

## 6. Задание № 4. ЭСКИЗИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Задание заключается в выполнении эскизов:

1. вала на формате А4 или А3;
2. зубчатого цилиндрического колеса по ГОСТ 2.403-75 на формате А4;
3. детали 2-ой группы сложности, имеющей необработанные (чёрные) и обработанные (чистые) поверхности. В зависимости от сложности детали эскиз выполняется на формате А4 или А3.

Для того чтобы выполнить задание нужно дополнительно изучить следующие вопросы [5, 6, 7 – 11]. Выбор главного изображения, количества изображений детали. Параметры и характеристики шероховатости поверхности, обозначение шероховатости поверхностей на чертежах (эскизах) деталей. Обозначение материала детали на чертежах (эскизах) деталей. Учет технологии изготовления детали при простановке размеров. Параметры цилиндрических зубчатых колес, правила выполнения их чертежей.

### 6.1. Выполнение эскиза (чертежа) вала с натуры

Эскиз детали должен занимать отдельный лист стандартного формата и иметь основную надпись по ГОСТ 2.104-68. Основную надпись на формате А4 следует располагать только вдоль короткой стороны листа.

Процесс выполнения эскиза (чертежа) любой детали состоит из нескольких этапов:

1. Ознакомление с формой и размерами детали.
2. Выбор главного вида и количества изображений.
3. Компоновка изображений на листе.
4. Нанесение знаков шероховатости.
5. Нанесение размеров.
6. Оформление технических условий и заполнение граф основной надписи.

#### 6.1.1. Ознакомление с формой и размерами детали

Получив вал в металле (натуру), следует внимательно изучить его конструктивные особенности: наличие и форму шпоночных пазов, проточек, фасок, галтелей, резьбовых участков, посадочных мест под подшипники, центровых отверстий и т. д. (рис. 39, а).

**Фаски** – конические или плоские узкие срезы (притупления) острых кромок деталей – применяют для облегчения процесса сборки (рис. 39, б), предохранения рук от порезов острыми кромками и в других случаях. Фаски обязательны на стержнях и в отверстиях с резьбой. Эти фаски назначаются в зависимости от шага резьбы (см. табл. 12). Фаски обязательны на торцах у наружных и внутренних сопрягаемых цилиндрических поверхностей со стороны, с которой производится их соединение при монтаже. Размеры фасок (табл. 25) и правила их указания на чертежах стандартизованы.

Таблица 25

Фаски цилиндрических деталей [4, с. 125], мм

Диаметр, $d$	До 10	Св. 10 до 15	Св. 15 до 30	Св. 30 до 45	Св. 45 до 70	Св. 70 до 100
Фаска $c \times 45^\circ$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

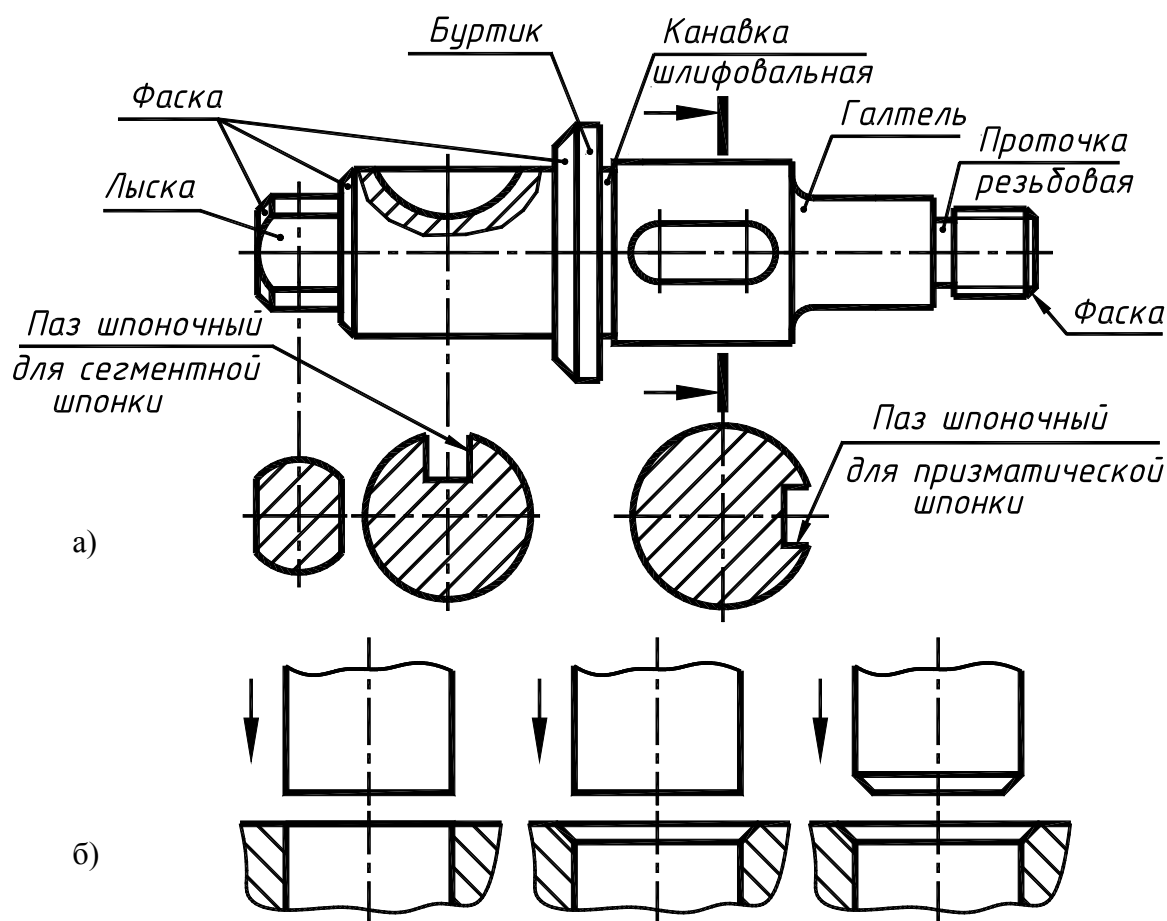


Рис. 39

**Галтели** – скругления внутренних и внешних углов на деталях машин. Галтели служат для повышения прочности (выносливости) валов, осей и других деталей в местах перехода от одного диаметра к другому. Размеры галтелей выбирают согласно ГОСТ 10948-64\* из следующего ряда чисел: **(0,5); 0,6; (0,8); 1,0; (1,2); 1,6; (2,0); 2,5; (3,0); 4,0; (5,0); 6,0** и т. д.

**Лыски** – плоские срезы на поверхности вращения, ограничивающей деталь. Лыски служат для удержания детали от вращения гаечным ключом. Размеры «под ключ» выбирают согласно ГОСТ 6424-73 из следующего ряда чисел: **10, 12, 14, 17, 19, 21, 22, 24, 27, 30, 32** и т. д.

Для передачи крутящего момента между валом и деталями, насаженными на вал, (зубчатые колеса, шкивы) применяют шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения.

**Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения** относятся к подвижным разъемным соединениям. Соединительным звеном в шпоночных соединениях является деталь, называемая шпонкой. Для выполнения шпоночного соединения на валу фрезеруют паз под шпонку, такой же паз делают в отверстии насаживаемой на вал детали (шкивов, зубчатых колес, маховиков и т.п.). Шпонка одновременно входит в эти пазы и соединяет вал с деталью, например с зубчатым колесом, обеспечивая передачу крутящего момента.

Применяют различные типы шпонок: **призматические, сегментные**. Наиболее распространены призматические шпонки, которые изготавливают в трех исполнениях (рис. 40).

Размеры шпоночных пазов (табл. 26, 27) назначают в зависимости от типа шпонки и диаметра вала в месте запрессовки зубчатого колеса, или другой, какой либо детали.

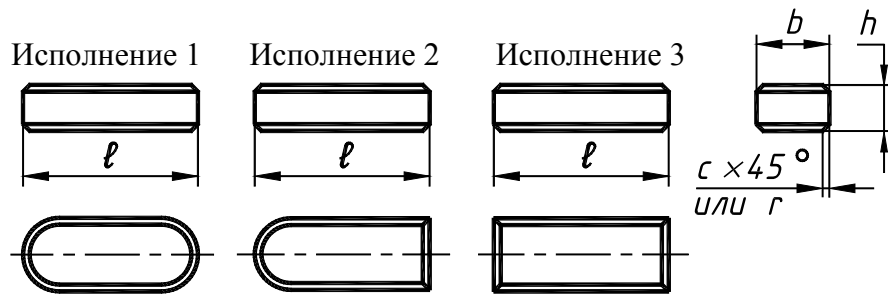


Рис. 40

На рис. 41 показано соединение призматической шпонкой:  $D$  – диаметр вала,  $b$  – ширина шпонки,  $h$  – высота шпонки,  $t_1$  – глубина паза в валу,  $t_2$  – глубина паза во втулке,  $l$  – длина шпонки,  $c_1$  или  $r_1$  – фаски или радиусы скруглений пазов. Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов приведены в табл. 26.

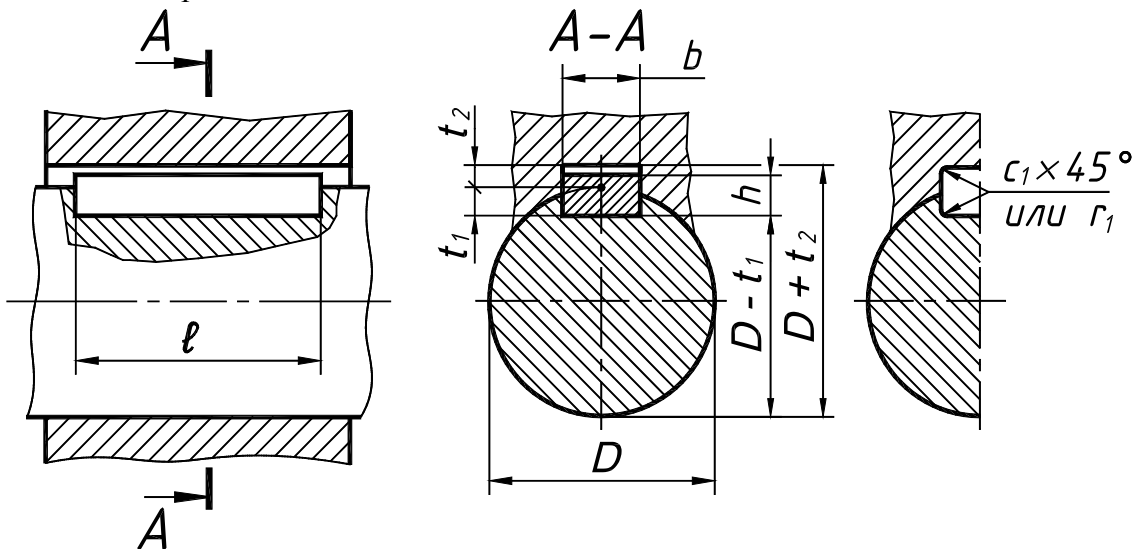


Рис. 41

Таблица 26

Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов (ГОСТ 23360-80), мм

Диаметр вала $D$	Шпонка			Шпоночный паз		
	$b$	$h$	$c$ или $r$	вал $t_1$	втулка $t_2$	$c$ или $r$
Св.10 до 12	4	4	0,16...0,25	2,5	1,8	0,08...0,16
Св.12 до 17	5	5		3,0	2,3	
Св.17 до 22	6	6		3,5	2,8	
Св. 22 до 30	8	7	0,25...0,4	4,0	3,3	0,16...0,25
Св.30 до 38	10	8		5,0	3,3	
Св. 38 до 44	12	8		5,0	3,3	
Св. 44 до 50	14	9		5,5	3,8	
Св. 50 до 58	16	10	0,4...0,6	6,0	4,3	0,25...0,4

Длины шпонок должны выбираться из ряда: 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63.

На рис. 42 приведено соединение сегментной шпонкой:  $D$  – диаметр вала,  $b$  – ширина шпонки,  $h$  – высота шпонки,  $t_1$  – глубина паза в валу,  $t_2$  – глубина паза во втулке,  $d$  – диаметр шпонки,  $c_1$  или  $r_1$  – фаски или радиусы скруглений пазов. Размеры сегментных шпонок и шпоночных пазов приведены в табл. 27.

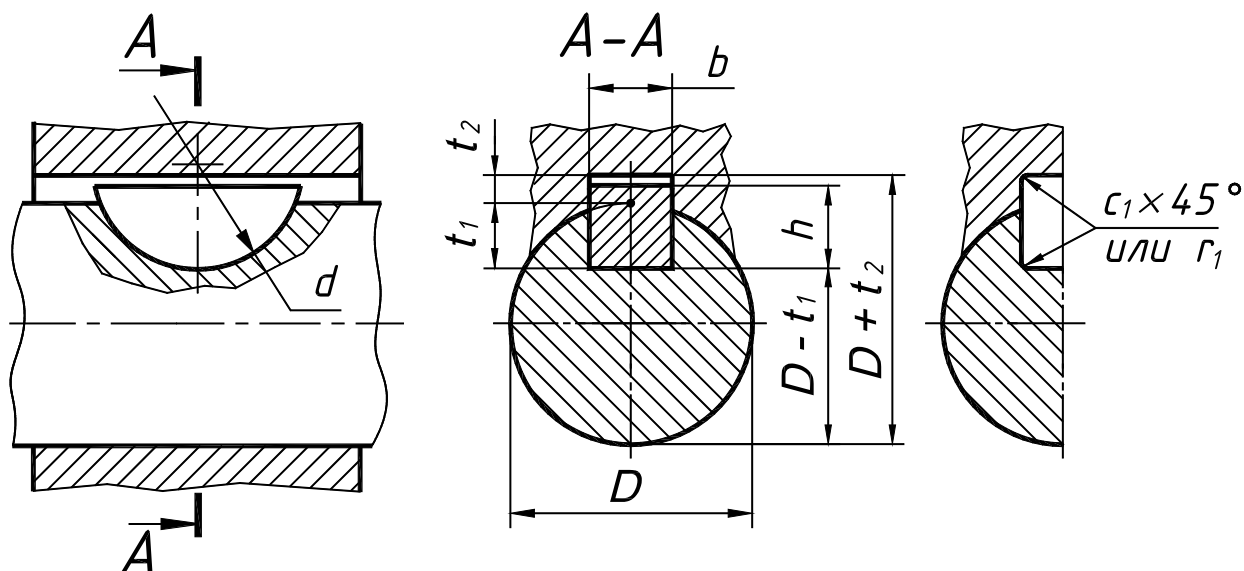


Рис. 42

Таблица 27

Размеры сегментных шпонок и шпоночных пазов (ГОСТ 24071-80), мм

Диаметр вала $D$	Шпонка*				Шпоночный паз		
	$b$	$h$	$d$	$c$ или $r$	вал $t_1$	втулка $t_2$	$c_1$ или $r_1$
Св. 6 до 7	2,0	3,7	10	0,16...0,25	2,9	1,0	0,008...0,16
Св. 7 до 8	2,5	3,7	10		2,7	1,2	
Св. 8 до 10	3	5	13		3,8	1,4	
Св. 10 до 12	3	6,5	16		5,3	1,4	
Св. 12 до 14	4	6,5	16	0,25...0,4	5,0	1,8	0,16...0,25
Св. 14 до 16	4	7,5	19		6,0	1,8	
Св. 16 до 18	5	6,5	16		4,5	2,3	
Св. 18 до 20	5	7,5	19		5,5	2,3	
Св. 20 до 22	5	9	22		7,0	2,3	
Св. 22 до 25	6	9	22		6,5	2,8	
Св. 25 до 28	6	10	25	7,5	2,8	0,25...0,4	
Св. 28 до 32	8	11	28	8,0	3,3		
Св. 32 до 38	10	13	32	10	3,3		

\* Шпонки предназначены для передачи крутящего момента.

Соединения зубчатые (шлицевые) образуются выступами (зубьями) на валу и соответствующими пазы в ступице, напрессованной на него детали (рис. 43).

По форме профиля выступов различают прямобочные, эвольвентные и треугольные зубчатые соединения. Прямобочные зубчатые соединения стандартизованы (ГОСТ 1139-80). Предусмотрено три серии соединений – легкая, средняя и тяжелая, отличающиеся друг от друга высотой и количеством зубьев (шлицев) (табл. 28). Сведения о соединениях с эвольвентными шлицами (ГОСТ 6033-80) приведены в [4, с. 300]. Зубчатые соединения треугольного профиля не стандартизованы. На рис. 46 приведено соединение зубчатое (шлицевое) прямобочное:  $D$  – наружный диаметр зубьев,  $d$  – внутренний диаметр зубьев,  $b$  – ширина зуба.

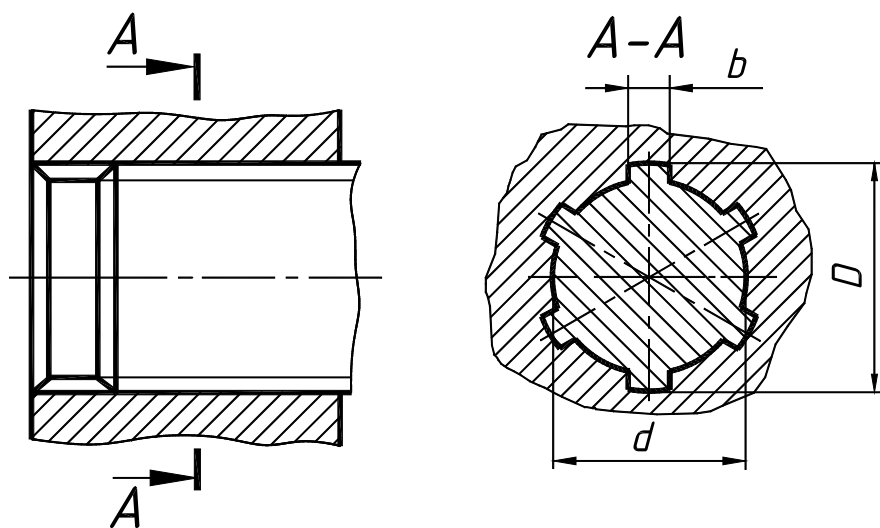


Рис. 43

Таблица 28

Соединение зубчатое (шлицевое) прямобочное (ГОСТ 1139-80), мм

Легкая серия		Средняя серия		Тяжелая серия	
$z \times d \times D$	$b$	$z \times d \times D$	$b$	$z \times d \times D$	$b$
6×23×26	6	6×11×14	3,0	10×16×20	2,5
6×26×30	6	6×13×16	3,5	10×18×23	3,0
6×28×32	7	6×16×20	4,0	10×21×26	3,0
8×32×36	6	6×18×22	5,0	10×23×29	4,0
8×36×40	7	6×21×25	5,0	10×26×32	4,0
8×42×46	8	6×23×28	6,0	10×28×35	4,0
8×46×50	9	6×26×32	6,0	10×32×40	6,0
8×52×58	10	6×28×34	7,0	10×36×45	5,0
8×56×62	10	8×32×38	6,0	10×42×52	6,0
8×62×68	12	8×36×42	7,0	10×46×56	7,0
10×72×78	12	8×42×48	8,0	16×52×65	5,0
10×82×88	12	8×46×54	9,0	16×56×65	5,0
10×92×98	14	8×52×60	10,0	16×62×72	6,0

Зубчатые соединения изображают согласно ГОСТ 2.409-74. Окружности и образующие поверхностей выступов зубьев вала и отверстия втулки изображают сплошными толстыми линиями (рис. 44).

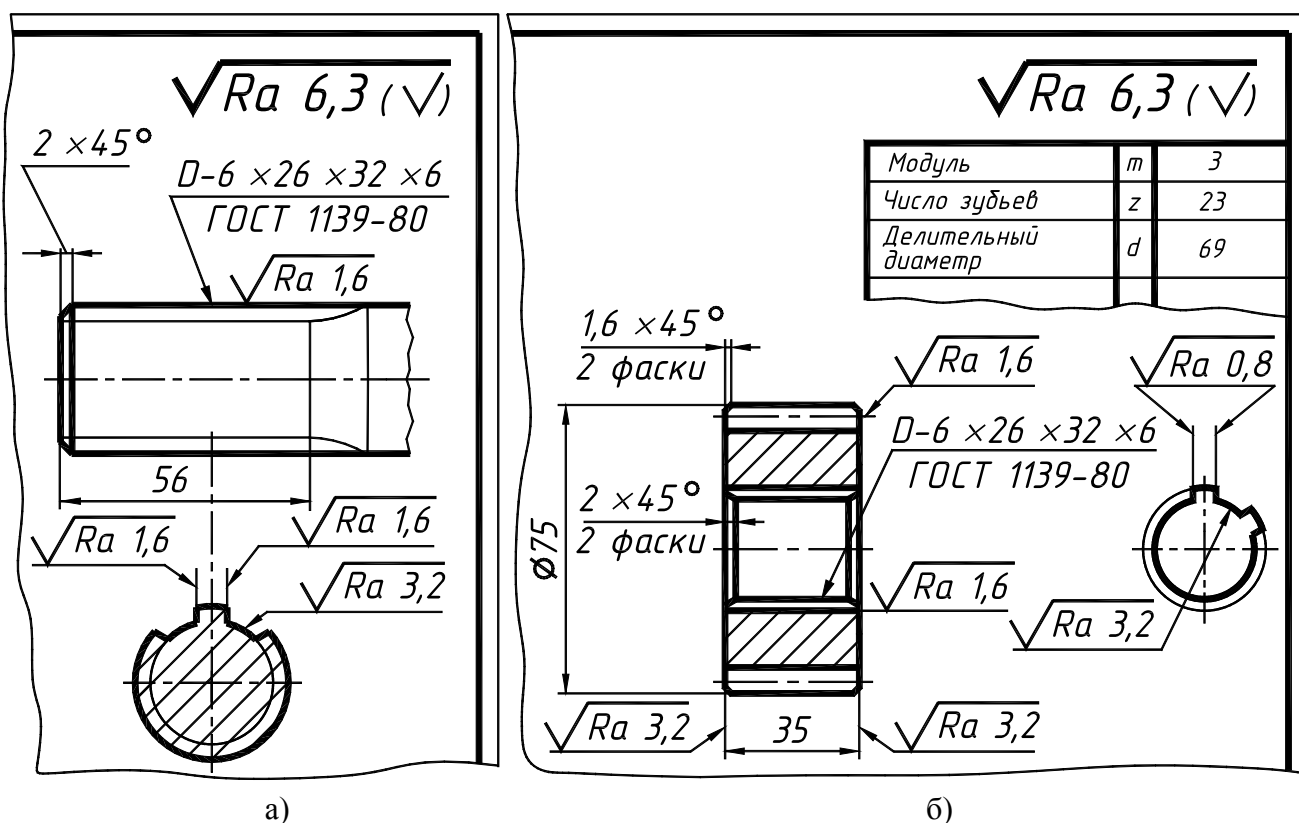


Рис. 44

В поперечных разрезах и сечениях, а также на проекциях вала и отверстия втулки на плоскость, перпендикулярную к продольной оси, изображают профиль одного зуба и двух впадин, фаски на конце зубчатого вала и в отверстии втулки не показывают.

В продольных осевых разрезах и сечениях валов зубья условно совмещают с плоскостью чертежа и изображают не рассеченными, а на разрезах и сечениях втулок впадины условно совмещают с плоскостью чертежа (рис. 44, б).

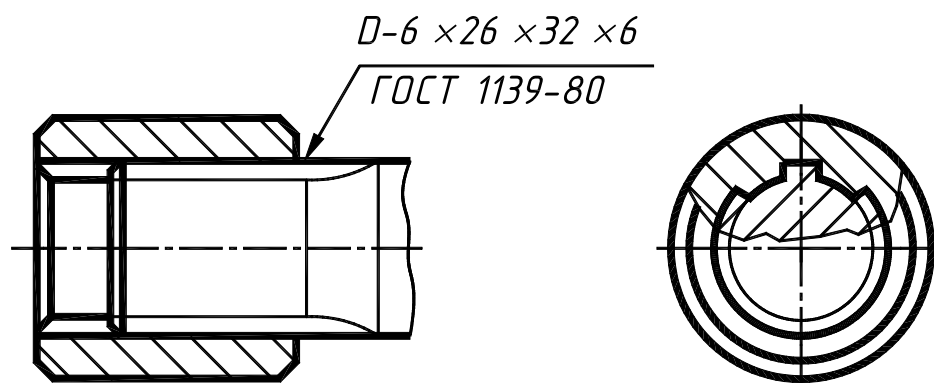


Рис. 45

В продольных осевых разрезах зубчатого соединения показывают только ту часть поверхности выступов отверстия втулки, которая не закрыта валом (рис. 45). Радиальный зазор между зубьями и впадинами вала и отверстия втулки не показывают.

Линии штриховки в продольных разрезах или сечениях деталей зубчатых соединений проводят до линий впадин, в поперечных разрезах и сечениях – до линий выступов.

Окружности и образующие поверхностей впадин зубьев зубчатого вала (рис. 44, а) изображают:

- 1) на видах, параллельных продольной оси, – сплошными тонкими линиями; при этом сплошная тонкая линия поверхности впадин должна пересекать линию границы фаски;
- 2) в продольных разрезах вала и отверстия втулки образующие поверхностей впадин проводят сплошными основными линиями;
- 3) в поперечных разрезах и сечениях, а также на проекции вала и отверстия втулки на плоскость, перпендикулярную к продольной оси, окружности впадин изображают сплошными тонкими линиями.

Границу зубчатой поверхности вала, а также границу между зубьями полного профиля и сбегом проводят сплошной тонкой линией.

Поверхности зубьев вала и втулки могут соприкасаться (центрироваться) по наружному диаметру  $D$  с образованием зазора по внутреннему диаметру (рис. 46, а), по внутреннему диаметру  $d$  с образованием зазора по наружному диаметру, (рис. 46, б) и боковым сторонам зубьев  $b$  (рис. 46, в).

В условном обозначении прямоугольного зубчатого (шлицевого) соединения указывают: систему центрирования втулки относительно вала, число зубьев  $z$ , внутренний диаметр  $d$ , наружный диаметр  $D$  и ширину зуба  $b$  (рис. 44, 45).

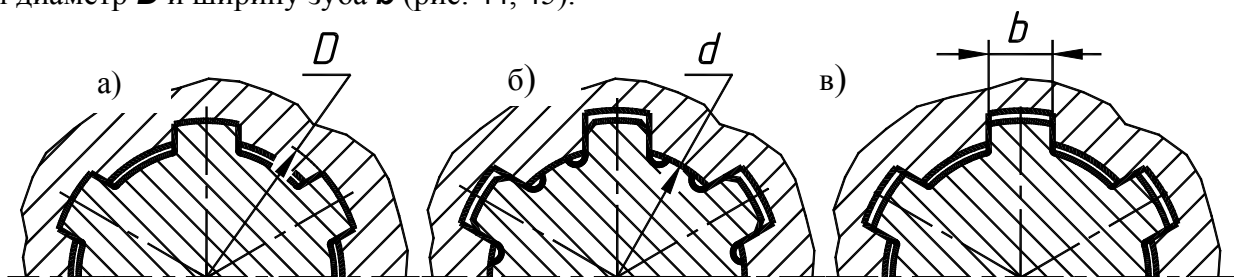


Рис. 46

Пример обозначения прямоугольного зубчатого (шлицевого) соединения с числом зубьев  $z = 8$ , внутренним диаметром  $d = 36$  мм, наружным диаметром  $D = 40$  мм, шириной зуба  $b = 7$  мм:

- а) при центрировании по внутреннему диаметру:  $d - 8 \times 36 \times 40 \times 7$  ГОСТ 1139-80
- б) при центрировании по наружному диаметру:  $D - 8 \times 36 \times 40 \times 7$  ГОСТ 1139-80
- в) при центрировании по боковым сторонам:  $b - 8 \times 36 \times 40 \times 7$  ГОСТ 1139-80

Поверхности валов, на которые напрессовывают зубчатые колеса, подшипники и т.п. детали, как правило, шлифуют. Их отделяют от не шлифованных поверхностей канавками для выхода шлифовального круга. Размеры канавок для выхода шлифовального круга (ГОСТ 8820-69) даны в табл. 29. Размеры проточек для выхода инструмента при нарезании метрической резьбы приведены в таб. 1.

### 6.1.2 Выбор главного вида и количества изображений

Для деталей круглой формы (валы, втулки, штуцера) главный и обычно единственное изображение располагают так, что ось принимает горизонтальное положение, т. е. параллельное основной надписи чертежа. Такое изображение соответствует положению детали при ее обработке на станке. При наличии на валу шпоночных пазов, шлицев, канавок, проточек, главное изображение дополняется сечениями для простановки размеров шпоночных пазов и шероховатости боковых поверхностей шлицев. Проточки изображают, как правило, выносными элементами в большем масштабе, чем главное изображение (рис. 52).

### 6.1.3 Компоновка изображений на листе

Пример выполнения учебного чертежа вала с пазом для призматической шпонки приведен на рис. 52. Обратите внимание на то, что чертеж вала выполнен на формате **A3**.

При выполнении учебного эскиза в целях экономии бумаги возможно вертикальное расположение вала на формате **A4**. Однако следует помнить, что длинные чертежи удобнее чи-

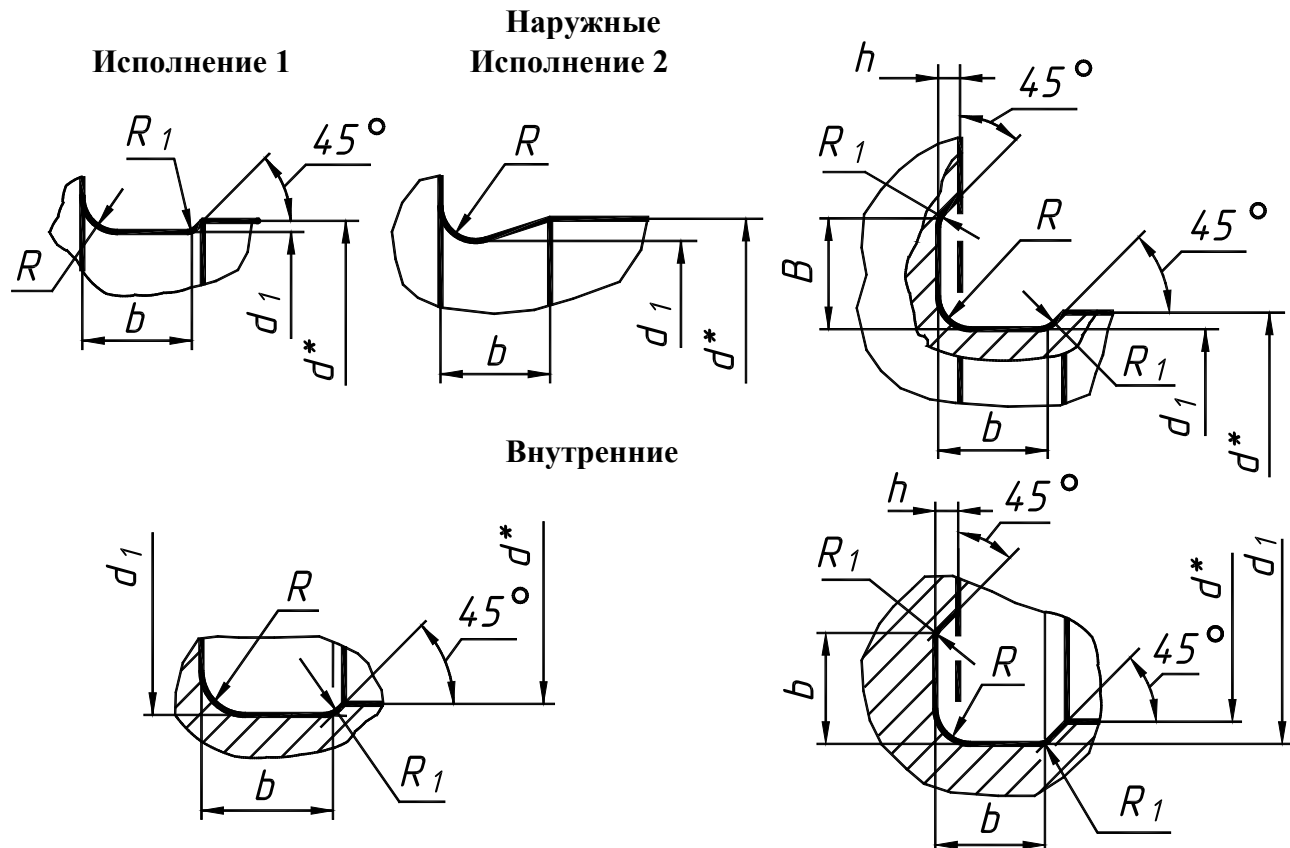
тать, когда основная надпись расположена вдоль большей стороны формата, а на формате **A4** основная надпись всегда располагается вдоль короткой стороны. В любом случае следует предусмотреть место для всех необходимых изображений, знаков шероховатости и размеров.

Табл. 29

**Канавки для выхода шлифовального круга, мм**

Шлифование по цилиндру

Шлифование по цилиндру и торцу



Диаметр вала <b>d</b>	Ширина канавки <b>b</b>	Радиус скругления <b>R</b>	Радиус скругления <b>R<sub>1</sub></b>	Глубина канавки по торцу <b>h</b>	Диаметр канавки <b>d<sub>1</sub></b> (наружное шлифование)	Диаметр канавки <b>d<sub>1</sub></b> (внутреннее шлифование)
≤ 10	1,0	0,3	0,2	0,2	d – 0,3	d + 0,3
	1,6	0,5	0,3	0,2	d – 0,3	d + 0,3
	2,0	0,5	0,3	0,3	d – 0,5	d + 0,5
10...50	3,0	1,0	0,5	0,3	d – 0,5	d + 0,5
50...100	5,0	1,6	0,5	0,5	d – 1,0	d + 1,0
≥ 100	8,0	2,0	1,0	0,5	d – 1,0	d + 1,0
	10,0	3,0	1,0	0,5	d – 1,0	d + 1,0

Примечание. На чертежах канавок размер диаметра вала или отверстия, отмеченный знаком (\*), не проставляется.



### 6.1.4 Нанесение знаков шероховатости поверхностей детали

Большое значение для работоспособности детали имеет микрогеометрия ее поверхности. Поэтому на чертеже (эскизе) дают указания о допустимых микронеровностях (шероховатости) на поверхностях, ограничивающих деталь.

Поверхность детали после механической обработки не бывает абсолютно гладкой, так как режущий инструмент оставляет на ней следы в форме микро неровностей – выступов и впадин (рис. 47).

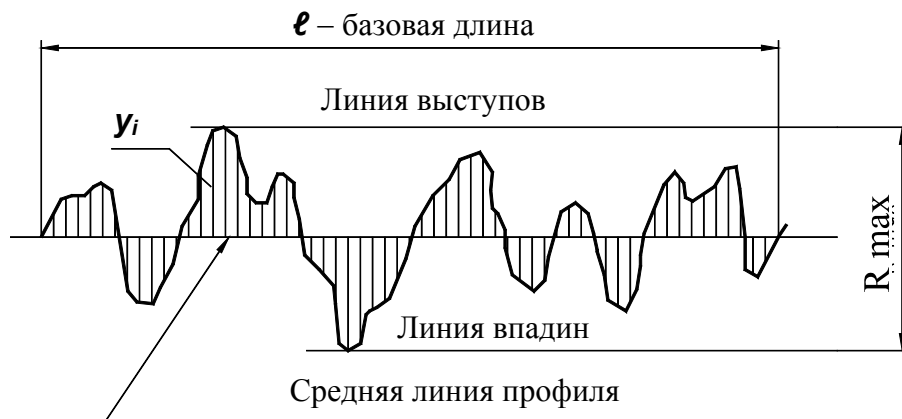


Рис. 47

Шероховатость поверхности характеризуется величиной микро неровностей реальной поверхности (в мкм), определяющей ее отклонение от идеально гладкой поверхности. Качество поверхности по ГОСТ 2789-73 оценивается шестью параметрами, в учебных чертежах используют только два из них:

$R_a$  – среднее арифметическое отклонение профиля, т. е. среднее арифметическое значение ординат  $y_i$  некоторого количества точек, выбранных на базовой длине;

$R_z$  – высота неровностей профиля по десяти точкам, т. е. сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступов и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины.

Параметр  $R_a$  предпочтительнее. При выполнении учебных эскизов и чертежей рекомендуются следующие значения этого параметра: **50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,8; 0,4** (мкм).

Шероховатость поверхностей обозначается на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия независимо от методов их образования. В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на рис. 48 в соответствии с ГОСТ 2.309-73. Высота знака  $h$  должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте размерных чисел. Высота  $H$  равна **(1,5 ... 5) h**. Толщина линий знаков должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной толстой линии, применяемой на чертеже.

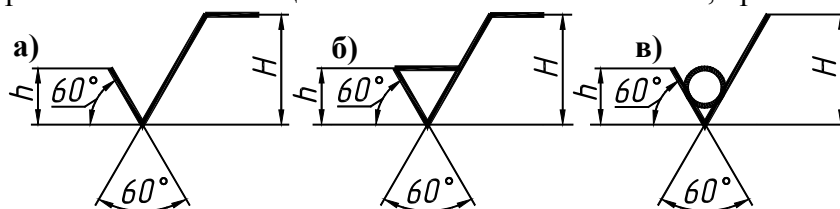


Рис. 48

В обозначении шероховатости поверхности, вид обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак по рис. 48, а.

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована удалением слоя материала: точением, фрезерованием, сверлением, шлифованием и т. д., применяют знак по рис. 48, б.

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала, например, литьем, ковкой, штамповкой и т. п., а также поверхности, не обрабатываемые по данному чертежу (сохраняемые в состоянии поставки), применяют знак по рис. 48, в.

### Правила обозначения шероховатости поверхностей на чертежах (ГОСТ 2.309-73)

1. Знаки шероховатости на изображении изделия располагают:
  - на выносных линиях между контуром детали и размерными линиями;
  - на полках линий-выносок;
  - на размерных линиях или их продолжении;
  - на линиях контура поверхности по возможности ближе к размерной линии, относящейся к данной поверхности.
2. Знаки шероховатости всегда наносят со стороны обработки поверхности. При любом положении знака длинная его сторона должна быть справа по отношению к наблюдателю, находящемуся в вершине угла. Высота цифр значения шероховатости равна высоте цифр размерных чисел на поле чертежа.

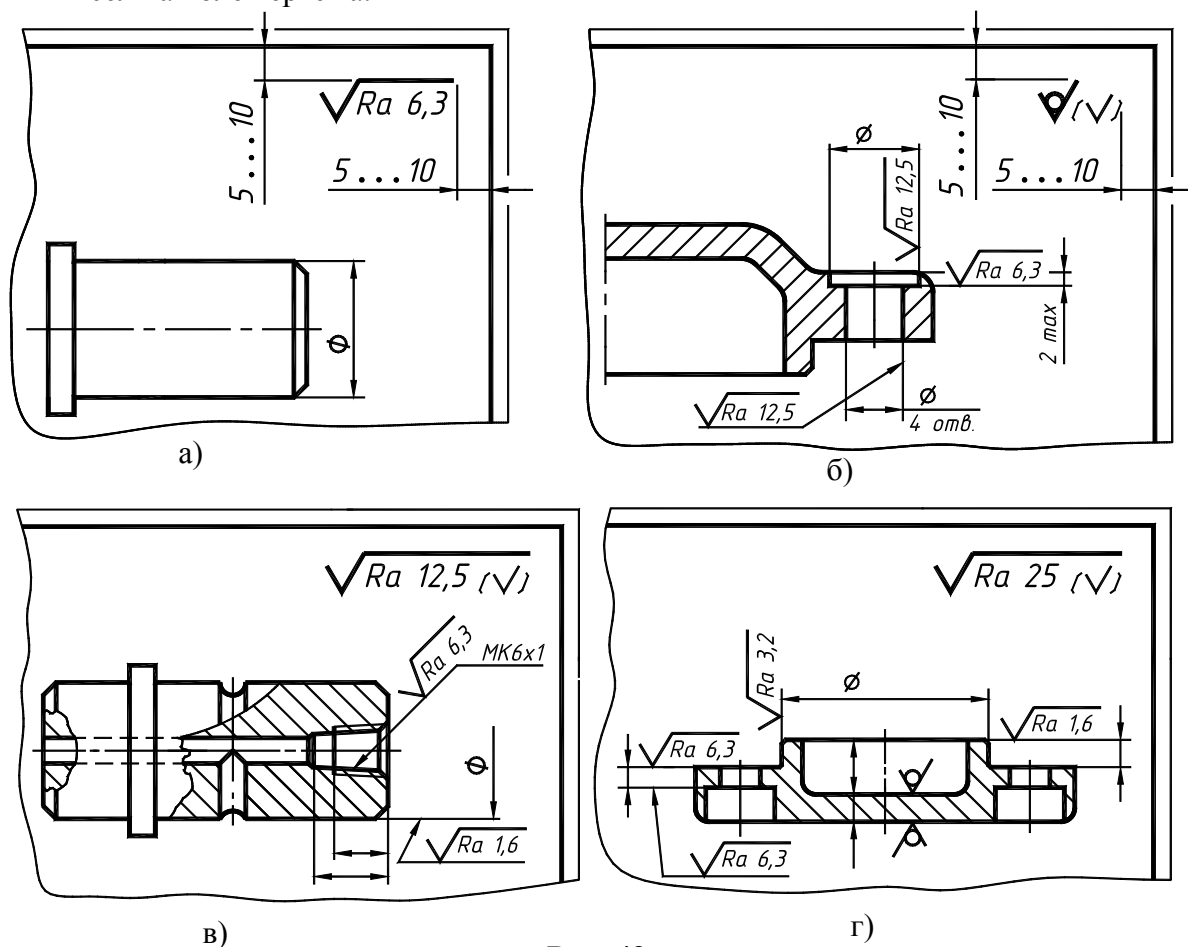


Рис. 49

3. При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (рис. 49, а). Размеры и толщина линий знака в правом верхнем углу чертежа приблизительно в полтора раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении изделия.

4. В случае одинаковой шероховатости большей части поверхности детали в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение одинаковой шероховатости и условное обозначение знака в скобках, которые означают, что все поверхности, не имеющие на чертеже знаков шероховатости, должны иметь шерохова-

тость, указанную перед скобкой (рис. 49, в, г). Размеры знаков в скобках и на изображении – одинаковы; размер знака перед скобкой увеличивается в 1,5 раза, утолщается и линия знака.

5. Если большинство поверхностей изделия не обрабатываются по данному чертежу, то на это указывает знак, помещенный в правом верхнем углу чертежа. При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки (рис. 49, б).

Если какая-либо поверхность детали не обрабатывается по чертежу, то обозначение ее шероховатости наносят и на ее изображении (знаки без полки рис. 49, г).

6. Пример обозначения шероховатости поверхности отверстия со шпоночным пазом приведен на рис. 50, а.

7. Обозначение шероховатости поверхности одинаковых элементов деталей (отверстий, пазов, зубьев, ребер и т. п.), количество которых указано на чертеже, наносится один раз независимо от числа изображений (рис. 50, б).

Таблица 30

**Примерное значение шероховатости поверхности в зависимости от ее конструктивного назначения**

Вид поверхности	Ra, мкм
Поверхности заготовок (литых, штампованных, кованных) в состоянии поставки, не прошедшие механической обработки и не определяемые данным чертежом	✓
Нерабочие торцы валов, отверстия под болты, опорные поверхности станин, кронштейнов, кожухов	$\sqrt{Ra\ 12,5}$
Канавки, фаски, галтели на валах и колесах, нерабочие поверхности зубчатых колес и шпоночных пазов на валах, опорные поверхности под головки болтов (гаек), боковая поверхность витков резьбы грубого класса точности	$\sqrt{Ra\ 6,3}$
Рабочие поверхности шпоночных пазов на валах и нерабочие - колес, торцы ступиц зубчатых и червячных колес, не центрирующие поверхности шлицев на валах и в отверстиях колес, рабочие поверхности шкивов ременных передач, зубьев звездочек цепных передач, боковая поверхность витков резьбы среднего класса точности, поверхности стыка корпуса и крышки редуктора	$\sqrt{Ra\ 3,2}$
Запорные поверхности пробковых кранов, боковые профили зубьев зубчатых колес, гнезда подшипников в корпусах, торцы заплечиков валов для базирования подшипников и зубчатых колес, рабочие поверхности шпоночных пазов в отверстиях колес, центрирующие поверхности шлицев на валах и в отверстиях колес	$\sqrt{Ra\ 1,6}$
Посадочные поверхности валов и отверстий, витки червяков, боковые поверхности шлицев в отверстиях колес	$\sqrt{Ra\ 0,8}$
Поверхности валов под резиновые манжеты	$\sqrt{Ra\ 0,4}$
Поверхности цилиндров поршневых машин, гидроцилиндров	$\sqrt{Ra\ 0,2}$

8. Пример обозначения шероховатости поверхности зубьев колес показан на рис. 50, в, г, д.

9. Обозначение шероховатости профиля резьбы наносят, как показано на рис. 49, в и рис. 50, б.

10. Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят в соответствии с рис. 50, е.

Примеры обозначения шероховатости поверхностей в зависимости от их конструктивного назначения приведены в табл. 30. Подробнее о нанесении шероховатости поверхностей на чертежах изложено в [10 – 12].

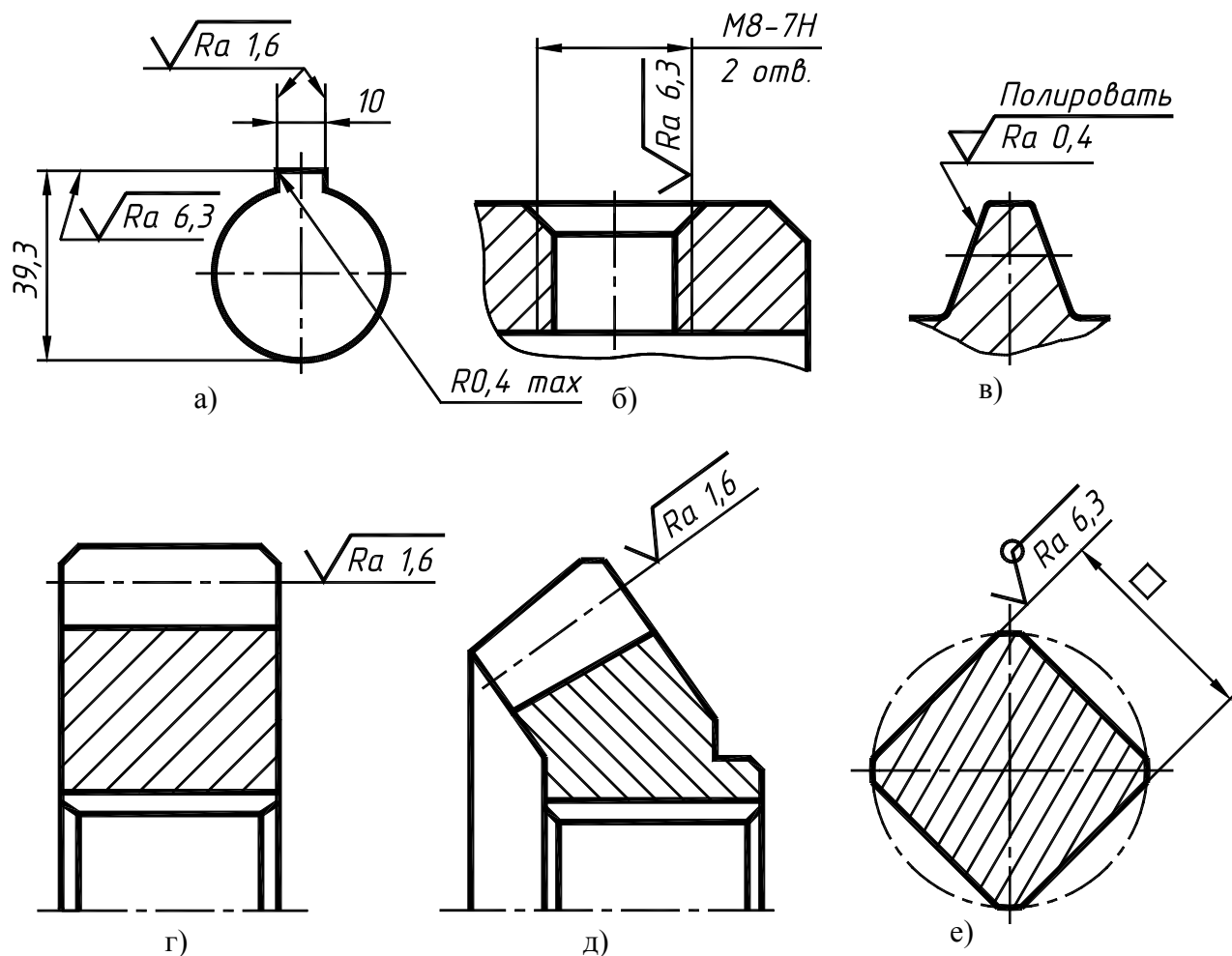


Рис. 50

### 6.1.5. Нанесение размеров

Размеры конструктивных элементов вала определяются путём непосредственного обмера мерительным инструментом. Полученные значения размеров диаметров и длин участков вала округляют в соответствии с рекомендациями ГОСТ 6636-69 (номинальные диаметры общего назначения, нормальные линейные размеры) [4]. Измерять шпоночные пазы и проточки не следует. Их размеры назначаем по табл. 26, 27, 29 в зависимости от диаметра вала в том месте, где находится шпоночный паз или проточка для выхода шлифовального круга.

На рис. 51 приведены примеры простановки размеров на валах со шпоночными пазы. Следует обратить внимание на изображение вала при наличии паза для сегментной шпонки (рис. 51, б). В этом случае для выявления формы паза выполняется местный разрез.

При простановке размера длины участка вала с проточкой, размер проставляется от торца до торца, включая проточку (см. рис. 51, размер 70 и размер 35).

Длины участков вала проставляют с учетом технологии его изготовления [9, с. 161]. Обязательно проставляют габаритный размер – длину заготовки. Проставлять размеры замкнутой цепочкой не допускается (см. рис. 52). Шероховатость поверхностей на рис. 52 проставлена с учетом рекомендаций табл. 30.

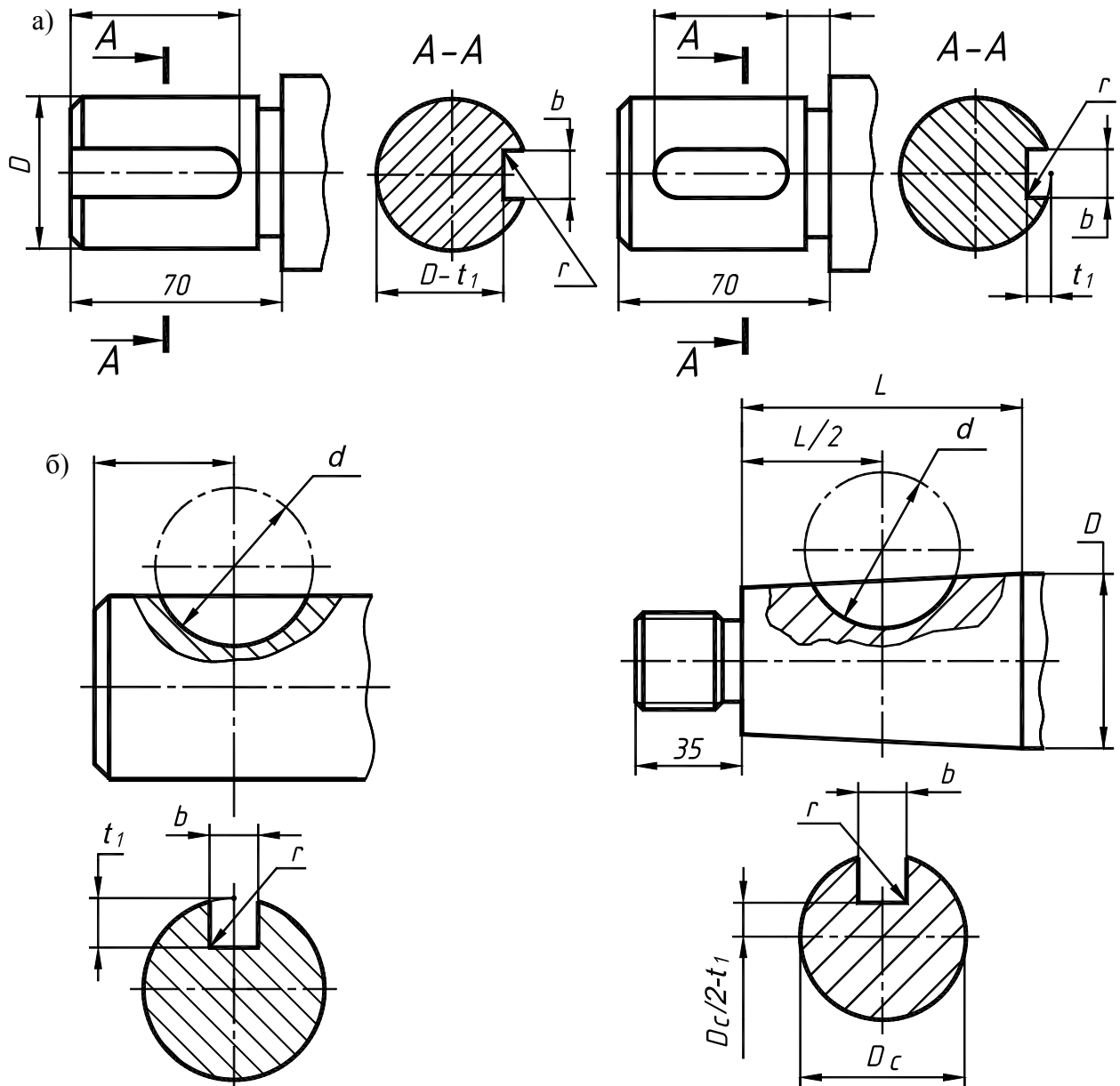


Рис. 51

### **6.1.6. Оформление технических условий и заполнение граф основной надписи**

Правила нанесения на чертежах (эскизах) технических требований и надписей изложены в ГОСТ 2.316-68. Технические требования размещаются над основной надписью чертежа. Их рекомендуется излагать по пунктам в следующем порядке:

- а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (например, *НВ 260...285* кроме мест, указанных особо);
- б) размеры, допустимые предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей (например, *\*Размеры для справок*);
- в) требования к качеству поверхностей, указания об их отделке и покрытии.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт технических требований записывают с новой строки. Заголовок не пишут.

В основной надписи заполняют графу материал, например, *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*.

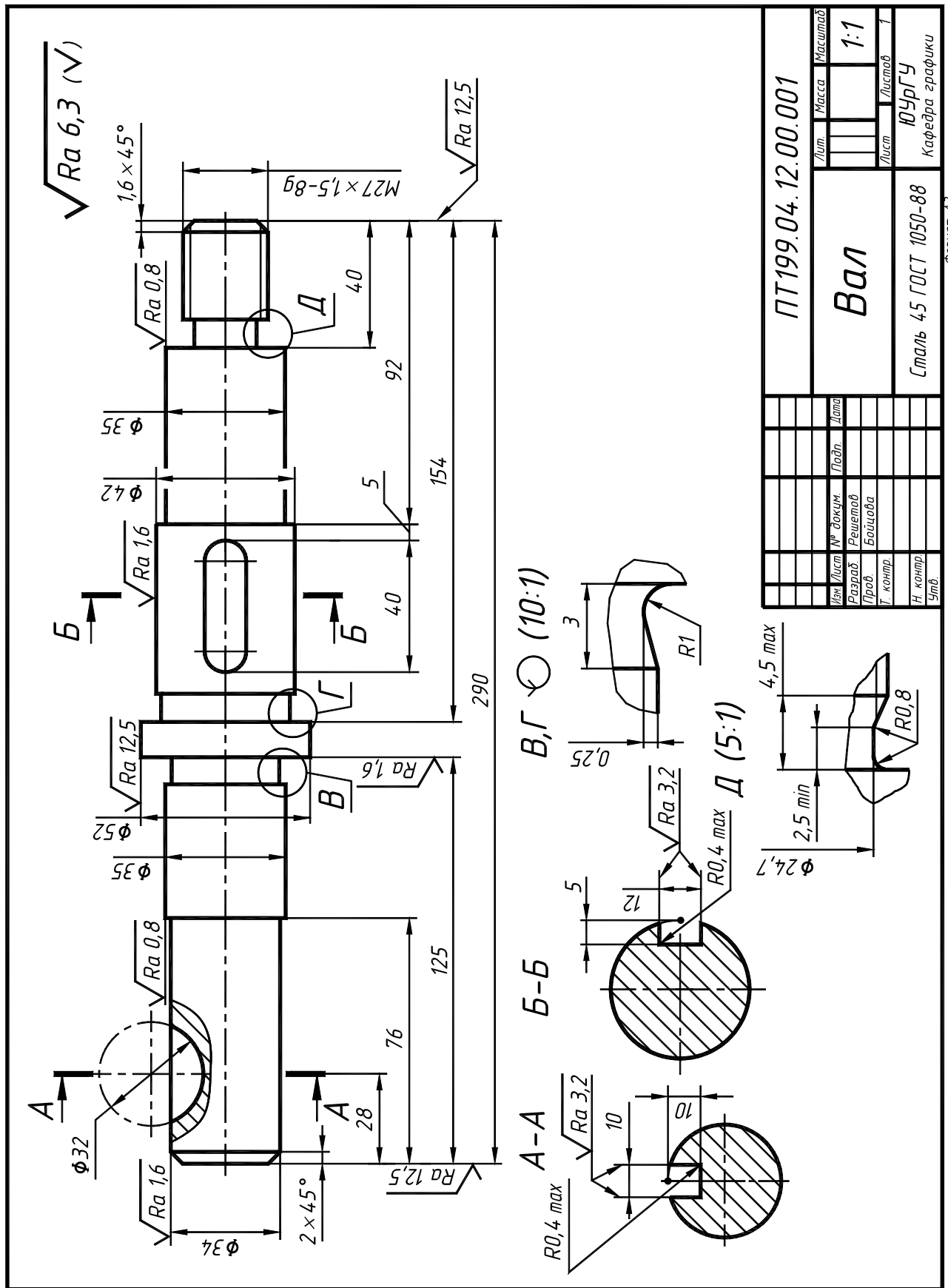


Рис. 52

Лист		Масса	Масштаб
1			1:1
Имя Листа № докум. Подп. Дата			
Разраб. Решетов			
Проб. Бодилова			
Т. контр.			
Н. контр.			
Упр.			
Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
ЮУрГУ			
Кафедра графика			
ПТ199.04.12.00.001			
Вал			

Формат А3