

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

«Сборочный чертеж резьбового соединения»

Порядок выполнения:

На листе формата А3 выполнить изображения болтового и шпилечного соединений двух деталей, оформить их как сборочный чертеж.

Варианты заданий – рисунок 1 и 2.

Образец работы приведен на рисунке 3.

Перед выполнением работы ознакомится с учебной литературой:

- Чекмарев, А. А., Инженерная графика : учебное пособие / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — Москва : КноРус, 2023. — 434 с. — ISBN 978-5-406-11548-0. — URL: <https://book.ru/book/949254> (дата обращения: 01.05.2024). — Текст : электронный.
- Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212327> (дата обращения: 01.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/book/212327?lms=1467d9d4b85bcd950b34f14156c6140>
- <https://youtu.be/pjAYlhMrxV8>
- Изучить ГОСТ 2.311-68.

Требования к заданию и рекомендации по выполнению

На листе формата А3 выполняются два фрагмента сборочного чертежа. Это соединение двух деталей (назовем их условно «корпус» и «крышка») болтом и соединение двух деталей (назовем их условно «плита» и «планка») шпилькой. Соединения вычерчиваются в двух видах: - главный вид и вид сверху.

Краткие теоретические сведения

Сборочный чертеж - это документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для сборки и контроля. Сборочный чертёж должен содержать по ГОСТ 2.109-73:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу;
- указания о характере сопряжения и способе соединения деталей;
- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- размеры: *исполнительные* которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу; *габаритные* размеры; *установочные* размеры, по которым изделие устанавливается на месте монтажа;

присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям. Размеры отдельных деталей, входящих в состав сборочной единицы, не проставляются.

На сборочном чертеже номера позиций составных частей, входящих в изделие, располагаются над полками линий-выносок. Полки и линии-выноски проводят сплошными тонкими линиями. Полки проводят горизонтально, линии-выноски проводят под углом и заканчивают на изображении детали точкой. Высоту цифр номеров позиций берут на размер больше, чем шрифт размерных чисел. Номера позиций располагают вне контура изображений, группируя их в строчки или колонки.

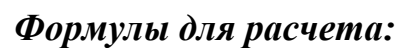
С целью сокращения графической работы при выполнении сборочных чертежей различные стандарты ЕСКД предусматривают условности и упрощения сборочных чертежей.

При упрощенных изображениях резьба показывается по всей длине крепежной резьбовой детали. Фаски, скругления, глубина нарезанного отверстия, зазоры между стержнем детали и отверстием не изображаются.

В ряде случаев на видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, резьба на стержне может быть изображена одной окружностью, соответствующей наружному диаметру резьбы (дуга, соответствующая внутреннему диаметру резьбы, не изображается). Шайбы, примененные в соединении, на этих видах могут быть не показаны (см. образец выполнения работы).

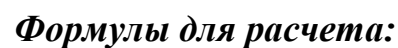
Алгоритм выполнения:

1. По варианту определить из таблиц номинальный размер резьбы d болта и шпильки, и толщину соединяемых деталей (n и m).
2. По формулам (условным соотношениям), приведенным в задании вычислить параметры элементов болтового и шпилечного соединений, длину резьбовых крепежных изделий (болта и шпильки).
3. Полученную длину болта и шпильки скорректировать в соответствии со стандартными значениями (**приложения А и Б**).
4. Определить размеры гайки по ГОСТ 5915-70 и шайбы по ГОСТ 11371-78 (**приложение В**).
5. Дать стандартные обозначения всем крепежным изделиям, входящим в болтовое и шпилечное соединения.
6. На листе формата А3 вычертить фрагмент сборочного чертежа. Соединения болтом и соединения шпилькой вычерчиваются в двух видах: главный вид и вид сверху выполняются по размерам, полученным в результате вычислений.
7. Проставить необходимые размеры.
8. Проставить номера позиций.
9. Заполнить основную надпись форма 1 (см. образец выполнения работы).



$$l = n + m + s + H + k$$

Рисунок 1 – Болтовое соединение, варианты заданий



$$l = n + s + H + k$$

Рисунок 2 - Шпилечное соединение, варианты заданий

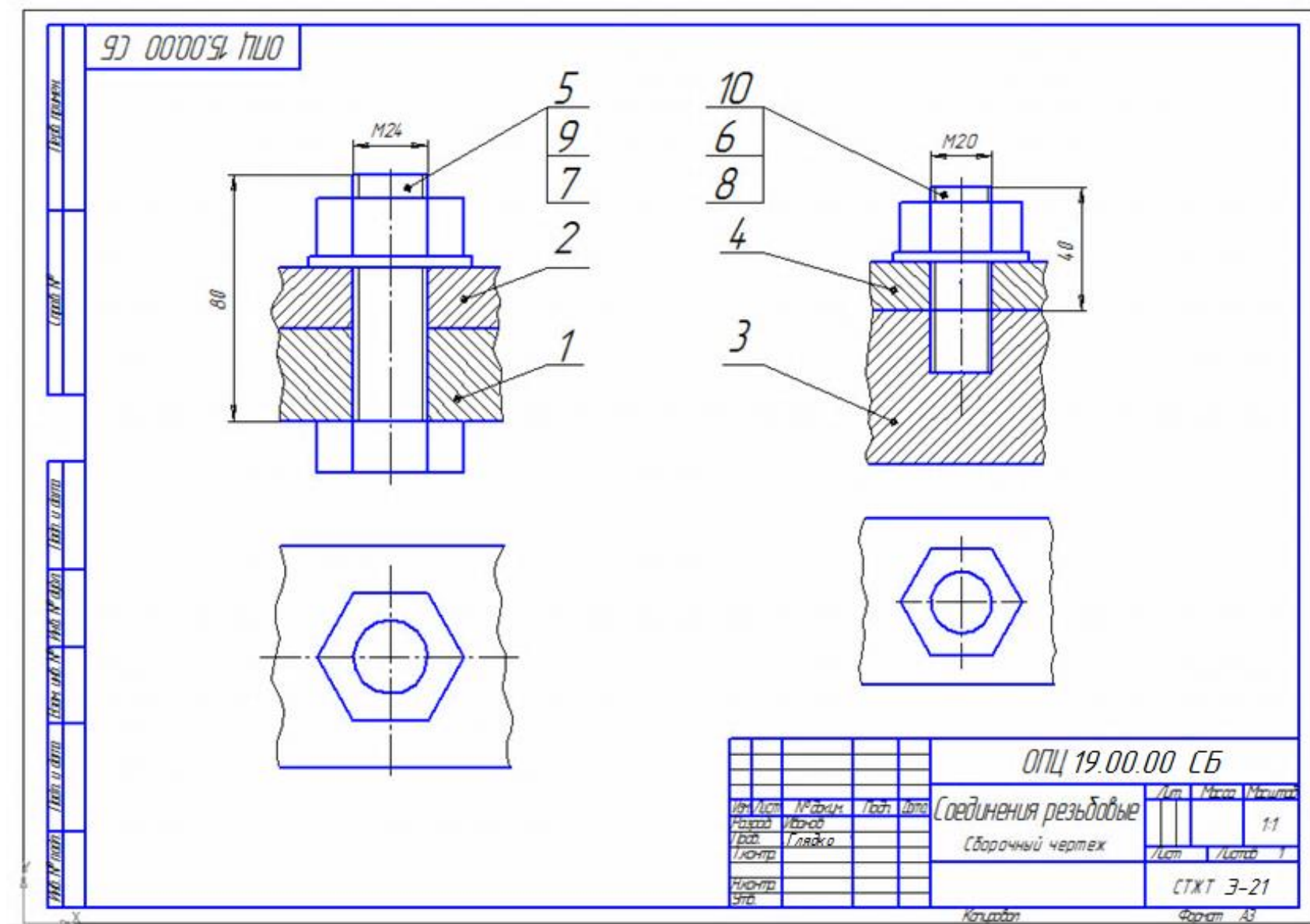


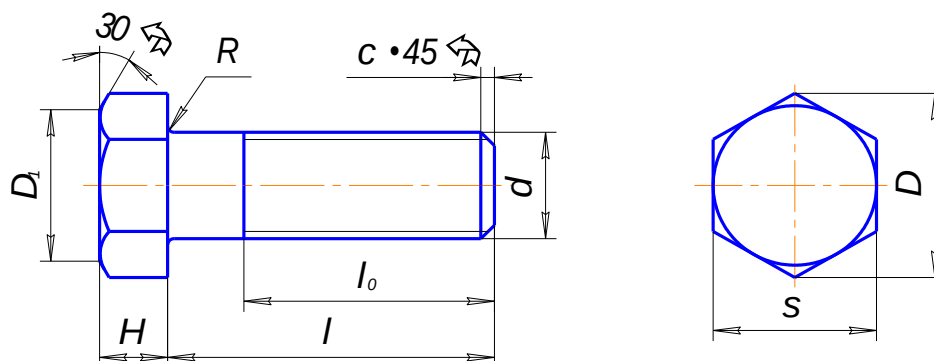
Рисунок 3 - Образец выполнения сборочного чертежа резьбовых соединений

Приложение А

Болты с шестигранной головкой (нормальной точности)

ГОСТ 7798 – 70

Исполнение 1



Номинальный диаметр резьбы, d	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ», s	17	19	24	30	36	46	56	65	75
Высота головки, H	7	8	10	13	15	19	23	26	30
Диаметр описанной окружности, D	18,7	20,9	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Радиус под головкой, R	1	1,6	2,2	2,7	3,2	3,3	4,3		
Фаска, c	1,6	2	2,5	3					

Длина болтов

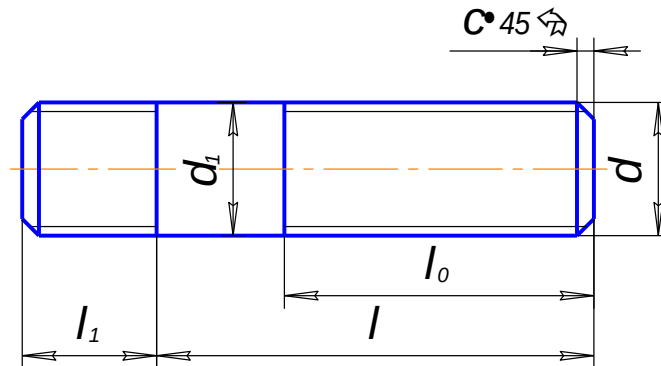
Длина, l	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком x отмечены болты с резьбой по всей длине стержня)									
	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
35	22	26	30	x	x	X	-	-	-	-
40	22	26	30	x	x	X	x	-	-	-
45	22	26	30	38	x	X	x	-	-	-
50	22	26	30	38	x	X	x	x	-	-
55	22	26	30	38	46	X	x	x	x	-
60	22	26	30	38	46	X	x	x	x	-
65	22	26	30	38	46	54	x	x	x	x
70	22	26	30	38	46	54	x	x	x	x
75	22	26	30	38	46	54	66	x	x	x
80	22	26	30	38	46	54	66	x	x	x
90	22	26	30	38	46	54	66	78	x	x
100	22	26	30	38	46	54	66	78	x	x
110	-	26	30	38	46	54	66	78	90	x
120	-	26	30	38	46	54	66	78	90	102

Пример условного обозначения - болт с диаметром резьбы $d = 16$ мм, длиной $l = 60$ мм, класса прочности 5.8, исполнение 1, с крупным шагом резьбы, без покрытия:

Болт М16×60.58 ГОСТ 7798 – 70

Приложение Б

Шпильки для деталей с резьбовыми отверстиями (нормальной точности) ГОСТ 22032 – 76 ($l_1 = d$)



Длина шпильки l (без резьбового ввинчиваемого конца l_1)	Длина резьбового конца l_0 при нормальном диаметре резьбы d							
	8	10	12	16	20	24	30	36
40	22	26	30	30	x	x	-	-
42	22	26	30	32	x	x	-	-
45	22	26	30	34	x	x	-	-
50	22	26	30	38	x	x	-	-
55	22	26	30	38	x	x	-	-
60	22	26	30	38	46	x	x	-
65	22	26	30	38	46	x	x	-
70	22	26	30	38	46	54	x	x
75	22	26	30	38	46	54	x	x
80	22	26	30	38	46	54	66	x
90	22	26	30	38	46	54	66	x
100	22	26	30	38	46	54	66	x
110	22	26	30	38	46	54	66	78
120	22	26	30	38	46	54	66	78
130	22	26	30	38	46	54	66	78
140	22	26	30	38	46	54	66	78
150	22	26	30	38	46	54	66	78
Фаска c	1,6			2		2,5		

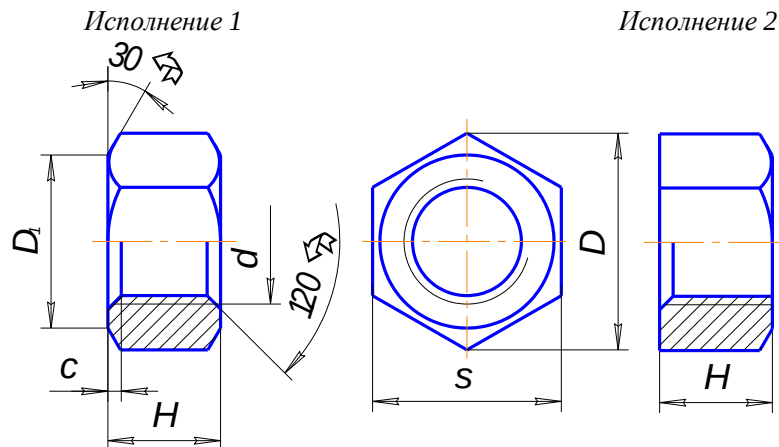
Знаком x отмечены шпильки с длиной гаечного конца $l_0 = l - 0,5d$

Пример условного обозначения шпильки для детали с резьбовым отверстием:

Шпилька с диаметром резьбы $d = 16$ мм, с крупным шагом, длиной $l = 120$ мм, класса прочности 5.8, без покрытия: *Шпилька M16×120.58 ГОСТ 22032 - 76*

Приложение Г

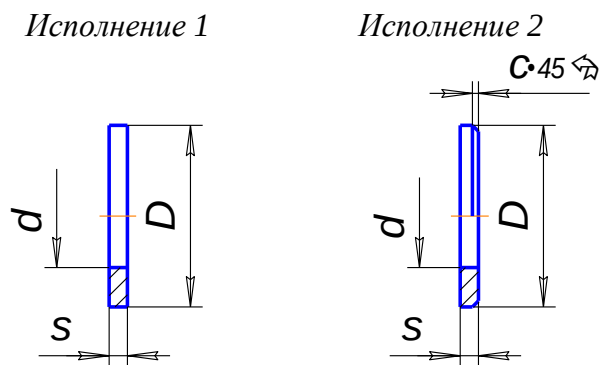
Гайки шестигранные (нормальной точности) ГОСТ 5915 – 70



Номинальный диаметр резьбы, d	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ» ,s	24	30	36	46	55	65	76
Диаметр описанной окружности, D	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Высота, H	13	16	19	24	29	34	38
Фаска, c	2		2,5		3		4

Пример условного обозначения – гайка, исполнение 1, с диаметром резьбы $d = 16$ мм, с крупным шагом резьбы, класса прочности 5, без покрытия: *Гайка М16.5 ГОСТ 5915 - 70*

Шайбы нормальные ГОСТ 11371 – 78



Номинальный диаметр резьбы крепежной детали	d	D	s
16	17	30	3
20	21	37	3
24	25	44	4
30	31	56	4
36	37	66	5
42	43	78	7
48	50	92	8

Пример условного обозначения – шайба нормальная, исполнение 1, для крепежной детали с диаметром резьбы 16 мм – *Шайба 16 ГОСТ 11371 – 78*