

Изображение болтовых соединений

Черчение для учащихся 9 класса
по учебнику «Черчение»

Авторы:

А. Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов,

И. С. Вышнепольский,

МОСКВА «Просвещение», 2000

Вычерчивание элементов болтового соединения по относительным размерам. Их определяют в зависимости от наружного диаметра резьбы по соотношениям, приведенным в таблице 1 и рисункам, приведенным ниже.

$$d = 10 \text{ мм}$$

$$d_0 = 1,1d = 10 \times 1,1 = 11 \text{ мм}$$

$$l_0 = 2d + 6 = (2 \times 10) + 6 = 26 \text{ мм}$$

$$l = 45 \text{ мм}$$

$$D = 2d = 2 \times 10 = 20 \text{ мм}$$

$$h = 0,7d = 0,7 \times 10 = 7 \text{ мм}$$

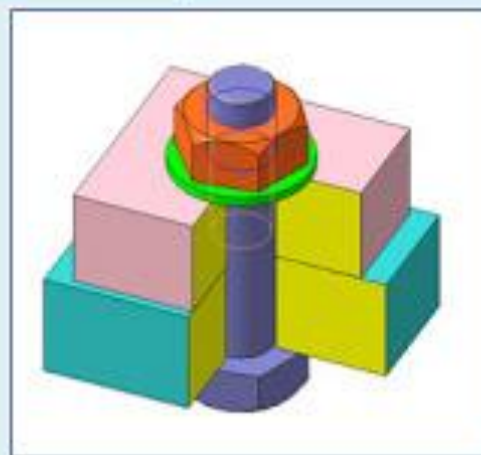
$$D_w = 2,2d = 2,2 \times 10 = 22 \text{ мм}$$

$$S = 0,15d = 0,15 \times 10 = 1,5 \text{ мм}$$

$$D_2 = 2d = 2 \times 10 = 20 \text{ мм}$$

$$H = 0,8d = 0,8 \times 10 = 8 \text{ мм}$$

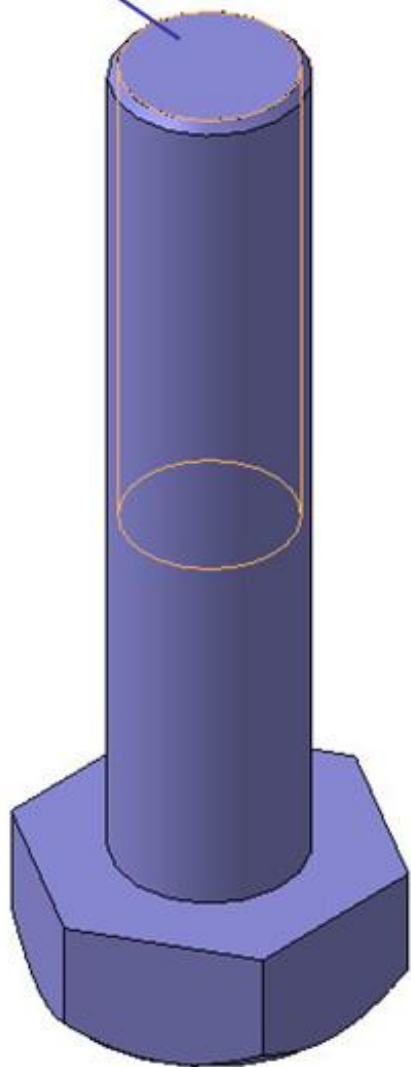
Таблица 1



Рассмотрим пример определения относительных размеров для болтового соединения с резьбой М10 ($d=10$ мм).

По этим размерам можно вычерчивать болтовое соединение.

Болт



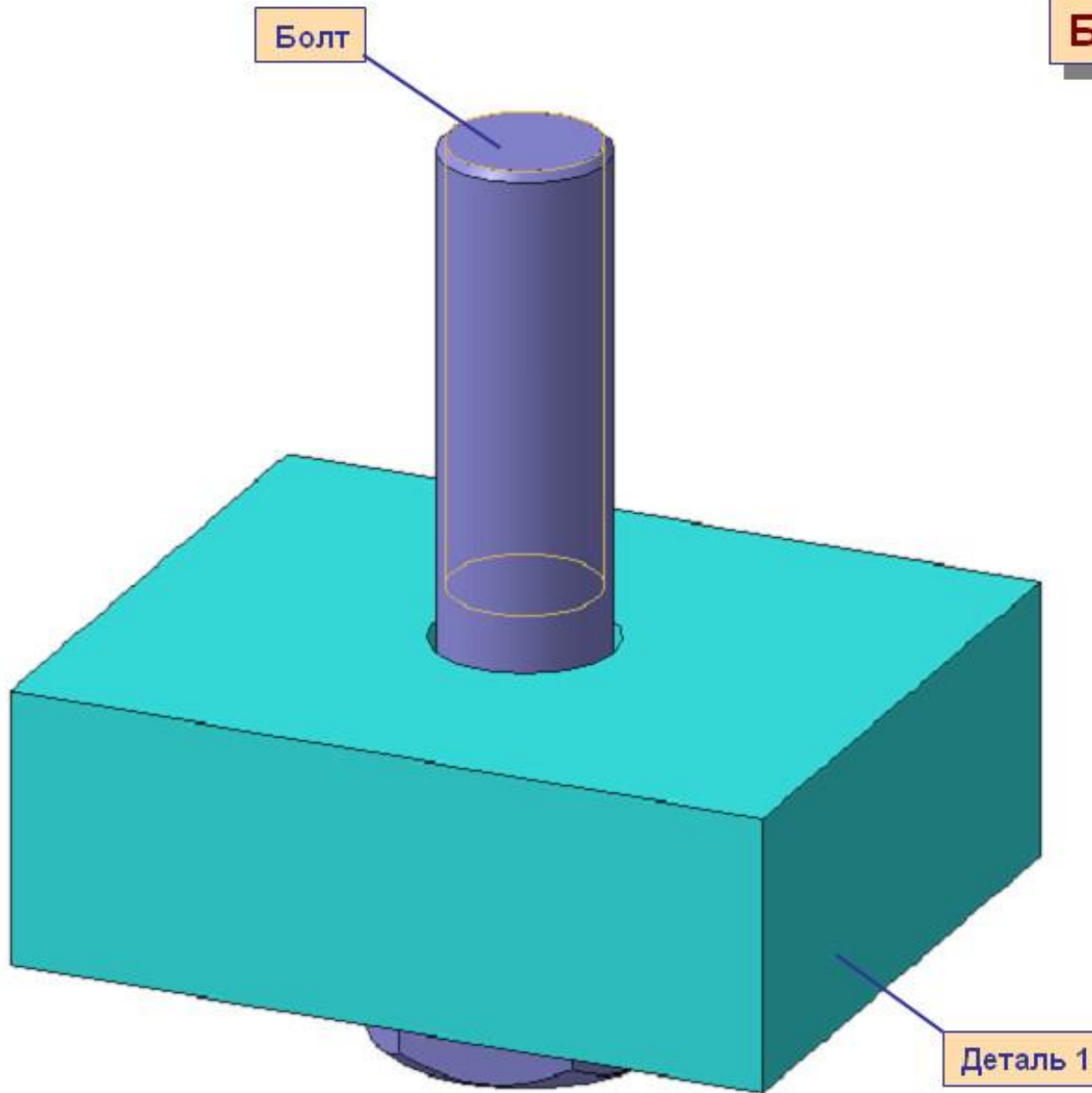
Болтовое соединение

Болт – это крепежное изделие в форме стержня с наружной резьбой на одном конце, с головкой на другом, образующее соединение при помощи гайки или резьбового отверстия в одном из соединяемых изделий.

Среди разъемных соединений наибольшее распространение получили резьбовые. К ним относятся и болтовое соединение. Детали этих соединений — болты, винты, шпильки, гайки и шайбы — имеют установленные стандартом форму, размеры и условные обозначения. Пользуясь этими обозначениями, можно отыскать размеры крепежных деталей в соответствующих таблицах стандартов.

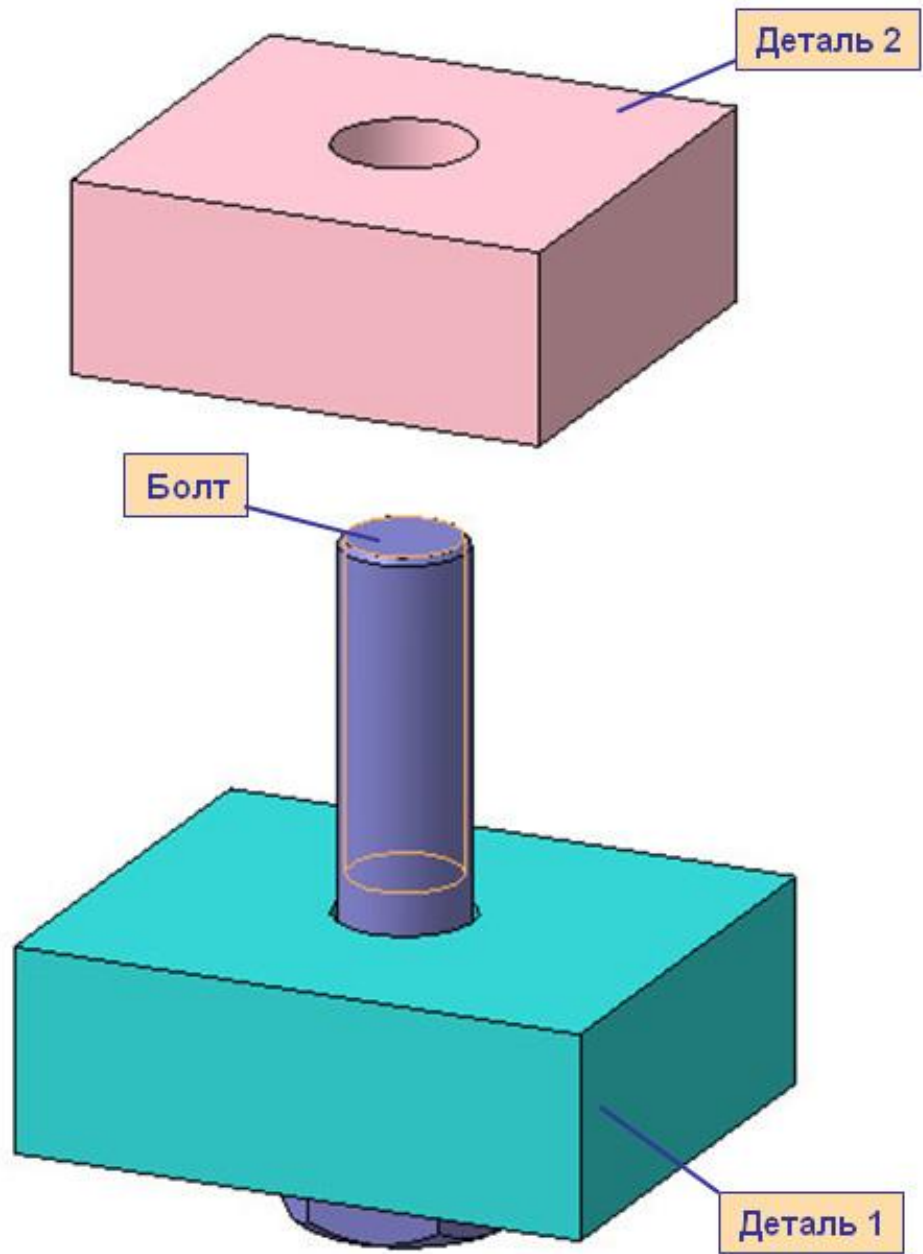
С изображением крепежных деталей приходится встречаться в основном на сборочных чертежах. На этих чертежах **болтовое**, шпильчатое и винтовое соединения вычерчивают по **относительным** размерам. Это значит, что величину отдельных элементов определяют в зависимости от наружного диаметра и резьбы. В результате ускоряется работа по выполнению чертежа.

Болтовое соединение



Размеры крепежных деталей на сборочных чертежах не наносят. Но как же в таком случае определить, какой болт или шпилька входит в соединение? Необходимые данные записывают в *спецификации*.

Чертежи крепежных соединений рекомендуется вычерчивать упрощенно. Это заключается в следующем. Фаски на шестигранных и квадратных головках болтов и гаек, а также на стержне не изображают. Допускается не показывать зазор между стержнем болта и отверстием в соединяемых деталях.



Болтовое соединение

В деталях, которые нужно соединить (дет. 1 и дет. 2), просверливают отверстия немного большего диаметра, чем диаметр болта.

Болты в сборочном чертеже показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси.

Гайки и шайбы изображают также нерассеченными.

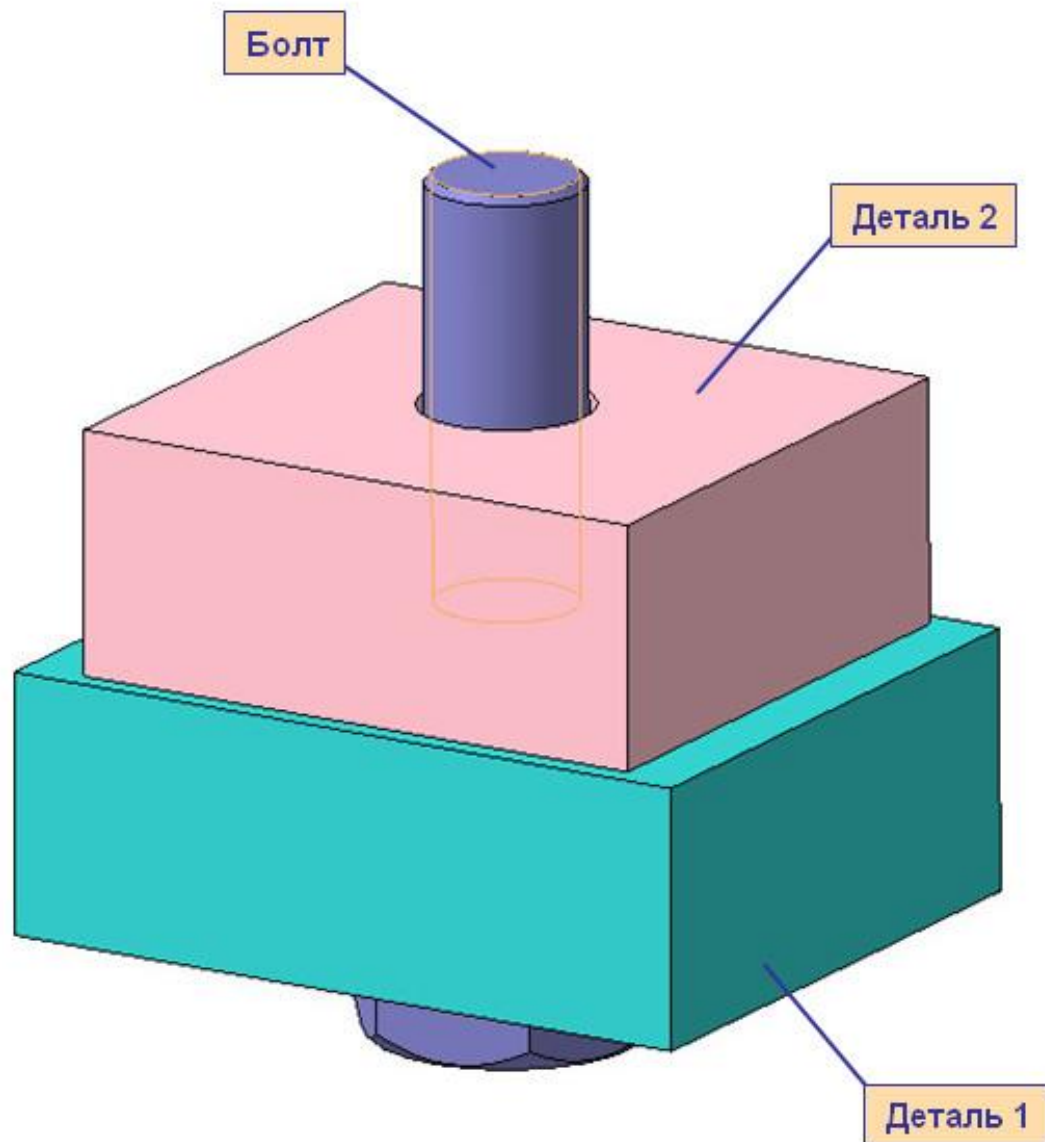
В спецификации для болтов указывают диаметр и тип резьбы, длину стержня и номер стандарта

Запись Болт М10 х1,25 х 45 ГОСТ 7798-70

означает:

болт с метрической резьбой \varnothing 10 мм, шаг 1,25 мм (мелкий), длина стержня 45 мм, ГОСТ 7798-70

Болтовое соединение



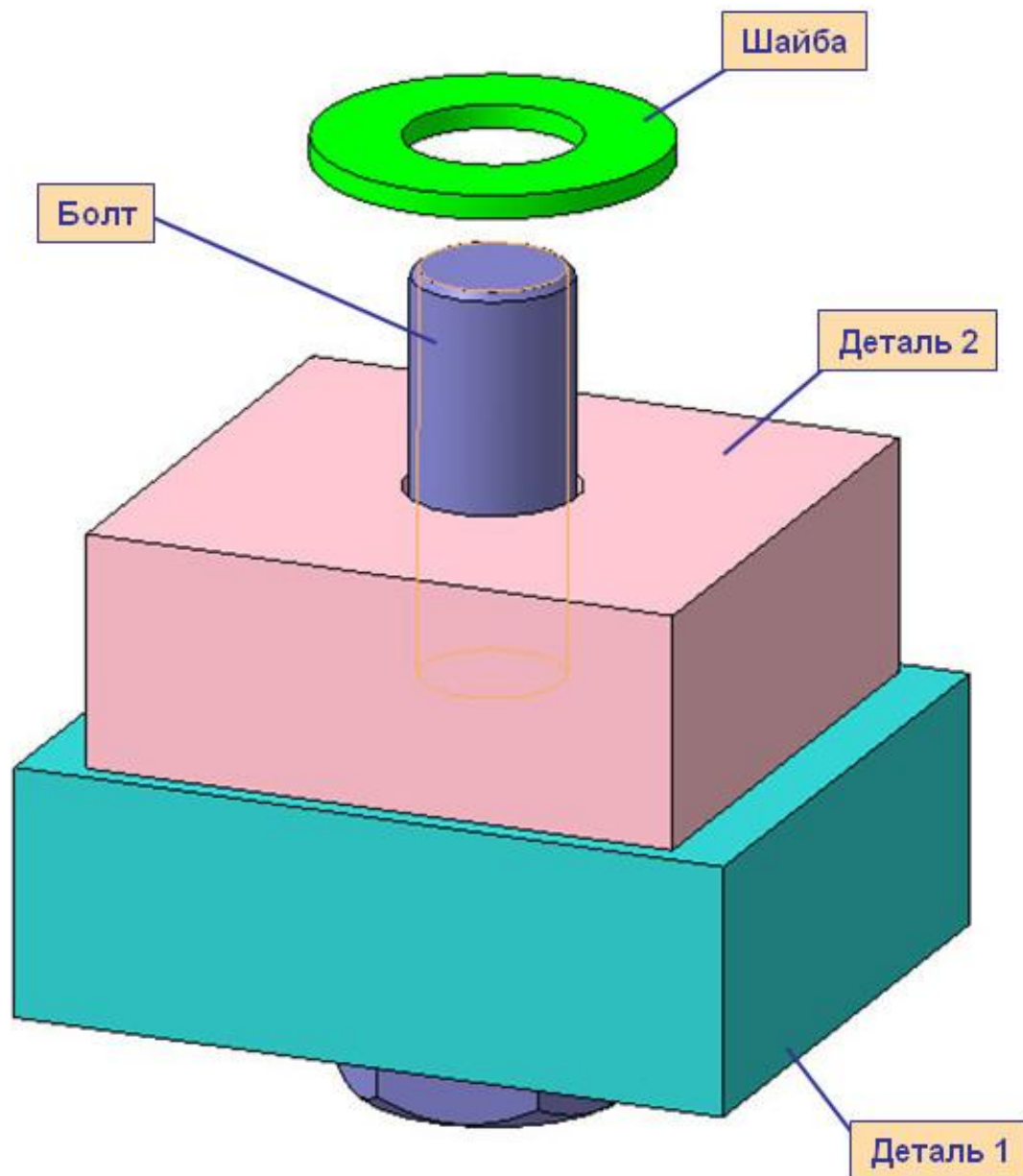
В большинстве конструкций болтов на его головке имеется фаска, сглаживающая острые края головки и облегчающая наложение гаечного ключа при свинчивании. Болты с шестигранной головкой выпускаются в трех исполнениях.

Исполнение 1 — без отверстий в головке и стержне.

Исполнение 2 — с отверстием для шплинта на нарезанной части стержня болта.

Исполнение 3 — с двумя отверстиями в головке болта (в них заводится проволока для соединения группы нескольких однородных болтов).

Болты исполнения 2 и 3 употребляются для соединения деталей машин, испытывающих вибрации, толчки и удары, ведущие к самоотвинчиванию гаек и болтов. Шплинт или проволока будут этому препятствовать.



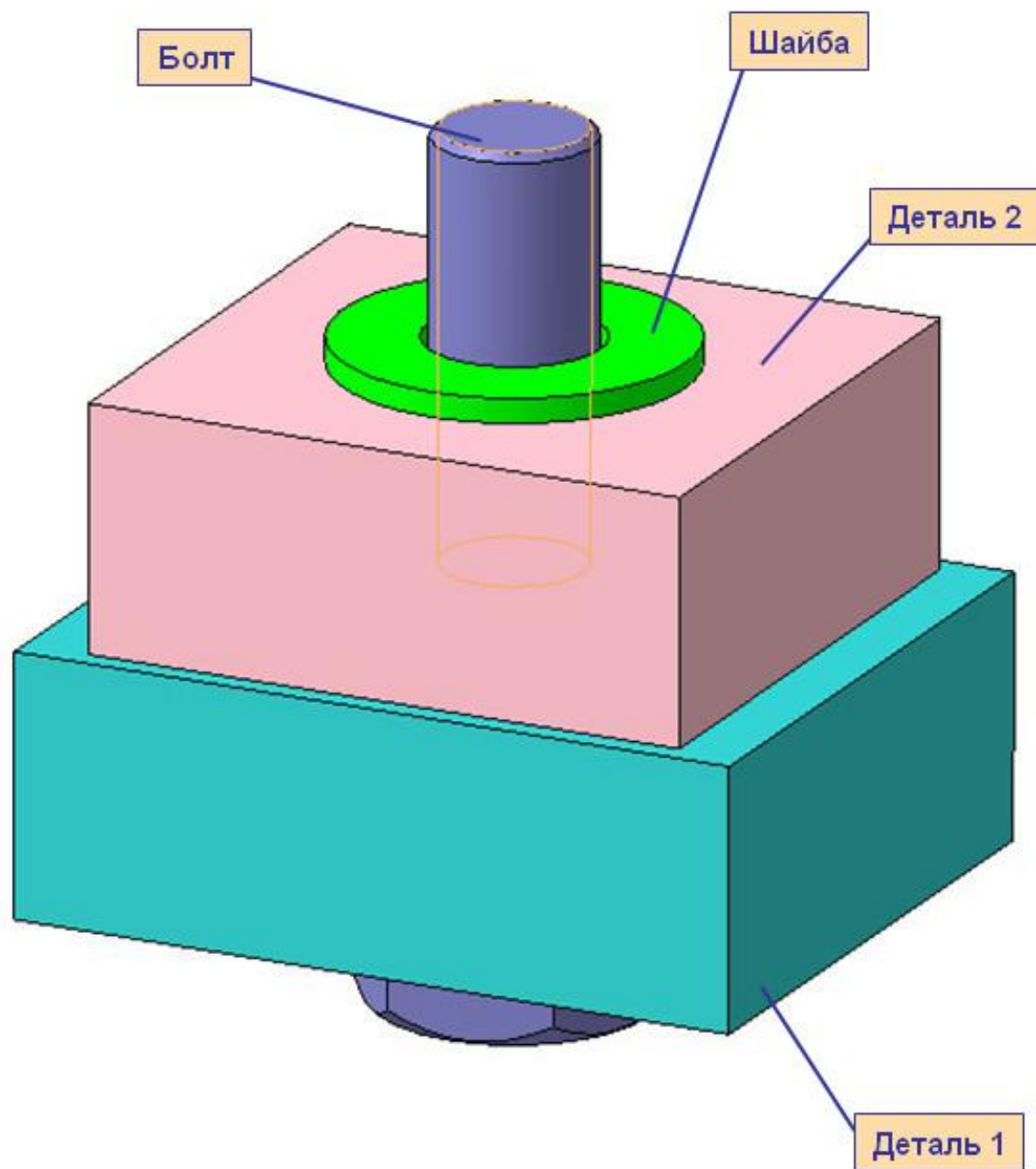
Болтовое соединение



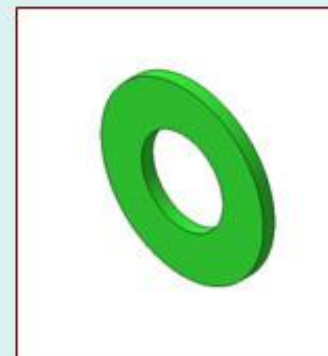
Пример условного обозначения болта:
исполнения 1,
М - метрической резьбой,
диаметром резьбы $\varnothing = 10$ мм,
с мелким шагом резьбы 1,25 мм,
длина стержня $L = 45$ мм,

Болт M10x 1,25 x 45 ГОСТ 7798-70

Шайба - (нем. Scheibe) – в технике – диск с отверстием. Подкладывается обычно под гайку, головку болта для увеличения опорной поверхности, защиты поверхности детали от задиrow при затягивании гайки, предотвращения ее самоотвинчивания (обычно шайба с поперечным разрезом).



Болтовое соединение

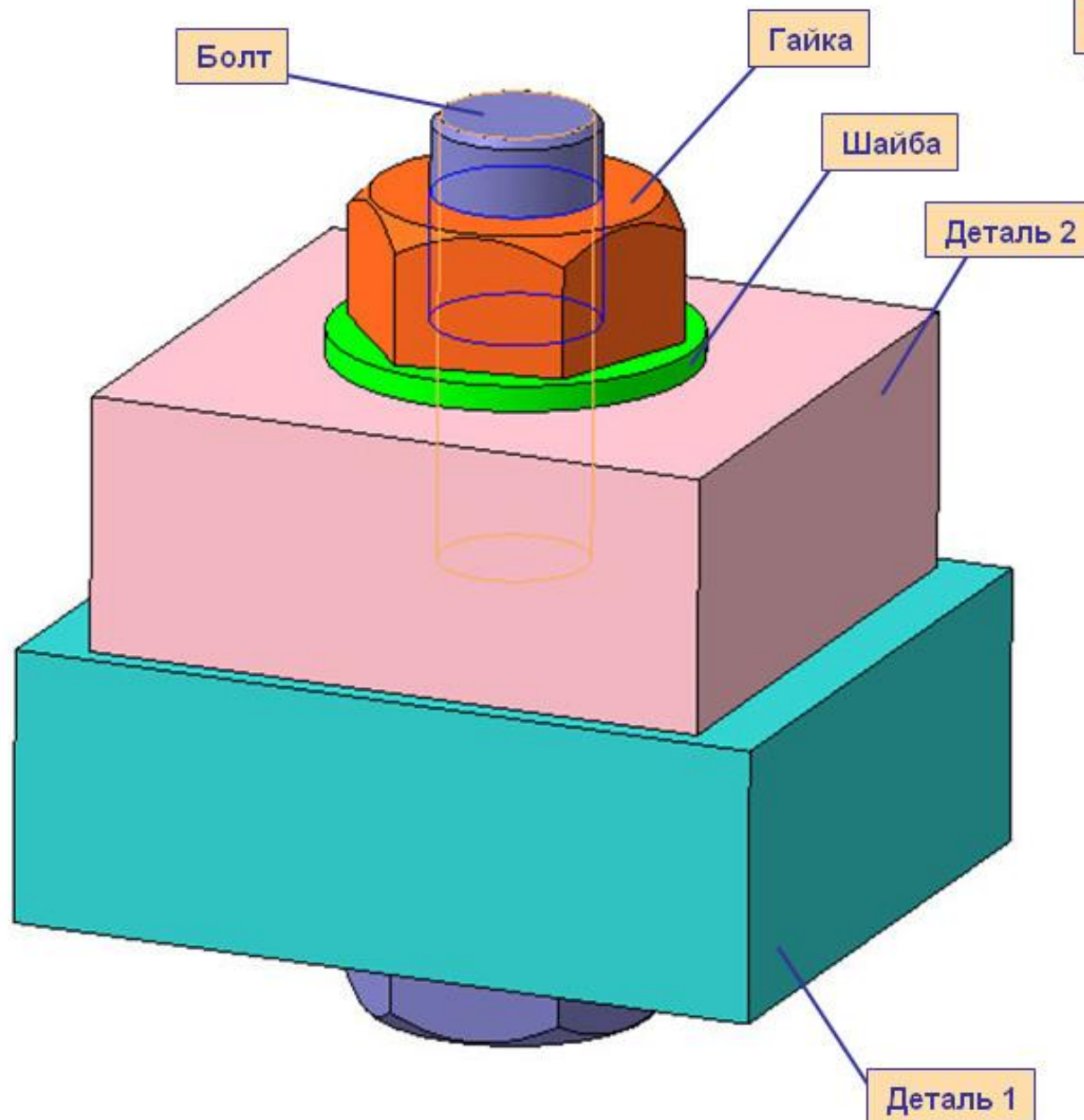


ГОСТ предусматривает изготовление *нормальных, увеличенных и уменьшенных шайб* в двух исполнениях: *исполнение 1 - без фаски; исполнение 2 - с фаской.*

Пример обозначения шайбы: исполнения 1; под болт с диаметром резьбы $\varnothing = 10$ мм; ГОСТ 11371 – 78.

Шайба 10 ГОСТ 11371-78

Болтовое соединение



Гайка – крепежное изделие (деталь) с резьбовым отверстием, навинчивающееся на стержни с такой же резьбой для прижима какой-либо детали, находящейся на этом же стержне. По форме гайки могут быть шестигранными, квадратными, круглыми. Наиболее распространены шестигранные гайки нормальной точности по ГОСТ 5915—70 в двух исполнениях:

исполнение 1 – с двумя фасками;

исполнение 2 – с одной фаской.

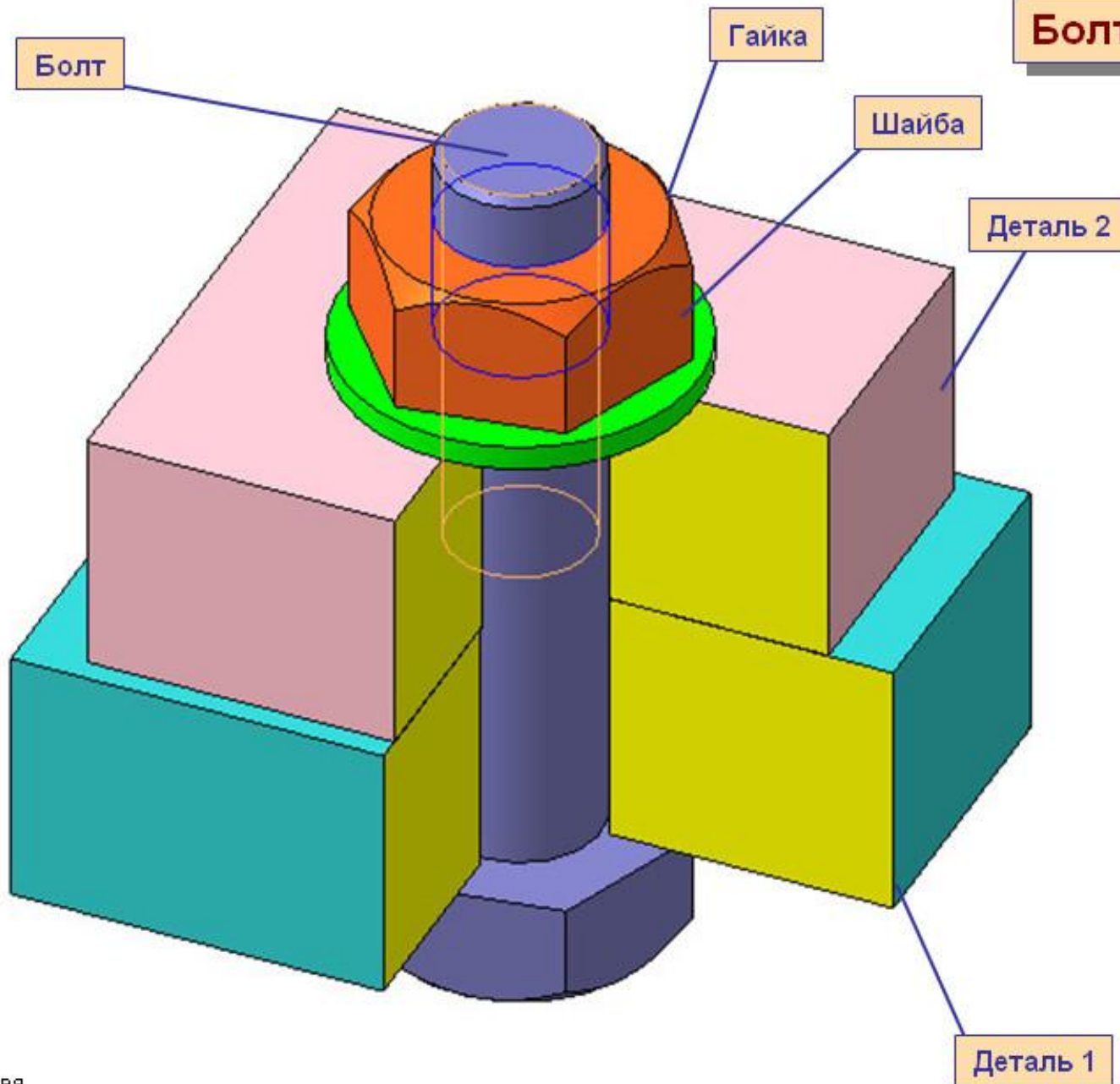


Пример условного обозначения гайки:

исполнения 1;
диаметром
резьбы $\varnothing = 10$ мм;
с мелким шагом
резьбы 1,25 мм;
ГОСТ 5915-70.

Гайка M10x 1,25 ГОСТ 5915-70

Болтовое соединение

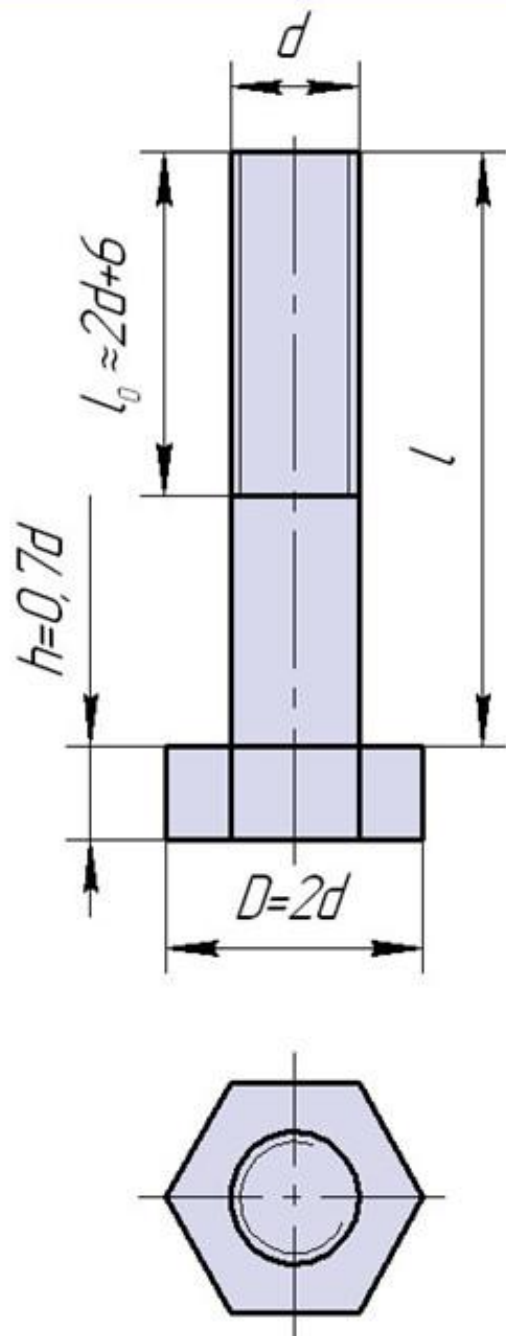


Болты в сборочном чертеже показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси.

Гайки и шайбы изображают также нерассеченными.

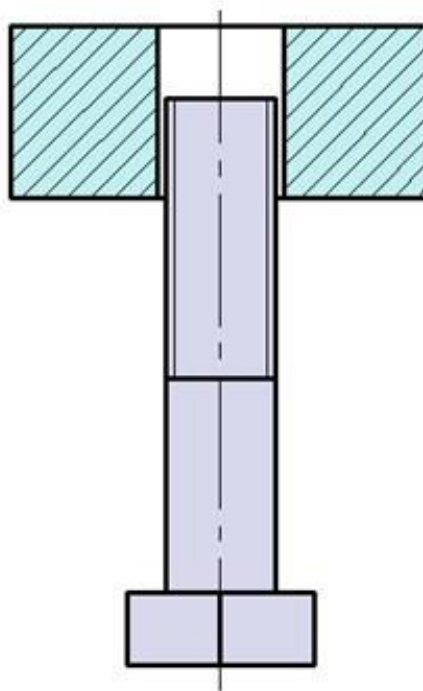
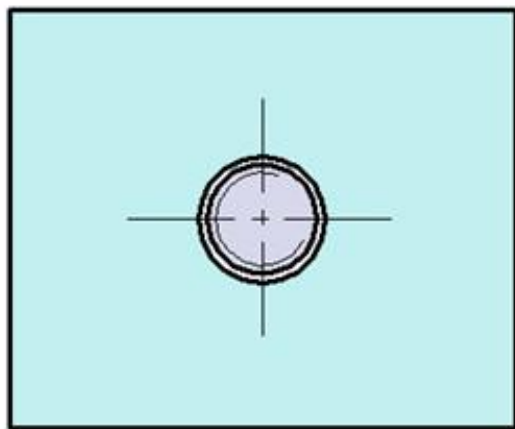
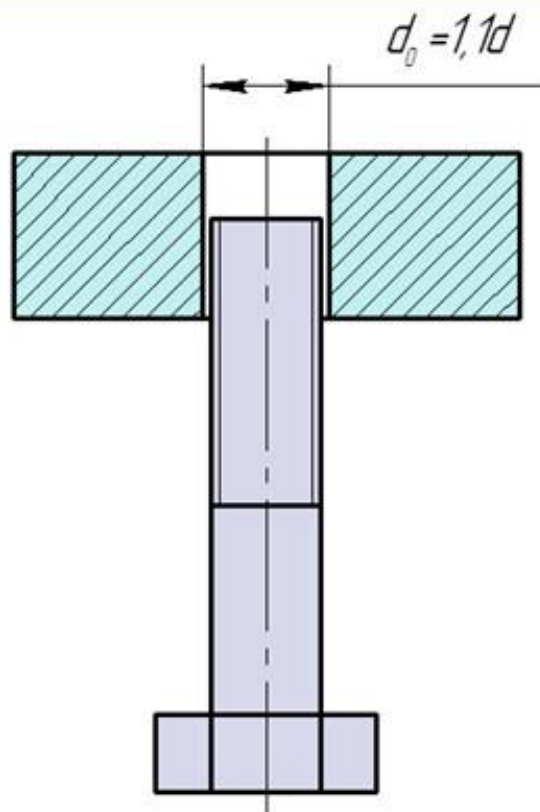


Упрощенное изображение болтового соединения

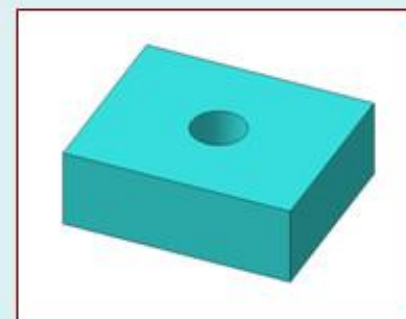


Чертежи крепежных соединений рекомендуется вычерчивать упрощенно. Это заключается в следующем. Фаски на шестигранных и квадратных головках болтов и гаек, а также на стержне не изображают.

Сначала построим три проекции болта, по относительным размерам:
 $d = 10$ мм;
 L - длина болта 45 мм;
 $l_0 = 2d+6 = (2 \times 10)+6 = 26$ мм;
 $h = 0,7 \times d = 0,7 \times 10 = 7$ мм;
 $D = 2d = 2 \times 10 = 20$ мм.

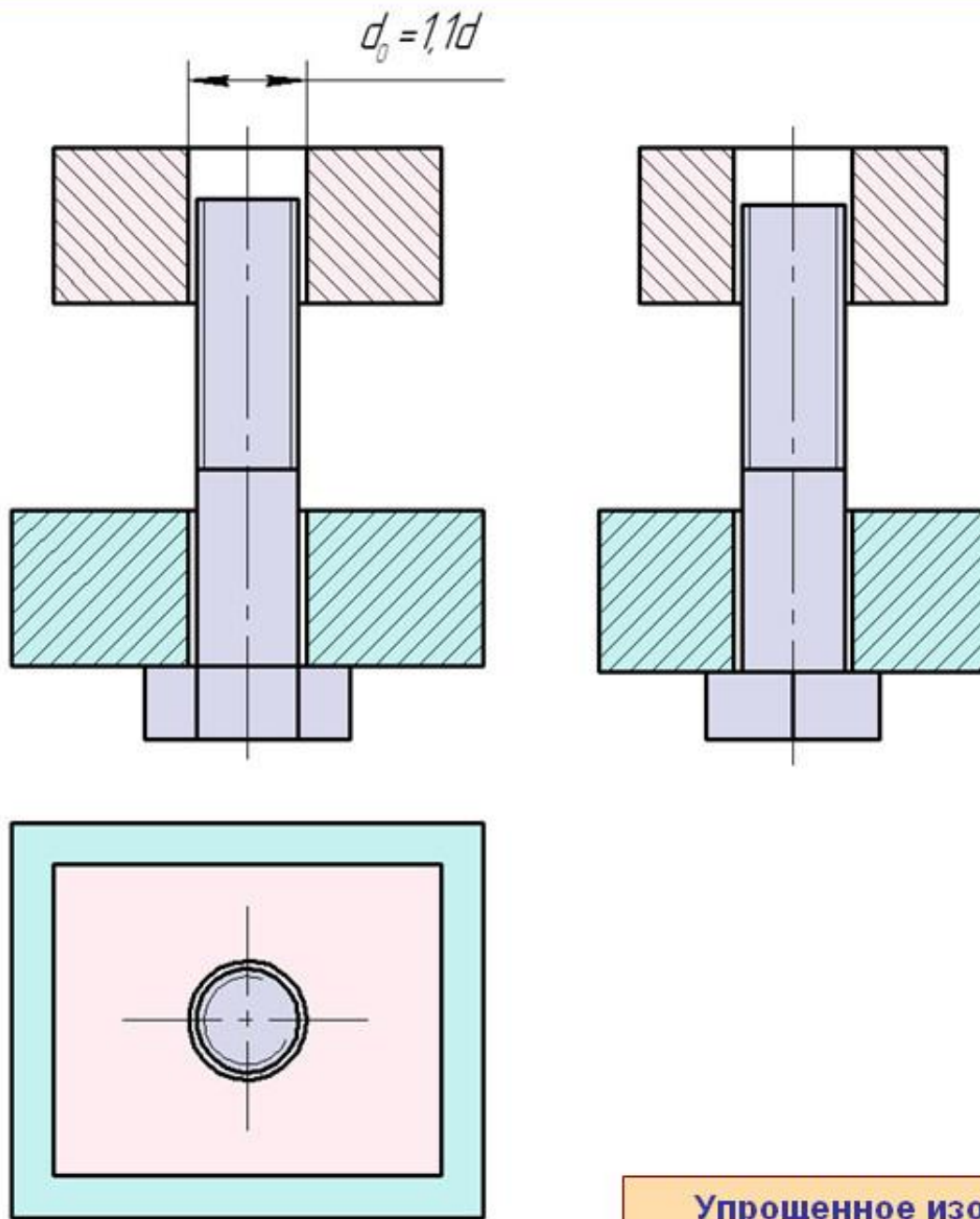


Допускается не показывать зазор между стержнем болта и отверстием в соединяемых деталях (для учебной работы зазор между этими деталями оставляем).



Сверху накладываем деталь 1. Диаметр отверстия в детали 1 должен быть больше, чем диаметр стержня болта. Определяем размер отверстия.
 $d_0 = 1,1d = 1,1 \times 10 = 11 \text{ мм}$

Упрощенное изображение болтового соединения

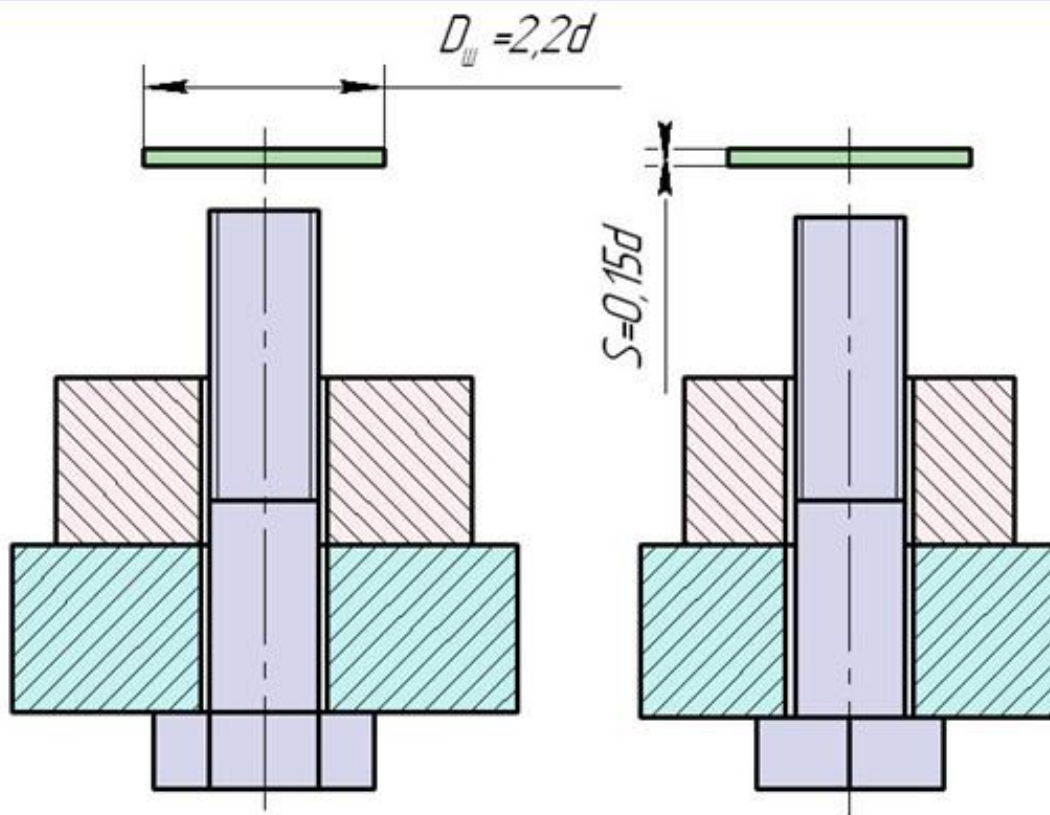


В спецификации для болтов указывают диаметр и тип резьбы, длину стержня и номер стандарта



Следующий этап – накладываем сверху другую деталь – **деталь 2**. Здесь также, диаметр отверстия в детали 2 должен быть больше, чем диаметр стержня болта. Определяем размер отверстия.
 $d_0 = 1,1d = 1,1 \times 10 = 11 \text{ мм}$

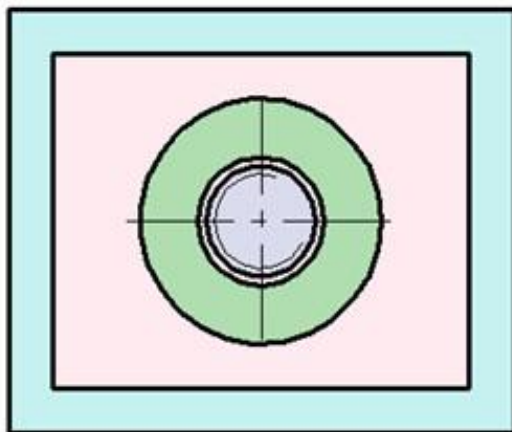
Упрощенное изображение болтового соединения



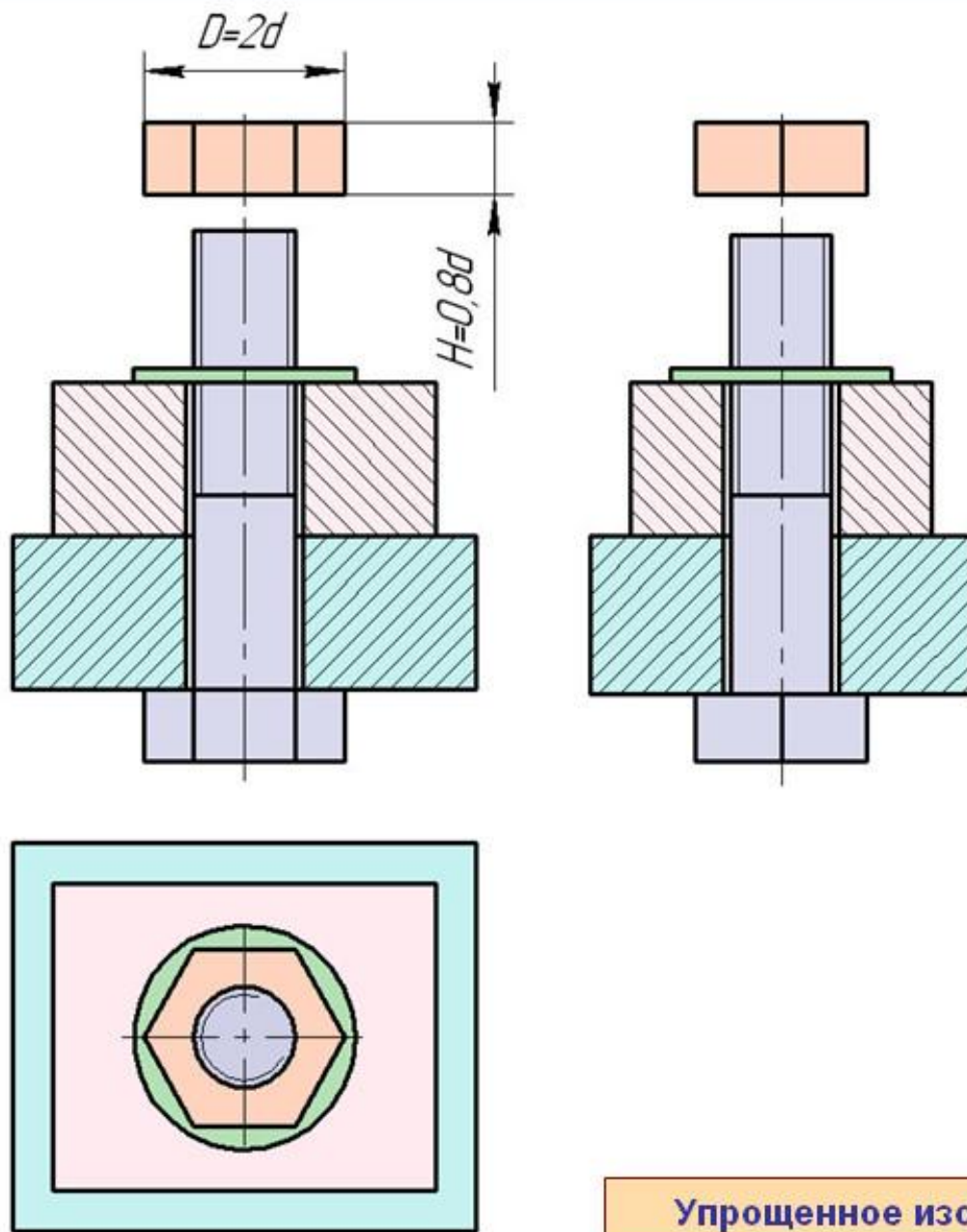
Дальше надеваем шайбу на болт:
 исполнения 1;
 под болт с диаметром
 резьбы $\phi = 10$ мм;
 ГОСТ 11371 – 78.



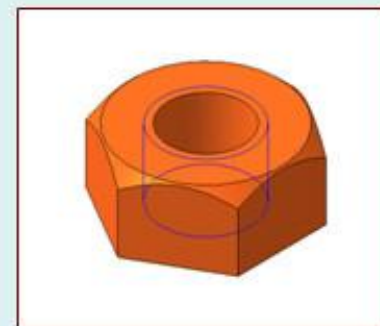
Определяем размеры шайбы:
 $D_w = 2,2d = 2,2 \times 10 = 22$ мм;
 S (толщина шайбы) =
 $0,15d = 0,15 \times 10 = 1,5$ мм.



Упрощенное изображение болтового соединения



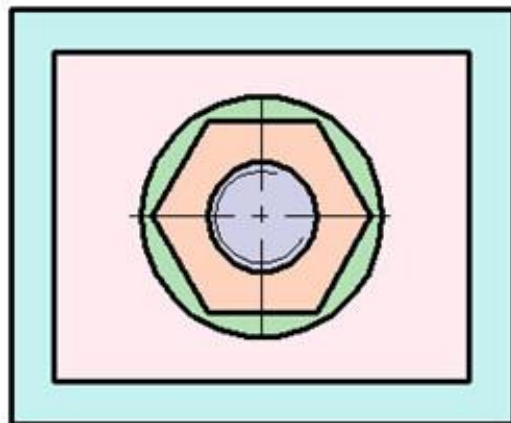
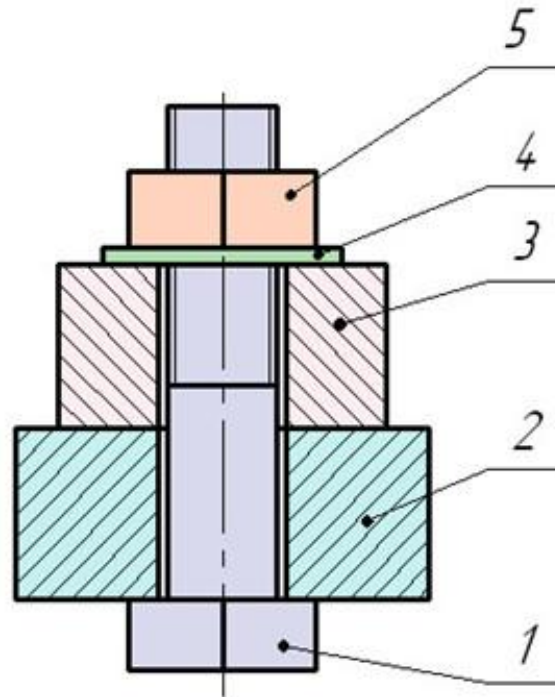
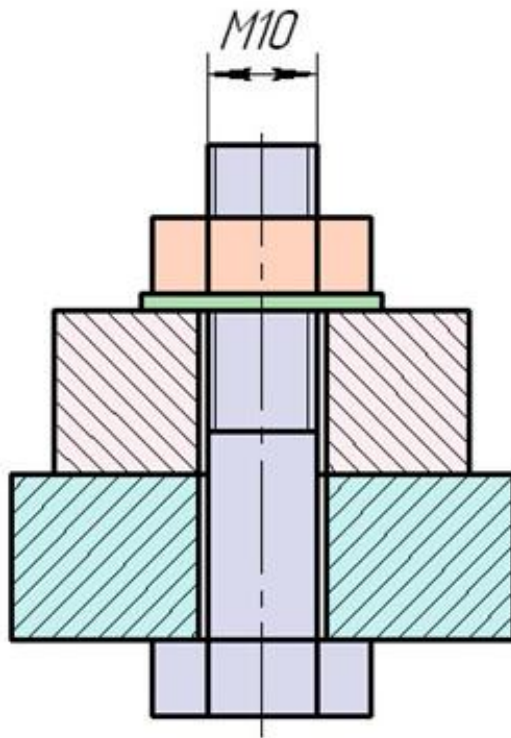
Над шайбой навинчиваем гайку исполнения 1, диаметром резьбы $\phi = 10$ мм, с мелким шагом резьбы 1,25 мм, ГОСТ 5915-70.



Определяем размеры гайки:
 $D=2d = 2 \times 10 = 20$ мм;
 H (высота гайки) =
 $0,8d = 0,8 \times 10 = 8$ мм.

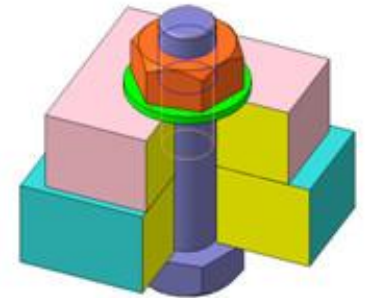
Упрощенное изображение болтового соединения

Упрощенное изображение болтового соединения



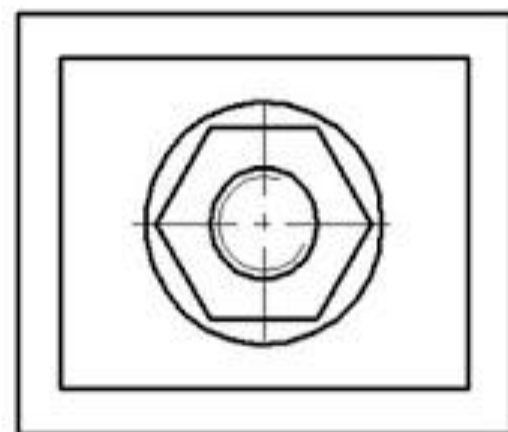
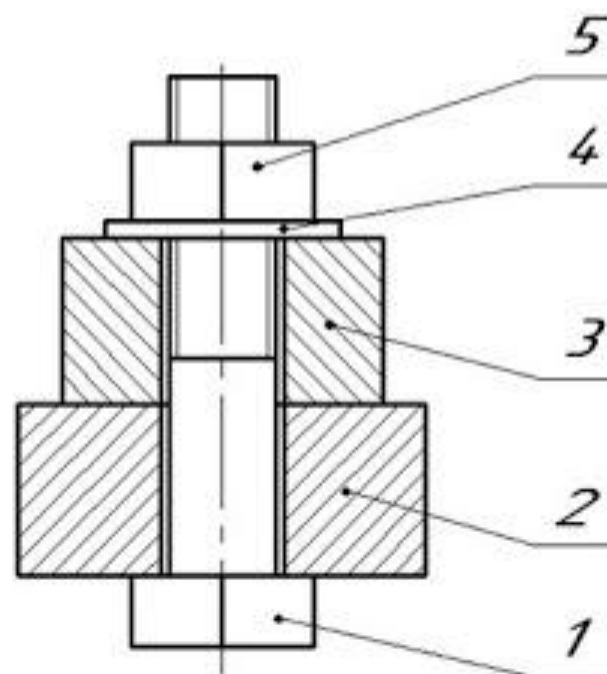
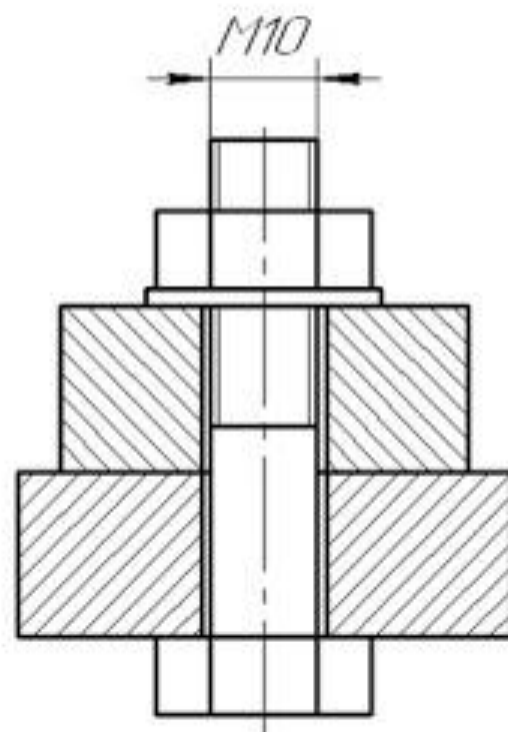
1. Болт
2. Деталь 1
3. Деталь 2
4. Шайба
5. Гайка

Чтобы легче было находить номера позиций на сборочном чертеже, полки группируют с строчку (по горизонтали) или в колонку (по вертикали).



Домашнее задание.
Выполните чертёж упрощенного болтового соединения. Диаметр резьбы d равен 10 мм. Толщина каждой из соединяемых деталей по 15 мм. Длина l стержня болта 45 мм.

Упрощенное
изображение
болтового
соединения



1. Болт
2. Деталь 1
3. Деталь 2
4. Шайба
5. Гайка

$d = 10 \text{ мм};$
 $L = 45 \text{ мм};$
 $l_0 = 2d + 6 = 26 \text{ мм};$
 $D = 2d = 20 \text{ мм};$
 $h = 0,7d = 7 \text{ мм};$
 $d_0 = 1,1d = 11 \text{ мм};$
 $D_{ur} = 2,2d = 22 \text{ мм};$
 $S = 0,15d = 1,5 \text{ мм};$
 $D_r = 2d = 20 \text{ мм};$
 $H = 0,8d = 8 \text{ мм};$
 Толщина деталей:
 Деталь 1 = 15 мм;
 Деталь 2 = 15 мм.
 Ширину и длину
 деталей взять
 произвольно.

Обратите внимание,
что соединяемые
детали 1 и 2
заштрихованы в
разные стороны.

Закрепление темы занятия

1. В зависимости от какой величины определяют относительные размеры болтового соединения?

2. При выполнении разреза на сборочном чертеже секущая плоскость прошла вдоль оси болта, гайки и шайбы. Нужно ли их штриховать?

3. Можно ли на сборочном чертеже болтового соединения не показывать зазор между стержнем болта и отверстиями в соединяемых деталях?

4. Расшифруйте обозначение: «Болт М16х70».

5. Расшифруйте обозначение: «Гайка М20».

6. Расшифруйте обозначение: «Шайба 12».