



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.

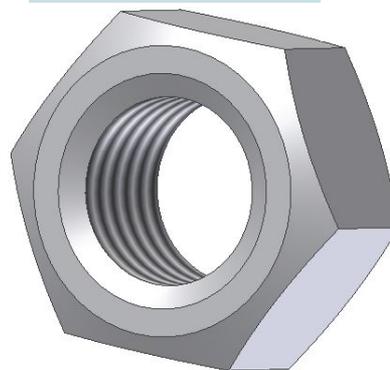
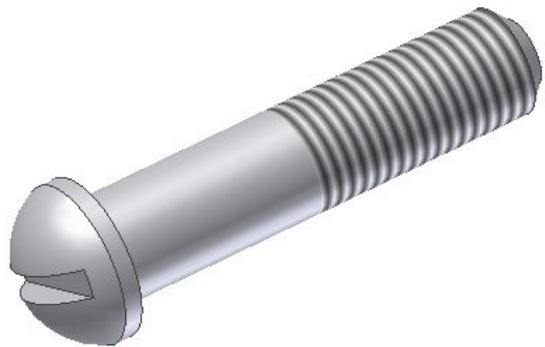
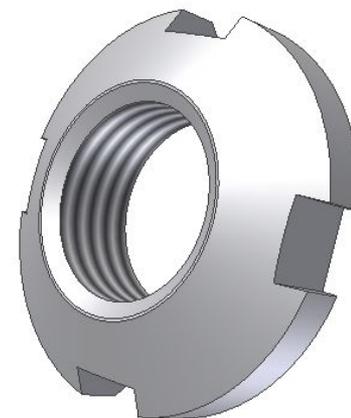
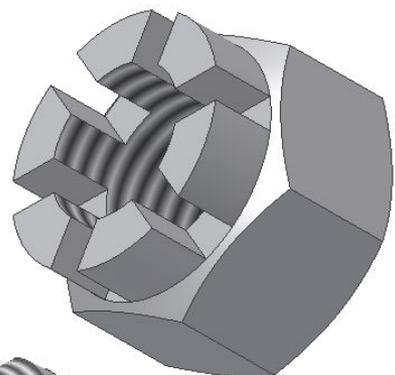
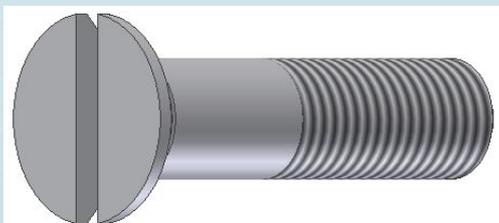
Изделия в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей делят на:

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



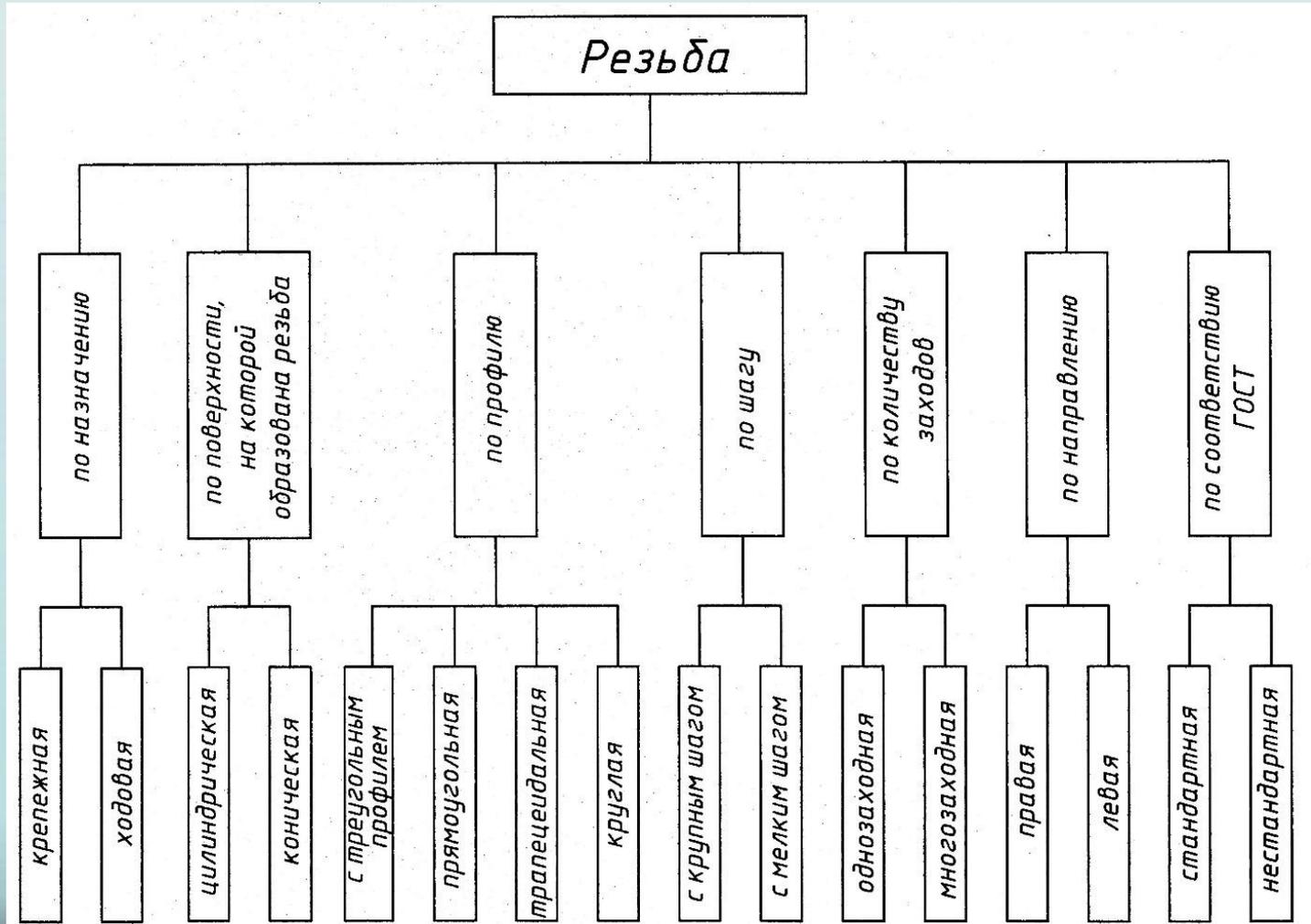
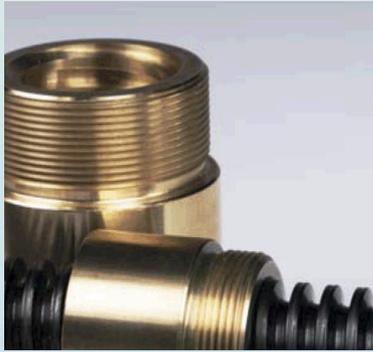
Эскиз детали

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

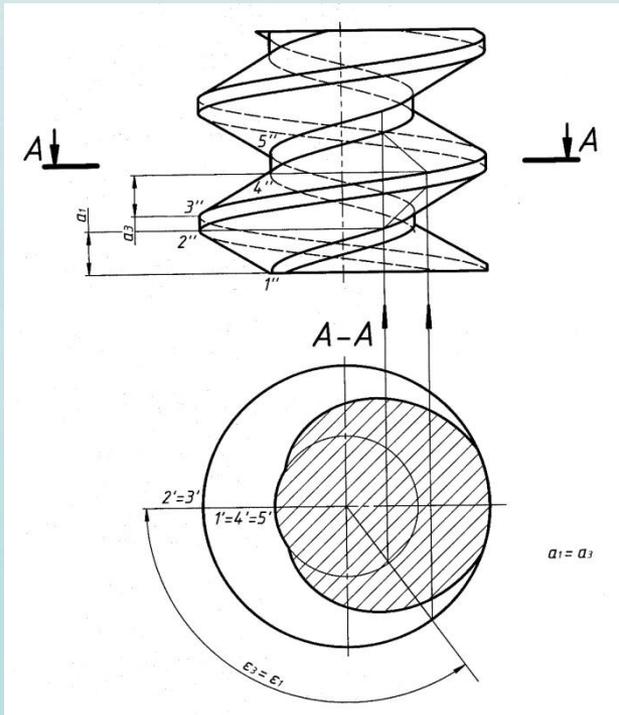
Резьбовое соединение – соединение двух деталей с помощью резьбы, в котором одна из деталей имеет наружную резьбу, а другая – внутреннюю



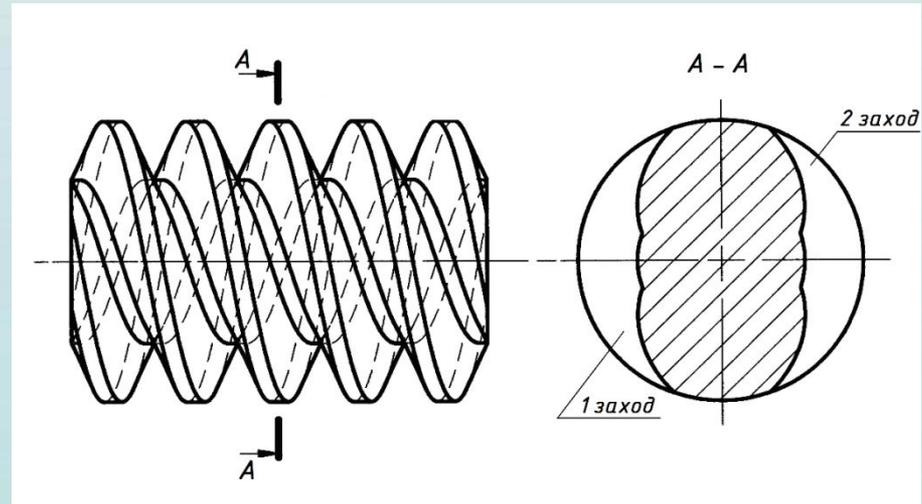
Заход резьбы - начало выступа резьбы

Однозаходная резьба - резьба, образованная одним выступом резьбы

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



однозаходная резьба

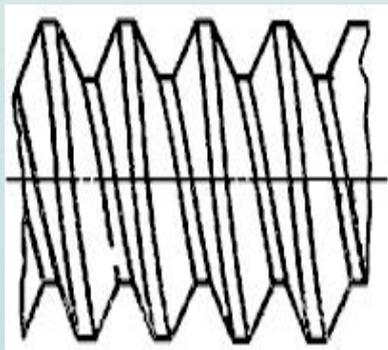


двухзаходная резьба

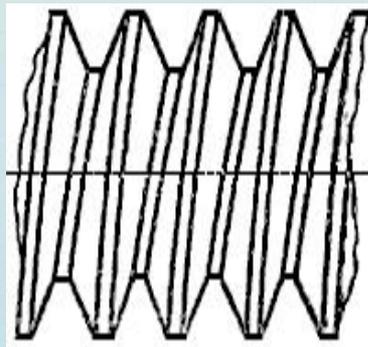


Правая резьба - резьба, у которой выступ, вращаясь **по часовой стрелке**, удаляется вдоль оси от наблюдателя

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



правая резьба



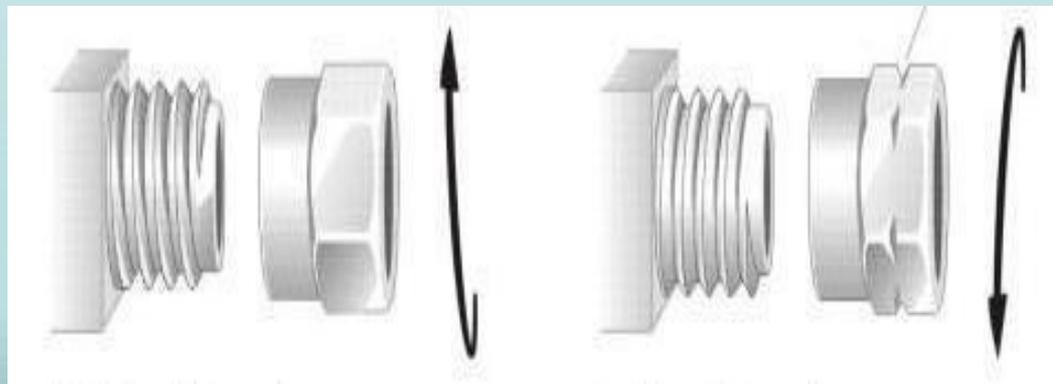
левая резьба



right hand
thread



left hand
thread (LH)



Основные элементы и параметры резьбы

Ось резьбы - ось, относительно которой образована винтовая поверхность резьбы

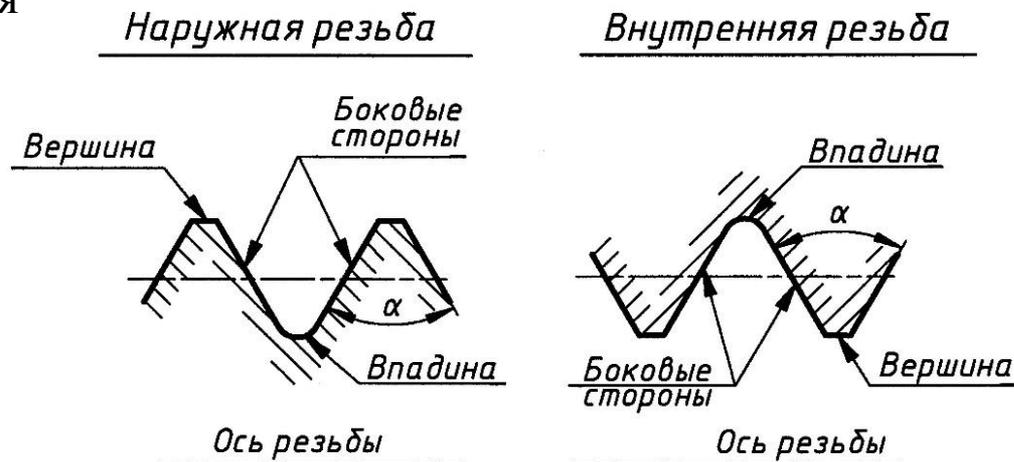
Профиль резьбы - профиль выступа и канавки резьбы в плоскости осевого сечения резьбы

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



α - угол профиля резьбы

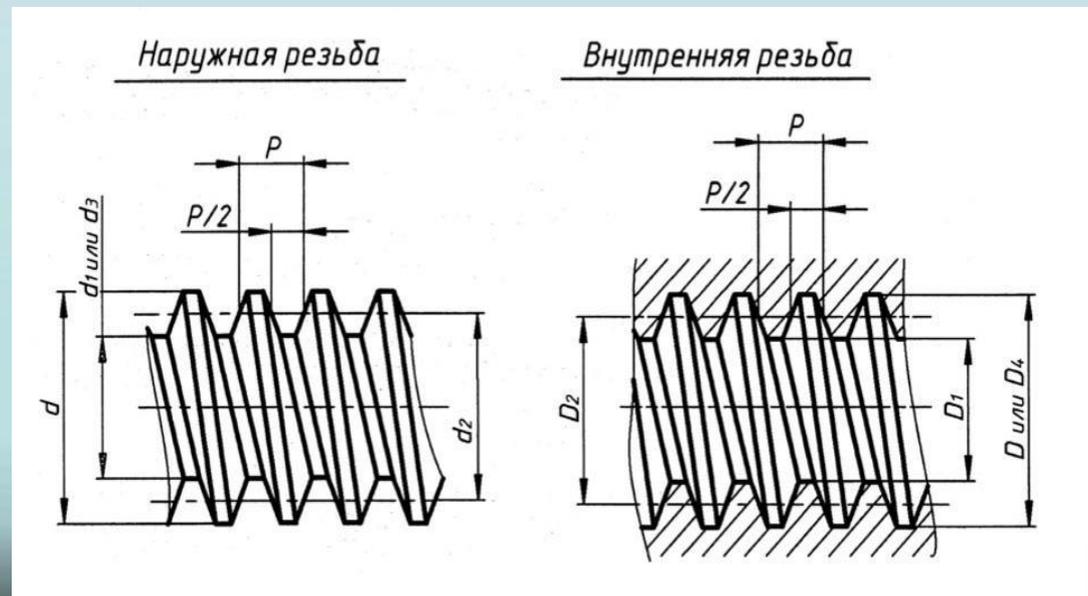


Основные элементы и параметры резьбы

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



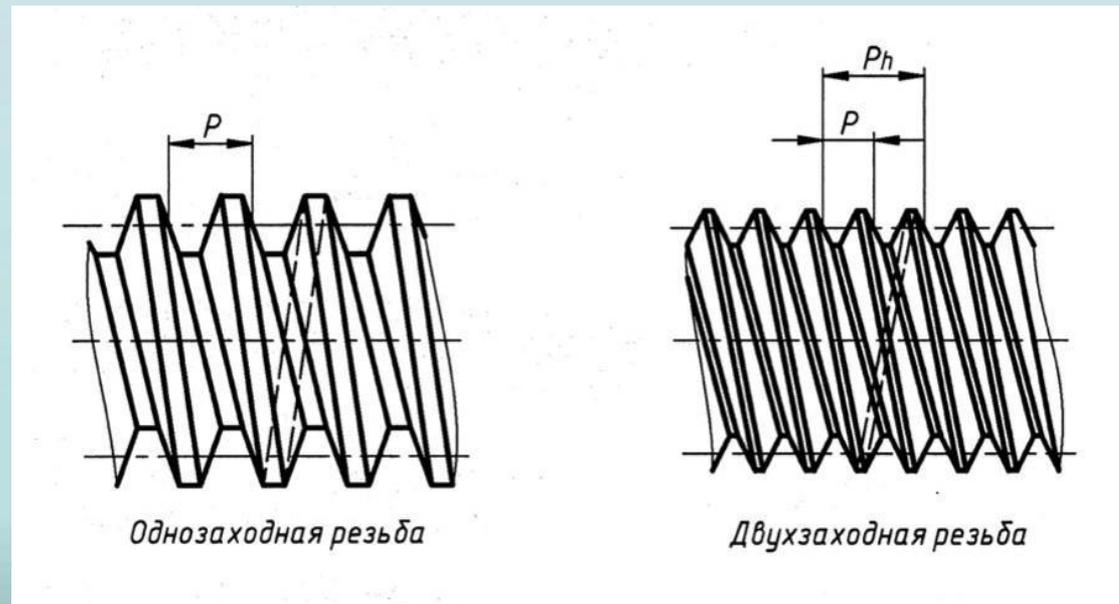
Основные элементы и параметры резьбы

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°

$$P_h = nP$$

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

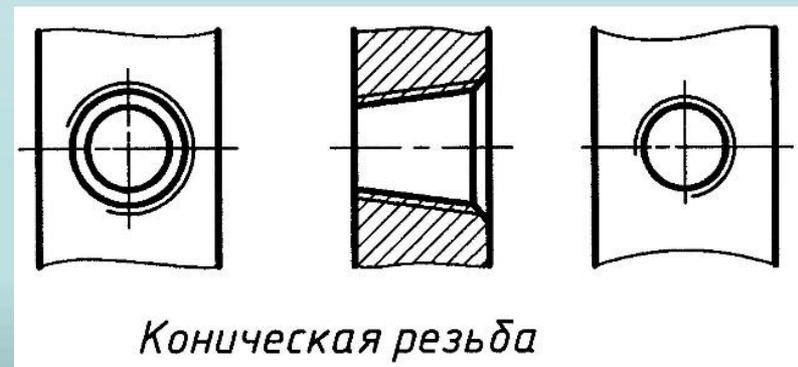
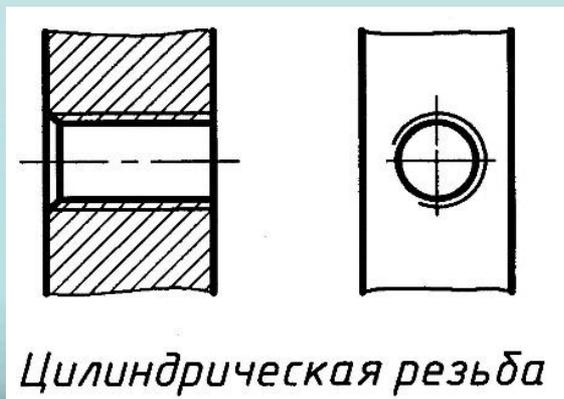
Изображение резьбы на стержне



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

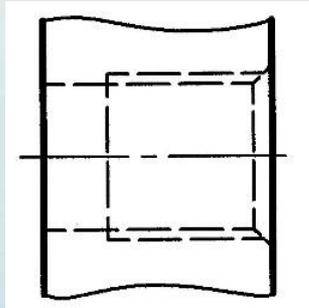
Общее правило:

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 !!!**

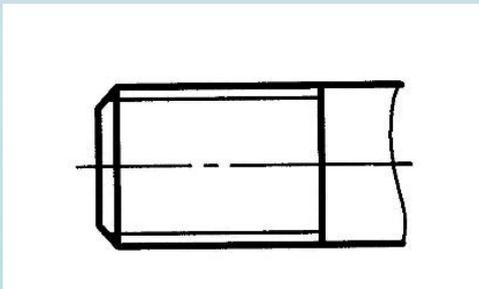


Изображение невидимой резьбы

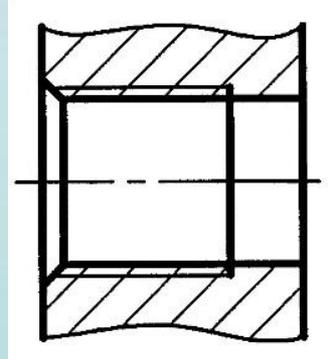


Резьбу, показываемую как **невидимую**, изображают **штриховыми** линиями одной толщины **по наружному и по внутреннему диаметру**

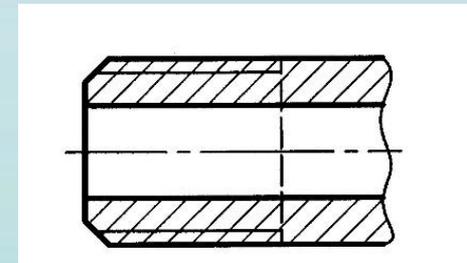
Изображение границы резьбы



граница резьбы на стержне



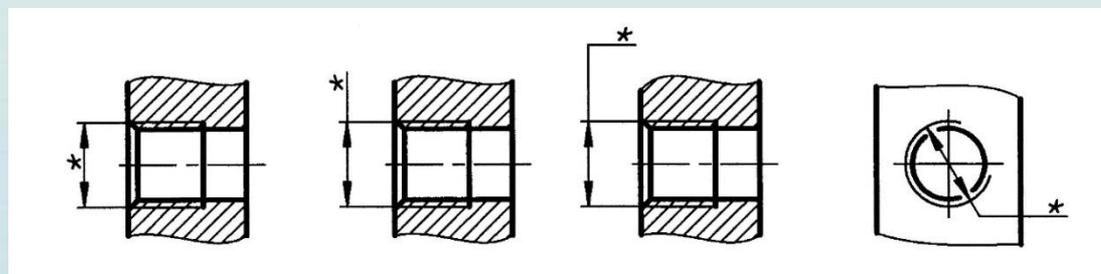
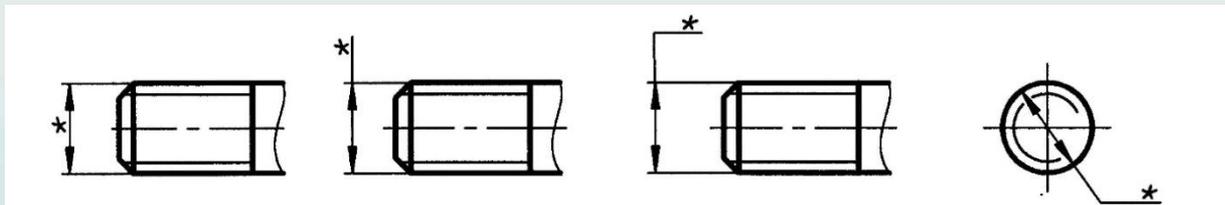
граница резьбы в отверстии



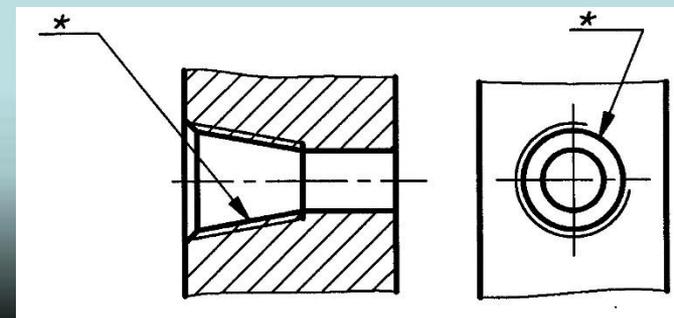
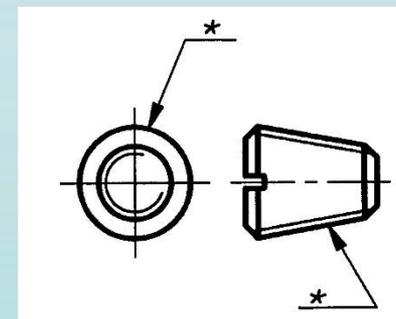
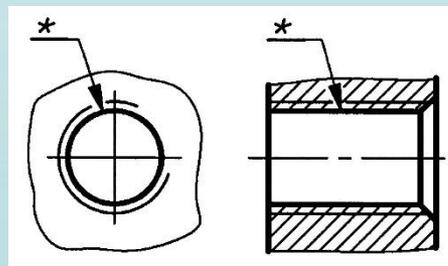
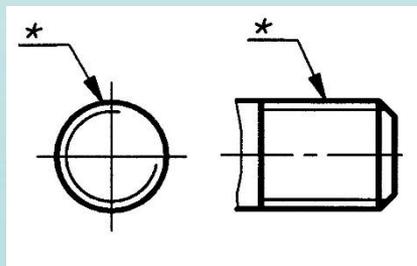
невидимая граница резьбы



Обозначение резьб (кроме конических и трубной цилиндрической)



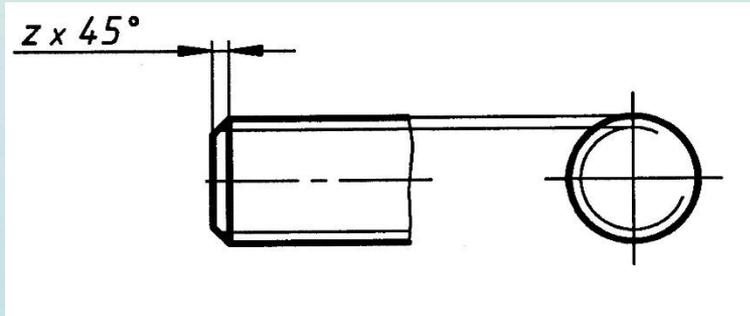
Обозначение трубной цилиндрической резьбы и конических резьб



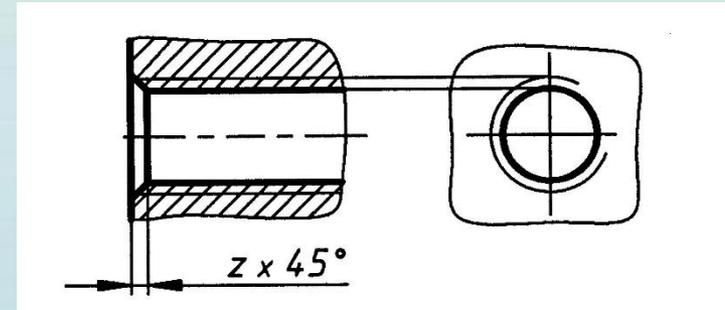
Конструктивные элементы резьбы

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 !!!**



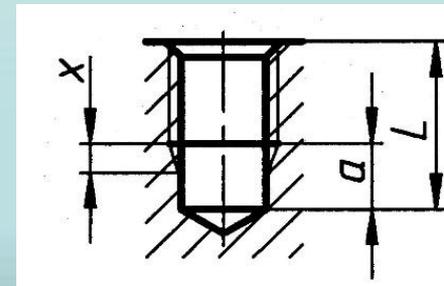
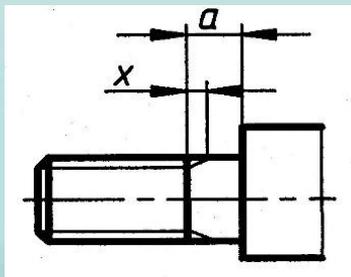
Конструктивные элементы резьбы

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



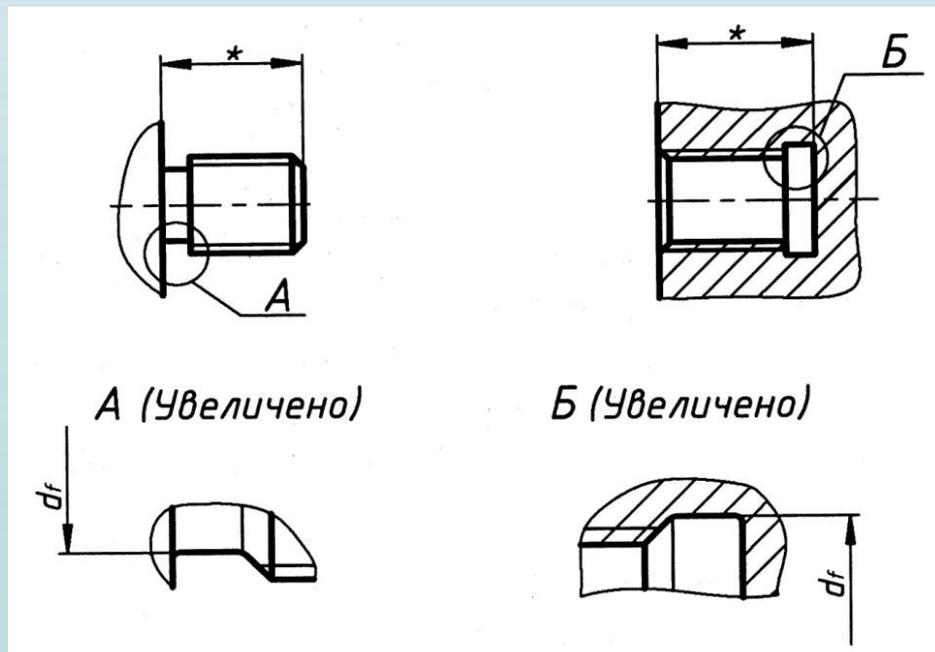
Этапы выполнения эскиза

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

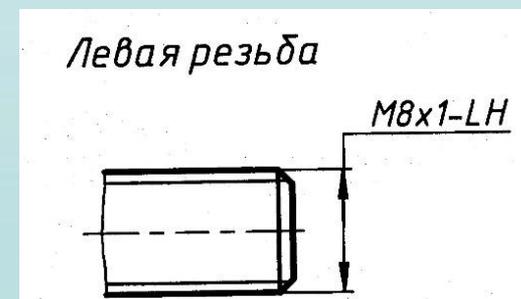
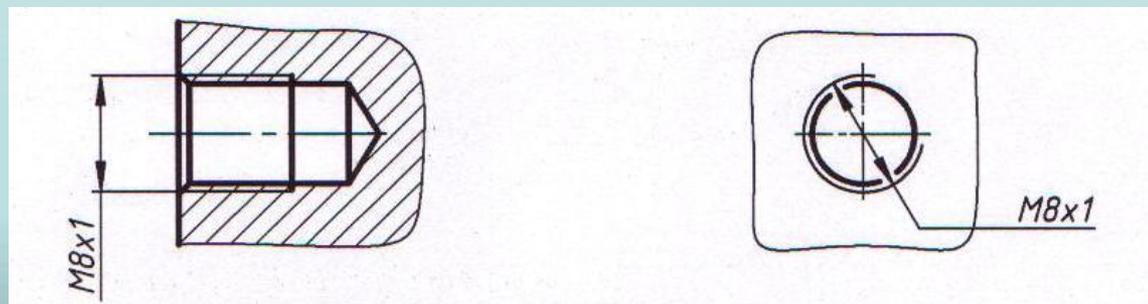
Резьба метрическая

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

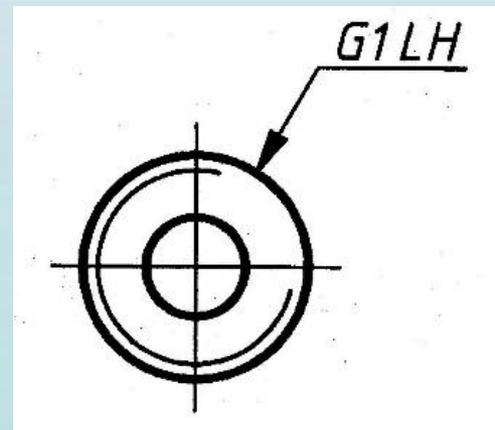
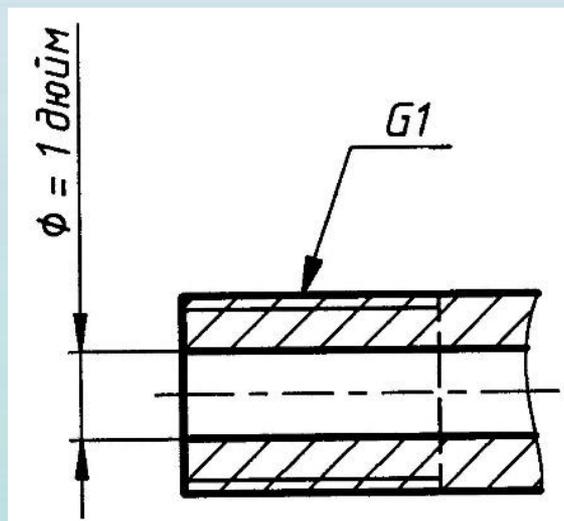
M16xP_h3P1,5; M16x P_h3 P1,5-LH



Резьба трубная цилиндрическая

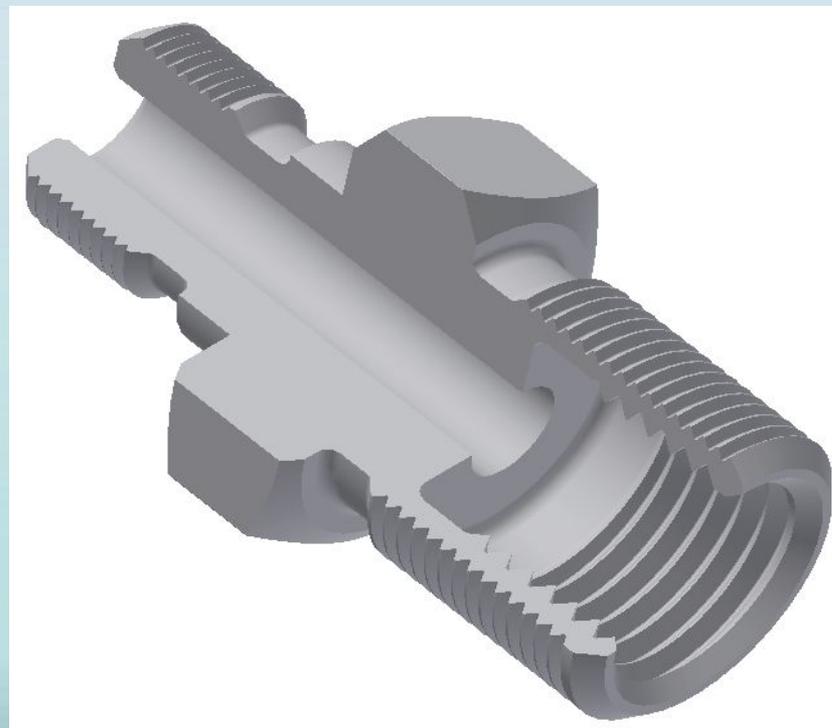
G1 – трубная цилиндрическая резьба с номинальным размером 1 дюйм. 1 дюйм \approx 25,4 мм.

G1 LH



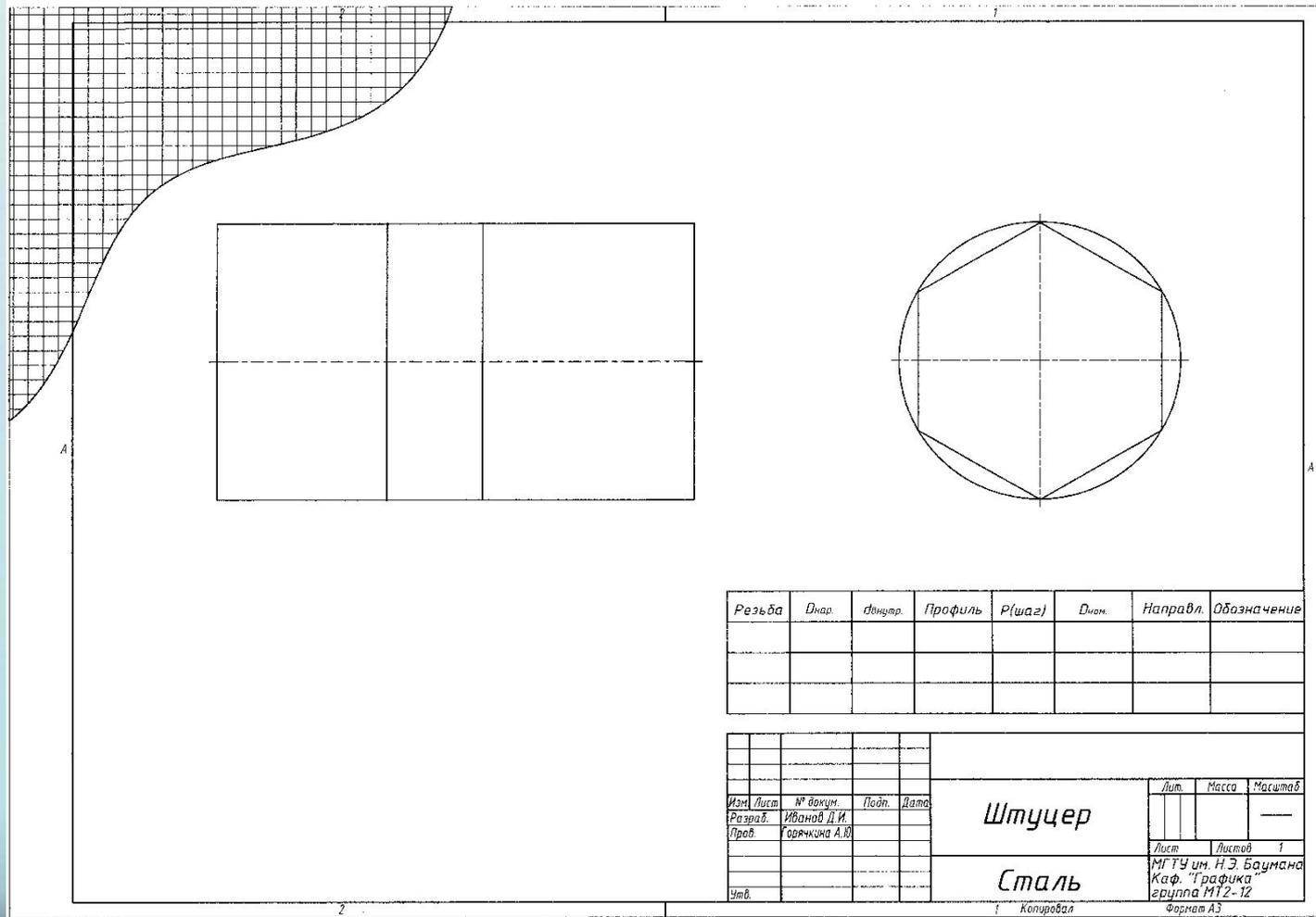
1. Анализ геометрической формы детали

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



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

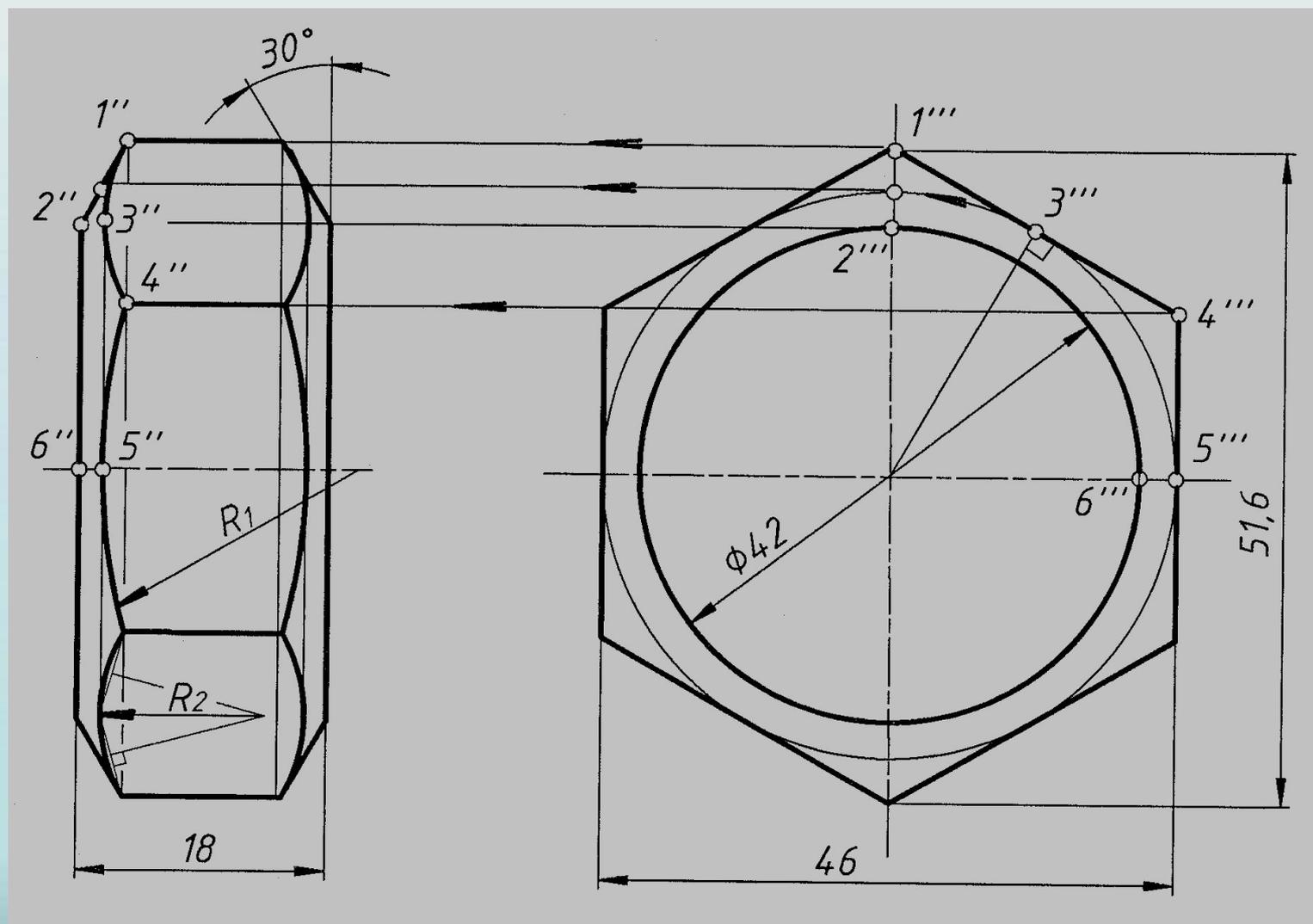
Резьба	Диам.	двунитр.	Профиль	P(шаг)	Диам.	Направл.	Обозначение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Штуцер	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов Д.И.							
Пров.	Горячина А.Ю.					Лист	Листов	1
Утв.						МГТУ им. Н.Э. Баумана Каф. "Графика" группа МТ2-12		

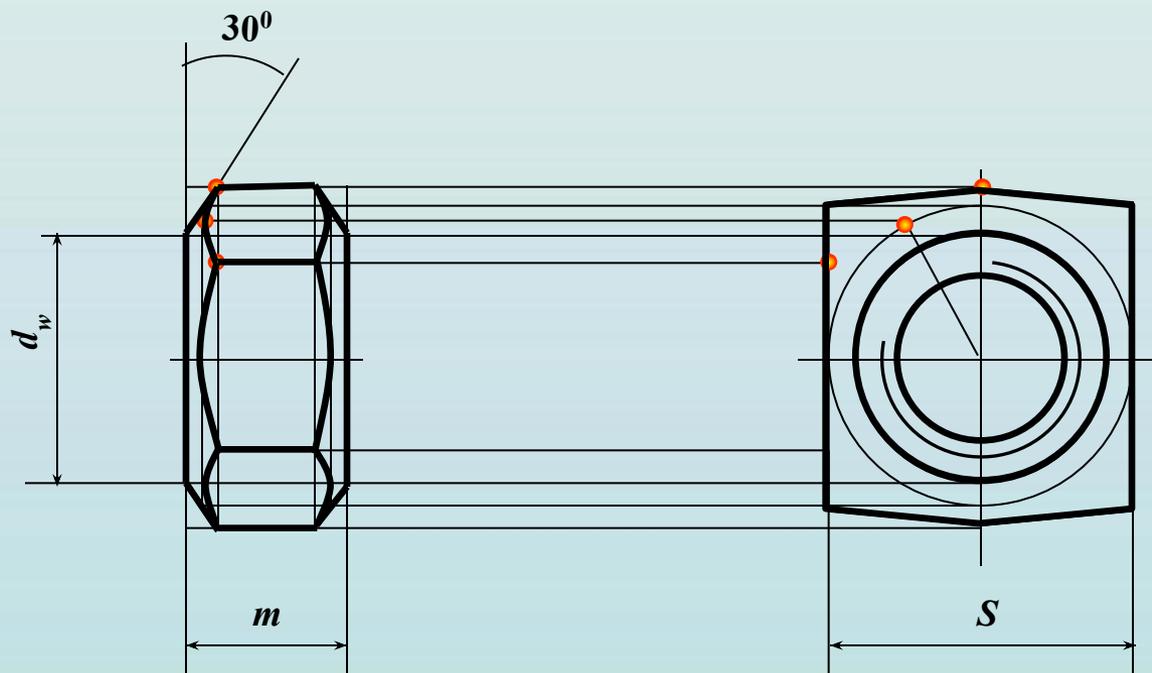
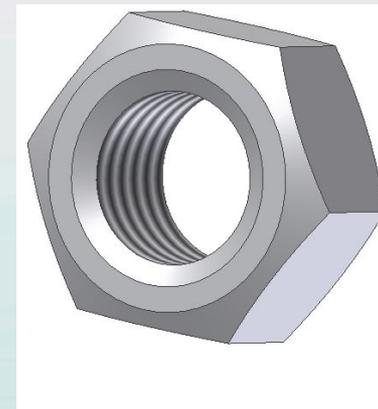
1 Копировал
Формат А3



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

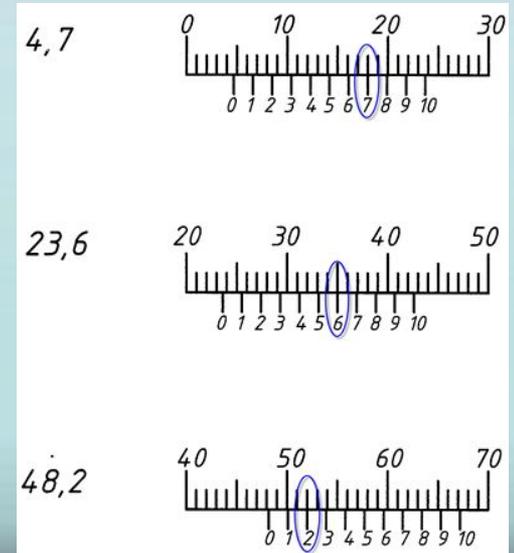
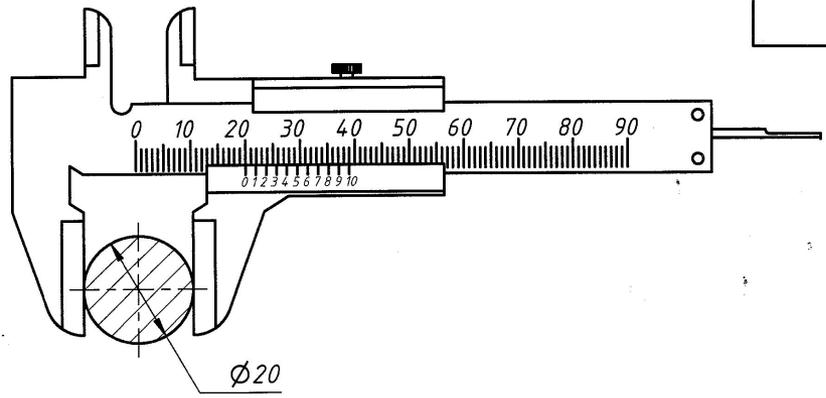
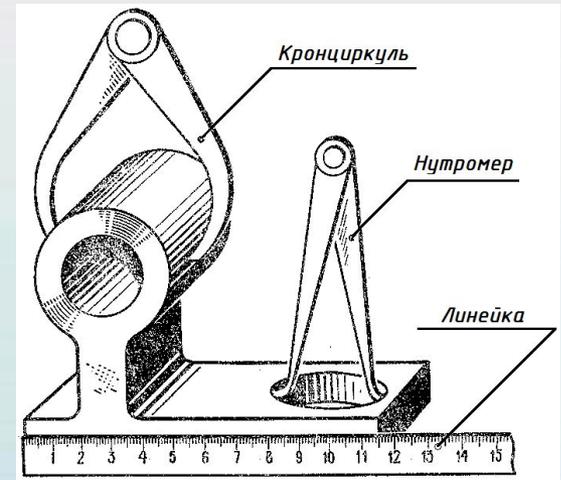
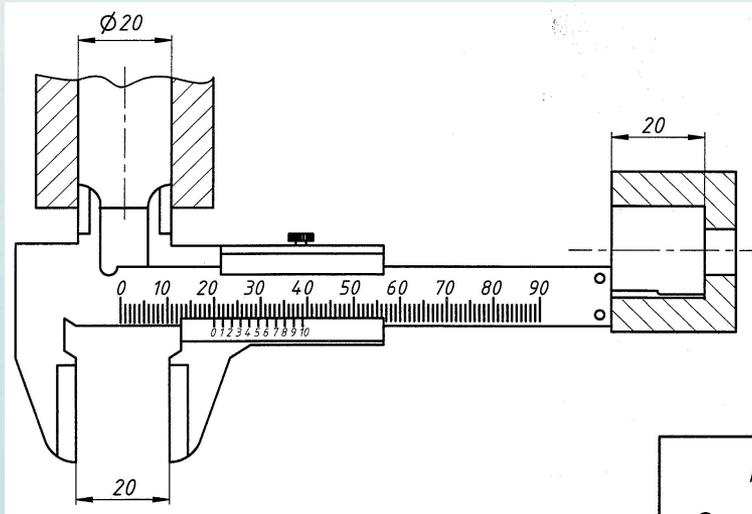


На чертеже детали наносят размеры и другие данные, которым она должна соответствовать до сборочных операций, и при этом учитывают:

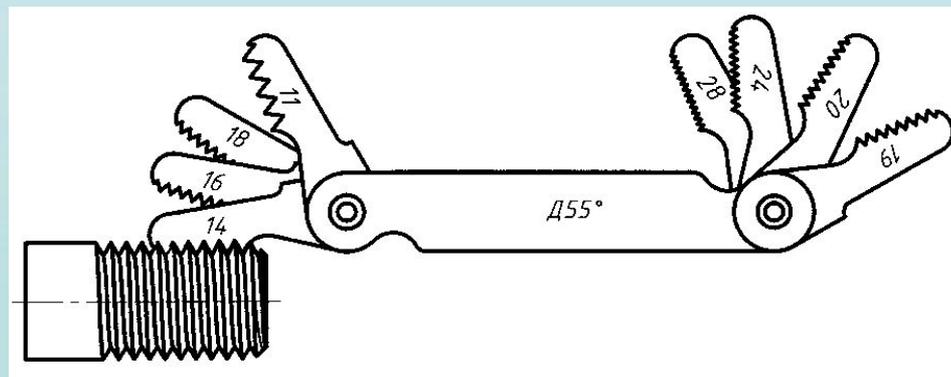
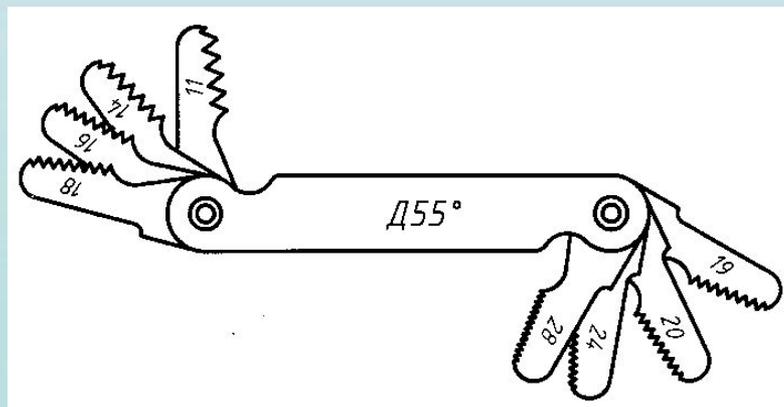
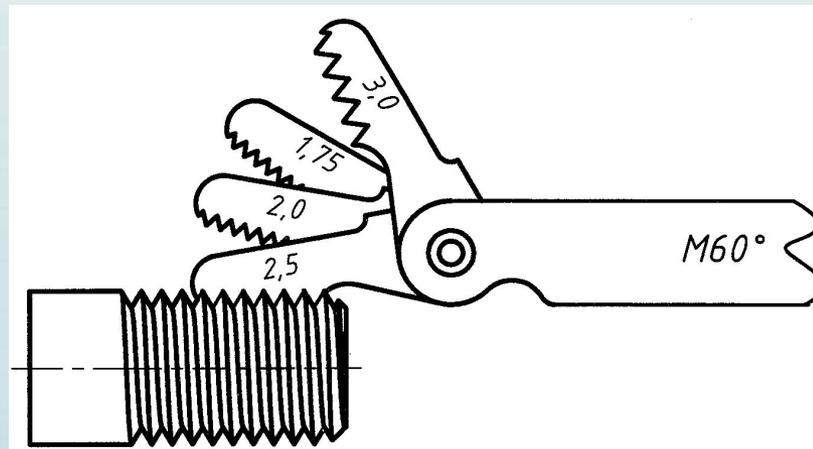
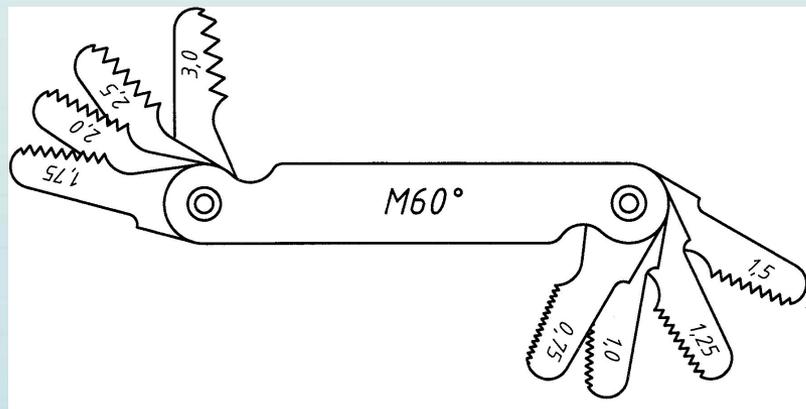
- **геометрические формы** детали;
- **технология изготовления**;
- **взаимодействие с другими деталями** сборочной единицы;
- **необходимость обеспечения ясности и выразительности чертежа**



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 ^① на шулицере – 26,7мм;
 - 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 ^① метрическая с номинальным диаметром 27, крупным шагом 3, правая: **M27x3** или **M27**

<u>Номинальный диаметр резьбы, D, наружный диаметр резьбы, d</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 $\textcircled{2}$ на штангенциркуле – 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 $\textcircled{2}$ – трубная с размером $1 \frac{1}{8}$ дюйма, левая: **11/8 LH**

Обозначение размера резьбы, дюйм		Шаг резьбы, мм P	Число шагов на длине 25,4 мм	Наружный диаметр резьбы, мм $d = D$ ▼	Внутренний диаметр резьбы, мм $d_1 = D_1$
Ряд 1	Ряд 2				
1	-	2,309	← $\textcircled{11}$	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 Э – 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 Э метрическая с номинальным диаметром 27, мелким шагом 2, правая: **$M27 \times 2$**

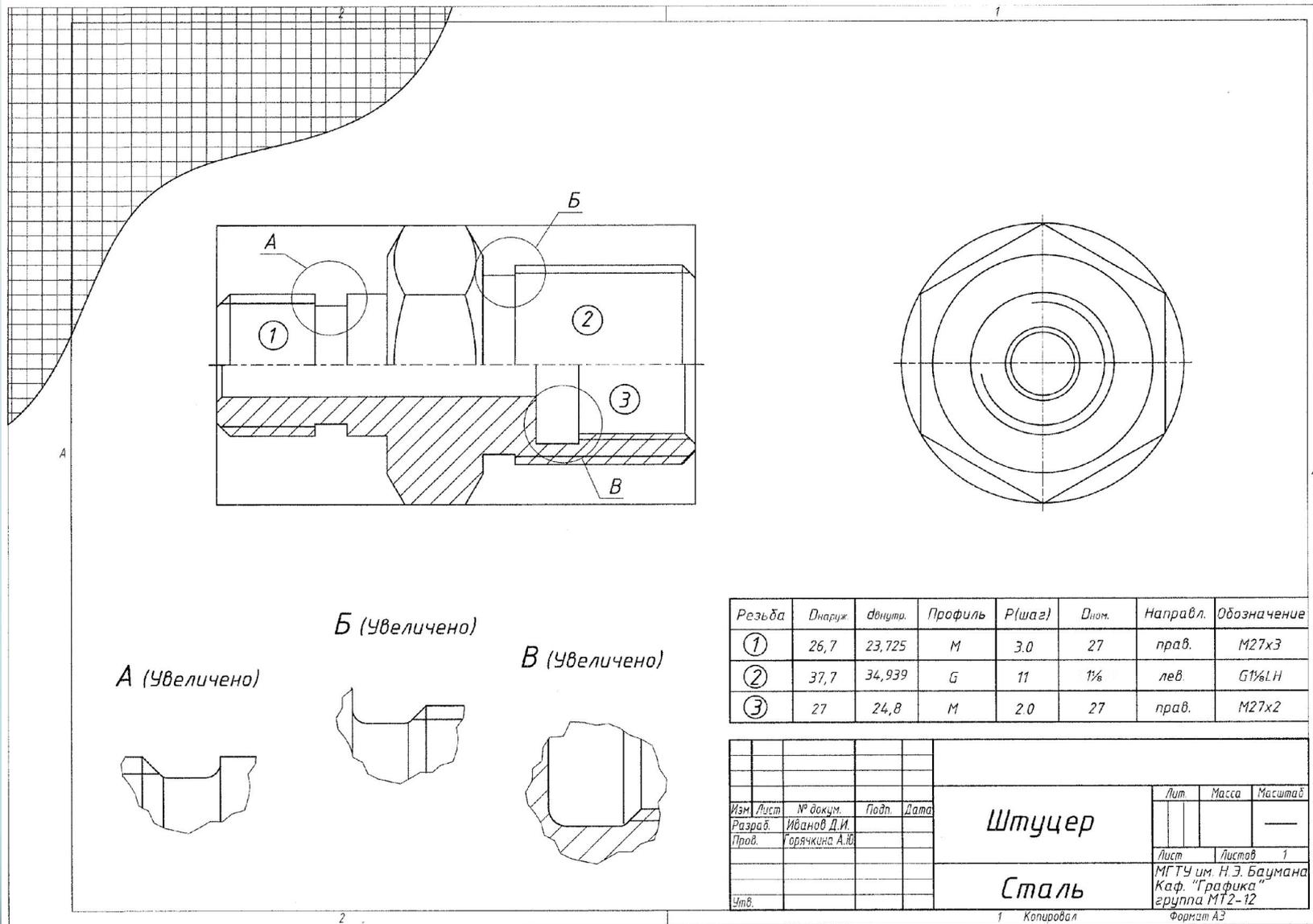
Номинальный диаметр резьбы, D , наружный диаметр резьбы, d			Резьба с крупным шагом P		<u>Внутренний диаметр резьбы $D_1 = d_1$ для мелкого шага P</u>								
Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Шаг P	Внутренний диаметр	4,0	3,0	2,0	1,5	1,25	1,0	0,75	0,5	
24	-	-	3,0	20,752	-	-	21,835	22,376	-	22,917	23,188	-	
-	-	25	-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

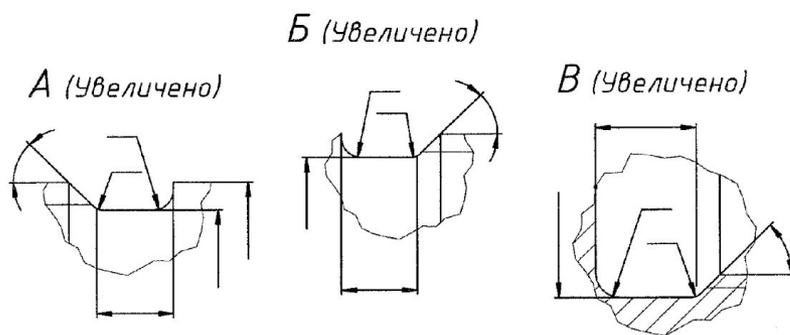
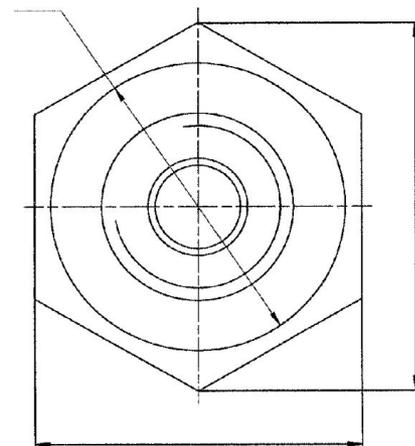
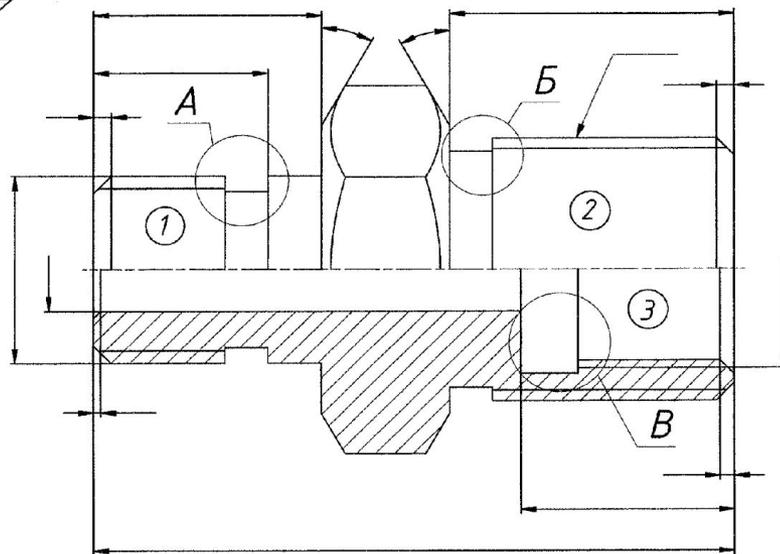


Размеры проточек и фасок **не измеряют, а определяют** по ГОСТ 10549–80 в зависимости от шага и диаметра метрической резьбы и в зависимости от номинального размера для трубной резьбы



Определение размеров и параметров резьбы





Резьба	Диаметр	диаметр	Профиль	P(шаг)	Диам.	Направл.	Обозначение
①	26,7	23,752	М	3,0	27	прав.	M27x3
②	37,7	34,939	Б	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 Каф. "Графика" группа МТ2-12		

1 Копировал

Формат А3

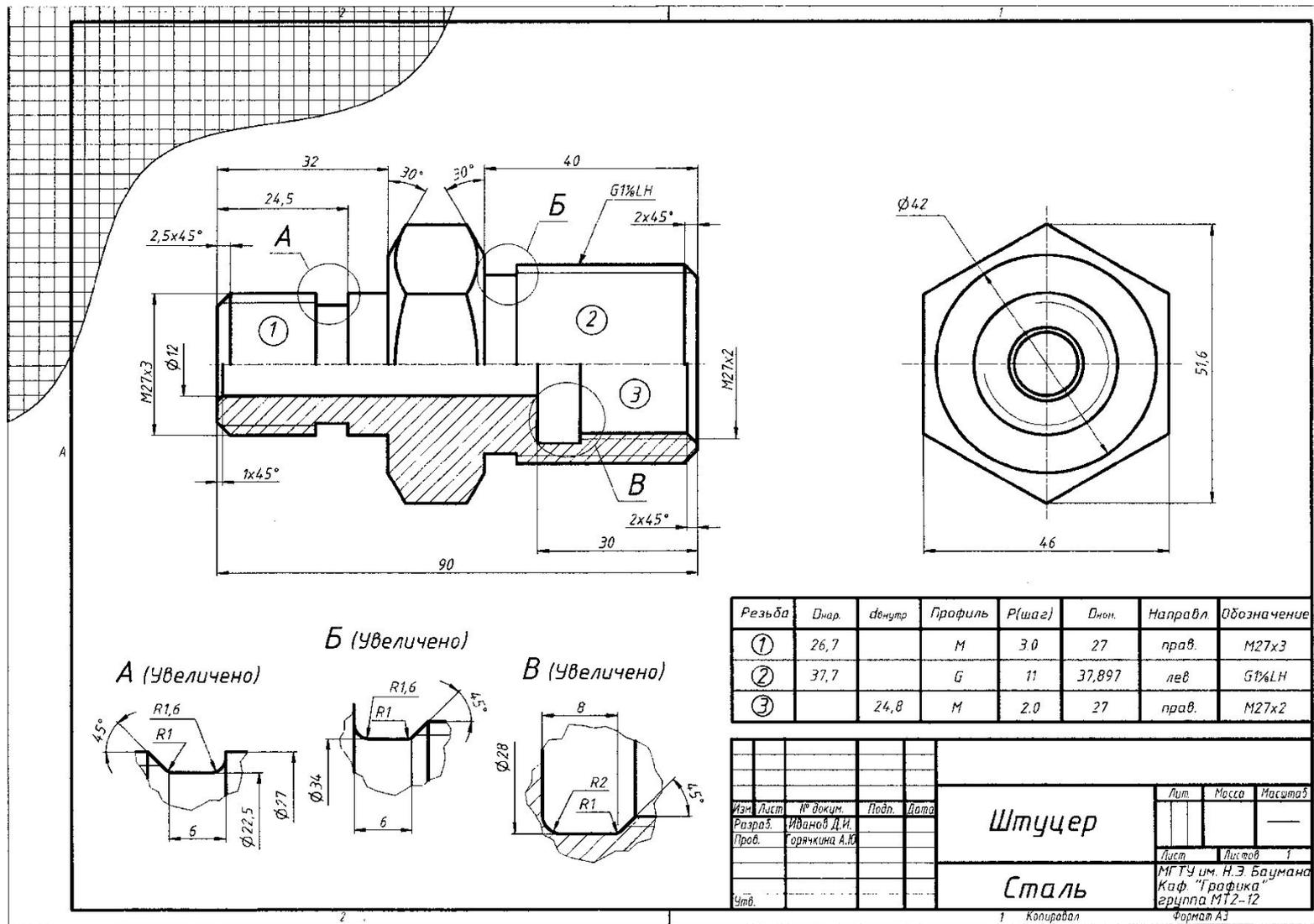


Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана



Кафедра
"Инженерная графика"

8. Оформление эскиза



Резьба	Диар.	диаметр	Профиль	P(шаг)	Диан.	Направл.	Обозначение
①	26,7		M	3.0	27	прав.	M27x3
②	37,7		G	11	37,897	лев.	G1½LH
③		24,8	M	2.0	27	прав.	M27x2

Изм.				Лист				№ докум.				Подп.				Дата			
Разраб.				Иванов Д.И.															
Проб.				Горячкина А.Ю.															
Утв.																			

Штуцер			Лист	Масса	Масштаб
Сталь			Лист	Листов	1

МГТУ им. Н.Э. Баумана
Каф. "Графика"
группа М12-12
Формат А3