

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

**Кафедра инженерной графики**

**Мисько М.В.**

**AutoCAD**

**ВЫПОЛНЕНИЕ  
СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА**

Методические указания  
для студентов всех специальностей БГУИР

Минск –2005

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Содержание работы.....	.....
2. Цель работы.....	.....
3. Общие требования по выполнению задания.....	.....
4. Формирование сборочного чертежа .....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Подбор стандартных крепежных деталей. Винтовое соединение.....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Подбор стандартных крепежных деталей. Болтовое соединение.....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Соединение склеиванием и пайкой.....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Правила заполнения спецификации.....	.....

### 1. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Выполнить в среде AutoCAD сборочный чертеж изделия.
  2. Выполнить спецификацию указанного изделия.
- Образец выполненного задания представлен на рис. 1 и рис.2.

### 2. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучить правила составления и оформления сборочных чертежей (ГОСТ 2.109-73).
2. Изучить правила выполнения спецификации сборочных единиц (ГОСТ 2.106-96);
3. Продолжить изучение команд AutoCAD по формированию изображений и их редактированию.

### 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием и др.).

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для осуществления сборки и контроля.

Сборочный чертеж выполняется на формате А3 и должен содержать:

- взаимодействия его составных частей и принципа работы;
- **обозначения составных частей** изделия (номера позиций составных частей); **изображение изделия** (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), необходимые для понимания конструкции изделия,
- **необходимые размеры** (габаритные, установочные, присоединительные);
- **технические требования** к изделию и надписи.

На изделие, для которого разработан сборочный чертеж, в обязательном порядке составляется спецификация, которая выполняется по ГОСТ 2.106 – 96 на отдельных форматах А4 установленной формы. Спецификация должна содержать перечень всех составных частей, входящих в данное изделие, а также перечень всех конструкторских документов, относящихся к этому изделию.

### 4. ФОРМИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА

Для выполнения учебного сборочного чертежа студент использует описание, аксонометрическое изображение изделия и чертежи деталей изделия:

- на бумажном носителе;
- в электронном виде (папка **Задания СБ** на диске **D**).

Рекомендуется следующий порядок выполнения задания.

Используя задание на бумажном носителе составить эскиз сборочного чертежа и спецификации.

После согласования эскиза с преподавателем выполнить сборочный чертеж и спецификацию в среде **AUTOCAD**.

#### 4.1. Составление эскиза сборочного чертежа и спецификации

1. **Ознакомиться с устройством** и назначением изделия, взаимодействием его составных частей.
2. **Установить порядок сборки** и разборки изделия.
3. **Составить черновик спецификации** по правилам, изложенным в разделе 7. Для этого по аксонометрии и описанию определить составные части изделия (включая стандартные и др.), определить их наименования, составить их список и отнести каждую из них к нужному разделу спецификации.

4. **Выбрать главное изображение, определить необходимые изображения** (виды, разрезы, сечения, выносные элементы). Рекомендуется изделие располагать на чертеже в таком положении, в котором оно показано на аксонометрическом изображении в задании. Для сборочных единиц, представленных в данном альбоме, необходимо выполнить два – три основных изображения (спереди, сверху и слева) с применением разрезов и другие изображения, которые раскрывают конструктивные особенности отдельных узлов и деталей. При наличии симметрии вида и разреза рекомендуется соединять на основных изображениях половину вида и половину разреза. Другие изображения сборочной единицы могут быть видами, разрезами (или сочетать оба варианта) и сечениями. Как правило, основные изображения сверху и слева располагают в проекционной связи с главным и их не обозначают, остальные – на свободном поле чертежа и они должны быть обозначены. Следует избегать затемнения чертежа линиями невидимого контура.



5. Выполнение изображений сборочного чертежа нужно начинать с главного изображения, на котором в первую очередь **вычертить основную, несущую деталь** (корпус, основание и т.п.). Далее **к ней последовательно присоединяются изображения других** составных частей. Остальные основные изображения строятся по тому же принципу – к несущей детали присоединяются в нужной последовательности все остальные.

6. **Подобрать по справочным пособиям требуемые крепёжные детали** и вычертить в нужных местах изделия. Обозначение стандарта детали в каждом конкретном случае указывается в описании изделия, а её параметры определяются по конструктивным размерам соединяемых частей. Методику подбора крепежных деталей см. в разделе 5. Изображение и обозначение паяных и клевых швов показано в разделе 6.

7. Проверить изображения эскиза, **выполнить другие составляющие сборочного чертежа** (выполнить штриховку, проставить необходимые размеры, нанести номера позиций в соответствии со спецификацией, заполнить основную надпись, записать пункты технических требований и другие необходимые надписи).


8. **Согласовать эскиз с преподавателем** и выполнить предложенные им правки.



## 4.2 Выполнение сборочного чертежа и спецификации в AUTOCAD

1. Загрузить AutoCAD.

2. Создать новый чертеж. Загрузить в него шаблон формата А3. Сохранить чертеж в рабочей папке студента (**Work**) под именем **Сборочный**.

3. Вставить в чертеж исходные данные своего варианта задания (листы задания) и расположить их по периметру формата А3, как показано на рис.3., для чего:

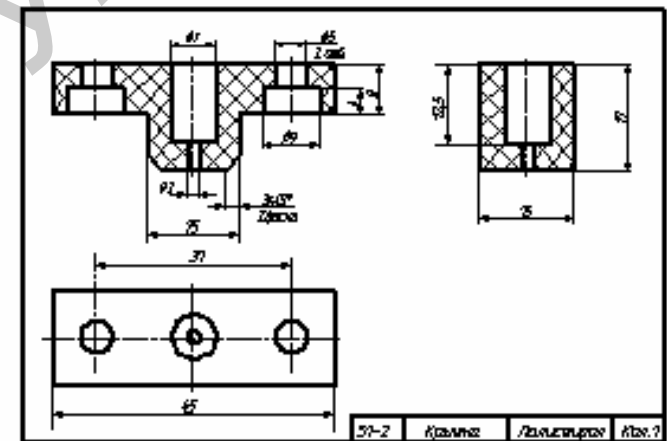
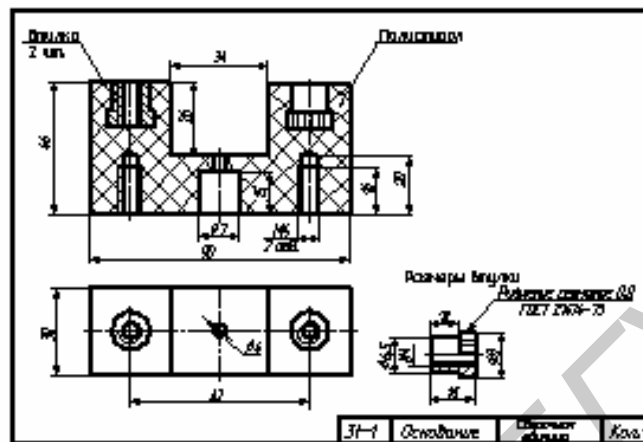
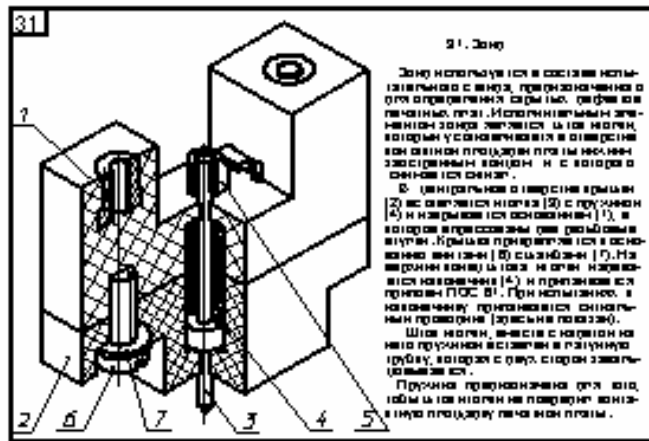
- в падающем меню **Файл** включить команду **Открыть** (или щелкнуть левой мышью по кнопке **Открыть**  на стандартной панели инструментов);
- найти и открыть на диске **D** папку **Задания СБ**;
- открыть папку с названием своего задания (наименованием изделия, например, **Волномер**);
- выделить все файлы-листы задания (**Волномер-1, Волномер-2, Волномер-3, Волномер-Акс**) и загрузить их;
- на панели падающих меню щелкнуть левой мышью по меню **Окно**;
- во всплывшем списке загруженных файлов щелкнуть по первому файлу (**Волномер-1**);

- выбрать (выделить) рамкой всю страницу с чертежами деталей;
- скопировать выделенную страницу в буфер обмена. Это лучше сделать:
  - нажав **Ctrl+C** на клавиатуре;
  - или щёлкнув по кнопке  (**Копировать**) на стандартной панели инструментов;
  - или из контекстного меню (команда **Копировать**);
- в падающем меню **Окно** открыть файл **Сборочный** и вставить в него из буфера обмена скопированную страницу:
  - нажав **Ctrl+V** на клавиатуре;
  - или щёлкнув по кнопке  (**Вставить**) на стандартной панели инструментов;
  - или из контекстного меню (команда **Вставить**);
- появившаяся на сборочном чертеже страница задания привязана к курсору. Установить страницу по периметру сборочного чертежа (рис.3);
- подобным образом расположить по периметру сборочного чертежа все остальные страницы задания.

4. На вставленных листах стереть рамки и основные надписи.

5. Привести расположенные по периметру сборочного чертежа изображения всех деталей к единому масштабу, рекомендуется к масштабу 1:1 (но можно и к другому, например, 2:1). Существует метод, когда изображения, выполненные в любом масштабе (мы даже не будем его определять), приводятся к масштабу конкретного **опорного отрезка** (правильнее к его известной длине). Покажем этот метод на примере одного изображения на рис.4:

- в качестве опорного отрезка определим сторону изображения с известной длиной, например, отрезок **1, 2**, длина которого указана и равна 45мм;
- выберем рамкой заданное на рис.4 изображение (в вашем задании нужно будет выбрать сразу все изображения первой детали);
- включим команду **Масштаб** (например, из контекстного меню, которое вызывается нажатием правой клавиши мыши); на запрос **Базовая точка** щелкнем левой мышью в точке **1** опорного отрезка;
- на запрос **Масштаб** или [**Опорный отрезок** ] набрать в командной строке букву **О** и нажать клавишу **Ввод** на клавиатуре;
- на запрос **Длина опорного отрезка** <1> щелкните левой мышью в начале отрезка – точке **1**; на продолжение запроса **Вторая точка** щелкните левой мышью в конце отрезка – точке **2**;



- на запрос **Новая длина** набрать в командной строке действительную длину стороны **45** и нажать клавишу **Ввод** на клавиатуре;
- выбранные изображения первой детали уменьшатся до масштаба 1:1;
- аналогично привести изображения остальных деталей к масштабу 1:1. Размеры теперь на этих изображениях стереть.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если мы приводим изображения всех деталей к масштабу 2:1, то на запрос **Новая длина** необходимо ввести в командной строке удвоенное значение длины опорного отрезка **90**.

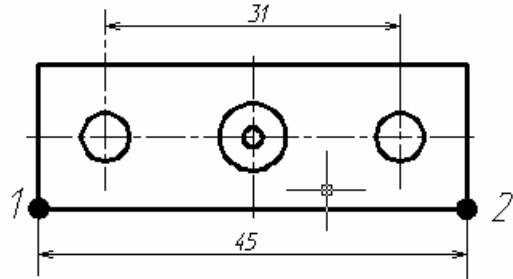


Рис.4. Масштабирование изображения

6. Выделить разными цветами изображения каждой детали.
7. Скопировать (без размеров) изображения основной несущей детали и установить их на рабочем поле формата А3;
8. Сформировать главное изображение сборочной единицы, для чего:
  - а) скопировать и пристыковать к главному изображению основной детали соответствующее изображение сопряженной с ней детали. Для точного сопряжения операцию стыковки необходимо выполнять при включенной и соответствующим образом настроенной объектной привязке. Покажем это на примере совмещения основания и крышки на рис.5. Включим объектную привязку и настроим ее на **Пересечение**. Выберем рамкой изображение крышки, включим команду **Перенести**, на запрос **Базовая точка или ...«зацепимся»** курсором за базовую точку **1** на крышке (рис.5,а), и переместим эту точку в направлении точки **2** на основании. Когда осуществиться захват, щелчком левой мышью. Произойдет автоматическое совмещение точек **1** и **2**, а с ними и изображений основания и крышки. Результат на рис.5,б.
  - б) поочередно скопировать и пристыковать друг к другу в нужной последовательности имеющиеся изображения остальных деталей.
9. Подобным образом сформировать другие основные изображения (это как правило, изображения сверху и слева). Напоминаем, что они должны находиться в проекционной связи с главным. В процессе построения изобра-

жений сборочной единицы придется достраивать и изменять исходные изображения деталей, строить недостающие.

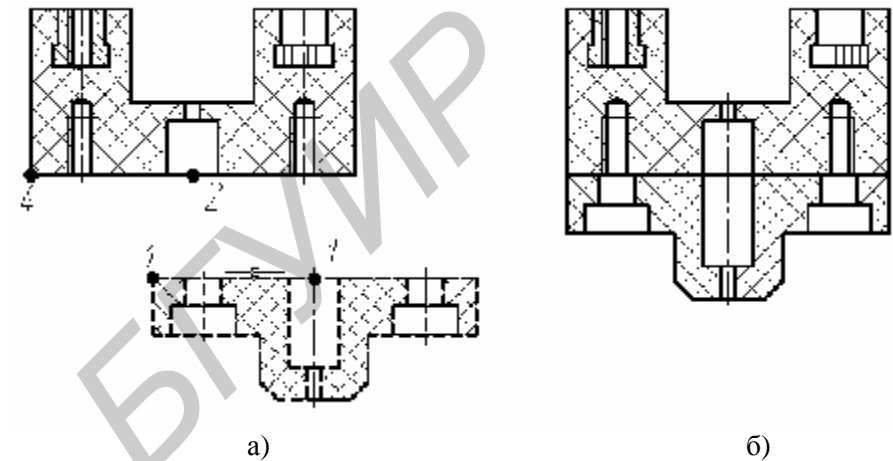


Рис.5. Совмещение изображений

10. Вычертить средствами AutoCAD остальные нужные изображения сборочного чертежа.
11. Изобразить элементы крепления деталей (винты, гайки, шайбы, швы паяных, клеевых и др. соединений). Методику подбора смотри в разделе 5. Рекомендуется выполнить на свободном поле чертежа упрощенные изображения подобранных крепежных стандартных изделий и затем вставить их в нужные места.
12. Произвести масштабирование. Для этого выбрать все построенные изображения сборочного чертежа, включить команду **Масштаб**, указать базовую точку в одном из углов или в центре прямоугольника, в который мысленно вписываются все изображения, и ввести с клавиатуры числовое значение масштаба увеличения, например, **2** или **2,5** или **4**.
13. Выбрав удачный масштаб с максимально возможным увеличением, произвести корректирующую компоновку изображений (расположить их «погуще» или наоборот разнести, переместить в другое место и т. д.). Напоминаем, что изображения должны равномерно располагаться на поле чертежа.
14. После формирования всех изображений проверить правильность штриховки деталей на сборочном чертеже, руководствуясь правилами:
  - штриховка металлических деталей должна выполняться:– под наклоном 45° влево или вправо, электроизоляционных – под углом 45° клеточку;

– штриховка одной и той же детали на всех разрезах, выполненных в одном масштабе, должна быть одинаковой, т.е. иметь одинаковое направление и шаг между линиями штриховки

– смежные детали на разрезе должны быть заштрихованы по-разному: с наклоном в разные стороны или с разным шагом штриховки или со сдвигом линий одной штриховки относительно соседней;

– на узких площадках сечений (шириной на изображении менее 2 мм) штриховку условно выполняют в виде сплошной заливки (зачернением).

15. Нанести позиционные обозначения каждой составной части изделия. Позиционное обозначение включает номер составной части по спецификации изделия, записанный на горизонтальной полке линии-выноски. Линии-выноски выполняются тонкой линией и должны начинаться внутри контура детали зачерненной точкой диаметром до 1,5 мм. Если точку поставить затруднительно (узкая пластина, зачерненное сечение), то вместо точки ставится стрелка, которая должна касаться контура этой детали. Линии-выноски не должны пересекаться между собой, не должны быть параллельными линиям штриховки, не должны проходить по угловым точкам изображений и не должны совпадать ни с какой иной линией чертежа. Полки (длиной 10 мм) располагаются в строчки и (или) в колонки по периметру изображений.

Для групп крепёжных деталей, относящихся к одному месту крепления, рекомендуется делать общую линию-выноску с расположением полки в одну колонку (рис. 1, поз.6, 7). Высота номеров позиций, должна быть больше высоты размерных чисел в два раза.

В AutoCAD линии-выноски лучше выполнять так:

- падающее меню **Размеры Æ Выноска**;
- на запрос **Первая точка выноски...** щелкнуть левой мышкой внутри контура детали; за пределы изображений (при отключенном режиме **Орто**);
- на еще один запрос **Следующая точка** включить режим **Орто**, переместить курсор на некоторое расстояние в сторону конца полки и ввести с клавиатуры **10**;
- на запрос **Ширина текста** нажать на клавиатуре клавишу **Esc**;
- нанести номер позиции шрифтом в два раза выше шрифта размерных чисел (падающее меню **Рисование Æ Текст Æ Однострочный текст**).

16. Нанести размеры (падающее меню **Размеры**). На сборочном чертеже указывают следующие размеры: *габаритные* (длина, высота и ширина), определяющие предельные внешние очертания изделия; *установочные*, определяющие положение и форму тех элементов, посредством которых изделие устанавливается на рабочем месте; *присоединительные*, указывающие разме-

ры тех элементов конструкции, к которым будут присоединяться другие изделия.

Размерные линии на сборочном чертеже должны располагаться не ближе 10 мм от контура изображения, не должны пересекаться между собой и с линиями-выносками позиций.

На сборочном чертеже должны быть нанесены размеры реального изделия, а не размеры его изображения на чертеже. Так, если измеренная высота изображения на чертеже, выполненном в масштабе 2:1, равна 100 мм, то действительная высота будет равна 50 мм. Для того, чтобы AutoCAD генерировал нужный размер 50 при размере изображения 100, необходимо произвести следующую настройку размерного стиля:

- падающее меню **Формат Æ Стиль размера Æ Изменить**;
- в верхней части окна **Изменение размерного стиля...** нажать кнопку

**Основные единицы**;

- в левой половине открывшегося окна в строке **Масштаб** установить множитель **0.5**, нажать кнопку **Ок** и закрыть окно **Диспетчер размерных стилей**.

Теперь можно наносить размеры.

17. Выполнить другие составляющие сборочного чертежа: надписи, технические требования, обозначения швов неразъемных элементов, заполнить основную надпись.

18. Внимательно проверить чертеж, устранить выявленные ошибки и недоработки. Стереть исходные фрагменты задания по периметру сборочного чертежа.

19. Выполнить спецификацию сборочной единицы. Создать новый файл-чертеж, включить в него шаблон **Спецификация** и заполнить (можно также выделить и скопировать шаблон спецификации в сборочный чертеж, расположив его справа).

20. Поставить в известность преподавателя о выполнении вами задания.

## 5. РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. ПОДБОР СТАНДАРТНЫХ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В задании могут встретиться три типовые резьбовые соединения:

- соединение деталей винтом (или винтом с шайбой), где винт завинчивается в глухое резьбовое отверстие;
- соединение деталей винтом (или винтом с шайбой), где винт завинчивается в сквозное резьбовое отверстие;
- соединение деталей винтом (болтом) с шайбой и гайкой, где винт завинчивается в гайку.

**Пример 1.** Выполнить соединение дет. 1 и дет. 2 винтом по ГОСТ 1491 – 80 с шайбой по ГОСТ 11371 – 78 (рис.6,а).

Подбор крепежных деталей осуществляется по следующей методике:

1) по справочнику находим ГОСТы на винт и шайбу и определяем форму винта и шайбы. Для указанных в задании стандартов винт имеет цилиндрическую головку, шайба имеет вид диска с отверстием;

2) определим размеры винта и шайбы. Диаметр резьбы винта должен быть равен диаметру резьбы в отверстии. В зависимости от диаметра резьбы по таблице стандарта определяем размеры головки винта. Длину винта определим по формуле  $L = S + B + L_1$ , где  $S$  – толщина шайбы;  $B$  – толщина дет.1;  $L_1$  – глубина завинчивания винта в дет. 2. Толщину шайбы  $S$  определим по таблице стандарта ГОСТ 11371 – 78. Шайба выбирается по диаметру резьбы винта. Так для винта М3 необходимо взять шайбу 3, толщина которой согласно стандарту будет, 0,5мм.;

3) глубина завинчивания  $L_1$  должна быть не менее диаметра резьбы для черных металлов, латуни и бронзы и не менее полутора диаметра резьбы для легких металлов и пластмасс;

4) подсчитанное значение длины винта  $L$  округлим до ближайшего стандартного значения.

Дополним изображения дет.1 и дет.2 изображениями подобранного винта с шайбой. Построенное таким образом (по действительным размерам составных частей) изображение винтового соединения называют **конструктивным** (см. рис.6, б). На сборочных чертежах (и на вашем тоже), согласно ГОСТ 2.109 – 73 и ГОСТ 2.315 – 68, соединения показывают упрощенно, так как изображено на рис.6, в.

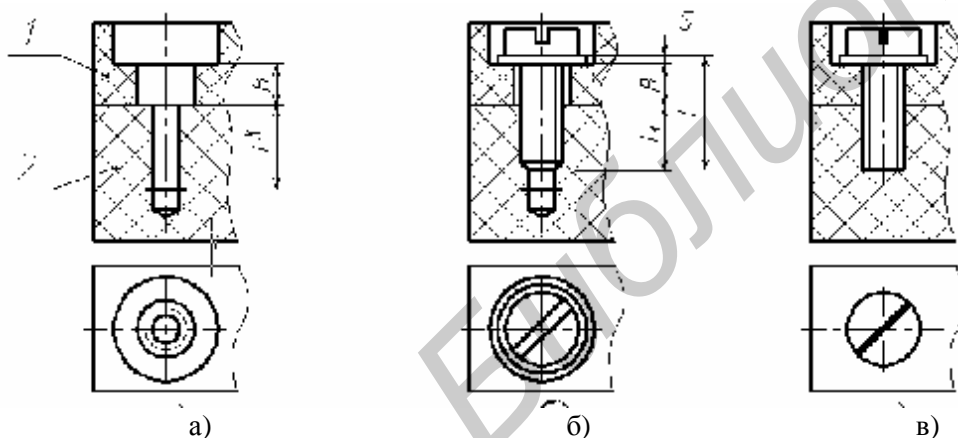


Рис.6. Соединение винтом с шайбой (винт с цилиндрической головкой)

**Пример 2.** Выполнить соединение дет. 1 и дет. 2 (рис.7,а) винтом по ГОСТ 17475 – 80.

Методика подбора винта:

1) по справочнику находим ГОСТ 17475–80 на винт. Винт имеет потайную головку.

2) определим размеры винта. Диаметр резьбы винта должен быть равен диаметру резьбы в отверстии. В зависимости от диаметра резьбы по таблице стандарта определяем размеры головки винта. Длину винта определим первоначально по формуле  $L = B + L_1$ , где  $B$  – толщина дет.1;  $L_1$  – глубина завинчивания винта в дет. 2.

3) глубина завинчивания  $L_1$  должна быть не менее диаметра резьбы для черных металлов, латуни и бронзы и не менее полутора диаметра резьбы для легких металлов и пластмасс;

4) подсчитанное значение длины винта  $L$  округлим до ближайшего стандартного значения.

Дополним изображения дет.1 и дет.2 изображениями подобранного винта. **Конструктивное** изображение винтового соединения (по действительным размерам составных частей) показано на рис.7, б. На вашем сборочном чертеже согласно ГОСТ 2.109 – 73 и ГОСТ 2.315 – 68 указанное соединения должно быть показано упрощенно, так как на рис.7, в.

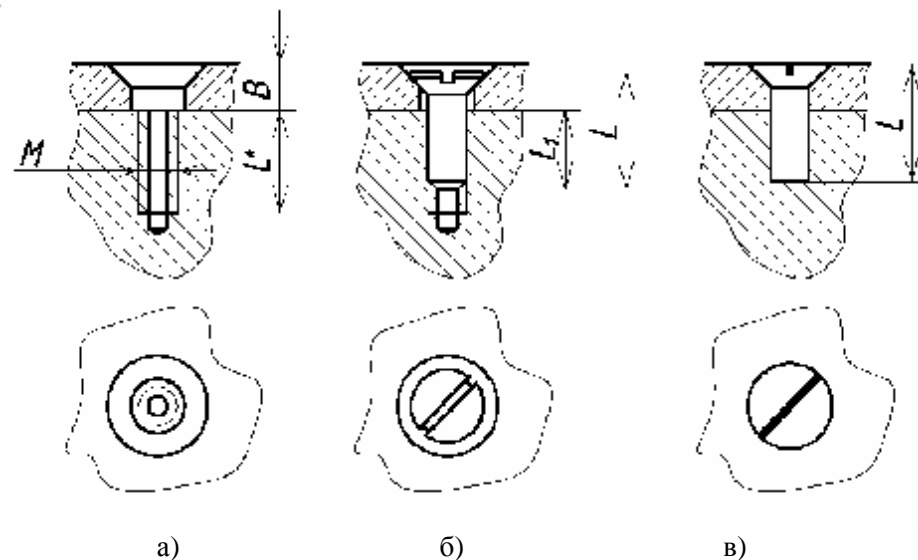


Рис.7. Соединение винтом с потайной головкой



**Пример 3.** Выполнить соединение дет. 1 и дет. 2 болтом по ГОСТ 7805-79 с гайкой по ГОСТ 5916 – 70 и шайбой по ГОСТ 11371-68 (рис.8,а).

Подбор крепежных деталей осуществляется по следующей методике:

- 1) по ГОСТ 7805-79 определяем форму болта;
- 2) определим диаметр резьбы на стержне болта. В соединяемых деталях 1 и 2 болт будет вставляться в сквозные гладкие отверстия (без резьбы). Диаметр стержня болта должен быть немного меньше диаметра отверстий. По таблице в ГОСТ 1491 – 80 определим ближайшее меньшее стандартное значение диаметра резьбы болта;
- 3) длину болта определим по формуле  $L = B + C + S + H + k$ , (см. рис.8,б). Длина выступающего за пределы гайки конца болта выбирается  $0,25M$ , где  $M$ -диаметр резьбы болта;
- 4) по ГОСТ5916-70 и ГОСТ11371-68 определим форму гайки и шайбы;
- 5) гайку выбираем по размеру резьбы болта. Так для болта М5 берем гайку с резьбой М5. По таблице стандарта ГОСТ 5916-70 определим размеры гайки с резьбой М5;
- 6) подбор шайбы объяснен в примере 1;
- 7) подсчитанное значение длины болта округляется до ближайшего стандартного;
- 8) конструктивное изображение соединения дано на рис.8, б. Упрощенное изображение, которое должно быть выполнено на сборочном чертеже показано на рис.8, в.

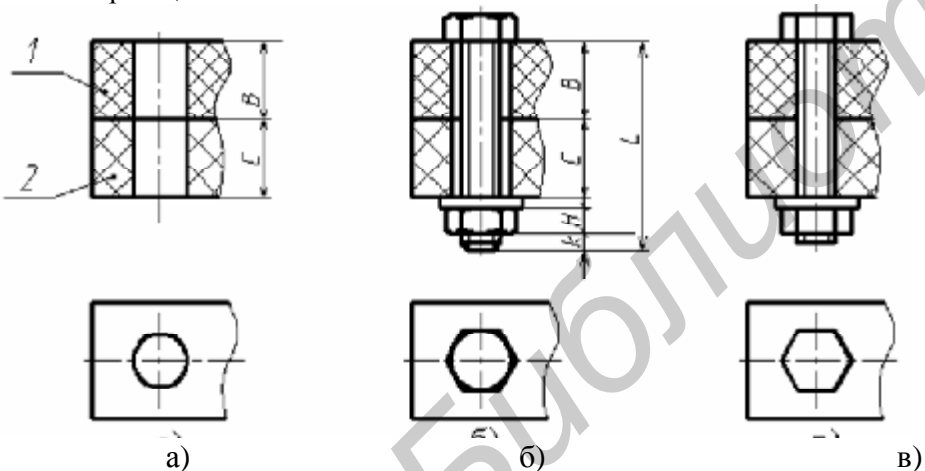


Рис.8. Соединение болтом с шайбой и гайкой

По изложенной выше методике подбираются также крепежные стандартные детали для соединения винтом с шайбой и гайкой.

## 6. СОЕДИНЕНИЕ СКЛЕИВАНИЕМ И ПАЙКОЙ

Швы паяных и клееных соединений изображают линией в два раза толще линий видимого контура. Для обозначения швов применяют условные знаки (см. рис.9). Если шов образует замкнутый контур, то обозначения шва дополняется окружностью. Марка клея или припоя записывается пунктом технических требований над основной надписью (при наличии спецификации - над спецификацией, как показано на рис.1). Примеры изображения и обозначения соединений на чертежах см. на рис.9.

Обозначение клееного шва	Обозначение паяного шва	Обозначение шва по замкнутому контуру

Рис. 9. Обозначение паяных и клеевых швов

## 7. ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ

**Спецификация.** Спецификация (рис. 2). представляет собой документ, определяющий состав изделия, и выполняется на отдельных листах формата А4 установленной ГОСТ 2.106-96 формы. В спецификацию записываются те документы, изделия и материалы, которые необходимо иметь для осуществления процесса сборки.

Запись составных частей изделия в спецификации на учебных сборочных чертежах производится по разделам, которые располагаются в такой последовательности:

Документация.

Сборочные единицы.

Детали.

Стандартные изделия.

Прочие изделия.

Материалы.

Наличие тех или иных разделов в конкретном задании определяется составом специфицируемого изделия.

Наименование (заголовок) каждого раздела записывают по центру графы «*Наименование*» и подчёркивают тонкой линией. Выше и ниже заголовка оставляют свободную строку. Содержание разделов записывают с начала графы «*Наименование*».

В раздел «*Документация*» записывают наименования документов, разработанных для данного изделия. В нашем графическом задании будет разработан только один документ – *Сборочный чертёж*.

В разделы «*Сборочные единицы*» и «*Детали*» записывают наименования сборочных единиц и деталей, которые непосредственно входят в состав специфицируемого изделия. Наименования записываются в точном соответствии с их названиями в чертежах-задании – в именительном падеже единственного числа, даже если в графе «*Кол.*» (количество) их будет указано несколько.

В раздел «*Стандартные изделия*» записывают изделия, изготовленные и применённые по стандартам. Последовательность их записи такова: наименование изделия, его тип, марка, параметры, обозначение стандарта. Например: *Винт М3х12 ГОСТ 1491-80; Шарик 4 ГОСТ 3722-81; Панель ПЛ8-2К ГОСТ 2709-66* и т.п. Если запись не помещается в одну строку, то её переносят на следующую, но при этом недопустимо разделять аббревиатуру ГОСТ и его обозначение.

Стандартные крепёжные изделия записывают в спецификацию группами в алфавитном порядке их наименований (группа винтов, гаек, шайб и т.д.), в

пределах каждой группы – по возрастанию обозначений стандартов, в пределах одного стандарта – по возрастанию размеров изделий. Если детали совершенно одинаковы, то их записывают в одной строке в единственном числе, а в графе «*Кол.*» указывают общее количество таких деталей.

В раздел «*Прочие изделия*» записывают унифицированные изделия, применяемые не по стандартам, а по иным нормативным документам. Запись производится по той же схеме, что и для стандартных изделий: наименование, тип или марка, номер документа. Например *Предохранитель ВП 1,1 ОЮО.480.003 ТУ; Микропереключатель МП-3 ОЮО.360.010 ТУ.*

В раздел «*Материалы*» вносят только те материалы, которые непосредственно используются в процессе сборки (те, которые поступают на сборку не имея законченной формы и изготавливаются по месту). Например, проволока, изолянта, смола, нитки, расход которых (длина, масса, размеры) определяется непосредственно при сборке. **В н и м а н и е!** В этот раздел не следует записывать материалы, из которых изготовлены детали и сборочные единицы, входящие в изделие.

В графе «*Кол.*» (количество) указывается количество изделий данного наименования, записанных в данной строке. Если наименование записано в две строки, то количество указывается во второй строке.

В графе «*Обозначение*» указываются обозначения, присвоенные ранее чертежам, по которым сборочные единицы и детали были изготовлены. Структура этих обозначений стандартизована, но в учебных чертежах используют свою систему обозначений, принятую на кафедре. Отметим, что для стандартных изделий и материалов данная графа не заполняется.

В графе «*Поз.*» (позиция) указывают порядковые номера всех составных частей изделия после заполнения спецификации. Нарушение последовательности номеров запрещается.

В графе «*Примечание*» указываются дополнительные сведения, относящиеся к составным частям изделия. В учебных чертежах эта графа, как правило, не заполняется.

В графе «*Формат*» указывается формат, на котором ранее был выполнен чертёж данной составной части. В нашем задании графа заполняется только в строке *Сборочный чертёж* – указывается формат сборочного чертежа А3.

Графа «*Зона*» заполняется только для очень сложных, больших чертежей, в которых поле листа дополнительно разбивается на отдельные зоны. В учебных чертежах данная графа не заполняется.