



# Эскиз штуцера



Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

Горячкина А.Ю.

# ГОСТ 2.101–68 «Виды изделий»

**Изделие** - любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

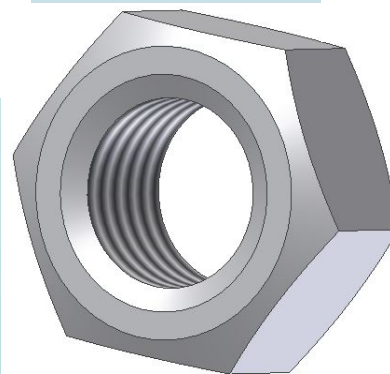
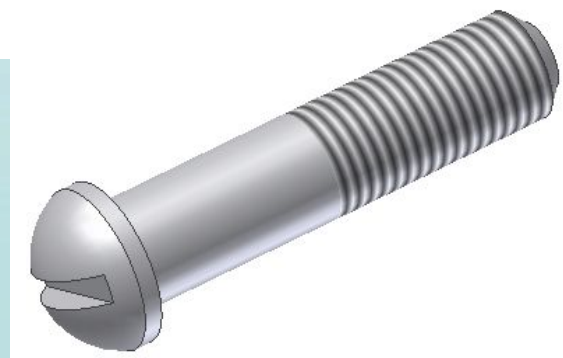
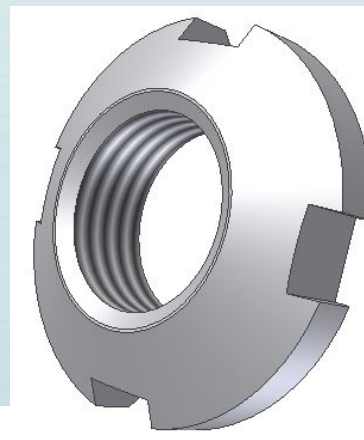
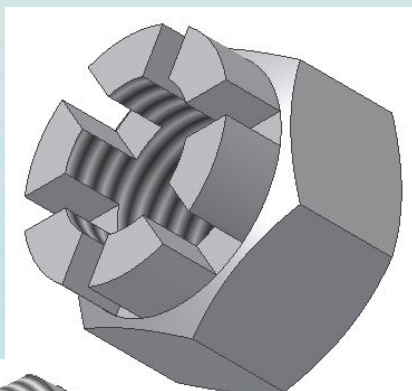
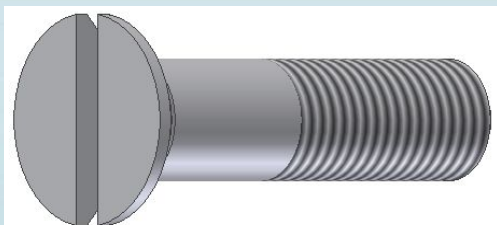
Изделия в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей делят на:

**неспецифицированные** (детали), не имеющие составных частей;

**специфицированные** (сборочные единицы, комплексы, комплекты), состоящие из двух и более составных частей



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



# ГОСТ 2.102–2013 «Виды и комплектность конструкторских документов»

**Основной конструкторский документ изделия** полностью и однозначно определяют данное изделие и его состав.

За основной конструкторский документ в зависимости от формы выполнения **для деталей** принимают - **чертеж детали и (или) электронную модель детали**



**Чертеж детали** — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля

**Электронная модель детали** — документ, содержащий электронную геометрическую модель детали и требования к ее изготовлению и контролю



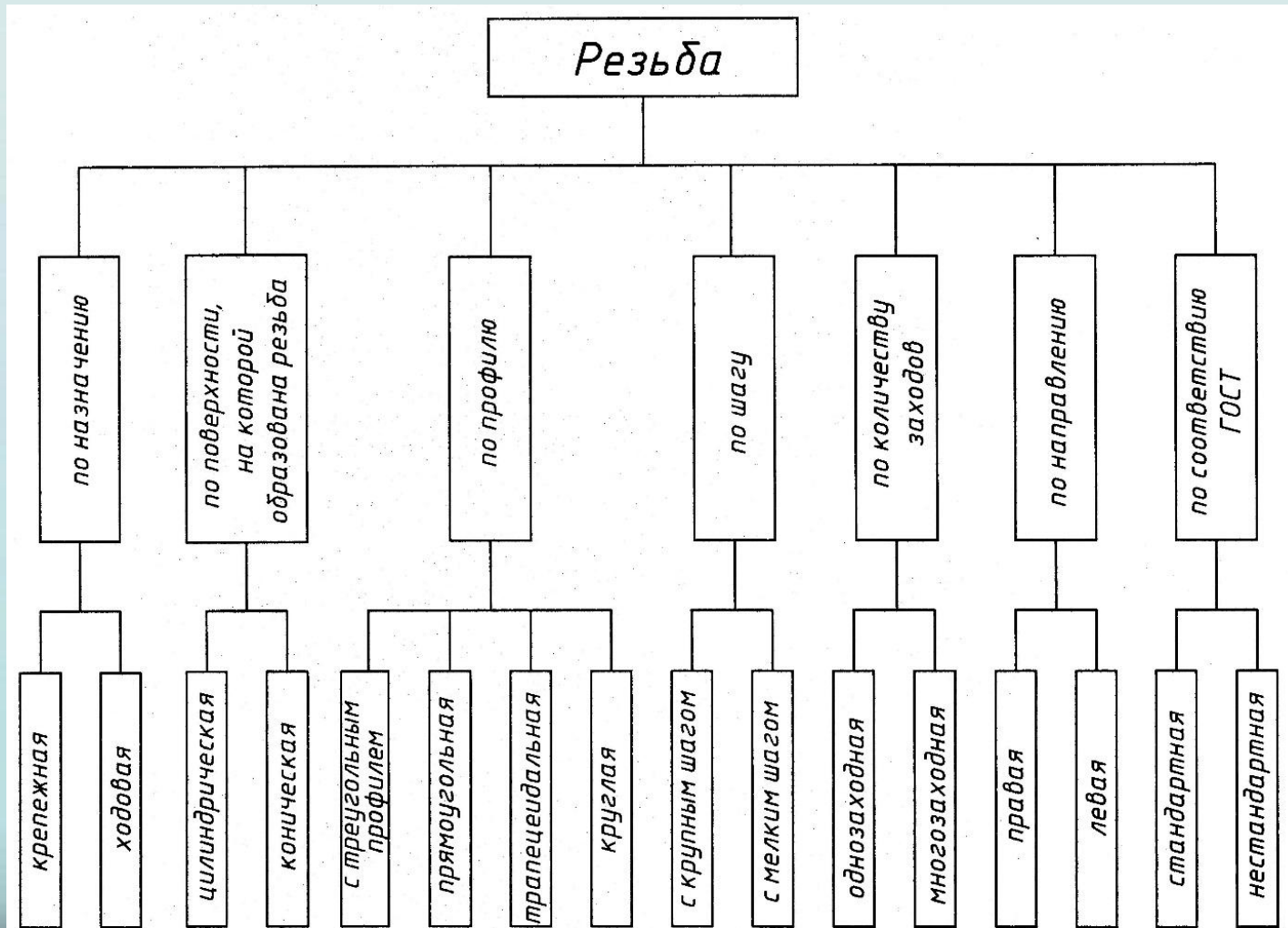
# Эскиз детали

**Эскиз детали** — чертеж детали, как правило, временного характера, выполненный с натуры от руки без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций между размерами отдельных элементов детали и соблюдением проекционной связи между изображениями



# Резьбовые соединения

*Резьбовое соединение* – соединение двух деталей с помощью резьбы, в котором одна из деталей имеет наружную резьбу, а другая – внутреннюю

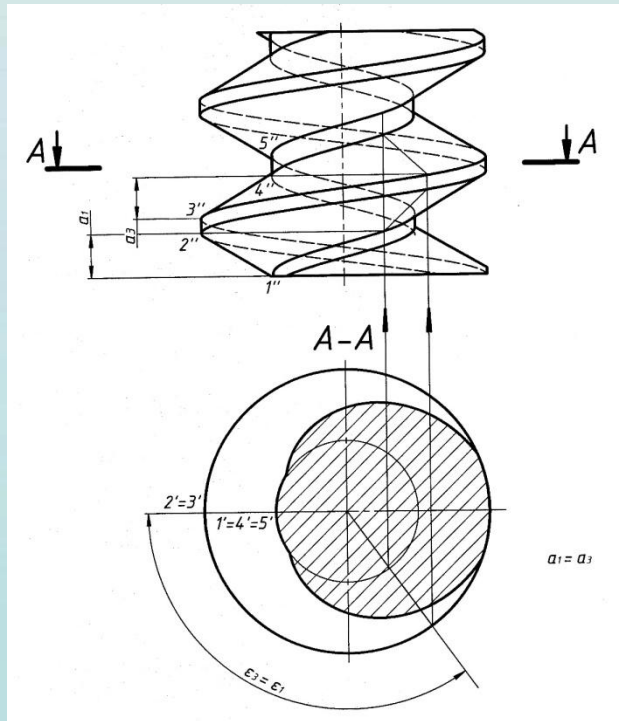




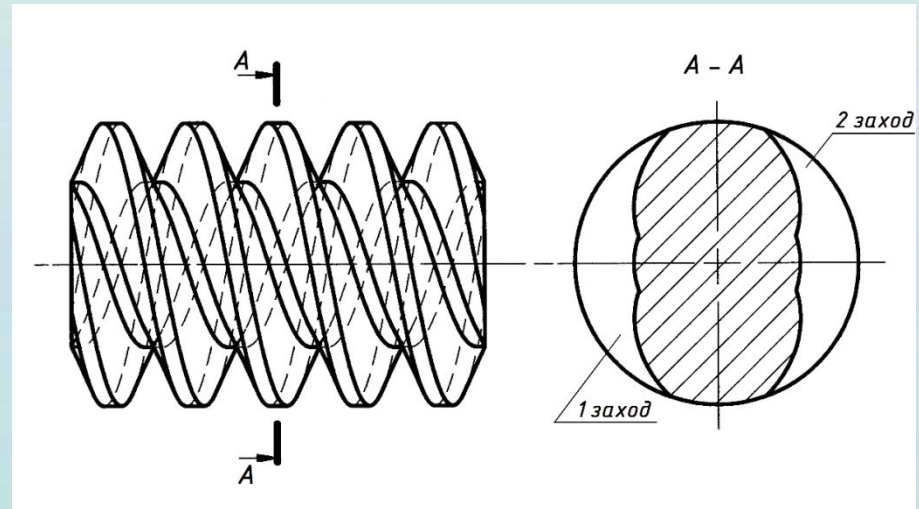
**Заход резьбы** - начало выступа резьбы

**Однозаходная резьба** - резьба, образованная одним выступом резьбы

**Многозаходная резьба** - резьба, образованная двумя или более выступами с равномерно расположенными заходами



однозаходная резьба



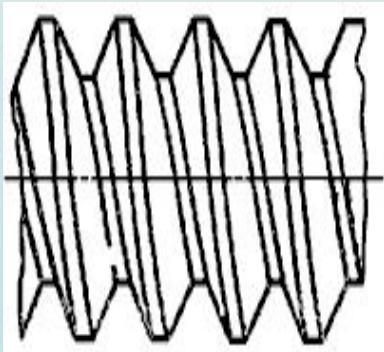
двухзаходная резьба



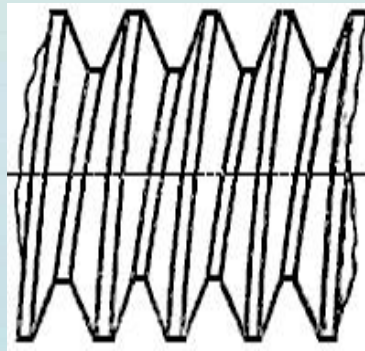


**Правая резьба** - резьба, у которой выступ, вращаясь **по часовой стрелке**, удаляется вдоль оси от наблюдателя

**Левая резьба** - резьба, у которой выступ, вращаясь **против часовой стрелки**, удаляется вдоль оси от наблюдателя



**правая резьба**



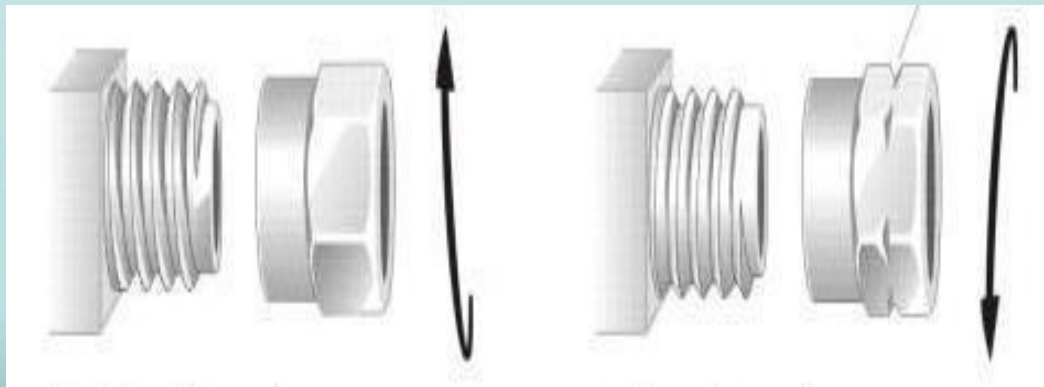
**левая резьба**



**right hand  
thread**



**left hand  
thread (LH)**



# Основные элементы и параметры резьбы

**Ось резьбы** - ось, относительно которой образована винтовая поверхность резьбы

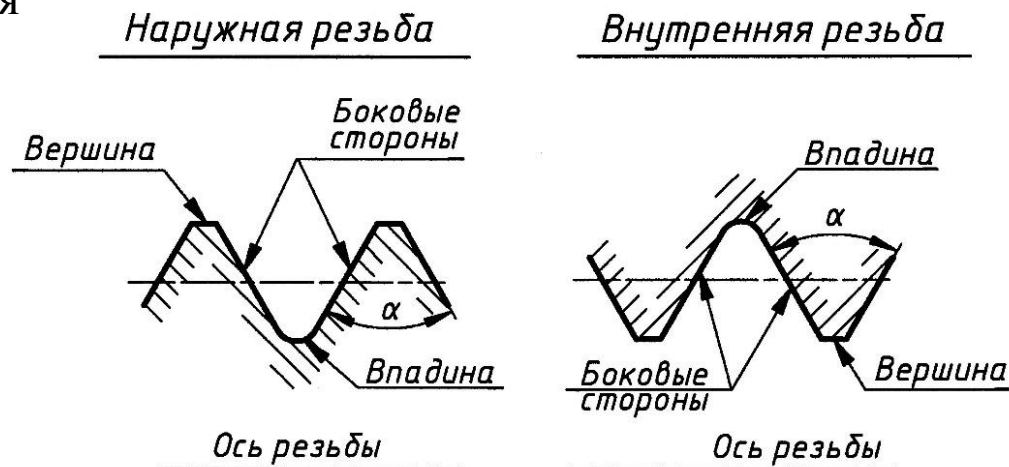
**Профиль резьбы** - профиль выступа и канавки резьбы в плоскости осевого сечения резьбы

**Вершина резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по верху ее выступа

**Впадина резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по дну её канавки

**Боковая сторона резьбы** - часть винтовой поверхности резьбы, расположенная между вершиной и впадиной резьбы и имеющая в плоскости осевого сечения прямолинейный профиль

**Угол профиля резьбы** - угол между смежными боковыми сторонами резьбы в плоскости осевого сечения



$\alpha$  - угол профиля резьбы

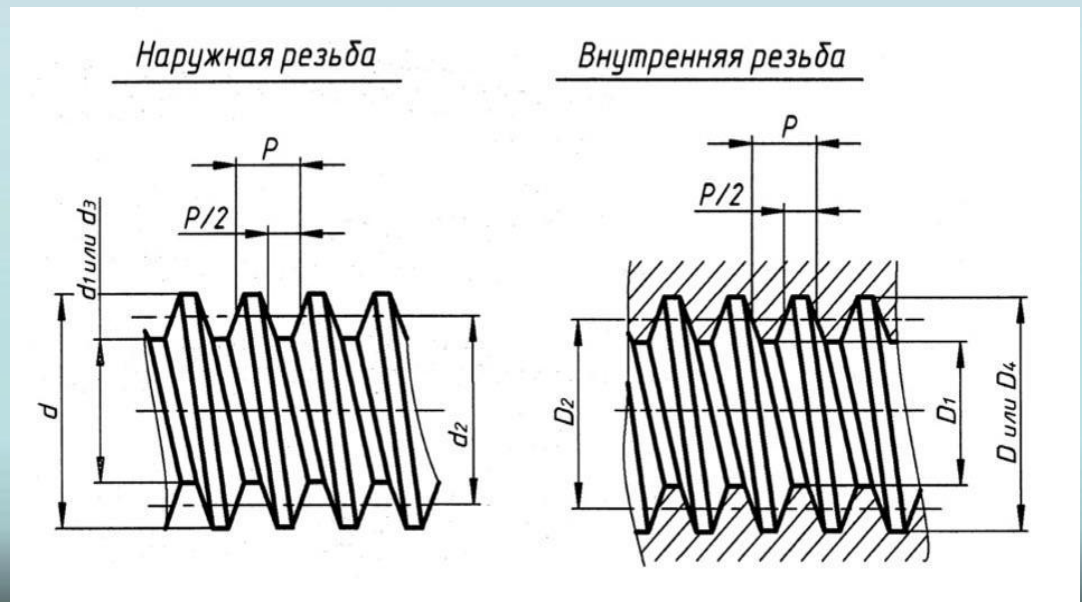


# Основные элементы и параметры резьбы

**Наружный диаметр резьбы ( $D, d, D_4$ )** - диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, описанного вокруг вершин наружной или впадин внутренней цилиндрической резьбы

**Внутренний диаметр резьбы ( $d_1, d_3, D_1$ )** - диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, вписанного во впадины наружной или вершины внутренней цилиндрической резьбы

**Номинальный диаметр резьбы** - диаметр, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении



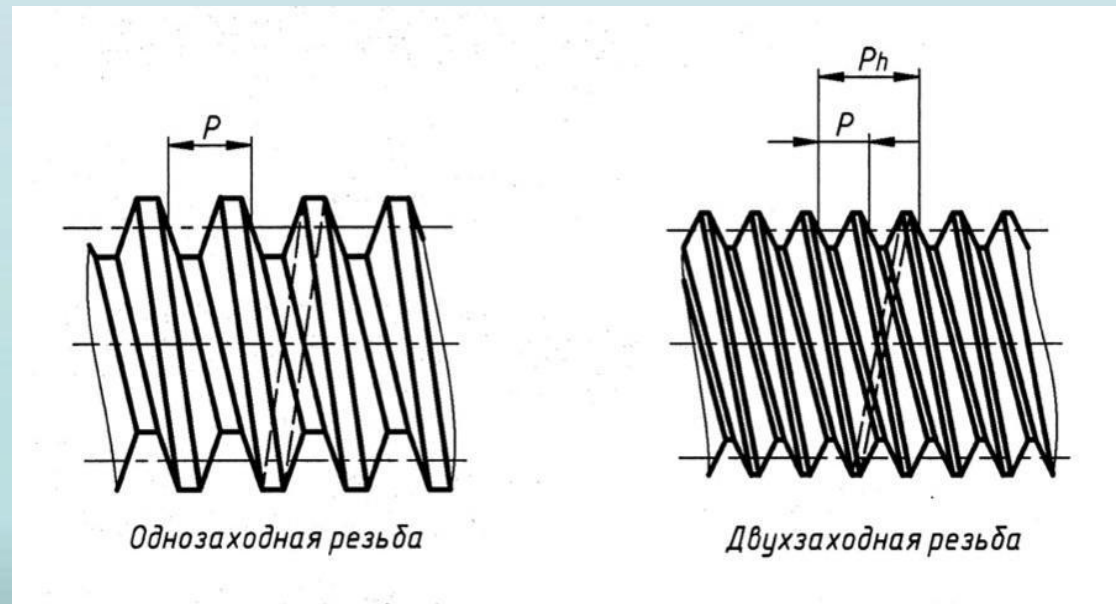
# Основные элементы и параметры резьбы

**Шаг резьбы ( $P$ )** - расстояние до линии, параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси резьбы

**Ход резьбы ( $P_h$ )** - расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между любой исходной средней точкой на боковой стороне резьбы и средней точкой, полученной при перемещении исходной средней точки по винтовой линии на угол  $360^\circ$

$$P_h = nP$$

**$n$**  — количество заходов



# **Основные параметры резьбы, которые входят в обозначение стандартных резьб:**

**Профиль,**

**Номинальный диаметр,**

**Ход,**

**Шаг,**

**Направление,**

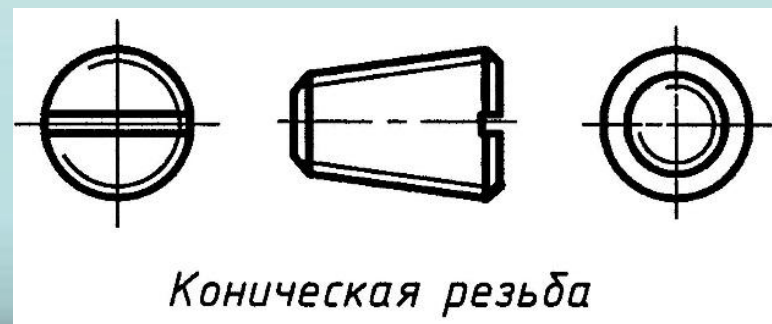
**Точность**



## ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

На изображениях резьбы **на стержне**, полученных проецированием на **плоскость параллельную оси** стержня, **сплошную тонкую линию по внутреннему диаметру** проводят на всю длину резьбы без сбега, а на видах, полученных проецированием **на плоскость, перпендикулярную к оси** стержня, **по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу**, приблизительно равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте

### Изображение резьбы на стержне

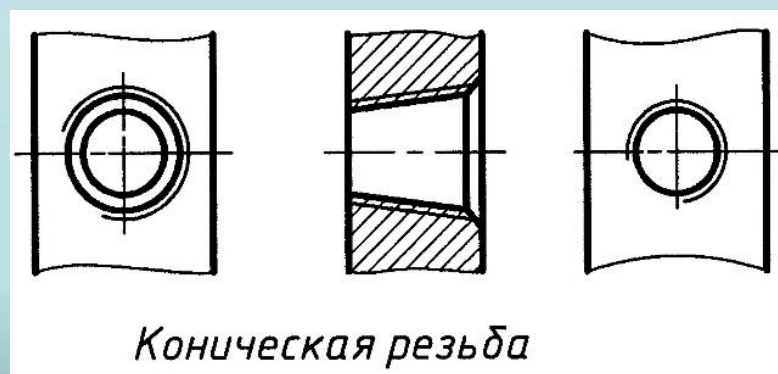
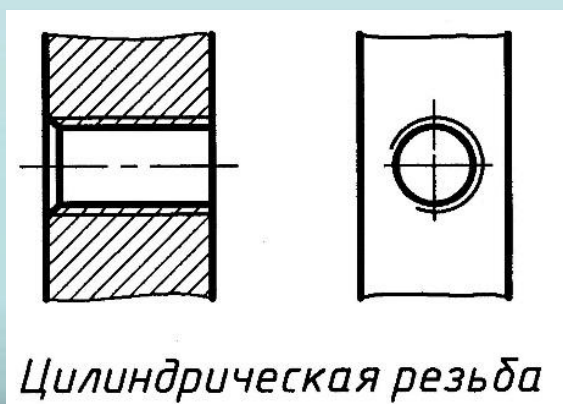




# ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

На разрезах, параллельных оси отверстия, **сплошную тонкую линию** по **наружному диаметру** резьбы проводят **на всю длину резьбы** без сбега, а на изображениях, полученных проецированием **на плоскость перпендикулярную** к оси отверстия, **по наружному диаметру** резьбы проводят **дугу**, приблизительно равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте

## Изображение резьбы в отверстии



# ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы

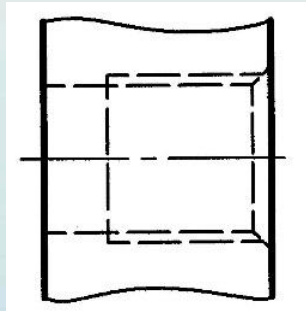
## Общее правило:

**образующие и окружности**, соответствующие **вершинам** выступов резьбы, вычерчивают **сплошными основными толстыми линиями**. **Образующие и окружности**, соответствующие **впадинам** резьбы, вычерчивают **сплошными тонкими линиями**

**Сплошную тонкую линию** при изображении резьбы наносят на расстоянии **не менее 0,8 мм от сплошной основной толстой линии и не более величины шага резьбы !!!**

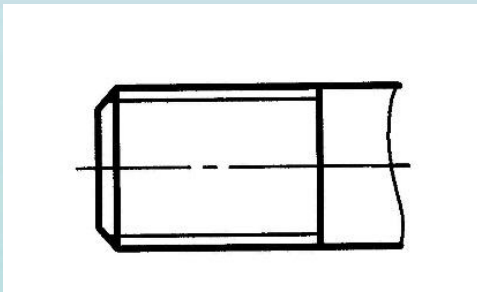


## Изображение невидимой резьбы

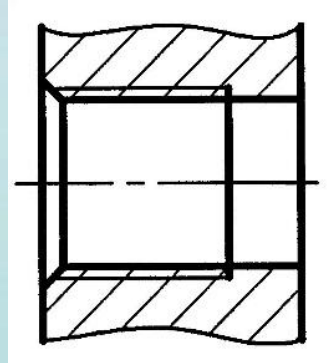


**Резьбу**, показываемую как **невидимую**, изображают **штриховыми** линиями одной толщины **по наружному и по внутреннему диаметру**

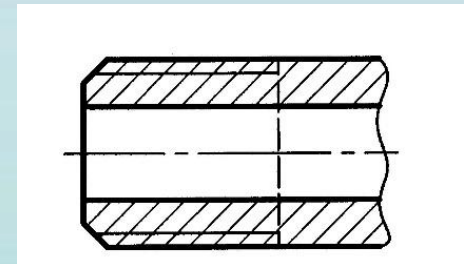
## Изображение границы резьбы



граница резьбы на  
стержне



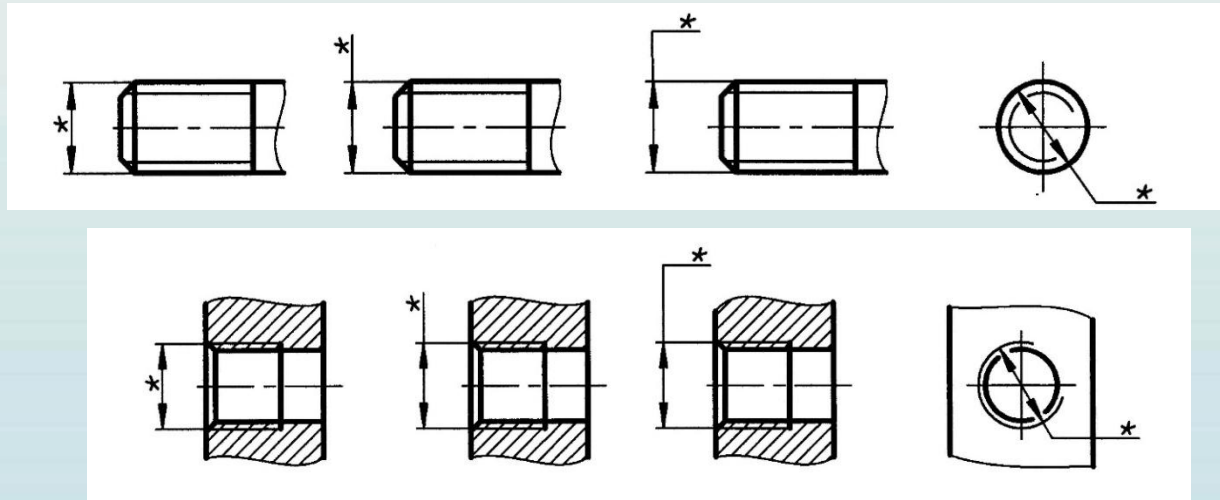
граница резьбы в  
отверстии



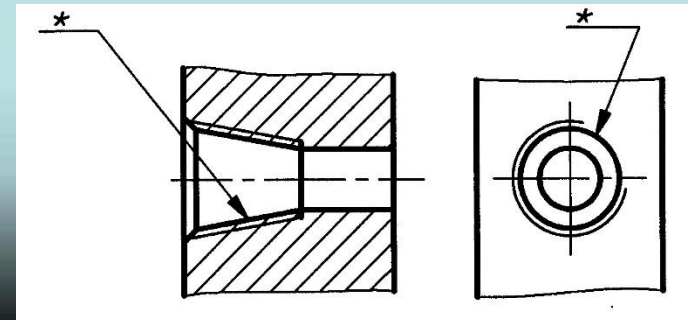
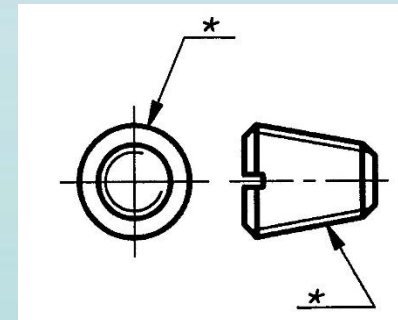
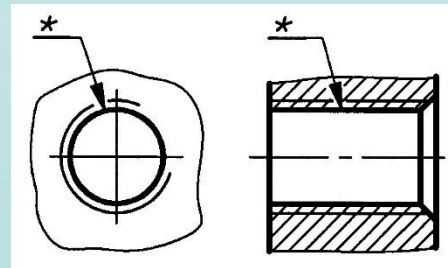
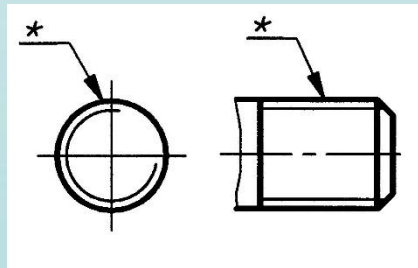
невидимая  
граница резьбы



## Обозначение резьб (кроме конических и трубной цилиндрической)



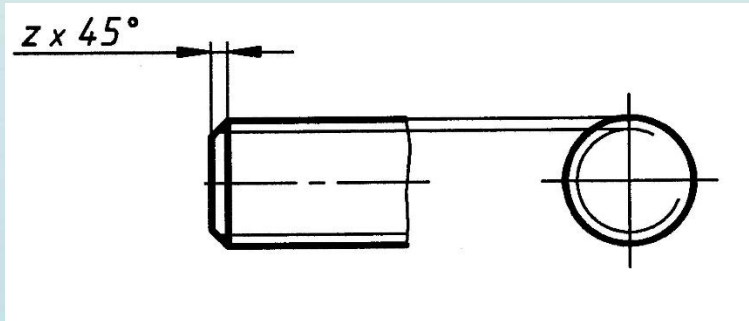
## Обозначение трубной цилиндрической резьбы и конических резьб



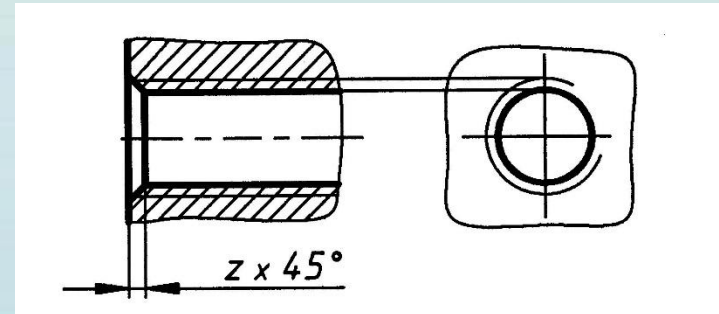
# Конструктивные элементы резьбы

ГОСТ 10549-80 «Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски»

## Изображение фаски



на стержне



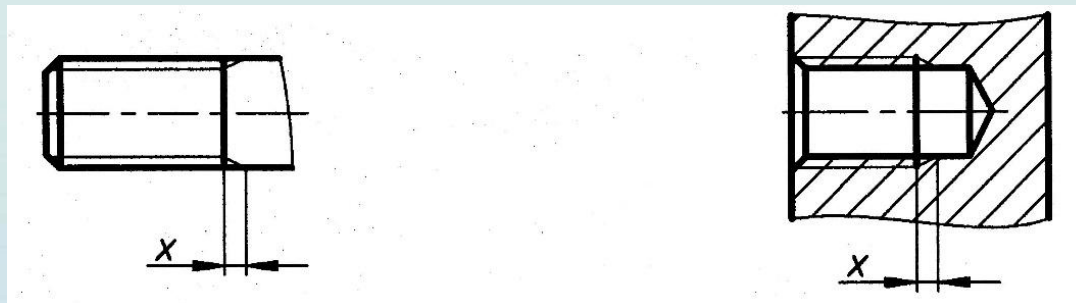
в отверстии

**Фаска**, относящаяся к резьбе, на плоскости, перпендикулярной оси резьбы, **не изображается !!!**



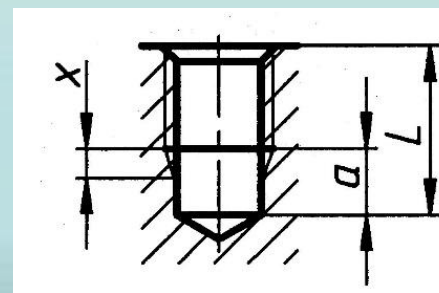
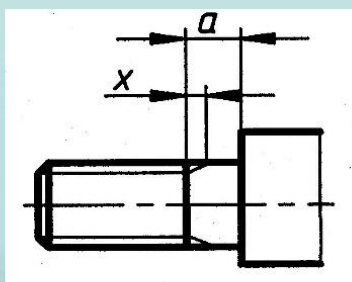
# Конструктивные элементы резьбы

**Сбег резьбы** — участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в гладкую часть детали



**Недовод резьбы** — величина ненарезанной части поверхности детали между концом сбega и опорной поверхностью детали (при переходе с одного диаметра на другой)

**Недорез резьбы** — участок поверхности детали, включающий сбег резьбы и недовод





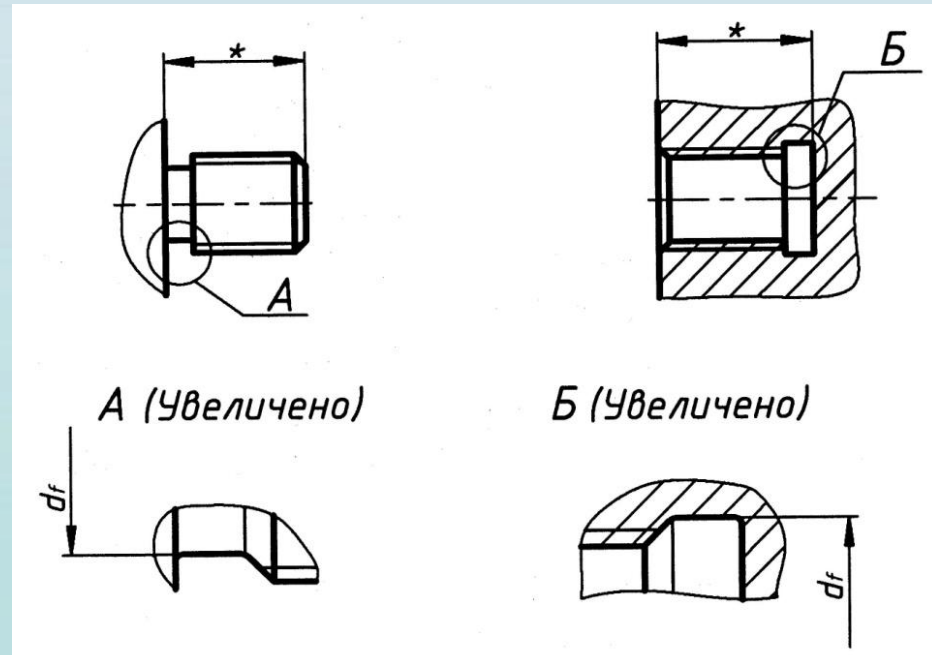
# Этапы выполнения эскиза

1. Анализ геометрической формы детали
2. Определение содержания и количества изображений
3. Выбор размера изображений и размера листа для эскиза
4. Компоновка изображений
5. Построение изображений
6. Обмер детали и нанесение размеров
7. Оформление эскиза



# Конструктивные элементы резьбы

**Проточка** — участок поверхности детали, предназначенный для устранения недореза резьбы за счет уменьшения диаметра стержня для наружной резьбы и увеличения диаметра отверстия для внутренней резьбы, обеспечивающий выход резьбообразующего инструмента



# Стандартные резьбы и их обозначение

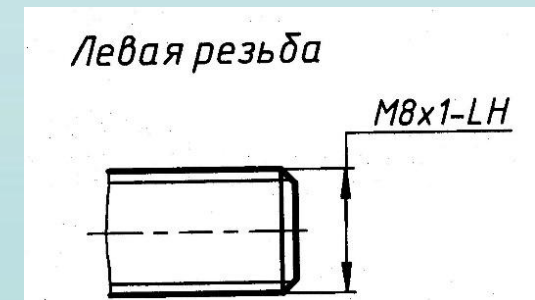
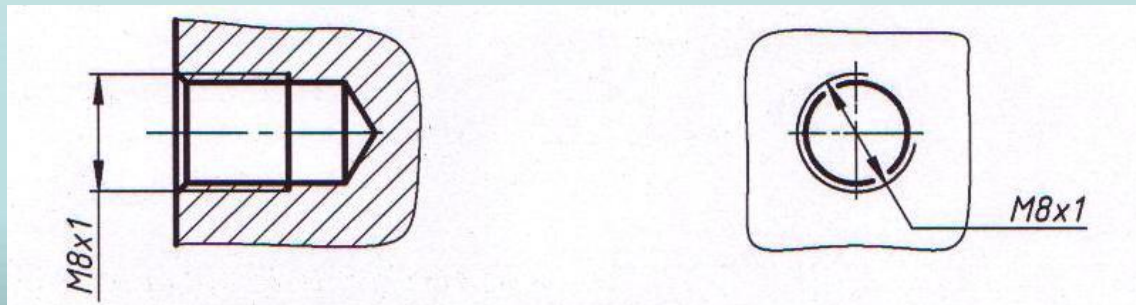
## Резьба метрическая

**M8x1,25**

**M8** (Метрическую резьбу выполняют с крупным (единственным для данного диаметра) или мелкими шагами, которых для данного диаметра может быть несколько. Поэтому в обозначении метрической резьбы крупный шаг может быть не указан, а мелкий указывают обязательно)

**M8x1; M8x1-LH**

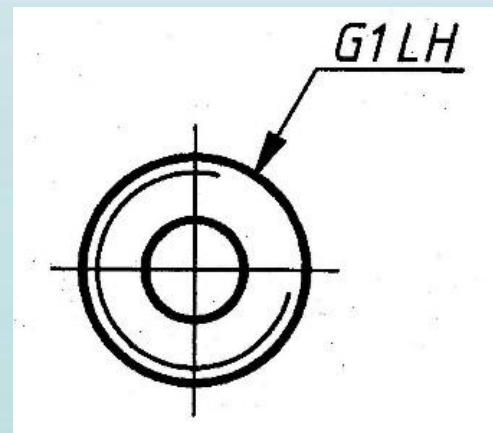
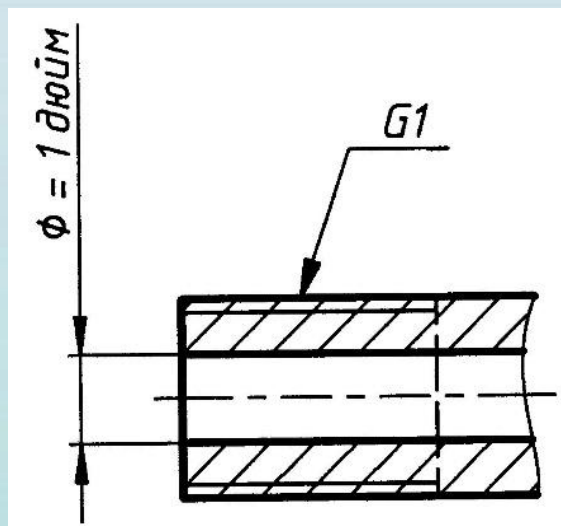
**M16xP<sub>h</sub>3P1,5; M16x P<sub>h</sub>3 P1,5-LH**



# Резьба трубная цилиндрическая

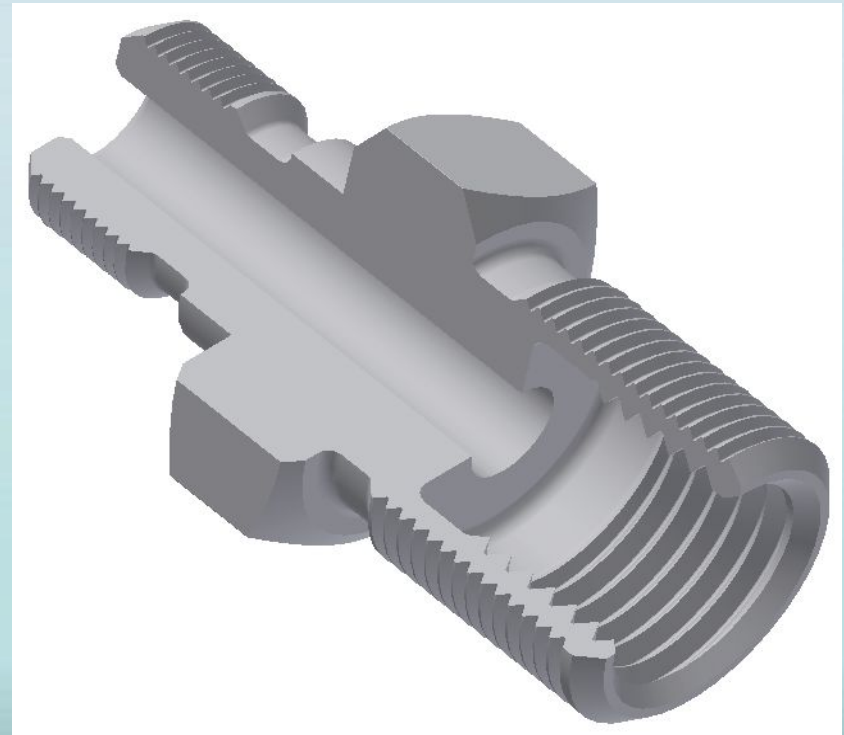
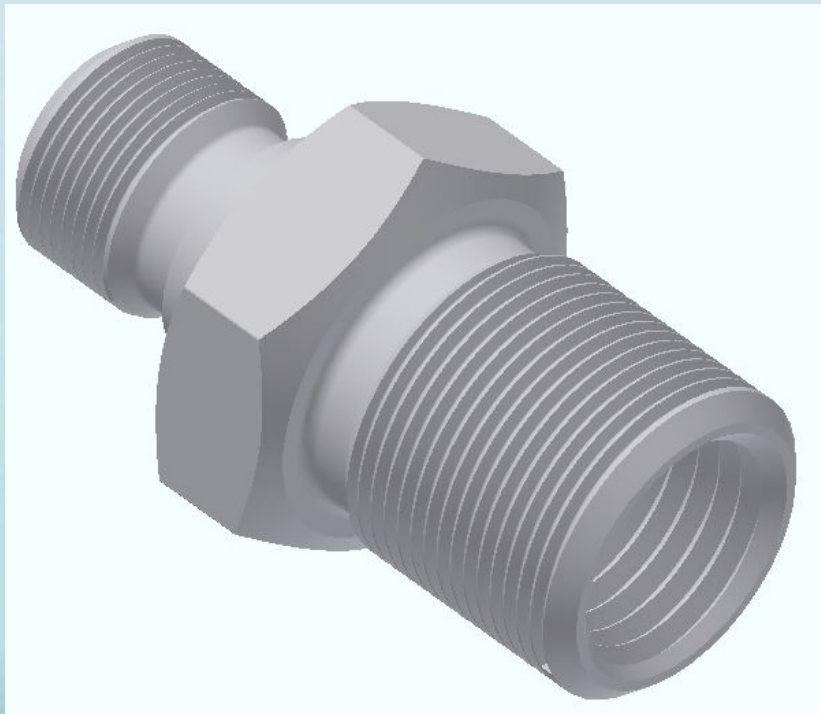
**G1** – трубная цилиндрическая резьба с номинальным размером 1 дюйм. 1 дюйм  $\approx 25,4$  мм.

**G1 LH**



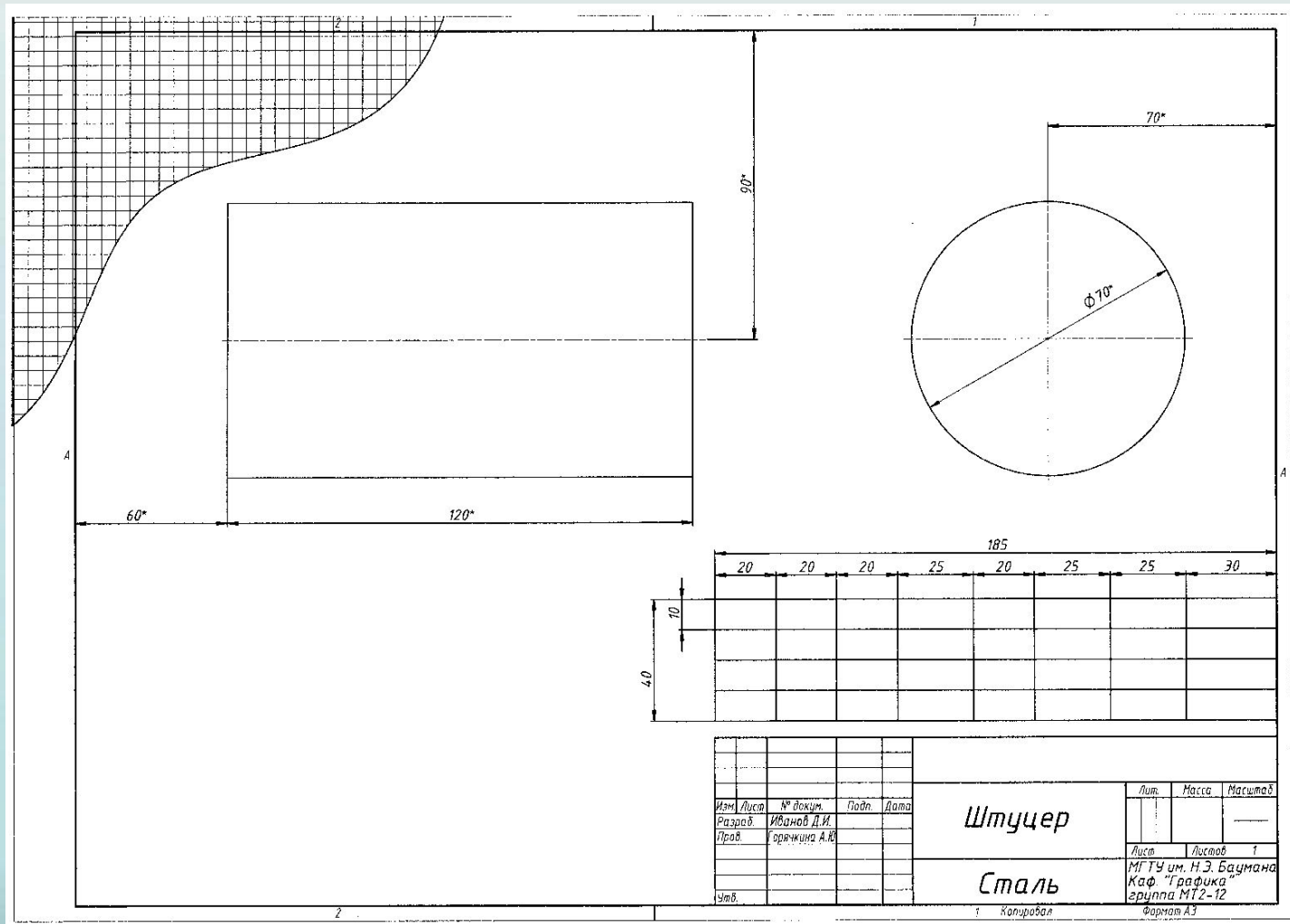
**1. Анализ геометрической формы детали**

**2. Определение содержания и количества изображений** ( необходимо дать анализ поверхностей и аргументировать выбор изображений)



### 3. Выбор размера изображений и размера листа для эскиза

#### 4. Компоновка изображений



Размеры со «звездочкой» используют только для компоновки изображений на листе



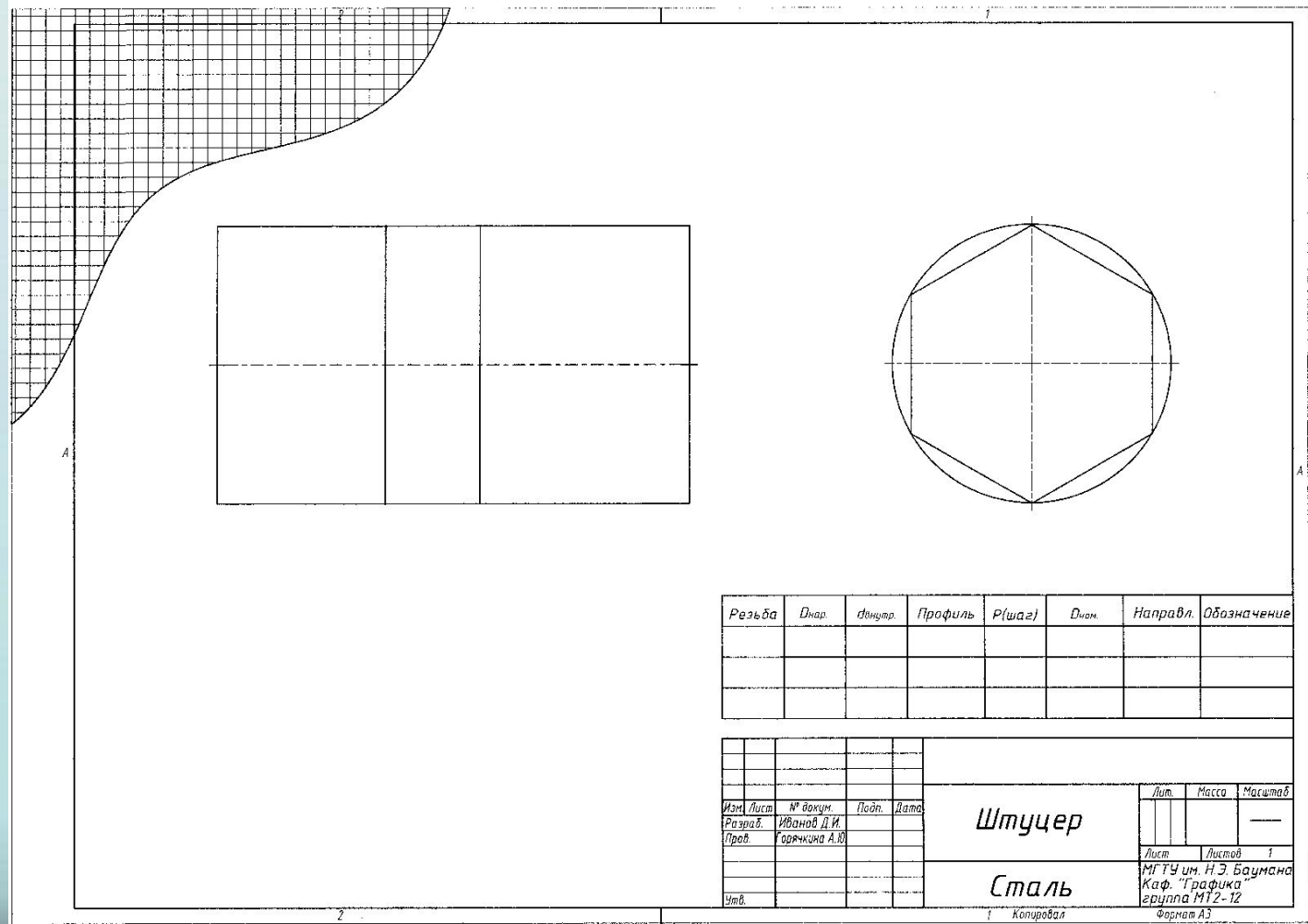
Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

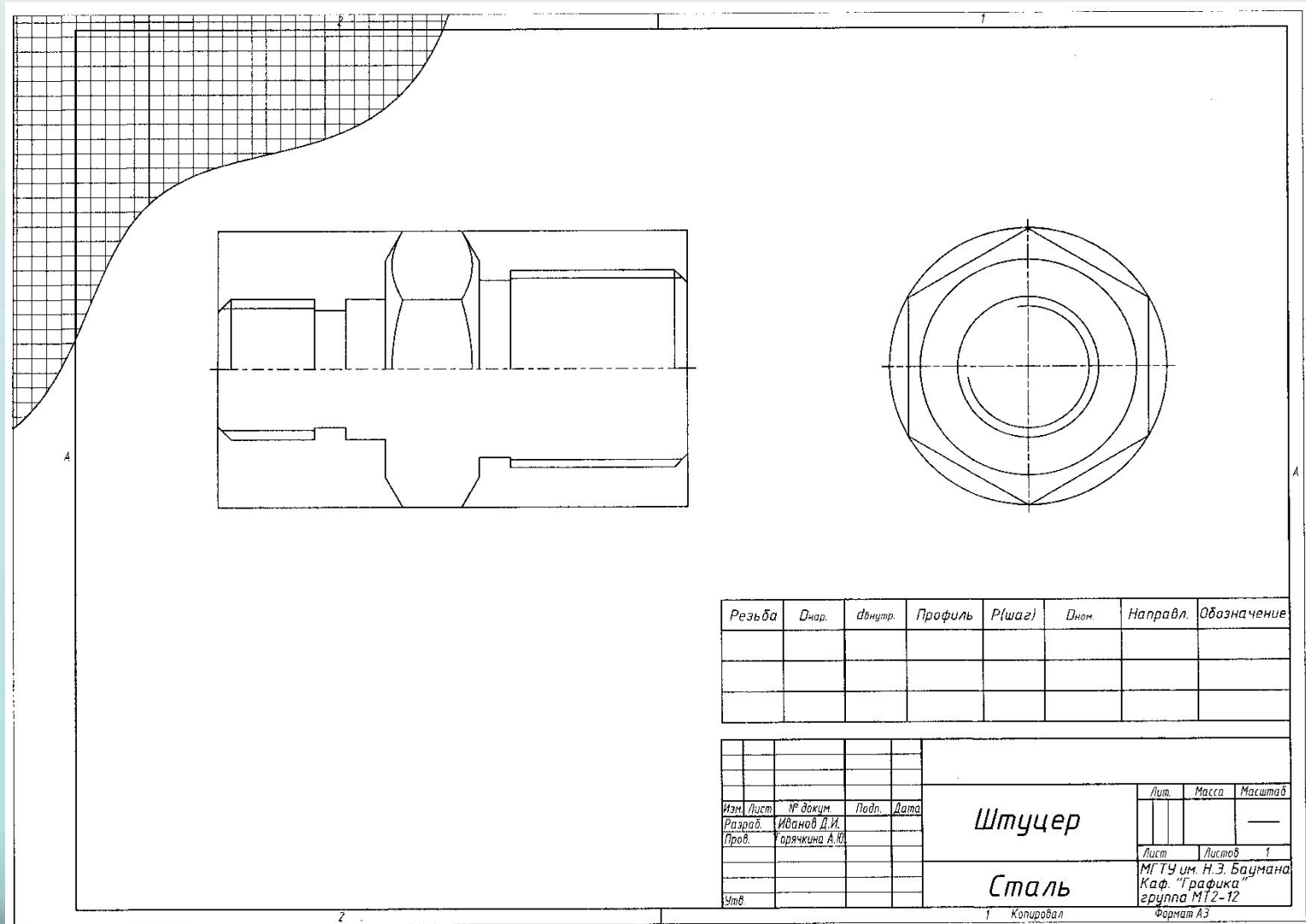
## 5. Построение изображений

Сначала планируют внутри габаритного прямоугольника главного изображения расположение элементов штуцера. Затем вычерчивают шестиугольник на виде слева

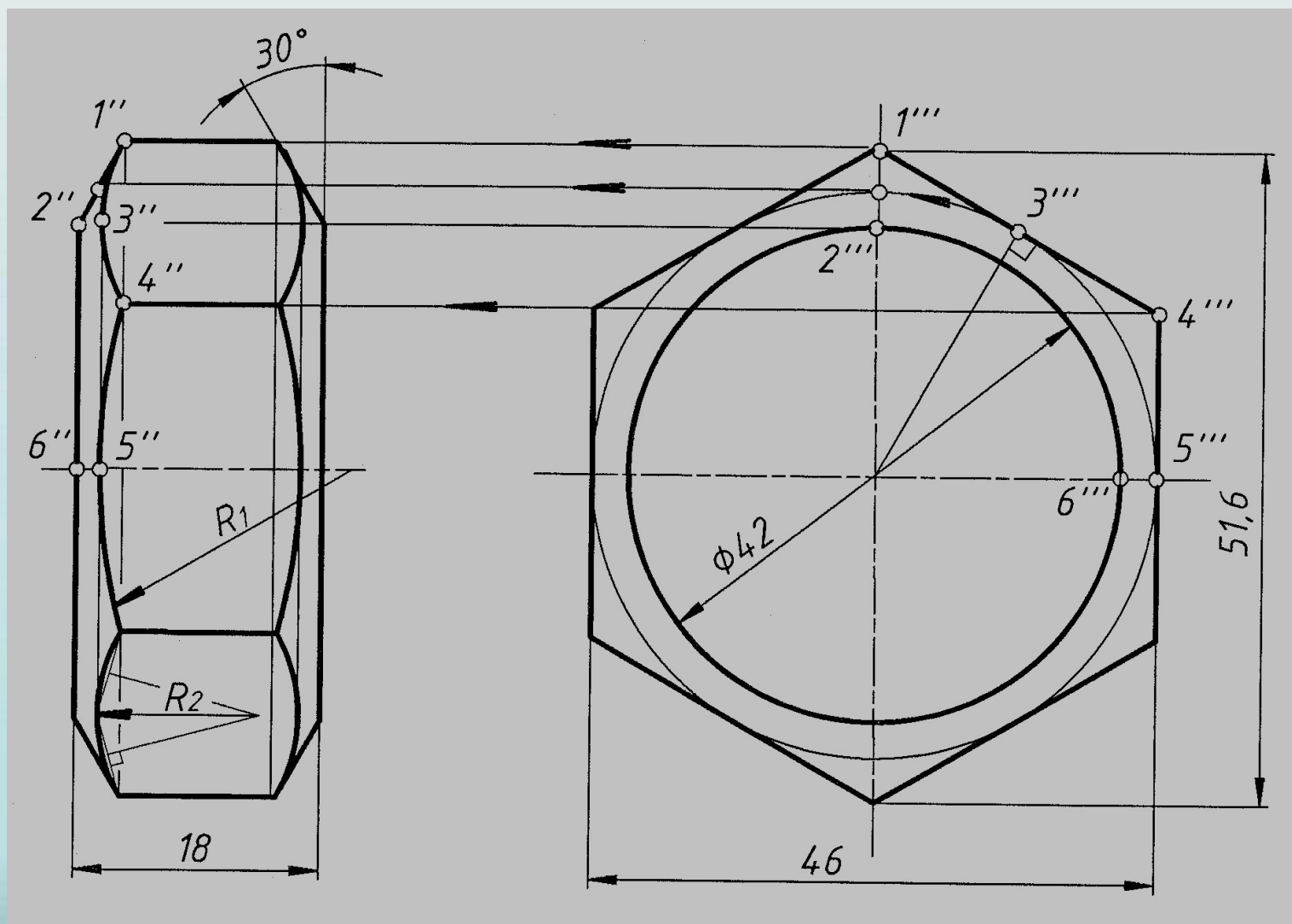




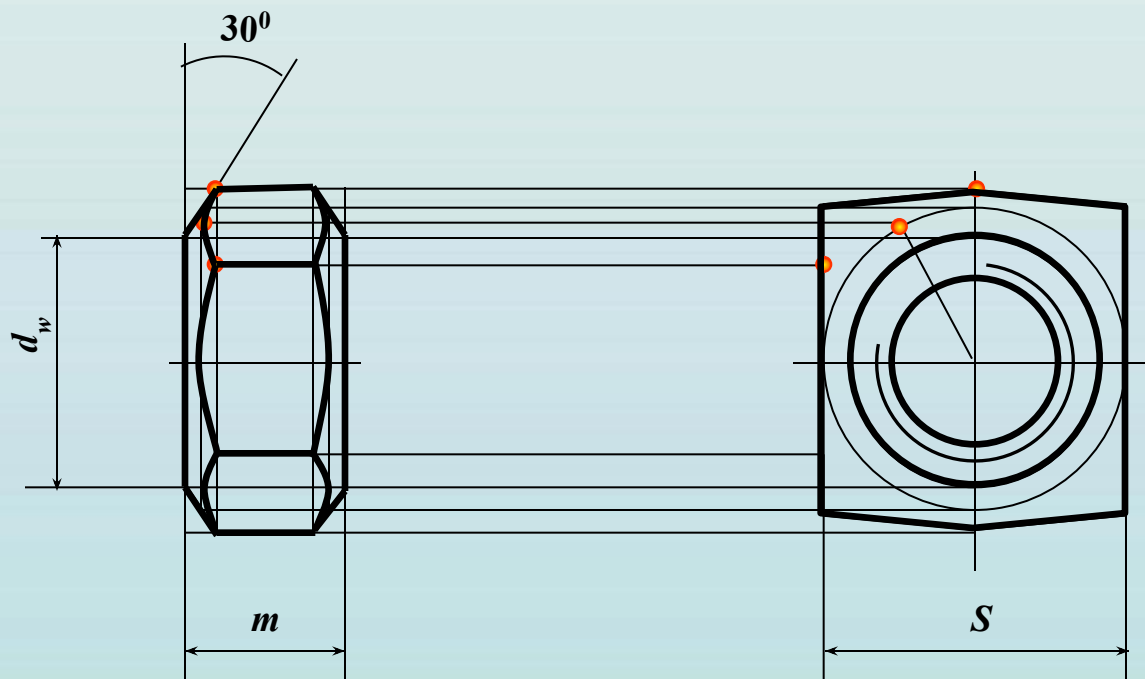
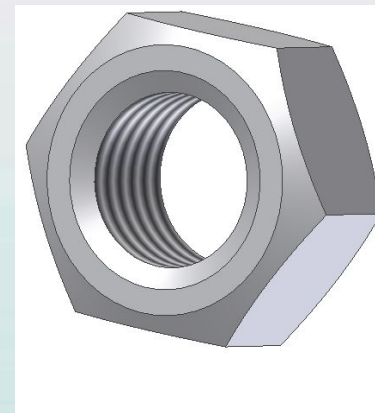
На главном изображении вычерчивают сначала вид. Необходимо вычерчивать главное изображение и вид слева одновременно



# Построение изображений гайки



# Построение изображений гайки



$$d_w = 0,9S$$



## 6. Обмер детали и нанесение размеров

Размерные числа, наносимые на чертеже, должны соответствовать *действительной величине* детали или изделия, независимо от масштаба и точности изображения

Общее количество размеров на чертеже должно быть *минимальным, но достаточным* для изготовления и контроля изделия

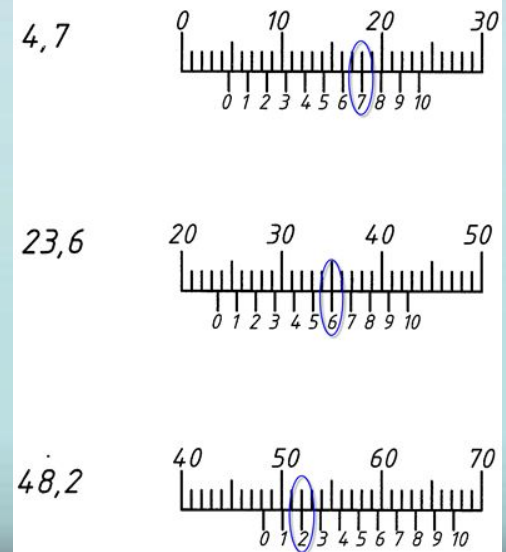
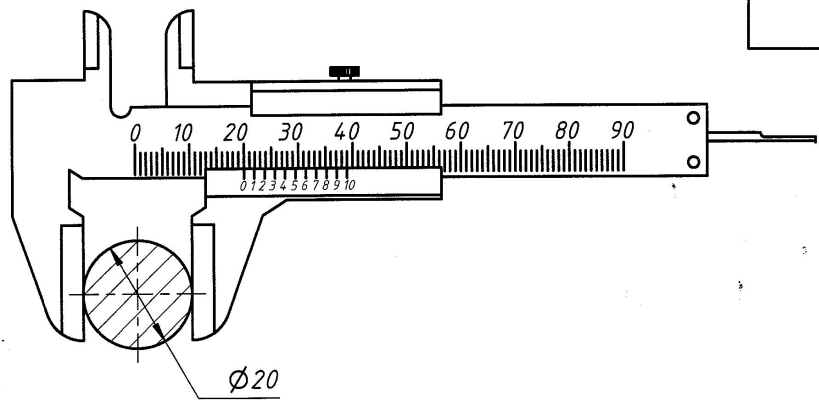
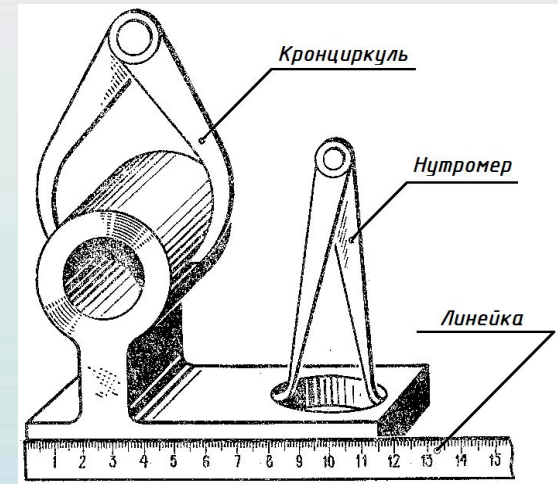
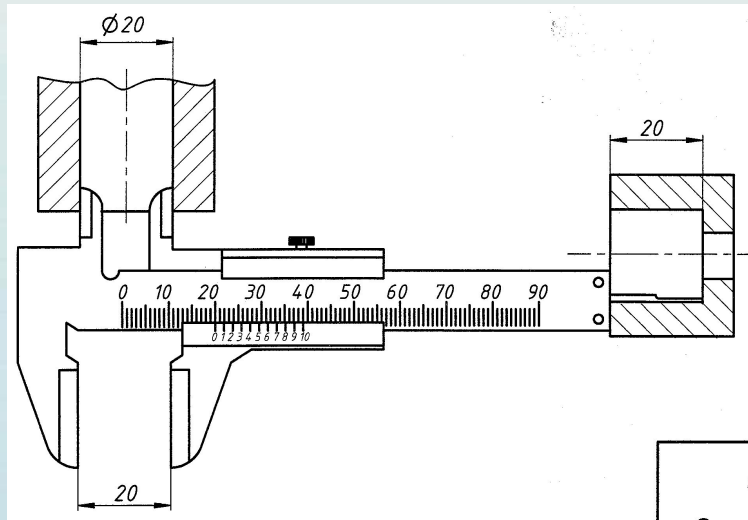


На чертеже детали наносят размеры и другие данные, которым она должна соответствовать до сборочных операций, и при этом учитывают:

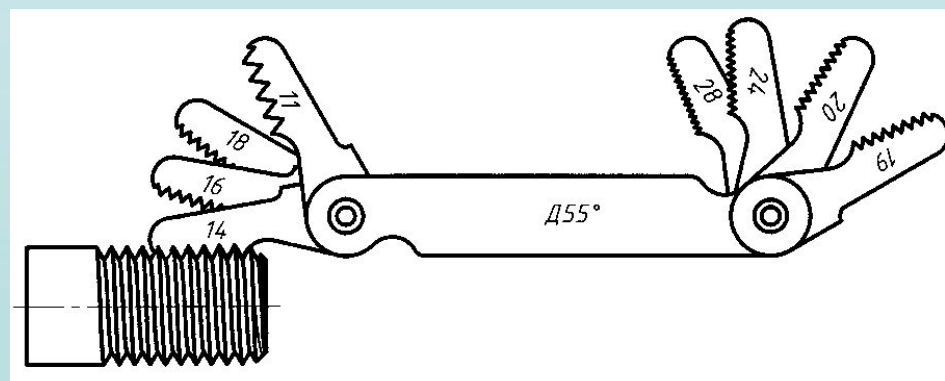
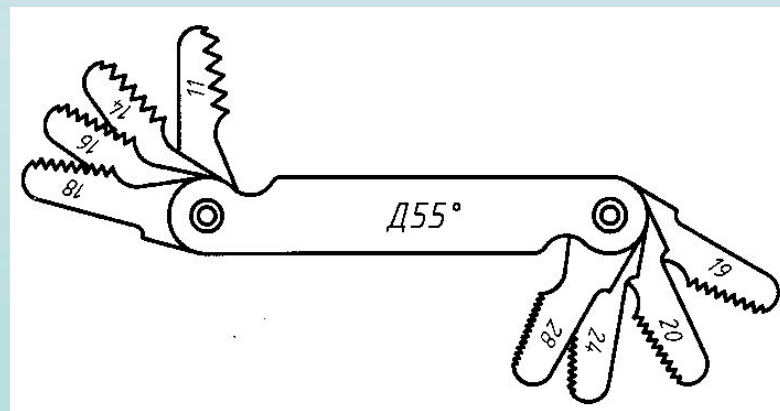
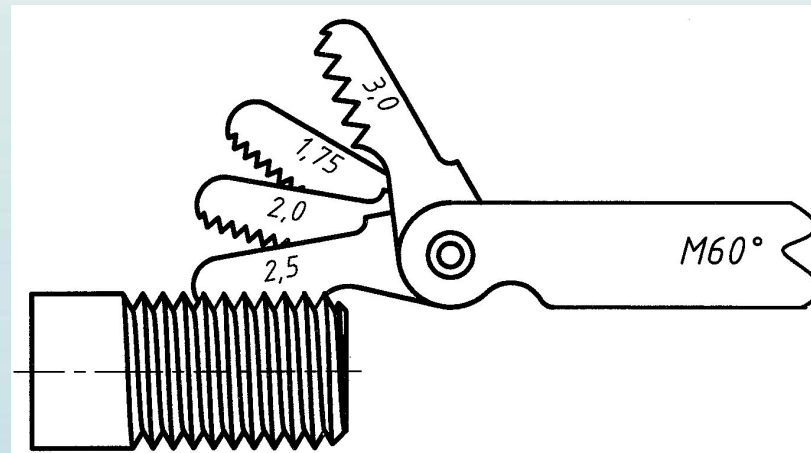
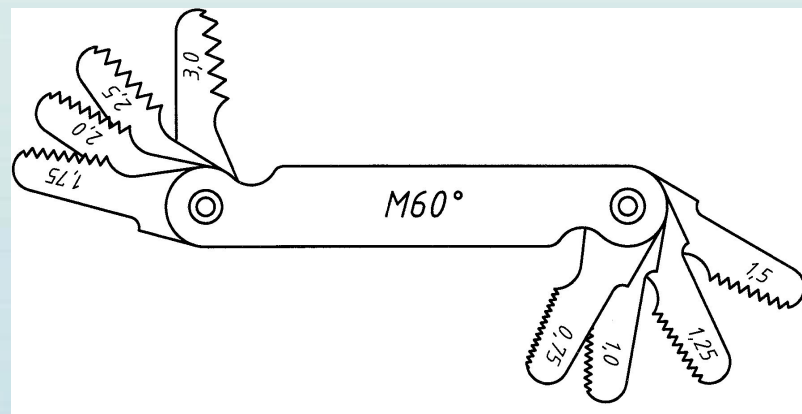
- **геометрические формы** детали;
- **технология изготовления**;
- **взаимодействие с другими деталями** сборочной единицы;
- **необходимость обеспечения ясности и выразительности чертежа**



# Обмер детали



# Определение размеров и параметров резьбы





# Определение параметров резьбы на стержне

- **Измеряют** штангенциркулем **наружный диаметр** резьбы;
- **Определяют профиль и шаг резьбы** при помощи метрического или дюймового резьбового шаблона;
- **Выбирают** ближайшее **стандартное значение номинального диаметра** резьбы;
- **Определяют направление** резьбы;
- Записывают обозначение стандартной резьбы в таблице и на изображении



## Пример определения параметров наружной резьбы

- Наружный диаметр резьбы <sup>①</sup> на штангенциркуле – 26,7 мм;
  - Шаг резьбы совпал с шагом 3 по метрическому резьбомеру с обозначением М60°;
  - По таблице 1 «Резьба метрическая. Диаметры и шаги» из столбца «Номинальный диаметр», выбирают значение ближайшее к замеренному размеру. В данном примере это 27;
  - Направление резьбы – правая.
- Следовательно, резьба <sup>①</sup> метрическая с номинальным диаметром 27, крупным шагом 3, правая: **M27x3** или **M27**

| Номинальный диаметр резьбы, <u><math>D</math></u> , наружный диаметр резьбы, <u><math>d</math></u> ▼ |       |       | Резьба с крупным шагом $P$ |                    | Внутренний диаметр резьбы $D_1 = d_1$ для мелкого шага $P$ |     |        |        |      |        |        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|------|--------|--------|-----|
| Ряд 1                                                                                                | Ряд 2 | Ряд 3 | Шаг $P$                    | Внутренний диаметр | 4,0                                                        | 3,0 | 2,0    | 1,5    | 1,25 | 1,0    | 0,75   | 0,5 |
| 24                                                                                                   | -     | -     | 3,0                        | 20,752             | -                                                          | -   | 21,835 | 22,376 | -    | 22,917 | 23,188 | -   |
| -                                                                                                    | -     | 25    | -                          | -                  | -                                                          | -   | 22,835 | 23,376 | -    | 23,917 | -      | -   |
| -                                                                                                    | -     | (26)  | -                          | -                  | -                                                          | -   | -      | 24,376 | -    | -      | -      | -   |
| -                                                                                                    | 27    | -     | 3,0                        | 23,752             | -                                                          | -   | 24,835 | 25,376 | -    | 25,917 | 26,188 | -   |
| -                                                                                                    | -     | (28)  | -                          | -                  | -                                                          | -   | 25,835 | 26,365 | -    | 26,917 | -      | -   |



## Пример определения параметров наружной резьбы

- Наружный диаметр резьбы ② на штангере – 37,7мм;
  - Шаг резьбы совпал со значением 11 ниток на дюйм по дюймовому резьбомеру с обозначением  $D55^\circ$ ;
  - По таблице 4 «Резьба трубная цилиндрическая. Диаметры и шаги» выбирают ближайшее значение – 37,897; «Обозначение размера резьбы» –  $1 \frac{1}{8}$  дюйма;
  - Направление резьбы – левая.
- Следовательно, резьба ② – трубная с размером  $1 \frac{1}{8}$  дюйма, левая: **11/8 LH**

| Обозначение размера резьбы, дюйм |                 | Шаг резьбы, мм<br>$P$ | Число шагов на длине 25,4 мм | Наружный диаметр резьбы, мм<br>$d = D$ ▼ | Внутренний диаметр резьбы, мм<br>$d_1 = D_1$ |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Ряд 1                            | Ряд 2           |                       |                              |                                          |                                              |
| 1                                | -               | 2,309                 | ◀<br>11                      | 33,249                                   | 30,291                                       |
| -                                | 1 $\frac{1}{8}$ |                       |                              | <u>37,897</u>                            | 34,939                                       |
| 1 $\frac{1}{4}$                  | -               |                       |                              | 41,910                                   | 38,952                                       |
| -                                | 1 $\frac{3}{8}$ |                       |                              | 44,323                                   | 41,365                                       |



## Определение параметров резьбы в отверстии

- **Измеряют** штангенциркулем **внутренний диаметр** резьбы;
- **Определяют профиль** и **шаг резьбы** при помощи метрического или дюймового резьбового шаблона;
- **Определяют** по измеренному значению внутреннего диаметра и шага резьбы ближайший стандартный внутренний диаметр резьбы. Далее определяют **значение номинального диаметра резьбы**;
- **Определяют направление** резьбы;
- Записывают обозначение стандартной резьбы в таблице и на изображении



## Пример определения параметров внутренней резьбы

- Внутренний диаметр резьбы  $\varnothing$  – 24,8мм;
  - Шаг резьбы совпал с шагом 2 по метрическому резьбомеру с обозначением  $M60^\circ$ ;
  - По таблице 1 «Резьба метрическая. Диаметры и шаги» из столбца с шагом 2 в графе «Внутренний диаметр резьбы» подбирают ближайшее стандартное значение внутреннего диаметра. В данном примере это 24,835. «Номинальный диаметр резьбы» – размер номинального (наружного) диаметра – 27;
  - Направление резьбы – правая.
- Следовательно, резьба  $\varnothing$  метрическая с номинальным диаметром 27, мелким шагом 2, правая: **M27x2**

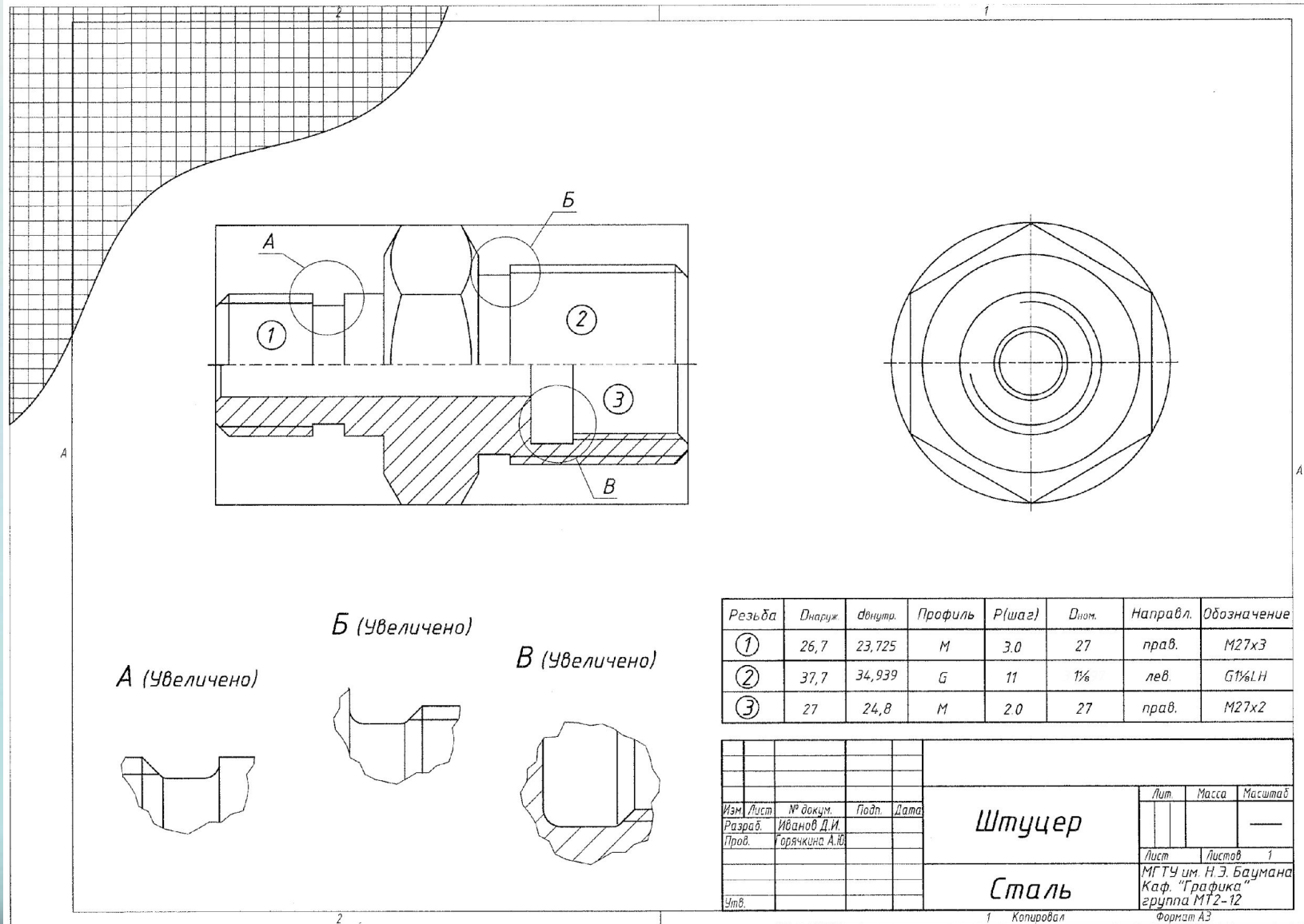
| Номинальный диаметр резьбы, $D$ , наружный диаметр резьбы, $d$ |       |       | Резьба с крупным шагом $P$ |                    | Внутренний диаметр резьбы $D_1 = d_1$ для мелкого шага $P$ |     |        |        |      |        |        |     |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|------|--------|--------|-----|
| Ряд 1                                                          | Ряд 2 | Ряд 3 | Шаг $P$                    | Внутренний диаметр | 4,0                                                        | 3,0 | 2,0    | 1,5    | 1,25 | 1,0    | 0,75   | 0,5 |
| 24                                                             | -     | -     | 3,0                        | 20,752             | -                                                          | -   | 21,835 | 22,376 | -    | 22,917 | 23,188 | -   |
| -                                                              | -     | 25    | -                          | -                  | -                                                          | -   | 22,835 | 23,376 | -    | 23,917 | -      | -   |
| -                                                              | -     | (26)  | -                          | -                  | -                                                          | -   | -      | 24,376 | -    | -      | -      | -   |
| -                                                              | 27    | -     | 3,0                        | 23,752             | -                                                          | -   | 24,835 | 25,376 | -    | 25,917 | 26,188 | -   |
| -                                                              | -     | (28)  | -                          | -                  | -                                                          | -   | 25,835 | 26,365 | -    | 26,917 | -      | -   |



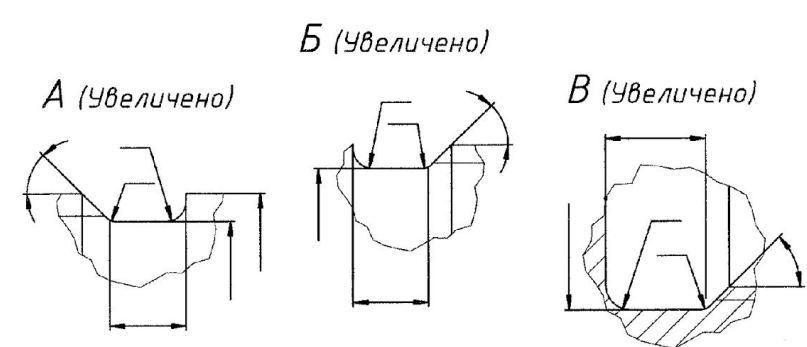
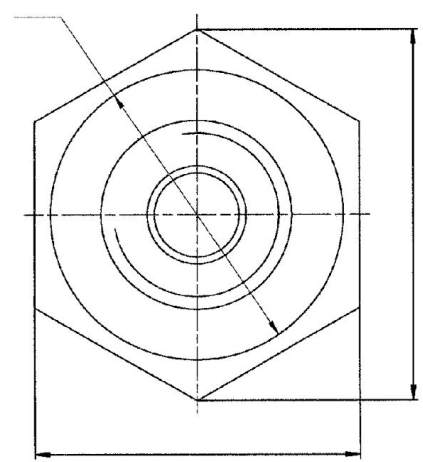
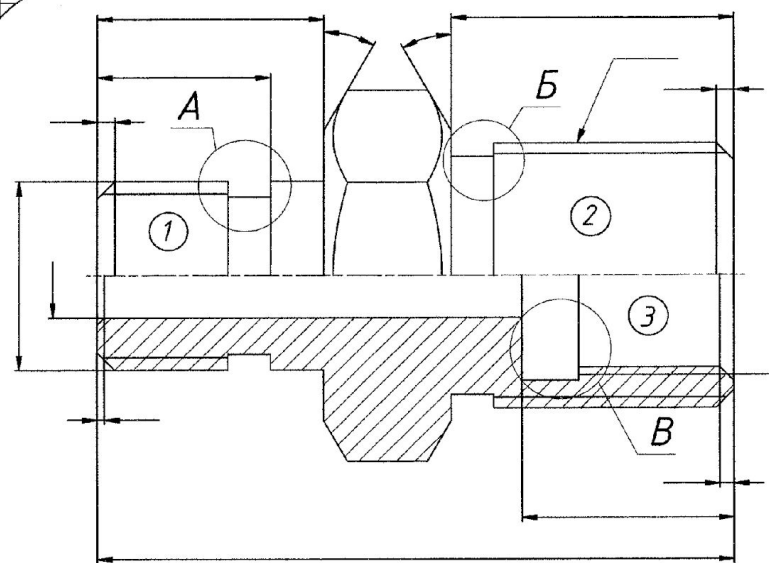
Размеры проточек и фасок **не измеряют, а определяют** по ГОСТ 10549–80 в зависимости от шага и диаметра метрической резьбы и в зависимости от номинального размера для трубной резьбы



# Определение размеров и параметров резьбы







| Резьба | Диаметр | Диаметр | Профиль | P(шаг) | Диаметр | Направление | Обозначение |
|--------|---------|---------|---------|--------|---------|-------------|-------------|
| ①      | 26,7    | 23,752  | М       | 3,0    | 27      | прав.       | M27x3       |
| ②      | 37,7    | 34,939  | Г       | 11     | 1%      | лев.        | G1%LH       |
| ③      | 27      | 24,8    | М       | 2,0    | 27      | прав.       | M27x2       |

|         |                |          |       |      |        |  |  |                                                          |        |         |
|---------|----------------|----------|-------|------|--------|--|--|----------------------------------------------------------|--------|---------|
| Изм.    | Лист           | № докум. | Подп. | Дата | Штуцер |  |  | Лит.                                                     | Масса  | Масштаб |
| Разраб. | Иванов Д.И.    |          |       |      |        |  |  |                                                          |        |         |
| Пров.   | Горячкина А.Ю. |          |       |      | Сталь  |  |  | Лист                                                     | Листов | 1       |
| Чтв.    |                |          |       |      |        |  |  | МГТУ им. Н.Э. Баумана<br>Каф. "Графика"<br>группа МТ2-12 |        |         |

1 Копировал

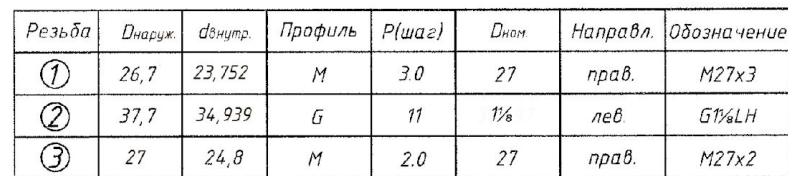
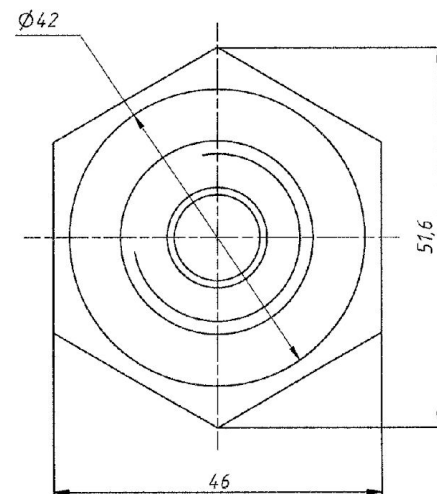
Формат А3



Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

[illegible]

## 8. Оформление эскиза

