1	-
4	2.5	-	1.6	-	1.2	-
5	3.5	3	1.6	-	1.7	3
6	4.5	4	2	1	2.2	4
8	6	5.5	2.5	-	3	5
10	7	6.4	3	1.2	3.5	6
12	9	8.4	4	1.6	4.5	6
16	12	-	4	2	6	-
20	15	-	6	2.5	7.6	-
24	18	-	6	2.5	9.0	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Размеры проточек для наружной метрической резьбы

по ГОСТ 10549-80, мм

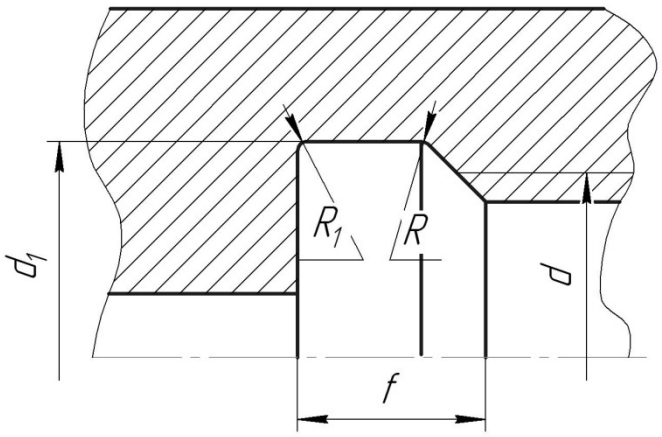


Шаг резьбы P	*Нормальная*			*Узкая*			d_1	*Фаска z*
	f	*R*	R_1	*f*	*R*	R_1		
0.4	1.0	0.3	0.2	-	-	-	d-0.6	0.3
0.45	1.0	0.3	0.2	-	-	-	d-0.6	0.3
0.5	1.6	0.5	0.3	1.0	0.3	0.2	d-0.7	0.5
0.6	1.6	0.5	0.3	1.0	0.3	0.2	d-0.8	0.5
0.7	2.0	0.5	0.3	1.6	0.5	0.3	d-0.9	0.5
0.75	2.0	0.5	0.3	1.6	0.5	0.3	d-1.2	1.0
0.8	3.0	1	0.5	1.6	0.5	0.3	d-1.2	1.0
1	3.0	1	0.5	2.0	0.5	0.3	d-1.5	1.0
1.25	4.0	1	0.5	2.5	1.0	0.5	d-1.8	1.6
1.5	4.0	1	0.5	2.5	1.0	0.5	d-2.2	1.6
1.75	4.0	1	0.5	2.5	1.0	0.5	d-2.5	1.6
2	5.0	1.6	1.0	3.0	1.0	0.5	d-3.0	2.0
2.5	6.0	1.6	1.0	4.0	1.0	0.5	d-3.5	2.5
3	6.0	1.6	1.0	4.0	1.0	0.5	d-4.5	2.5
3.5	8.0	2.0	1.0	5.0	1.6	0.5	d-5.0	2.5
4	8.0	2.0	1.0	5.0	1.6	0.5	d-6.0	3.0
4.5	10.0	3.0	1.0	6.0	1.6	1.0	d-6.5	4.0
5	10.0	3.0	1.0	6.0	1.6	1.0	d-7.0	4.0
5.5	12.0	3.0	1.0	8.0	2.0	1.0	d-8.0	4.0
6	12.0	3.0	1.0	8.0	2.0	1.0	d-9.0	4.0

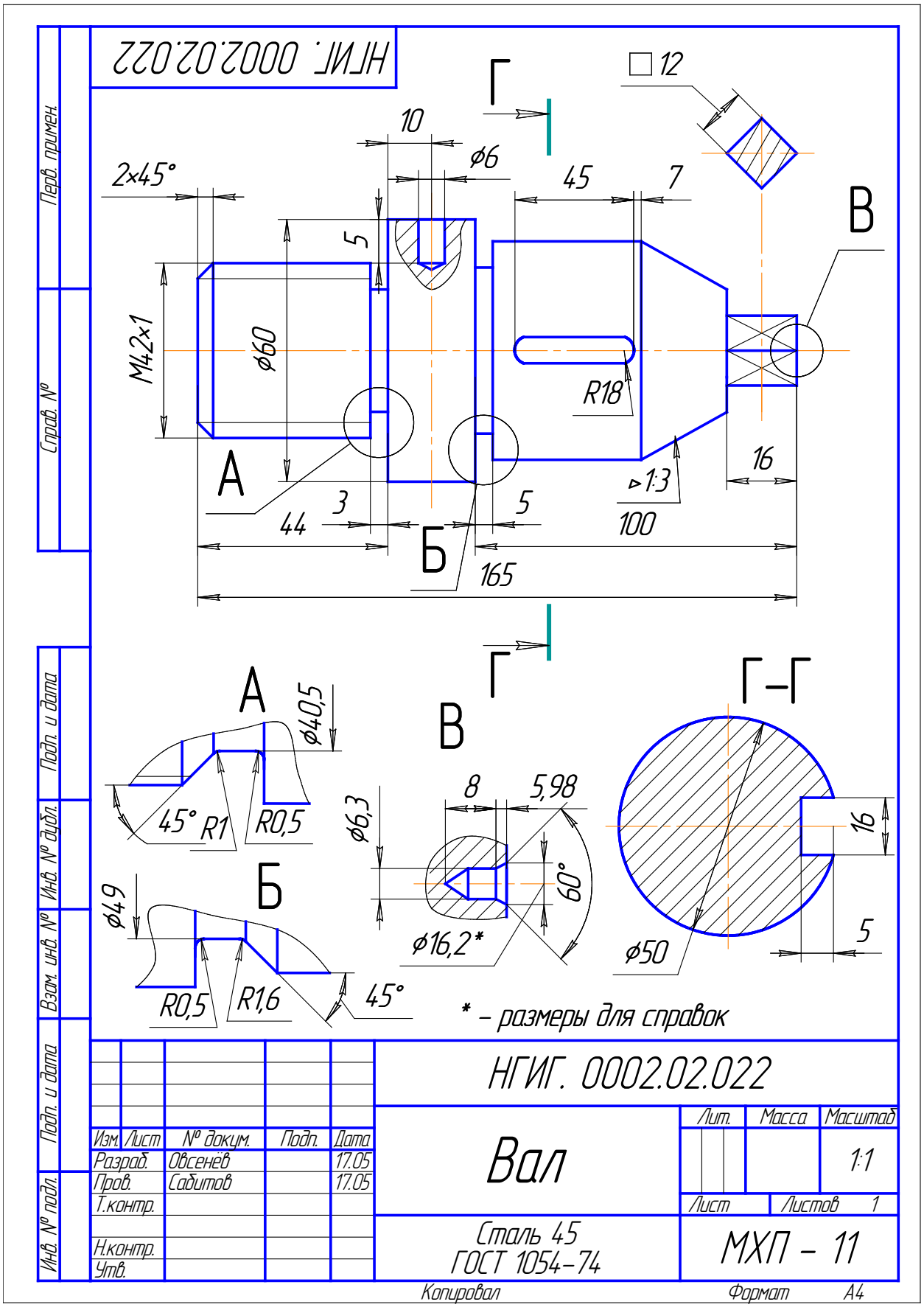
ПРИЛОЖЕНИЕ13

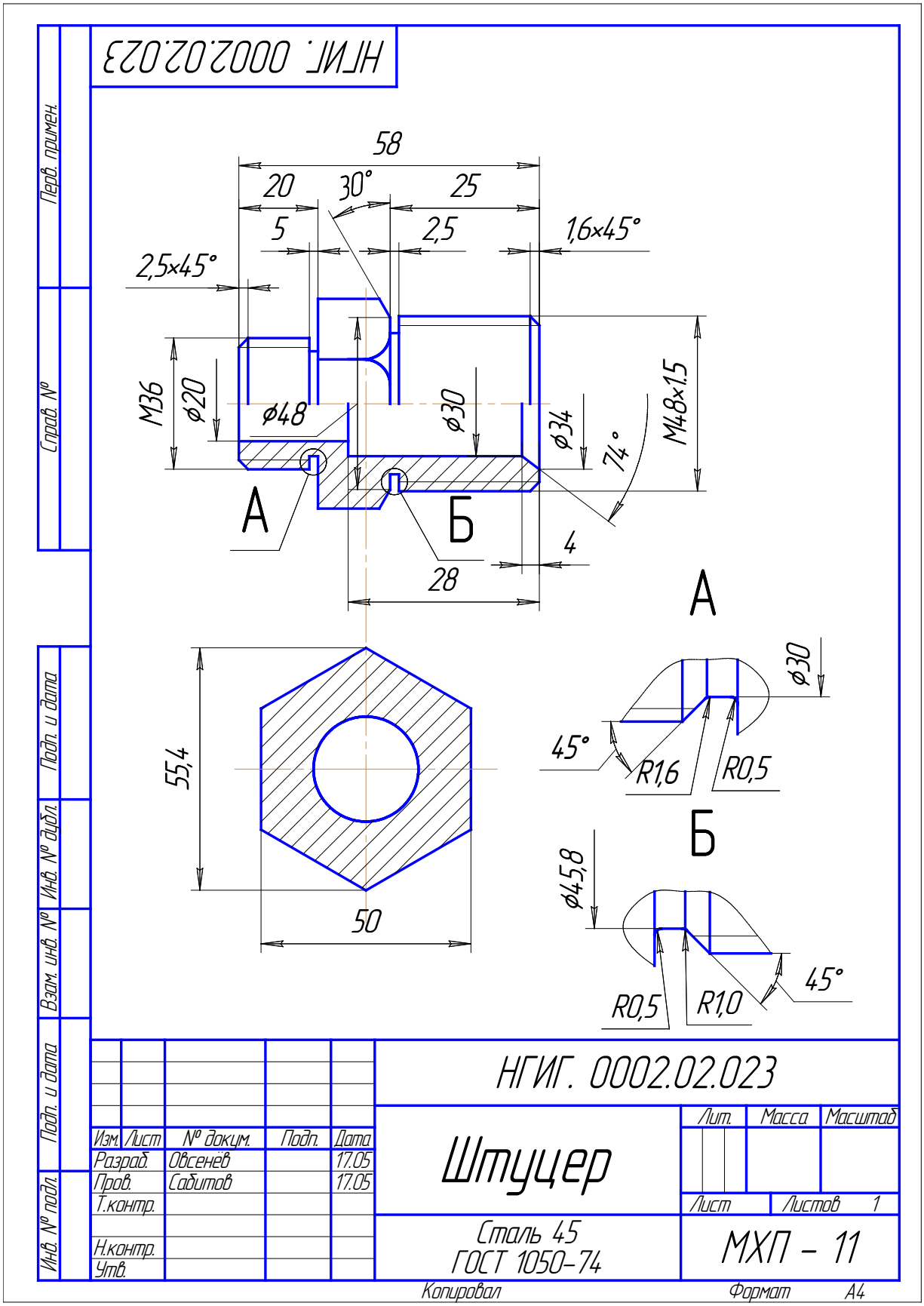
Размеры проточек для внутренней метрической резьбы

по ГОСТ 10549-80, мм



Шаг резьбы P	*Нормальная*			*Узкая*			d_1	*Фаска z*
	f	*R*	R_1	*f*	*R*	R_1		
0.5	2.0	0.5	0.3	1.0	0.3	0.2	d-0.3	0.5
0.6	-	-	-	-	-	-	-	0.5
0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.5
0.75	3.0	1.0	0.5	1.6	0.5	0.3	d+0.4	1.0
0.8	-	-	-	-	-	-	-	1.0
1	4.0	1.0	0.5	2.0	0.3	0.3	d+0.5	1.0
1.25	5.0	1.6	3.0	1.0	0.5	4.5	d+0.5	1.6
1.5	6.0	1.6	1.0	3.0	1.0	0.5	d+0.7	1.6
1.75	7.0	2.0	1.0	4.0	1.0	0.5	d+0.7	1.6
2	8.0	3.0	1.0	4.0	1.0	0.5	d+1.0	2.0
2.5	10.0	3.0	1.0	5.0	1.6	0.5	d+1.0	2.5
3	10.0	3.0	1.0	6.0	1.6	1.0	d+1.2	2.5
3.5	10.0	3.0	1.0	7.0	1.6	1.0	d+1.2	2.5
4	12.0	3.0	1.0	8.0	2.0	1.0	d+1.5	3.0
4.5	14.0	3.0	1.0	10.0	3.0	1.0	d+1.5	4.0
5	16.0	3.0	1.0	10.0	3.0	1.0	d+1.8	4.0
5.5	16.0	3.0	1.0	12.0	3.0	1.0	d+1.8	4.0
6	16.0	3.0	1.0	12.0	3.0	1.0	d+2.0	4.0


НГИГ. 0002.02.022
Г
□12
10
ϕ6
2×45°
45
7
В
5
M42×1
ϕ60
R18
А
16
▷1:3
3
5
44
100
Б
165
Г
А
ϕ40,5
В
Г–Г
45°
R1
R0,5
8
5,98
ϕ6,3
16
Б
ϕ49
60°
ϕ16,2*
5
ϕ50
R0,5
R1,6
45°
* – размеры для справок
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
НГИГ. 0002.02.022
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Овсенёв 17.05
Пров. Сабитов 17.05
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Вал
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист Листов 1
Сталь 45
ГОСТ 1054–74
МХП – 11
Копировал
Формат А4


НГИГ. 0002.02.023
58
20
30°
25
5
2,5
1,6×45°
2,5×45°
M36
ø20
ø48
ø30
ø34
74°
M48×1.5
А
Б
4
28
55,4
50
А
ø30
45°
R1,6
R0,5
Б
ø45,8
R0,5
R1,0
45°
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Овсенёв 17.05
Пров. Сабитов 17.05
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
НГИГ. 0002.02.023
Штуцер
Лит. Масса Масштаб
Лист Листов 1
Сталь 45
ГОСТ 1050-74
МХП - 11
Копировал
Формат А4

ВАЛ. ШТУЦЕР

Методические рекомендации к выполнению практических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» для студентов всех направлений всех форм обучения

ЧЕЛЫШЕВА Ирина Александровна

Подписано в печать Формат 60x84 1/16
Бум. офсет. Усл. печ. л. Уч.-изд.л.
Тираж 100 экз. Заказ Бесплатно
Саратовский государственный технический университет
410054, Саратов, Политехническая ул., 77
Отпечатано в РИЦ СГТУ. 410054, Политехническая ул., 77