

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Инженерная графика»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов
всех специальностей и направления подготовки
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»
очной и заочной форм обучения

ЭСКИЗ ВАЛА



Могилев 2019



УДК 744: 621. 824
ББК 30. 11: 34. 445
Э 85

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российский университета

Одобрено кафедрой «Инженерная графика» «10» октября 2019 г., протокол № 3

Составитель ст. преподаватель Ю. А. Гуца

Рецензент канд. техн. наук, доц. И. Д. Камчицкая

Методические рекомендации предназначены для студентов всех специальностей и направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и являются практическим руководством для самостоятельной работы при выполнении эскизов и рабочих чертежей деталей типа вал. Приведена последовательность выполнения чертежа: выбор главного изображения, количества изображений, применение мерительных инструментов, обмер деталей и нанесение размеров, вычерчивание стандартных элементов, обозначение шероховатости поверхностей.

Учебно-методическое издание

ЭСКИЗ ВАЛА

Ответственный за выпуск	Ю. А. Поляков
Редактор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать . Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд.л . Тираж 115 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2019



Содержание

Введение.....	4
1 Этапы подготовительной стадии выполнения эскиза вала.....	5
2 Этапы основной стадии выполнения эскиза вала.....	7
Список литературы.....	12
Приложение А.....	14
Приложение Б.....	15



Введение

Выполнению рабочих чертежей часто предшествует составление эскизов деталей. Особенно это относится к учебной практике.

Эскиз (франц. esquisse – предварительный набросок) – это чертеж временного характера, выполненный, как правило, без применения чертежных инструментов на любом материале без точного соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций отдельных составных частей детали. По содержанию он ничем не отличается от рабочего чертежа детали и выполняется с соблюдением правил и условностей, предусмотренных стандартами ЕСКД.

Эскизы составляют при проектировании новых машин, реконструкции существующих или при ремонте и паспортизации оборудования.

В методических рекомендациях рассматриваются правила и порядок выполнения эскизов деталей типа вал.

Вал – стержень, вращающийся в опорах и предназначенный передавать крутящий момент от одной детали к другой. В отличие от осей, которые только поддерживают детали, валы работают одновременно на изгиб и кручение. Иногда они несут дополнительно и сжимающие или растягивающие осевые нагрузки.

Составление эскизов валов с натуры проходит две стадии: подготовительную и основную.



1 Этапы подготовительной стадии выполнения эскиза вала

1.1 Осмотреть вал, провести анализ его формы в целом и установить, из каких геометрических форм он состоит (например, в состав поверхностей вала могут входить цилиндр, конус, сфера, призма, тор и т. д.), т. е. расчленить его на отдельные геометрические тела и поверхности. Например, на рисунке 1 задан чертеж вала определенной формы.

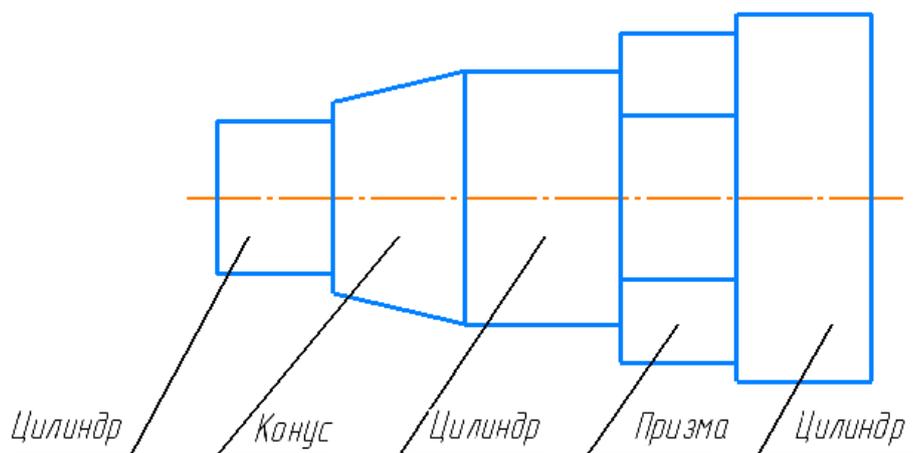
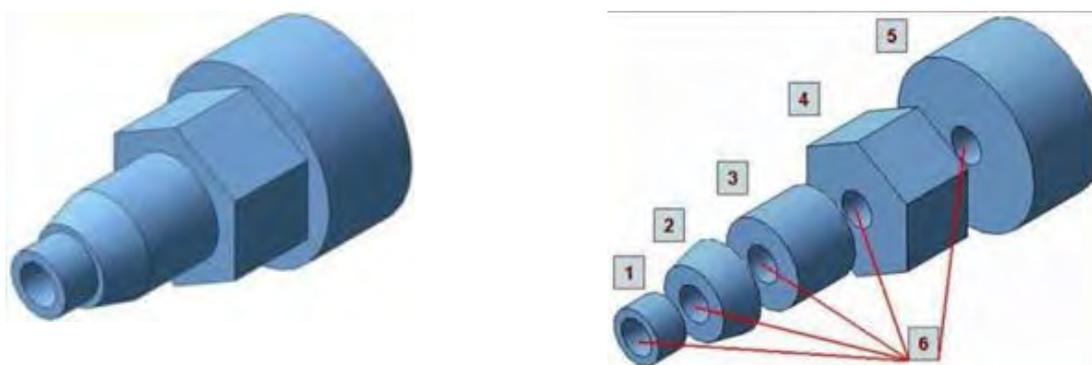


Рисунок 1 – Чертеж вала с указанием составляющих его поверхностей

Анализируя ее, можно расчленить вал на несколько простейших элементов, составляющих его форму (рисунки 2 и 3).



1, 3, 5 – цилиндр; 2 – конус; шестигранная призма; 6 – сквозное цилиндрическое отверстие

Рисунок 2 – Отдельные геометрические тела, из которых состоит вал

В машиностроении отдельным элементам валов принято присваивать названия, что в среде специалистов облегчает общение на техническом языке. На рисунке 3 приведены некоторые из них.

Буртик – кольцевое утолщение вала, составляющее с ним одно целое. Буртики препятствуют продольному перемещению оси вала. Плоские поверхности буртика называют *запечиками*.

Галтель (нем. *Hohlkehle* – выкружка) – криволинейная поверхность плавного перехода от меньшего сечения вала к плоской части заплечика или буртика. Галтели применяют для повышения прочностных свойств валов, осей в местах перехода от одного диаметра к другому.

Лыска – плоский срез на цилиндрической, конической или сферической части детали.

Отверстие центровое – отверстие в торце вала, применяемое для установки детали в центрах при обработке на токарных станках.

Паз (нем. *Raß* – горный перевал, щель, разрез) – прорезь в виде фрезерованной канавки на деталях машин. Например, шпоночный паз на валу.

Проточка – кольцевой желобок на стержне или кольцевая выточка в отверстии, технологически необходимая для выхода резьбонарезного инструмента, шлифовального круга и т. п.

Резьба – поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура. Служит для подвижного и разъемного соединения деталей машин и механизмов.

Рифление – насечка на наружной поверхности вала в виде прямых рисок или сетки. Оно предотвращает проскальзывание пальцев руки при завинчивании детали.

Фаска (от франц. *facette*) – скошенная кромка стержня, бруска, листа или отверстия. Например, фаска вала – это скошенная часть боковой поверхности у его торца, заплечика или буртика. Фаски применяют для облегчения процесса сборки, предохранения рук от порезов острыми кромками (требования техники безопасности), придания изделиям более красивого вида (требования технической эстетики).

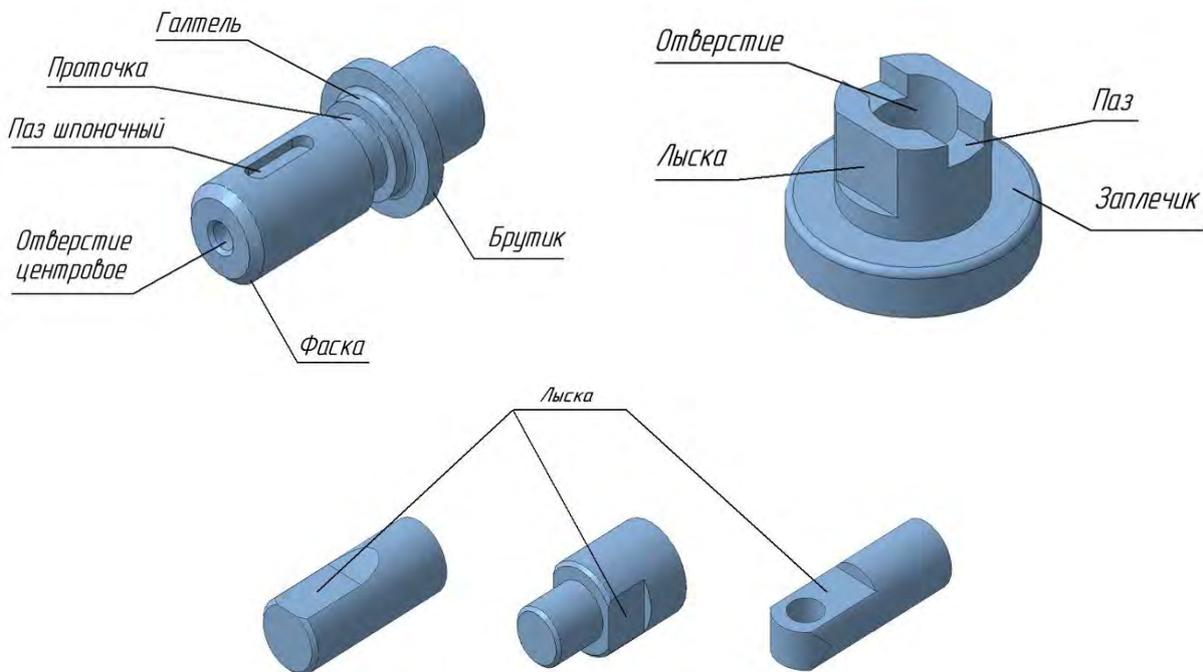


Рисунок 3 – Элементы вала

1.2 Определить наименование детали, ее назначение, принцип работы в изделии, выявить, из какого материала она состоит.

1.3 Определить главное изображение вала, т. е. изображение на фронтальной плоскости проекций. При выборе главного изображения вала следует учитывать его положение при обработке на станке. Например, для валов, представляющих собой в основном комбинацию соосных поверхностей вращения, которые обрабатывают на токарных станках, на главном изображении ось вала следует располагать параллельно основной надписи, т. е. горизонтально.

1.4 Определить необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений и выносных элементов). Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме и размерах вала. Использование дополнительных и местных видов, местных разрезов, сечений позволяет обойтись меньшим количеством основных видов, что делает чертеж более компактным.

1.5 Определить примерный глазомерный масштаб и соотношения, т. е. пропорции между отдельными элементами вала. С учетом принятого количества изображений выбрать формат эскиза и его расположение. В учебной практике используют формат А3 или А4.

Эскизы рекомендуется выполнять на миллиметровой бумаге или на писчей бумаге в клетку. Эскиз выполняют в тонких линиях чертежным карандашом средней твердости с последующей обводкой мягким карандашом.

2 Этапы основной стадии выполнения эскиза вала

2.1 Зарисовать на выбранном формате в виде прямоугольников клетки для всех намеченных изображений, т. е. для видов, разрезов, сечений, выносных элементов и др. Следует учитывать, что между изображениями должно быть свободное пространство, достаточное для нанесения размеров, надписей, условных обозначений.

2.2 Нанести оси симметрии, центровые линии отверстий, пазов, выступов, проточек и т. д.

2.3 Вычертить очертание внешнего контура вала на виде спереди, выдерживая необходимые пропорции и соотношения между частями и элементами детали. При этом следует учитывать имеющиеся на валу конструктивные и технологические элементы – фаски, проточки, галтели, шпоночные пазы, резьбу и т. д. Так как большинство из этих элементов стандартизировано, то вычерчивать их следует в соответствии с требованиями соответствующих стандартов (рисунки Б.1–Б.10).

2.4 Вычертить намеченные ранее дополнительные изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), позволяющие наиболее полно представить изображаемый вал и уточнить отдельные его элементы.

2.5 Проверить выполненные изображения, удалить лишние линии, окончательно обвести линии основного контура мягким карандашом и заштриховать разрезы и сечения.



2.6 *Нанесение размеров.* При нанесении размеров следует помнить, что размерные числа независимо от величины изображений должны соответствовать натуральной величине всех элементов вала. Каждый размер наносят только один раз и на том изображении, где наиболее полно выражена форма соответствующего элемента вала. Общее количество размеров на эскизе вала должно быть минимальным и в то же время достаточным для изготовления и контроля данной детали.

На эскизе вала размеры наносятся с учетом конструктивных особенностей работы детали, технологии ее изготовления, а также необходимости контроля размеров. Так как студенты первого и второго курсов еще не изучали специальных дисциплин, позволяющих учесть все особенности конструирования, изготовления и контроля валов, рассмотрим только основные понятия.

В зависимости от вышеуказанных требований на изображении вала может быть несколько размерных баз. Размерными базами обычно являются опорные обработанные поверхности вала или его главные оси. Базы бывают *конструкторские* и *технологические*. Конструкторская база – это поверхность, линия или точка, по отношению к которой определяется положение других поверхностей вала при конструировании. Технологическая база – это поверхность, линия или точка, относительно которой удобно определять положение других поверхностей этого вала при обработке. Необходимо стремиться к тому, чтобы конструкторские и технологические базы совпадали.

Существует три способа нанесения размеров на чертежах валов: *цепной*, *координатный* и *комбинированный*.

Цепной способ состоит в последовательном расположении размеров – цепью. Не следует цепь замыкать, т. е. при известном габаритном размере всего вала один из размеров нужно опустить, в противном случае выдержать требуемую точность размеров затруднительно (рисунок 4, а).

Координатный способ заключается в нанесении размеров от базы А, в этом случае каждый размер служит координатой, которая определяет расстояние элемента вала от базы. Этот способ получил распространение в конструкторской практике (рисунок 4, б).

Комбинированный способ представляет собой сочетание цепного и координатного способов. На рисунке 4, в показан пример комбинированного способа нанесения размеров.

Начинать нанесение размеров следует с размерных линий, в первую очередь основных: габаритных, размеров отдельных элементов, а затем – размеров стандартизованных элементов – фасок, шпоночных пазов, шлицев, резьбы, канавок для выхода шлифовального круга и резьбонарезного инструмента и др., руководствуясь требованиями ГОСТ 2.307–68 и справочными данными, приведенными в приложении Б.



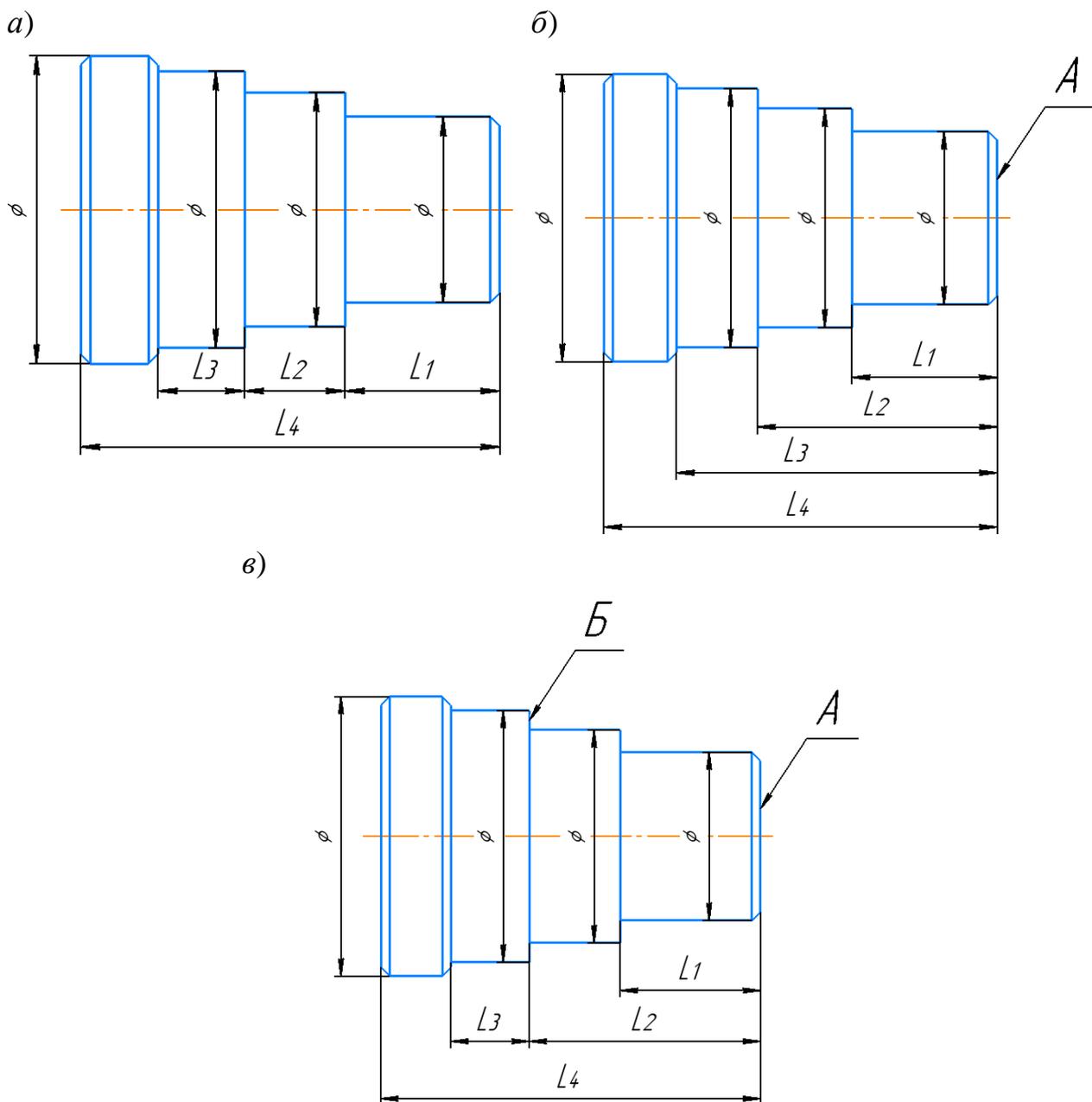


Рисунок 4 – Способы нанесения размеров

2.7 *Обмер деталей.* Для определения действительных размеров вала используют различные мерительные инструменты. Для измерения размеров применяют металлическую линейку, треугольник, штангенциркуль, кронциркуль, нутромер, радиусомер и др. (рисунок 5).

2.7.1 *Определение параметров резьбы.* При обмере резьбы штангенциркулем обмеряют ее внешний диаметр, а шаг и профиль устанавливают с помощью резьбомера (рисунок 6). При отсутствии резьбомера шаг определяют, измерив длину резьбы и разделив ее на подсчитанное число витков или сделав отпечаток на бумаге и произведя те же расчеты.

Полученные значения наружного диаметра и шага необходимо уточнить по ГОСТ 8724–81 (рисунок Б.3).

2.8 Обозначение шероховатости поверхностей. Определить и нанести обозначения шероховатости отдельных поверхностей вала. В учебных условиях для этих целей используют эталоны шероховатости поверхностей. При нанесении обозначений шероховатости поверхностей следует руководствоваться ГОСТ и методическими рекомендациями «Обозначение шероховатости на чертеже».

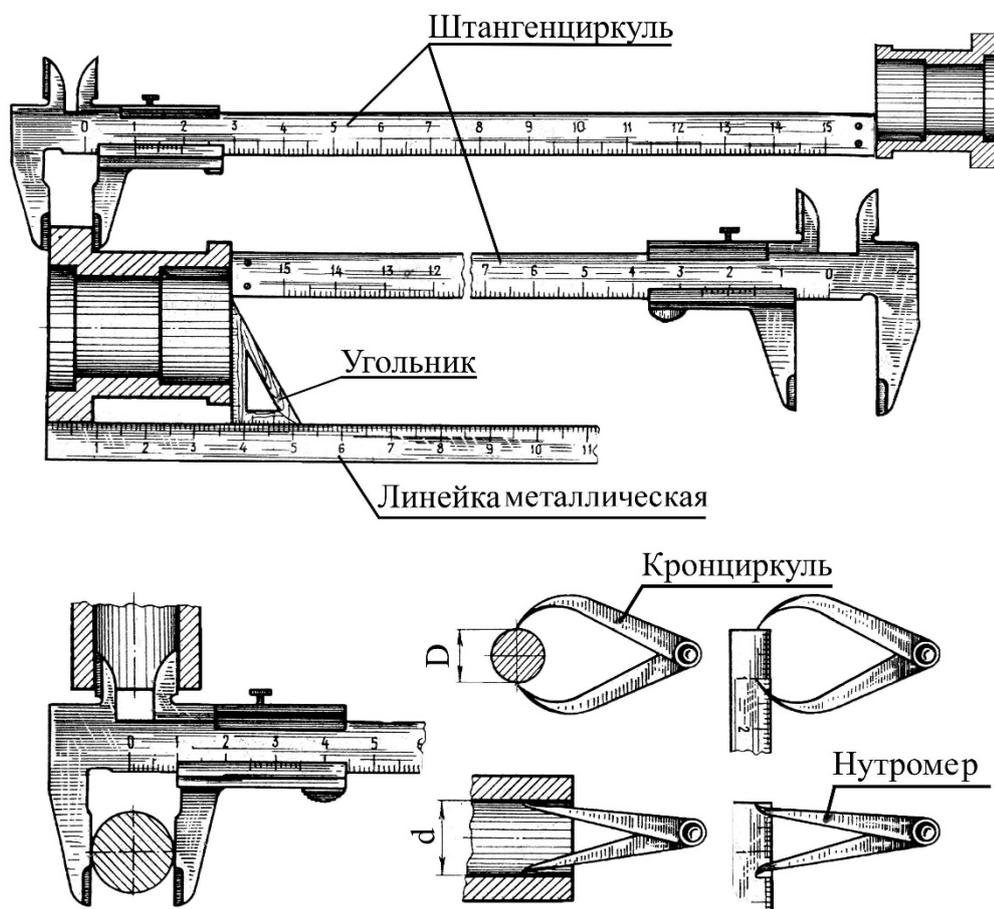


Рисунок 5 – Инструменты и примеры обмера деталей

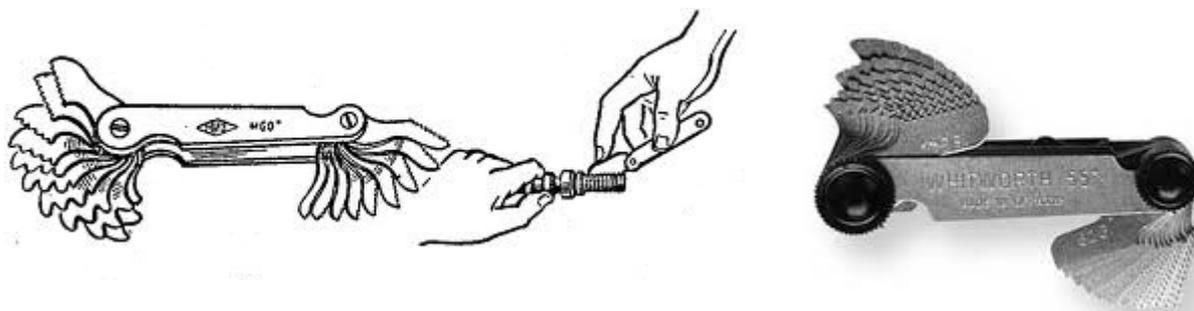


Рисунок 6 – Определение параметров резьбы

2.9 Выполнить все необходимые надписи, заполнить основную надпись чертежа по следующему образцу (рисунок 7), на котором 1 – обозначение чертежа, 2 – наименование детали, 3 – марка материала и ГОСТ.

				<i>№ задания</i> <i>№ варианта</i> <i>№ листа</i>			
				XX.XX.XX(1)			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>							
<i>Пров.</i>							
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Н.контр.</i>					Сталь 40 ГОСТ 1050-2013 (3)		
<i>Утв.</i>					зр. ТМ-191		

Рисунок 7 – Заполнение основной надписи

На рисунке А.1 представлены образцы выполнения эскиза вала.

Список литературы

- 1 ГОСТ 2.301–68. Форматы. – Минск: Госстандарт, 2010. – 4 с.
- 2 ГОСТ 2.303–68. Линии. – Минск: Госстандарт, 2010. – 8 с.
- 3 ГОСТ 2.304–81. Шрифты чертежные. – Минск: Госстандарт, 2010. – 23 с.
- 4 ГОСТ 2.305–2008. Изображения-виды, разрезы, сечения. – Минск: Госстандарт, 2010. – 28 с.
- 5 ГОСТ 2.307–2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. – Минск: Госстандарт, 2011. – 28 с.
- 6 ГОСТ 2.309–73. Обозначения шероховатости поверхностей. – Минск : Госстандарт, 2010. – 9 с.
- 7 ГОСТ 2.311–68. Изображение резьбы. – Минск: Госстандарт, 2010. – 7 с.
- 8 ГОСТ 2.409–74. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений. – Взамен ГОСТ 2.409–68; введ. 01.01.75 до 01.01.80. – Б. м. [1974]. – (Единая система конструкторской документации). Москва: Изд-во стандартов, 1974. – 11 с.
- 9 ГОСТ 1139–80. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски. – Минск: Госстандарт, 2011. – 9 с.
- 10 ГОСТ 8724–2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги. – Минск: Госстандарт, 2004. – 7 с.
- 11 ГОСТ 10549–80. Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски. – Москва: Изд-во стандартов, 1982. – 12 с.
- 12 ГОСТ 10948–64. Радиусы закруглений и фаски. Размеры. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 2 с.
- 13 ГОСТ 13942–86. Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические и канавки для них. Конструкция и размеры. – Москва: Изд-во стандартов, 1988. – 12 с.
- 14 ГОСТ 14034–74. Отверстия центровые. Размеры. – Минск: Госстандарт, 2008. – 124 с.
- 15 ГОСТ 21474–75. Рифления прямые и сетчатые. Форма и основные размеры. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 3 с.
- 16 ГОСТ 23360–78. Шпонки призматические. Размеры, допуски и посадки. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 14 с.
- 17 ГОСТ 24071–97. Основные нормы взаимозаменяемости. Сегментные шпонки и шпоночные пазы. – Минск: Госстандарт, 2000. – 6 с.
- 18 **Зеленый, П. В.** Инженерная графика. Практикум по проекционному черчению: учебное пособие / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова; под ред. П. В. Зеленого. – Минск: БНТУ, 2014. – 200 с.
- 19 **Большаков, В. П.** Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учебное пособие для академ. бакалавриата / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2016. – 167 с.
- 21 **Ефремов, Г. В.** Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учебное пособие / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 264 с.



Приложение Б (справочное)

Фаски (ГОСТ 10948–64)

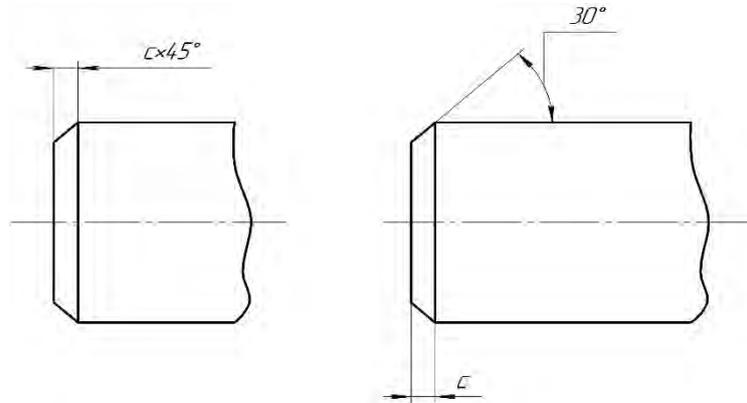


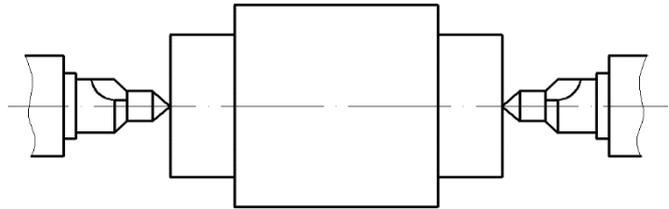
Рисунок Б.1 – Размеры фасок по ГОСТ 10948–64

Размер «с» выбирают из следующего ряда чисел:
0,50; 0,60; 0,80; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0...

Отверстия центровые (ГОСТ 14034–74)



Изготовление



Изображение и обозначение

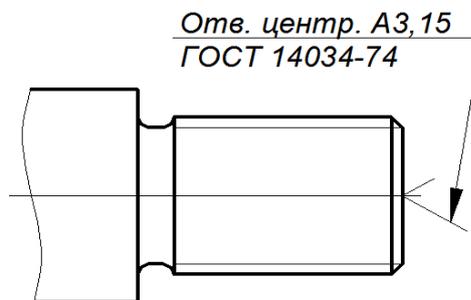
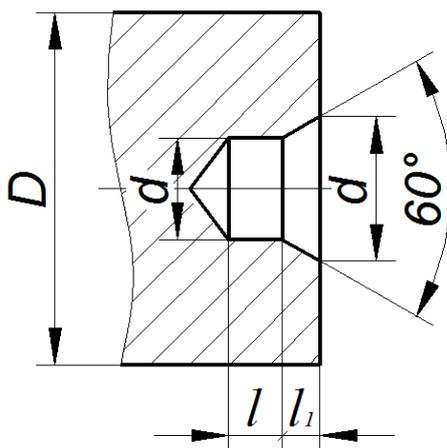
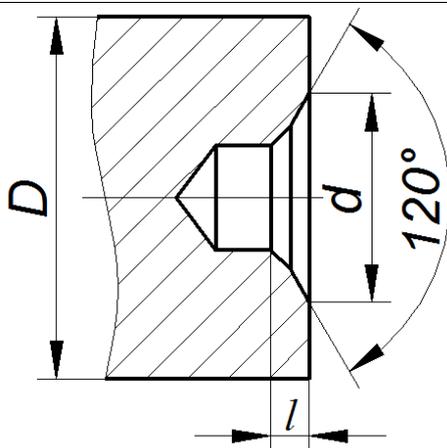


Рисунок Б.2 – Отверстия центровые по ГОСТ 14034–74

Формы и размеры центровых отверстий устанавливает ГОСТ 14034-74

Обозначение	Изображение	Название	Применение		
A		Центровые отверстия с углом конуса 60°	В случаях, когда после обработки необходимость в центровых отверстиях отпадает		
B			В случаях, когда центровые отверстия являются базой для многократного использования, а также в случаях, когда центровые отверстия сохраняются в готовых изделиях		
<i>D</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
2,0	(0,5)	1,06	--	0,8	0,48
2,5	(0,63)	1,32	--	0,9	0,60
3	(0,8)	1,70	2,50	1,1	0,78
4	1,0	2,12	3,15	1,3	0,97
5	(1,25)	2,65	4,00	1,6	1,21
6	1,6	3,35	5,00	2,0	1,52
10	2,0	4,25	6,30	2,5	1,95
14	2,5	5,30	8,00	3,1	2,42
20	3,15	6,70	10,00	3,9	3,07
30	4	8,50	12,50	5,0	3,90
40	(5)	10,60	16,00	6,3	4,85

Окончание рисунка Б.2

Пример условного обозначения центрового отверстия формы А диаметром $d = 1$ мм:

Отв. центр. А1 ГОСТ 14034–74

ГОСТ предусматривает также центровые отверстия форм Т, С, Е, R, F, Н.

Резьба метрическая (ГОСТ 8724–81)

ГОСТ 8724–81 (СТ СЭВ 181-75) устанавливает диаметры в диапазоне от 0,25 до 600 мм и шаги от 0,075 до 6 мм и распространяется на метрические резьбы общего назначения с профилем по ГОСТ 9150–81.

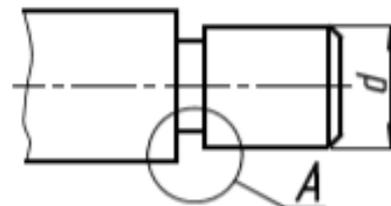
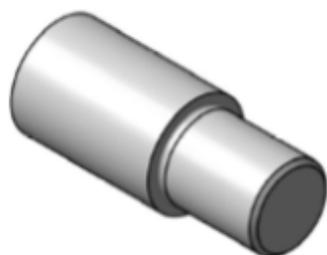
Диаметр, мм			Шаг, мм	
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	Крупный	Мелкий
1			0,25	0,2
2			0,4	0,25
3			0,5	0,35
	3,5		0,6	0,35
4			0,7	0,5
	4,5		0,75	0,5
5			0,8	0,5
		(5,5)		0,5
6			1	0,5
		7	1	0,75; 0,5
8			1,25	1; 0,75; 0,5
		9	1,25	1; 0,75; 0,5
10			1,5	1,25; 1; 0,75; 0,5
		11	1,5	1; 0,75; 0,5
12			1,75	1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,5
	14		2	1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,5
		15		1,5; 1
16			2	1,5; 1; 0,75; 0,5
		17		1,5; 1
	18		2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
20			2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
	22		2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
24			3	2; 1,5; 1; 0,75
		25		2; 1,5; 1
		26		1,5
	27		3	2; 1,5; 1; 0,75
		28		2; 1,5; 1
30			3,5	(3); 2; 1,5; 1; 0,75
		32		2; 1,5
	33		3,5	(3); 2; 1,5; 1; 0,75
		35		1,5
36			4	3; 2; 1,5; 1
		38		1,5
	39		4	3; 2; 1,5; 1
		40		3; 2; 1,5
42			4,5	4; 3; 2; 1,5; 1
	45		4,5	4; 3; 2; 1,5; 1

Рисунок Б.3 – Резьба метрическая (для диаметров 1...48 мм) – диаметры и шаги по ГОСТ 8724–81

При выборе диаметров следует предпочитать первый ряд второму, а второй – третьему.

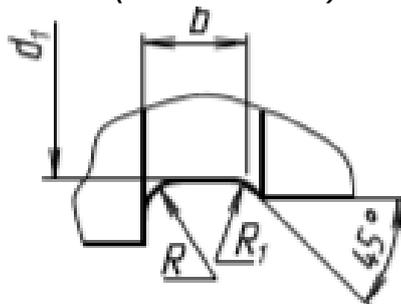
Диаметры и шаги резьбы, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.

Канавки для выхода шлифовального круга (ГОСТ 8820–69)



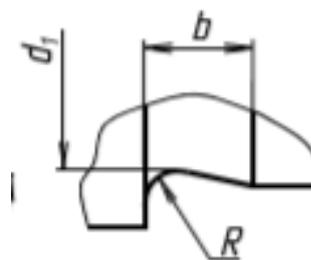
Шлифование по наружному диаметру

A (Увеличено)



Исполнение 1

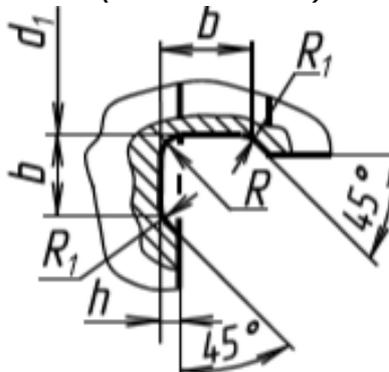
A (Увеличено)



Исполнение 2

Шлифование по наружному диаметру и торцу

A (Увеличено)



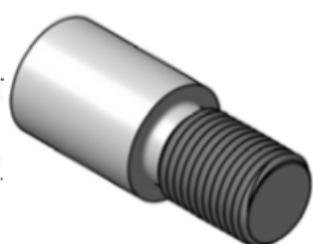
Исполнение 1

Рисунок Б.4 – Канавки для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8820–69

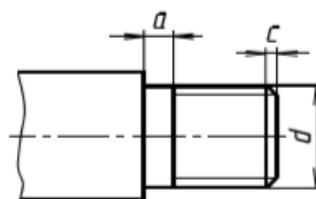
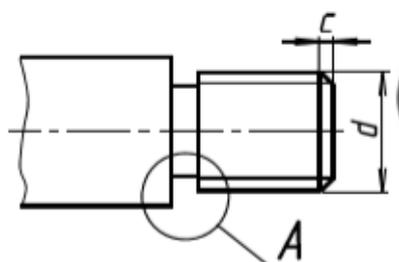
Ширина канавки, исп. 1; 2	Наружное шлифование d_1	Внутреннее шлифование d_2	h	R	R_1	d
1	-0,3	+0,3	0,2	0,3	0,2	≤ 10
1,5				0,5	0,3	
2	-0,5	+0,5	0,3	1	0,5	$>10-50$
3						$>50-100$
5	-1	+1	0,5	1,5		>100

Окончание рисунка Б.4

Выход резьбы. Проточки (ГОСТ 10549–63)



A (Увеличено)



A (Увеличено)

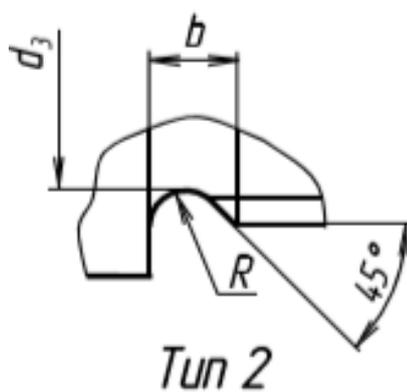
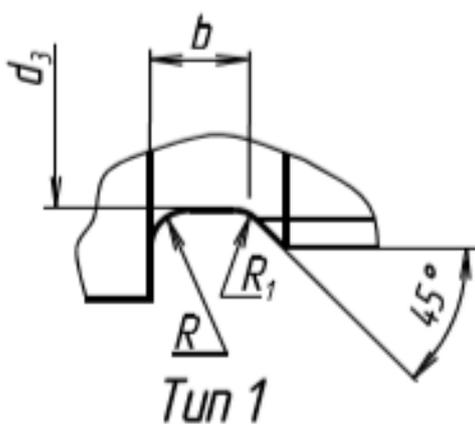


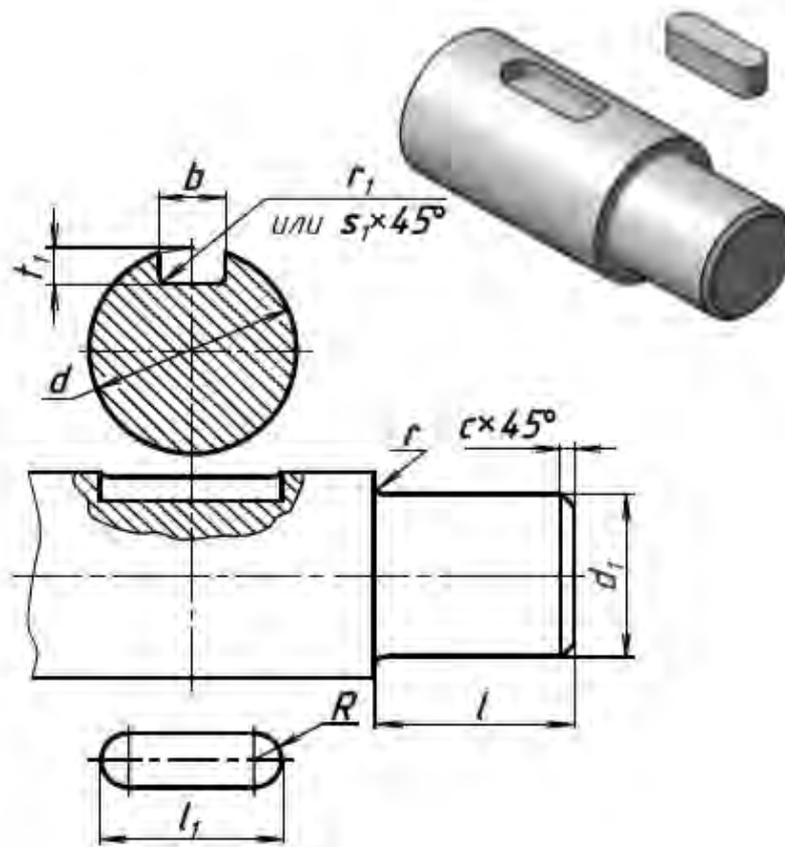
Рисунок Б.5 – Выход резьбы. Проточки по ГОСТ 10549–63

Шаг резьбы P	Проточка								
	Тип 1						Тип 2		d_f
	Нормальная			Узкая			f	R_2	
	f	R	R_1	f	R	R_1			
0,5	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2			$d-0,8$
0,6				$d-0,9$					
0,7	$d-1,0$								
0,75	2,0			1,6	0,5	0,3			$d-1,2$
0,8									
1	3,0	1,0	0,5	2,0	1,0	0,5	3,6	2,0	$d-1,2$
1,25	4,0			2,5			4,4	2,5	$d-1,8$
1,5				4,6			$d-2,2$		
1,75		5,4	3,0	$d-2,5$					
2	5,0	5,6		$d-3,0$					
2,5	6,0	1,6	1,0	4,0	0,5		7,3	4,0	$d-3,5$
3				7,6			$d-4,5$		
3,5	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6		10,2	5,5	$d-5,0$
4				10,3			$d-6,0$		

Окончание рисунка Б.5



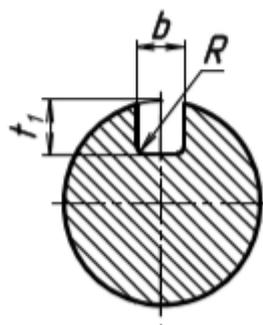
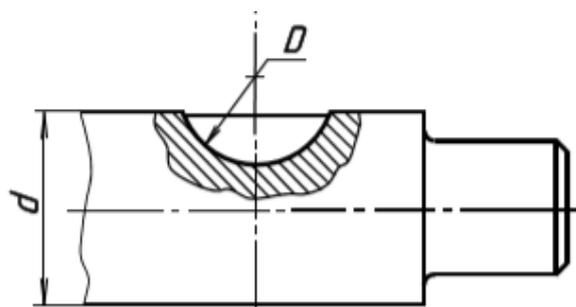
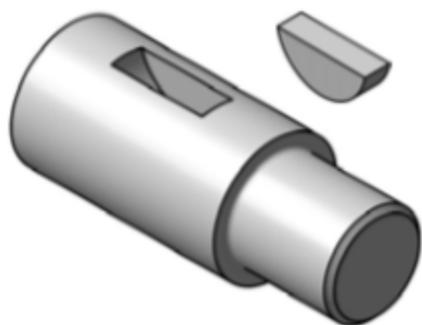
Призматические шпонки и шпоночные пазы (ГОСТ 23360–78)



Диаметр вала d	Сечение шпонки $b \times h$	Длина шпонки l	Шпоночный паз	
			Глубина	
			Вал t_1	Втулка t_2
От 6 до 8	2x2	6 ... 20	1,2	1,0
Св. 8 до 10	3x3	6 ... 36	1,8	1,4
Св. 10 до 12	4x4	8 ... 45	2,5	1,8
Св. 12 до 17	5x5	10 ... 56	3,0	2,3
Св. 17 до 22	6x6	14 ... 70	3,5	2,8
Св. 22 до 30	8x7	18 ... 63	4,0	3,3
Св. 30 до 38	10x8	22 ... 110	5,0	3,3
Св. 38 до 44	12x8	28 ... 140	5,0	3,3
Св. 44 до 50	14x9	36 ... 160	5,5	3,8
Св. 50 до 58	16x10	45 ... 180	6,0	4,3

Рисунок Б.6 – Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов по ГОСТ 23360–78

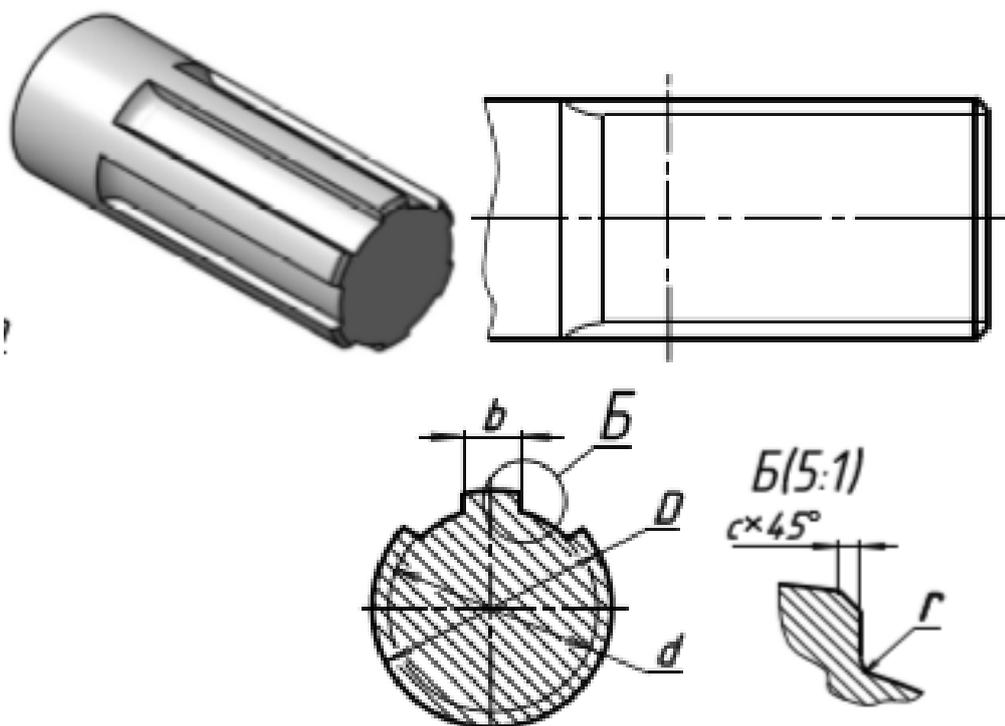
Сегментные шпонки и шпоночные пазы (ГОСТ 24071–97)



Диаметр вала d		Размеры шпонки $b \times h \times D$	Шпоночный паз	
Шпонка для передачи крутящего момента	Шпонка для фиксация элементов		Глубина	
			Вал t_1	Втулка t_2
От 3 до 4	От 3 до 4	1x1,4x4	1,0	0,6
Св. 4 до 5	Св. 4 до 6	1,5x2,6x7	2,0	0,8
Св. 5 до 6	Св. 6 до 8	2x2,6x7	1,8	1,0
Св. 6 до 7	Св. 8 до 10	2x3,7x10	2,9	1,0
Св. 7 до 8	Св. 10 до 12	2,5x3,7x10	2,7	1,2
Св. 8 до 10	Св. 12 до 15	3x5x13	3,8	1,4
Св. 10 до 12	Св. 15 до 18	3x6,5x16	5,3	1,4
Св. 12 до 14	Св. 18 до 20	4x6,5x16	5,0	1,8
Св. 14 до 16	Св. 20 до 22	4x7,5x19	6,0	1,8
Св. 16 до 18	Св. 22 до 25	5x6,5x16	4,5	2,3
Св. 18 до 20	Св. 25 до 28	5x7,5x19	5,5	2,3
Св. 20 до 22	Св. 28 до 32	5x9x22	7,0	2,3
Св. 22 до 25	Св. 32 до 36	6x9x22	6,5	2,8
Св. 25 до 28	Св. 36 до 40	6x10x25	7,5	2,8
Св. 28 до 32	Св. 40	8x11x28	8,0	3,3
Св. 32 до 38	Св. 40	10x13x32	10,0	3,3

Рисунок Б.7 – Размеры сегментных шпонок и шпоночных пазов по ГОСТ 24071–97

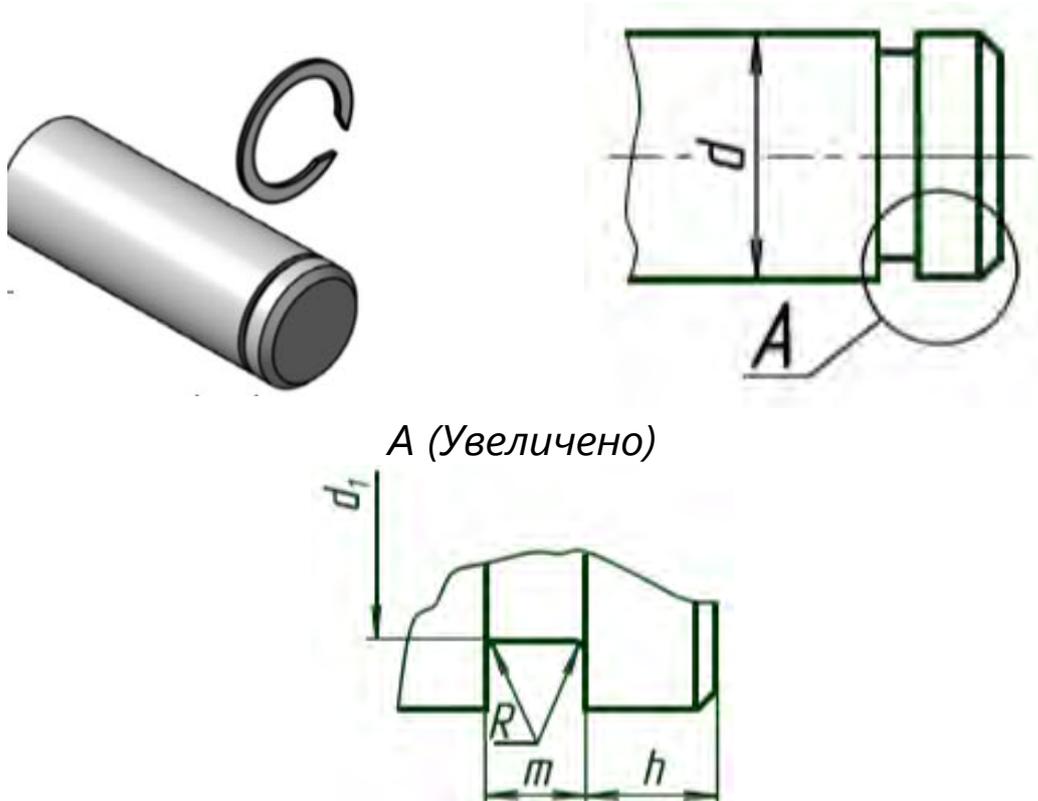
Шлицы. Соединения прямобоочные. Размеры (ГОСТ 1139–80)



$z \times d \times D$	Число зубьев z	d	D	b
<i>Легкая серия</i>				
6x23x26	6	23	26	6
6x26x30	6	26	30	6
6x28x32	6	28	32	7
8x32x36	8	32	36	6
8x36x40	8	36	40	7
8x43x46	8	42	46	8
8x46x50	8	46	50	9
<i>Средняя серия</i>				
6x11x14	6	11	14	3
6x13x16	6	13	16	3,5
6x16x20	6	16	20	4
6x18x22	6	18	22	5
6x21x25	6	21	25	5
6x23x28	6	23	28	6
6x26x32	6	26	32	6
6x28x34	6	28	34	7
8x32x38	8	32	38	6
8x36x42	8	36	42	7
8x42x48	8	42	48	8

Рисунок Б.8 – Шлицы. Соединения прямобоочные. Размеры (мелкая и средняя серии) по ГОСТ 1139–80

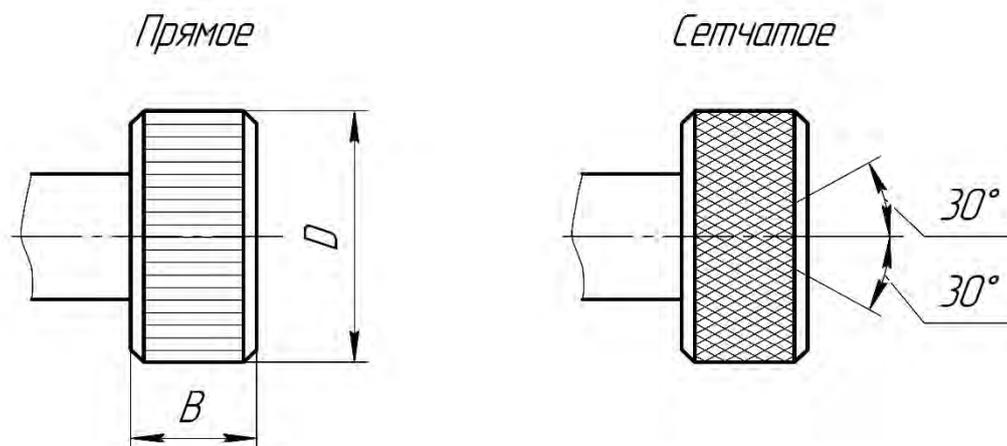
Наружные эксцентричные кольца и канавки для них (ГОСТ 13942–86)



d	d_1	B	R	H	d	d_1	B	R	H
10	9,5	1,2	0,1	0,75	32	30,2	1,4	0,1	2,7
12	11,3			1,1	34	32,2			
15	14,1			1,4	35	33,0			
18	16,8	1,4		1,8	38	36,0	1,9	0,2	3
20	18,6			2,1	40	37,0			
22	20,6			45	42,5	3,8			
24	22,5								
25	23,5			2,3	48	45,5			
28	26,5	50			47,0				
30	28,5	55			52,0				
				60	57,0				

Рисунок Б.9 – Канавки для наружных эксцентрических колец. Размеры по ГОСТ 13942–68

Рифления прямые и сетчатые (ГОСТ 21474–75)



Шаг рифления P выбирается в зависимости от диаметра D и ширины B нака-
тываемой поверхности.

Шаги рифления P , мм, следует выбирать из рядов:

- прямых - 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,6 мм;
- сетчатых - 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0 мм.

Высота рифления h : для стали 0,25...0,7 P , для цветных металлов и сплавов
0,25...0,5 P .

$a = 70$ – для рифления по стали; $a = 90$ – для цветных металлов и сплавов.

Пример условного обозначения

прямого рифления с шагом $P = 1,0$:

Рифление прямое 1,0 ГОСТ 21474–75

сетчатого рифления с шагом $P = 1,0$ мм:

Рифление сетчатое 1,0 ГОСТ 21474–75

На чертежах рифление показывается упрощенно либо в пределах видимой
рифленой поверхности, либо частично.

Условное обозначение рифления записывают на полке линии-выноски.

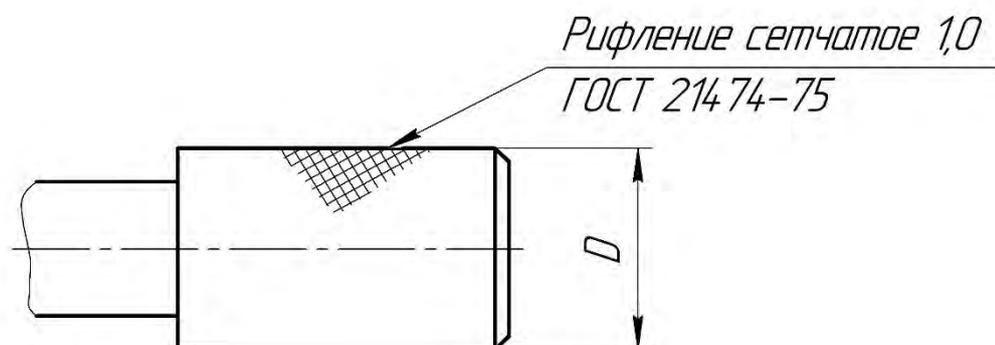


Рисунок Б.10 – Рифления прямые и сетчатые по ГОСТ 21474–75