

Практическое занятие №2 (2 часа)

Разъемные соединения. Соединение болтом, винтом, шпилькой.

Вопросы, выносимые на занятие

1. Изображение стандартных крепежных деталей (болт, винт, шпилька, гайка, шайба)
2. Резьба, применяемая в соединениях болтом, винтом, шпилькой.
3. Изображение и обозначение соединений болтом, винтом, шпилькой.
4. Выполнение разрезов и нанесение размеров.

1. Соединение болтом, винтом

Болт и винт представляют собой цилиндрический стержень, один конец которого снабжен головкой, а другой имеет резьбу. Винты в отличие от болтов чаще всего имеют в головке шлиц, предусмотренный под отвертку.

В зависимости от формы головки болты и винты бывают: с шестигранными (а), полукруглыми (б, е), цилиндрическими (в, ж), потайными (г, д) и другими головками. Болты и винты с шестигранными головками применяют чаще других, так как они допускают большую силу затяжки и требуют небольшого поворота ключа до перехвата.

Болты применяются для соединения деталей не очень большой толщины (фланцев и др.) и при необходимости частого соединения и разъединения деталей. В болтовое соединение входят болт, гайка, шайба

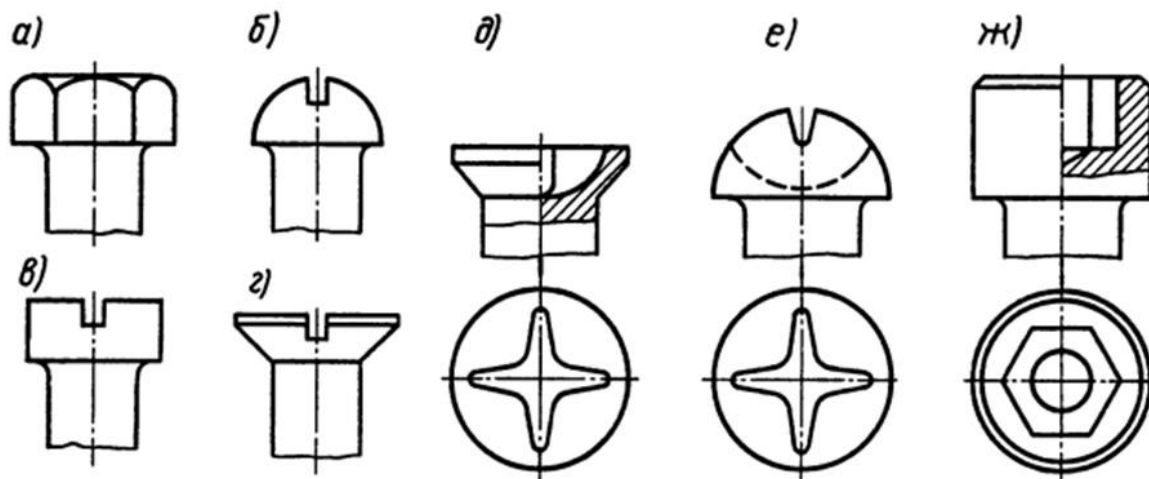
Болты с шестигранной головкой выполняют по ГОСТ 7798-80.



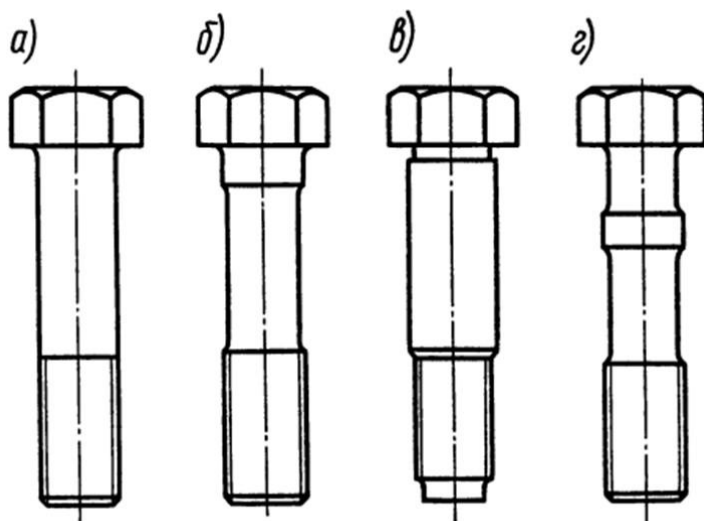
Винты применяются для неподвижного скрепления двух деталей или для предотвращения смещения одной детали относительно другой.

Винтовое соединение состоит из винта и двух скрепляемых деталей. В одной из деталей просверливается отверстие и нарезается резьба, а в другой детали выполняется отверстие несколько больше, чем диаметр стержня.

Крепежные винты с цилиндрической головкой выполняют по ГОСТ 1491-80, винты с полукруглой головкой - по ГОСТ 17473-80, винты с полупотайной головкой - по ГОСТ 17474-80 и винты с потайной головкой - по ГОСТ 17475-80.



В зависимости от формы стержня болты и винты бывают: с нормальным стержнем (а), с подголовком (б), с утолщенным точно обработанным стержнем для постановки без зазора в развернутое отверстие (в), со стержнем уменьшенного диаметра не нарезанной части для повышения упругой податливости и выносливости при переменных нагрузках (г).



В зависимости от точности изготовления болты и винты бывают нормальной и повышенной точности.

В зависимости от назначения болты бывают общего назначения, установочные, специальные.

Пример обозначения: Болт М 30х80 ГОСТ 7798-80

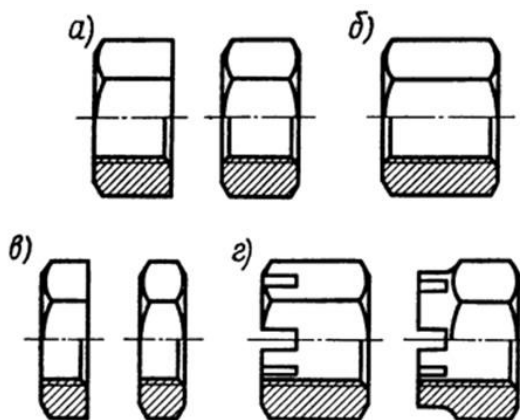
Пример обозначения: Винт М 20х100.5.8 ГОСТ 1491-80

Гайки

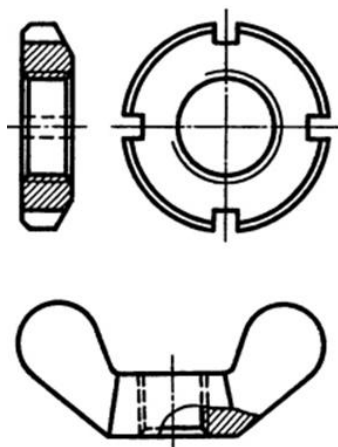
Гайка навинчивается на резьбовой гаечный конец болта, при этом соединяемые детали зажимаются между головкой болта и гайкой.

В зависимости от формы гайки бывают:

- шестигранные. В зависимости от высоты шестигранные гайки бывают нормальные ГОСТ 5915-70 (а), высокие ГОСТ 15523-70 (б), низкие ГОСТ 5916-70 (в). Высокие гайки применяют при частых разборках и сборках для уменьшения износа резьб и обмятия граней гайки ключом. Прорезные и корончатые гайки ГОСТ 5918-73 (г) также выполняют высокими.



- круглые ГОСТ 11871-88 и гайка-барашек ГОСТ 3032-76.



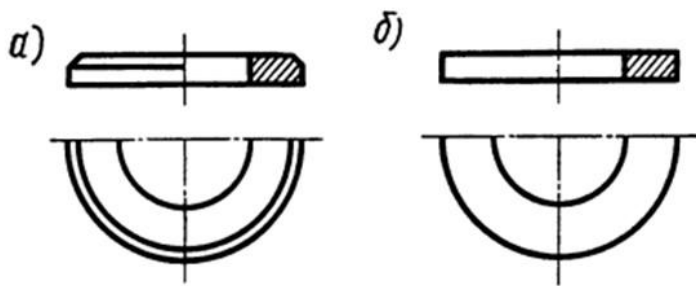
В зависимости от точности изготовления гайки аналогично болтам бывают нормальными и повышенной точности.

Пример обозначения: Гайка М 30 ГОСТ 5915-70

Шайбы

Шайба представляет собой штампованное или точеное кольцо, которое подкладывается под гайку или головку болта.

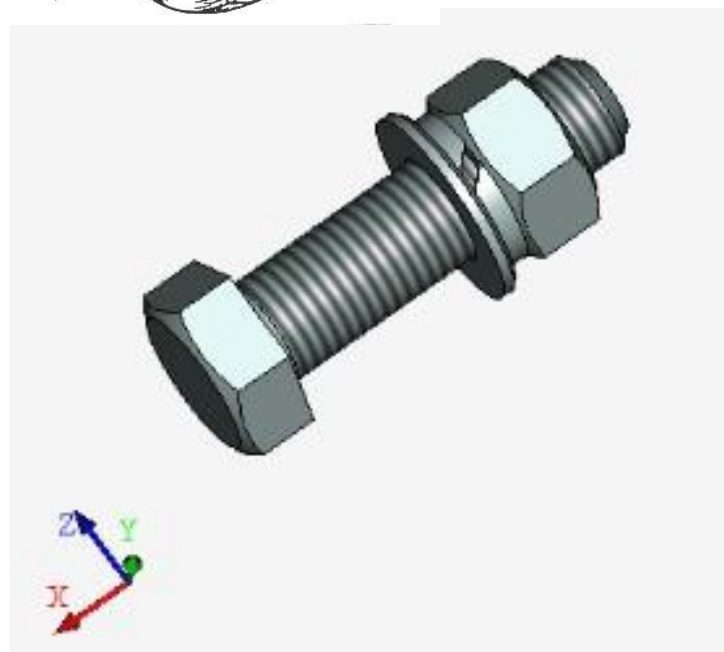
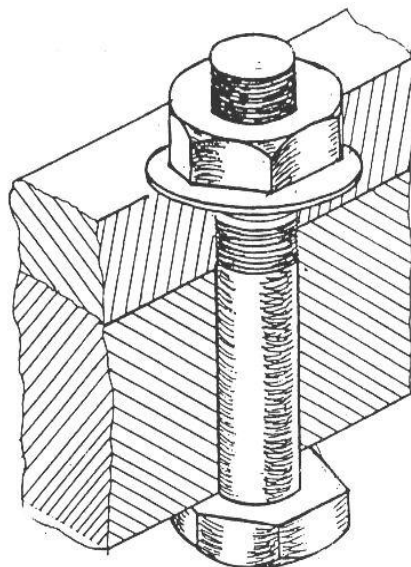
Шайбы служат для предохранения деталей от задиров и увеличения опорной поверхности. Шайбы бывают точеные ГОСТ 6402-70 (а) и штампованные ГОСТ 11371-78 (б). Имеется большая группа стандартных стопорных шайб, которые применяют для предохранения резьбовых соединений от самоотвинчивания.



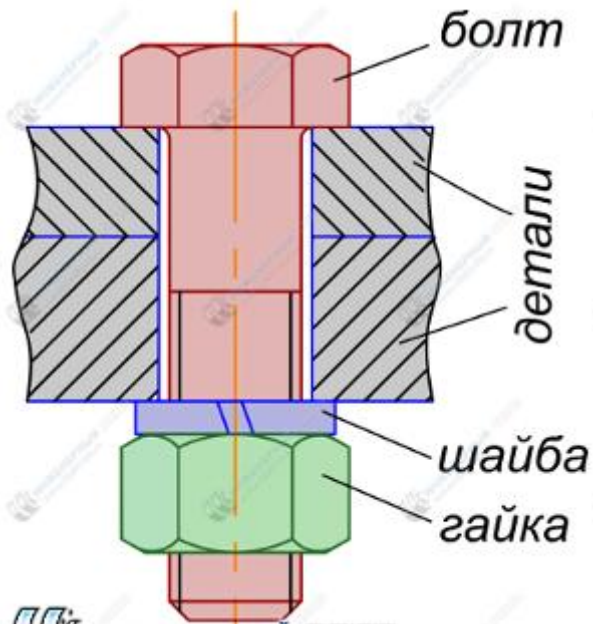
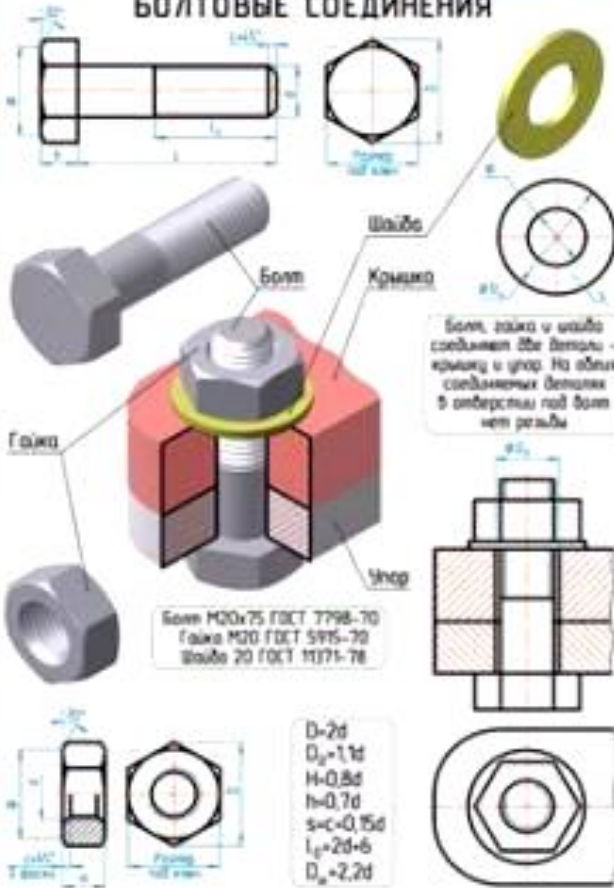
Пример обозначения: Шайба 30 ГОСТ 11371-78

Подбор деталей и выполнение болтового соединения

Болтовое соединение скрепляемых деталей выполняется с помощью болта, шайбы и гайки. В скрепляемых деталях сверлится отверстие для болта. В полученное отверстие вставляется болт, длина стержня и длина нарезанной части которого подбирается так, чтобы была возможность соединить его с гайкой. На выступающую из детали часть болта одевается шайба и навинчивается гайка до упора. Параметры болтового соединения рассчитываются в зависимости от диаметра резьбы болта и толщины скрепляемого пакета деталей.



БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



Порядок выполнения:

1) Вычерчиваются исходные данные задачи с карточки задания согласно номеру варианта, расположив их в верхней части листа.

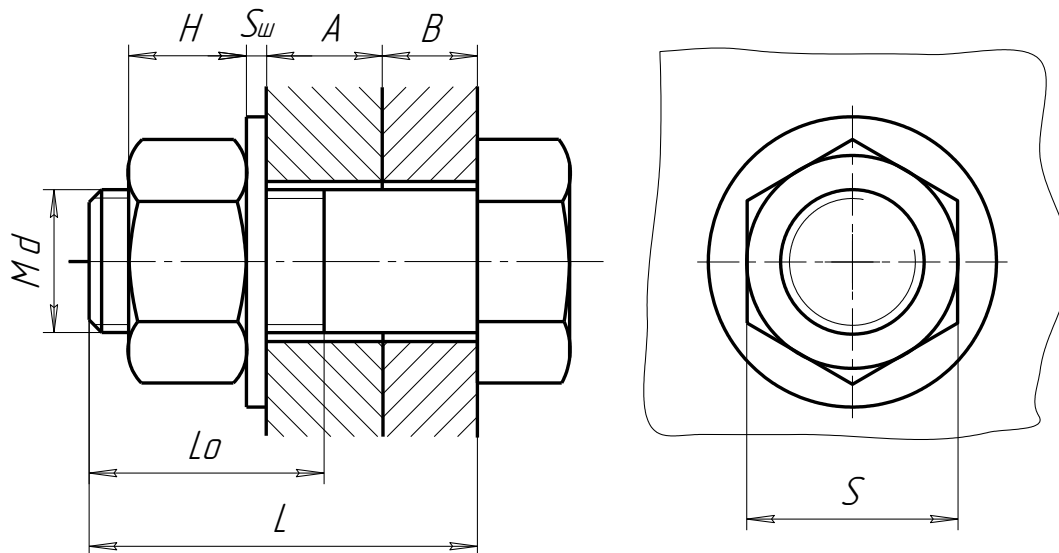
2) Определяется диаметр болта из условия:

$$d_b = d_{ов} - 2 \text{ мм}$$

Полученный диаметр болта уточняется по таблице ГОСТ 7798-70.

3) Подсчитывается длина болта из условия:

$$L = A + B + S_{ш} + H + 0,2d, \text{ где}$$



A – толщина фланца (одной из деталей соединения);

B – толщина крышки (другой детали соединения);

$S_{ш}$ – толщина шайбы;

H – высота гайки;

$0,2d$ – свободный конец болта.

Полученная длина болта L уточняется по табл.ГОСТ 7798-70 и округляется до ближайшего большего размера. По значениям d и L определяется длина резьбы L_0 (табл. ГОСТ 7798-70).

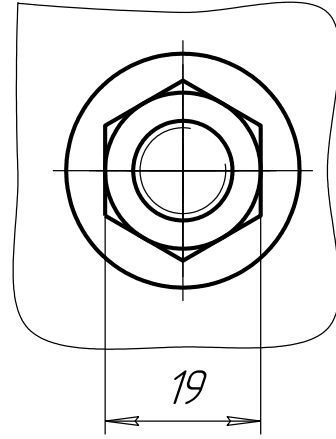
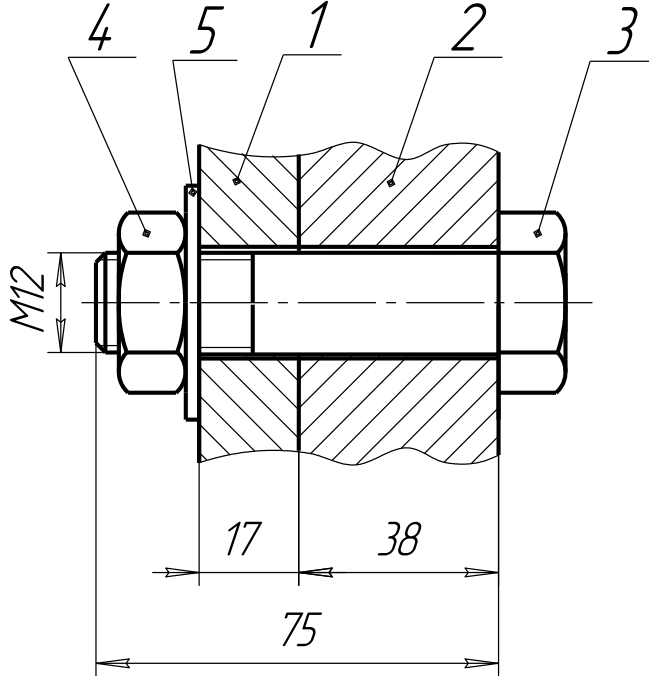
4) Вычерчивается соединение. На чертеже соединения болт, гайку и шайбу в разрезе условно изображают не рассеченными. На чертеже болтового соединения наносятся пять размеров: A , B , d , L , S , где S – размер «под ключ».

Наносятся номера позиций, заполняется спецификация, согласно ГОСТ 2.108 – 68 и основная надпись. Чертеж обводится.

КИГ.509.01.000 СБ

Перв. примен.

Справ. №



КОМПАС-3D LT (с) 1989-2007 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов		
Пров.		Петров		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

КИГ.509.01.000 СБ

Соединение
долотовое
Сборочный чертёж

Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист		Листов
зр.ЭТ-1-11 КГЗУ		

КОМПАС-3D LT V9 (некоммерческая версия)

Копировал

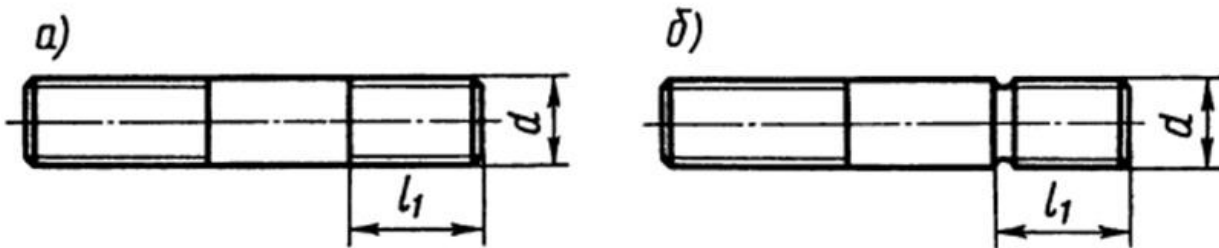
Формат А4

2. Соединение шпилькой

Шпилька представляет собой цилиндрический стержень, имеющий с обоих концов (или по всей длине) резьбу.

Соединение шпилькой применяют в случае, если соединяемые детали имеют значительную толщину или в случае отсутствия места для размещения болта. В соединение шпилькой входит стандартная шпилька, шайба, гайка, а также деталь, в которую ввинчивается шпилька, и присоединяемая деталь.

Изготавливают шпильки без канавки (а) и с канавкой (б). В зависимости от материала детали, глубина завинчивания шпилек разная. При переменных нагрузках прочность шпилек выше, чем прочность болтов.



Длина ввинчиваемого резьбового конца – l_1 зависит от диаметра шпильки и от ГОСТа на шпильку. Шпильки по ГОСТ 22032-76 предназначены для ввинчивания их в стальные, латунные, бронзовые детали и имеют $l_1=d$. Шпильки по ГОСТ 22034-76 предназначены для ввинчивания в чугунные детали и имеют $l_1=1,25d$. Шпильки по ГОСТ 22036-76 также предназначены для ввинчивания в чугунные детали и имеют $l_1=1,6d$. Шпильки по ГОСТ 22038-76 предназначены для ввинчивания в легкие (алюминиевые, магниевые) сплавы и имеют $l_1=2d$. Шпильки по ГОСТ 22040-76 также предназначены для ввинчивания в легкие сплавы и имеют $l_1=2,5d$.

Пример обозначения: Шпилька М 20х90 5.8 ГОСТ 22034-76

Подбор деталей и выполнение шпилечного соединения

Шпилечное соединение деталей выполняется с помощью шпильки, гайки и шайбы. Данное соединение используется главным образом в тех случаях, когда конструкция детали не дает возможности образовывать на ней опорные площадки для головок болтов или когда одна из соединяемых деталей имеет значительную толщину. Параметры шпилечного соединения рассчитываются в зависимости от диаметра резьбы шпильки, толщины присоединяемой детали и материала детали, в которой сверлится гнездо. В одной из скрепляемых деталей сверлят глухое отверстие, в котором нарезают резьбу, в другой – отверстие большего диаметра, чем диаметр шпильки.

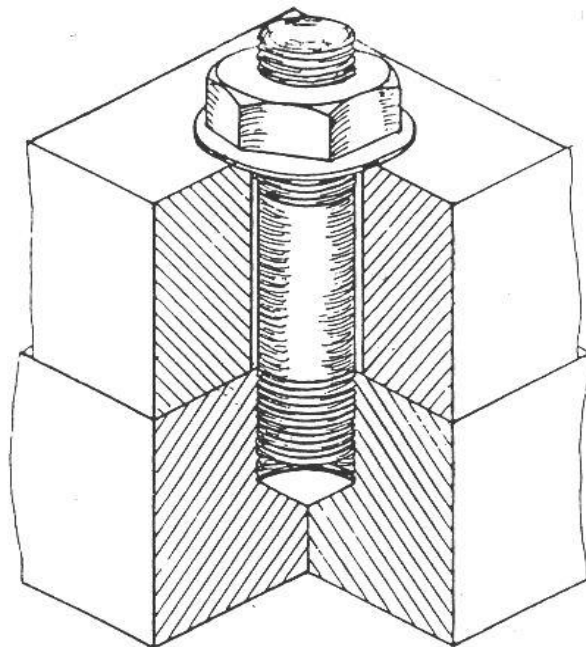


ТАБЛИЦА 18

ШПИЛЕЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Шпилька, гайка и шайба соединяет две детали - корпус и пластину. На верхней детали (пластине) в отверстие под шпильку нет резьбы.

Шпилька

Шайба

Пластина

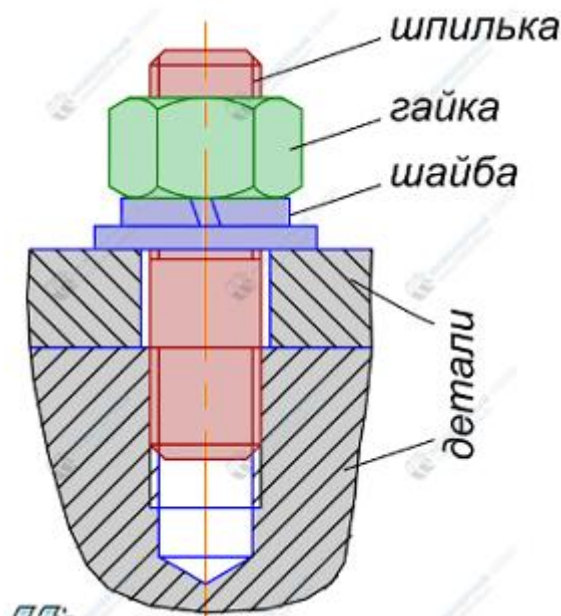
Корпус

Гайка

Шпилька M20x60 ГОСТ 22032-76
 Гайка M20 ГОСТ 5915-70
 Шайба 20 ГОСТ 11371-78

$D=2d$
 $D_0=1,1d$
 $H=0,8d$
 $s=c=0,15d$
 $l_0=2d+6$
 $l_1=d$
 $D_w=2,2d$

Чертежи деталей и сборки с размерами и углами (с/45°, 2 фаски, -30°, радиус по ключу).



Порядок выполнения:

- 1) Перечерчиваются исходные данные задачи с карточки задания, расположив их в верхней четверти листа.
- 2) Определяется диаметр резьбы шпильки - он равен размеру диаметра резьбового отверстия, указанного в задании.
- 3) Длина шпильки подсчитывается:

$$L=A+S_{ш}+H+0,3d, \text{ где}$$

A – толщина присоединяемой детали;

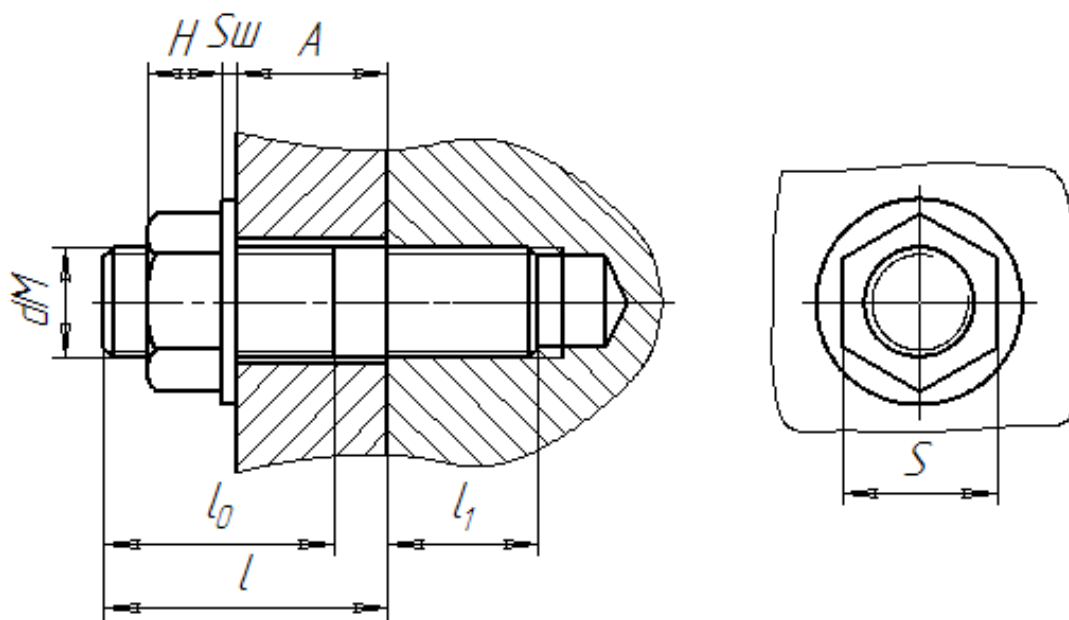
$S_{ш}$ – толщина шайбы;

H – толщина гайки;

$0,3d$ – свободный конец шпильки.

Полученная длина шпильки уточняется по ГОСТ 22032-76 и округляется до ближайшего большего размера. По значениям d и l подбирается длина резьбового (гаечного) конца шпильки l_0 .

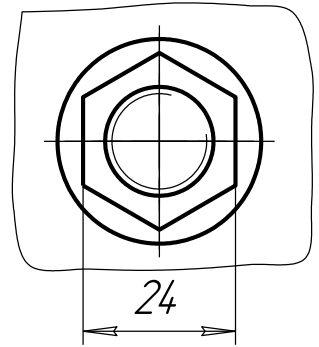
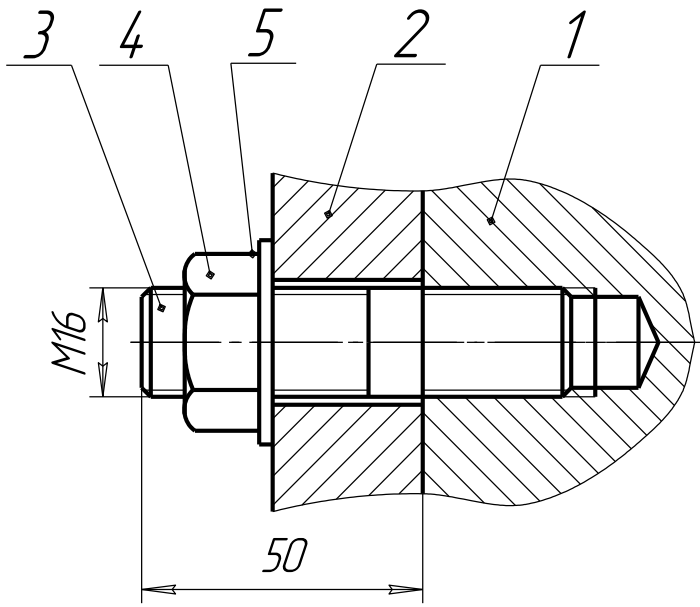
4) Далее вычерчивается соединение. На чертеже соединения шпильку, гайку и шайбу условно изображается не рассеченными и упрощенно. Шпилька вворачивается в резьбовое отверстие детали на глубину l_1 , которая выбирается в зависимости от прочности материала, из которого изготовлена деталь: для стали, бронзы, латуни $l_1=d$; для ковкого чугуна $l_1=1,25d$; для легких сплавов $l_1=2d$; $2,5d$ и т.д.



На чертеже шпилечного соединения наносятся четыре размера: A , l , d , S , где S – размер «под ключ».

Наносятся номера позиций, заполняется спецификация и основная надпись. Чертеж обводится.

КИГ. 509.02.000 СБ



КОМПАС-3D LT (с) 1989-2007 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов			
Пров.	Петров			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

КИГ. 509.02.000 СБ

Соединение шпильное
Сборочный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	
зр.ЭТ-1-11		
КГЗУ		