

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра начертательной геометрии и графики

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
СБОРКА РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов направлений подготовки
21.05.04, 08.05.01*

«Четыре черных
чумазых чертенка чертили
черными чернилами чертеж»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2017

УДК 622:744 (075.83)

Инженерная графика. Сборка резьбовых соединений: Методические указания по выполнению задания/ А.Е. Судариков, СПб.: Университет «Горный», 20176. - с.: ил. , прил.

Методические указания содержат материалы для выполнения графической работы «Сборка резьбовых соединений», варианты заданий, указания по выполнению и защите работы.

Предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения горных специальностей, 21.05.04 «Маркшейдерское дело», 08.05.01 «Шахтное и подземное строительство».

Научный редактор

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Инженерная графика» необходим для приобретения знаний и навыков по составлению технических чертежей, их прочтению, а также для развития пространственного представления. Умение составлять и читать чертежи основывается на знании методов проецирования, приёмов решения различных позиционных и метрических задач и ряда условностей, принятых в соответствующих ГОСТах.

Компьютерная поддержка изучения курса «Инженерная графика» с помощью программы КОМПАС позволяет во многом ускорить изучения различных разделов курса. Наличие стандартных библиотек и полное соответствие с Российскими стандартами дают возможность разрабатывать достаточно сложные детали как в формате 2D так и в формате 3D.

К преимуществам Компас 3D:

- + Система легка для изучения, особенно конструкторами без опыта работы в 3D
- + Удобен как «электронный кульман»
- + Система отечественная, поэтому проблем с локализацией нет
- + Удобно оформлять чертежи в соответствии с нормами ЕСКД

Основой для выполнения трехмерной модели сборочной единицы и конструкторской документации на изделие служит чертеж 4 деталей и набор стандартных изделий (бол, винт, гайка, шайба, шпилька).

Комплектность графических и текстовых конструкторских документов в реальном проектировании устанавливает ГОСТ 2.102-68. При описании выполнения этапа по созданию виртуальной модели сборочной единицы приведены основные приемы и особенности создания трехмерных объектов с использованием основных операций твердотельного моделирования деталей и сборок в КОМПАС. Рассмотрен пример разработки всех составляющих работы. При выполнении работы следует руководствоваться следующими основными ГОСТами ЕСКД и ГТД по оформлению машиностроительных чертежей

Сборка резьбовых соединений с использованием программы КОМПАС 3 D

1. Общие сведения о резьбовых соединениях

К соединениям резьбовыми крепежными деталями относят соединение деталей при помощи болтов, шпилек, винтов, шурупов, накидных гаек и пр.

Сборка резьбовых соединений.

Резьбовые соединения в конструкциях машин составляют от 25 % до 30 % от общего количества соединений.

Такая распространенность объясняется их простой и надежностью, удобством регулирования затяжки, а так же возможностью разборки и повторной сборки соединения без замены деталей.

Разновидности резьбовых соединений:

в зависимости от назначения

- для обеспечения неподвижности и прочности сопрягаемых деталей
- для обеспечения прочности и герметичности
- для правильной установки сопрягаемых деталей
- для регулирования взаимного положения

по форме поверхности стержня

- цилиндрические

- конические

по форме профиля резьбы

- треугольные

а) метрические резьбы ($\alpha=600$)

б) трубная резьба ($\alpha=550$)

- трапецеидальная резьба ($\alpha=300$)

- прямоугольная резьба (нестандартная)

- круглые резьбы

Размеры сквозных отверстий под болты, винты, шпильки с диаметрами стержней от 1 до 160 мм, применяемых для соединений с зазорами, устанавливает ГОСТ 11284-75.

В табл. 1 частично представлены сведения из указанного ГОСТа.

Таблица 1

Сквозные отверстия под крепежные детали по ГОСТу 11284-75, мм

Диаметр стержня крепежной детали		4	6	7	8	10	12	14
Диаметр сквозного отверстия	Ряд 1	4,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13,0	15,0
	Ряд 2	4,5	6,6	7,6	9,0	11,0	14,0	16,0
	Ряд 3	4,7	7,0	8,0	10,0	12,0	15,0	17,0

Болтовое соединение (рис. 1) включает болт, гайку, шайбу и скрепляемые детали, в которых просверлены отверстия диаметром по размерам из табл. 1.

Длину l болта определяют как сумму толщины скрепляемых деталей, толщины шайбы, высоты гайки и размера части болта, выходящей за гайку (примерно на два-три витка резьбы). После вычисления длина болта округляется до ближайшего значения по стандарту из ряда

Длину l_0 нарезанной части болта принимают равной $1,5d$, если навинчивается гайка, и округляют до ближайшего значения по стандарту. Если болт ввинчивается в

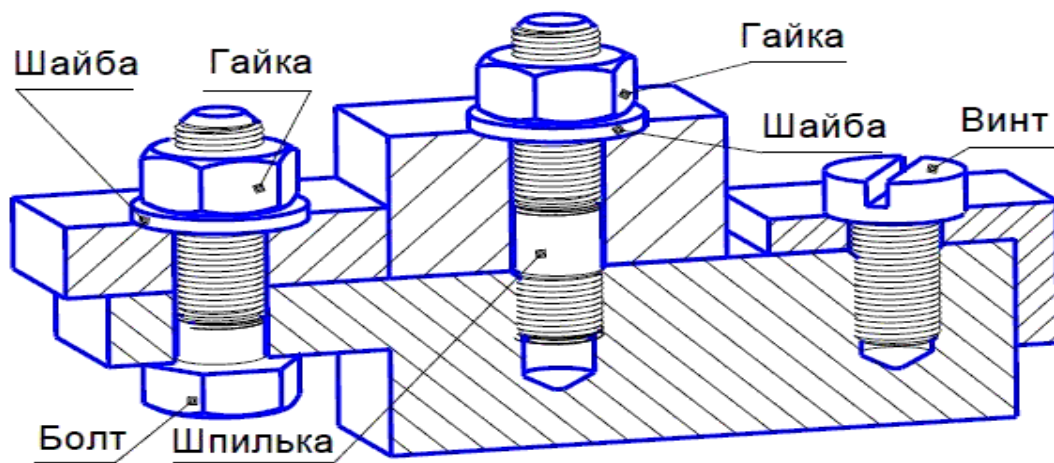
деталь (используется как винт), то l_1 выбирают так же, как для шпильки (рис. 1), но с увеличением на $0,5d$ (чтобы конец резьбы был выше разъема деталей), а затем округляют до ближайшего значения по стандарту.

При изображении болтового соединения в разрезе болт, гайку и шайбу показывают нерассеченными. Все необходимые данные болта, гайки и шайбы помещают в спецификации.

Пример условного обозначения болта с шестигранной головкой, диаметром резьбы 12 мм, длиной 60 мм с крупным шагом резьбы и размерами по ГОСТу 7798-70: Болт М12×60 ГОСТ 7798-70.

Шпильчное соединение (см. рис. 1) включает шпильку, гайку, шайбу и скрепляемые детали. Нижняя скрепляемая деталь имеет углубление с фаской и резьбой — гнездо, в которое ввинчивается резьбовой конец шпильки длиной l_1 , а другая скрепляемая деталь имеет отверстие для прохода шпильки с диаметром по размерам из табл. 1.

Глубину гнезда на учебных чертежах делают на $0,5d$ больше длины l_1 . Неупрощенное изображение гнезда требует выбора по ГОСТу 10549-80 размеров сбега x , недореза a для внутренней метрической резьбы и высоты фаски z (см. рис 2).



Данные для приближенного выбора длины l стандартных изделий

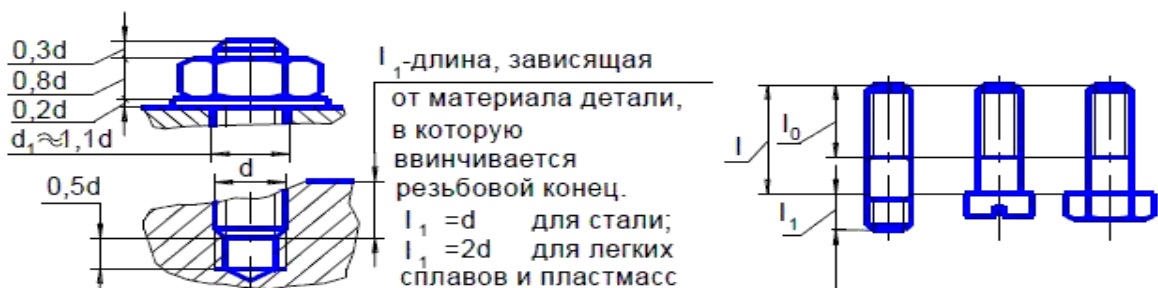


Рисунок 1 – Данные для выбора длины болта, винта и шпильки

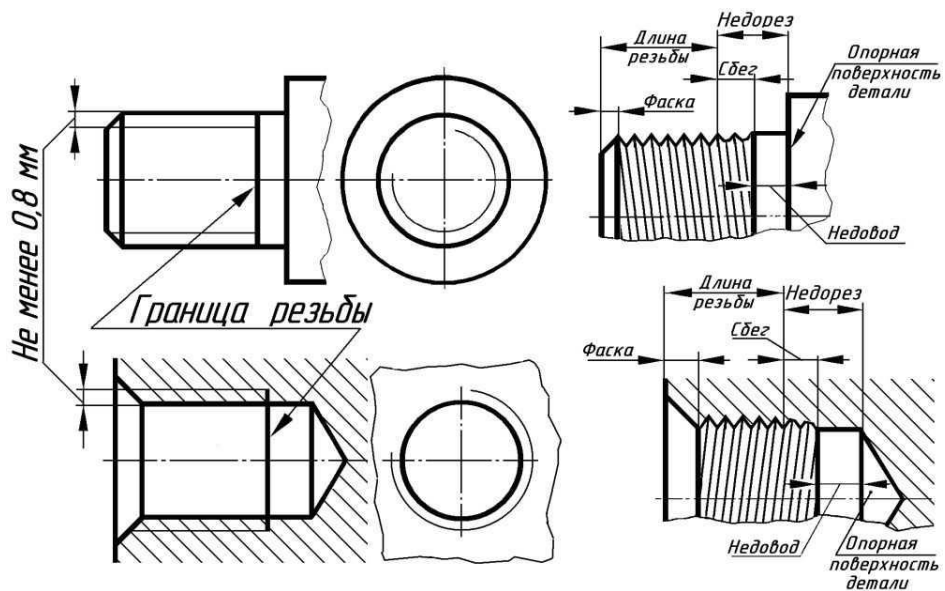


Рисунок 2 Параметры метрической резьбы

Длина l_1 ввинчиваемого конца в длину шпильки не включается и зависит от материала детали, в которую ввинчивается резьбовой конец. Эта длина связана определенными соотношениями с диаметром d шпильки. В табл. 2 указаны номера стандартов для шпилек нормальной точности с различными длинами l_1 .

$l_1 = d$ ГОСТ 22032-76 - сталь, бронза

$l_1 = 1,25d$ ГОСТ 22034-76 - чугун, бронза

$l_1 = 1,6d$ ГОСТ 22036-76 - чугун

$l_1 = 2d$ ГОСТ 22038-76 - лёгкие сплавы, силумины

$l_1 = 2,5d$ ГОСТ 22040-76 - лёгкие сплавы

Выход и запас резьбы, недорезы, фаски для метрических резьб (ГОСТ 10549-80) , мм

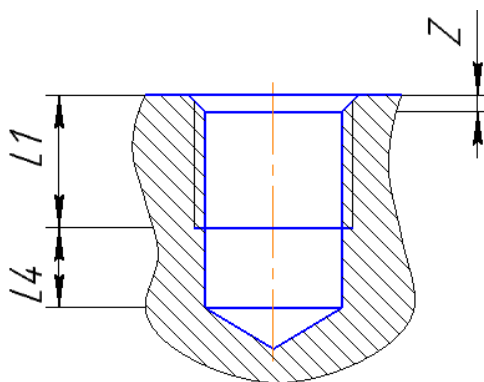


Рисунок 3

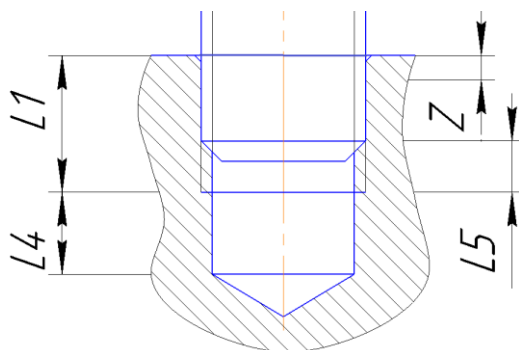


Рисунок 4

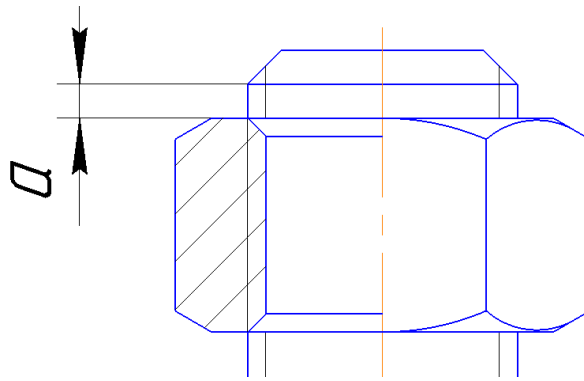
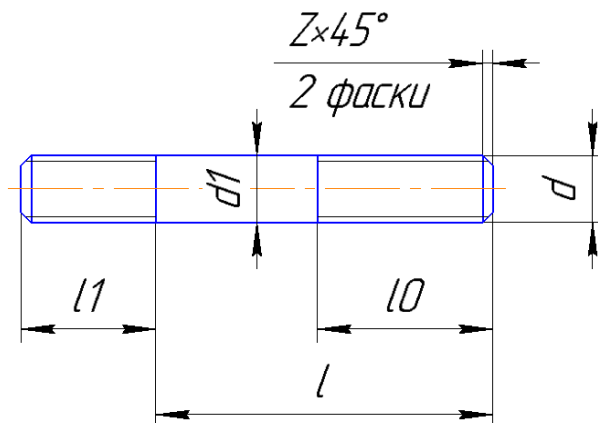


Рисунок 5

Шаг резьбы P	Запас резьбы l_5	Недорез l_4		Запас резьбы a	Фаска z
		нормальный	короткий		
1,00	3,0	6,0	4,0	2,0	1,0
1,25	3,5	8,0	4,0	2,5	1,6
1,50	4,0	9,0	4,0	3,0	1,6
1,75	5,0	11,0	5,0	3,5	1,6
2,00	5,5	11,0	5,0	4,0	2,0
2,5	7,0	12,0	6,0	5,0	2,5
3,00	8,5	15,0	7,0	6,0	2,5
3,50	10,0	17,0	8,0	7,0	2,5

Примечание.. Диаметр d_1 , отверстия под резьбу выбирается из табл. .



Шпильки для деталей с резьбовыми отверстиями нормальной точности (гост 22032-76, 22034-76, 22038-76)

Таблица

Номинальный диаметр резьбы d , мм		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Шаг резьбы P	крупный	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3
	мелкий	–	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Длина ввинчиваемого резьбового конца	$\ell_1 = d$ ГОСТ 22032-76	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	$\ell_1 = 1,25$ ГОСТ 22034-76	7,5	10	12	15	18	20	22	25	28	30
	$\ell_1 = 2$ ГОСТ 22038-76	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

Длина шпильки L , мм

Длина гаечного конца ℓ_0 , мм

25	18	21	20	19	18						
30	18	22	25	24	23						
35	18	22	26	29	28	27	26				
40	18	22	26	30	33	32	31	30			
45	18	22	26	30	34	37	36	35	34	33	
50	18	22	26	30	34	38	41	40	39	38	
55	18	22	26	30	34	38	42	45	44	43	
60	18	22	26	30	34	38	42	46	49	48	
65	18	22	26	30	34	38	42	46	50	53	
70	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	
75	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	

Длина гладкой части стержня шпильки должна быть не менее $0,5d$. Длина l шпильки определяется аналогично длине болта.

Пример условного обозначения шпильки с диаметром резьбы 8 мм, крупным шагом резьбы, длиной шпильки 60 мм и размерами по ГОСТу 22038-76:

Шпилька М8×60 ГОСТ 22038-76.

То же, но с мелким шагом резьбы — 1,0 мм:

Шпилька М8×1,0×60 ГОСТ 22038-76.

Винтовое соединение (см. рис. 1) включает скрепляемые детали, винт и шайбу. В соединениях винтами с потайной головкой и установочными винтами шайбу не ставят.

У одной из скрепляемых деталей должно быть гнездо с резьбой для конца винта, а у остальных — отверстие диаметром по размерам из табл. 1.

Неупрощенное изображение гнезда требует выбора по ГОСТу 10549-80 размеров сбега x , недореза a для внутренней метрической резьбы и высоты фаски z (см. рис.2).

Если используется винт с потайной или полупотайной головкой, то соответствующая сторона отверстия верхней детали должна быть раззенкована под головку винта. Размеры опорных поверхностей под головки винтов выбираются по ГОСТу 12876-67.

Длину винта определяют как сумму толщин скрепляемых деталей, толщины шайбы и глубины завинчивания. Глубина l_1 завинчивания выбирается так же, как для шпильки, а длина l_0 резьбы с увеличением на $0,5d$, чтобы конец резьбы был выше разъема деталей.

Дополнительное требование — на плоскости проекции, перпендикулярной к оси винта, прорезь (шлиц) для отвертки изображают условно повернутой на 45° .

Пример условного обозначения винта с цилиндрической головкой, диаметром 8 мм, длиной 40 мм и размерами по ГОСТу 1491-72, исполнение 1 с крупным шагом резьбы:

Винт М8×40 ГОСТ 1491-72.

Гайка — резьбовое изделие, имеющее отверстие с резьбой для навинчивания на резьбовой стержень. По форме гайки бывают шестигранные, квадратные, круглые и др.

Пример условного обозначения гайки диаметром 12 мм: Гайка М12 ГОСТ 5915-70.

Шайба — деталь, которую устанавливают под гайку или головку болта или винта для предохранения материала детали от задиров и смятия при затяжке гайки или винта, а также чтобы исключить возможность самоотвинчивания крепежной детали. Шайбы разделяются на круглые, косые, пружинные и др.

Для предупреждения самоотвинчивания болтов, винтов и гаек применяют пружинные шайбы по ГОСТу 6402-70. Обозначение пружинной шайбы аналогично приведенному выше.

Пример условного обозначения шайбы исполнения 1 для крепежной детали с диаметром резьбы 12 мм: Шайба 12 ГОСТ 11371-78.

ГОСТ 19257-73 Отверстия под нарезание метрической резьбы.

Таблица

Диаметр резьбы	Шаг (стандартный)	Диаметр отверстия (сверла)	Шаг	Отверстие	Шаг	Отверстие
M2	0,4	1,6	0,25	1,75		
M3	0,5	2,5	0,35	2,65		
M4	0,7	3,3	0,5	3,5		
M5	0,8	4,2	0,5	4,5		
M6	1,0	5,0	0,75	5,2	0,5	5,5
M7	1,0	6,0	0,75	6,2	0,5	6,5
M8	1,25	6,7	1,0	7,0	0,75	7,2
M9	1,25	7,7	1,0	8,0	0,75	8,2
M10	1,5	8,5	1,25	8,7	1,0	9,0
M11	1,5	9,5	1,0	10,0	0,75	10,2
M12	1,75	10,2	1,5	10,5	1,25	10,7
M14	2,0	12,0	1,5	12,5	1,25	12,6
M16	2,0	14,0	1,5	14,5	1,0	15,0
M18	2,5	15,4	2,0	16,0	1,5	16,5
M20	2,5	17,4	2,0	18,0	1,5	18,5
M22	2,5	19,4	2,0	20,0	1,5	20,5
M24	3,0	20,9	2,0	22,0	1,5	22,5
M27	3,0	23,9	2,0	25,0	1,5	25,5
M30	3,5	26,4	3,0	26,9	2,0	28,0
M33	3,5	29,4	3,0	29,9	2,0	31,0
M36	4,0	31,9	3,0	32,9	2,0	34,0
M39	4,0	34,9	3,0	35,9	2,0	37,0
M42	4,5	37,4	4,0	37,9	3,0	38,9
M45	4,5	40,4	4,0	40,9	3,0	41,9
M48	5,0	42,8	4,0	43,9	3,0	44,9

2 Твёрдотельного моделирования сборки в программе компас-3d

Основной недостаток 2D-систем заключается в том, при создании плоского чертежа конструктору приходится мыслить не в терминах проектируемой детали – основание, отверстие, ребро жесткости, а в терминах традиционного набора геометрических примитивов – отрезок, дуга, окружность. Ограничения 2D-систем особенно наглядно проявляются, когда поверхность детали имеет сложную форму или когда необходимо построить аксонометрическую проекцию. Поэтому все чаще и все больше при работе с системами САПР, в том числе и с **Компас-3D**, применяют метод твердотельного моделирования или моделирования поверхностей, способ с большими возможностями.

В нашем случае перед сборкой необходимо создать все 4 детали: 1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник. Необходимые размеры деталей для сборки приведены в заданиях. Оставшиеся размеры могут быть выбраны произвольно. Здесь следует учесть стандартные размеры отверстий при выборе габаритов деталей.

Перед сборкой все, или почти все детали должны быть выполнены, готовы и сохранены на диске. Для сборки необходимо использовать типовые элементы из библиотеки КОМПАС-3D .

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. Сборочный чертеж выполняется на стадии разработки рабочей документации на основании чертежа общего вида и должен давать представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Сборочный чертеж, согласно ГОСТ 2.102-68 "Виды и комплектность конструкторских документов", отнесен к основному комплекту конструкторской документации.

В соответствии с ГОСТ 2.109-73 "Правила выполнения чертежей деталей, сборочных, общих видов, габаритных и монтажных" сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи его составных частей, соединяемых по данному сборочному чертежу и обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;
- габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры:
 - **габаритные размеры** определяют предельные внешние очертания изделия (высоту, длину и ширину изделия или его наибольший диаметр);
 - **установочные размеры** характеризуют размеры элементов, служащих для установки изделия на месте монтажа;
 - **присоединительные размеры** определяют размеры элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями;
 - **справочные размеры** – обозначения резьб, параметры зубчатых колес и т.д.

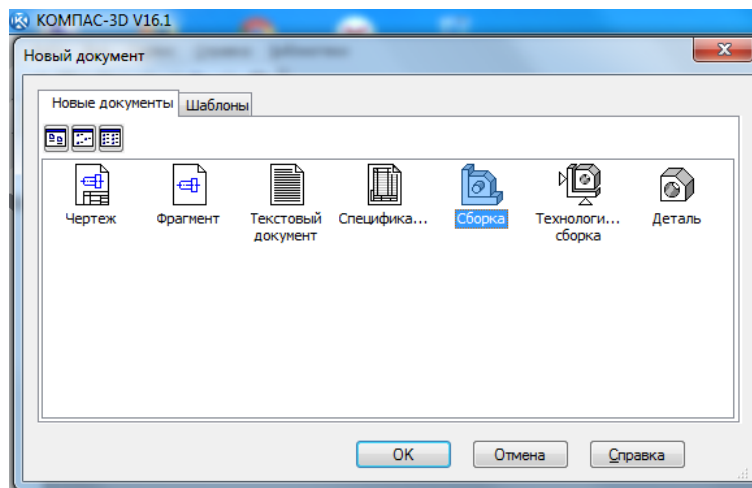
- номера позиций составных частей, входящих в изделие и т.д

В соответствии с ГОСТ 2.108-73 "Спецификация" сборочный чертеж сопровождается спецификацией, которая является основным конструкторским документом сборочной единицы и выполняется на отдельных листах формата А4.

Сборка в системе КОМПАС-3D – это трехмерная модель, объединяющая модели деталей, входящих в узел. Конструктор собирает узел, добавляя в него новые компоненты или удаляя существующие.

При создании сборки из компонентов в ней запоминаются только пути ко всем указанным файлам деталей. При переносе сборки на другой компьютер следует переносить не только файл сборки а3d, но и все связанные с ним файлы m3d и/или i3d. При этом должно сохраняться их взаимное положение на диске (наименования каталогов), иначе сборка не найдет свои компоненты.

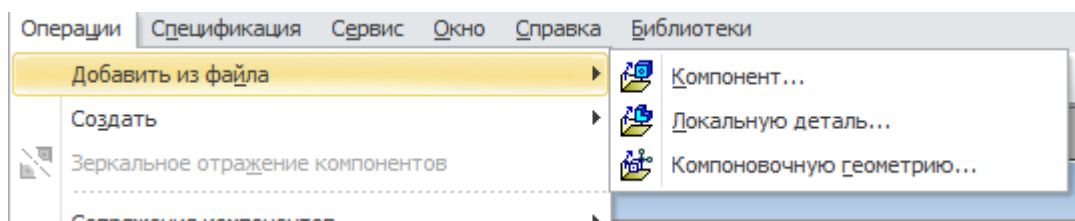
Создание сборки КОМПАС-3D начинается с создания либо открытия документа сборки (см.рис.)



Рисунок

Процесс формирования трехмерной сборки в системе КОМПАС-3D состоит из нескольких этапов.

1. Вставка компонентов сборки (отдельных деталей из файлов или стандартных элементов из библиотек). Отдельные компоненты могут создаваться прямо в сборке.



Появился новый тип компонента сборки локальная деталь. Основное отличие локальной детали от обычной состоит в том, что локальная деталь содержится в сборке целиком, а не в виде ссылки на внешний файл *.m3d. Локальную деталь можно создать непосредственно в сборке, вставить в сборку из файла детали

или скопировать из другой сборки. Кроме того, в локальную деталь можно преобразовать построенное в сборке тело.

2. Размещение каждого компонента определенным образом и задание нужной ориентации в пространстве сборки, а также при необходимости фиксация компонента.

3. Создание отдельных деталей прямо в сборке то есть тел, которые будут сохранены вместе с файлом сборки.

4. Применение завершающих операций, таких как создание отверстий, фасок и пр.,.

Для создания 3d сборки используются панели инструментов *Редактирование сборки и Сопряжения*.

На панели инструментов **Редактирование** сборки расположены следующие команды

1) Создать деталь - команда для построения новой или изменения уже размещенной детали в текущей сборке.

2) Добавить из файла - добавление детали из файла и размещение ее в текущей сборке.

3) Переместить компонент - перемещение компонента в сборке

4) Повернуть компонент - группа команд для вращения компонентов сборки вокруг осей, точек, ребер, вершин.

5) Массив по образцу - для построения массива компонентов сборки, который повторяет указанный массив-образец в детали.

6) Новый чертеж из модели - используется для создания чертежа сборки в Компасе, ассоциативного с 3d сборкой.

Панель инструментов **Сопряжения** содержит следующие команды:

1) Параллельность - размещение детали происходит таким образом, что выбранная грань или ребро этой детали будет параллельна грани или ребру другой детали.

2) Перпендикулярность - грань или ребро одной детали будет перпендикулярно грани или ребру другой детали.

3) На расстоянии - детали располагаются на заданном расстоянии и параллельно друг другу по граням или ребрам.

4) Под углом - грани/ребра под заданным углом.

5) Касание - указанные элементы касаются друг друга.

6) Сносность - осей, цилиндрических или конических граней.

7) Совпадение объектов - детали соприкасаются по определенным граням/ребрам.



Рисунок Панель инструментов Сопряжения

Файлы сборок имеют расширение *.a3d, которое система автоматически добавляет к имени документа.


Создание сборки в Компасе возможно двумя методами.

1. «Снизу-вверх». Т.е., предварительно требуется создать модели деталей (причем модели могут создаваться независимо), а затем можно объединить их в единую конструкцию путем наложения ограничений на пространственное положение объектов.

2. Проектирование «сверху-вниз» с точки зрения процесса конструирования — идеологически более правильный подход, т.к. модели всех деталей разрабатываются в контексте одной сборки, т.е. на основе геометрических элементов других деталей (проще говоря, привязываются к их граням, рёбрам или вершинам).

Итак, 3d сборку можно создавать разными способами. Самый распространенный - способ построения "снизу вверх" предполагает проектирование 3d моделей, составляющих 3d сборку, затем создается файл сборки (расширение файла - .a3d), куда последовательно вставляют ранее созданные компоненты.

Процессом сборки управляют кнопки, расположенные на Компактной панели Сопряжения (см. рис). В данной работе для осуществления сборки стандартные детали из библиотеки (винт, шпилька, болт) необходимо вставить в отверстие деталей до соприкосновения торцевыми (боковыми) поверхностями. Вначале детали следует расположить так, чтобы их оси находились на одной прямой, т.е. детали были соосны.

Для установления соосности вала и втулки необходимо на странице Сопряжения включить кнопку  Соосность и последовательно показать цилиндрические поверхности детали и отверстия. Деталь переместится и расположится на одной оси с отверстием.

Для совпадения торцевых поверхностей деталей используем кнопку Совпадение объектов и, поворачивая деталь, последовательно указываем курсором названные плоскости - детали займут необходимое положение.

Порядок использования конструкторской библиотеки

Для упрощения и ускорения разработки чертежей и сборок, содержащих типовые, стандартизованные детали и конструктивные элементы (резьбовые и другие крепёжные изделия, пружины, подшипники, резьбовые отверстия, канавки и т.п.), очень удобно применять готовые параметрические библиотеки. Библиотека – это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС-3D и работающее в его среде. Типичным примером такого приложения является конструкторская прикладная библиотека в КОМПАС-3D ,содержащая стандартные крепёжные резьбовые изделия и машиностроительные элементы в двухмерном (2D) изображении.. Причем, содержимое библиотек соответствует всем ГОСТ-ам России и очень просты в применении, чего часто не хватает иностранным программам моделирования.

Примеры самых популярных библиотек Компаса:

- Конструкторская библиотека – содержит винты, болты, пружины, подшипники, гайки – множество необходимых деталей для вставки в чертежи.
- Стандартные изделия – библиотека трехмерных моделей стандартных изделий для вставки в сборку.
- Компас-Shaft 2D, 3D: это система расчетов (с комплексом программ Gears) вращающихся тел и механических передач, как 2d, так и 3d.
- Компас-Spring: расчет и проектирование пружин.
- АРМ FEM – анализ прочности.

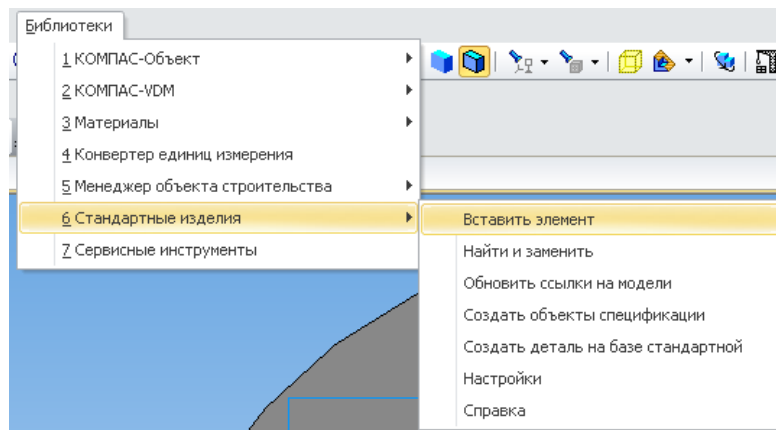


Рисунок 3 Библиотека программы КОМПАС

Поэтому при создании стандартных деталей (болт, винт, гайка, шпилька и шайба) необходимо использовать стандартную библиотеку программы Компас по ГОСТу указанному в задании (см. рис.)

Шаг резьбы выбирается крупный в зависимости от диаметра детали ГОСТ 8724-2002.

Для изображения отверстий с резьбой и без резьбы также должны быть использованы библиотечные элементы (см. рис. 3). При этом из набора изображений выбирается для болта сквозное отверстие без резьбы, а для винта и шпильки глухое отверстие, для которого задаются диаметр и длина резьбы, глубина отверстия и т. д.

3 Создание ассоциативного чертежа сборки

Чтобы показать внутреннее строение деталей сборки, по сохраненной в памяти компьютера твердотельной модели сборки создается ассоциативный сборочный чертеж, а по нему выполняется ассоциативный разрез:

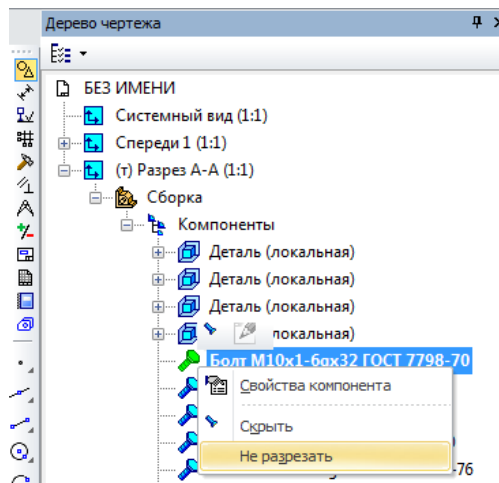
На чертеже должно быть два вида – вид сверху и фронтальный разрез сборки. Все стандартные детали вычерчиваются отдельно с указанием основных стандартных размеров. При необходимости приводится расчет размеров деталей и отверстий сборки.

Построенный ассоциативный сборочный чертеж следует оформить:

- провести необходимые оси симметрии;
- нанести габаритные размеры;
- обозначить позиции;
- заполнить основную надпись.

Детали, соединяемые болтом или шпилькой, винтом штрихуются в противоположенные стороны. Так поступают при выполнении сборочных чертежей, чтобы было легче отделить одну деталь от другой. Болт, шпилька, винт не штрихуются, хотя они и попали в плоскость разреза на сборочном чертеже, если секущая плоскость проходит вдоль сплошной не пустотелой детали ее не разрезают и не заштриховывают.

Следует отметить, что выполненный разрез в программе Компас будет содержать как разрезы скрепляемых деталей, так и стандартных деталей (болт, гайка, шайба, винт), что противоречит вышесказанному. Для исключения штриховки данных деталей нужно воспользоваться командой «не разрезать» (см. рис.)



Рисунок

Завершается работа по созданию сборочного чертежа оформлением спецификации

Формулировка задания, необходимые исходные и справочные данные для конструктивного изображению болтового, винтового и шпилечного соединений представлены в вариантах

На рис. 4 показан пример конструктивных изображений болтового, винтового и шпилечного соединений.

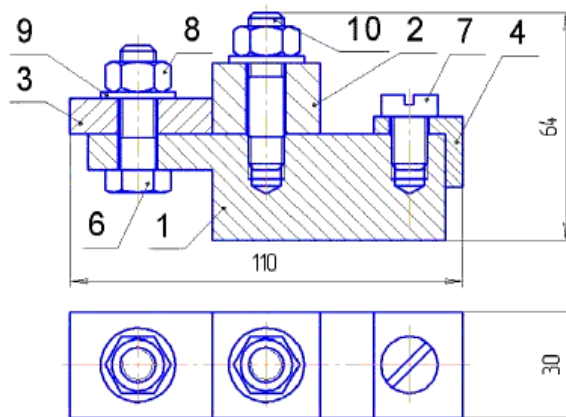


Рисунок 4 Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

На рис. 5 представлен пример заполнения спецификации изделия, изображенного на рис. 4. Очевидно, что в спецификацию следует ввести раздел «Документация», а в разделе «Стандартные изделия» спецификации необходимо указать обоснованно выбранные длины болта, винта и шпильки.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A4			АБВГ.ХХХХХХ.318СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
A4	1		АБВГ.ХХХХХ1.318	Основание	1	
A4	2		АБВГ.ХХХХХ2.318	Накладка	1	
A4	3		АБВГ.ХХХХХ3.318	Пластина	1	
A4	4		АБВГ.ХХХХХ4.318	Угольник	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	6			Болт М10х35 ГОСТ 1198-10	1	
	7			Винт М10х18 ГОСТ 1191-80	1	
	8			Гайка М10 ГОСТ 5915-70	2	
	9			Шайба 10 ГОСТ 11371-78	2	
	10			Шпилька М10х35 ГОСТ 22032-76	1	
АБВГ.ХХХХХХ.318						
Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Шольников А.				
Пров.		Большаков В.П.			Лист	Листов
Н юнтр.						1
Утв.					Школа ХХХ, класс ХХ-х	
Соединение крепёжными детальями						

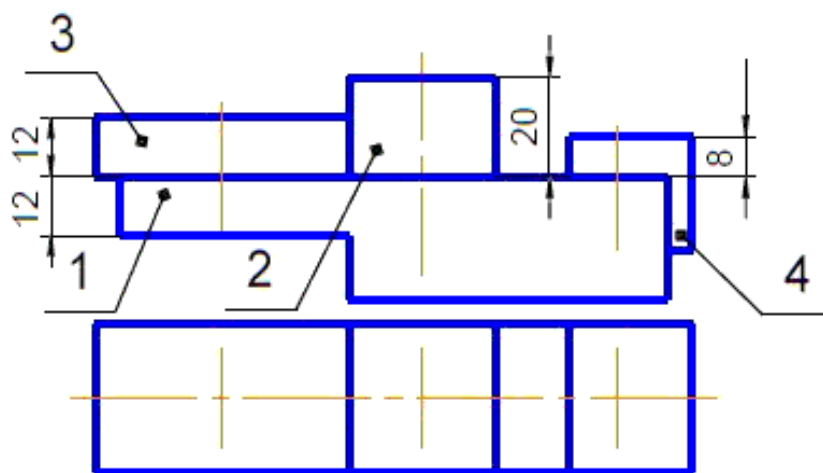
Рисунок 5 – Спецификация соединения крепёжными деталями

Выполненная работа должна содержать следующие материалы:

1. Четыре файла с чертежами деталей выполненных в КОМПАС 3D
2. Сборочный чертеж модели в формате 3 D
3. Ассоциативный чертеж сборки с видом «сверху» и фронтальным разрезом по оси симметрии.
4. Изображение и основные параметры всех стандартных деталей входящих в сборку.
5. Спецификацию сборки.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВАРИАНТ 1



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М12 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

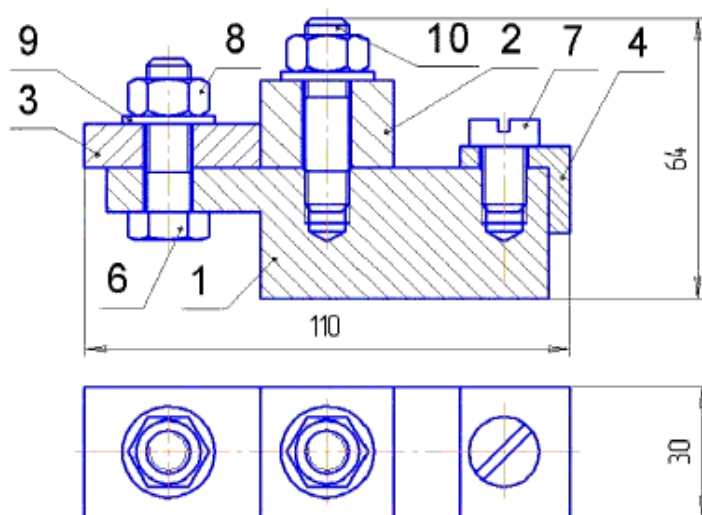
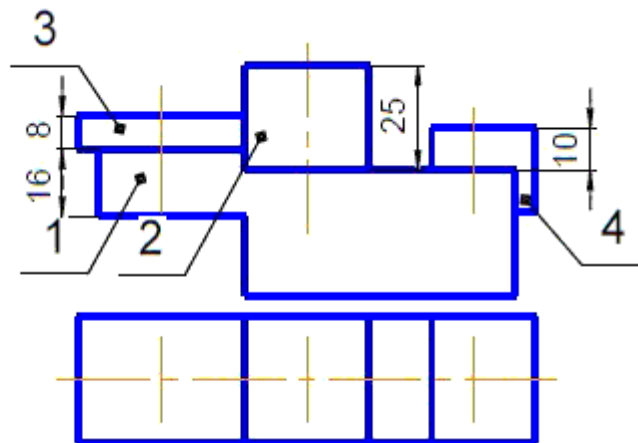


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 2



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М8 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

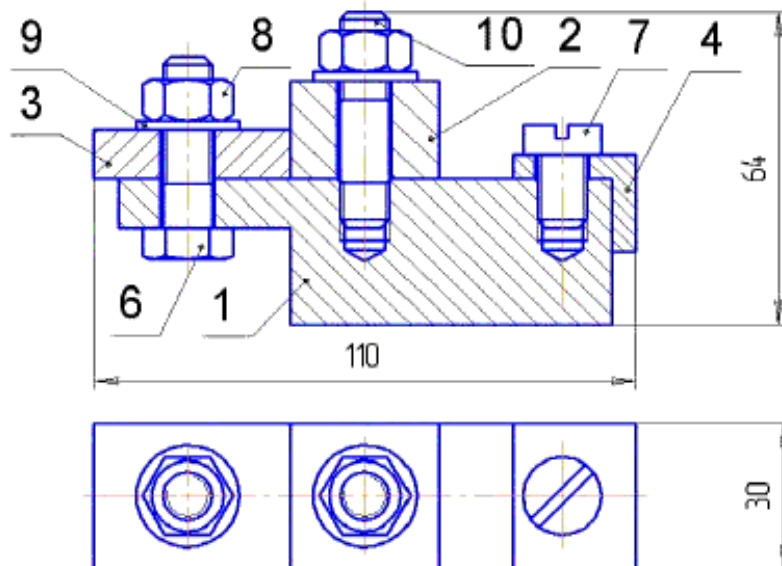
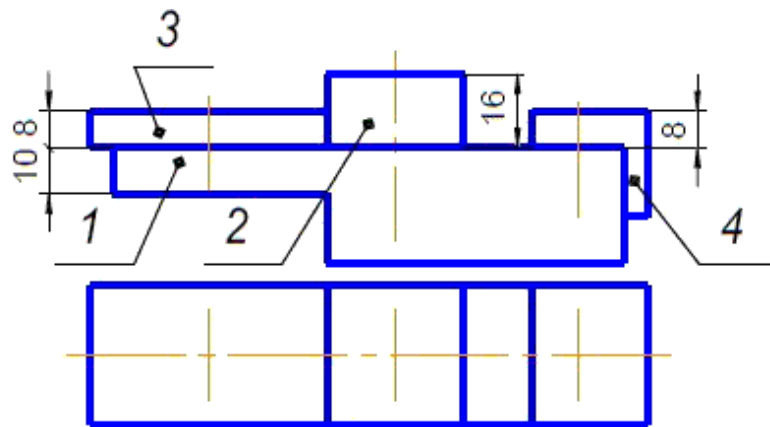


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 3



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М68 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

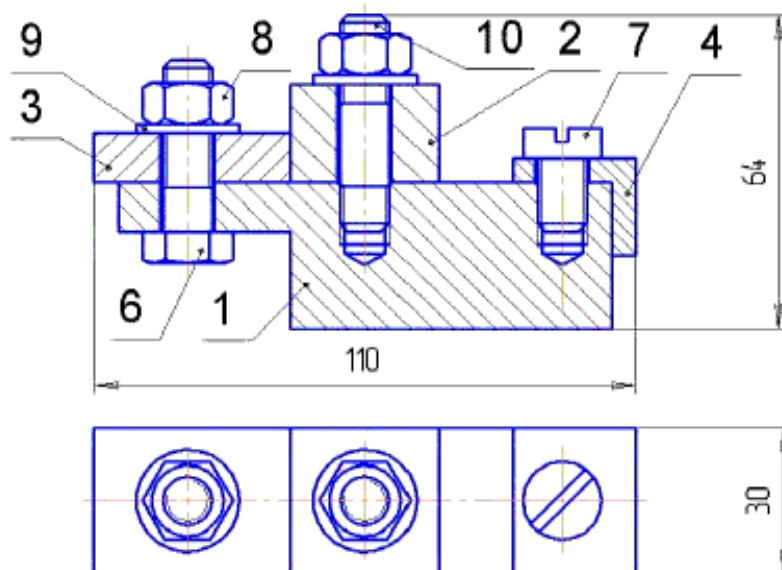
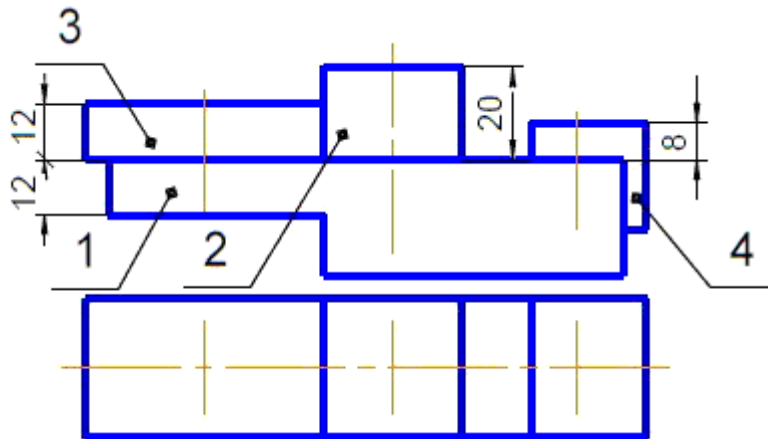


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 4



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М8 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

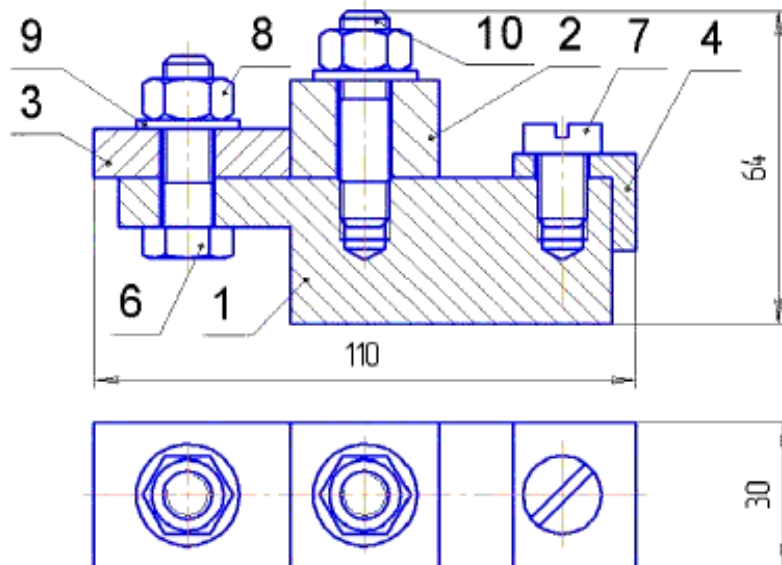
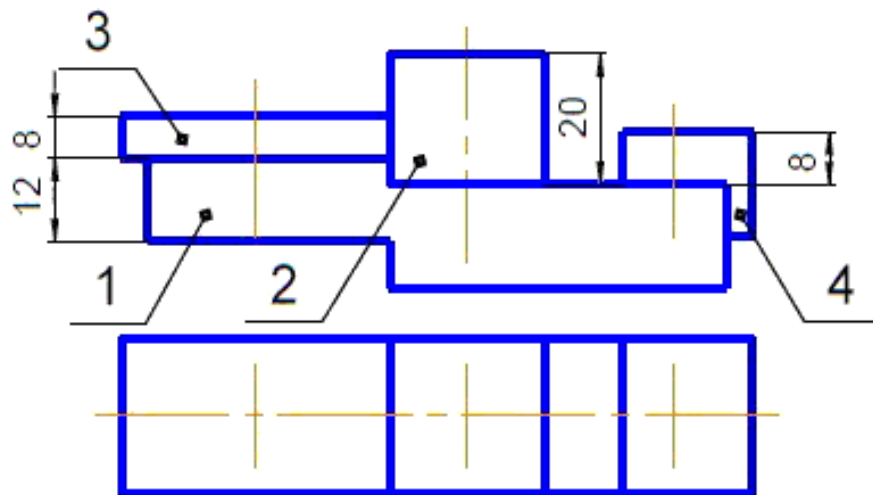


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 5



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М8 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

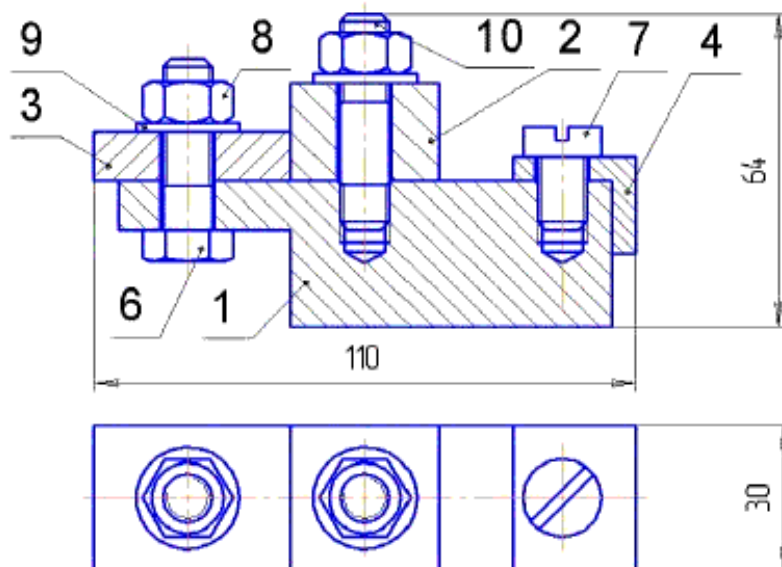
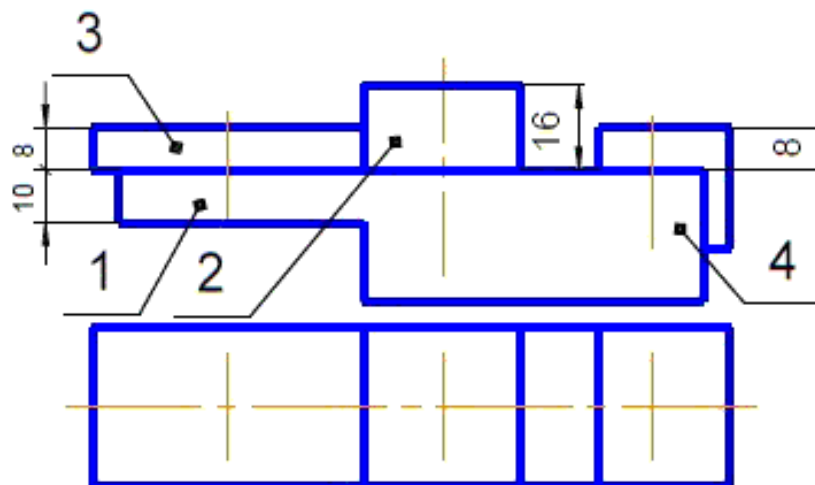


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 6



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М6 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

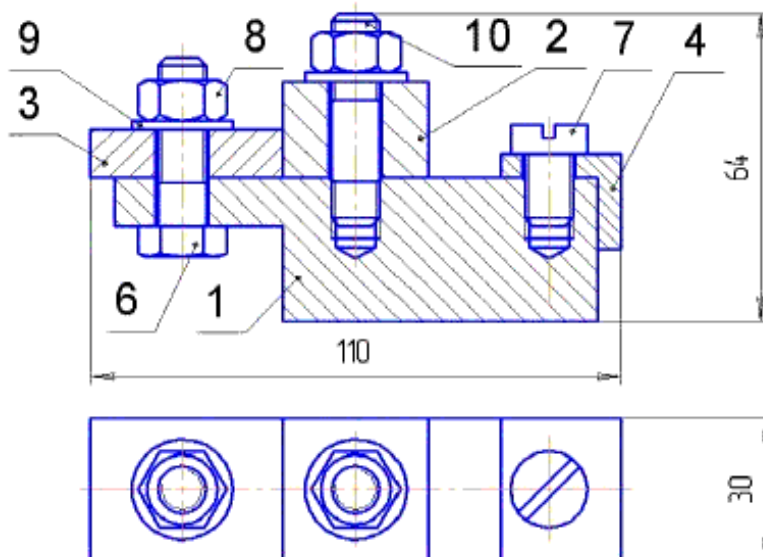
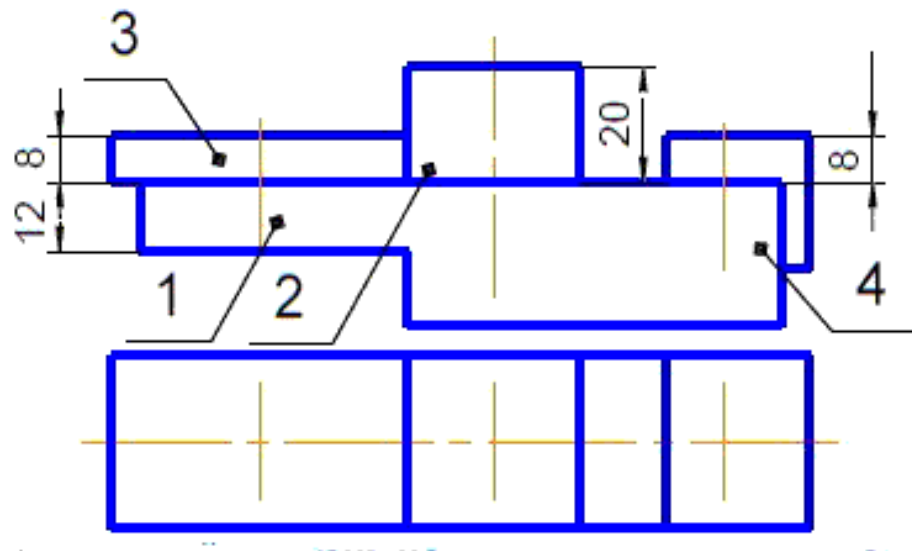


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 7



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М8 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

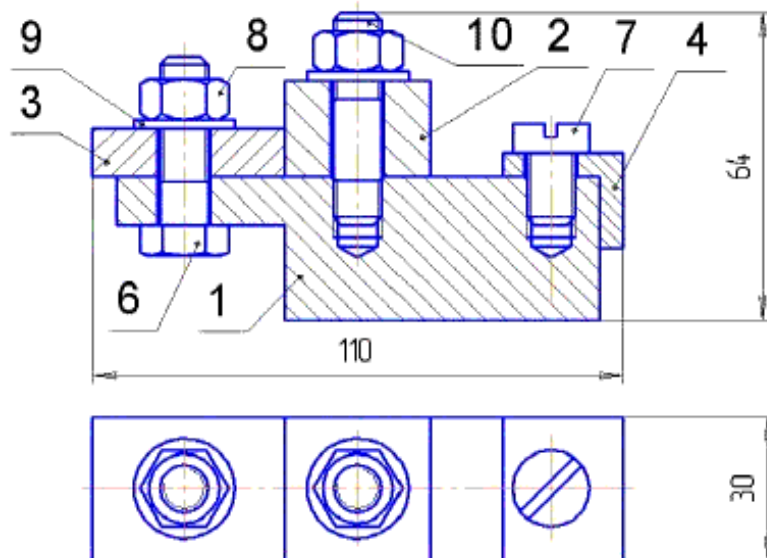
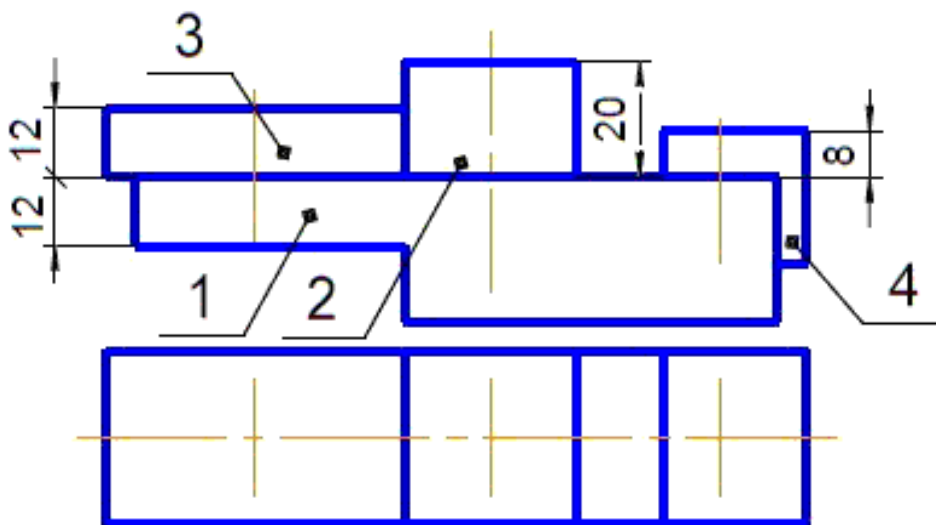


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 8



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М12 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М10(ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

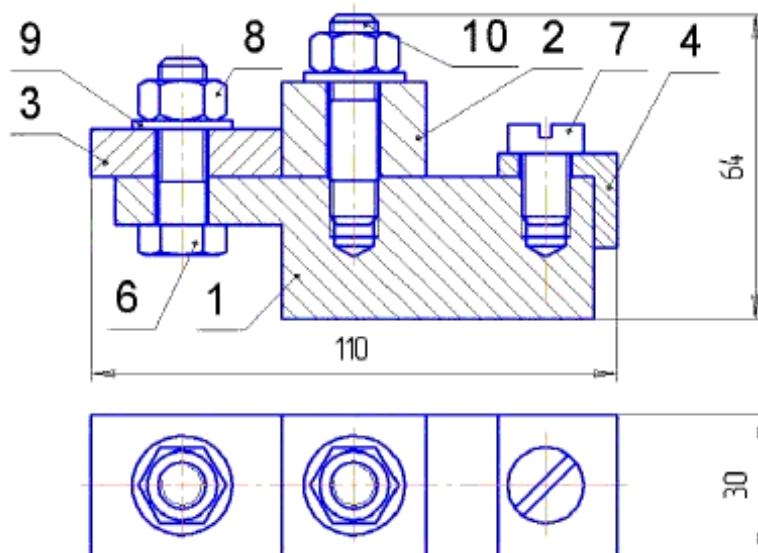
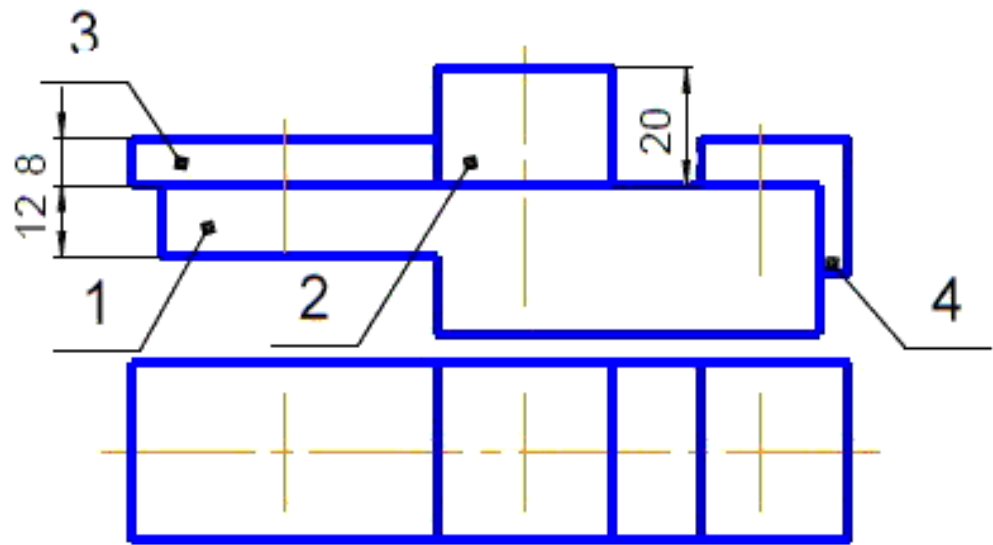


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 9



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М10(ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

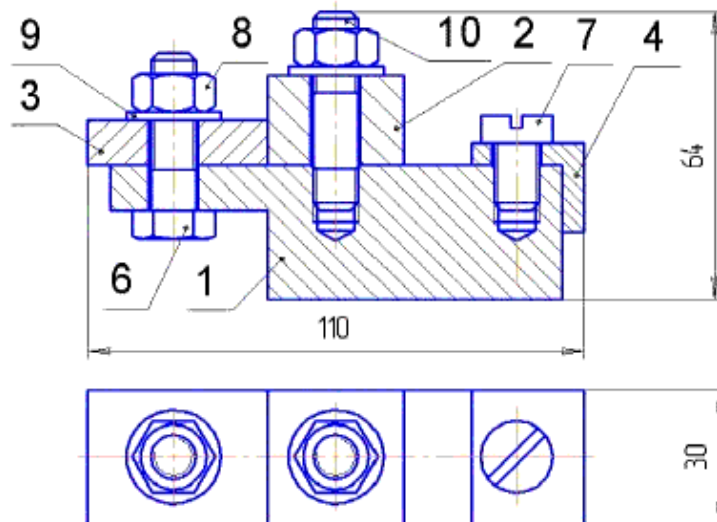
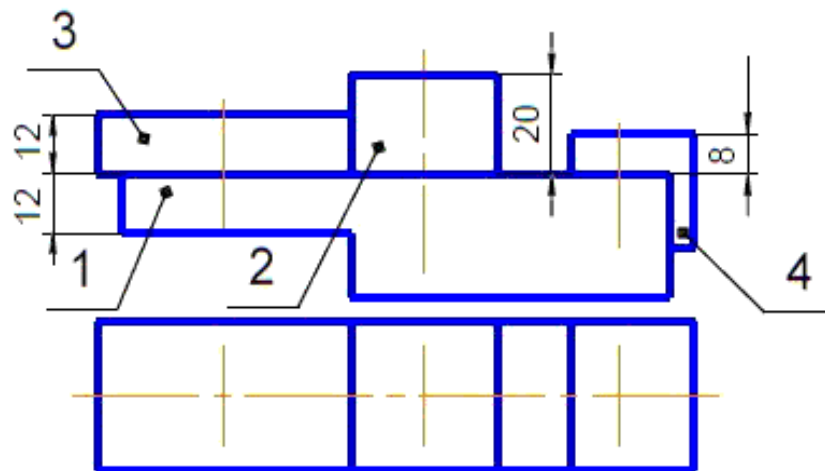


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

ВАРИАНТ 10



Выполнить сборочный чертеж, изобразив основание – 1 с накладкой – 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22034-76), с пластиной -3 болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником-4 винтом М10 (ГОСТ 17473-80).

Создать спецификацию сборки.

Выполнить чертеж сборки – фронтальный разрез и вид сверху с указанием всех размеров.

Все отверстия в сборке должны быть выполнены с помощью библиотеки КОМПАС.

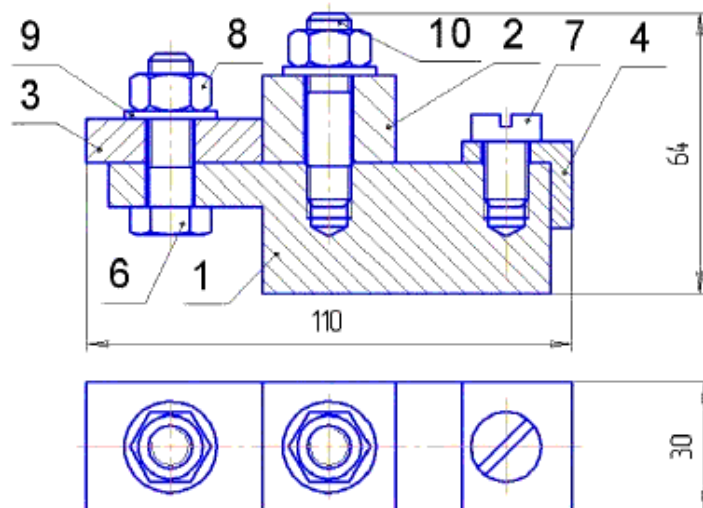


Рисунок Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

1-Основание, 2 –накладка, 3- пластина, 4 – угольник, 6 болт (исп. 1), 7- винт (исп.1 а), 9- шайба, 10 – шпилька с ввинчиваемым концом

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Полное собрание ГОСТов 2.301–2.321. – М.: Издательство стандартов, 2011. – 160 с.
2. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. – М.: Госстандарт, 2001. – 24 с.
3. Бочков, А.Л. Трехмерное моделирование в системе КОМПАС-3D (Практическое руководство) : Учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. – 84 с.
4. ЕСКД. ГОСТ 2.402 -68. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач. – М.: Госстандарт, 1998. - 8 с.
7. ЕСКД. ГОСТ 2.403-75 . Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес. – М.: Госстандарт, 1998. - 24 с.
8. ЕСКД. ГОСТ 2.401-68. Правила выполнения чертежей пружин. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 25 с.
9. <http://wm-help.net/lib/b/book/325587117/67>

Содержание

Введение.....
1. Общие сведения о резьбовых соединениях	
2 Твердотельного моделирования сборки в программе компас-3d	
3 Создание ассоциативного чертежа сборки	
Библиографический список.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....
Содержание.....