

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РХ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ХАКАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Инженерная графика

Шпилечные соединения

Методические указания

Абакан 2013 год

Одобрена
Цикловой комиссией
Протокол №__ от «__» _____
Председатель; _____

Рассмотрена на Методическом совете
колледжа
Протокол №__ от «__» _____

Составил: Сукова Людмила Дмитриевна – преподаватель 1 категории

Оглавление

Введение.....	4
1. Общие сведения.....	5
Основные параметры резьбы.....	5
2. Выполнение задания.....	8
Приложение 1.....	16
Приложение 2.....	17
Литература.....	19

Введение

Резьбовые соединения широко применяются в промышленности. При сборке машин, оборудования, станков и т. д. в большинстве случаев детали и узлы соединяются друг с другом с помощью резьбовых соединений, которые относятся к крепежным разъемным неподвижным соединениям. Резьбовые соединения надежны, дают возможность быстро собрать и разобрать изделие.

При выполнении графического задания «Шпилечное соединения» согласно рабочей программы студенты должны выполнить чертежи шпилечных соединений.

Методическое пособие дает возможность студентам продумать ход решения и сформулировать алгоритм построения заданных резьбовых соединений.

Используя данное методическое пособие, студенты имеют возможность разобраться с данной темой самостоятельно.

Студенты должны знать правила изображения стандартных резьбовых изделий и их условные обозначения.

Также они должны уметь изображать и обозначать резьбовые соединения.

1. Общие сведения

Резьбовые соединения – это соединение деталей с помощью резьбы. При свинчивании одна деталь имеет резьбу на стержне (болт, винт, шпилька), а вторая в отверстии (гайка). Основным элементом резьбовых соединений является резьба. Резьбой называется поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности [1].

В резьбовые соединения входят стандартные изделия: болты, винты, гайки, шайбы, шпильки.

Резьбовые соединения на сборочных чертежах обычно вычерчивают по относительным размерам.

Основные параметры резьбы

Наружный диаметр резьбы (d – для болта, D – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы (рис. 1)[2].

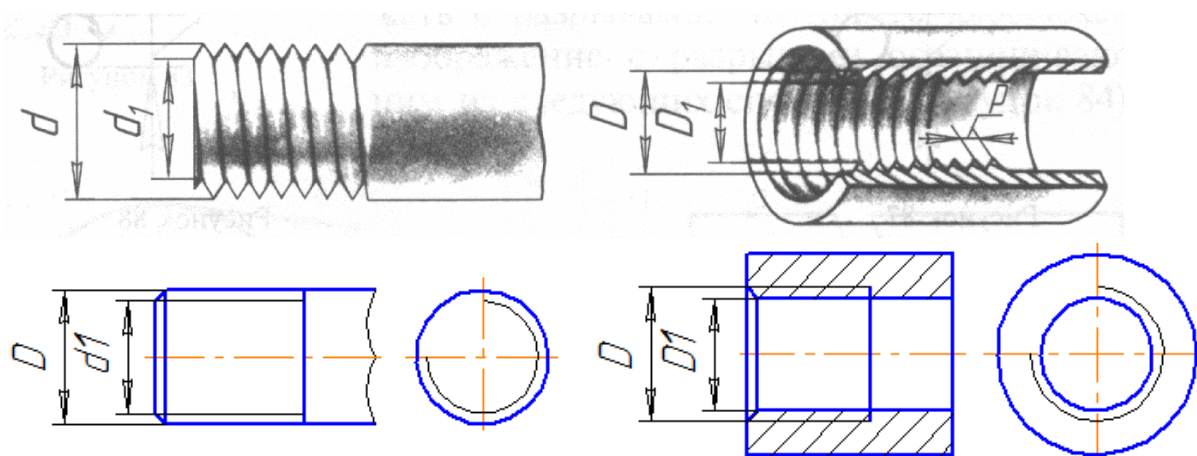


Рис. 1.

Внутренний диаметр резьбы (d_1 – для болта, D_1 – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг впадин наружной резьбы или вершин внутренней резьбы (рис. 1)[2].

Профиль резьбы – контур сечения резьбы в плоскости, проходящей через ее ось (рис. 2)[2].

Угол профиля α – угол между боковыми сторонами профиля (рис. 2)[2].

Шаг резьбы P – расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы (рис. 2)[2].

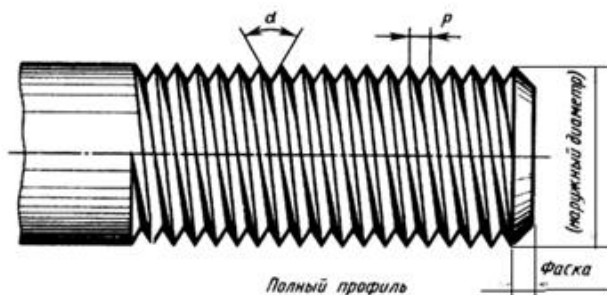


Рис.2

Сбег резьбы x – участок неполного профиля в зоне перехода резьбы к гладкой части детали, получающийся в случае нарезания резьбы плашкой или метчиком (рис.3)[2].

Недовод $a-x$ – величина ненарезанной части поверхности детали между концом сбega и опорной поверхностью детали (при переходе с одного диаметра на другой).

Недорез резьбы a – участок изделия, включающий в себя сбег резьбы и недовод.

Фаска — поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала.

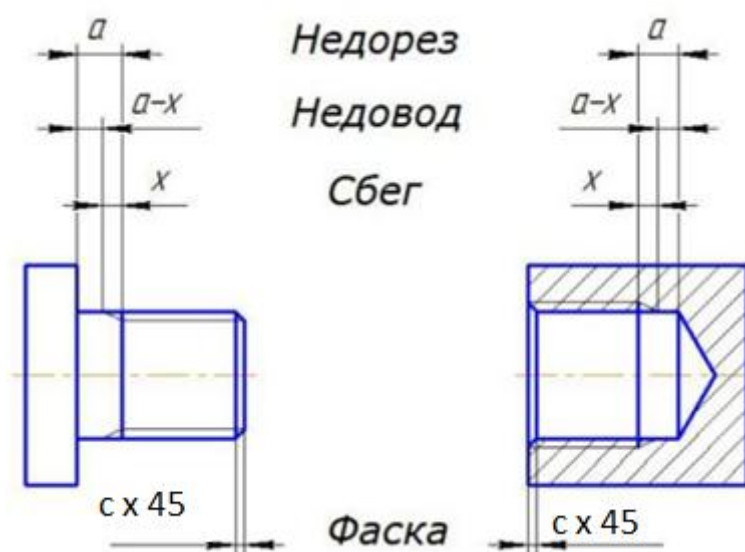
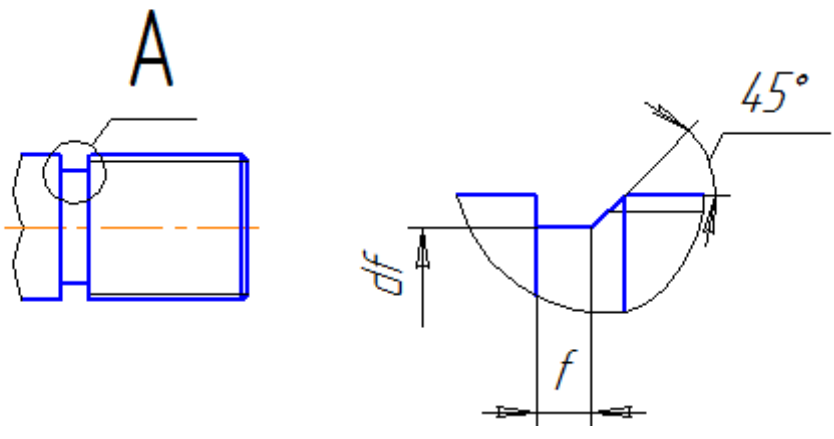


Рис.3

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.

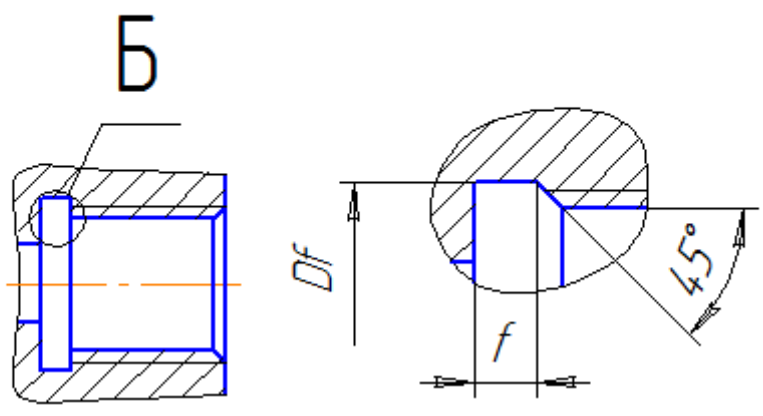
Проточка наружной резьбы.

A (2:1)



Проточка внутренней резьбы.

Б (2:1)



2. Выполнение графической работы

1. 2. 1. Выполнение графической работы «Шпилечное соединение» по

специальностям: 190629 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)», 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

На формате А4 выполнить по относительным размерам (за основу принимается наружный диаметр резьбы) шпилечное соединения.

- при диаметре $d < 20$ мм построения выполнить в масштабе 2:1, а при $d > 20$ мм в масштабе 1:1;

- при изображении гаек на сборочных чертежах допускается применять упрощение их изображения по ГОСТ 2. 315-68.

- при изображении соединений в разрезе следует пользоваться «встречной» штриховкой.

- на чертежах обозначить основные размеры: резьбы, длину, шпильки, длину нарезанной части резьбы.

Шпилечное соединение

В шпилечные соединения входят стандартные изделия: шпилька, гайка, шайба.

При соединении деталей шпильками одна из соединяемых деталей имеет гладкое цилиндрическое отверстие диаметром несколько больше, чем наружный диаметр шпильки, а вторая деталь имеет резьбовое отверстие.

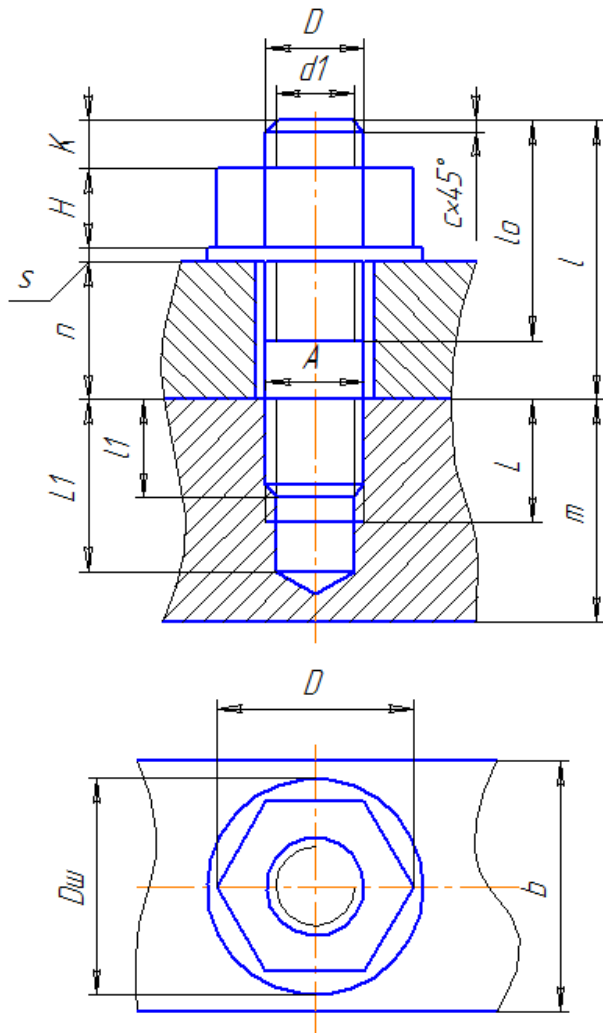
Шпилька вкручивается коротким резьбовым концом в резьбовое отверстие детали. Деталь, имеющая гладкое цилиндрическое отверстие, устанавливается сверху. На резьбовой конец шпильки надевается шайба для предупреждения повреждения поверхности детали, а затем накручивается гайка.

Пользуясь приведенными условными соотношениями, построить изображения соединения деталей шпилькой.

Варианты заданий приведены в таблице 1.

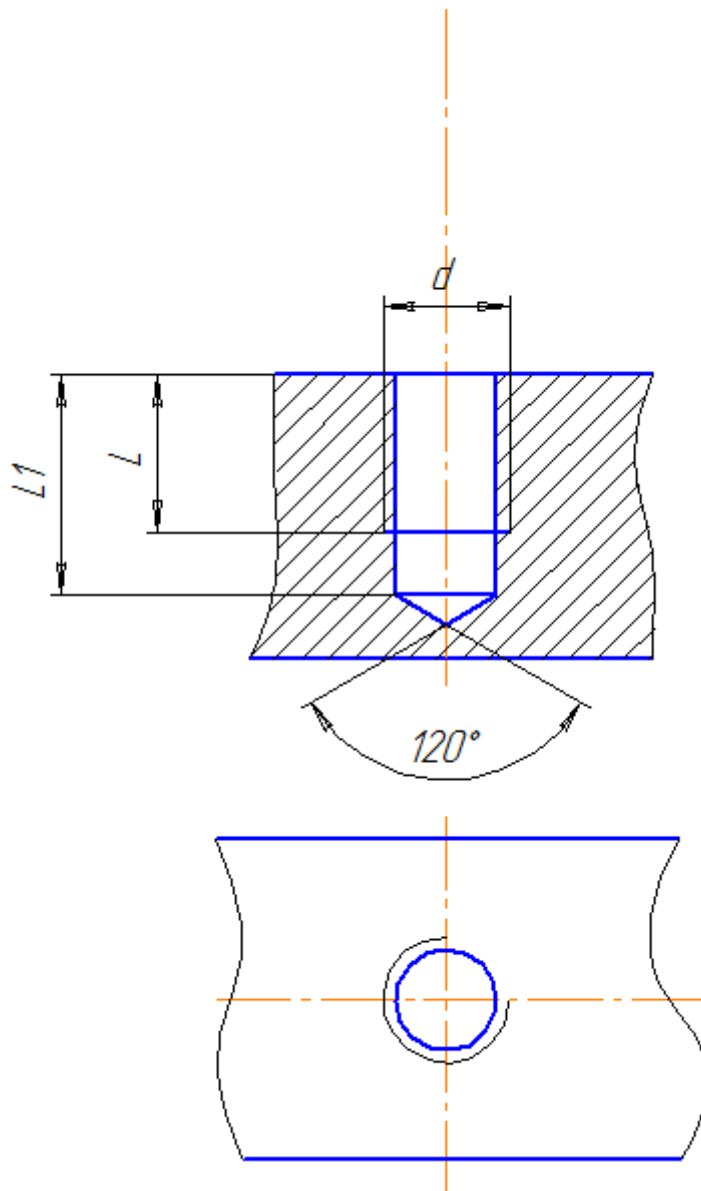
Таблица 1

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
d	20	24	30	20	24	30	20	24	30	20	24	30	20	24	30	20
n	25	30	35	20	25	30	30	40	20	15	20	25	25	35	30	25
m	55	50	50	60	65	60	55	60	65	70	65	60	65	60	55	50
c	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
p	2,5	3	3,5	2,5	3	3,5	2,5	3	3,5	2,5	3	3,5	2,5	3	3,5	2,5



Последовательность выполнения шпилечного соединения

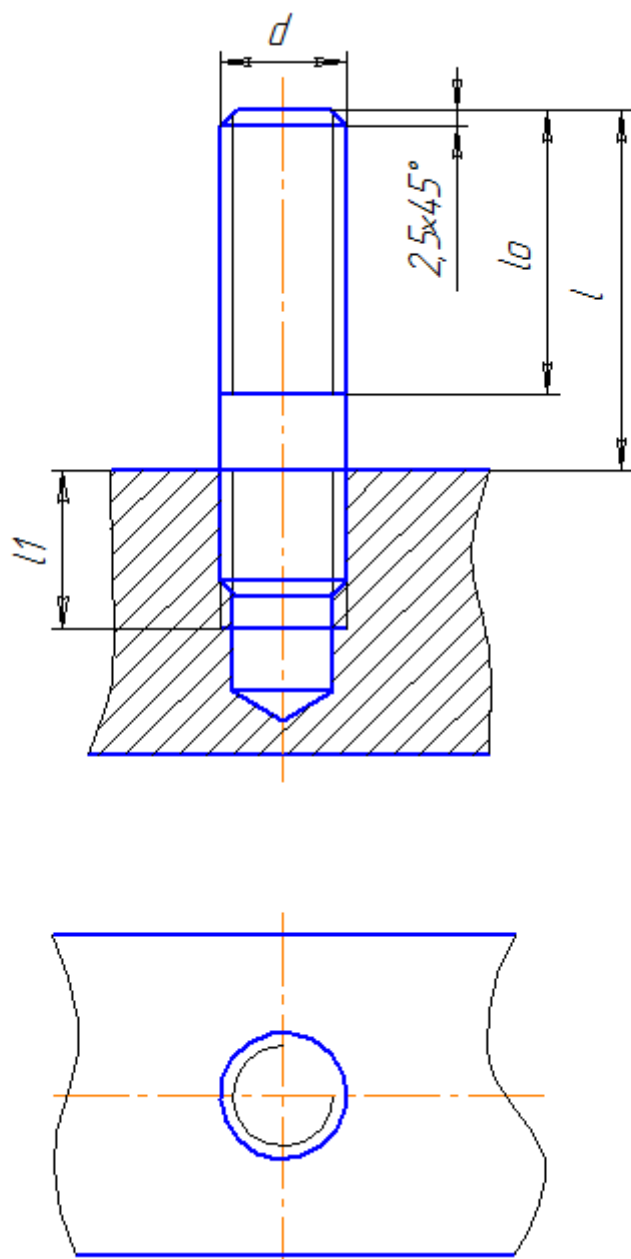
1. Вычерчиваем деталь с резьбовым отверстием.



$$L_1 = l + 0,5d;$$

$$L = l + 2p.$$

2. Вычерчиваем шпильку.

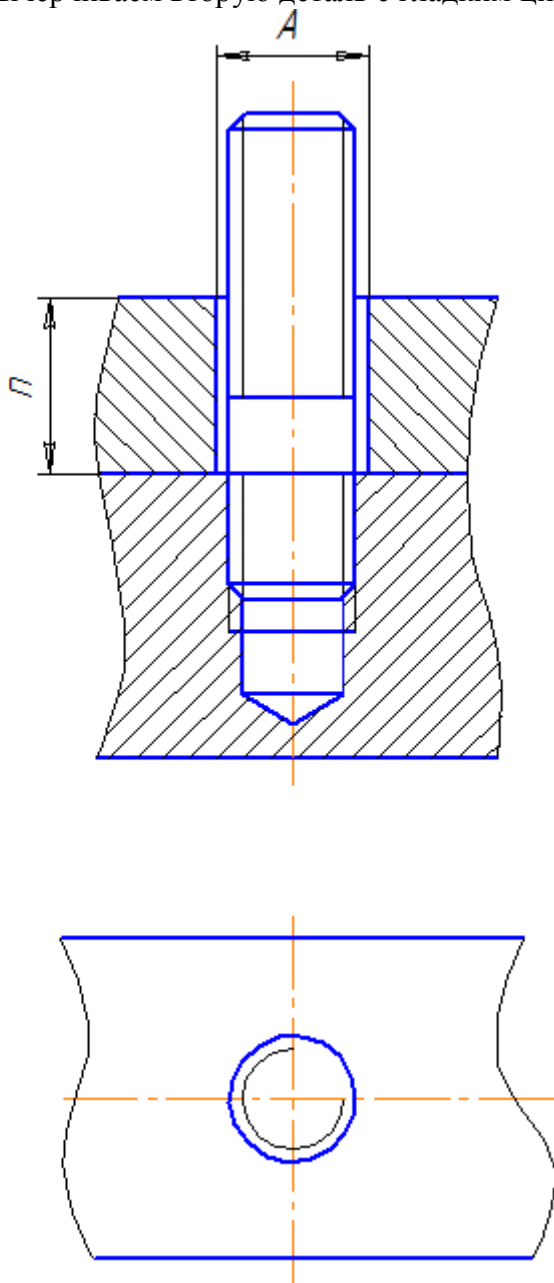


$$l = n + 0,15d + 0,8d + (3...4)p;$$

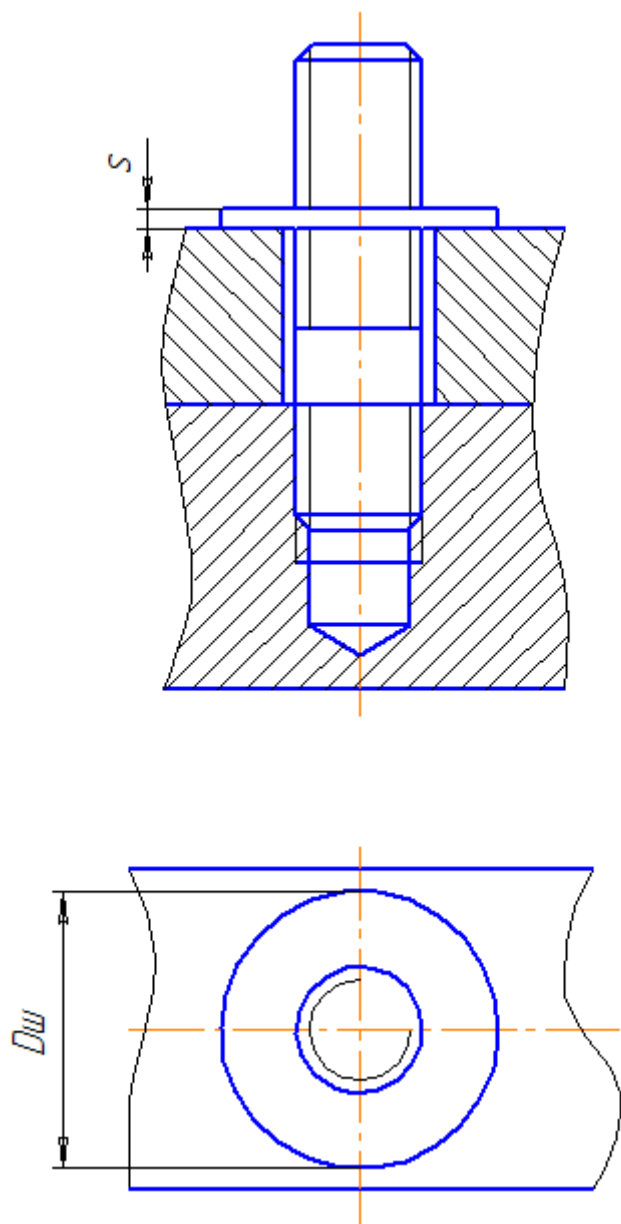
$$l_0 = 2d + 2p;$$

Размер l подобрать по ГОСТ 11765 – 66 (приложение4).

3. Вычерчиваем вторую деталь с гладким цилиндрическим отверстием.

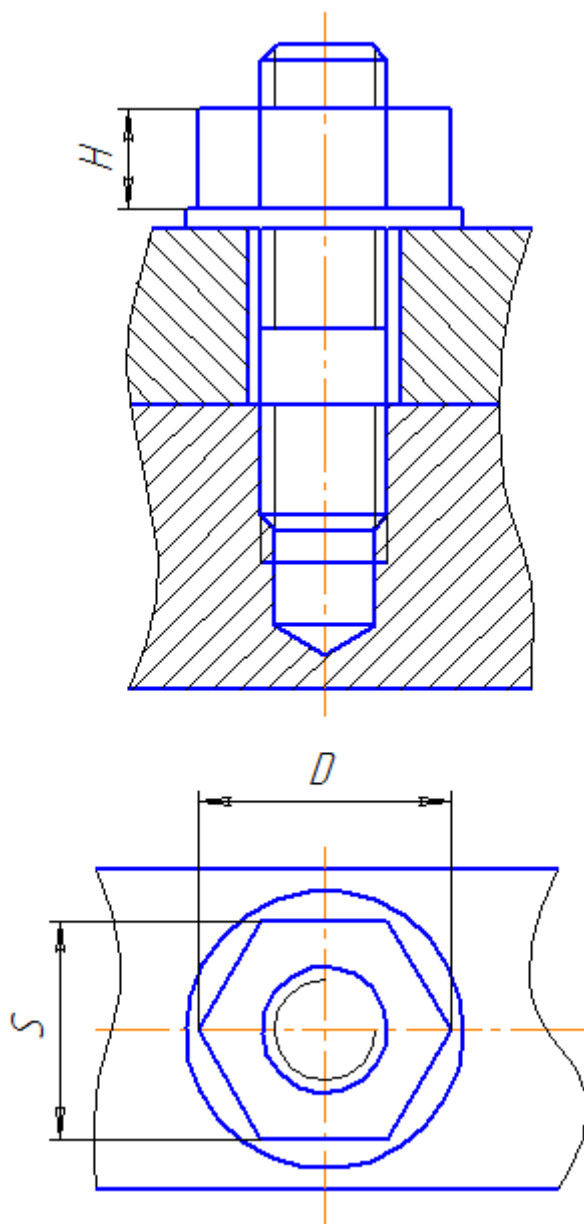


4. Вычерчиваем шайбу.



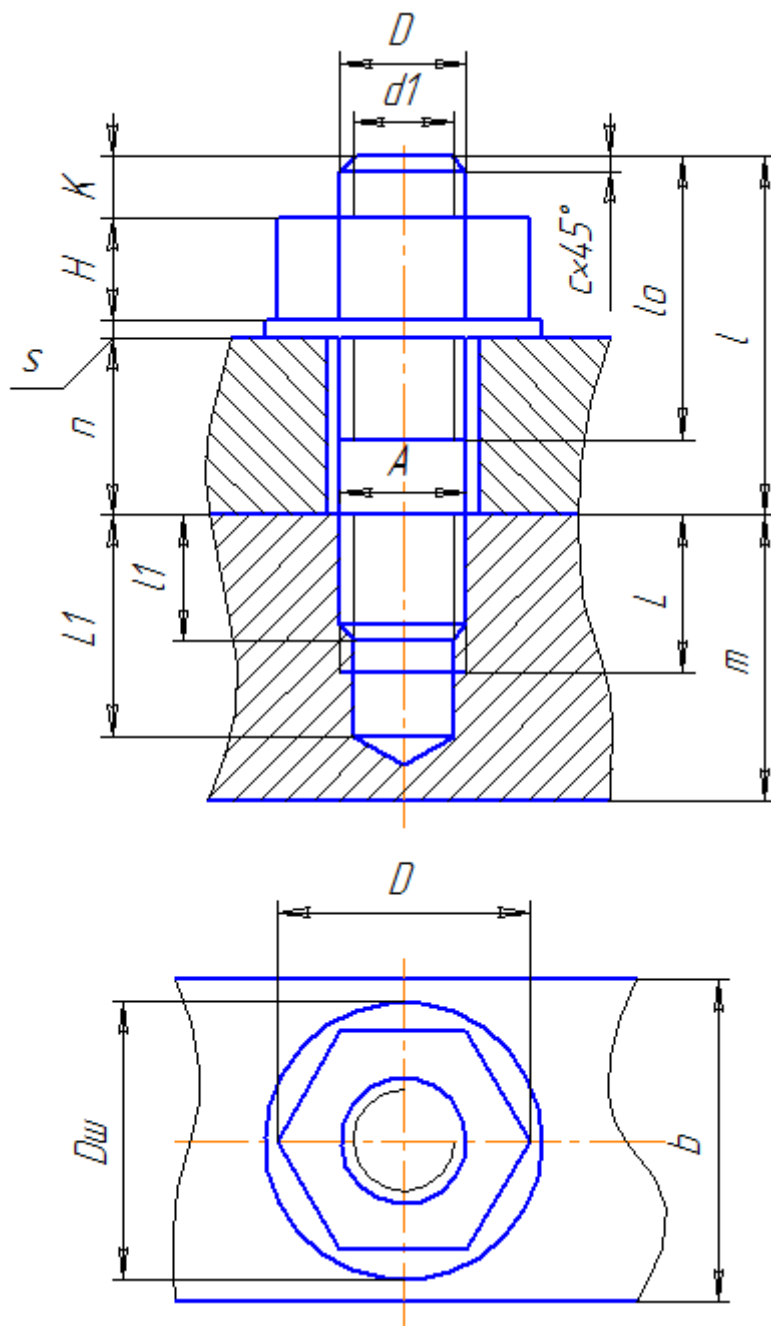
$s = 0.15d;$
 $D_w = 2.2d.$

5. Вычерчиваем гайку.



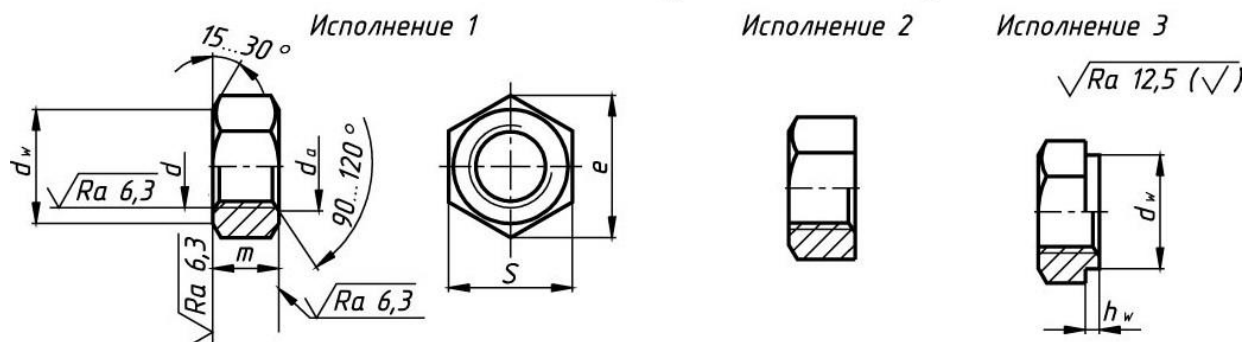
$H = 0.8d$;
 $D = 2d$;
 S – конструктивно.

6. Проставляем размеры.



Приложение 1.

ГАЙКИ ШЕСТИГРАННЫЕ
класса точности В [ГОСТ 5915-70]



Размеры в мм

Номинальный диаметр резьбы d	Шаг резьбы P		S	e	m	d_a <i>max</i>	d_w <i>min</i>	h_w <i>max</i>
	крупный	мелкий						
... 3	0,5	—	5,5	5,9	2,4	3,45	5,0	0,4
4	0,7	—	7,0	7,5	3,2	4,6	6,3	0,4
5	0,8	—	8,0	8,6	4,7	5,75	7,2	0,5
6	1,0	—	10	10,9	5,2	6,75	9,0	0,5
8	1,25	1,0	13	14,2	6,8	8,75	11,7	0,6
10	1,5	1,25	16	17,6	8,4	10,8	14,5	0,6
12	1,75	1,25	18	19,9	10,8	13,0	16,5	0,6
(14)	2,0	1,5	21	22,8	12,8	15,1	19,2	0,6
16	2,0	1,5	24	26,2	14,8	17,3	22,0	0,8
(18)	2,5	1,5	27	29,6	16,4	19,4	24,8	0,8
20	2,5	1,5	30	33,0	18,0	21,6	27,7	0,8
(22)	2,5	1,5	34	37,3	19,8	23,8	31,4	0,8
24	2,5	2,0	36	39,6	21,5	25,9	33,2	0,8
(27)	2,5	2,0	41	45,2	23,6	29,2	38,0	0,8
30	3,5	2,0	46	50,9	25,6	32,4	42,7	0,8
36	4,0	3,0	55	60,8	31,0	38,9	51,1	0,8
42	4,5	3,0	65	71,3	34,0	45,4	59,9	0,8
48	5,0	3,0	75	82,6	38,0	51,8	69,4	0,8

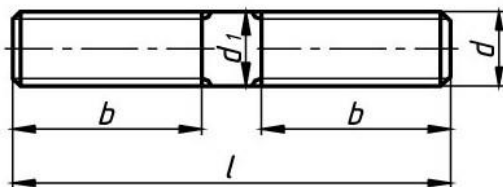
ПРИМЕЧАНИЕ.

Стандарт предусматривает гайки с номинальным диаметром резьбы $d=1,6 \dots 48$ мм.

ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ:

1. Гайка исполнения 1, с номинальным диаметром резьбы $d=20$ мм, с шагом $P=2,5$ мм:
 Гайка М20×2,5 ... ГОСТ 5915-70.
2. То же, исполнения 2:
 Гайка 2М20×2,5 ... ГОСТ 5915-70.

Приложение 2.
ШПИЛЬКИ класса точности В (ГОСТ 22042-76)
и класса точности А (ГОСТ 22043-76)
для деталей с гладкими отверстиями



$d=d_1$		Размеры в мм														
Шаг резьбы P	крупный	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	
	мелкий	–	–	–	–	1	1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	
Длина l		Длина резьбового конца b														
10			–		–											
12						–										
14							–									
16								–								
20									–							
25										–						
30											–					
35												–				
40													–			
45														–		
50															–	
55																–
60																
65																
70	12															
75		14														
80			16													
85				18												
90					22											
100						26										
110							30									
120								38								
									46							

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ГОСТы предусматривают $d=2; 2,5$ мм; l до 500 мм и не рекомендуемые d и l , а также шпильки исполнения 2.

2. Между ступенчатыми линиями резьба на шпильках выполняется по всей длине; по заказу допускается резьба по всей длине всех шпилек.

3. Размеры фасок выбирают по ГОСТ 10549-80 [см. раздел 2.1.4].

ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ.

Шпилька исполнения 1 диаметром резьбы $d = 10$ мм, с крупным шагом $P = 1,5$ мм, длиной $l = 200$ мм:

Шпилька М10×1,5×200 ... ГОСТ 22042-76.

Размеры в мм

Длина шпильки, l	Длина гаечного конца l_0 при $d = d_1$																				
	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48							
12	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
14	12	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
16		14	16	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—							
20				18	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—						
25					20	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—					
30						26	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—				
35							30	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—			
40								38	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—		
45									46	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	
50										54	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
55											66	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
60	78											×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
65		90	×									×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
70			90	×								×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
75				90	×							×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
80					90	×						×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
85						90	×					×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
90							90	×				×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
100								90	×			×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
110									90	×		×	×	×	—	—	—	—	—	—	—

Литература

1. Куликов В. П. Инженерная графика. Москва, 2006г. ФОРУМ_ИНФРА-М.
2. Миронов Б. Г.; Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике. 2010г. ОИЦ «Академия».
4. Б. Г. Миронов; Р.С. Миронова. Инженерная графика. Москва. 2008 г.
5. Вышнепольский И. С. Черчение для техникумов: учебник для учебных заведений начального и среднего профессионального образования. Москва, 2002г.