



Резьба. Крепёжные изделия

Основные стандарты

- ГОСТ 24705-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры
- ГОСТ 9150-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль
- ГОСТ 8724-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги
- ГОСТ 24834-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Переходные посадки
- ГОСТ 16093-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором
- ГОСТ 24997-2004 Калибры для метрической резьбы. Допуски
- ГОСТ 31254-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Геометрические элементы. Общие термины и определения
- ГОСТ 30892-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая с профилем MJ. Профиль, диаметры и шаги, допуски
- ГОСТ 25229-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая коническая

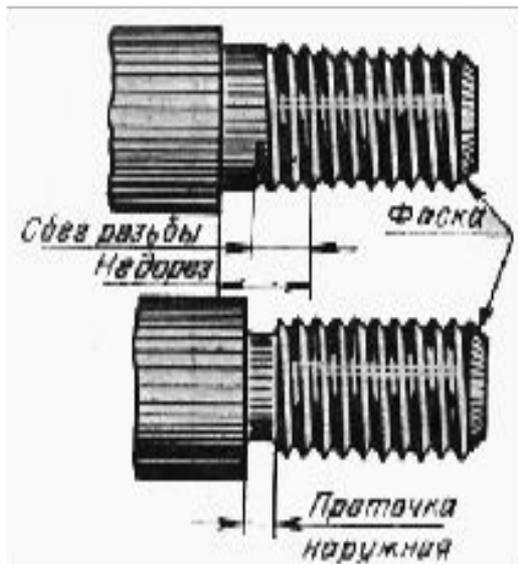
Основные стандарты

- ГОСТ 11709-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для деталей из пластмасс
- ГОСТ 16967-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для приборостроения. Диаметры и шаги
- ГОСТ 24706-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для приборостроения. Основные размеры
- ГОСТ 9000-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая для диаметров менее 1 мм. Допуски
- ГОСТ 24737-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецеидальная однозаходная. Основные размеры
- ГОСТ 4608-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Посадки с натягом
- ГОСТ 19257-73 Отверстия под нарезание метрической резьбы. Диаметры

ОБРАЗОВАНИЕ РЕЗЬБЫ.

Резьбой называется поверхность, образованная винтовым движением плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

Элементы резьбы.



Фаска - коническая поверхность, образующие которой составляют с осью резьбы 45° (чаще всего).
Форму и размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок устанавливает ГОСТ 10549-80.

Основные параметры резьбы ГОСТ 9150-2002

D – номинальный наружный диаметр внутренней резьбы
(номинальный диаметр резьбы);

d - номинальный наружный диаметр наружной резьбы
(номинальный диаметр резьбы);

D_2 – номинальный средний диаметр внутренней резьбы;

d_2 - номинальный средний диаметр наружной резьбы;

D_1 – номинальный внутренний диаметр внутренней резьбы;

d_1 - номинальный внутренний диаметр наружной резьбы;

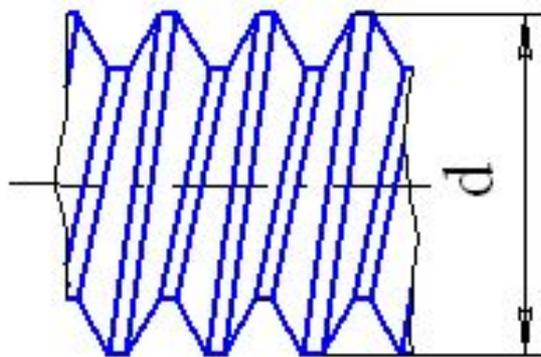
H – высота исходного треугольника;

P – шаг резьбы.

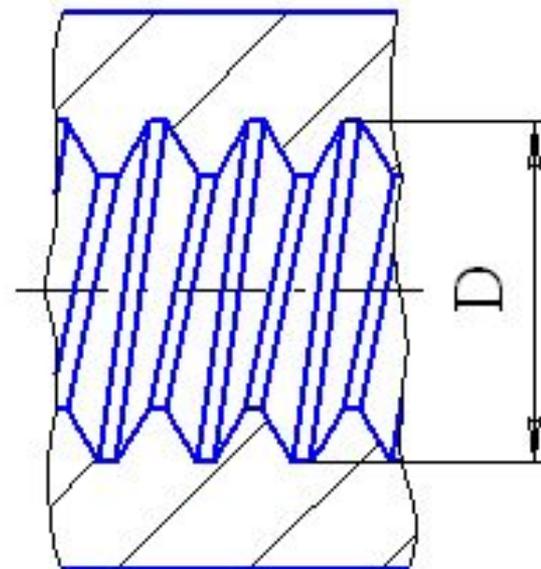
Основные параметры метрической резьбы :

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

Наружная резьба

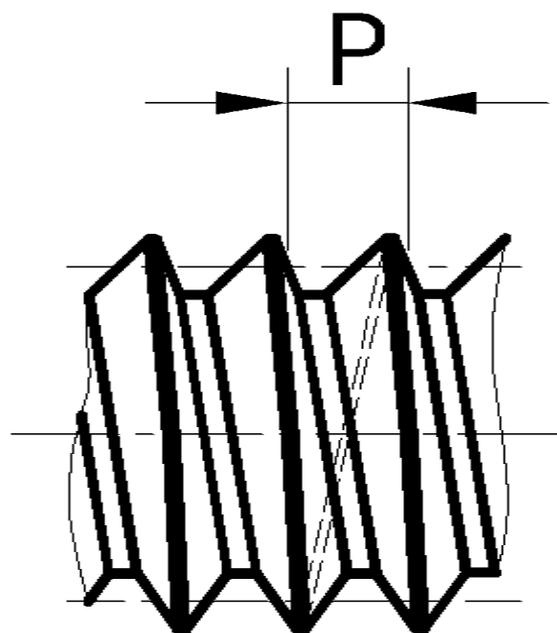


Внутренняя резьба



Для большинства резьб наружный диаметр цилиндрической резьбы принимают за **номинальный диаметр**, характеризующий размер резьбы и используемый при ее обозначении.

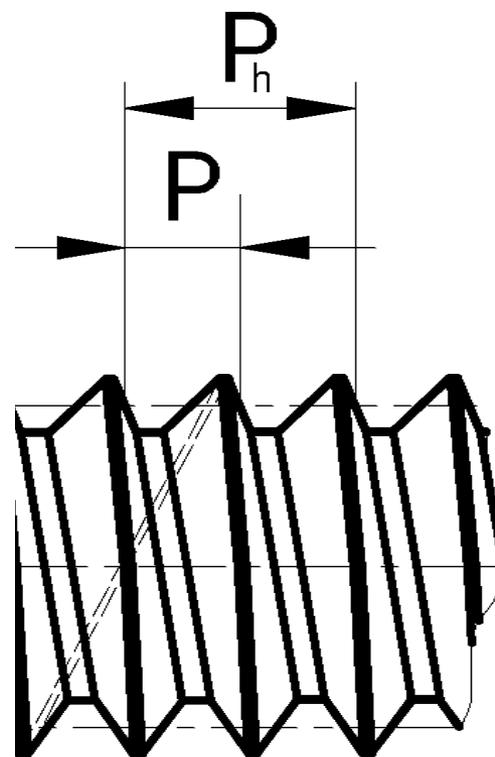
Шаг резьбы (P) - расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между средними точками ближайших одноимённых боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси резьбы.



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° .

Для определения хода резьбы нужно сосчитать число заходов резьбы (n), осмотрев торцевую поверхность детали, тогда ход резьбы определяется из выражения:

$P_h = P \cdot n$, где n - число заходов



Стандартные резьбы.

Тип резьбы	Буквенное обозначение	Назначение
Метрическая	<i>M ...</i>	Резьба общего назначения, стандартные крепежные изделия
Метрическая коническая	<i>MK ...</i>	Приборостроение
Трапецеидальная	<i>Tr ...</i>	Ходовые винты, передающие возвратно-поступательное движение
Упорная	<i>S ...</i>	Механизмы с большим осевым усилием (винтовые прессы, домкраты)
Трубная цилиндрическая	<i>G ...</i>	Соединение труб, фитинги, вентили
Трубная коническая	<i>R ...</i> (наружная) <i>Rc ...</i> (внутренняя)	Соединение труб при больших давлениях и температурах (повышенная герметичность)
Круглая для электротехнической арматуры	<i>E ...</i>	Патроны, цоколи

Изображение резьбы на чертежах (ГОСТ 2.311-68)

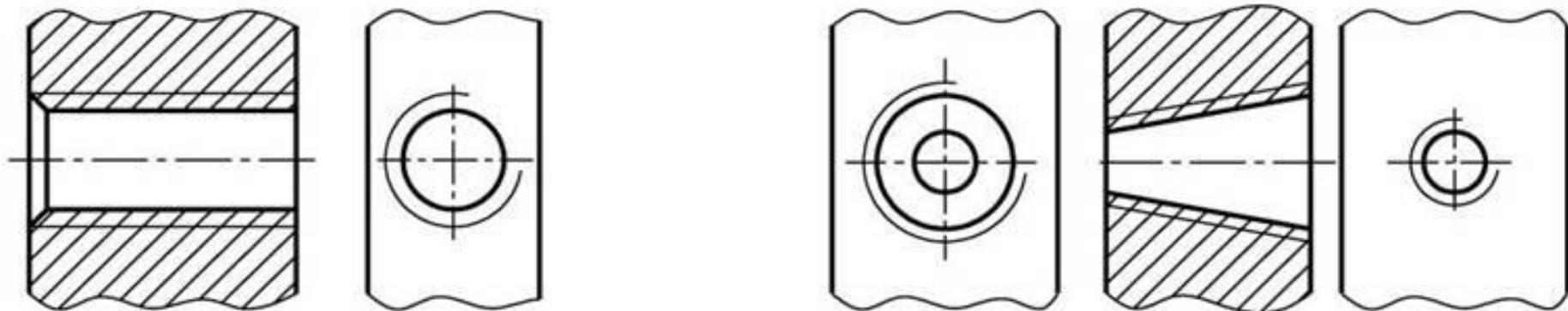


Резьбу изображают:

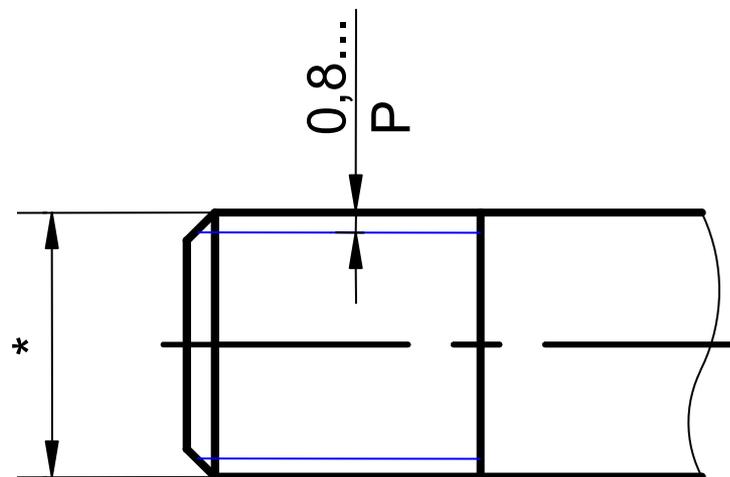
а) на стержне - сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и **сплошными тонкими линиями** - по внутреннему диаметру.

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную $3/4$ окружности, разомкнутую в любом месте.

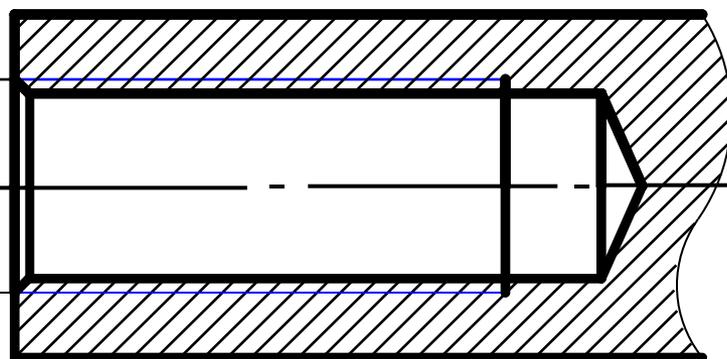
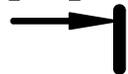
б) в отверстиях - сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и **сплошными тонкими линиями** - по наружному.



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

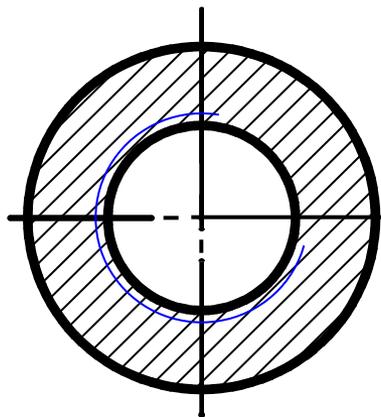


A



A

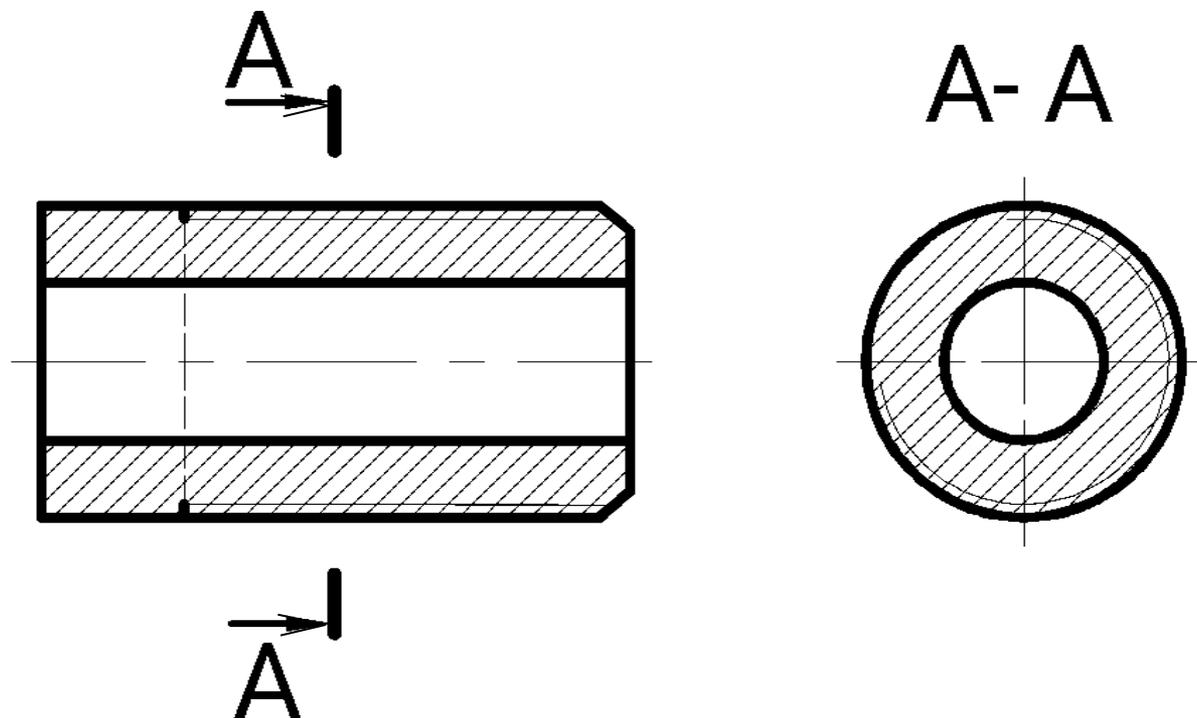
A-A



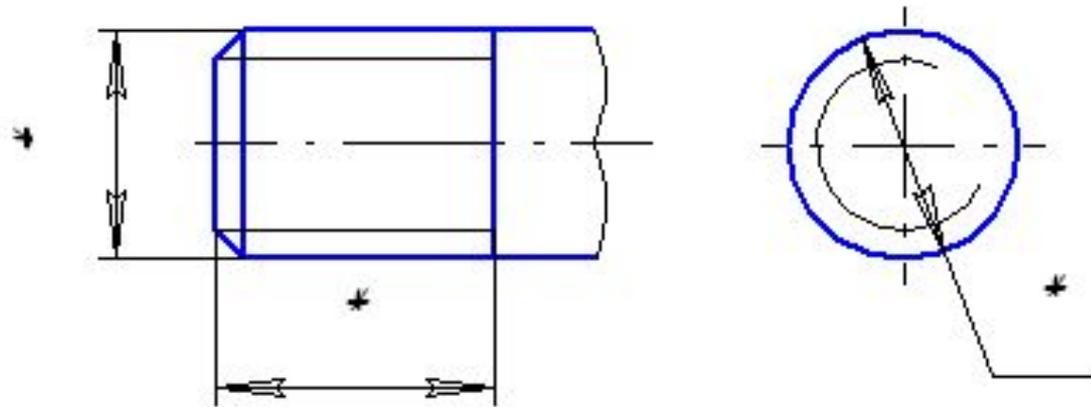
Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают сплошной основной.

* - место обозначения резьбы.

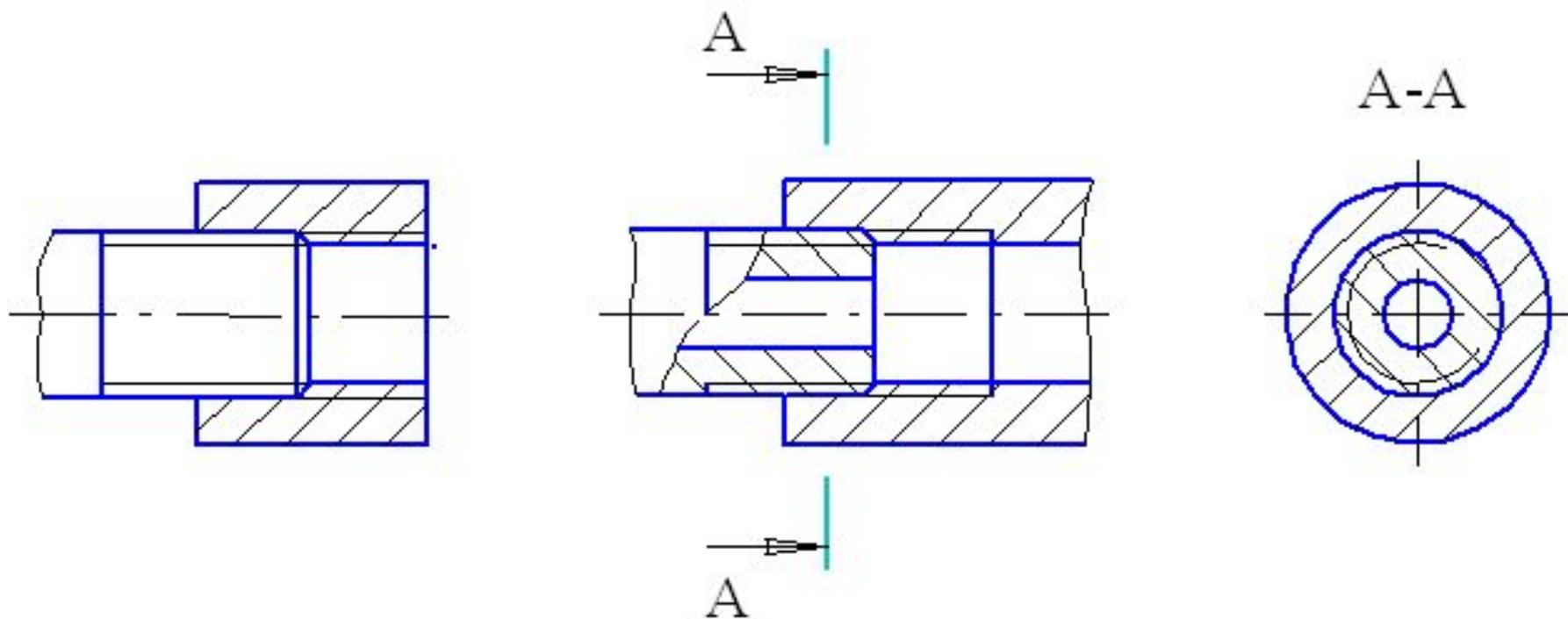
или штриховой, если резьба изображена как невидимая.



Фаски на стержне с резьбой и в отверстиях с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия, не изображают.



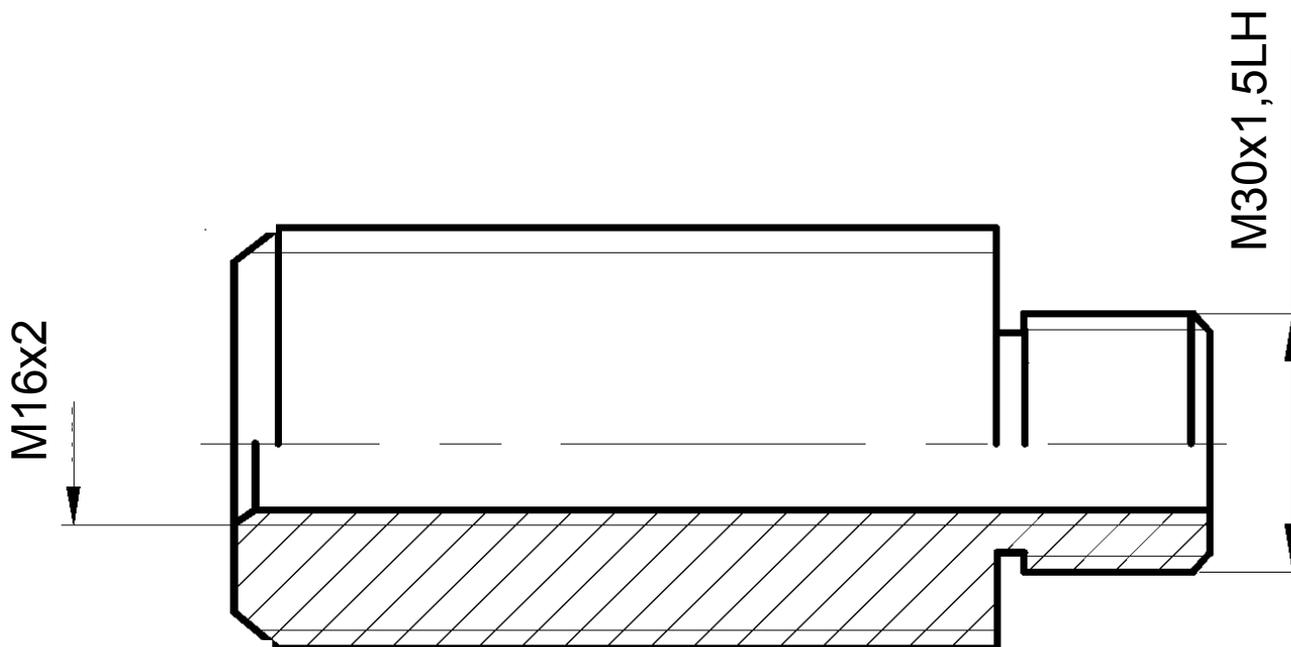
На разрезах резьбового соединения в изображении на плоскости, параллельной к его оси. в отверстии показывают только часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня.



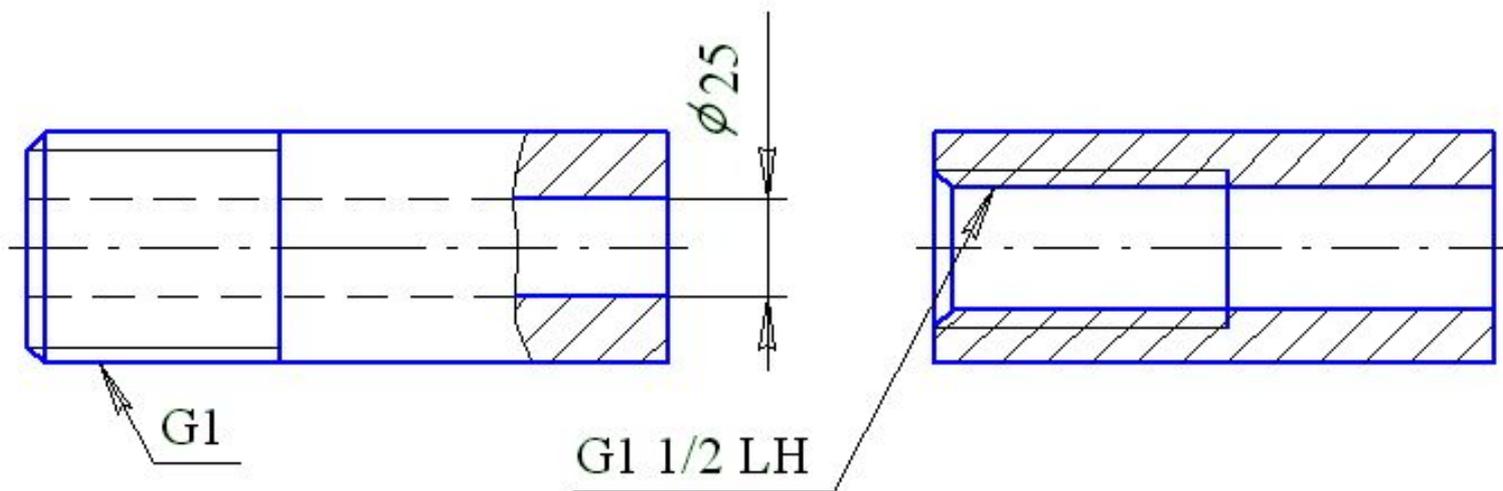
Обозначение метрической резьбы.

M16×2- резьба метрическая, наружный диаметр 16 мм, шаг 2 мм, однозаходная, правая;

M30x1,5LH - метрическая, наружный диаметр 30 мм, шаг 1,5 мм, однозаходная, левая.



Обозначение трубной цилиндрической резьбы.



G1 - резьба трубная цилиндрическая, нарезана на трубе $d_y=25$ мм (d_y - диаметр "в свету"), шаг указан в стандарте, однозаходная, правая.

G1^{1/2} LH - резьба трубная цилиндрическая, нарезана на трубе $d_y=40$ мм, шаг указан в стандарте однозаходная, левая.

Условное обозначение крепежных изделий.

Болт исполнения 1, с номинальным диаметром резьбы $d=16$ мм, с шагом $P=1,5$ мм, длиной $l=60$ мм:

Болт M16×1,5×60...ГОСТ 7796-70

Винт с диаметром резьбы $d=10$ мм, с шагом резьбы $P=1,5$ мм, длиной $l=50$ мм:

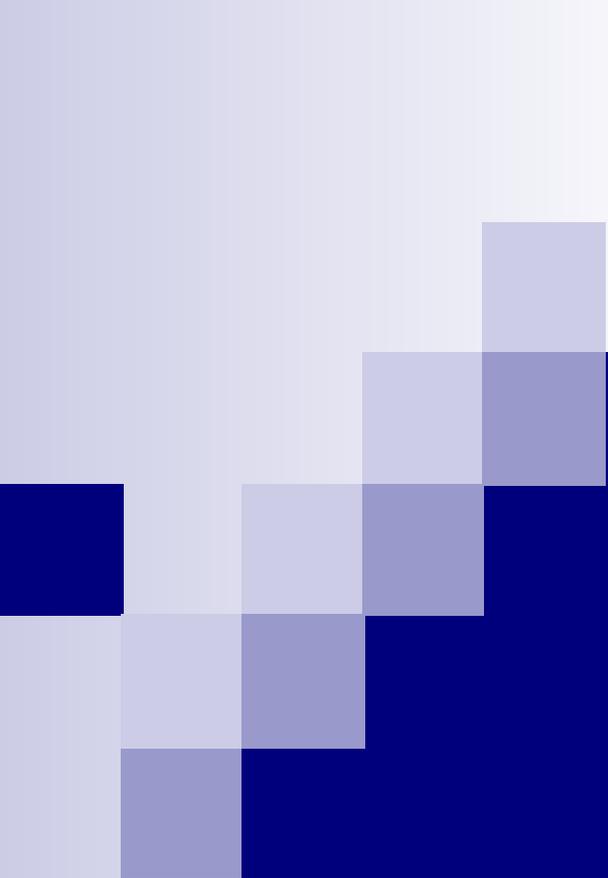
Винт M10×1,5×50...ГОСТ 1491-80

Гайка исполнения 1, с номинальным диаметром резьбы $d=20$ мм, с шагом $P=2,5$ мм:

Гайка M20×2,5...ГОСТ 5915-70

Шайба исполнения 1, для крепежной детали с диаметром резьбы $d=16$ мм:

Шайба 16...ГОСТ 11371-78



Моделирование в AutoCAD болта с резьбой M12*

*<http://autocad-lessons.ru/3d-cherchenie/metrrezba/>

Основные параметры: ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

С. 2 ГОСТ 7798—70

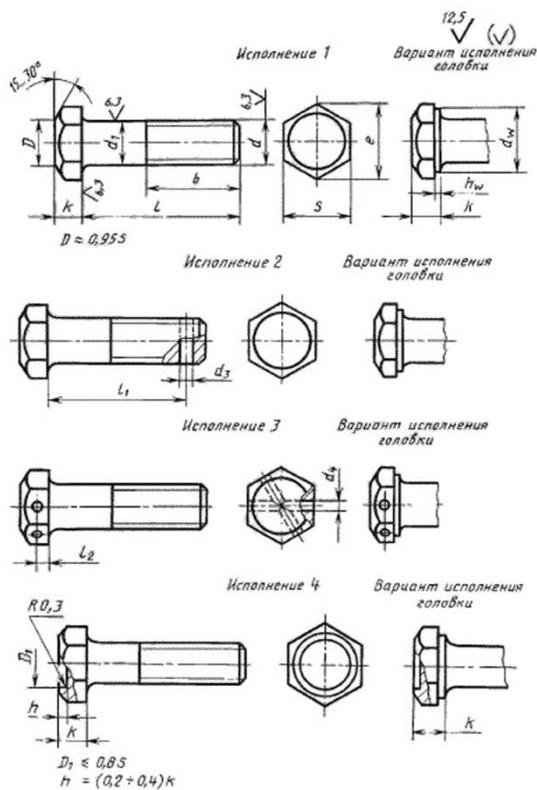


Таблица 1

мм

Номинальный диаметр резьбы, d	мм																	
	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48			
Шаг резьбы	крупный	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5						3			4	4,5	5
	мелкий	—	1	1,25	1,5						2			3				
Диаметр сверла d ₁	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48			
Размер охват ключа S	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	66	72	78	84			
Высота головки A	4,0	5,3	6,4	7,5	8,8	10,0	12,0	12,5	14,0	15,0	17,0	18,7	22,5	26,0	30,0			
Диаметр охватывающей окружности e, не менее	10,9	14,2	17,8	19,9	22,8	26,2	29,6	33,0	37,5	39,6	45,2	51,9	60,8	71,3	82,6			
e ₀ — не менее	8,7	11,5	14,5	16,5	19,2	22,0	24,8	27,7	31,4	33,2	38,0	42,7	51,1	59,9	69,4			
h ₀	не менее	0,15						0,20						0,25				
	не более	0,8						0,8						0,8				
Диаметр отверстия в сверло d ₂	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0						5,0			6,3			8,0	
Диаметр отверстия в головке d ₃	2,0	2,5	3,2						4,0			5,0						
Расстояние от охватывающей окружности до оси отверстия в головке d ₄	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,5	9,5	11,5	13,0	15,0			

Примечания
1. Размеры болтов, исключенные из таблицы, применять не рекомендуется.
2. Допускается изготавливать болты с размерами, указанными в приложении 2.

Таблица 2

мм

Длина болта L	мм																					
	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48							
8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
12	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
14	10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
16	12	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
(18)	14	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
20	18	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
22	18	18	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
25	21	21	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							
(28)	24	24	22	24	×	23	×	23	×	22	×	×	×	×	×							
30	26	26	22	26	×	25	×	×	×	×	×	×	×	×								
(32)	28	28	22	28	26	27	×	×	×	×	×	×	×	×								
35	31	31	22	31	26	30	30	29	×	×	×	×	×	×								
(38)	34	34	22	34	26	33	30	33	×	×	×	×	×	×								
40	36	36	22	36	26	35	30	35	×	×	×	×	×	×								
45	41	41	22	41	26	40	30	40	×	×	×	×	×	×	×							
50	46	46	22	46	26	45	30	45	×	×	×	×	×	×	×	×						
55	51	51	22	51	26	50	30	50	×	×	×	×	×	×	×	×						
60	56	56	22	56	26	55	30	55	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
65	61	61	22	61	26	60	30	60	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
70	66	66	22	66	26	65	30	65	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
75	71	71	22	71	26	70	30	70	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
80	76	76	22	76	26	75	30	75	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
(85)	81	81	22	81	26	80	30	80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
90	86	86	22	86	26	85	30	85	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
(95)	—	—	91	22	91	26	90	90	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
100	—	—	96	22	96	26	95	95	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
(105)	—	—	101	22	101	26	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

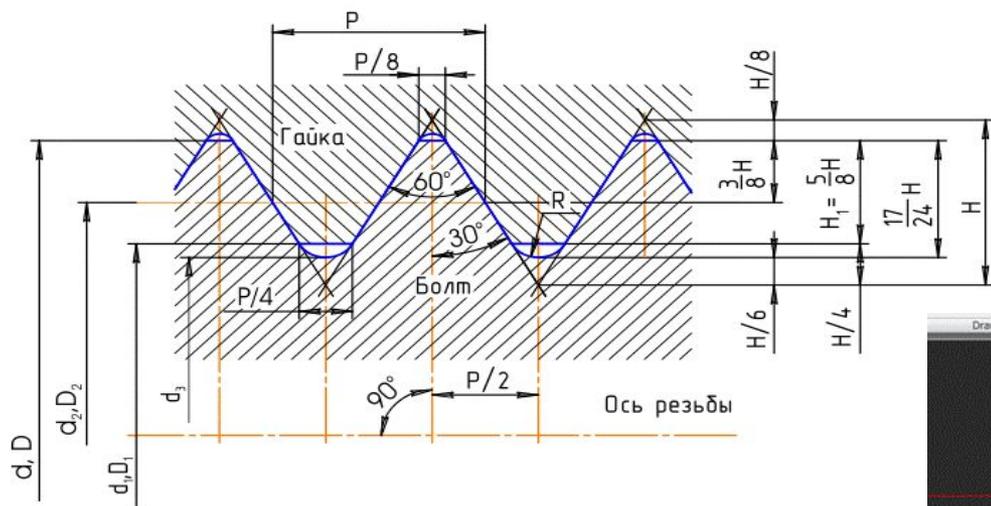
ГОСТ 7798-70 С. 2

С. 1 ГОСТ 7798-70

Основные параметры:

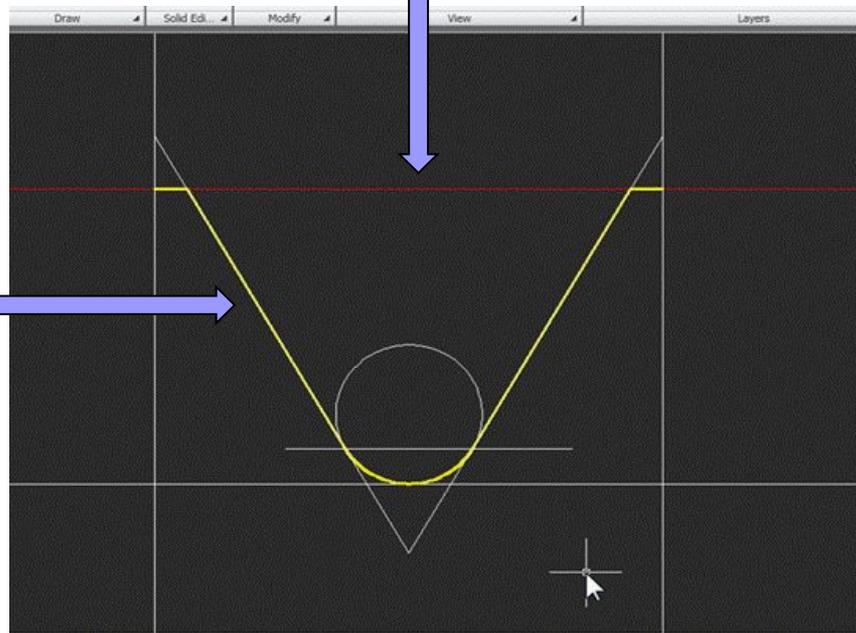
ГОСТ 24705-2004 Основные нормы взаимозаменяемости.

Резьба метрическая. Основные размеры

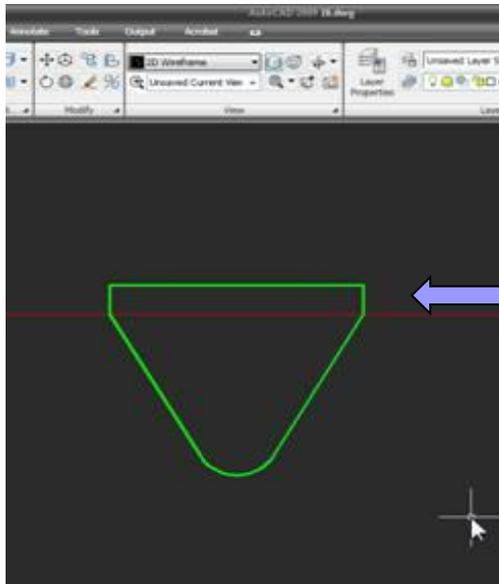


Профиль
резьбы

Основной диаметр

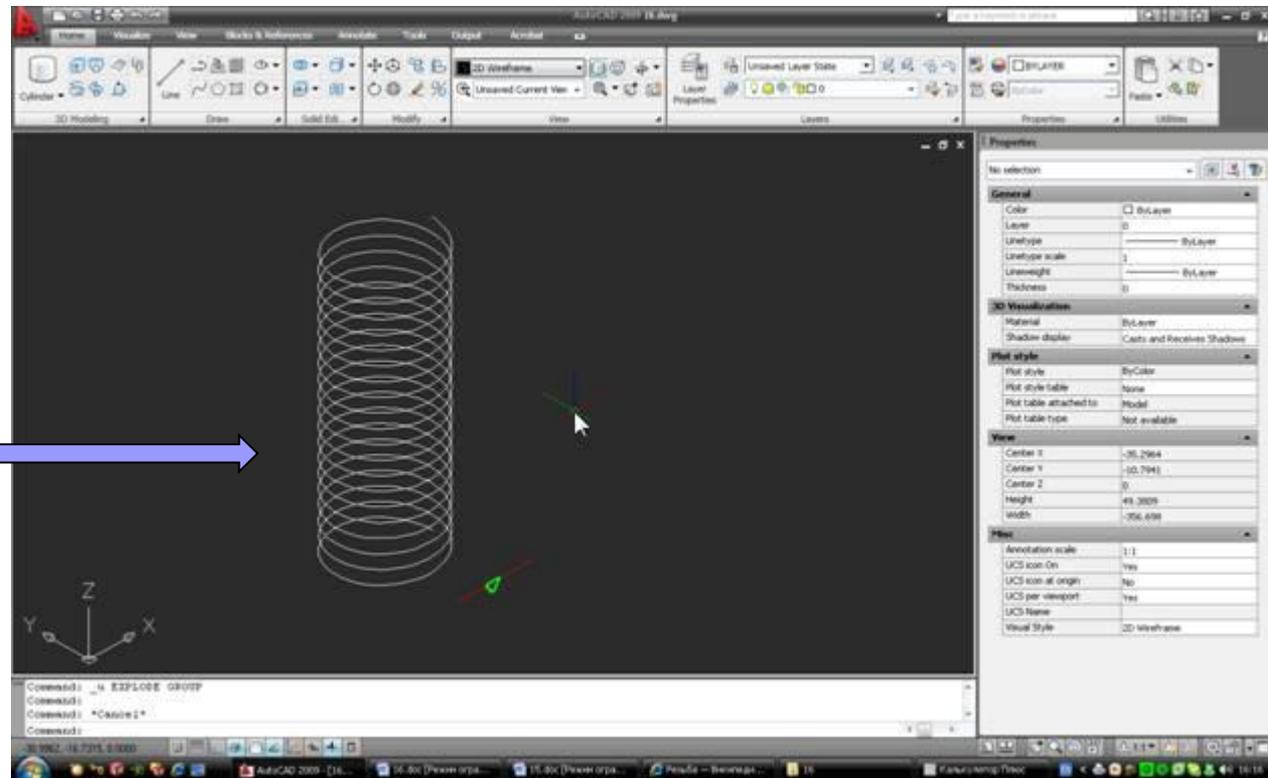


Создание замкнутой области

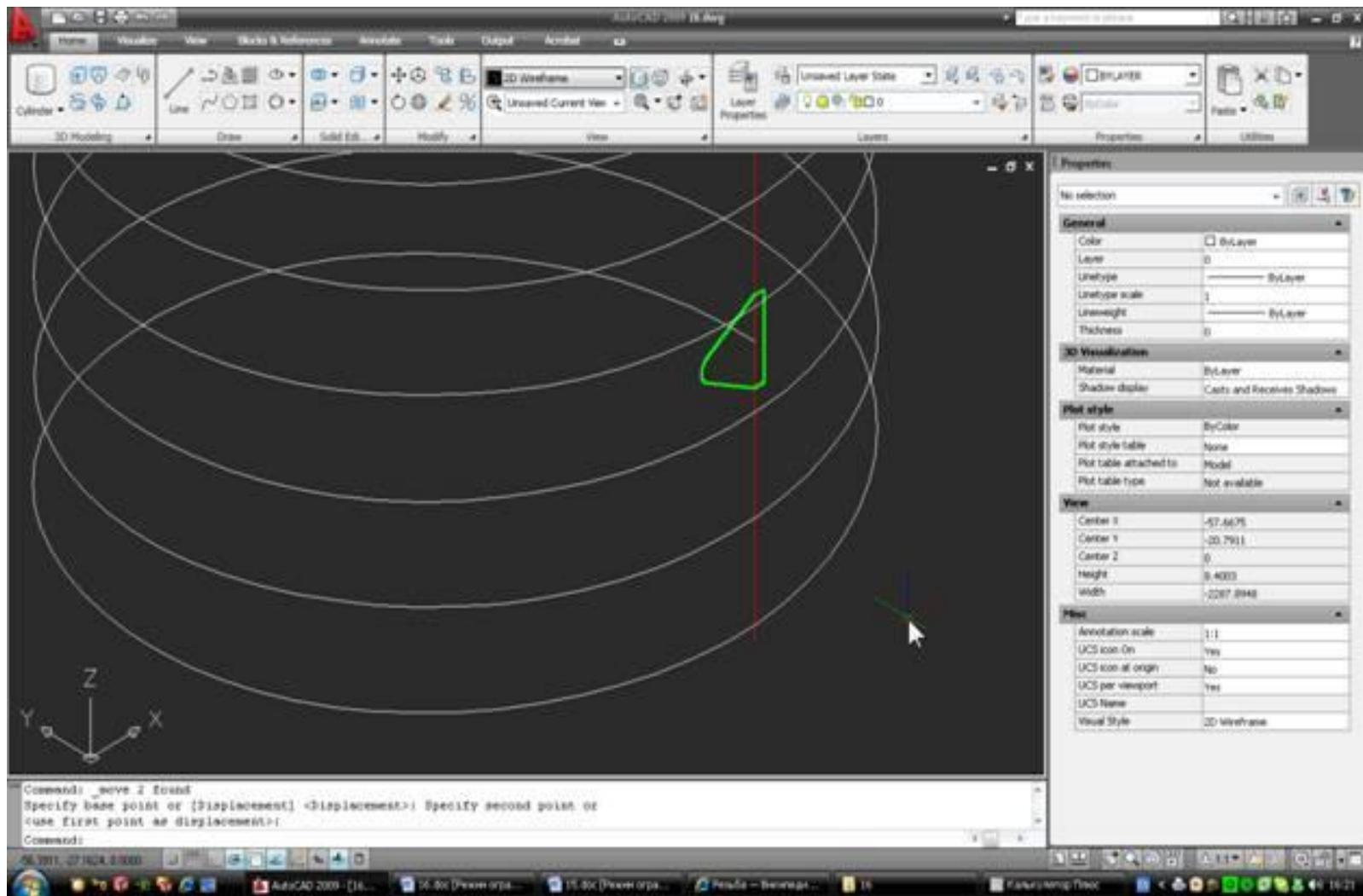


Профиль резьбы
(«Область»)

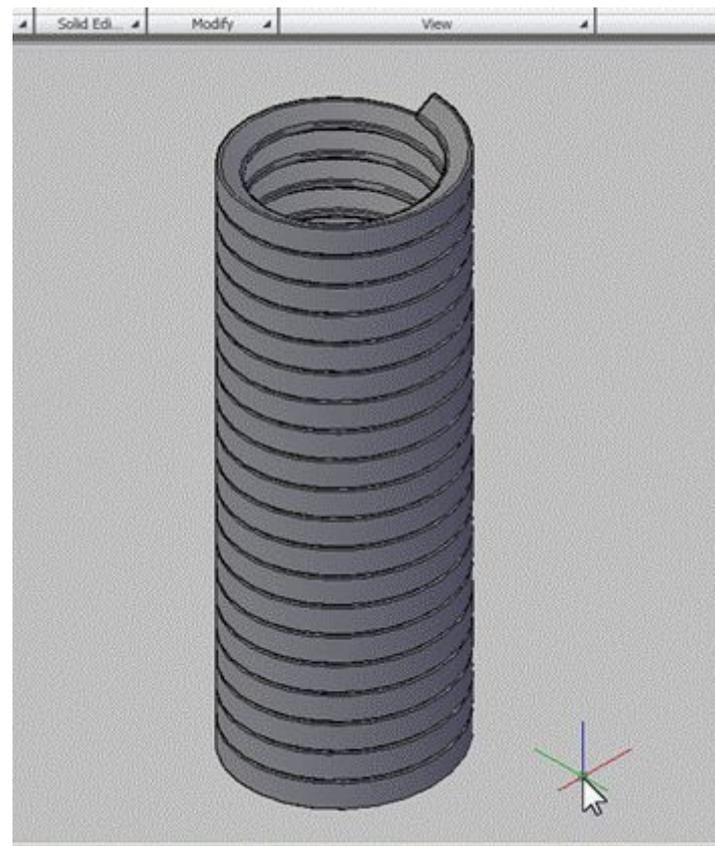
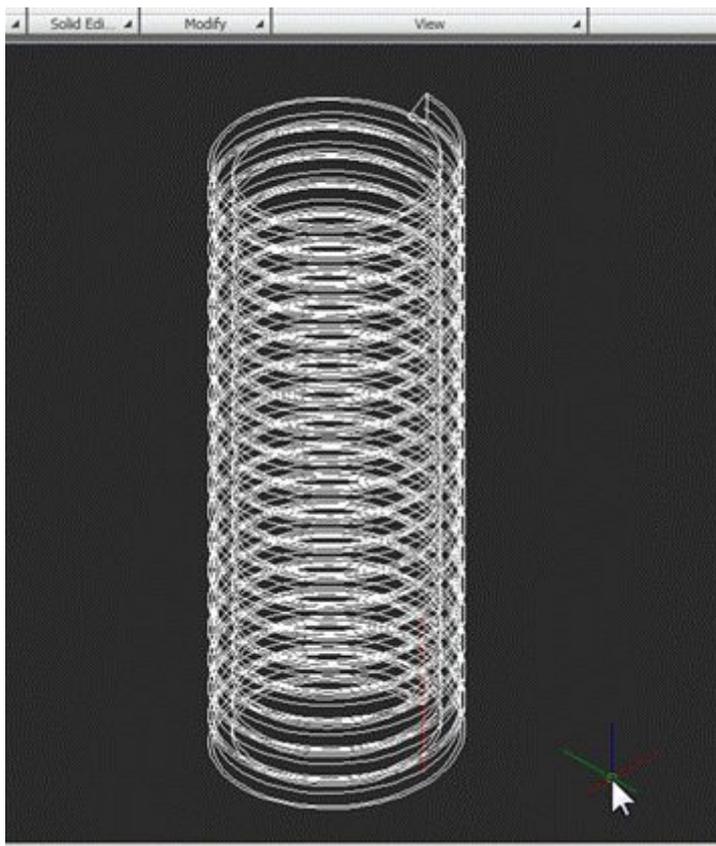
Направляющая
(«Спираль»)



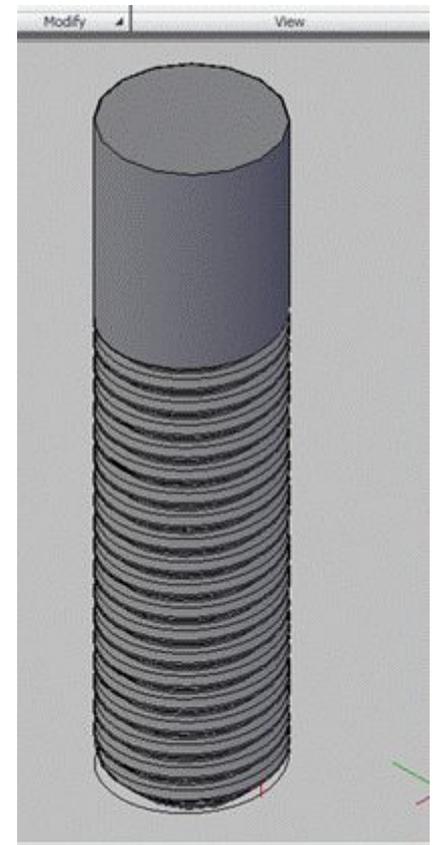
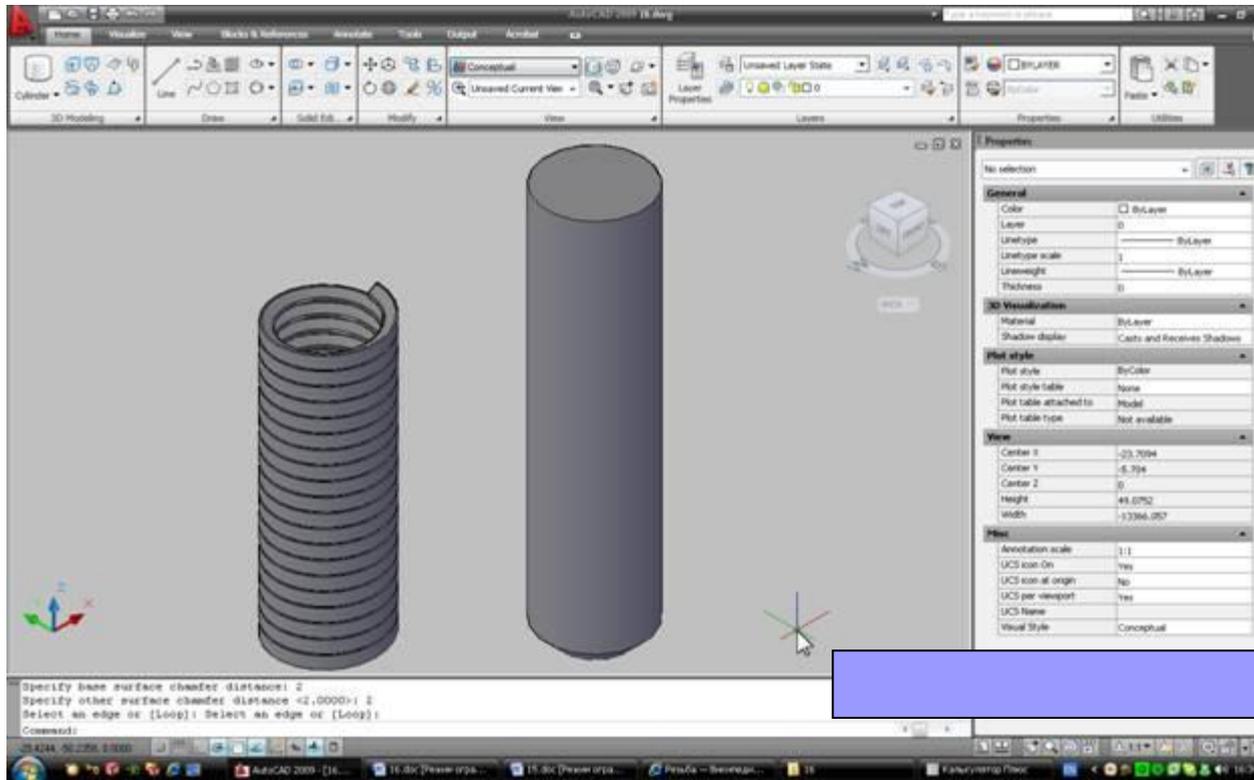
Расположение профиля



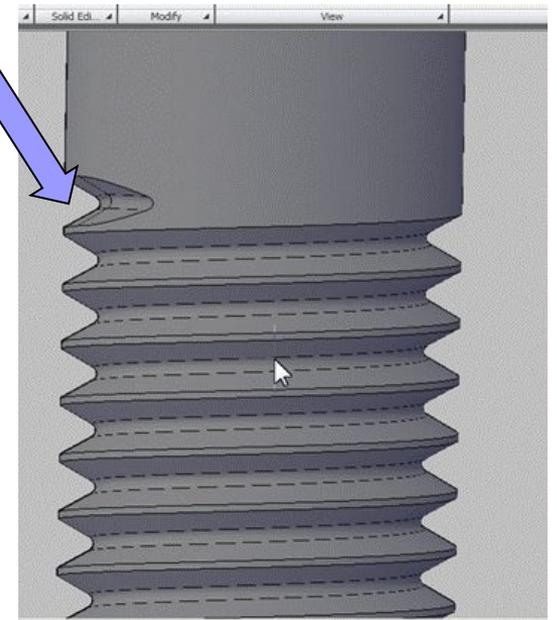
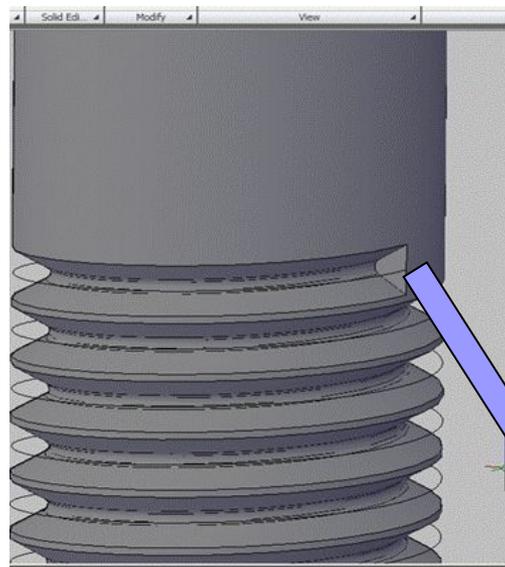
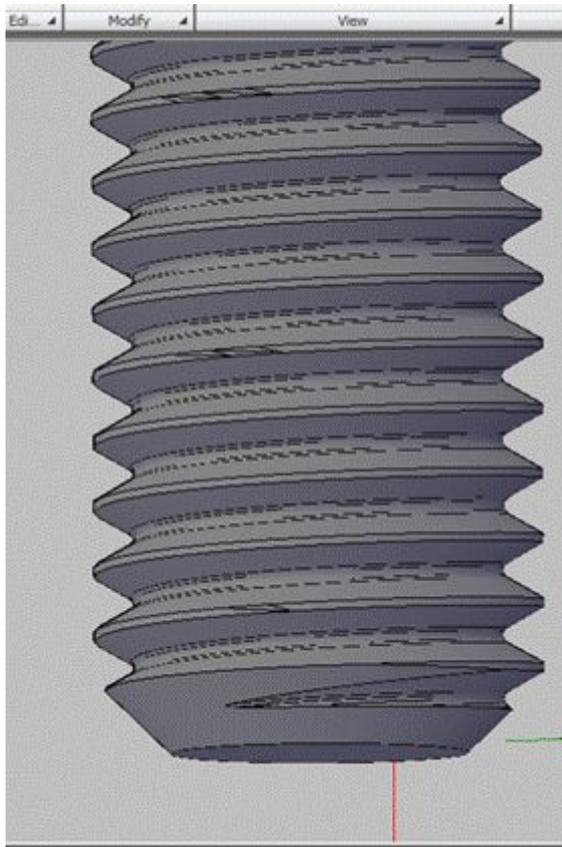
Заготовка резьбы



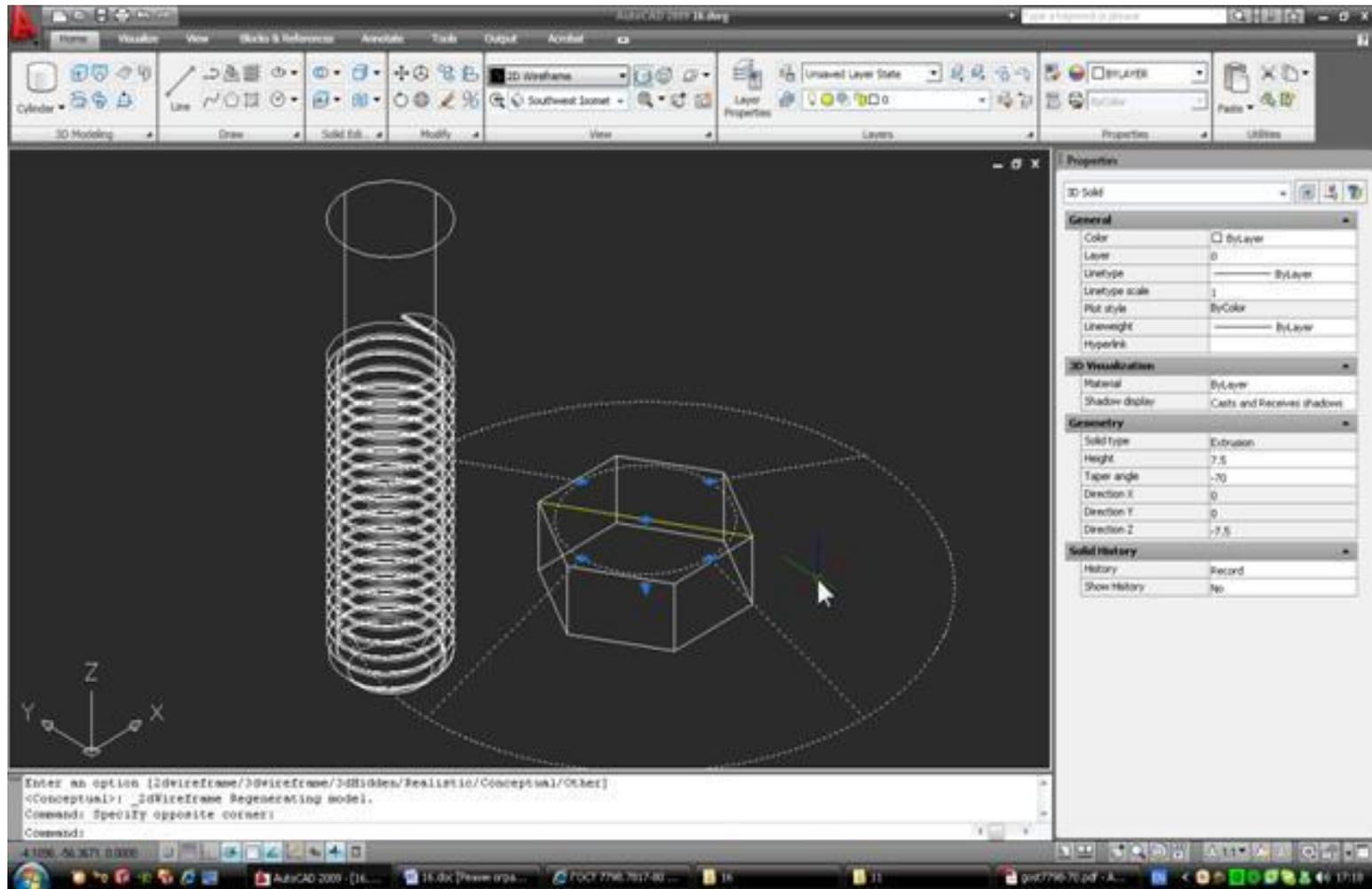
Создание резьбы



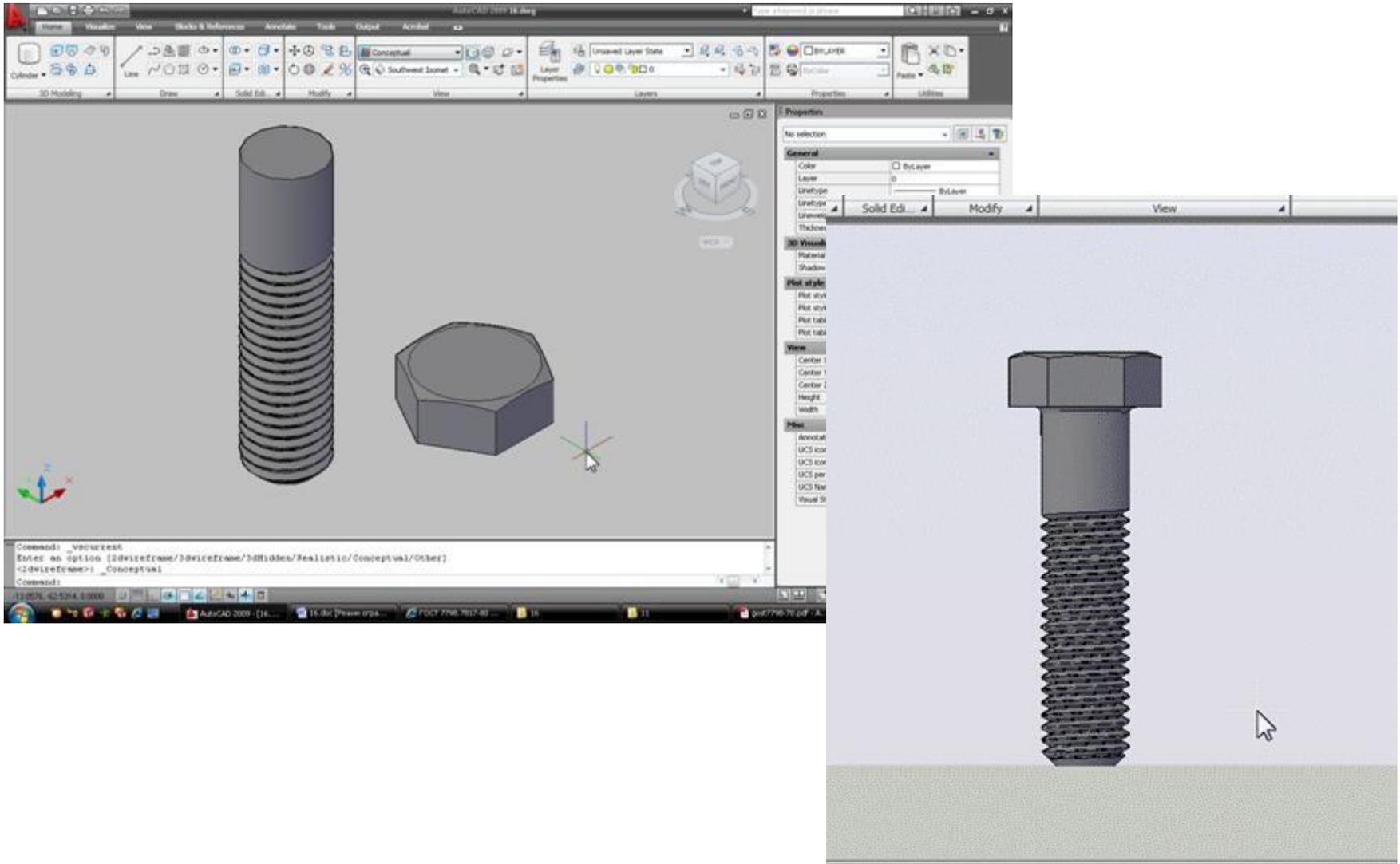
Сход резьбы



Построение головки болта по ГОСТ 7798-70

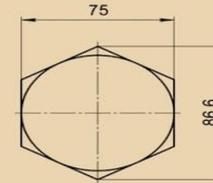
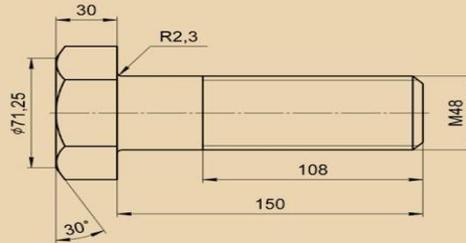


Построение головки болта по ГОСТ 7798-70

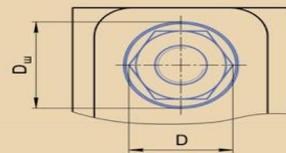
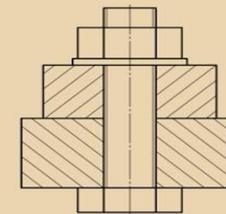
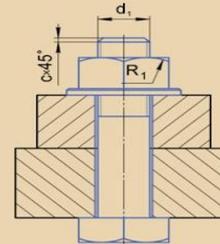
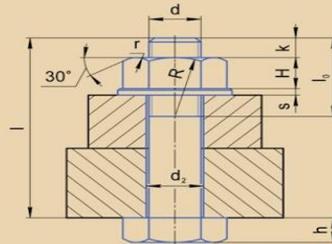


БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

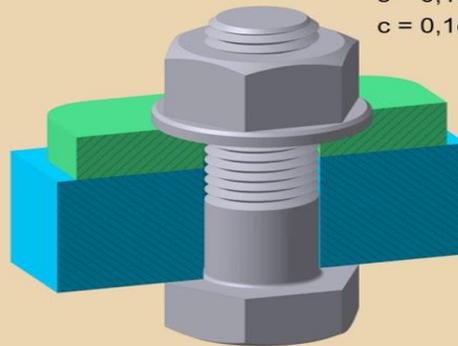
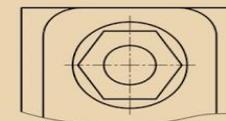
Болт по ГОСТ 7798-70



Упрощенное изображение

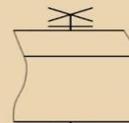


- $d_1 = 0,8d$
- $D = 2d$
- $H = 0,8d$
- $h = 0,7d$
- $D_u = 2,2d$
- $s = 0,15d$
- $c = 0,1d$
- $R = 1,5d$
- $R_1 = d$
- l - по ГОСТ
- $l_0 = 2d$
- $k \approx 0,5d$
- $d_2 = 1,1d$
- r - по построению



Условное изображение

на видах



в разрезе



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р. Е. Алексеева