

# Графическое проектирование агрегатов

## ЗАНЯТИЕ 3

- **Соединение крепежными деталями.**
- **Понятие сборочного чертежа и спецификации.**
- **Выполнение по вариантам задания №4 «Соединение крепежными деталями»:**
  - сборочный чертеж на формате А4,
  - спецификация на формате А4,
  - расчеты элементов крепежных деталей.

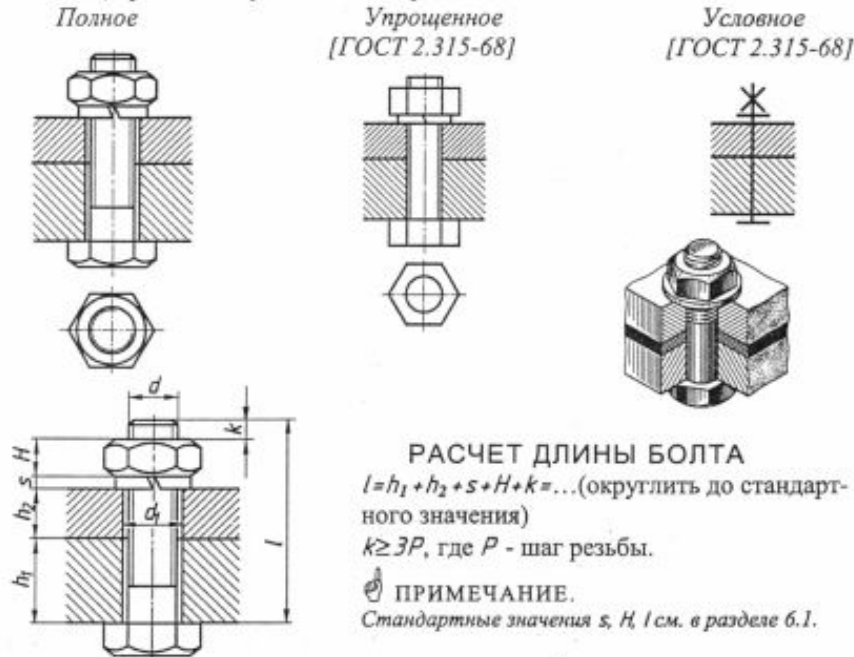
# Соединение болтом

2

## ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

На сборочных чертежах допускается применять в зависимости от назначения и масштаба чертежа как полное, так и упрощенное или условное изображение соединения.

Для крепежных деталей, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, применяют условное изображение.



## РАСЧЕТ ДЛИНЫ БОЛТА

$l = h_1 + h_2 + s + H + k = \dots$  (округлить до стандартного значения)

$k \geq 3P$ , где  $P$  - шаг резьбы.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Стандартные значения  $s, H, l$  см. в разделе 6.1.

## РАЗМЕРЫ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ [ГОСТ 11284-75\*], мм

| Диаметр стержня $d$ | Диаметр сквозного отверстия $d_f$ |       |       | Диаметр стержня $d$ | Диаметр сквозного отверстия $d_f$ |       |       |
|---------------------|-----------------------------------|-------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------|-------|
|                     | Ряд 1                             | Ряд 2 | Ряд 3 |                     | Ряд 1                             | Ряд 2 | Ряд 3 |
| ...4                | 4,3                               | 4,5   | 4,8   | 16                  | 17                                | 18    | 19    |
| 5                   | 5,3                               | 5,5   | 5,8   | 18                  | 19                                | 20    | 21    |
| 6                   | 6,4                               | 6,6   | 7,0   | 20                  | 21                                | 22    | 24    |
| 8                   | 8,4                               | 9,0   | 10,0  | 22                  | 23                                | 24    | 26    |
| 10                  | 10,5                              | 11,0  | 12,0  | 24                  | 25                                | 26    | 28    |
| 12                  | 13,0                              | 14,0  | 15,0  | 27                  | 28                                | 30    | 32    |
| 14                  | 15,0                              | 16,0  | 17,0  | 30...               | 31                                | 33    | 35    |

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Стандарт предусматривает сквозные отверстия с диаметром от 1 до 150 мм.
- Ряд 1 следует предпочитать ряду 2, а ряд 2 – ряду 3.

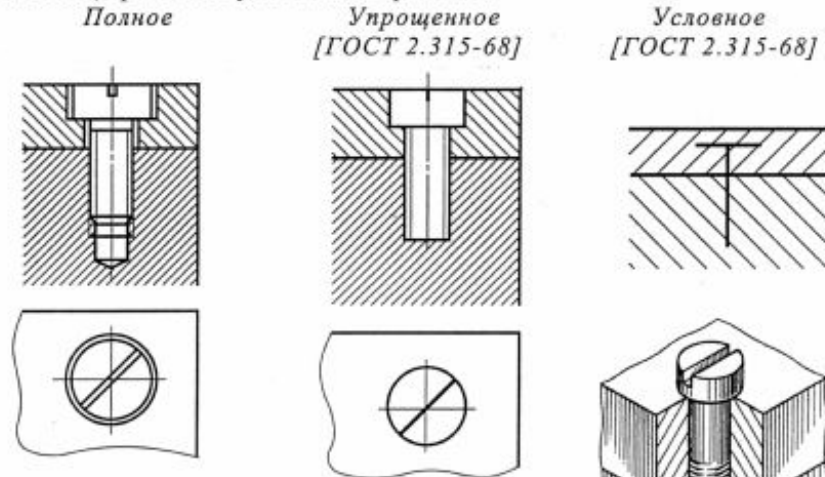
# Соединение винтом

3

## ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

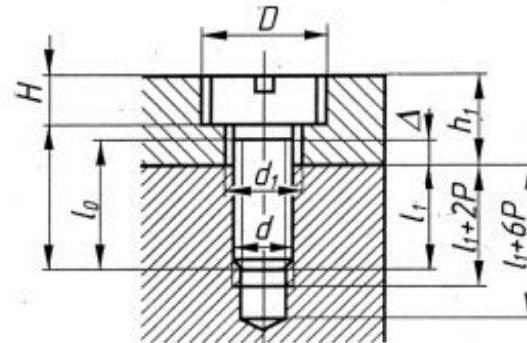
На сборочных чертежах допускается применять в зависимости от назначения и масштаба чертежа как полное, так и упрощенное или условное изображение соединения.

Для крепежных деталей, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, применяют условное изображение.



## РАСЧЕТ ДЛИНЫ ВИНТА

$l = l_1 + h_1 - H = \dots$  (округлить до стандартного значения)  
 $\Delta \geq 2P$ , где  $P$  - шаг резьбы.



$l_1 = d$  - сталь, бронза, латунь  
 $l_1 = 1,25d$  - чугун  
 $l_1 = 2d$  - легкие сплавы

## ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Стандартное значение  $l$  и  $l_0$  см. в разделе 6.2.
2. Значения  $H$ ,  $D$ ,  $d_1$  см. в разделе 10.3.

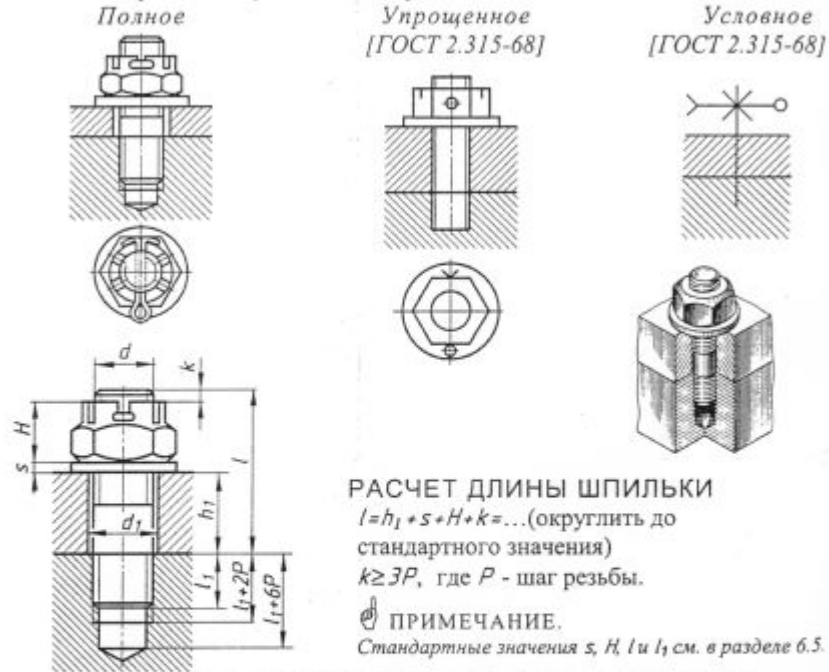
# Соединение шпилькой

4

## ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

На сборочных чертежах допускается применять в зависимости от назначения и масштаба чертежа как полное, так и упрощенное или условное изображение соединения.

Для крепежных деталей, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, применяют условное изображение.



## РАСЧЕТ ДЛИНЫ ШПИЛЬКИ

$l = h_1 + s + H + k = \dots$  (округлить до стандартного значения)

$k \geq 3P$ , где  $P$  - шаг резьбы.

👉 ПРИМЕЧАНИЕ.

Стандартные значения  $s$ ,  $H$ ,  $l$  и  $l_1$  см. в разделе 6.5.

## РАЗМЕРЫ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ ПОД ШПИЛЬКИ

[ГОСТ 11284-75\*], мм

| Диаметр стержня $d$ | Диаметр сквозного отверстия $d_1$ |       |       | Диаметр стержня $d$ | Диаметр сквозного отверстия $d_1$ |       |       |
|---------------------|-----------------------------------|-------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------|-------|
|                     | Ряд 1                             | Ряд 2 | Ряд 3 |                     | Ряд 1                             | Ряд 2 | Ряд 3 |
| ...4                | 4,3                               | 4,5   | 4,8   | 16                  | 17                                | 18    | 19    |
| 5                   | 5,3                               | 5,5   | 5,8   | 18                  | 19                                | 20    | 21    |
| 6                   | 6,4                               | 6,6   | 7,0   | 20                  | 21                                | 22    | 24    |
| 8                   | 8,4                               | 9,0   | 10,0  | 22                  | 23                                | 24    | 26    |
| 10                  | 10,5                              | 11,0  | 12,0  | 24                  | 25                                | 26    | 28    |
| 12                  | 13,0                              | 14,0  | 15,0  | 27                  | 28                                | 30    | 32    |
| 14                  | 15,0                              | 16,0  | 17,0  | 30...               | 31                                | 33    | 35    |

👉 ПРИМЕЧАНИЯ:

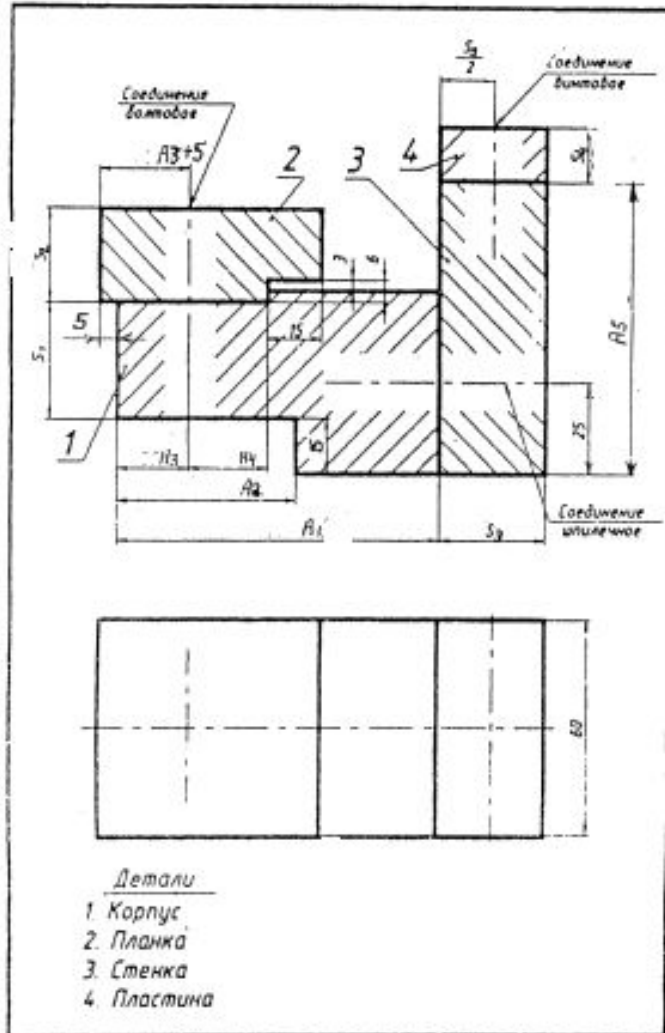
1. Стандарт предусматривает сквозные отверстия с диаметром от 1 до 150 мм.

2. Ряд 1 следует предпочитать ряду 2, а ряд 2 – ряду 3.



# Задание №4

## соединение крепежными деталями



### ЗАДАНИЕ

1. Соединить корпус и планку болтом, шайбой пружинной, гайкой.
2. Соединить корпус и стенку шпилькой, шайбой обычной, гайкой.
3. Соединить стенку и пластину винтом.
4. Выполнить сборочный чертеж и спецификацию.
5. Представить расчеты и выбор элементов крепежных деталей и элементов отверстий в соединяемых деталях.
6. Габариты соединяемых деталей, материала деталей и номиналы резьб крепежных деталей выбираются для каждого варианта из таблицы.

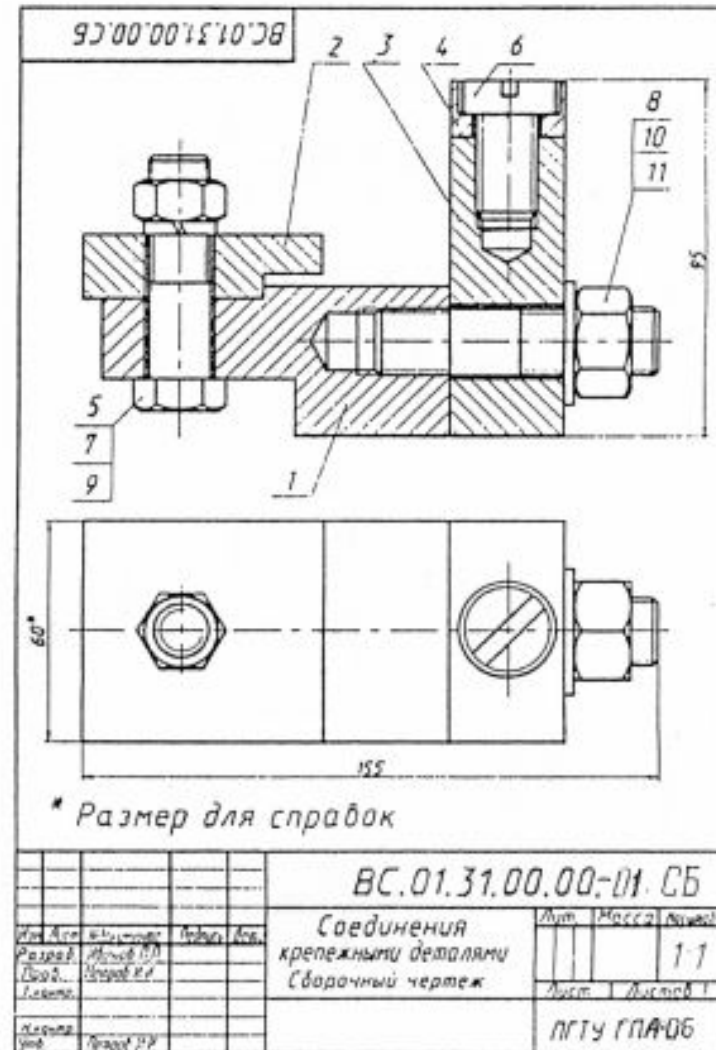
# Задание №4

## соединение крепежными деталями (продолжение)

Пример заполнения спецификации

Вид сборочного чертежа

| № п/п                                 | Кол.  | Наим. | Обозначение                           | Кол.  | Прим. |
|---------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|-------|-------|
| <i>Документация</i>                   |       |       |                                       |       |       |
| 44                                    |       |       | ВС 01.31.00.00.СБ                     | 1     |       |
| <i>Детали</i>                         |       |       |                                       |       |       |
| 44                                    | 1     |       | ВС 01.31.00.01                        | 1     |       |
| 44                                    | 2     |       | ВС 01.31.00.02                        | 1     |       |
| 44                                    | 3     |       | ВС 01.31.00.03                        | 1     |       |
| 44                                    | 4     |       | ВС 01.31.00.04                        | 1     |       |
| <i>Стандартные изделия</i>            |       |       |                                       |       |       |
|                                       | 5     |       | Болт М14 - 15-60.<br>ГОСТ 7798-70     | 1     |       |
|                                       | 6     |       | Винт М16-20.<br>ГОСТ 1491-80          | 1     |       |
|                                       | 7     |       | Гайка М16 - 15<br>ГОСТ 5915-70        | 1     |       |
|                                       | 8     |       | Гайка М18<br>ГОСТ 5915-70             | 1     |       |
|                                       | 9     |       | Шайба 14<br>ГОСТ 6402-70              | 1     |       |
|                                       | 10    |       | Шайба 18<br>ГОСТ 11371-78             | 1     |       |
|                                       | 11    |       | Шпилька М18 - 11-25.<br>ГОСТ 22032-76 | 1     |       |
| <b>ВС.01.31.00.00-01</b>              |       |       |                                       |       |       |
| <b>Соединения крепежными деталями</b> |       |       |                                       |       |       |
| Кол.                                  | Наим. | Обоз. | Кол.                                  | Наим. | Обоз. |
|                                       |       |       |                                       |       |       |
| пгту ГПА-06                           |       |       |                                       |       |       |



# Литература

- 1. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению М. Высшая школа, 1994г. 671 с.
- 2. Проекционное черчение. Методические указания. /Балашова Л.М., Шахова А.Б. ПГТУ, Пермь, 1999г., 22 с.
- 3. Правила построения изображений: Учебное пособие / И.Д. Столбова, В.А. Лалетин и др., ПГТУ, Пермь, 2002г. 58 с.
- 4. Государственные стандарты ЕСКД
- 5. Правила оформления машиностроительных чертежей. Учебное пособие. /В.А. Лалетин, Е.П. Александрова и др. ПГТУ, Пермь, 2000 г., 171 с.
- 6. Резьбовые соединения. Методические указания. /Л.М.Балашова, А.Б. Шахова, ПГТУ, Пермь, 1999. 22 с
- 7. ГОСТ 11284-75, ГОСТ 27148-86, ГОСТ 10549-80; ГОСТ 7798-70, 7796-70, 7805-70, 7808-70; ГОСТ 1491-80; ГОСТ 24669-81, 24670-81; ГОСТ 5915-70; ГОСТ 22032-76, ГОСТ 11371-78, ГОСТ 6402-70.