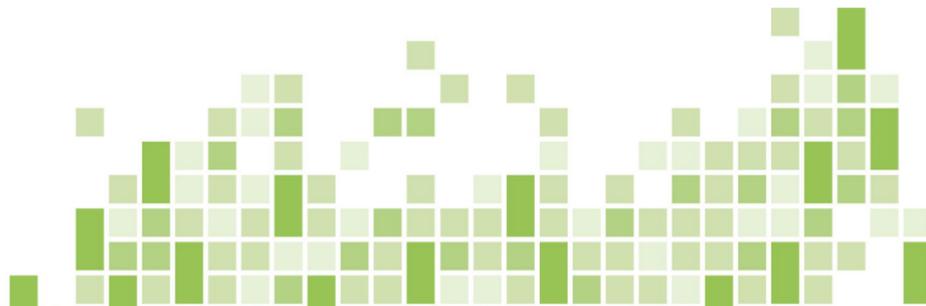




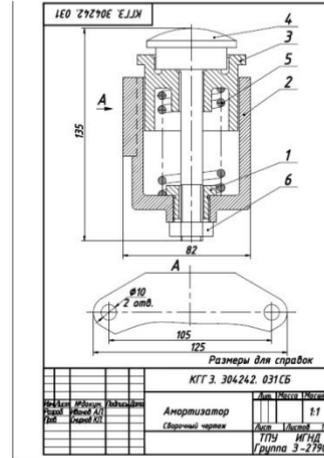
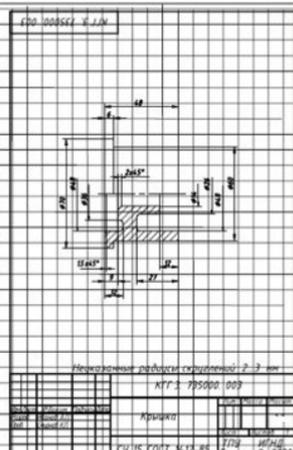
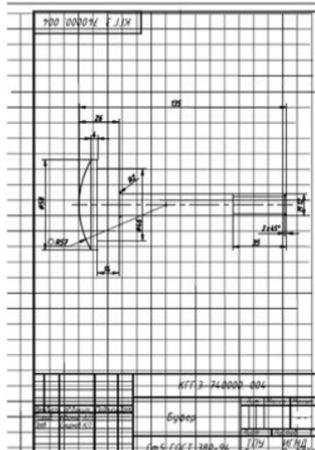
ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА 2

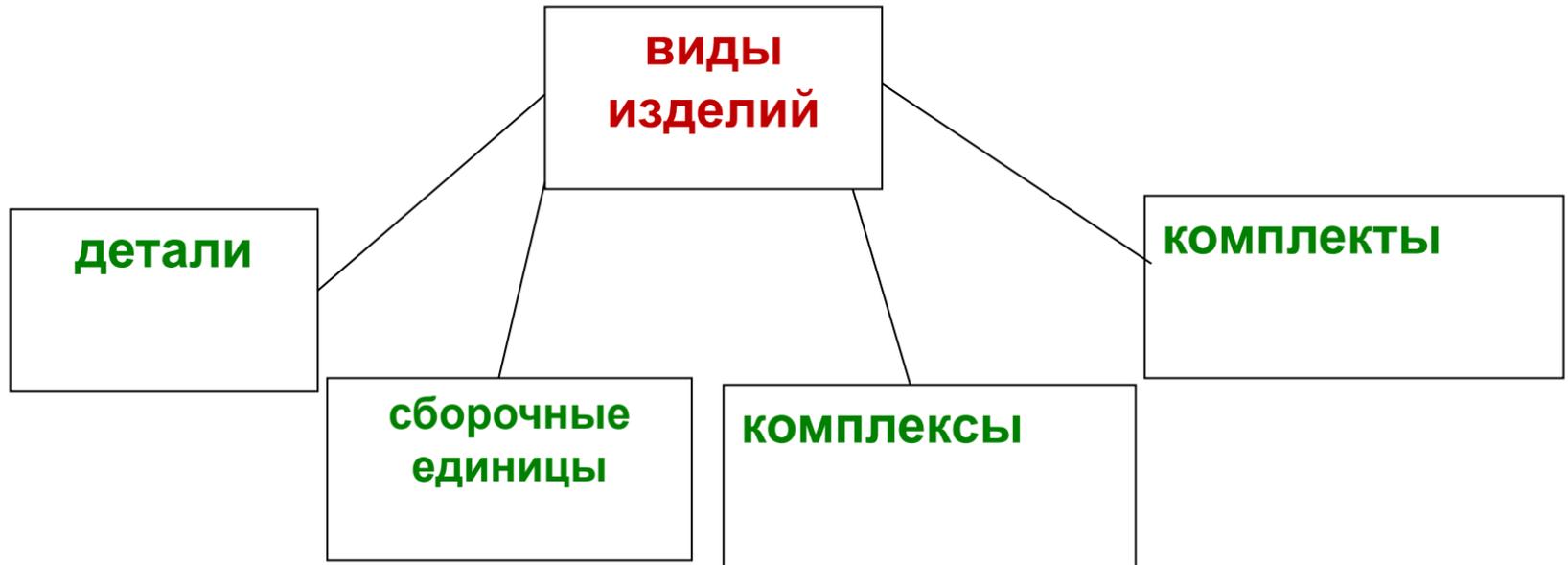
# Работа №5 «Сборочный чертеж» (25 баллов)

1. Выполнение 3 эскизов деталей сборочной единицы.
2. Выполнение сборочного чертежа.
3. Составление спецификации.



| Код                 | Обозначение       | Наименование           | Кол. | Прим. |
|---------------------|-------------------|------------------------|------|-------|
|                     |                   | Документация           |      |       |
| КГЗ. 30424.2. 031СБ |                   | Сборочный чертеж       |      |       |
|                     |                   | Детали                 |      |       |
| 1                   | КГЗ. 713000. 001  | Втулка                 | 1    |       |
| 2                   | КГЗ. 731000. 002  | Корпус                 | 1    |       |
| 3                   | КГЗ. 735000. 003  | Крышка                 | 1    |       |
| 4                   | КГЗ. 74.0000. 004 | Буфер                  | 1    |       |
| 5                   | КГЗ. 75.0000. 005 | Пружина                | 1    |       |
|                     |                   | Стандартные изделия    |      |       |
| 6                   |                   | Гайка М12 ГОСТ 5935-76 | 1    |       |
| КГЗ. 30424.2. 031   |                   |                        |      |       |
|                     |                   | Амортизатор            |      |       |
|                     |                   | Лист 1 из 1            |      |       |
|                     |                   | ТПУ ИИИД               |      |       |
|                     |                   | Группа 3-2790          |      |       |

# ГОСТ 2.101 – 68 устанавливает :

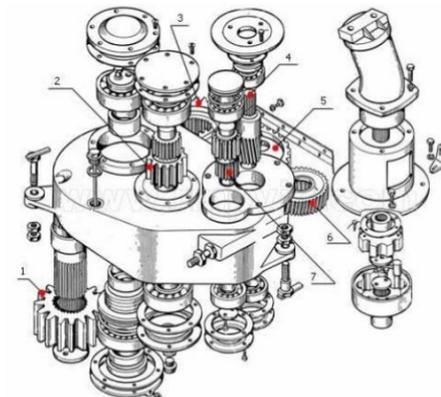


- **Деталь** — изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Например: валик из одного куска металла; трубка, спаянная или сварная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона).

- **Сборочная единица** — изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием, и т.п.).

Например, автомобиль, станок, редуктор, сварной корпус.



- **Комплекс** — два и более специфицированных изделия, не соединенные на предприятии –изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих изделий служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса.

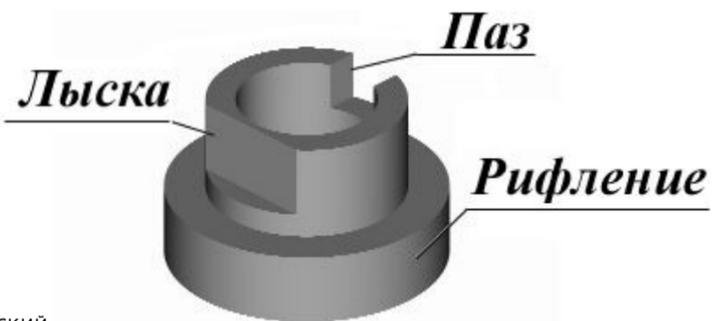
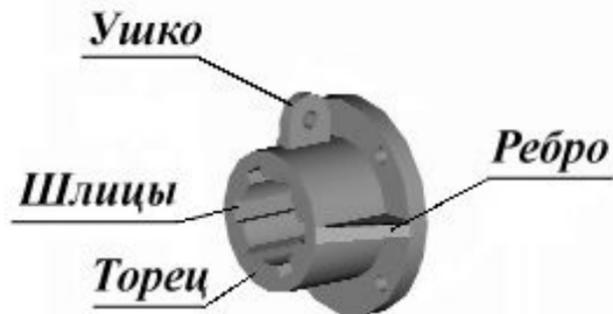
Например: цех–автомат, бурильная установка.

- **Комплект** — два и более изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера

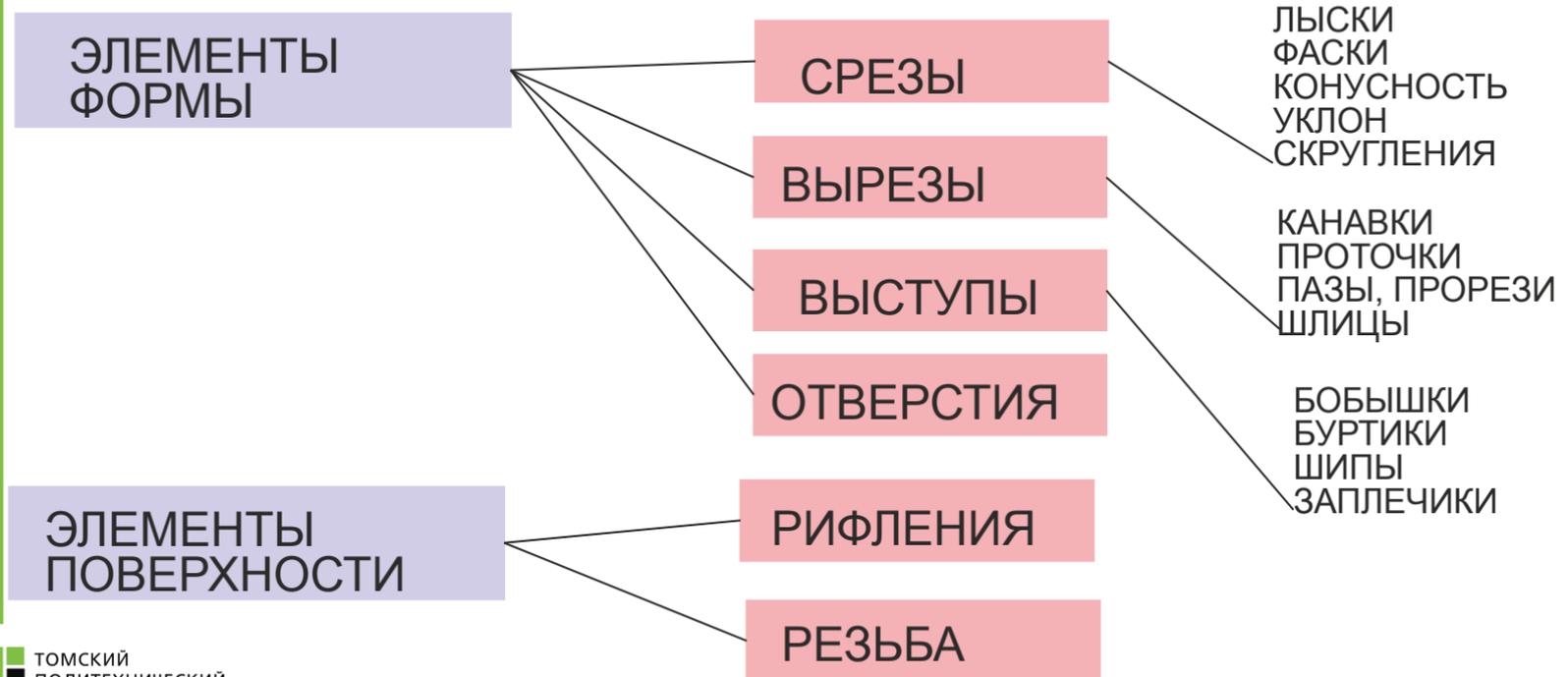
Например, комплект запасных частей, комплект инструментов и принадлежностей и т.п.



# Элементы деталей



# КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЕТАЛЕЙ

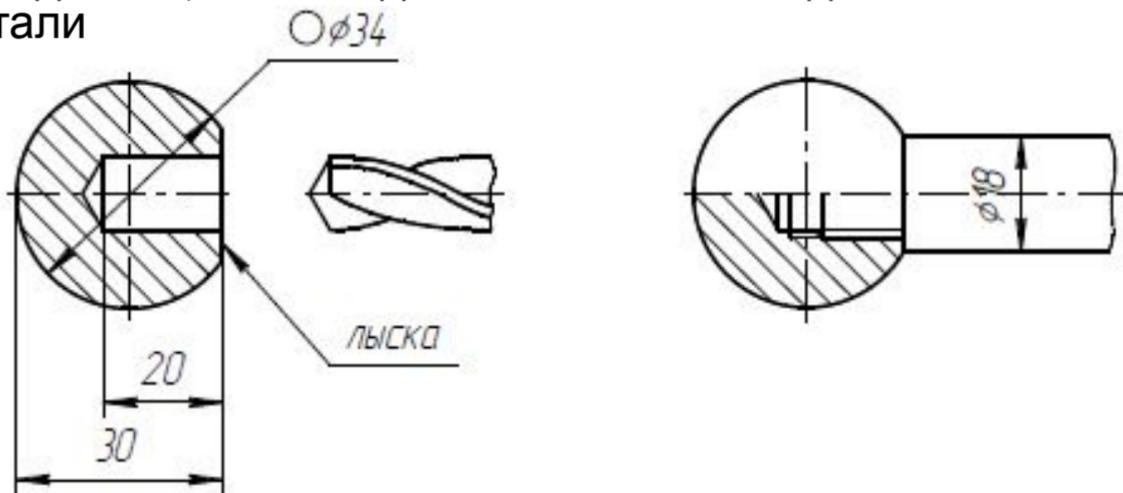


# Конструктивные элементы формы

## Срезы

### 1. Лыски

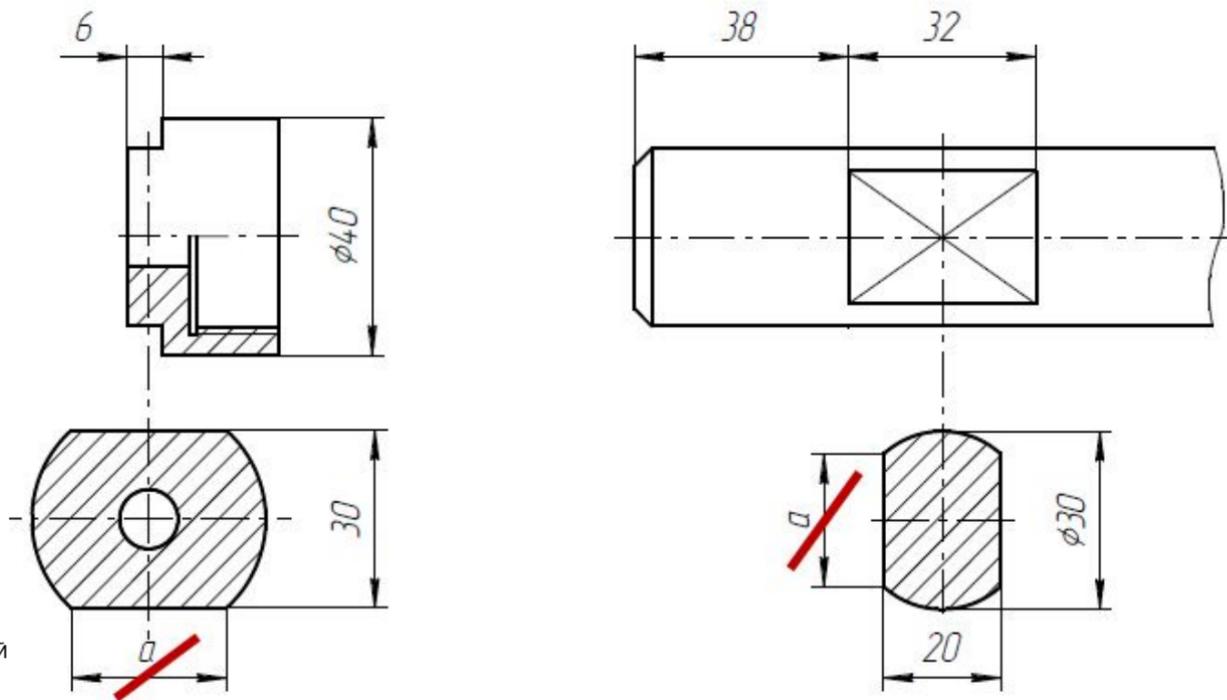
**Лыска** – это плоский срез с поверхности детали цилиндрической, конической или сферической формы, расположенный параллельно оси. Односторонние лыски применяют для предохранения режущего инструмента от поломки при соприкосновении с криволинейной поверхностью детали, а также для ее плотного соединения с плоскостью другой детали



Двухсторонние лыски располагаются равноудалено от оси и параллельно друг другу.

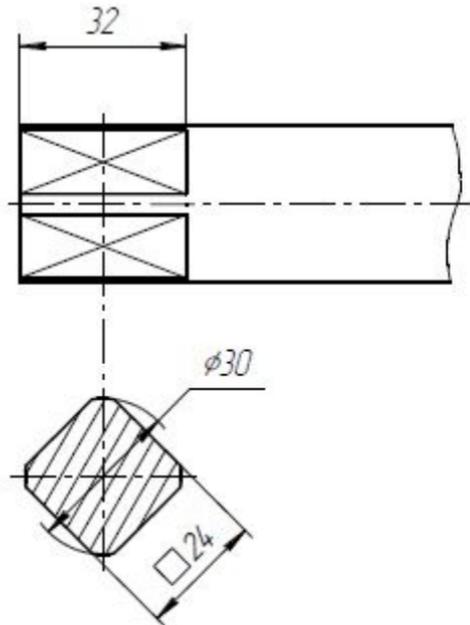
Они предназначены для захвата и удержания детали от вращения или наоборот для поворота детали, например, с помощью ключа.

Лыски могут находиться на краю или в любой другой части детали

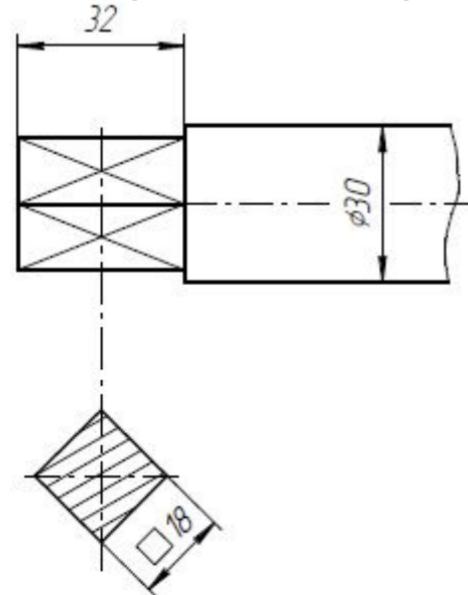


Если четыре равноотстоящие от оси лыски расположены перпендикулярно друг к другу, то в сечении они образуют квадрат.

Так как размеры диаметра вала и сторон выполненного на нем квадрата задают целыми числами, то возможны два варианта изображения



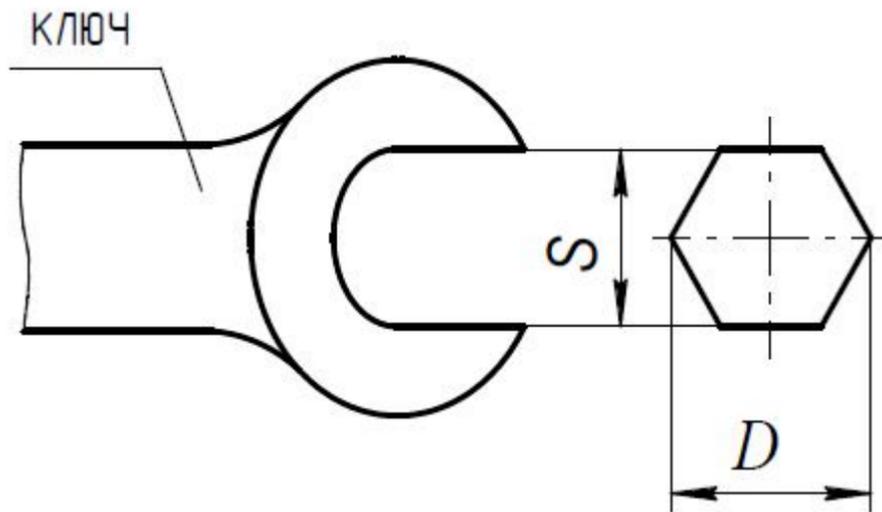
а)



б)

Если форма сечения детали представляет собой правильный шестигранник, то на ней задают два размера: диаметр описанной окружности  $D$  и размер зева (отверстия) ключа  $S$  – так называемый размер «под ключ»  
Значение размера  $S$  по ГОСТ 6424-73 выбирают из ряда: ...7; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 16; 17; 19; 21; 22; 24; 27; 30; 32; 34; 36; 39; 41; 46 ...

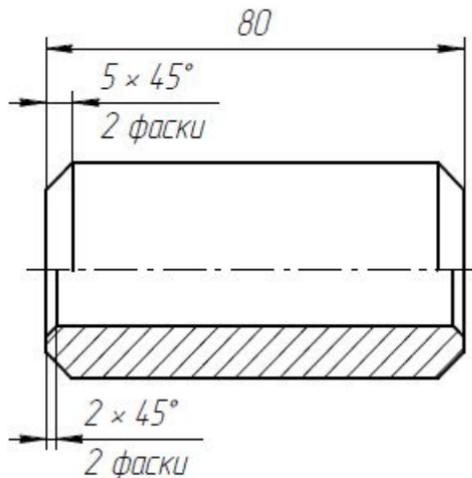
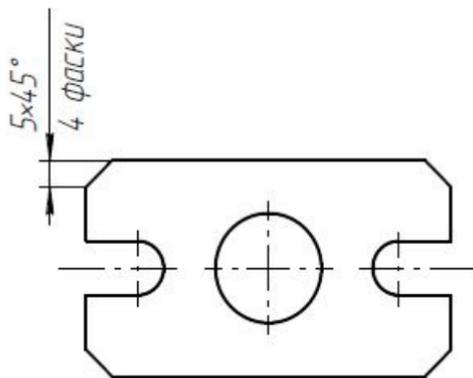
Размер стороны правильного шестигранника не нужен. Выделение плоских граней тонкими диагоналями на видах при их количестве больше четырех не



# Фаски

**Фаской** называется срезанная под углом кромка детали. Срез материала осуществляется плоскостью или конической поверхностью.

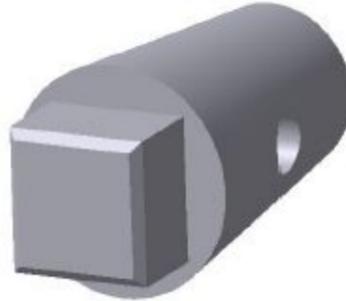
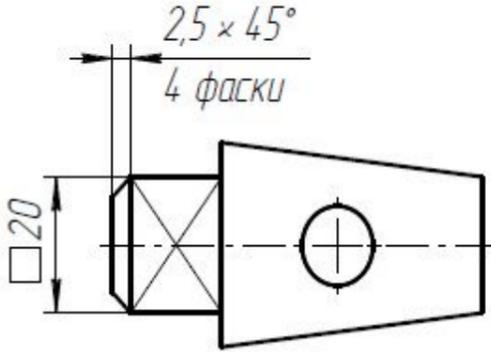
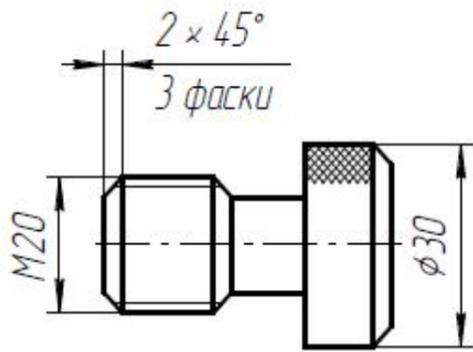
Фаски облегчают соединение деталей центрируя их во время сборки. Наиболее часто срез осуществляется под углом  $45^\circ$ . В этом случае в обозначение фаски входит размер катета среза с указанием угла, так, как это показано на рисунке



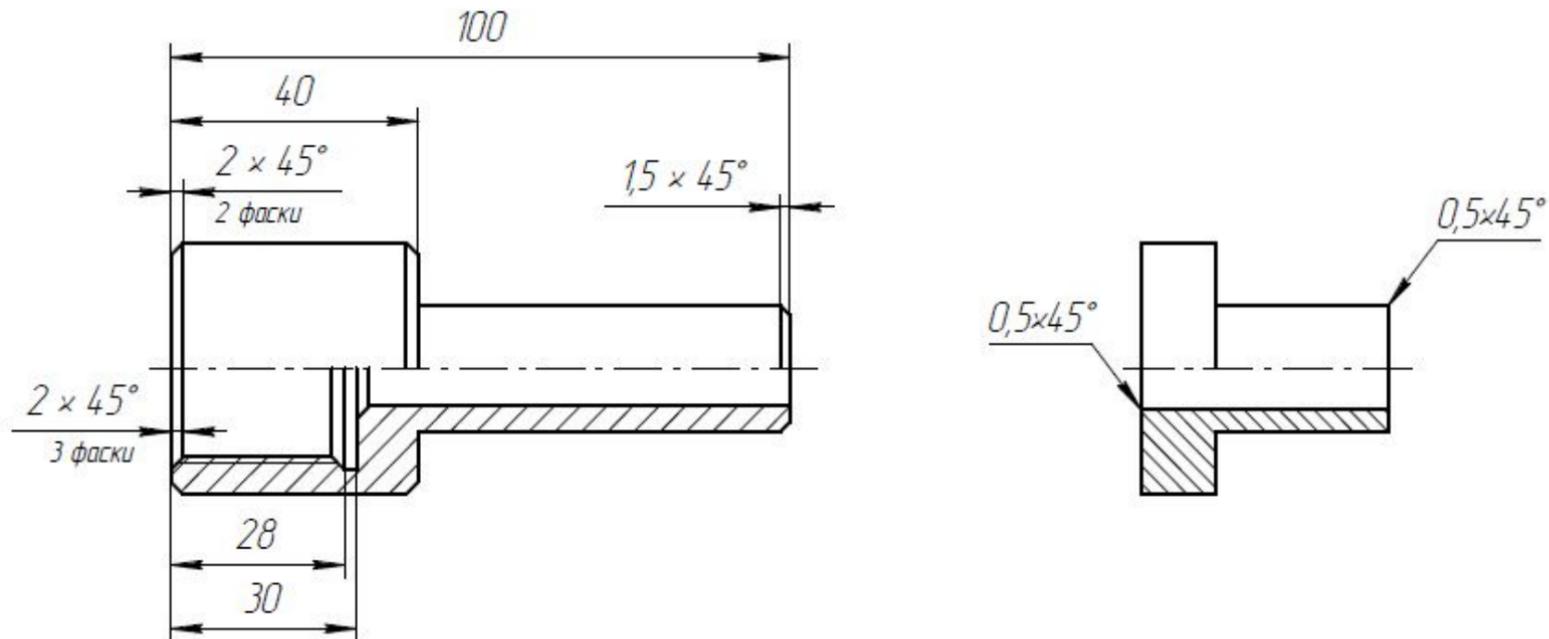
Направление выносных линий размера для плоской фаски значения не имеет. Для конических фасок они выполняются перпендикулярно к оси.

Вхождение размера фаски в цепочку размеров детали не допустимо.

Следует знать, что количество фасок равно количеству поверхностей среза. Если одинаковых по катету фасок несколько, то размер фаски проставляется только на одной из них с указанием количества

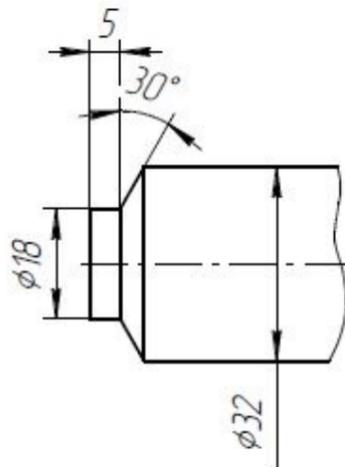
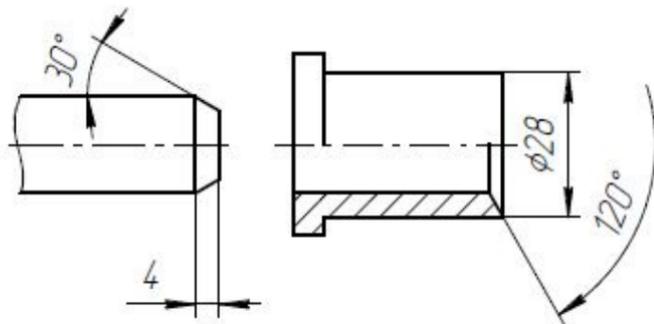
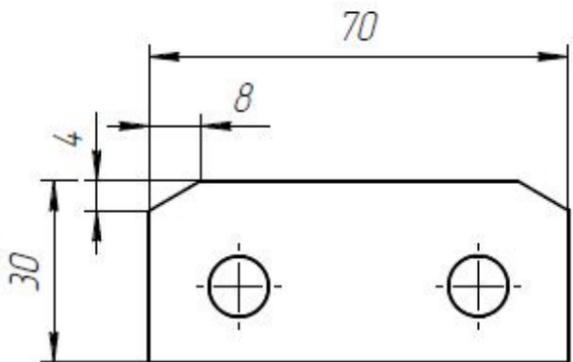


Фаски, выполненные на внешних и внутренних поверхностях детали, считаются отдельно (даже если у них одинаковые катеты) и группируют с размерами соответствующих поверхностей

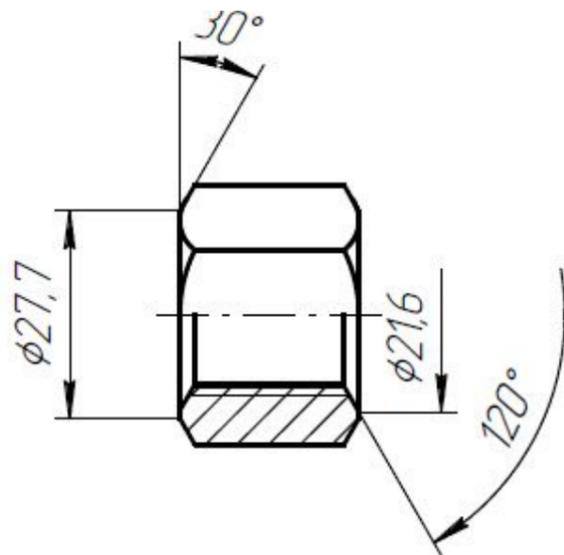
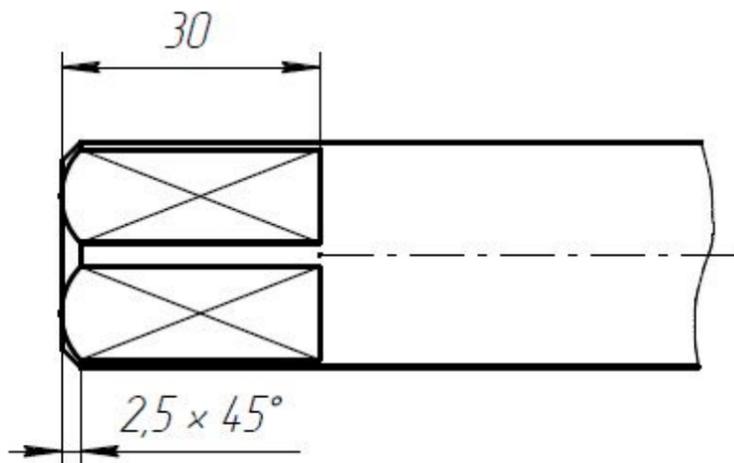


Если угол среза отличен от  $45^\circ$ , то обозначение фаски показывается либо двумя линейными размерами, либо линейным и угловым размером.

При этом эти размеры группируют на одном виде и в одном и том же месте.



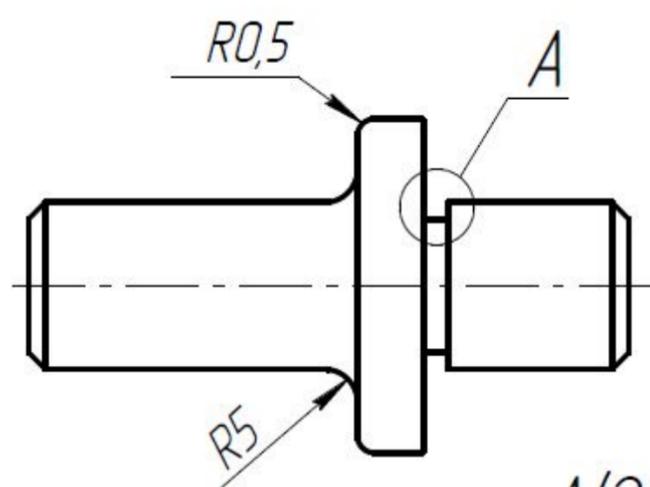
Если конические фаски срезаются с граненых поверхностях (квадраты, шестигранники), то на них автоматически появляются линии пересечения, которые условно изображают дугами окружности, Простановка размера радиусов этих дуг не нужна



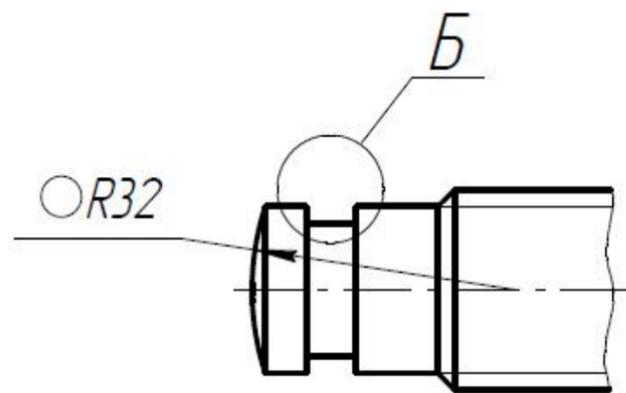
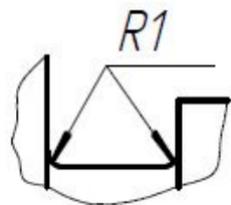
# Скругления, галтели

**Скругление** – это плавный переход от одной поверхности детали к другой по указанному радиусу. При этом образуется переходная поверхность являющаяся частью цилиндра или тора касательного к сопрягаемым поверхностям. Поэтому центр радиуса скругления в конструктивных элементах, как правило, не указывают. Скругления предназначены для удаления острых кромок, облегчения сборки, придания эстетического вида.

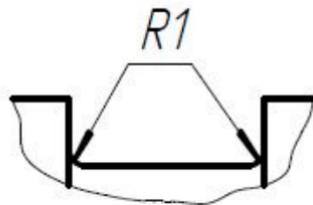
**Галтелью** называется скругление угла перехода с одного диаметра на другой на деталях цилиндрической или конической формы. Галтели предупреждают возникновение трещин в местах сопряжений, вследствие концентрации напряжений.



*A(2:1)*



*Б(2:1)*



# Вырезы

## Канавки, проточки

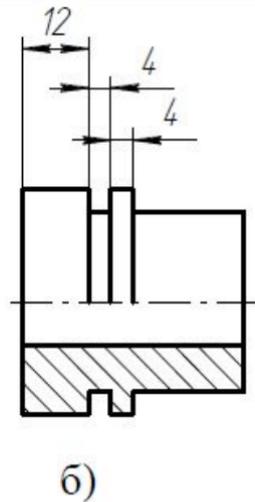
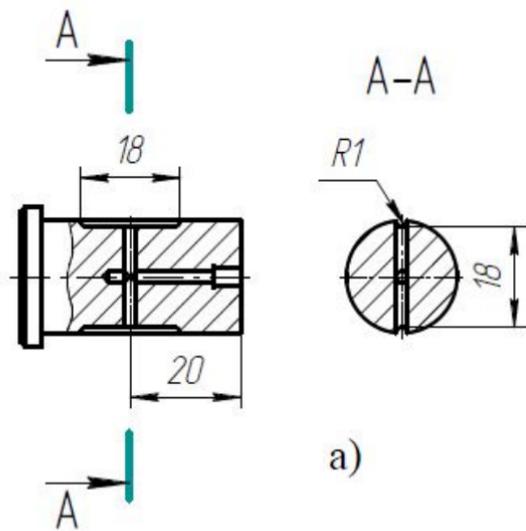
**Канавка** – это протяженное углубление на поверхности детали различной траектории и, как правило, простого поперечного сечения.

Канавки предназначены для разделения поверхностей с разной характеристикой обработки, для выхода режущего инструмента при изготовлении детали или для обеспечения определенных условий при сборке и эксплуатации. Канавки используют для подвода, распределения и удержания смазки.

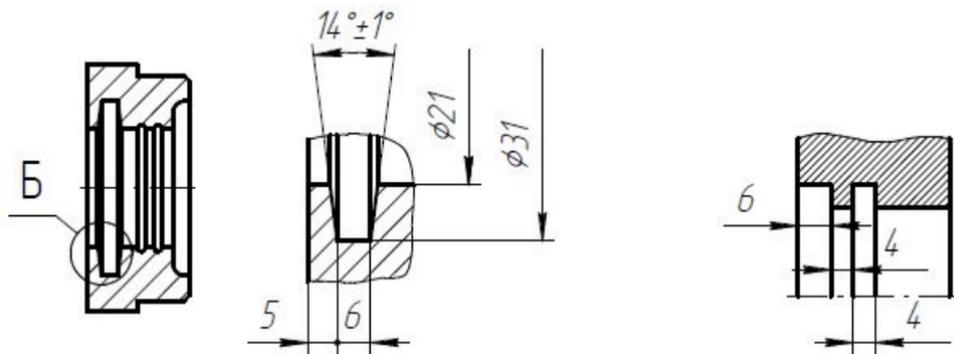
Некоторые канавки предназначены для фиксации уплотнений различной формы

Траектория канавки может быть самой разной: по прямой, по кольцу, по винтовой линии и др.

Кольцевая канавка выполненная на внешней цилиндрической или конической поверхности называется проточкой.

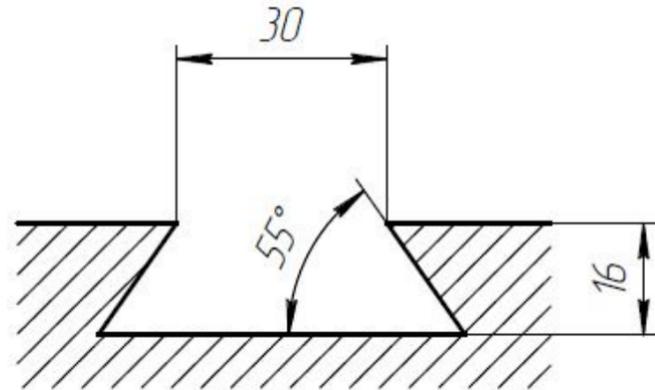
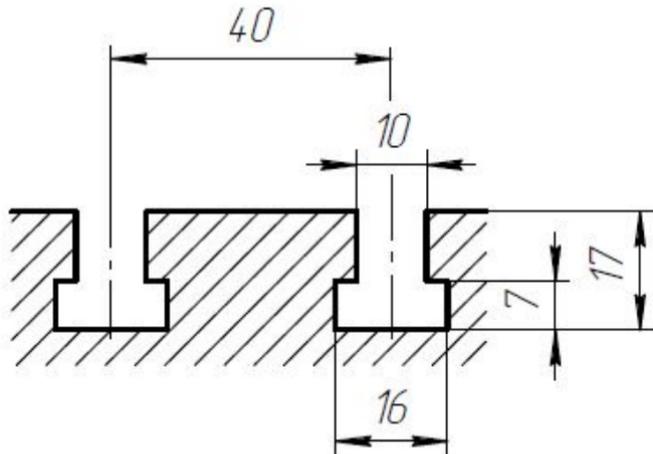


Б(2.5:1)

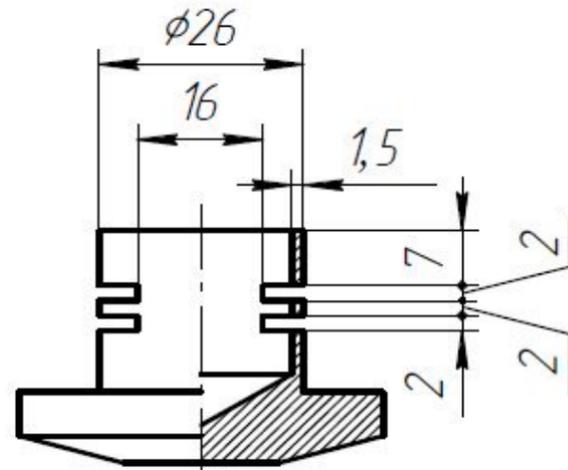
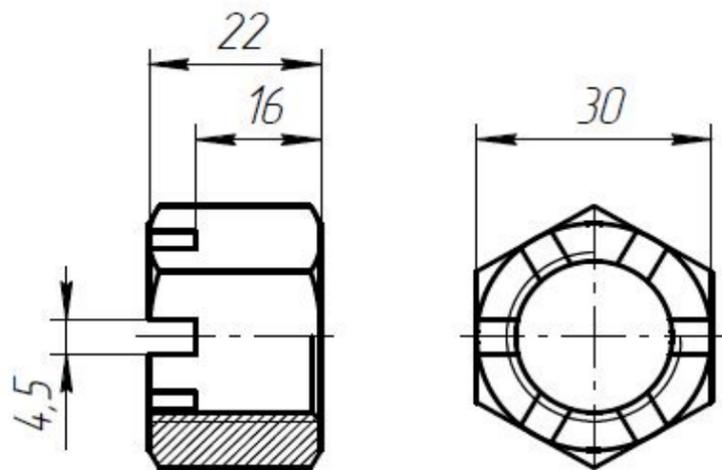


# Пазы, прорези, шлицы

**Пазом** называется канавка с прямолинейной траекторией. Формы поперечного сечения пазов могут быть довольно сложными. Пазы служат для подвижного соединения деталей друг с другом. На рисунке показан Т-образный паз и паз под названием «ласточкин хвост».

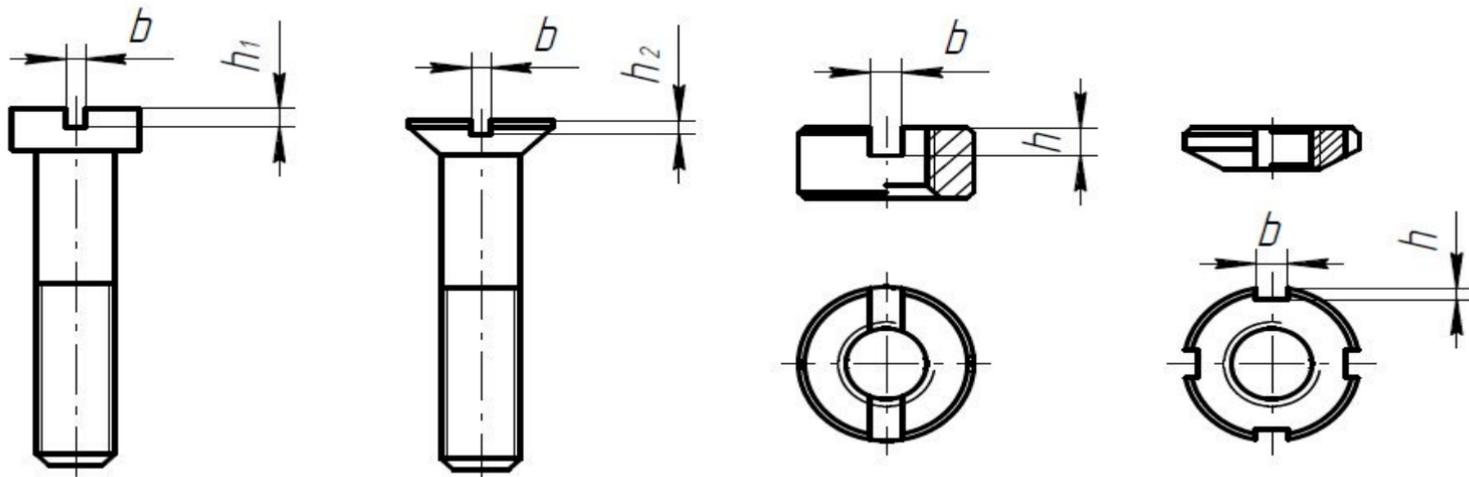


**Прорезью** называется узкая канавка прорезающая насквозь стенку детали. На рисунке показаны примеры изображения некоторых деталей с прорезями.



**Шлицем** называется прорезь на головке винта, в которую вставляется конец отвертки при ввертывании и вывертывании винта.

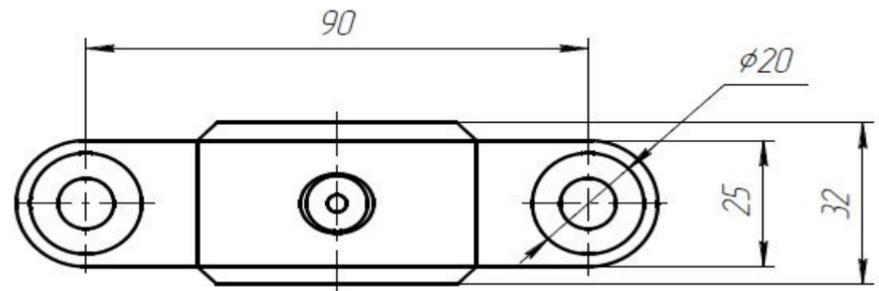
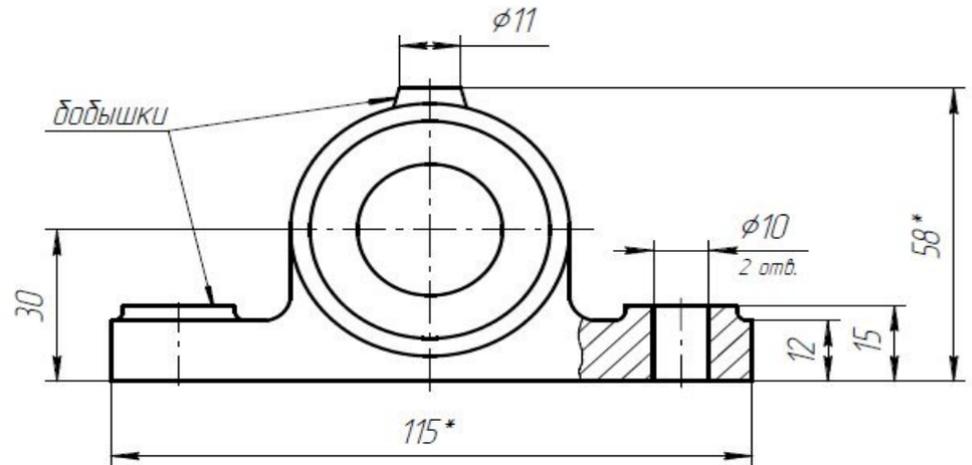
Шлицы выполняют также на шлицевых гайках, вращение которых производят соответствующими ключами. На рисунке показаны изображения крепежных деталей со шлицами. На шлицах указывают их ширину  $b$  и глубину  $h$ .



# Выступы Бобышки

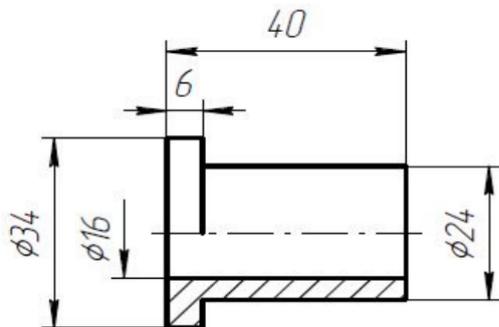
**Бобышкой** называется выступ на поверхности литой детали, предназначенный для создания опорной плоскости под крепежные детали.

Опорную плоскость бобышки можно обрабатывать не затрагивая всю остальную поверхность детали.

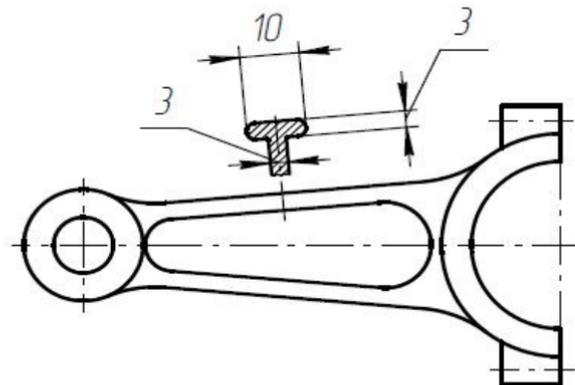


**Буртиком** называется узкий выступ идущий по краю детали. Буртики предназначены для упора или ограничения перемещения одной детали относительно другой.

На рисунке показан буртик на втулке сальника, предназначенный для увеличения опорной поверхности и предотвращения смятия ее торца от осевого давления

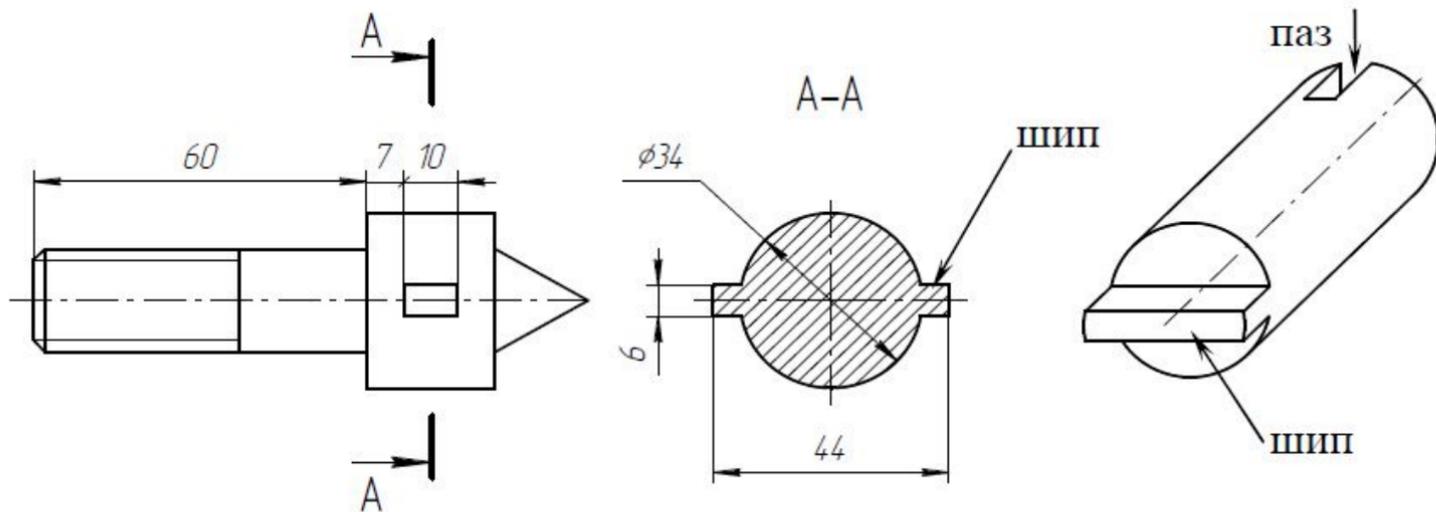


Буртик на втулке



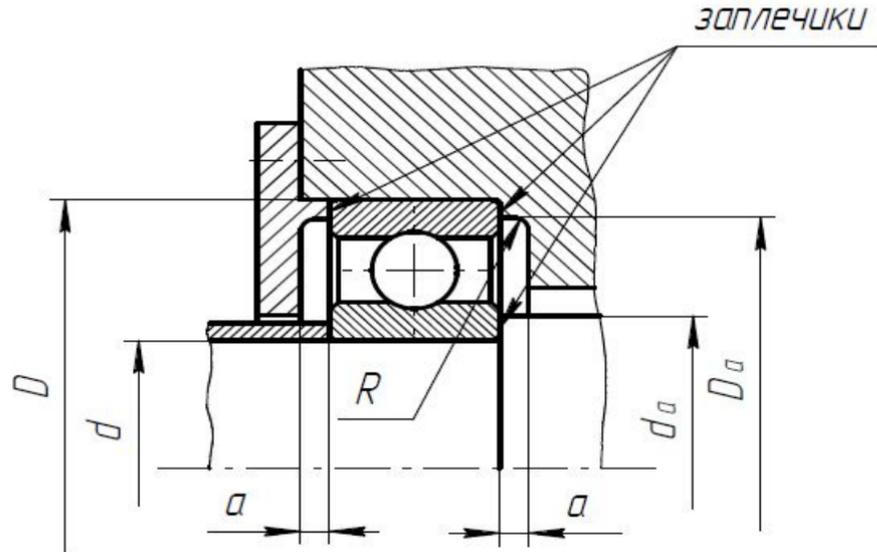
Буртики литой детали

**Шипом** называется небольшой выступ на поверхности детали. Обычно шипы входят в пазы другой детали позиционируя их и образуют подвижное или неподвижное соединение.



# Заплечики

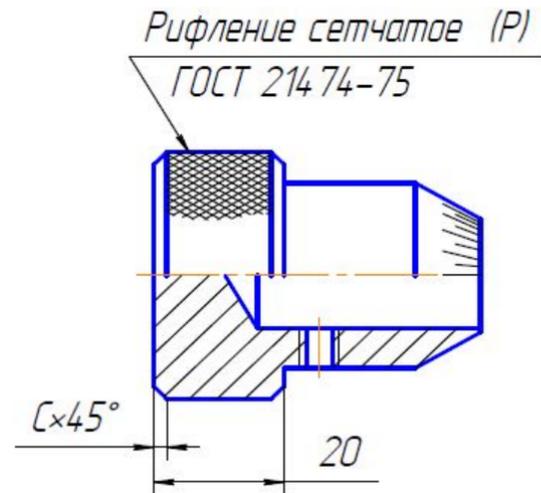
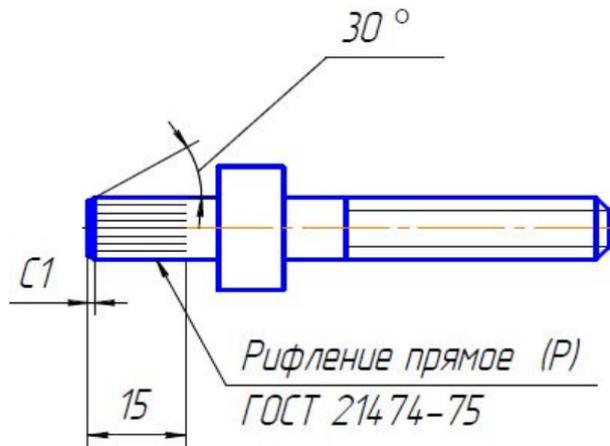
**Заплечиками** называются ступени перехода цилиндрической поверхности детали с одного диаметра на другой, предназначенные для упора колец шарико- и роликоподшипников.



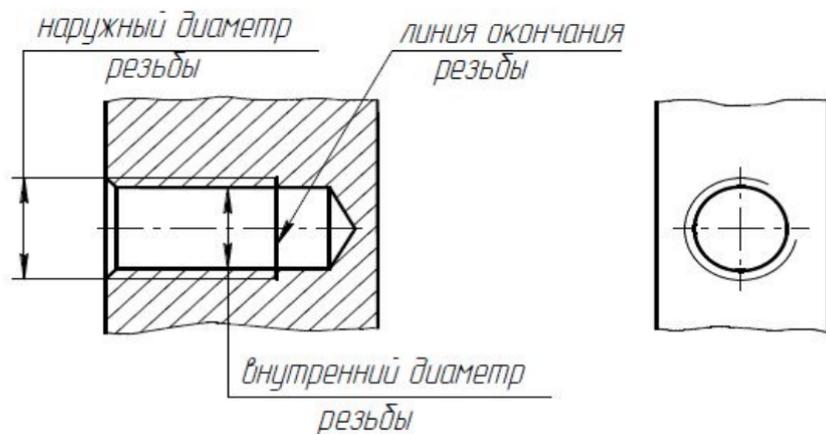
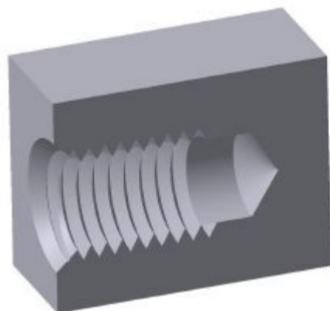
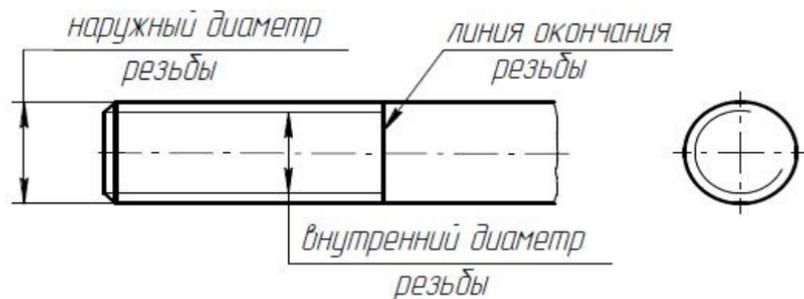
# Конструктивные элементы поверхности

**Рифление** – это поверхность, образованная группой регулярно расположенных параллельных или пересекающихся канавок, создающих на деталях рельефный узор.

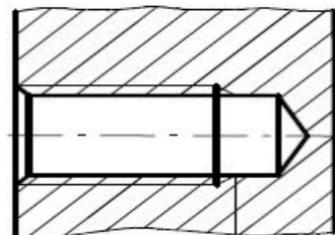
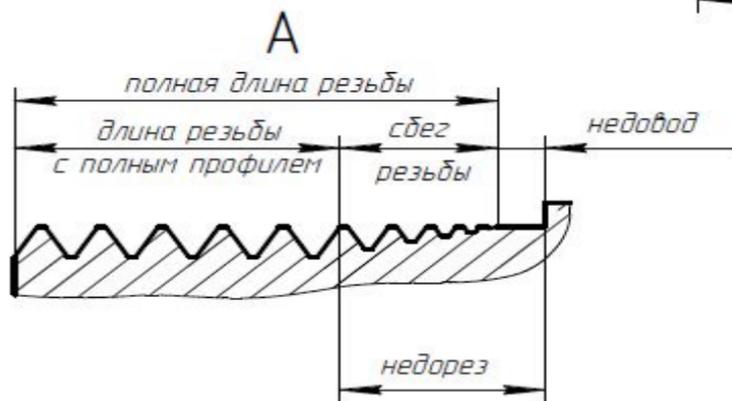
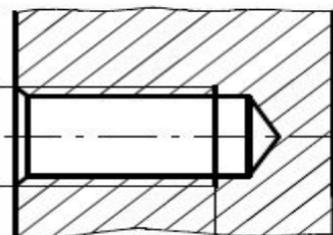
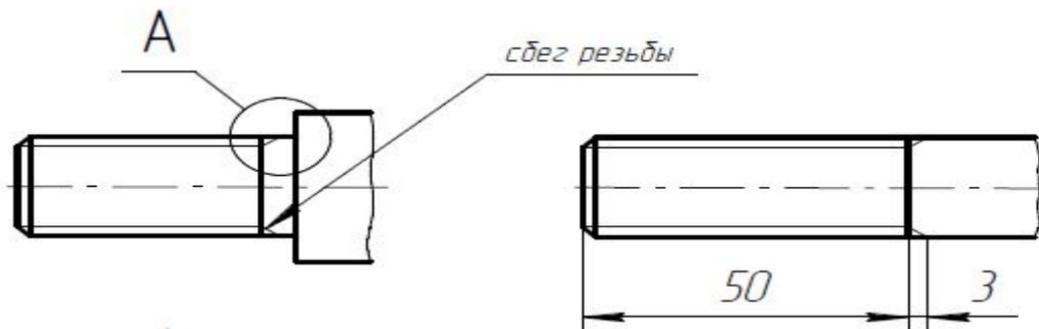
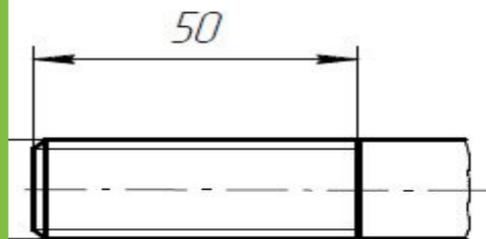
Различают прямое и сетчатое рифление. Профиль канавки по стандарту – треугольный. Величина шага рифления  $P$  зависит от его вида (прямое, сетчатое), диаметра накатываемой поверхности и материала детали (сталь, цветной металл). Он выбирается по ГОСТ 21474-75 в диапазоне: 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,6 мм



# Резьба

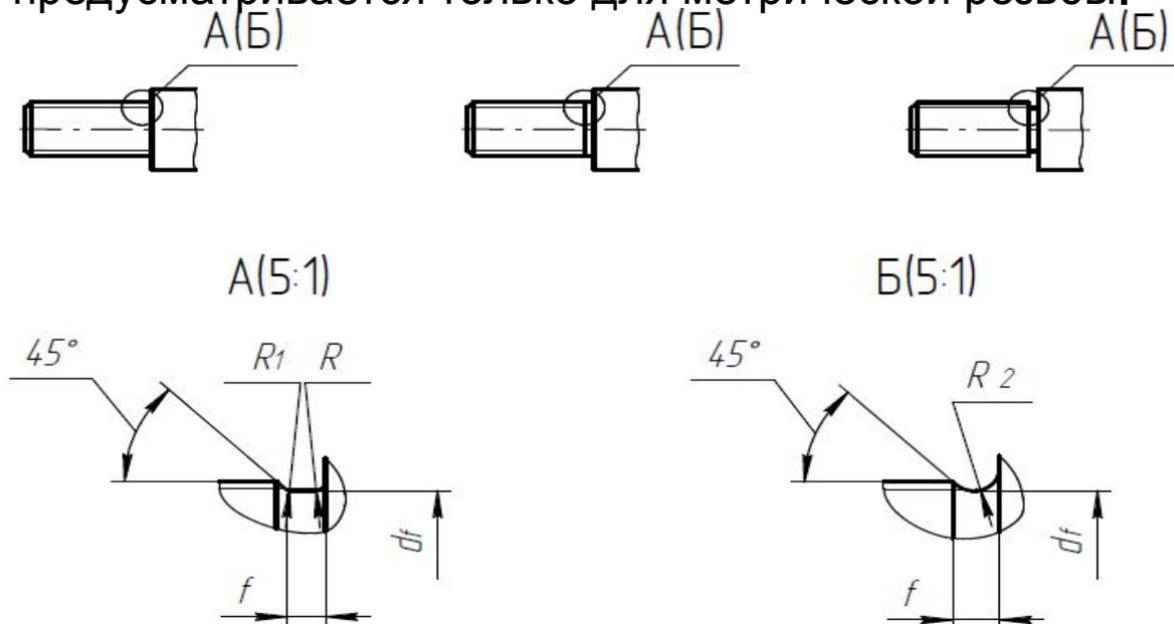


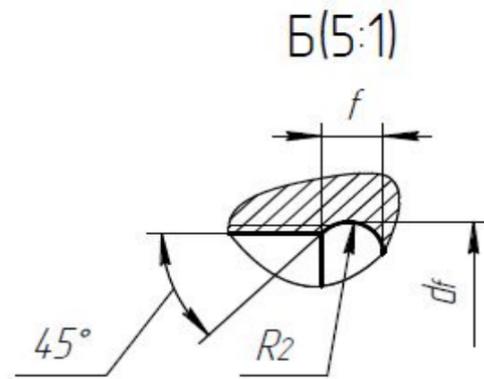
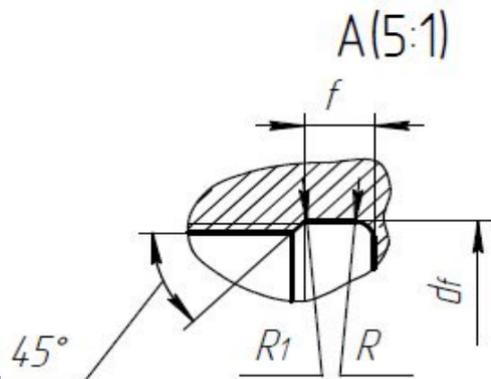
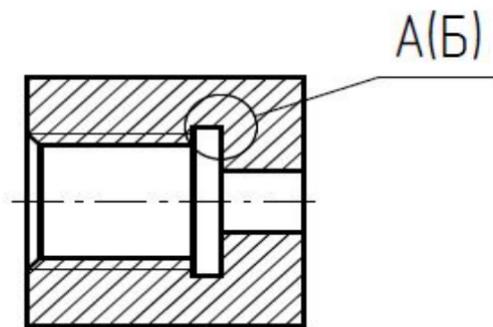
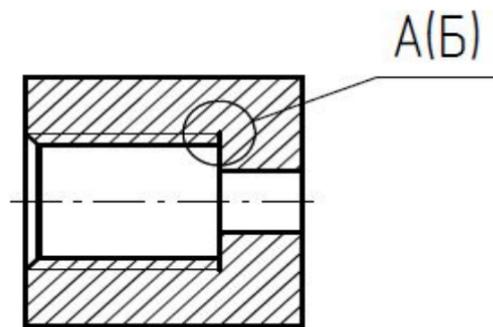
# Резьба



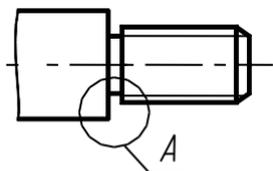
# Канавки

Канавки у резьбы предназначены для выхода резьбообразующего инструмента. Размеры канавок приведены в ГОСТ 10549-80. На чертежах размеры канавок (диаметр  $df$ , ширина канавки  $f$ , радиусы закруглений и фаска) показывают крупно на выносном элементе. Дополнительный вариант Б предусматривается только для метрической резьбы.

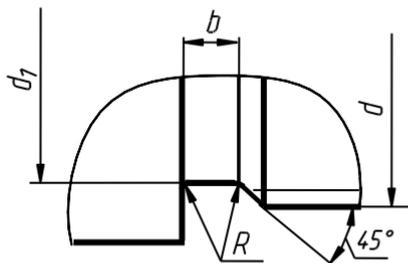




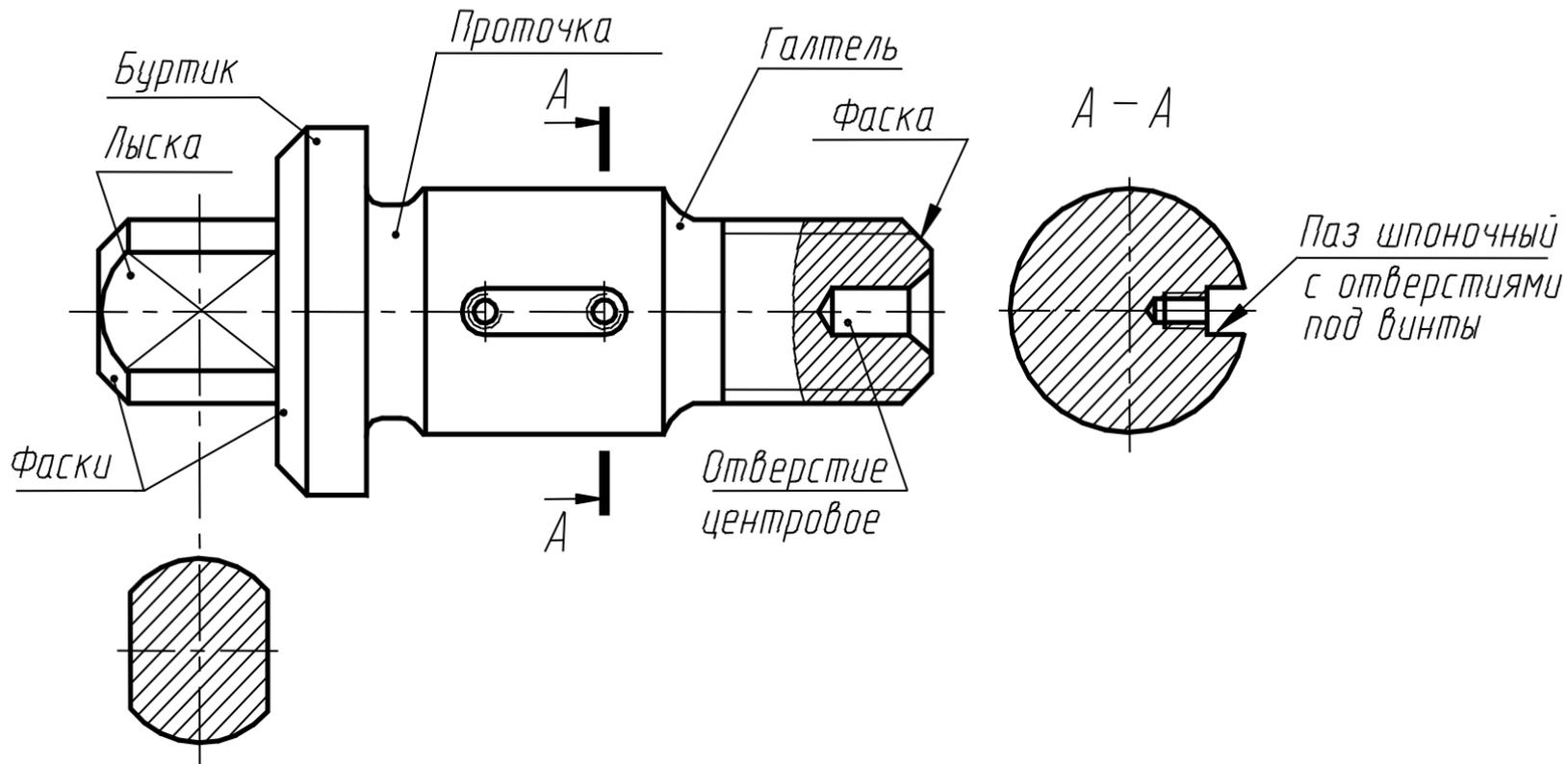
# Нанесение размеров резьбовых проточек (ГОСТ 27148-86)



A (4:1)



| Шаг резьбы $P$ | Проточка   |       | $d_1$   | $R=0,5P$ |
|----------------|------------|-------|---------|----------|
|                | Нормальная | Узкая |         |          |
|                | $b_{min}$  |       |         |          |
| 0,20           | 0,45       | 0,25  | $d-0,3$ | 0,1      |
| 0,25           | 0,55       | 0,25  | $d-0,4$ | 0,12     |
| 0,30           | 0,6        | 0,3   | $d-0,5$ | 0,15     |
| 0,35           | 0,7        | 0,4   | $d-0,6$ | 0,17     |
| 0,40           | 0,8        | 0,5   | $d-0,7$ | 0,2      |
| 0,45           | 1,0        | 0,5   | $d-0,7$ | 0,22     |
| 0,50           | 1,1        | 0,5   | $d-0,8$ | 0,25     |
| 0,60           | 1,2        | 0,6   | $d-1,0$ | 0,3      |
| 0,70           | 1,5        | 0,8   | $d-1,1$ | 0,35     |
| 0,75           | 1,6        | 0,9   | $d-1,2$ | 0,4      |
| 0,80           | 1,7        | 0,9   | $d-1,3$ | 0,4      |
| 1,00           | 2,1        | 1,1   | $d-1,6$ | 0,5      |
| 1,25           | 2,7        | 1,5   | $d-2,0$ | 0,6      |
| 1,50           | 3,2        | 1,8   | $d-2,3$ | 0,75     |
| 1,75           | 3,9        | 2,1   | $d-2,6$ | 0,9      |
| 2,00           | 4,5        | 2,5   | $d-3,0$ | 1,0      |
| 2,50           | 5,6        | 3,2   | $d-3,6$ | 1,25     |
| 3,00           | 6,7        | 3,7   | $d-4,4$ | 1,5      |
| 3,50           | 7,7        | 4,7   | $d-5,0$ | 1,75     |
| 4,00           | 9,0        | 5,0   | $d-5,7$ | 2,0      |
| 4,50           | 10,5       | 5,5   | $d-6,4$ | 2,25     |
| 5,00           | 11,5       | 6,5   | $d-7,0$ | 2,5      |
| 5,50           | 12,5       | 7,5   | $d-7,7$ | 2,75     |
| 6,00           | 14,0       | 8,0   | $d-8,8$ | 3,0      |



# Выполнение эскизов деталей

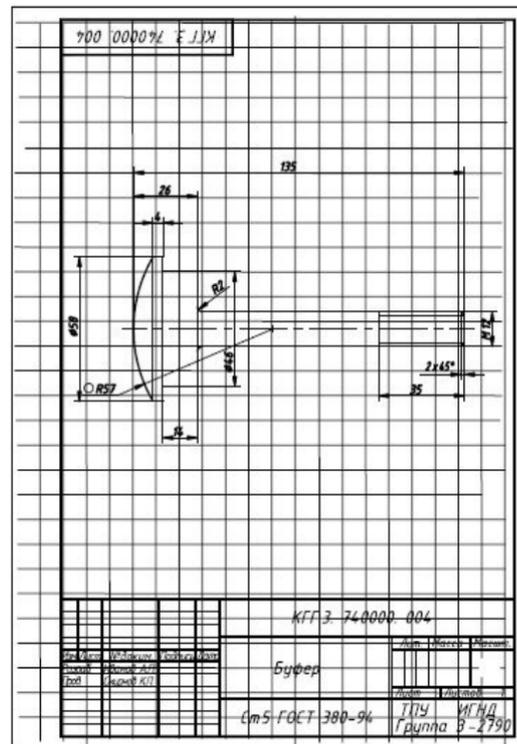
**Эскиз** — это чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов (от руки) и точного соблюдения стандартного масштаба (в глазомерном масштабе), но с соблюдением пропорций между отдельными элементами детали.

Эскизы предназначены для разового использования. По содержанию к ним предъявляются такие же требования, как и к рабочим чертежам.

# Эскизы выполняются в следующих случаях:

- при разработке новой конструкции;
- при составлении рабочего чертежа по уже имеющейся детали;
- при необходимости изготовить деталь по самому эскизу (при ремонте оборудования).

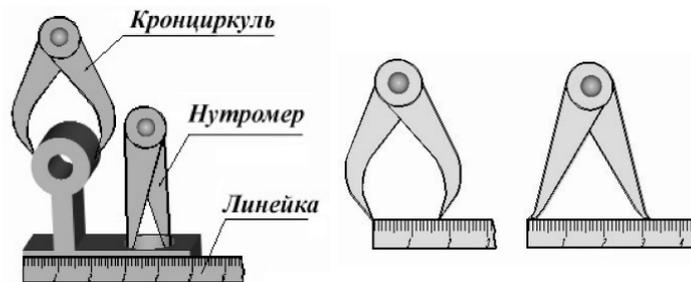
- Эскиз должен содержать минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), размеры, а также другие сведения, необходимые для изготовления детали. Его необходимо выполнять соблюдая все правила и условности, принятые в машиностроительном черчении.
- *Каждая деталь должна быть изображена на отдельном формате*



Процесс эскизирования можно условно разбить на отдельные этапы, которые связаны друг с другом и во многом совпадают с последовательностью выполнения рабочего чертежа детали.

## Выполнение эскиза включает в себя следующие этапы:

1. геометрический анализ формы;
2. выбор главного изображения;
3. выбор количества и характера изображений;
4. выбор формата;
5. выполнение изображений
6. обмер детали и нанесение размеров
7. обозначение изображений
8. заполнение основной надписи



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**