

# Контрольная работа

## по дисциплине Графика (Черчение)

### Лист №1 «Геометрические построения»

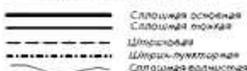
**Цель:** отработка навыков выполнения линий, шрифтов, геометрических построений и сопряжений различного вида.

Выполнение задания на формате А3 по теме занятия. Построение геометрических построений, сопряжений. Выполнение надписей чертежным шрифтом и линий чертежа.

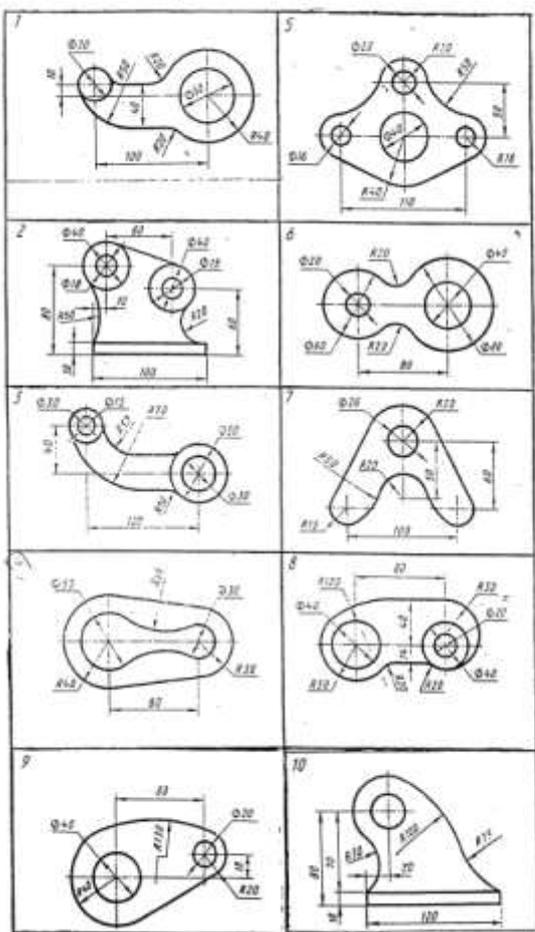
Шрифты чертежные ГОСТ 2 304-81

**А** Б В Г Д Е Ж З И Й К Л  
М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч  
Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я  
а б в г д е ж з и й к л  
м н о п р с т у ф х ц ч ш  
щ ъ ы ь э ю я  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

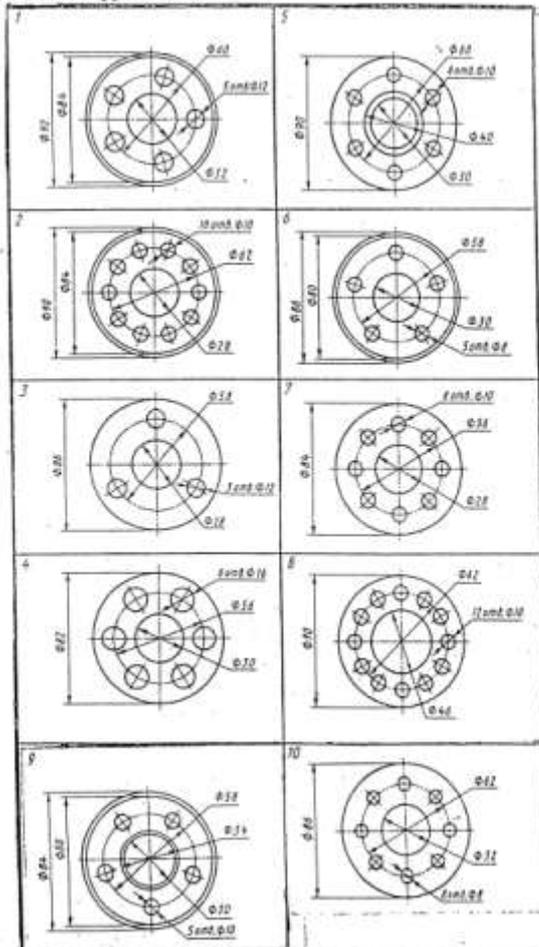
Типы линий ГОСТ 2 303-68



Построение сопряжения:



Деление окружности:



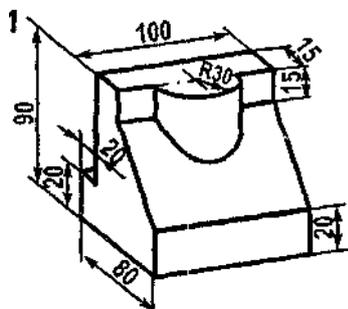
## Лист №2 «Проекционное черчение. Аксонометрические проекции»

Цель: отработать навыки построения трех видов изображения детали, ее разрезов.

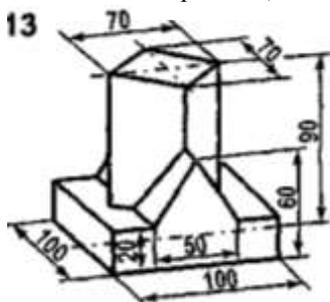
Выполнение задания на формате А3 по теме занятия. Построить три вида детали по данному наглядному изображению в аксонометрической проекции.

### Варианты индивидуальных заданий к листу 2

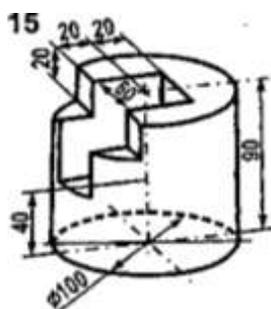
Вариант 1, 11



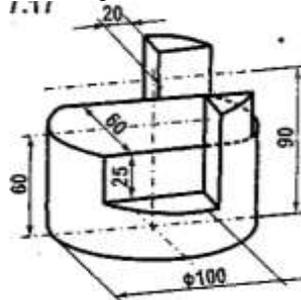
Вариант 3, 13



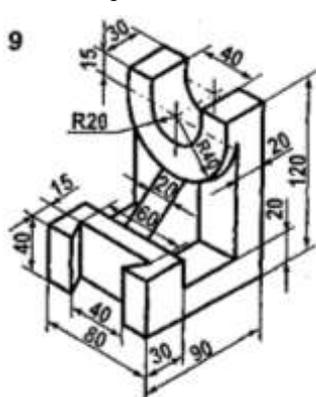
Вариант 5, 15



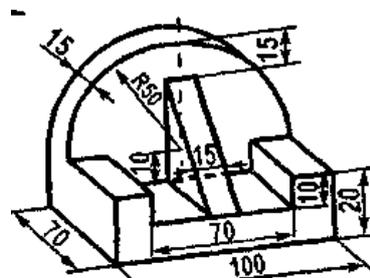
Вариант 7, 17



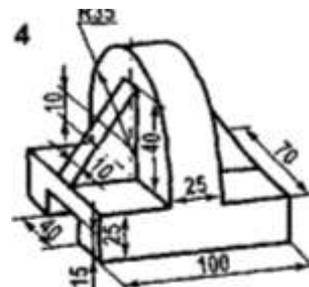
Вариант 9, 19



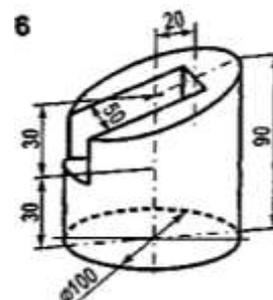
Вариант 2, 12



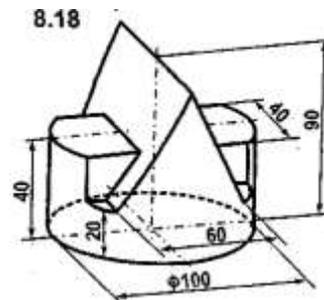
Вариант 4, 14



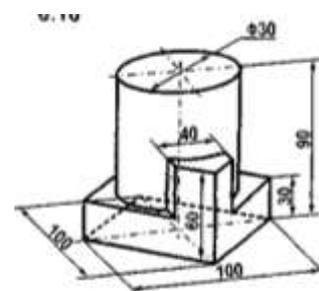
Вариант 6, 16



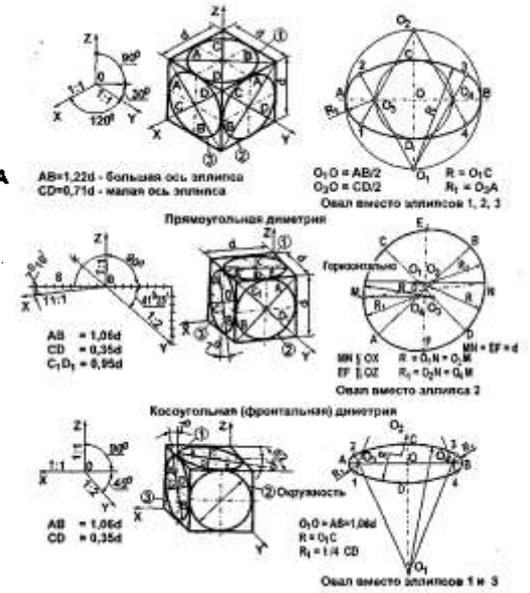
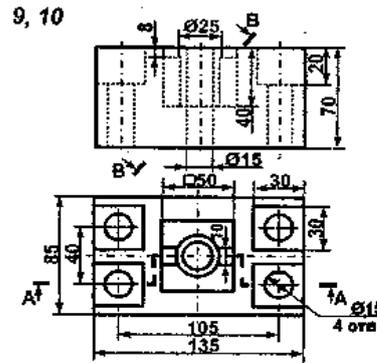
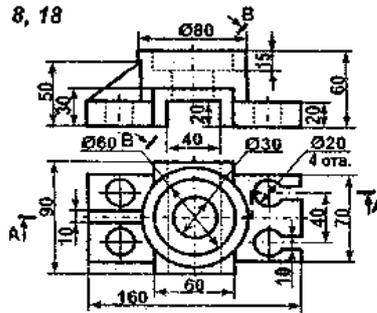
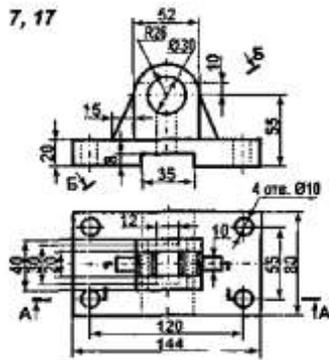
Вариант 8, 18



Вариант 10, 20







### Лист № 5 «Разъемные соединения»

Цель: Закрепить умения изображать соединения деталей, типовых элементов деталей.

Вычертить разъемные соединения на листе А3. Размеры выбирать по вариантам.

## Расчет и чертежи болта, гайки, шайбы и болтового соединения

Табл. 4.1. Исходные данные для болтового соединения

Варианты	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
$d$ - номинальный диаметр метрической резьбы	12	16	20	24	30	36
$h_1$ - толщина 1-й детали	15	20	23	26	24	32
$h_2$ - толщина 2-й детали	20	20	20	20	26	24

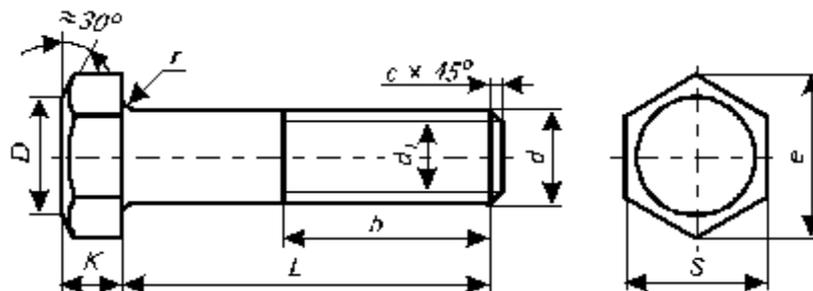


Табл. 4.2. Основные размеры болтов с шестигранной головкой

$d$ - ном. диаметр резьбы	12	16	20	24	30	36
P-шаг резьбы круп./мелк.	1,75	2/1,5	2,5/1,5	3/2	3,5/2	4/3
S - размер под ключ	19	24	30	36	46	55
e - диаметр описанной окружности	21,1	26,8	33,5	40,0	51,9	61,3

головки болта						
$K$ – толщина головки болта	7,5	10	12,5	15	18,7	22,5
$c$ – высота фаски	0,6	0,6	0,8	1,0	1,0	1,4
$r$ – радиус под головкой	0,6	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0

$d_1$  – высота профиля резьбы ( $d_1 = d - 2P$ )

$D$  – диаметр фаски головки болта ( $D = 0,85 \times S$ )

$L$  – длина болта - рассчитывается и выбирается по ГОСТу из табл. 4.7

$b$  – длина резьбы выбирается из табл. 4.7. после того, как рассчитана длина болта.

**Длина болта расчетная:**

$L_{расч.} = h_1 + h_2 + S_{ш} + m + a + c$ , где:  $h_1, h_2$  – толщины соединяемых деталей ;

$S_{ш} = 0,15d$  – высота шайбы;

$m = 0,8d$  – высота гайки;

$a = 0,15d$  – выступающая часть болта;

$c = 0,15d$  – высота фаски;

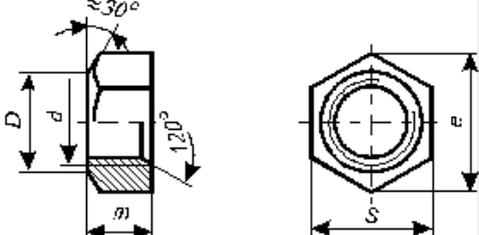
$L$  – длина болта по ГОСТ – выбирается ближайшее значение из табл. 4.7 (левая колонка),

$b$  – длина нарезанной части болта – выбирается также из табл. 4.7 в пересечении строки (длина болта) и столбца (номинального диаметра резьбы).

Пример условного обозначения болта: диаметр резьбы  $d = 12$  мм, длина  $L = 60$  мм, с крупным шагом резьбы: **Болт М12х60 ГОСТ 7805-70**

### Гайки

Табл.4.3. Основные размеры гаек с шестигранной головкой

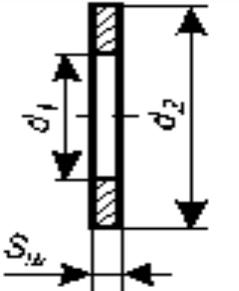
	$d$ – диаметр резьбы	12	16	20	24	30	36
	$m$ – высота гайки	10,0	13,0	16,0	19,0	24,0	29,0

Остальные размеры гайки:  $e$  – диаметр описанной окружности,  $S$  – размер под ключ,  $D$  – диаметр фаски гайки,  $d_1$  – внутренний диаметр резьбы гайки,  $P$  – шаг резьбы, зависят от номинального диаметра резьбы и такие же, как у болта.  $m$  – высота гайки выбирается из табл. 4.2.

Обозначение гайки: **Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70.** "2" перед М означает, что гайка 2-го исполнения.

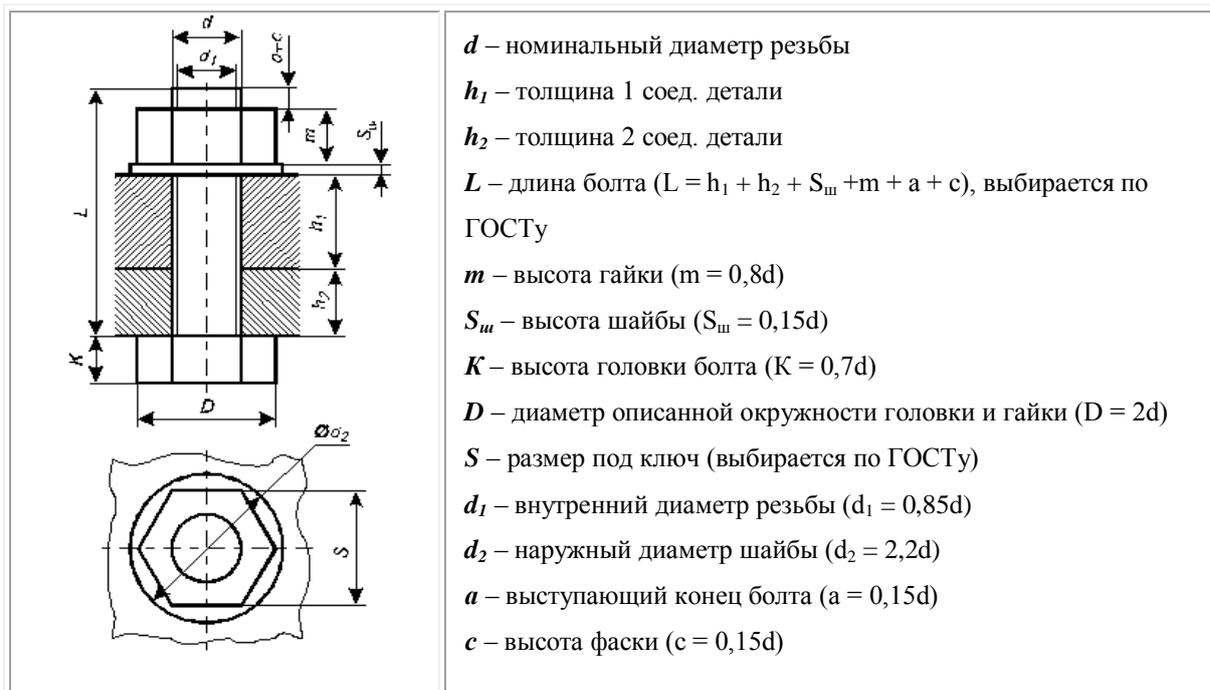
### Шайбы

Табл. 4.4. Основные размеры шайб

	$d$ – диаметр резьбы	12	16	20	24	30	36
	$d_1$ – диаметр отверстия	13,0	17,0	21,0	25,0	31,0	37,0
	$d_2$ – наружный диаметр	24,0	30,0	37,0	44,0	56,0	66,0
	$S_{ш}$ – высота шайбы	2,5	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0

Обозначение шайбы: **Шайба 20 ГОСТ 11371-78**

Упрощенное изображение болтового соединения

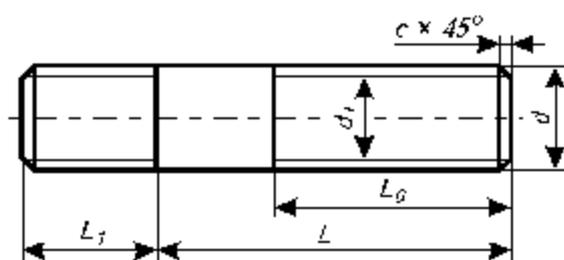


$d$  – номинальный диаметр резьбы  
 $h_1$  – толщина 1 соед. детали  
 $h_2$  – толщина 2 соед. детали  
 $L$  – длина болта ( $L = h_1 + h_2 + S_{ш} + m + a + c$ ), выбирается по ГОСТу  
 $m$  – высота гайки ( $m = 0,8d$ )  
 $S_{ш}$  – высота шайбы ( $S_{ш} = 0,15d$ )  
 $K$  – высота головки болта ( $K = 0,7d$ )  
 $D$  – диаметр описанной окружности головки и гайки ( $D = 2d$ )  
 $S$  – размер под ключ (выбирается по ГОСТу)  
 $d_1$  – внутренний диаметр резьбы ( $d_1 = 0,85d$ )  
 $d_2$  – наружный диаметр шайбы ( $d_2 = 2,2d$ )  
 $a$  – выступающий конец болта ( $a = 0,15d$ )  
 $c$  – высота фаски ( $c = 0,15d$ )

## Шпильки, гнезда под шпильку, изображение шпилечного соединения

Табл. 4.5. Исходные данные для шпилечного соединения

Варианты	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
$d$ - номинальный диаметр метрической резьбы	36	30	24	24	16	12
$h$ - толщина соед. детали	70	45	34	28	26	24



### Шпильки общего применения ГОСТ 22033-76

$d$  – номинальный диаметр резьбы  
 $L_{расч.} = h + S_{ш} + m + a + c$   
 где:  
 $h$  – толщина соединительной детали;  
 $S_{ш} = 0,15d$  – высота шайбы;  
 $m = 0,8d$  – высота гайки;  
 $a = 0,15d$  – выступающая часть болта;  
 $c = 0,15d$  – высота фаски;  
 $L$  – длина шпильки по ГОСТ (табл. 4.7 - левая колонка);  
 $L_0$  – длина гаечного конца шпильки (табл. 4.7);  
 $L_1 = d$  – для стальных, бронзовых, латунных деталей;  
 $d_1 = 0,85d$  – внутренний диаметр резьбы.

### Сверленное и нарезное гнезда под шпильку

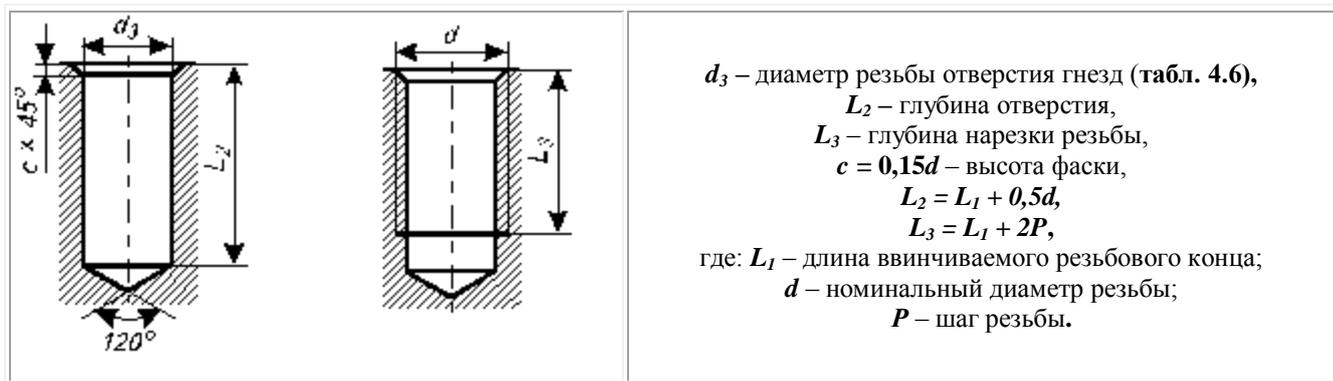


Табл. 4.6. Диаметр отверстия гнезд для нарезки метрической резьбы

$d$ – номинальный диаметр резьбы	12	16	20	24	30	36
$P$ – шаг резьбы (крупный)	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
$d_3$ – диаметр отверстия гнезд	10,2	14,0	17,4	20,9	26,4	31,9

Упрощенное изображение шпилечного соединения

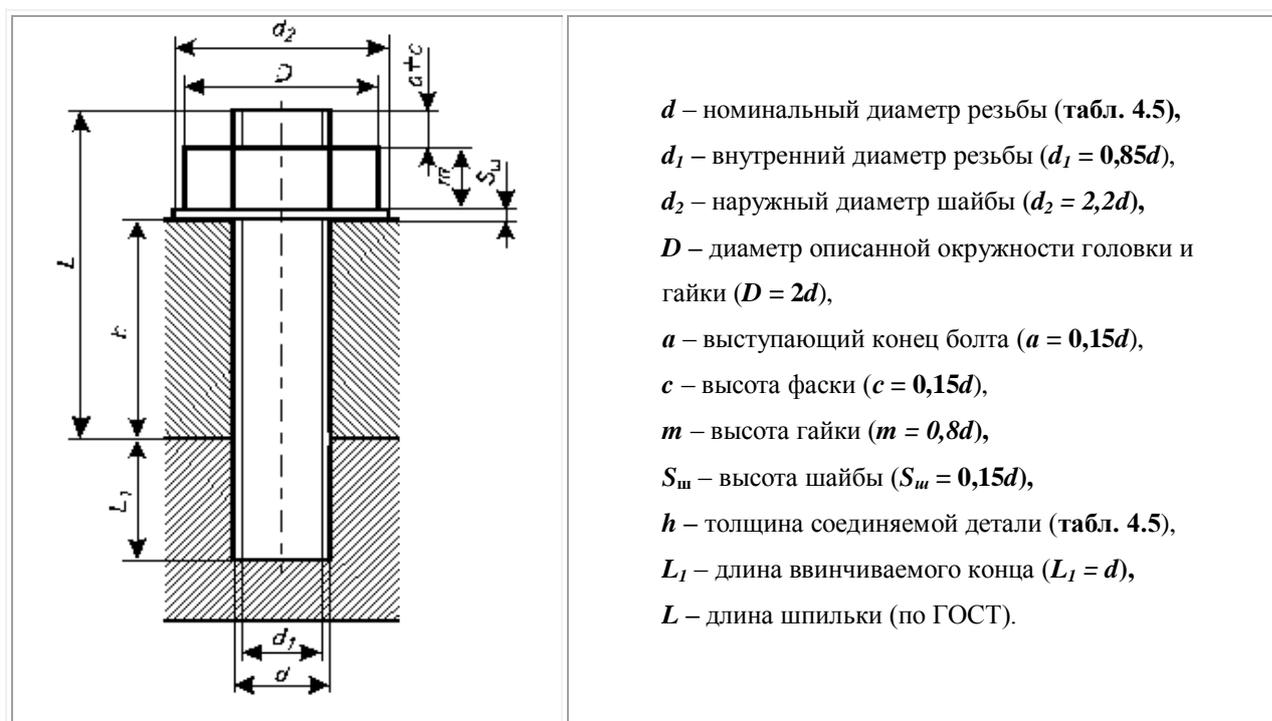


Табл. 4.7. Длина (L) болтов и шпилек, и длина (b) их резьбы

$L$	$b$ – длина резьбы при номинальном диаметре $d$					
	12	16	20	24	30	36
35	x	x	x	x	-	-
40	30	x	x	x	-	-

