

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

АЛЬБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ДЛЯ ДЕТАЛИРОВАНИЯ

Под редакцией М. В. Мисько

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений
по техническим специальностям*

Минск БГУИР 2011

УДК 744(075.8)
ББК 30.11я73
И62

Авторы:

М. В. Мисько, В. А. Столер, А. А. Резанко, Б. А. Касинский, В. Н. Меркулов,
Т. В. Матусевич, Н. Г. Рожнова

Рецензенты:

кафедра инженерной графики БГТУ,
заведующий кафедрой инженерной графики БНТУ П. В. Зелёный

И62 **Инженерная графика:** альбом чертежей сборочных единиц для
деталирования: учеб. пособие / М. В. Мисько [и др.]; под ред. М. В. Мисько. –
Минск : БГУИР, 2011. – 87 с. : ил.

ISBN 978-985-488-583-4.

Альбом предназначен для студентов высших учебных заведений радиоэлектронных и
связных специальностей. Альбом содержит 32 варианта графических заданий для выполнения
учебных чертежей деталей. Каждое задание включает чертеж сборочной единицы, ее специфика-
цию и описание конструкции. Задания разработаны в формате AutoCAD.

УДК 744(075.8)
ББК 30.11я73

*Материалы альбома не могут быть воспроизведены
в других изданиях без разрешения БГУИР*

ISBN 978-985-488-583-4

© УО «Белорусский государственный
университет информатики
и радиоэлектроники», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ	3
1.1. Требования к изображениям деталей	3
1.2. Нанесение размеров на чертежах деталей	7
1.3. Технические требования, надписи и таблицы	12
1.4. Заполнение основной надписи	13
2. ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ	13
2.1. Порядок выполнения чертежа детали по чертежу сборочной единицы	13
2.2. Пример деталирования чертежа сборочной единицы	15
3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	23
01. Преобразователь	23
02. Основание привода	25
03. Датчик вакуума	27
04. Штеккер	29
05. Вилка высокочастотная	31
06. Соленоид	33
07. Резонатор	35
08. Шарнир	37
09. Кнопка	39
10. Вилка кабельная	41
11. Разъем с блокировкой	43
12. Муфта электромагнитная	45
13. Тумблер	47
14. Замок	49
15. Выключатель	51
16. Трансформатор	53
17. Кнопка с самовозвратом	55
18. Самописец	57
19. Механизм переключения	59
20. Переключатель на герконах	61
21. Регулятор вакуума	63
22. Датчик блокировки	65
23. Перемотчик перфоленты	67
24. Устройство контактное	69
25. Электромагнит	71
26. Коробка предохранительная	73
27. Тумблер двухпозиционный	75
28. Соединитель блочный	77
29. Розетка	79
30. Резистор переменный	81
31. Реле	83
32. Трансформатор тока Т-0,66	85
ЛИТЕРАТУРА	87

ВВЕДЕНИЕ

Машины, приборы, установки и другие технические устройства изготавливают на технических предприятиях. Изготовление таких изделий начинается с проектирования. Процесс проектирования можно упрощенно разбить на три этапа.

1. Сначала заказчик нового устройства разрабатывает *техническое задание* на проектирование, в котором определяет основные технические параметры, которыми должно обладать создаваемое изделие. Техническое задание передается в конструкторский отдел организации-разработчика, где будет производиться проектирование. На первом этапе конструкторский отдел разрабатывает *техническое предложение*, т.е. концепцию конструктивного воплощения устройства, которое соответствовало бы техническому заданию.

2. После утверждения технического предложения разрабатывается *чертеж общего вида* устройства. На этом чертеже во всех подробностях должна быть показана конструкция данного изделия (должна быть полностью определена геометрическая форма каждой составной части и определено взаимодействие составных частей, т. е. способы их соединения) и пояснен принцип работы устройства.

3. По чертежу общего вида разрабатываются *чертежи деталей*, входящих в изделие (этот процесс называют детализацией) и *сборочный чертеж* данного устройства.

Чертежи деталей и сборочный чертеж составляют комплект рабочей документации, непосредственно по которому и осуществляется изготовление устройства. По чертежам деталей изготавливают детали, по сборочному чертежу осуществляют сборку устройства из сделанных деталей.

Назначение вышеперечисленных чертежей определяет их содержание:

- чертеж общего вида предназначен для определения действительной формы входящих в изделие деталей, поэтому он должен содержать полную информацию о конструкции каждой детали и выполняется без упрощений;

- сборочный чертеж предназначен для обслуживания процесса сборки изделия из готовых деталей и должен нести информацию о том, какие детали использовать и как их соединить. Информация о полной форме составных частей является второстепенной. По этой причине изображения составных частей и их соединений на сборочных чертежах выполняют с упрощениями. Детализация сборочного чертежа, как правило, на производстве не применяют. Однако в учебном процессе детализация сборочного чертежа используют, хотя определение действительной формы деталей в этом случае затруднено и требует знания всех упрощений и условностей, применяемых при выполнении указанного чертежа;

- чертеж детали предназначен для изготовления детали. Поэтому на нем должна быть представлена полная информация о действительной форме и действительных размерах всех элементов детали.

Получение навыков чтения и детализации чертежей сборочных единиц входит в перечень вопросов, изучаемых в инженерной графике. Представленный альбом предназначен для применения его в учебном процессе при освоении темы «Чертежи деталей». Он содержит методические указания и графические индивидуальные задания для детализации. Каждое задание включает чертеж сборочной единицы, ее спецификацию и описание конструкции. В качестве прототипов для разработки заданий использованы реальные изделия, применяемые в приборах и устройствах радиотехники, автоматики, вычислительной техники, систем управления и связи. Оригиналы заданий выполнены в виде электронных чертежей в среде AutoCAD. Чертежи, приведенные в альбоме, являются учебными чертежами общего вида и отличаются от рабочих количеством содержащихся в них информации (в частности, уменьшен перечень технических требований, не указаны посадки и т. д.). Для повышения наглядности внесены небольшие изменения в конструкцию сборочных единиц: несущественно изменена форма и размеры отдельных деталей, увеличен диаметр резьбы некоторых винтов, увеличены размеры небольших зазоров соединений и других мелких элементов конструкции, не показаны проволочные выводы катушек индуктивности и т. п.

1. ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций (ГОСТ 2.101 – 68 [1]).

Чертеж детали – конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля (ГОСТ 2.102 – 68 [2]). Правила выполнения чертежей деталей изложены в ГОСТ 2.109 – 73 [3].

Учебные чертежи деталей по сравнению с рабочими, применяемыми на производстве, более просты и содержат не все сведения, необходимые для изготовления и контроля детали.

Учебный чертеж детали (рис. 1) выполняется на отдельном формате по ГОСТ 301 – 68 [4] и должен содержать:

- изображения детали (виды, разрезы, сечения);
- размеры всех ее элементов;
- необходимые технические требования и надписи;
- обозначение материала детали;
- наименование детали и обозначение чертежа.

1.1. Требования к изображениям деталей

Изображения детали должны быть построены по методу ортогонального проецирования по ГОСТ 2.305 – 2008 [5]. Определение количества изображений и выбор главного следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109 – 73 [3], штриховку материала деталей выполняют по ГОСТ 2.306 – 68 [6].

При выполнении изображений детали на чертеже должны быть решены следующие вопросы.

1. В каком положении показать деталь на чертеже?
2. Какое изображение выбрать в качестве главного?
3. Какими изображениями задать деталь (в каком количестве и с каким содержанием)?

Положение детали на чертеже должно соответствовать ее положению при изготовлении на технологическом оборудовании или ее рабочему положению в функционирующем механизме.

Главное изображение должно давать наибольшее представление о конструкции детали (о форме ее наружных и внутренних поверхностей). Как правило, в качестве главного принимают вид спереди с полным или частичным разрезом.

Количество изображений зависит от сложности конструкции детали. Чем сложнее конфигурация, тем больше понадобится различных изображений для пояснения устройства. Однако существует общее правило: количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме всех элементов детали. Для определения внутренних очертаний детали необходимо выполнять разрезы и сечения. Допускается показывать невидимые поверхности на видах штриховыми линиями, но только тогда, когда контуры этих поверхностей являются простыми фигурами и не затемняют виды.

Все многообразные по форме детали можно условно отнести к одной из трех групп:

- 1) детали в форме параллелепипеда;
- 2) детали в форме тел вращения (круглые детали);
- 3) плоские детали (детали из листового материала).

Для каждой группы деталей существуют свои рекомендации по выполнению изображений.

Детали в форме параллелепипеда. Детали, имеющие в целом форму параллелепипеда (корпуса, основания, крышки и т. п.), принято изображать так, чтобы их основная опорная плоскость располагалась на главном изображении горизонтально. Как правило, в таком положении находятся эти детали при их обработке на фрезерных, сверлильных, плоскошлифовальных станках, в пресс-формах и такое же положение они занимают в приборе. Для деталей с подобной формой принято выполнять не менее трех изображений (рис. 1, 2). Обычно это виды спереди, сверху и слева (с разрезами).

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

Рис. 1. Пример выполнения учебного чертежа детали

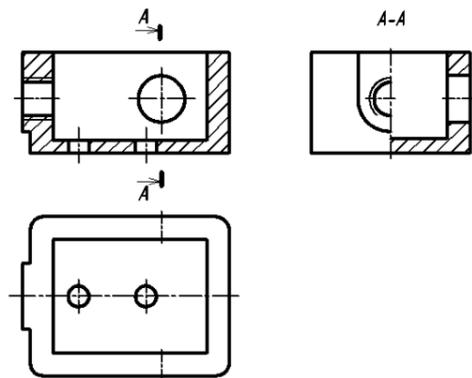


Рис. 2. Изображение детали в форме параллелепипеда

Детали – тела вращения (валы, оси, штуцеры, втулки и т. п.). Большинство таких деталей вытачивается на токарных и других станках с горизонтальным закреплением прутка-заготовки. При выполнении чертежей указанных деталей рекомендуется:

- показывать детали в горизонтальном положении, что соответствует их положению при изготовлении. В качестве главного принимать изображение с осью вращения, параллельной основной надписи (рис. 3);
- для деталей, формы поверхностей вращения которых не искажены (см. рис. 3, а), ограничиваться одним изображением. Для указания поверхности вращения следует применить знак ϕ перед числовым значением диаметра;
- сплошные детали показывать нерассеченными (см. рис. 3, а);
- если в сплошной детали имеются локальные углубления, то для выявления их формы применять местные разрезы, сечения и т. д. (см. рис. 3, б);
- пустотелые (полые) детали для удобства нанесения размеров выполнять с полным разрезом (рис. 4, а). Однако при наличии на поверхности пустотелой детали рифления (или других конструктивных элементов) выполнять половину вида и половину разреза (рис. 4, б) или часть вида и часть разреза (рис. 4, в);
- детали со ступенчатыми наружными поверхностями вращения вычерчивать так, чтобы участки с меньшими диаметрами находились правее участков с большими диаметрами, что соответствует расположению детали при ее обработке на станке (рис. 5, а);
- если в детали имеется ступенчатое отверстие, то в соответствии с технологией изготовления детали на станке правее располагать ступени большего диаметра (рис. 5, б);
- если шестигранник является частью детали вращения, то располагать его так, чтобы на главном изображении были видны три его грани (рис. 6);
- при наличии на поверхности круглой детали одинаковых и равномерно расположенных круглых отверстий не выполнять изображение, на котором показано расположение этих отверстий (рис. 7).

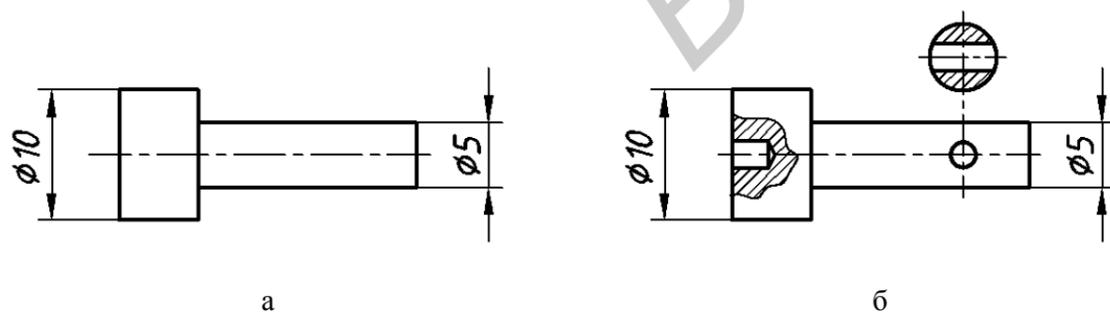


Рис. 3. Изображение круглой детали:
а – сплошной; б – сплошной с локальными углублениями

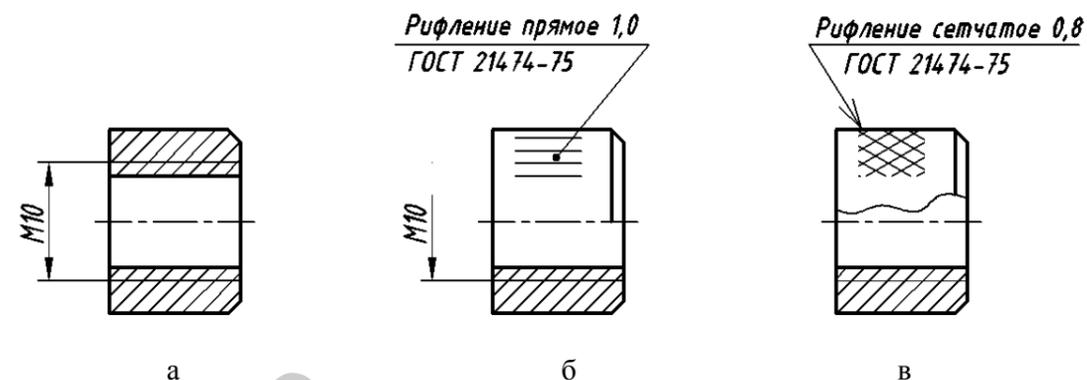


Рис. 4. Изображение полый круглой детали:
а – с гладкой наружной поверхностью; б, в – с рифлением на наружной поверхности

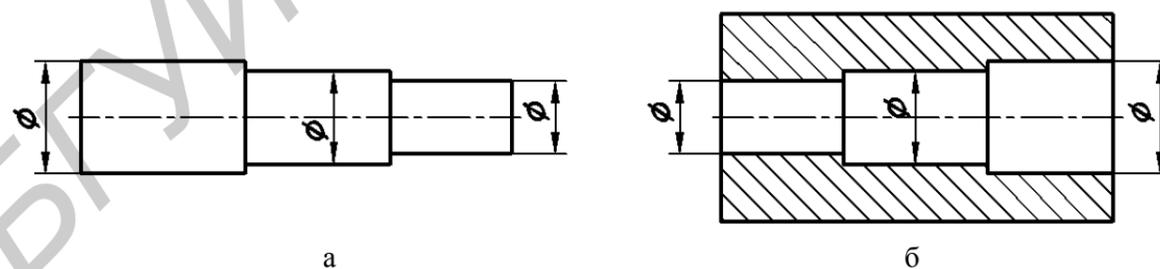


Рис. 5. Изображение детали со ступенчатыми поверхностями вращения:
а – с наружной цилиндрической ступенчатой поверхностью;
б – со ступенчатым круглым отверстием

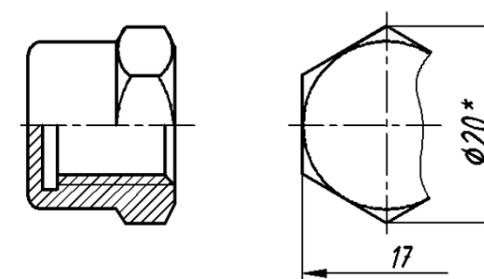


Рис. 6. Изображение круглой детали с шестигранным выступом

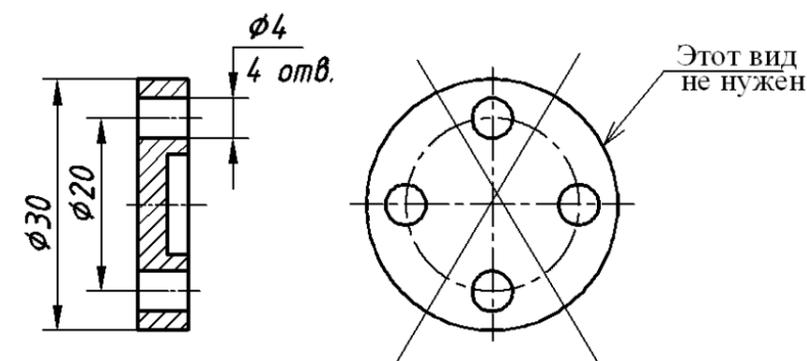


Рис. 7. Изображение круглой детали с одинаковыми и равномерно расположенными отверстиями

Плоские детали. Как правило, они изготовлены из листового материала и имеют постоянную толщину. Для таких деталей рекомендуется:

- плоские неизогнутые детали с прямоугольными сечениями кромок задавать одним изображением – главным, а толщину детали указывать на полке линии-выноски по типу $s1,5$ (рис. 8, а).
- если деталь изогнута или сечения кромок не прямоугольны, то кроме главного необходимо выполнять другие изображения (рис. 8, б);
- если на основных изображениях изогнутой детали не читается действительная форма какого-то элемента (обычно отверстия, паза), необходимо выполнять частичную или полную развертку (разворачивать в плоскость участок поверхности с искаженным элементом). На развертке наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображениях изогнутой детали. Над разверткой помещают специальный знак Ω (рис. 9). При необходимости на изображении развертки наносят линии сгибов, выполненные тонкой штрихпунктирной с двумя точками линией, с указанием на полке линии-выноски надписи *Линии сгиба*.

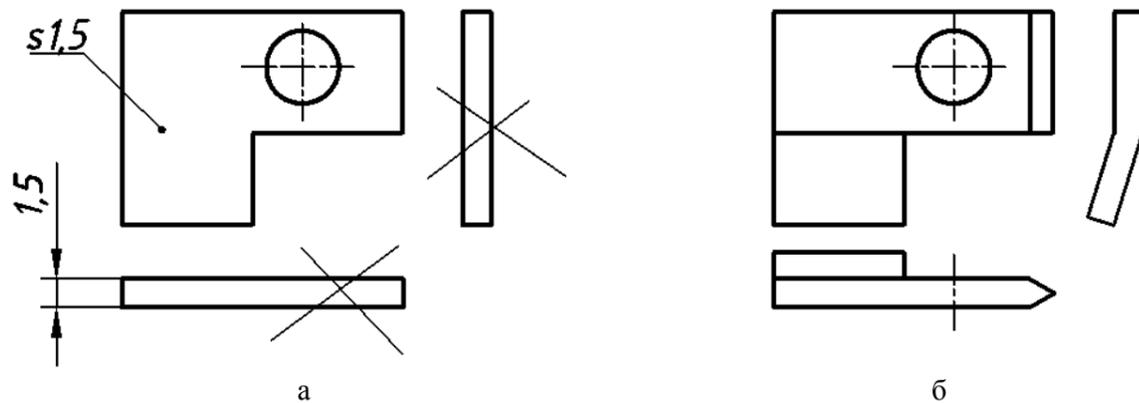


Рис. 8. Изображение плоской детали:
а – неизогнутой с прямоугольными сечениями кромок;
б – изогнутой с заостренной кромкой

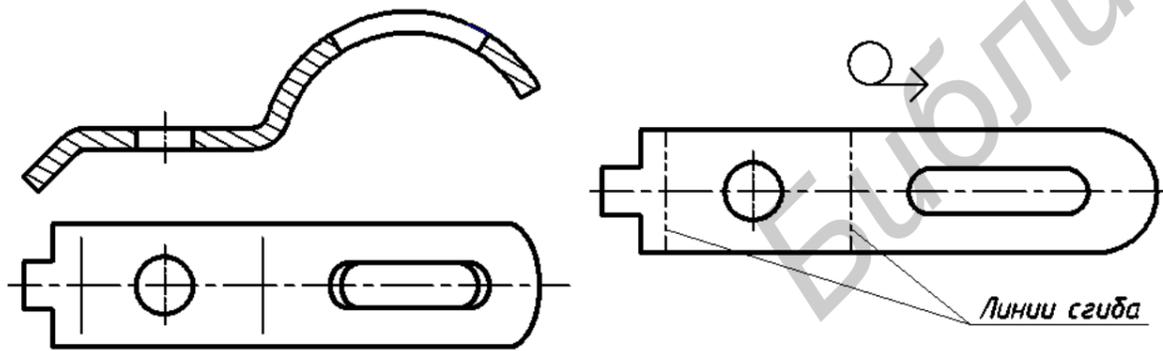


Рис. 9. Изображение плоской изогнутой детали с разверткой

Все детали удлиненной формы, как и круглые и плоские детали, показывают на чертеже в горизонтальном положении, располагая их длинную сторону параллельно основной надписи. Это соответствует положению таких деталей при штамповке, вырубке, гибке.

Условности и упрощения на чертежах деталей. При выполнении чертежей деталей в соответствии с ГОСТ 2.305 – 2008 [5] используют ряд упрощений и условностей, которые позволяют уменьшить количество изображений, упростить их и сделать чертеж более выразительным и удобным для чтения. Рекомендуется:

- полностью или частично совмещать разрезы с основными видами. На рис. 10, а показано совмещение половины вида и половины соответствующего разреза в границах вида спереди и вида слева; на рис. 2 – полное совмещение фронтального разреза с видом спереди;
- если вид, разрез или сечение представляет собой симметричную фигуру, вычерчивать половину изображения (рис. 10, б) или несколько более половины с проведением в последнем случае линии обрыва (см. рис. 6, вид слева). Это относится ко всем изображениям, кроме главного. Главное изображение всегда должно быть полным;
- для определения формы отдельных элементов детали вместо полных изображений максимально применять местные виды и разрезы, дополнительные виды, выносные элементы, сечения (см. рис. 3, б);

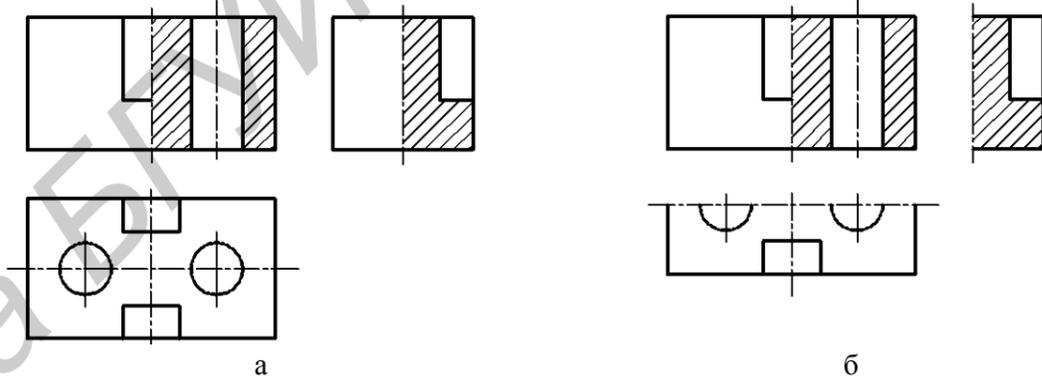


Рис. 10. Варианты выполнения симметричных изображений:
а – полные изображения; б – половина горизонтального и профильного изображений

- рифление упрощенно показывать не на всей видимой поверхности, а только на ее части (см. рис. 4, б, в);
- если деталь имеет несколько одинаковых элементов, изображать только один или два крайних, а для остальных задавать (например центровыми линиями) только их положение (рис. 11, б, г). Такое упрощенное изображение чаще применяют для равномерно или симметрично расположенных элементов;

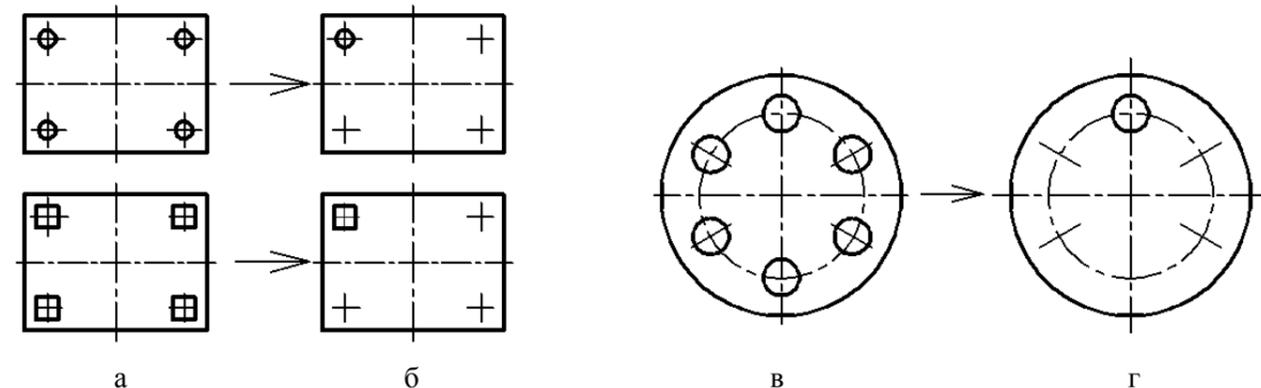


Рис. 11. Упрощенное изображение группы одинаковых элементов:
а, в – полные изображения; б, г – упрощенные изображения

- длинные детали, имеющие участки с одинаковым или равномерно изменяющимся поперечным сечением, показывать с разрывом изображения на этих участках (рис. 12). Как правило, выполняют не более трех разрывов;

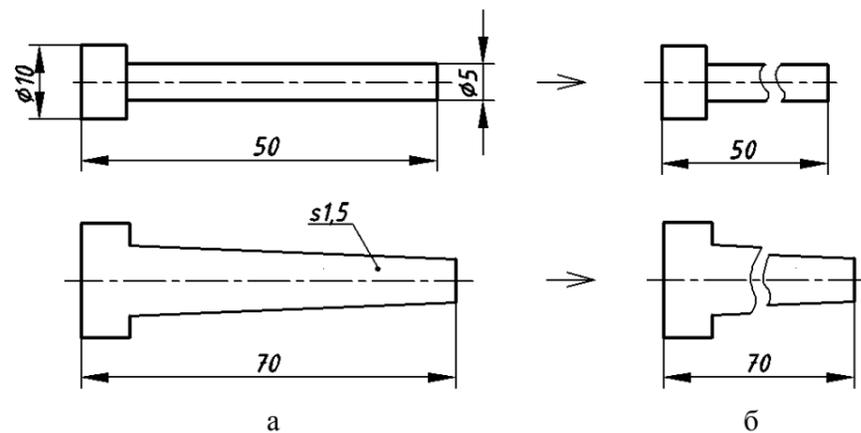


Рис. 12. Изображение круглой и плоской длинных деталей:
а – полные изображения; б – изображения с разрывом

- не показывать линии пересечения поверхностей (рис. 13);

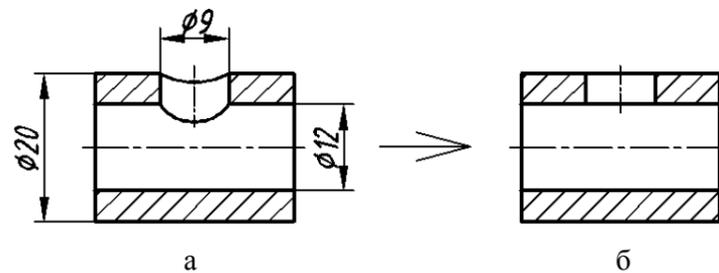


Рис. 13. Изображение линий пересечения поверхностей:
а – действительная форма линий пересечения;
б – упрощенное начертание линий пересечения

- показывать «отрезанные» секущей плоскостью элементы детали штрихпунктирной утолщенной линией непосредственно на разрезе (наложенная проекция, рис. 14);
- отверстия, расположенные на круглом фланце и не попадающие в секущую плоскость, изображать в разрезе (рис. 15);

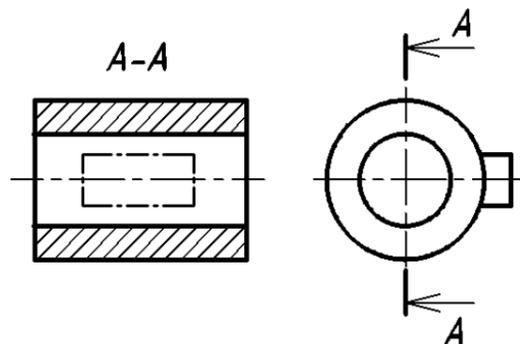


Рис. 14. Изображение «отрезанного» выступа наложенной проекцией

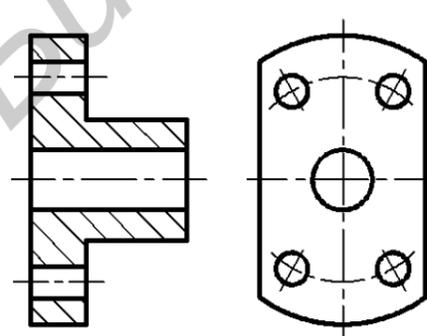


Рис. 15. Изображение отверстий, не попадающих в секущую плоскость

Требования к масштабу и компоновке изображений. Масштаб изображений выбирается из стандартного ряда допустимых масштабов по ГОСТ 2.302 – 68 [7]. Масштаб должен быть таким, чтобы четко читались все элементы формы. Масштаб чертежа указывается в основной надписи.

Если при выбранном масштабе чертежа форма отдельных элементов детали изображается мелко и плохо читается, то для выявления формы применяют выносные элементы, сечения, местные и дополнительные виды, выполненные в большем масштабе, который в таких случаях наносят над указанными изображениями (рис. 16).

Примечание. По ГОСТ 2.004 – 88 [8] при выполнении электронных чертежей деталей допускается применять масштабы уменьшения $1:n$ и увеличения $n:1$, где n – рациональное число. В учебном процессе такие масштабы можно использовать лишь по согласованию с преподавателем.

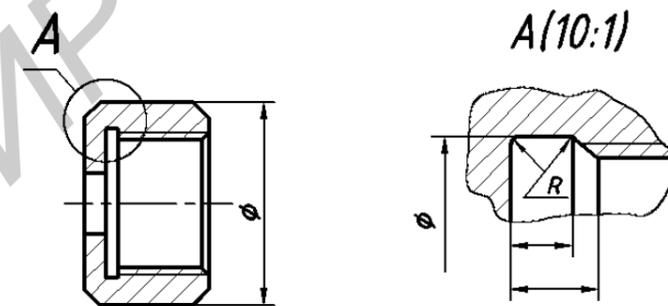


Рис. 16. Пример выполнения выносного элемента в большем масштабе

Изображения детали должны быть расположены равномерно, приблизительно с одинаковыми расстояниями между ними и от внутренней рамки чертежа. Большинство изображений, особенно виды сверху и слева, рекомендуется выполнять в проекционной связи с главным (рис. 17).

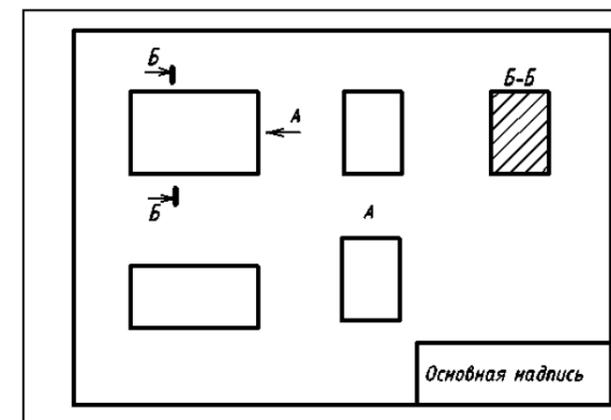


Рис. 17. Пример рационального расположения изображений на чертеже

1.2. Нанесение размеров на чертежах деталей

Изображения детали на чертеже дают представление только о ее форме. Для определения величины детали необходимо на этих изображениях нанести размеры.

Нанесение размеров осуществляется в два этапа.

1. Производится выбор размеров, которые должны быть указаны на чертеже.
2. Наносятся размеры на изображениях детали в соответствии с правилами, изложенными в ГОСТ 2.307 – 68 [9].

Выбор размеров. Выбор размеров, которые необходимо нанести, должен осуществляться с учетом следующих факторов:

- размеры должны геометрически полно определять величину каждого элемента детали;
- размеры должны учитывать технологию формирования поверхностей (резанием, штамповкой, литьем и т. д.);
- обязательно должны быть приведены габаритные размеры детали (в виде исполнительных размеров или справочных);

Рекомендуется на чертежах, разрабатываемых в учебных целях, производить выбор размеров (если это не оговорено особо), руководствуясь требованием обеспечения геометрической полноты.

Для того чтобы осуществить геометрически полное задание размеров, нужно:

- мысленно расчленить деталь на элементы простой геометрической формы (цилиндры, конусы, призмы и т. п.);
- для каждого такого элемента указать:
 - размеры, определяющие его форму (размеры формы);
 - размеры, устанавливающие его положение относительно других элементов в детали (размеры положения или привязочные размеры).

В качестве примера зададим геометрически полно размеры детали, показанной на рис. 18, а.

Анализ геометрической структуры детали позволяет расчленить ее на следующие элементы простой формы (рис. 18, б):

- основание детали – прямоугольный параллелепипед;
- центральный выступ – цилиндр;
- четыре отверстия – цилиндры.

Определяем размеры, которые задают величину каждого элемента: основание детали задают размеры 54, 40 и 10; цилиндрический выступ – $\varnothing 11$ и высота 9; цилиндрические отверстия – $\varnothing 8$ и высота 10.

Определяем привязочные размеры четырех цилиндрических отверстий $\varnothing 8$. Так как отверстия расположены симметрично плоскостям симметрии основания, то их положение будет определяться межосевыми расстояниями 38 и 22.

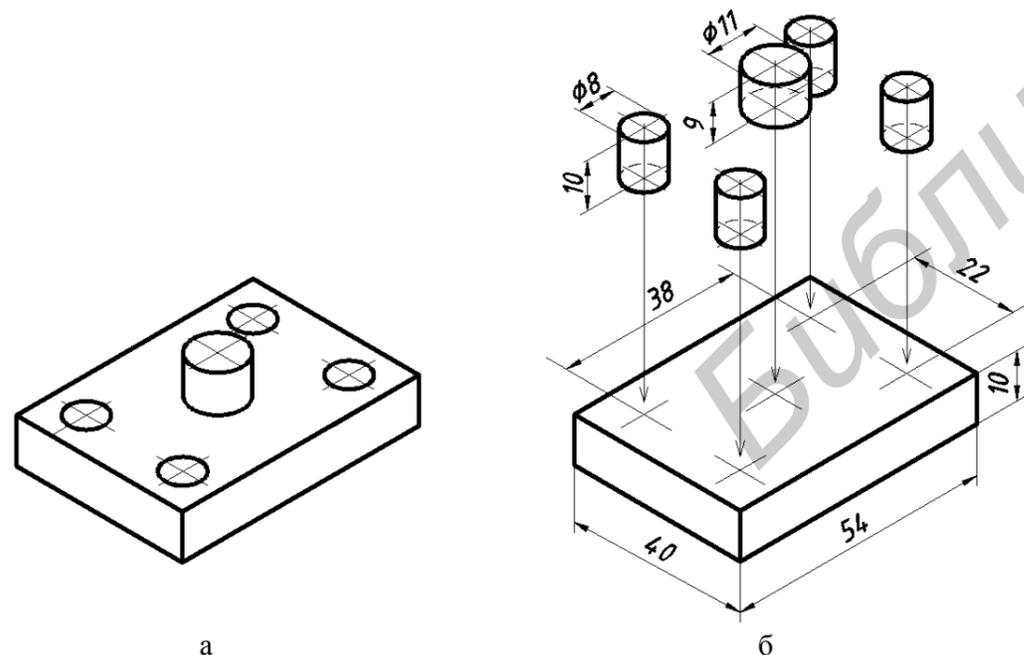


Рис. 18. Расчленение детали на элементы простой формы:
а – деталь; б – элементы детали простой формы

Выбранные для нанесения размеры, которые геометрически полно определяют величину детали, показаны на рис. 18, б. Эти же размеры, нанесенные на чертеже данной детали в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307 – 68 [9] показаны на рис. 19.

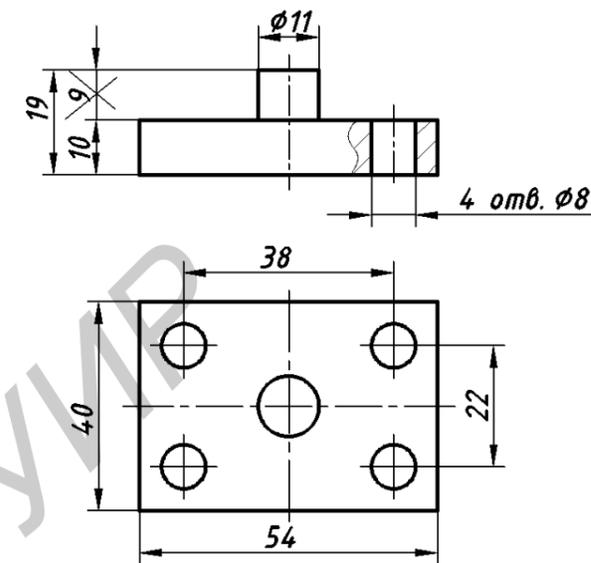


Рис. 19. Геометрически полное задание размеров

Зачеркнутый размер 9 не нужен, т. к. он определен имеющимися размерами 19 и 10. Размер 9 может быть указан на чертеже только как справочный (см. далее справочные размеры на с. 12 альбома).

Выбранные для нанесения размеры проставляют по правилам, изложенным в ГОСТ 2.307 – 68 [9], основные выдержки из которого приведены ниже.

Форма нанесения размеров. Размеры наносят при помощи следующих элементов чертежа (рис. 20):

- выносных линий;
- размерных линий со стрелками;
- размерных чисел и знаков.

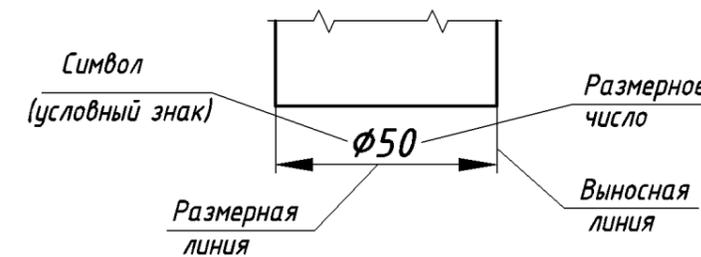


Рис. 20. Составляющие размера

Размерные и выносные линии – это сплошные тонкие линии. Первая размерная линия должна отстоять от линии видимого контура изображения минимум на 10 мм, расстояние между параллельными размерными линиями – минимум 7 мм (рис. 21). Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерных линий на 1 ... 5 мм. Размерные линии не должны пересекаться между собой и с выносными, поэтому сначала наносят меньший размер (размеры 7 и 16 на рис. 21), а потом больший (размер 44). Не допускается использовать в качестве размерных линий контура, выносные, осевые, центровые.

Размерные стрелки выполняются тонкой линией. Формы стрелок показаны на рис. 22. Рекомендуемая длина стрелок от 3,5 до 5 мм. При компьютерном исполнении чертежа допускается в стрелках применять угол 30° .

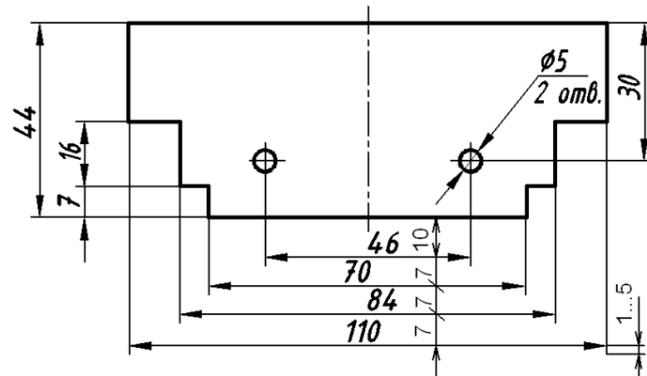


Рис. 21. Начертание размеров

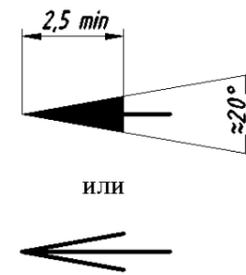


Рис. 22. Форма стрелок размерных линий

Размерные числа. Линейные размеры наносят в миллиметрах без обозначения размерности, угловые размеры наносят в градусах, минутах, секундах с обозначением их размерности, например $30^\circ 45' 50''$. Размерные числа проставляют над размерными линиями (с рекомендуемым зазором 1 ... 1,5 мм) как можно ближе к их середине. Размерные числа не должны пересекаться или разделяться любыми линиями чертежа. Рекомендуемый размер шрифта – 3,5 или 5 мм. На параллельных размерных линиях размерные числа проставляют в шахматном порядке со сдвигом на 1 ... 3 цифры относительно друг друга.

Знаки. Для удобства чтения чертежа и для уменьшения размеров перед размерными числами могут быть проставлены условные обозначения в виде знаков, которые определяют форму поверхности и позволяют в некоторых случаях не выполнять дополнительного изображения, на котором видна форма поверхности, например: \varnothing – знак диаметра, O – знак сферы, \square – знак квадрата, R – знак радиуса, s – знак толщины и др.

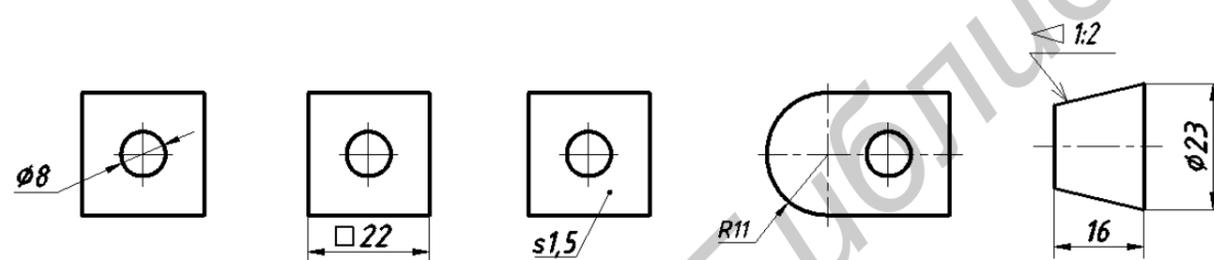


Рис. 23. Знаки, применяемые при нанесении размеров

Варианты расположения размерных стрелок. В зависимости от соотношения длины стрелок и размерных линий они могут быть расположены:

- между выносными линиями (рис. 24, а);
- с внешней стороны размерных линий в случае, если с внутренней стороны стрелки не помещаются (рис. 24, б);
- при последовательном размещении нескольких размеров на малых участках стрелки заменяют засечками под углом 45° к размерной линии или точками (рис. 24, в, г).

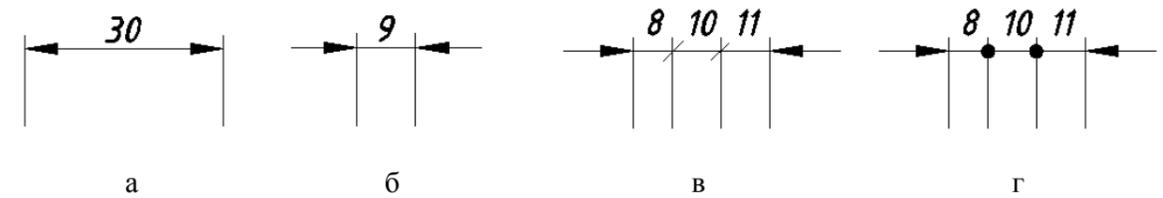


Рис. 24. Варианты расположения размерных стрелок

Варианты расположения размерных чисел. Размерные числа проставляют:

- предпочтительно на середине достаточно длинных размерных линий (рис. 25);
- на продолжениях размерных линий, если недостаточно места над размерными линиями (рис. 26);
- на линиях-выносках от середины размерных линий, если другие варианты невозможны или неудобны для простановки и чтения (рис. 27).

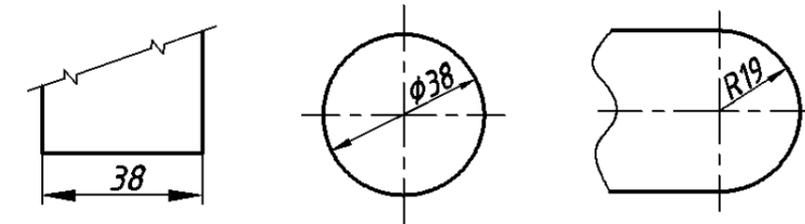


Рис. 25. Расположение размерных чисел на середине размерных линий

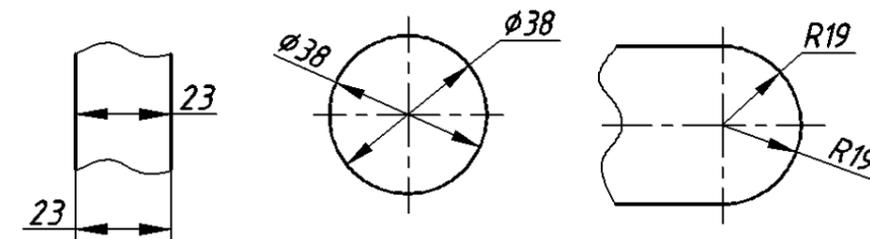


Рис. 26. Расположение размерных чисел на продолжениях размерных линий

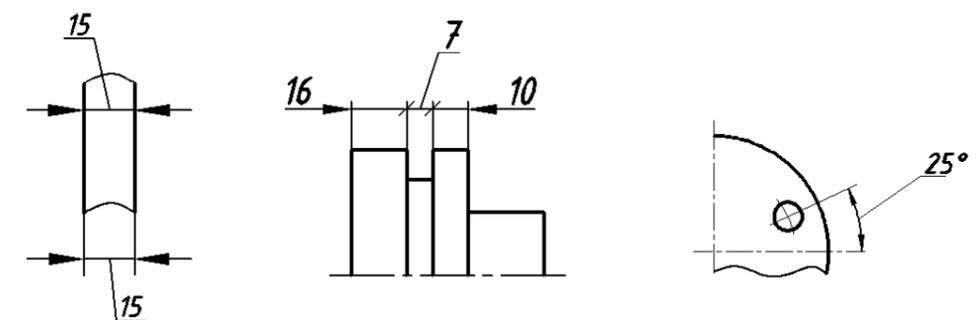


Рис. 27. Расположение размерных чисел на линиях-выносках от размерных линий

Правила нанесения размеров. На чертеже указывают действительные размеры детали независимо от примененного масштаба чертежа. Каждый размер проставляют на чертеже один раз. Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали.

Размеры на чертежах проставляют на видимых контурах деталей. Наносить размеры невидимых поверхностей, изображенных штриховыми линиями, допускается в виде исключения, если эти поверхности на чертеже нигде не показаны видимыми.

Размеры, относящиеся к конкретному конструктивному элементу детали (пазу, отверстию, выступу и т. д.), группируют на том изображении, на котором геометрическая форма элемента показана наиболее полно. Так, на рис. 28 форма паза понятна только на виде спереди. Поэтому размеры, определяющие величину паза и его положение на детали, должны быть нанесены на этом виде.

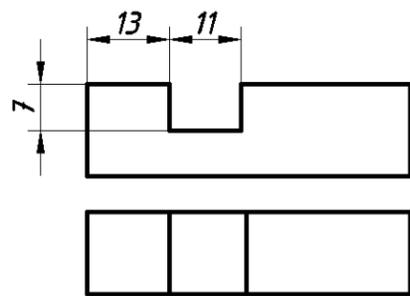


Рис. 28. Группировка размеров на одном изображении

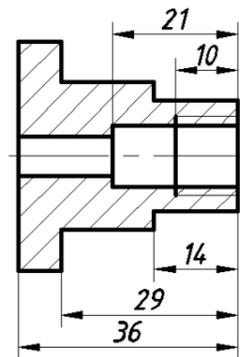


Рис. 29. Раздельное нанесение размеров внешних и внутренних поверхностей

Размеры наружных и внутренних поверхностей детали необходимо проставлять раздельно, желательно – по разные стороны изображения (рис. 29). Общие размерные цепочки для внутренних и наружных поверхностей не допускаются.

Размеры одинаковых элементов детали (отверстий, фасок и т. д.) наносят один раз с указанием на полке линии-выноске их количества (рис. 30). Пример нанесения размеров отверстий с указанием их количества показан на рис. 30, а. Для отверстий допускается только следующая структура записи: $2 \text{ отв. } \varnothing 5$ или $\frac{III5}{2 \text{ отв.}}$. Количество других одинаковых элементов записывают так, как показано на рис. 30, в и рис. 31, а, б. Количество одинаковых радиусов не указывают.

Если одинаковые отверстия располагаются равномерно по окружности (см. рис. 30, а), то угловые размеры между центрами таких отверстий не указывают. Количество одинаковых отверстий сложной формы, например ступенчатых, указывают только на меньшем диаметре (рис. 30, б).

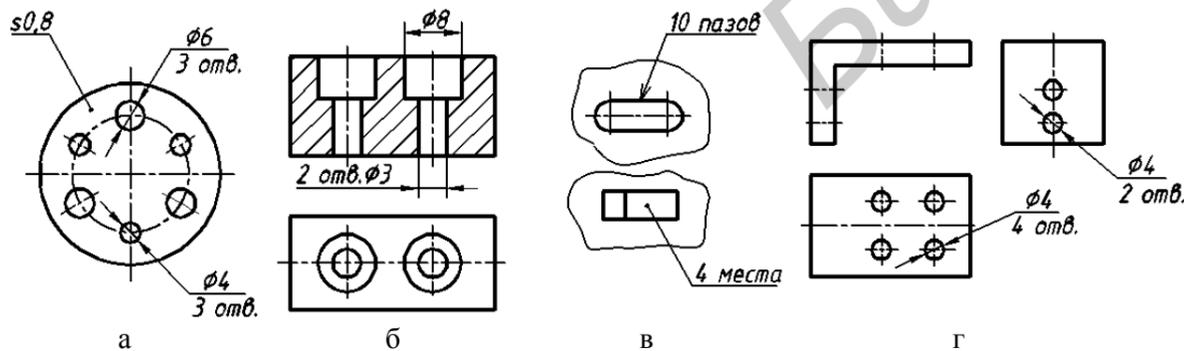


Рис. 30. Примеры указания одинаковых элементов

Размеры фасок с углом 45° проставляют так, как показано на рис. 31, а, б. Обозначения фасок с другими углами приведены на рис. 31, в, г.

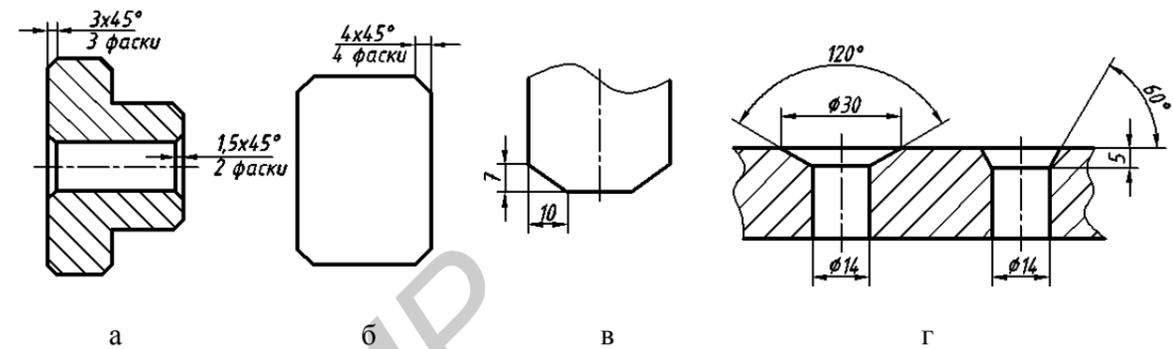


Рис. 31. Нанесение размеров фасок

Размеры симметрично расположенных элементов наносят так, как нанесен размер 46 на рис. 32, а. Если же имеется только половина симметричного изображения, то обязательно должен быть указан его полный размер. В этом случае размерную линию проводят с обрывом, при этом обрыв размерной линии делают несколько дальше оси симметрии (см. размеры 46 и 66 на рис. 32, б, размер $\varnothing 42$ на рис. 33).

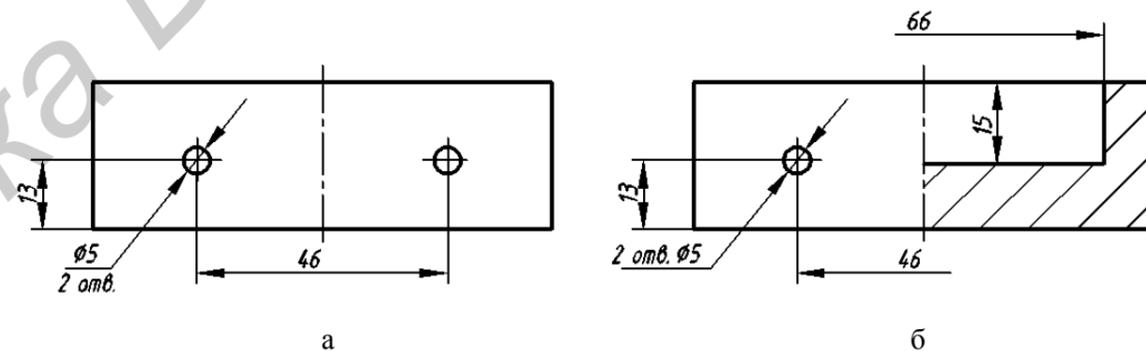


Рис. 32. Нанесение размеров симметрично расположенных элементов

Размеры поверхностей вращения принято задавать величиной диаметра, а не радиуса. При этом диаметральные размеры указывают на проекциях, перпендикулярных к оси вращения данных поверхностей (см. рис. 33). При большом количестве поверхностей вращения допускается наносить размеры наибольшего и наименьшего диаметров на проекции с окружностями.

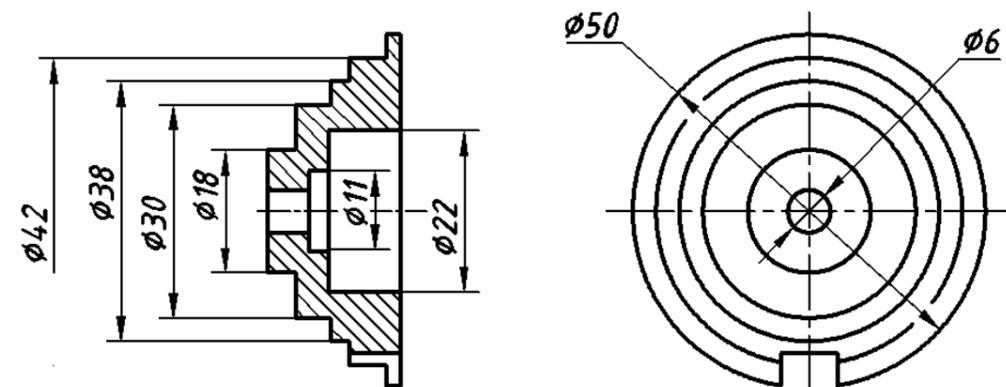


Рис. 33. Предпочтительное нанесение размеров поверхностей вращения

При расположении группы элементов детали (отверстий, пазов и т. п.) на одной оси или на одной окружности размеры, определяющие их взаимное расположение, наносятся следующими способами:

– **цепной способ** (рис. 34, а, б) характеризуется тем, что размеры последовательно расположенных элементов наносятся цепочкой, при этом один размер должен остаться свободным. Метод обеспечивает низкую точность расположения центра первого отверстия относительно центра последнего. При равномерном расположении отверстий указывается размер между центрами соседних отверстий и размер между центрами крайних отверстий в виде произведения числа промежутков между элементами на размер промежутка (рис. 34, в, г);

– **координатный способ** показан на рис. 35. Все размеры наносятся от одной базы. Метод обеспечивает высокую точность положения центров отверстий;

– **комбинированный способ** (рис. 36) заключается в том, что часть размеров проставляется координатным способом, часть – цепочкой. Этот метод получил самое большое распространение, так как он позволяет нанести отдельно размеры как высокой точности, так и более низкой точности.

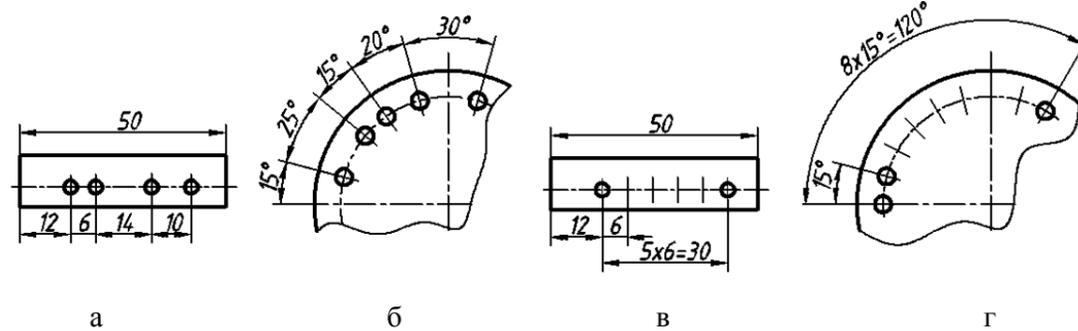


Рис. 34. Цепной способ нанесения размеров

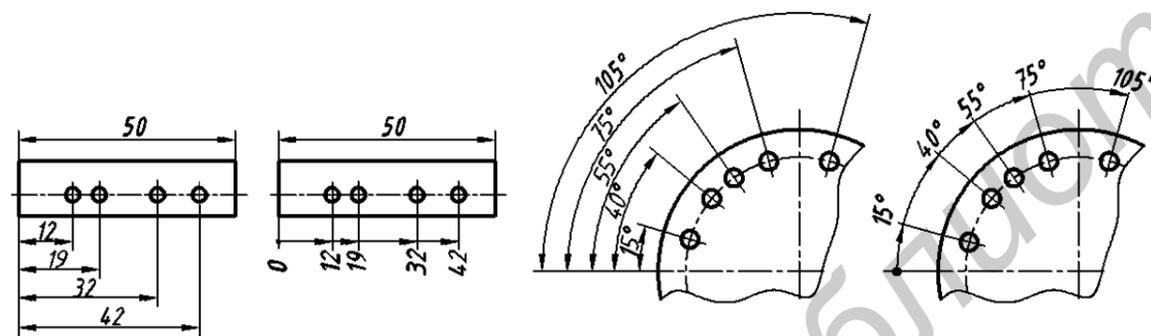


Рис. 35. Координатный способ нанесения размеров

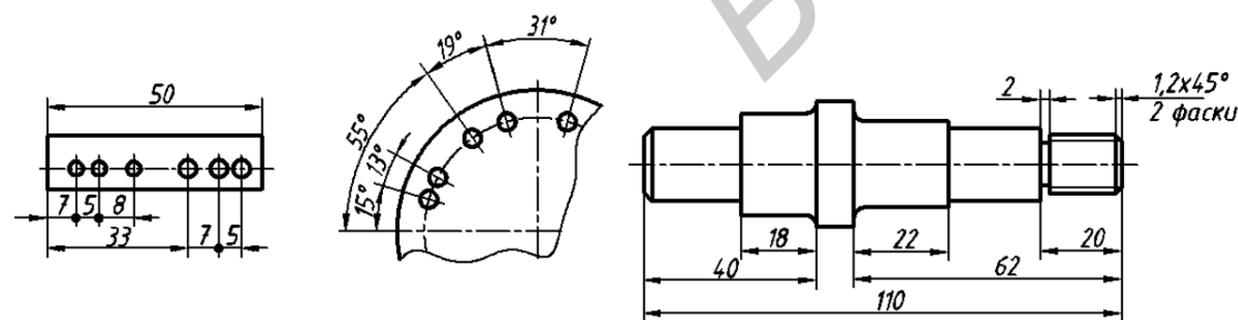


Рис. 36. Комбинированный способ нанесения размеров

Нанесение размеров с учетом технологии изготовления. Отдельные категории деталей и их элементов могут быть выполнены только определенным способом, определенным инструментом и в определенной последовательности операций (например резьба в отверстиях металлических деталей). Для подобных случаев существуют унифицированные схемы нанесения размеров, соответствующие особенностям технологии изготовления детали (рис. 37).

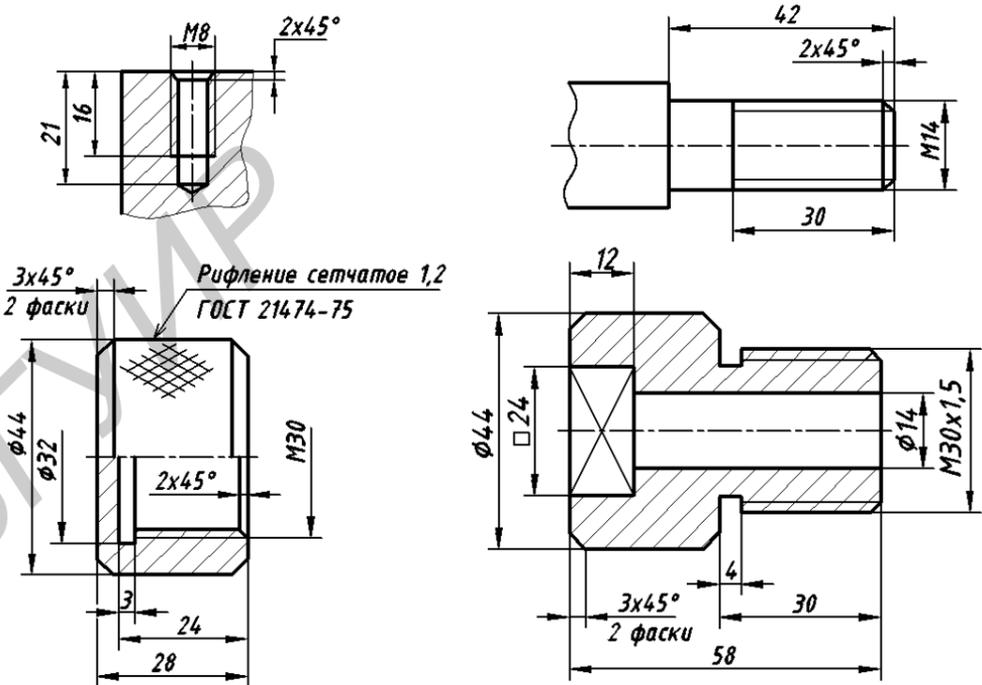


Рис. 37. Унифицированные схемы нанесения размеров

Нанесение размеров между осями отверстий в смежных деталях. В смежных деталях, которые прикрепляются одна к другой при помощи винтов, заклепок и т. п., отверстия под крепежные изделия должны совпадать. Это значит, что при раздельном изготовлении этих деталей центры подобных отверстий необходимо задать размерами так, чтобы обеспечить их совмещение. На рис. 38 приведены примеры нанесения размеров положения центров совмещаемых отверстий.

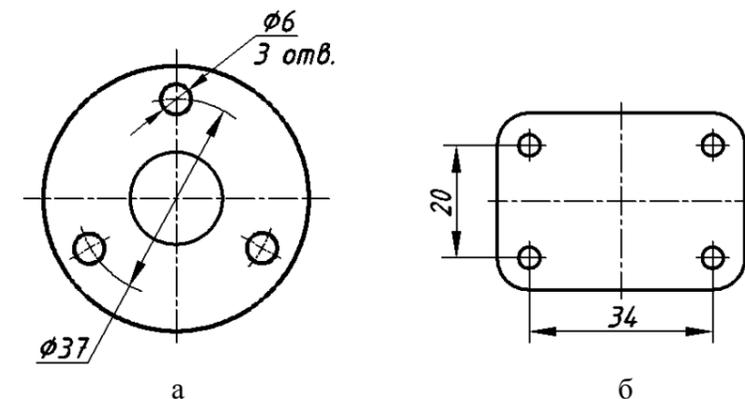


Рис. 38. Нанесение размеров положения центров совмещаемых отверстий:
а – отверстия располагаются по окружности;
б – отверстия располагаются по прямоугольнику

Упрощенное нанесение размеров отверстий и диаметров цилиндрических изделий. Когда нанесение размеров по общим правилам затруднено, допускается упрощенное нанесение размеров отверстий (ГОСТ 2.318 – 81) [10] и диаметров цилиндрических изделий сложной формы (ГОСТ 2.307 – 68) [9]. Отдельные варианты упрощенного нанесения размеров приведены на рис. 39.

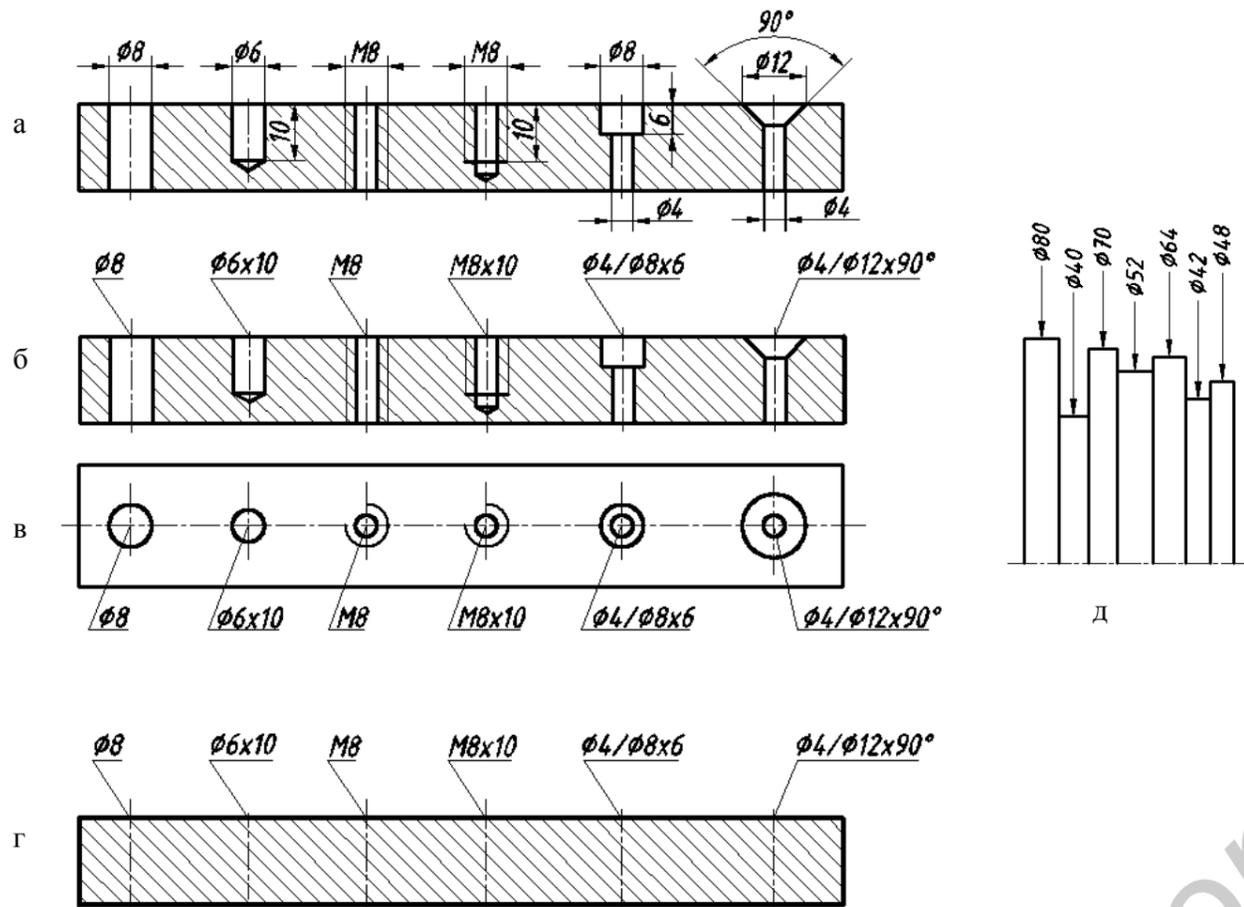


Рис. 39. Упрощенное нанесение размеров отверстий и цилиндрических поверхностей:

- а – нанесение размеров отверстий по общим правилам;
- б – упрощенное нанесение размеров отверстий на разрезах;
- в – упрощенное нанесение размеров отверстий на видах;
- г – упрощенное нанесение размеров отверстий на разрезах, если диаметр отверстия на изображении 2 мм и менее;
- д – упрощенное нанесение диаметров цилиндрических изделий

Справочные размеры. На чертеже детали, кроме исполнительных размеров (по которым изготавливают изделие), могут быть приведены и справочные размеры. **Справочными** называют размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом. На чертеже детали справочные размеры отмечают знаком * (звездочка), а в технических требованиях записывают так: 1. *Размеры для справок.

К справочным размерам на чертеже детали в основном относят:

- один из размеров замкнутой размерной цепи (рис. 40, размеры 4* и 21*);
- размеры, перенесенные на изображение детали из обозначения сортового материала (см. рис. 40, размер $s0,5^*$).

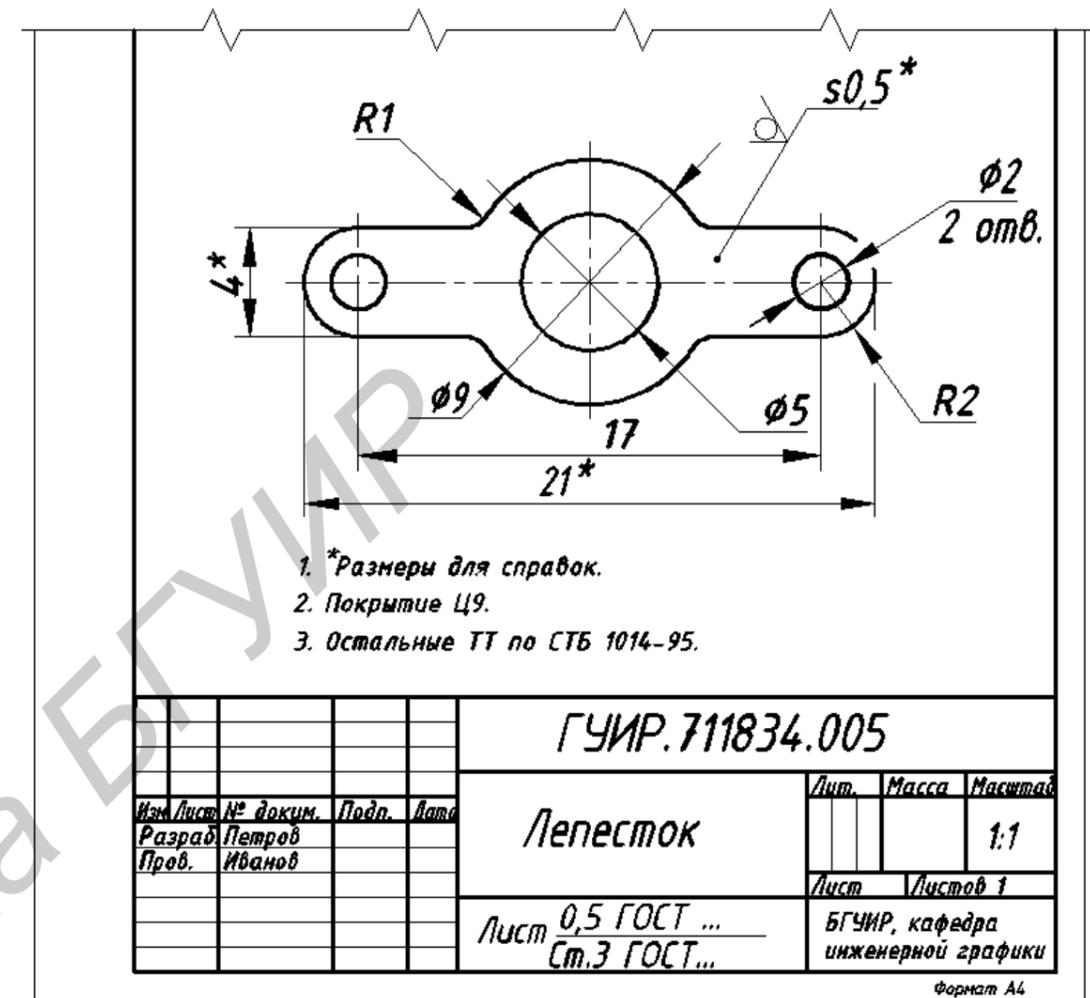


Рис. 40. Пример нанесения справочных размеров

1.3. Технические требования, надписи и таблицы

Кроме изображений детали с необходимыми размерами чертёж может содержать технические требования, надписи и таблицы, правила нанесения которых установлены ГОСТ 2.316-68 [11].

Технические требования (ТТ) – пронумерованные предложения, содержащие специфические указания, относящиеся к процессу изготовления детали, которые невозможно или нецелесообразно показать непосредственно на изображении. ТТ помещают над основной надписью; между ТТ и основной надписью не должны располагаться изображения и таблицы. Содержание ТТ должно быть кратким, точным и технически грамотным. Последовательность записи пунктов ТТ должна соответствовать последовательности технологических операций изготовления детали. Каждый пункт ТТ записывают с новой строки, присваивая порядковый номер, например:

1. *Размеры для справок.
2. Неуказанные радиусы 3 мм.
3. Покрытие Цб.
4. Покрытие поверхности А – Эмаль ПФ-115, серая.
5. Остальные ТТ по СТБ 1014-95.

Надписи. Надписи, относящиеся к изображению, помещают на полках линий-выносок, проведенных от соответствующих элементов. Линия-выноска заканчивается стрелкой, если она упирается в линию контура детали, или точкой, если она заканчивается внутри контура детали (см. рис. 4, б, в).

Таблицы. На чертежах отдельных специфических деталей (печатных плат, зубчатых колес, линз и др.) должны быть приведены таблицы с параметрами изделия. Так, например, в подобной таблице на чертеже печатной платы указывают условные изображения монтажных отверстий разного диаметра, их размер и количество.

1.4. Заполнение основной надписи

Форма и заполнение основной надписи установлены ГОСТ 2.104 – 2006 [12]. Пример заполнения основной надписи на чертежах деталей показан на рис. 1, 47 – 55.

Наименование детали берется из спецификации чертежа сборочной единицы. Следует иметь в виду, что наименование детали указывают в именительном падеже единственного числа. Наименование должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первое место помещают имя существительное, например «Колесо зубчатое». Запрещается использовать названия с указанием материала по типу «Лепесток латунный».

Материал детали указан на листе-задании в описании сборочной единицы. Правила обозначения материалов деталей устанавливает ГОСТ 2.109 – 73 [3]. Согласно этому стандарту материал должен быть записан в основной надписи на чертеже детали в виде условного обозначения, установленного стандартами на материал или на сортament.

Различают две формы обозначений материалов:

1) если разработчик не устанавливает способ обработки поверхностей детали (резание, литье, штамповка), то указывают наименование материала, его марку и номер стандарта или другого нормативного документа. Например, *Сталь 45 ГОСТ 1050-88, Аминопласт КФА ГОСТ 9359-80* и т. д. Такая же форма обозначения материала установлена для случаев, когда поверхности будут формироваться без снятия слоя материала, т. е. литьем или штамповкой. Если в условное обозначение материала входит сокращенное наименование данного материала *Ст, Бр, Л* и др., то полные наименования *Сталь, Бронза, Латунь* и другие) не указывают, например, *Ст. 3 ГОСТ 380-94; Л62 ГОСТ 15527-2004*;

2) детали, поверхности которых получены путем снятия слоя материала (резанием), изготавливают из заготовок стандартного профиля и размеров (листов, прутков, уголков, швеллеров и т. д.). В этом случае в основной надписи выполняют запись по типу

$$\text{Круг} \frac{16 \text{ ГОСТ } 7417 - 75}{\text{Ст. 3 ГОСТ } 380 - 94},$$

где над чертой приводят технические характеристики сортамента, а под чертой – данные, характеризующие материал.

Приведенная выше запись означает, что деталь изготавливают из круглого прутка диаметром 16 мм из стали *Ст. 3*.

Графы *Лит.* и *Масса* основной надписи на учебных чертежах не заполняют.

Обозначение чертежа детали, записываемое в основной надписи, должно соответствовать ее обозначению в спецификации чертежа сборочной единицы на листе-задании. В соответствии с ГОСТ 2.201 – 80 [13] конструкторские документы имеют следующую структуру обозначения:

АБВГ. ХХХХХХ. УУУ ZZ,

где АБВГ – четырехбуквенный код организации-разработчика конструкторской документации;
ХХХХХХ – шестизначный код классификационной характеристики конкретного изделия по Государственному классификатору (две первые цифры определяют класс, третья – подкласс, четвертая – группу, пятая – подгруппу и шестая – вид изделия);
УУУ – порядковый номер конструкторского документа в комплекте документов;
ZZ – буквенно – цифровой код конструкторского документа.

В ВУЗах допускается устанавливать по аналогии с ГОСТ 2.201 – 80 [13] свою структуру обозначений конструкторских документов, выполняемых в учебном процессе. В данном альбоме обозначение чертежей сборочных единиц, предлагаемых для детализации, имеет следующий вид:

ГУИР.711801.000,

где ГУИР – четырехбуквенный код Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, применяемый согласно стандарту предприятия для обозначения учебной документации;

7 – номер альбома по принятому на кафедре тематическому перечню методических разработок;

1 – принятый в БГУИР номер факультета, к которому относится кафедра;

18 – принятый в БГУИР номер кафедры;

01 – порядковый номер задания;

000 – условное обозначение изделия на листе-задании.

2. ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ

Детализацией называют процесс составления чертежей деталей по чертежу сборочной единицы.

Детализация чертежа сборочной единицы включает два этапа.

1. Чтение чертежа сборочной единицы, при котором должно быть получено общее представление об изделии: должны быть определены назначение изделия и его наименование, составные части его конструкции, способы их соединения, принцип работы.

2. Определение формы и размеров конкретных деталей, выполнение их чертежей.

Для построения на чертеже изображений детали необходимо четко представить ее форму. Первые представления о конфигурации детали получают на этапе чтения чертежа сборочной единицы. Эти представления конкретизируются, уточняются и дополняются при работе непосредственно с данной деталью. Результатом этого процесса должен стать мысленный образ детали, полностью отражающий ее действительное строение.

2.1. Порядок выполнения чертежа детали по чертежу сборочной единицы

1. Прочитать чертеж сборочной единицы.

1.1. По описанию и основной надписи определить назначение изделия, его наименование, масштаб чертежа.

1.2. По изображениям установить, какие из них являются видами, разрезами, сечениями. Определить основные виды (спереди, сверху, слева и т.д.), определить проекционную связь изображений. Выяснить положение секущих плоскостей, обратить внимание на направление взгляда в обозначениях этих плоскостей.

1.3. Приступить к изучению составных частей изделия. По спецификации установить название каждой составной части, группу, к которой относится каждая составная часть (к сборочным единицам, деталям, стандартным изделиям и пр.), их количество. По номерам позиций найти изображения составных частей на чертеже. Последовательно для каждой составной части выяснить в общих чертах ее геометрическую форму.

1.4. По изображениям чертежа и описанию изделия определить способы соединения составных частей между собой, их взаимное расположение и взаимодействие. Определить подвижные и неподвижные составные части, для подвижных – установить пределы перемещения.

1.5. На основании уже выясненных данных определить конструкцию всего изделия и принцип его работы.

1.6. Установить порядок сборки и разборки изделия.

2. Определить форму указанной детали.

2.1. Найти номер позиции детали на изображении чертежа сборочной единицы. Определить на данном изображении контуры этой детали. Затем определить фрагменты данной детали на других изображениях чертежа. При этом необходимо руководствоваться следующими соображениями:

- проекции фрагментов детали на изображениях чертежа, расположенных в проекционной связи, также будут находиться в проекционной связи;
- на всех разрезах одна и та же деталь штрихуется одинаково (в одном направлении и с одинаковым шагом штриховки);
- обратить внимание на обозначения секущих плоскостей и выяснить, пересекают ли они указанную деталь. Если пересекают, то следует найти соответствующий разрез или сечение, которые будут содержать фрагмент изображения детали;
- обязательно проанализировать все изображения на чертеже сборочной единицы с целью нахождения на них фрагментов «своей» детали.

2.2. Теперь предстоит самое главное в детализации – по найденным на чертеже сборочной единицы фрагментам изображений детали нужно представить ее форму сначала в общих чертах (т. е. это деталь с поверхностями вращения или деталь в форме параллелепипеда и т. д.), а затем во всех подробностях. Определению формы поверхностей рассматриваемой детали могут помочь сопряженные с ней поверхности других деталей. Так, например, если одна деталь вставлена в полость другой детали и форма этой полости известна, то внешняя поверхность первой детали повторит форму полости первой (см. пример 1).

Пример 1.

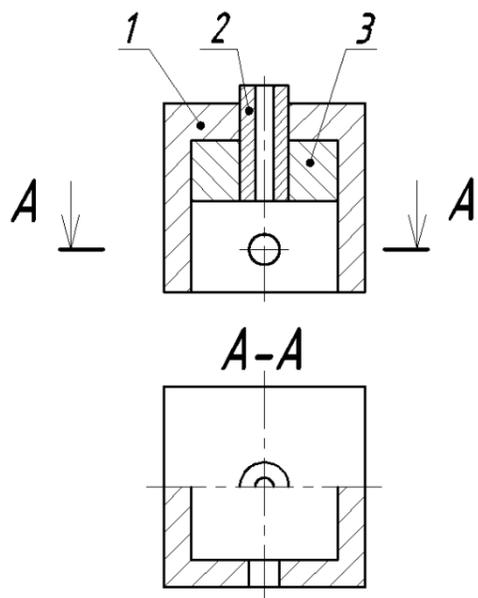
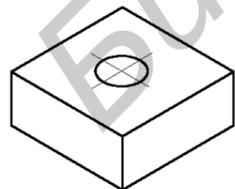


Рис. 41

По изображениям на рис. 41 необходимо определить форму вкладыша (деталь поз. 3). Имеется только одно изображение вкладыша – в разрезе на виде спереди. Как будет выглядеть вкладыш на виде сверху? Боковая поверхность вкладыша соприкасается с поверхностью полости в корпусе поз. 1 и, значит, повторяет эту форму. Вкладыш имеет отверстие, конфигурация которого также определяется косвенным образом: по форме трубки поз. 2, вставленной в данное отверстие. Форма трубки определена на виде сверху.

На основании приведенного анализа делаем вывод, что вкладыш имеет форму, показанную ниже.



При определении формы деталей с резьбой следует учитывать, что в резьбовом соединении ввинчиваемая деталь (та, что служит в качестве винта) закрывает резьбу в отверстии детали, куда она ввинчена (пример 2).

Пример 2.

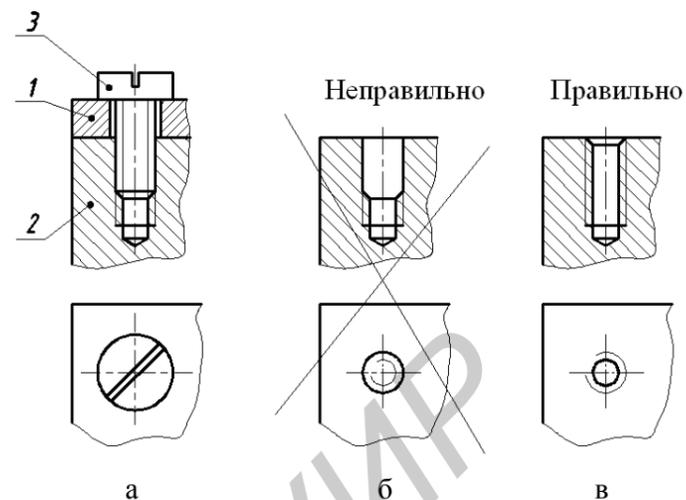


Рис. 42

На рис. 42, а приведено изображение резьбового соединения (крышка поз. 1 соединена с корпусом поз. 2 винтом поз. 3). Необходимо определить форму отверстия в корпусе. Принимая во внимание то, что винт в соединении закрывает резьбу в отверстии, делаем вывод о том, что если винт вывинтить, то в этом месте в отверстии «проявится» резьба. Правильное решение дано на рис. 42, в.

При детализации необходимо иметь в виду, что деталь изображается на чертеже в том состоянии, в котором она поступает на сборку. Например, если на чертеже сборочной единицы элементы детали показаны развальцованными, загнутыми, и анализ конструкции указывает, что это производится в процессе сборки, то на чертеже детали данные элементы должны быть изображены в первоначальном виде, т.е. не деформированными, не загнутыми (см. пример 3).

Пример 3.

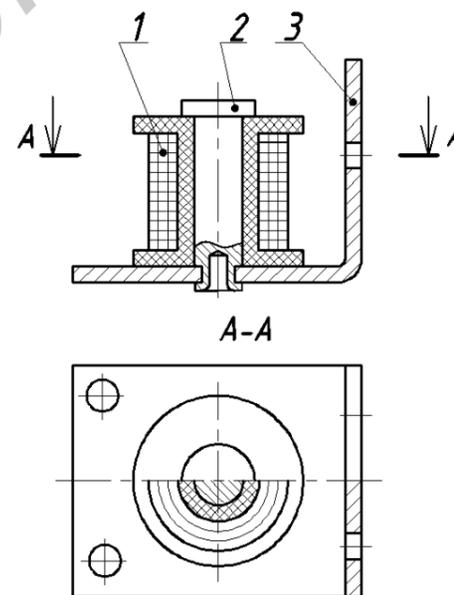


Рис. 43

По изображениям сборочной единицы на рис. 43 нужно определить форму сердечника поз. 2.

По приведенным изображениям видно, что конструктивно сборочная единица представляет собой кронштейн поз. 3, на котором установлена катушка поз. 1 с сердечником поз. 2. Сердечник закреплен на кронштейне развальцовкой своего нижнего пустотелого конца.

На первый взгляд форма сердечника легко читается, и будет такой, какая представлена на рис. 44, а. Однако если представить процесс сборки данного устройства, то становится очевидной ошибка. Действительно, катушка снизу надевается на сердечник, затем сердечник вставляется своим нижним концом в отверстие кронштейна и только теперь этот конец может быть развальцован.

Таким образом, сердечник до сборки имел форму, показанную на рис. 44, б.

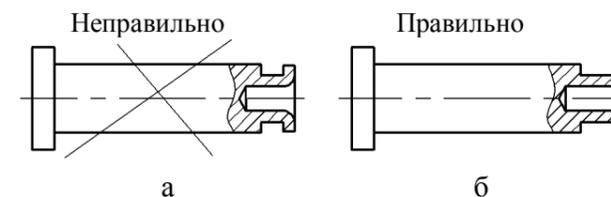


Рис. 44

3. Определить, какими изображениями должна быть представлена деталь на разрабатываемом чертеже, какое изображение выбрать в качестве главного. В качестве первоначального варианта можно взять такое же расположение изображений, как и на чертеже сборочной единицы. После изучения подраздела 1.1 нужно произвести коррекцию и может оказаться, что количество и расположение изображений детали не будет соответствовать чертежу сборочной единицы. На этом этапе рекомендуется выполнить эскиз детали и согласовать его с преподавателем.

4. Определить масштаб и формат чертежа. Выбор масштаба зависит от размеров и сложности детали и должен обеспечить ясность всех изображений, возможность удобного нанесения размеров. Очень мелкие элементы деталей, как уже отмечалось выше, рекомендуется изображать на поле чертежа отдельно в увеличенном масштабе. Формат чертежа выбирается с учетом возможности расположения на нем намеченных изображений, размеров, технических требований и других надписей. Как правило, формат чертежа детали указывают при выдаче задания и поэтому основное внимание следует уделить выбору масштаба чертежа и отдельных изображений мелких элементов.

4. Приступить к выполнению чертежа детали. Выполнить компоновку изображений на поле чертежа путем вычерчивания в тонких линиях габаритных прямоугольников, отстоящих друг от друга и от рамок приблизительно на равное расстояние. После компоновки вычертить внутри габаритных прямоугольников изображения детали.

5. Нанести размеры. На чертеже детали должны быть нанесены действительные размеры всех элементов детали независимо от масштаба изображений. Для определения действительных размеров необходимо измерить линейные размеры изображения детали на чертеже сборочной единицы и рассчитать их действительное значение с учетом масштаба. Необходимо помнить, что масштаб представляет собой отношение линейных размеров изображения к действительным размерам изделия. При указанном масштабе 2:1 действительные размеры получают делением измеренных размеров изображения на два. Дробные размеры целесообразно округлять до ближайших целых. Рекомендации по нанесению размеров на чертежах деталей даны выше в подразделе 1.2. Особое внимание следует обратить на то, чтобы размеры сопряженных деталей были увязаны между собой. Так, например, должны быть равны номинальные размеры диаметра отверстия в каркасе катушки поз. 1 (см. рис. 43) и диаметра стержня сердечника поз. 2, который вставлен в это отверстие без видимого зазора.

6. Завершить оформление чертежа. Записать технические требования, заполнить основную надпись (обозначение детали, ее название, материал детали, масштаб чертежа, фамилии студента и преподавателя и т. д.).

2.2. Пример детализации чертежа сборочной единицы

Рассмотрим детализацию чертежа сборочной единицы на примере устройства обдува. Чертеж устройства обдува приведен на рис. 45, а; описание его конструкции – на рис. 45, б. Детализацию будем производить в соответствии с рекомендациями, изложенными в подразделах 2.1 и 2.2.

1. Из описания, основной надписи, спецификации и изображений чертежа выясняем следующие общие сведения об изделии и его чертеже:

– устройство обдува применяется для удаления остатков припоя и флюса потоком воздуха при монтаже на печатных платах электронных компонентов;

– устройство обдува показано на чертеже тремя изображениями: видом спереди с полным фронтальным простым разрезом, видом сверху и видом слева. Фронтальный разрез является главным изображением чертежа и дает полное представление о способах соединения деталей;

– конструктивно данное изделие представляет собой корпус 1, внутри и снаружи которого установлены клапан 4, пружина 7, упор 5, трубка 3, штуцер 2, крышка 6, кнопка 8, прокладки 9 ... 11, винты 12, 13 и шайба 14;

– устройство обдува работает следующим образом: при нажатии на кнопку 8 клапан 4 открывает канал, и воздушный поток из трубки 3 проходит в штуцер 2 и далее к местам пайки на печатной плате;

– сборка осуществляется в следующей последовательности: сверху в отверстие корпуса вставляется клапан, затем пружина, упор с прокладкой и все это фиксируется крышкой, которая крепится к корпусу двумя винтами. Снизу и справа в соответствующие отверстия корпуса ввинчиваются трубка и штуцер с прокладками. На нижний конец клапана навинчивается кнопка 8. Еще один винт с шайбой и прокладкой ввинчивается в левое резьбовое отверстие в корпусе.

2. Корпус обозначен позицией 1. Определим форму корпуса. Находим сначала фрагменты корпуса на изображениях чертежа. На главном изображении внешние очертания корпуса определяются контуром заштрихованной зоны, из которой выведена линия-выноска с номером 1. Очертания корпуса на видах сверху и слева найдем по проекционной связи этих видов с главным. На рис. 46 выделенные фрагменты корпуса показаны сплошной заливкой серым цветом. Затем определим действительную форму отверстий в корпусе после вывинчивания из них винтов, трубки и штуцера (см. пример 2 в подразделе 2.1). Формируем мысленный образ корпуса в виде призмы, в которой имеются отверстия с резьбой и без резьбы.

Выберем в качестве главного вида вид спереди с полным фронтальным разрезом, так как такое изображение дает наибольшую информацию о конструкции корпуса. Делаем вывод, что для полного представления о форме всех поверхностей корпуса будет достаточно трех изображений: спереди, сверху, слева. Выполняем эскиз корпуса, производим компоновку изображений, наносим размеры.

По результатам работы с эскизом для выполнения чертежа корпуса выбираем формат А3 и масштаб изображений 2:1. Выполняем чертеж корпуса. Он представлен на рис. 47.

3. Штуцер 2 и трубку 3, как круглые пустотелые детали, выполним с полным разрезом (рис. 48 и рис. 49). Для определения формы трубки достаточно одного изображения. Для того, чтобы показать шестигранный выступ штуцера под зев ключа 10 мм, выполним вынесенное сечение. При нанесении размеров учтем, что наружная резьба на левых концах штуцера и трубки имеет такие же параметры, как и сопряженная с ними резьба в отверстиях корпуса.

4. Клапан 4 и упор 5, как сплошные детали, покажем нерассеченными (рис. 50 и рис. 51). Для выявления формы углубления под пружину в клапане выполним местный разрез. Внешние поверхности клапана и упора будут иметь равные размеры с сопрягаемыми поверхностями отверстий в корпусе 1 и кнопке 8 на рис. 45.

5. Крышка 6 – это плоская деталь с двумя сквозными отверстиями сложной формы под винты с потайными головками. Два торца крышки имеют фаски. Для того, чтобы показать формы наружных и внутренних поверхностей крышки, выполним два изображения: вид спереди с полным разрезом по плоскости симметрии детали и вид сверху (рис. 52). При нанесении размеров примем во внимание, что отверстия в крышке должны совпадать с отверстиями в корпусе 1. На чертеже крышки укажем это нанесением размера межосевого расстояния 20 , который должен быть равен расстоянию между центрами двух отверстий с резьбой М3 в корпусе 1.

6. Пружина 7 является винтовой цилиндрической пружиной сжатия, навитой из проволоки круглого сечения с поджатыми крайними витками. Чертеж пружины (рис. 53) оформляем по правилам, изложенным в ГОСТ 2.401 – 68 [14].

7. Кнопка 8 также представляет собой круглую пустотелую деталь, однако из-за того, что на ободке кнопки имеется рифление, изобразим кнопку разрезом, совмещенным с видом (рис. 54).

8. Прокладки 9, 10, 11 – это плоские детали. Они разной величины, но имеют одинаковую дисковидную форму с гладким сквозным цилиндрическим отверстием и прямоугольными поперечными сечениями кромок. По ГОСТ 2.113 – 75 [15] на прокладки, имеющие единую конструкцию, но разные размеры, выполним один групповой чертеж, на котором форма этих деталей будет задана одним изображением (рис. 55).

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

УСТРОЙСТВО ОБДУВА

Устройство обдува применяется для удаления остатков припоя и флюса направленной воздушной струей при монтаже печатных узлов.

В корпус 1 справа ввинчивается штуцер 2 с прокладкой 10. В вертикальное отверстие корпуса сверху вставляется клапан 4, пружина 7, упор 5 с прокладкой 11, которые закрываются крышкой 6. Крышка крепится винтами 13 по ГОСТ 17475-80. На нижний конец клапана навинчивается кнопка 8. Снизу в корпус через прокладку 9 ввинчивается трубка 3. Отверстие с левой стороны корпуса закрывается винтом 12 по ГОСТ 17473-80 с шайбой 14 по ГОСТ 11371-78 и прокладкой 9.

Через штуцер 2 подается сжатый воздух. При нажатии на кнопку 8 клапан 4 перемещается вверх, открывается воздушный канал, и воздушная струя через трубку 3 подается к местам пайки электронных компонентов на печатной плате.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 11.

Материал деталей:

поз. 1, 2, 3, 5, 6, – *Сплав Д16 ГОСТ 4784-97*;

поз. 4, 8 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 11 – *Паронит ПОН ГОСТ 481-80*.

б

а

Рис. 45. Пример задания по теме «Деталирование»:

а – чертеж сборочной единицы для детализования; б – описание изделия, которое приводится на обороте листа-задания.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

Рис. 46. Пример определения фрагментов изображений детали «Корпус»

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

Рис. 47. Чертеж корпуса

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Рис. 48. Чертеж корпуса

Рис. 49. Чертеж корпуса

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Рис. 50. Чертеж корпуса

Рис. 51. Чертеж корпуса

Библиотека БГУИР

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Рис. 52. Чертеж корпуса

Рис. 53. Чертеж корпуса

Библиотека БГУИР

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Рис. 54. Чертеж корпуса

Рис. 55. Чертеж корпуса

Библиотека БГУИР

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

01. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Преобразователь является частью привода самописца ЭВМ и предназначен для преобразования электрических сигналов, содержащих графическую информацию, в механические колебания, которые передаются на пишущее устройство самописца.

Конструктивно преобразователь представляет собой электромагнит, закрытый защитным кожухом. Основными функциональными частями электромагнита являются катушка 1, сердечник 3 и якорь 5. Кроме них в преобразователь входят корпус 2, фланец 4, фиксатор 6, кронштейн 7, кожух 8 и стандартные крепежные детали 9 ... 12.

Катушка 1 включает электроизолирующий каркас (материал *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*), на который медным проводом марки *ПЭВ* намотана многослойная обмотка.

Катушка 1 устанавливается в корпус 2 и фиксируется в нем сверху и снизу соответственно крышкой 6 и фланцем 4 при помощи винтов 10. В катушку сверху вставляется сердечник 3 вместе с запрессованным в нем якорем 5. Снизу на якорь 5 навинчивается гайка 11, которой регулируют ход сердечника в катушке. Гайка 11 стопорится еще одной такой же гайкой. К корпусу 2 прикрепляется винтами 9 с шайбами 12 кронштейн 7. На кронштейне устанавливается при помощи таких же винтов и шайб защитный кожух 8.

При подаче электрического сигнала на обмотку катушки 1 в ней генерируется ЭДС, которая заставляет колебаться вверх-вниз сердечник 3 с якорем 5. Далее эти колебания передаются на пишущее устройство ЭВМ.

Два отверстия диаметром 3,5 мм в кронштейне предназначены для присоединения преобразователя к основанию привода самописца, конструкция которого приведена на чертеже ГУИР.711802.000.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 8.

Материал деталей:

поз. 2, 3, 5 – *Сталь 50Н ГОСТ 10994-74*;

поз. 4, 6 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7, 8 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

02. ОСНОВАНИЕ ПРИВОДА

Основание привода является частью привода самописца ЭВМ и предназначено для передачи механических колебаний от преобразователя (его конструкция показана на чертеже ГУИР.711801.000) к пишущему устройству самописца.

Основной несущей деталью основания привода является корпус 1, на котором устанавливаются все другие детали: каретка 3, направляющие 4, сепаратор 5 с шариками 12, втулка 6, пластина 7, пружина 8, винт 2 и стандартные крепежные детали 9 ... 11.

К корпусу 1 привинчиваются винтами 10 две направляющие 4. К пластине 7 припаивается припоем ПОС 61 втулка 6, после чего пластина с втулкой привинчивается винтом 9 с шайбой 11 к каретке 3. В корпус 1 вставляется пружина 8. На каретку 3 насаживается сепаратор 5 с установленными в его гнезда шариками 12, и затем каретка с сепаратором вставляется сверху между направляющими 4 так, чтобы шарики катились по пазам, а втулка 6 надевалась на пружину 8. Завершающей операцией сборки основания привода является ввинчивание в корпус 1 винта 2.

Сверху к корпусу 1 привинчивается преобразователь (здесь он не показан), для чего используются два отверстия с резьбой М3 на верхнем основании корпуса. При этом нижний конец якоря преобразователя должен быть вставлен в отверстие втулки 6. Пружина 8 прижимает втулку 6 к якорю преобразователя и обеспечивает их постоянный контакт.

Механические колебания от якоря преобразователя передаются последовательно через втулку 6 и упругую пластину 7 на каретку 3 и заставляют ее перемещаться вверх-вниз. Эти перемещения передаются далее к пишущему устройству самописца.

Винт 2 и два свободных отверстия М2,5 в каретке 3 используются для крепления основания привода в самописце.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 8.

Материал деталей:

поз. 1, 3 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88;*

поз. 2, 6 – *Сталь 30 ГОСТ 1050-88;*

поз. 4 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94;*

поз. 5, 7, 8 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.*

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

03. ДАТЧИК ВАКУУМА

Датчик вакуума применяется в электронных вычислительных машинах и служит для контроля вакуума в колонках накопителя на магнитной ленте.

В состав датчика вакуума входят два корпуса 3 и 4, мембрана 1, стойка 2, кронштейн 5, угольник 6, втулка 7, упор 8, пружина 9 и детали крепления 10 ... 18.

Мембрана 1 представляет собой сборочную единицу, состоящую из трех тонких упругих круглых пластин, которые соединены четырьмя стандартными заклепками. Большая пластина изготовлена из резины (*Полотно мембранное-0,5 ТУ 38.105.1906-89*), две меньшие выполнены из текстолита (*Текстолит ПТ-0,5 ГОСТ 2910-78*).

В корпус 4 с левой стороны ввинчивается втулка 7 с предварительно навинченной на нее гайкой 16. С правой стороны в эту втулку вставляется стойка 2 со штифтом 18 так, чтобы штифт попал в паз выступа в корпусе 4. Стойка закрепляется во втулке 7 винтом 13 с шайбами 11 и 17. С правой стороны к стойке привинчивается таким же винтом 13 с шайбой 17 скоба 6, на которой установлен при помощи винтов 12 микропереключатель (на чертеже он показан тонкой линией-обстановкой).

В корпус 3 справа ввинчивается винт 10. На этот винт надевается упор 8, на него насаживается пружина 9, затем корпус 3 закрывается мембраной 1. После этого к корпусу 3 прикрепляется тремя винтами 14 с шайбами 17 корпус 4. Двумя нижними винтами одновременно закрепляется на корпусе 4 кронштейн 5, который предназначается для установки датчика вакуума на ЭВМ.

Датчик представляет собой двухкамерную конструкцию, образованную левым 4 и правым 3 корпусами, которые разделены мембраной 1. В правой камере датчика создается такой же вакуум, как и внутри накопителя ЭВМ, соединение с которым осуществляется через патрубок. При нарушении вакуума давление в правой камере возрастает, мембрана 1 прогибается и нажимает на кнопку микропереключателя. В результате срабатывания микропереключателя включается сигнал «Авария» и накопитель отключается. Винтом 10 и втулкой 7 осуществляется регулировка оптимального зазора между мембраной 1 и кнопкой микропереключателя, после чего гайками 15 и 16 производится стопорение винта и втулки в выбранном положении.

Два сквозных отверстия диаметром 3 мм в корпусах 3, 4 и свободные отверстия в кронштейне 5 предназначены для присоединения других устройств и крепления датчика вакуума в ЭВМ.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 11.

Материал деталей:

поз. 2, 8 – Сплав Д16 ГОСТ 4784-97;

поз. 3, 4 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 5, 6 – Сталь 10 ГОСТ 1050-88;

поз. 7 – ЛС63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 9 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 10, 11 – Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

04. ШТЕККЕР

Штеккер является кабельной частью коаксиального цилиндрического разъема, используемого для коммутации цепей с высокочастотными сигналами.

Конструктивно штеккер представляет собой корпус 4, к которому присоединены штырь 1, прижим 11, изолирующая шайба 10, втулка 9, чашка 8, шайба 7, цанга 6, гайка 2, кольцо 5 и накидная гайка 3.

Штырь 1 включает латунный стержень (*Л63 ГОСТ 15527-2004*), опрессованный пластмассой (*Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*).

На коаксиальный кабель (на чертеже он не показан) надеваются гайка 2, кольцо 5, цанга 6, шайба 7, чашка 8, втулка 9, шайба 10 и прижим 11, после чего центральная жила кабеля вставляется в отверстие стержня штыря 1 и закрепляется пайкой, а экран (оплетка) припаивается к чашке 8. Затем все указанные составные части вкладываются в корпус и закрепляются цангой 6. Гайкой 2 с кольцом 5 кабель неподвижно зажимается внутри цанги 6. Завершает монтаж штеккера установка на корпусе 4 накидной гайки 3, при помощи которой штеккер привинчивается к приборной части разъема (гнезду).

Высокочастотный сигнал проходит по центральной жиле кабеля, передается через стержень штыря 1 и приборную часть разъема в электронные блоки прибора, которые осуществляют обработку сигнала.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 11.

Материал деталей:

поз. 2, 3, 4 – *Сталь 7ХЗ ГОСТ 5950-2000*;

поз. 5, 7, 8, 9, 11 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 6 – *БрКМц3-1 ГОСТ 18175-78*;

поз. 10 – *Фторопласт-4 ГОСТ 10007-80*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

05. ВИЛКА ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ

Вилка является кабельной частью высокочастотного разъема, предназначенного для соединения электронных блоков аппаратуры.

В состав вилки входят корпус 1, гильза 5, изоляторы 4, контакт 3, гайки 2 и 7, пробка 6, винты 8 и 9.

На контакт 3 накладываются два изолятора 4, которые склеиваются между собой, образуя круглую изоляционную втулку. Втулка с контактом вклеиваются в гильзу 5, на гильзу насаживается накидная гайка 2 и затем гильза 5 устанавливается в корпус 1 и закрепляется в нем при помощи винтов 8 и 9. Сверху в корпус 1 вставляется коаксиальный кабель (на чертеже он не показан) с предварительно надетой на него зажимной гайкой 7. Центральная жила кабеля помещается в отверстие контакта 3 и припаивается к нему. Затем зажимная гайка 7 навинчивается на корпус 1, при этом кабель неподвижно зажимается в вилке. Одновременно происходит электрическое соединение экранирующей оплетки кабеля с корпусом 1. Завершает монтаж вилки установка пробки 6, которая ввинчивается в корпус и закрывает место пайки.

Для соединения электронных блоков вилка с кабелем вставляется в блочную часть разъема – розетку и привинчивается к ней накидной гайкой 2, обеспечивая тем самым надежный контакт.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 7.

Материал деталей:

поз. 1, 2, 5, 6, 7 – Сплав Д16 ГОСТ 4784-97;

поз. 3 – Л63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 4 – Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89 .

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

06. СОЛЕНОИД

Соленоид является частью пишущего устройства графопостроителя и предназначен для поднимания и опускания рапидографа.

Соленоид включает несущий корпус 2, катушку 1, якорь 4 с тягой 6, крышку 3, скобу 7, пружину 5 и стандартные крепежные детали 8 ... 10.

Катушка 1 состоит из электроизолирующего каркаса (материал *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*), на который медным проводом марки *ПЭВ* намотана многослойная обмотка.

В корпус 2 вставляется катушка 1 и закрывается крышкой 3, которая привинчивается к корпусу винтами 10. Справа в отверстие крышки помещается пружина 5, затем в катушку 1 вставляется якорь 4 и фиксируется в подпружиненном состоянии скобой 7 при помощи винтов 9. К якорю прикрепляется винтом 8 тяга 6. Эта тяга другим концом соединяется с механизмом перемещения пишущего узла (на чертеже механизм перемещения не показан).

При подаче на катушку 1 электрического сигнала, управляющего пишущим узлом, в ней возникает пульсирующая электродвижущая сила, которая воздействует на якорь и заставляет его колебаться влево-вправо вместе с тягой в такт с сигналом. Эти горизонтальные колебания преобразуются в механизме перемещения в вертикальные и передаются к пишущему узлу.

Крепление соленоида в графопостроителе производится винтами, для чего в боковой стенке корпуса 2 имеются четыре отверстия М4.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 7.

Материал деталей:

поз. 2, 3, 4 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 5 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 6, 7 – *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

07. РЕЗОНАТОР

Резонатор применяется для создания СВЧ-фильтров, резонансных контуров, стабилизаторов частоты, волномеров. Конструктивно резонатор представляет собой полую металлическую камеру с элементами связи. Для подстройки по частоте используется подстроечный винт.

Резонатор включает корпус 1, зажимную гайку 2, цанговый зажим 3, подстроечный винт 4, крышку 5 и крепежные винты 6.

К корпусу 1 прикрепляется винтами 6 цанговый зажим 3, в который ввинчивается подстроечный винт 4. Затем на цанговый зажим навинчивается гайка 2. Снизу полая камера в корпусе 1 закрывается крышкой 5, которая закрепляется пайкой.

Резонатор включается в СВЧ-тракт при помощи соединительных контактных фланцев на корпусе 1, на каждом из которых имеются четыре резьбовых отверстия М5.

Распространяющаяся по СВЧ-тракту волна, попадая в камеру резонатора, усиливается и подстраивается по частоте винтом 4. Для уменьшения потерь при передаче волны рабочие поверхности резонансной камеры, контактных фланцев и волноводов должны быть изготовлены с высокой точностью и высокой степенью чистоты.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 5.

Материал деталей:

поз. 1 ... 5 – ЛС59-1 ГОСТ 15527-2004.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

08. ШАРНИР

Шарнир применяется в качестве основания телескопической антенны в переносном радиоприемнике.

Шарнир включает две основные несущие детали – основание 1 и стойку 2; а также поворотное устройство, которое состоит из звездочки 5, оси 8, шарика 11, пружины 7; контактную группу – контакты 4, пружину 6, шарики 12; первое звено антенны – гильзу 3, втулку 9 и винты 10.

В поперечное отверстие основания 1 вставляются два шарика 12, между которыми располагается пружина 6. Шарики сверху и снизу прижимаются контактами 4, и после этого основание 1 вставляется в стойку 2. С правой стороны в основание 1 вставляются пружина 7 и шарик 11, который удерживается звездочкой 5, закрепляемой в правом разрезном конце основания осью 8. На звездочку 5 навинчивается втулка 9, на которой устанавливается при помощи винтов 10 гильза 3 – первое звено антенны.

Шарнир закрепляется на корпусе радиоприемника через отверстие диаметром 6 мм в стойке 2. Конструкция шарнира позволяет поворачивать антенну на оси 8 и фиксировать ее в пяти положениях шариком 11 между зубьями звездочки 5.

Сигнал радиостанции принимается антенной и передается для дальнейшей обработки через контакты 4 на вход усилителя высокой частоты. Контакты 4 прижимаются к соответствующим контактам в приемнике и за счет своих пружинящих свойств обеспечивают надежное электрическое соединение и бесперебойную передачу сигнала.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 9.

Материал деталей:

поз. 1, 5, 9 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 2, 3 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 4 – *БрКМц3-1 ГОСТ 18175-78*;

поз. 6, 7 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 8 – *Ст. 6 ГОСТ 380-94*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

09. КНОПКА

Кнопка применяется в радиоэлектронных связных устройствах и предназначается для коммутации электрических цепей.

Кнопка состоит из корпуса 5, двух контактных групп, клавиши 4, толкателя 3, пружины 6 и винтов 11. Каждая контактная группа включает контактные пружины 1 и 2, прокладки 7, выводы 8, втулки 9 и пластины 10.

Толкатель 3 представляет собой стальной стержень (*Сталь 45 ГОСТ 1050-88*), опрессованный пластмассой (*Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*). Контактная пружина 1 состоит из упругой бронзовой пластины (*БрКМц3-1 ГОСТ 18175-78*) и закрепленных на ней клепкой двух латунных контактов (*Л63 ГОСТ 15527-2004*). Контактная пружина 2 имеет такое же строение, но используется бронзовая пластина другой формы.

В корпус 5 вставляется толкатель 3, на него надевается пружина 6, затем толкатель ввинчивается в клавишу 4. Собираются две контактные группы: на винты 11 насаживаются последовательно: изолирующие трубки 9, пластина 10, прокладка 7, вывод 8, контактная пружина 1, прокладка 7, вывод 8, контактная пружина 2, прокладка 7, вывод 8, контактная пружина 1, прокладка 7. После сборки контактные группы привинчиваются к корпусу винтами 11.

В исходном состоянии кнопки контакты внутренних пар пружин 1 и 2 замкнуты. При нажатии на клавишу 4 толкатель 3 раздвигает контактные пружины 2, что приводит к замыканию контактов внешних пар пружин 2 и 1 и размыканию внутренних. При прекращении воздействия на клавишу пружина 6 возвращает толкатель 3 в исходное положение.

Замыкание и размыкание контактов пружин 1 и 2 приводит к переключению электрических цепей. Подсоединение кнопки к электрическим цепям осуществляется проводами (они не показаны), которые припаиваются к выводам 8.

Для установки кнопки в аппаратуру используются два отверстия М2 на верхнем основании корпуса 5.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 4 ... 10.

Материал деталей:

поз. 4 – *Полиэтилен 21008-075 ГОСТ 16338-85*;

поз. 5, 10 – *Сталь 20 ГОСТ 1050-88*;

поз. 6 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 7 – *Гетинакс II – 1,0 ГОСТ 2718-74*;

поз. 8 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 9 – *Капролон В ТУ 6-05-988-87*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

10. ВИЛКА КАБЕЛЬНАЯ

Вилка является концевым устройством для двужильного кабеля питания, применяемого в различных устройствах радиотехники и электроники.

Вилка включает электроизолирующие детали – корпус 1, крышку 2, прокладку 3, уплотнитель 4, резьбовую втулку 5; электропроводящие детали – контакты 6; стандартные крепежные детали – винты 7, 8 и шайбы 9.

В круговую канавку корпуса 1 клеивается уплотнительная прокладка 3. На кабель питания (на чертеже не показан) насаживаются последовательно втулка 5, упругий резиновый уплотнитель 4 и корпус 1. Концы жил кабеля прикрепляются винтами 8 с шайбами 9 к контактам 6, а контакты вставляются в щелевые отверстия крышки 2. Затем крышка соединяется с корпусом 1 при помощи двух винтов 7 с шайбами 9. После этого втулка 5 ввинчивается в корпус. При этом резиновый уплотнитель 4 деформируется и плотно обжимает кабель, фиксируя его положение в вилке.

Для подключения прибора к сети питания вилка с кабелем вставляется в другую часть разъема – розетку.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1...6.

Материал деталей:

поз. 1, 2, 5 – *Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*;

поз. 3, 4 – *Смесь резиновая 4-54 ТУ 38-105-1082-86*;

поз. 6 – *Л68 ГОСТ 15527-2004*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

11. РАЗЪЕМ С БЛОКИРОВКОЙ

Разъем с блокировкой (далее разъем) используется в аппаратуре связи в качестве коммутирующего элемента.

Разъем включает контактную систему 1, корпус 2, регулятор 3, втулку 4, прямоугольную плоскую прокладку 5 и круглую – 11, две специальные гайки 6 и 12, два прижимных кольца 7 и 13, упругую диафрагму 8, две изолирующие шайбы 9 и втулки 10, нестандартную шайбу 14, фиксатор 15, тарелку 16, пружину 17, штырь 18, толкатель 19, стандартные крепежные детали 20...23 и шарик 24.

Контактная система 1 представляет собой скобу с прикрепленной к ней двумя стандартными заклепками плоской пружиной, на которой установлены два контакта. Материал деталей: скобы – Ст. 3 ГОСТ 380-94, плоской пружины – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79, контактов – Л63 ГОСТ 15527-2004.

В корпус 2 последовательно вставляются: толкатель 19, пружина 17, тарелка 16, фиксатор 15 с привинченным к нему (при помощи винта 21, прокладки 11 и шайбы 23) штырем 18, шайба 14, эластичное кольцо 13, и зажимаются гайкой 12. Сверху в корпус 2 вставляются шарик 24, диафрагма 8, кольцо 7 и зажимаются гайкой 6. Затем к плоской пружине контактной системы 1 прикрепляется развальцовкой резьбовая втулка 4, в нее ввинчивается регулятор 3 и после этого собранный узел устанавливается через изолирующую прокладку 5 на корпус и привинчивается к нему четырьмя винтами 21 с шайбами 23. На регулятор 3 навинчивается гайка 22. В отверстия скобы контактной системы 1 вставляются через изолирующие втулки 10 и шайбы 9 два винта 20 и закрепляются при помощи гаек 22 и шайб 23.

Включение разъема в электрическую цепь прибора осуществляется монтажными проводами (на чертеже они не показаны), которые зажимаются на винтах 20 при их установке. Для механического присоединения разъема к внешнему устройству предназначается резьба М14 на корпусе 2.

В исходном состоянии разъема верхняя пара контактов на плоской пружине контактной системы 1 соприкасается с нижней парой контактов, в качестве которых выступают винты 20, и электрическая цепь замкнута. Настройка зазора между верхними и нижними контактами осуществляется регулятором 3. При нажатии на толкатель 19 он перемещается влево и надавливает на шарик 24, который через диафрагму 8 и регулятор 3 поднимает плоскую пружину контактной системы 1 и электрическая цепь размыкается. При прекращении воздействия на толкатель 19 пружина 17 возвращает толкатель в исходное положение и электрическая цепь опять замыкается.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 19.

Материал деталей:

поз. 2 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 3, 7, 14 – Сталь 20 ГОСТ 1050-88;

поз. 4, 6, 12, 16 – Ст. 9 ГОСТ 380-94;

поз. 5, – Гетинакс II – 1,0 ГОСТ 2718-74;

поз. 9 – Гетинакс II – 0,8 ГОСТ 2718-74;

поз. 8, 13 – Смесь резиновая 4-54 ТУ 38-105-1082-86;

поз. 10, 11, 15 – Аминопласт КФА1 ГОСТ 9359-80;

поз. 17 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 18, 19 – Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

12. МУФТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

Электромагнитная муфта входит в комплект ЭВМ и применяется для передачи движения в устройстве ввода – вывода.

Основной несущей деталью муфты является ось 2, на которой крепятся при помощи винтов 14 и 15 все другие составные части: диск 3 со штифтом 16, поводок 4, якорь 5, пружина 6, шестерня 7, корпус 8 с обмоткой 1, пружинное кольцо 12, два шарикоподшипника 13, втулка 9, шайба 11 и крышка 10.

Обмотка 1 представляет собой тороидальное кольцо, образованное намотанным в несколько слоев медным проводом марки ПЭВ. Кольцо пропитано лаком УР-231.

На левый цилиндрический конец корпуса 8 надевается обмотка 1 и приклеивается клеем БФ-4. На ось 2 устанавливается пружинное кольцо 12 и насаживаются шарикоподшипник 13, втулка 9, еще один шарикоподшипник 13, которые закрепляются на оси при помощи шайбы 11 и винта 15. Затем ось 2 вставляется в корпус 8 и фиксируется в нем посредством крышки 10 и трех винтов 15. После этого с левой стороны на ось 2 последовательно насаживаются: шестерня 7, пружина 6, якорь 5, поводок 4 и диск 3 со штифтом 16. Поводок 4 и диск 3 закрепляются на оси установочными винтами 14.

Муфта устанавливается в ЭВМ при помощи винтов, для чего в корпусе 8 предусмотрены три отверстия диаметром 3 мм.

Вращательное движение от внешнего устройства передается на шестерню 7 через зубчатый венец на ее наружной цилиндрической поверхности.

В обесточенном состоянии пружина 6 отжимает якорь 5 от шестерни 7 и между ними образовывается зазор. При подаче тока на обмотку 1 возникающая в ней электродвижущая сила притягивает якорь 5 и он, сжимая пружину 6, перемещается вправо, пока зубья на торце якоря не войдут в зацепление с зубьями на торце шестерни. В результате вращение от шестерни 7 передается якорю 5, поводку 4, оси 2, диску 3 и далее посредством штифта 16 на исполнительный орган. При отключении тока пружина 6 отжимает якорь 5 влево и вращение от шестерни к исполнительному органу не передается.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 12.

Материал деталей:

поз. 2 – Сталь 45 ГОСТ 1050-88;

поз. 3, 4, 5, 7 – Сталь 7Х3 ГОСТ 5950-2000;

поз. 6, 12 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 8 – Сталь 9Х1 ГОСТ 5950-2000;

поз. 9 ... 11 – Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

13. ТУМБЛЕР

Тумблер предназначен для использования в радиоэлектронной аппаратуре в качестве переключателя электрических цепей.

Тумблер включает несущие детали – электроизолирующие корпус 3 и крышку 4; контактную группу – электропроводящие плоские выводы 10 и круглый контакт 5; механизм переключения – рычаг 1, седло 2, пружину 7, оси 8, 9 и шайбу 6; стандартные крепежные детали 11 ... 13.

Рычаг 1 и седло 2 представляют собой армированные изделия. Рычаг содержит стальной шток (*Сталь 20 ГОСТ 1050-88*), опрессованный пластмассой (*Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*); седло состоит из стальной скобы (*Сталь 20 ГОСТ 1050-88*), опрессованной такой же пластмассой (*Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*).

В корпус 3 клеиваются выводы 10, вкладывается контакт 5, на него устанавливается седло 2, на седло насаживаются пружина 7 и шайба 6. Затем корпус закрывается крышкой 4 с вставленным в нее рычагом 1, в который установлены оси 8 и 9. Крышка прикрепляется к корпусу винтами 11 с гайками 12 и шайбами 13.

Подключение тумблера к электрической цепи прибора осуществляется монтажными проводами (они не показаны), которые припаиваются к нижним концам выводов 10.

В исходном состоянии рычаг 1 занимает одно из крайних положений, например, левое. При этом пружина 7 прижимает контакт 5 к левой паре выводов 10 и замыкает первую электрическую цепь прибора. При повороте рычага 7 на оси 8 рычаг переключается в крайнее правое положение, что приводит к замыканию правых выводов 10. При этом включается вторая цепь прибора, а первая выключается.

Два отверстия диаметром 2 мм предназначены для крепления тумблера на панели прибора.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3 ... 10.

Материал деталей:

поз. 3, 4 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 5, 10 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 6 – *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 8, 9 – *Сталь 35 ГОСТ 1050-88*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

14. ЗАМОК

Замок является составной частью привода кассеты ЗВМ и служит для сцепления и расцепления кассеты с приводом.

Замок включает ступицу 1, крыльчатку 2, ручку 3, прижим 4, винт 5, ось 6, прокладку 7, винты 8, 9, гайку 10 и шайбу 11.

Ступица 1 и крыльчатка 2 представляют собой армированные изделия, в которых металлические детали (арматура) опрессованы пластмассой. Арматурой в ступице 1 является резьбовая втулка с разрезным концом, в крыльчатке – тарельчатая пружинная шайба. Материал втулки и тарельчатой пружинной шайбы – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*. Материал пластмассы в этих изделиях – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*.

На винт 5 устанавливается при помощи оси 6 прижим 4, затем винт с прижимом вставляются в ручку 3. К ручке 3 привинчиваются при помощи винтов 8 и 9, гаек 10 и шайб 11 кольцевая прокладка 7 и крыльчатка 2. После этого собранный узел прикрепляется к ступице 1 путем ввинчивания винта 5 в резьбовую втулку ступицы 1.

В ЭВМ замок насаживается разрезным правым концом втулки ступицы 1 на вал привода и закрепляется неподвижно зажимной гайкой (на чертеже вал и гайка не показаны). В рабочем положении кассета (она показана обстановкой) находится в сцеплении с крыльчаткой 2 и ей передается вращение от вала привода. При повороте прижима 4 на оси 6 на 90° пружинная шайба крыльчатки 2 отжимает ручку 3 влево, при этом пластмассовые концы крыльчатки 2 перемещаются по пазам ступицы 1 к центру и выходят из зацепления с кассетой, вследствие чего вращение на кассету от вала привода не передается.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3 ... 7.

Материал деталей:

поз. 3 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 4 – *Сплав Д16 ГОСТ 4787-97*;

поз. 5 – *Сталь 35 ГОСТ 1050-88*;

поз. 6, 7 – *Сталь 9 ГОСТ 380-94*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

15. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Выключатель применяется в радиоэлектронной аппаратуре и предназначен для коммутации электрических цепей.

Основными частями выключателя являются корпус 1 с крышками 2 и 3, микропереключатель 16, блочная вилка (в нее входят фланец 4, вкладыши 5 и 6, штыри 7) и узел переключения (он включает шток 9, пружину 10, упор 11, шарик 15, планку 8 и ограничитель 12). Кроме них в выключатель входят стандартные крепежные детали 13, 14.

Во фланец 4 вставляются вкладыши 5 и 6 с зажатыми между ними штырями 7 и закрепляются завальцовкой правого цилиндрического конца фланца. Затем фланец привинчивается к корпусу винтами 13. В отверстие корпуса 1 последовательно вставляются шток 9, пружина 10, упор 11, после чего отверстие закрывается крышкой 3, которая привинчивается винтами 13. Снизу в углубление корпуса 1 устанавливается ограничитель 12 и привинчивается такими же винтами. Сверху в отверстие корпуса 1 вставляется шарик 15 так, чтобы он попал в треугольный паз в штоке 9. Шарик зажимается планкой 8, которая крепится винтом 13. После этого в корпус 1 вставляется микропереключатель 16 и фиксируется заклепками 14. Выводы микропереключателя 16 и штыри 7 электрически соединяются припаянными к ним монтажными проводами (они не показаны). Затем корпус 1 закрывается крышкой 2 при помощи винтов 13.

Отверстие М6 предназначается для присоединения штока 9 к внешнему устройству.

При передаче движения от внешнего устройства шток 9 перемещается вправо, шарик 15 приподнимает упругую планку 8, которая давит на кнопку микропереключателя, осуществляя его срабатывание. В результате производится коммутация внешней электрической цепи, связь с которой осуществляется подключением к блочной вилке выключателя розетки с кабелем от внешнего устройства. При перемещении штока 9 вправо пружина 10 возвращает шток и шарик в исходное состояние.

Крепление выключателя на панели аппарата производится через два отверстия диаметром 5 мм.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 12.

Материал деталей:

поз. 1, 2, 4 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 3 – Ст. 3 ГОСТ 380-94;

поз. 5, 6 – Аминопласт КФА1 ГОСТ 9359-80;

поз. 7 – Л63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 8, 10 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 9, 11, 12 – Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

16. ТРАНСФОРМАТОР

Трансформатор предназначен для преобразования напряжения в электрических цепях приборов автоматики и робототехники.

Трансформатор включает катушку 1, рамки 2, четыре броневых сердечника 3, основание 4, фиксаторы 5, лепестки 6 и винты 7.

Броневые сердечники 3 собираются из тонких пластин, изготовленных из электротехнической стали *Сталь 10895 ГОСТ 11036-75*, которые склеиваются между собой. Катушка 1 представляет собой сборочную единицу и состоит из каркаса, первичной обмотки и трех вторичных (на чертеже условно показаны две обмотки). Для электрической изоляции на каждую обмотку наматывается несколько слоев лакоткани *ЛШМ* (на чертеже эти слои изображаются утолщенной линией). Материал каркаса – полистирол *ПСМ-111 ГОСТ 20282-86*. Обмотки наматываются эмалированным медным проводом марки *ПЭВ*.

В катушку 1 с обеих сторон вставляются четыре броневых сердечника 3. На торцы сердечников слева и справа насаживаются фиксаторы 5. Выводы обмоток катушки 1 припаиваются к лепесткам 6 (на чертеже выводы не показаны), после чего лепестки устанавливаются в отверстия рамок 2 и закрепляются там путем отгибания «язычков» лепестков. Рамки накладываются на фиксаторы 5 и соединяются с ними при помощи восьми винтов 7. Фиксаторы вместе с рамками образуют объемный каркас, внутри которого неподвижно располагается катушка 1. Снизу к каркасу привинчивается четырьмя винтами 7 гнутое основание 4.

Основной функциональной частью трансформатора, в которой производится преобразование напряжения, является многослойная катушка 1. Переменный ток от внешнего источника подается через монтажные провода (они припаиваются извне к лепесткам 6 и на чертеже не показаны) на первичную обмотку катушки 1. При протекании тока в первичной обмотке и сердечниках наводится переменное магнитное поле, которое пересекает витки вторичных обмоток и индуцирует в них ЭДС. Напряжения с вторичных обмоток подаются через лепестки 6 во внешние цепи.

Трансформатор устанавливается на шасси прибора при помощи овальных отверстий шириной 4 мм в основании 4.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 6.

Материал деталей:

поз. 2 – *ПСМ-111 ГОСТ 20282-86*;

поз. 3 – *Сплав АК12 ГОСТ 1583-93*;

поз. 4 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 5 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 6 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

17. КНОПКА С САМОВОЗВРАТОМ

Кнопка с самовозвратом используется в качестве коммутационного элемента в ЭВМ и предназначается для кратковременного переключения электрических цепей внешних устройств.

Кнопка включает три основные функциональные части: несущую часть в составе корпуса 1 и крышки 2; контактную группу, включающую выводы корпуса 1 и замыкатель 5; толкающее устройство, состоящее из клавиши 3, толкателя 4, втулки 6, шайб 7 и пружины 8.

Корпус 1 выполнен из пластмассы, армированной двумя парами проволочных латунных выводов. Материал корпуса – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*; материал выводов – *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

В корпус 1 последовательно вставляется пружина 8 и толкатель 4 с предварительно надетыми на него шайбой 7, замыкателем 5, еще одной шайбой 7 и втулкой 6. Затем на толкатель 4 насаживается крышка 2 и привинчивается к корпусу 1 винтами 9. Завершает сборку кнопки установка клавиши 3, которая удерживается благодаря пружинящим свойствам вилочной конструкции верхнего конца толкателя.

В исходном состоянии пружина 8 прижимает замыкатель 5 к верхним выводам корпуса 1, в результате чего замыкается первая электрическая цепь. При нажатии на клавишу 3 происходит размыкание верхней и замыкание нижней пары выводов корпуса, что приводит к выключению первой цепи и включению другой. После прекращения нажима на клавишу 5 пружина 8 возвращает кнопку в исходное состояние.

Кнопка применяется для установки ее на печатных платах (на чертеже плата не показана). Нижние концы проволочных выводов корпуса вставляются в монтажные отверстия на печатной плате и припаиваются к контактным площадкам. Электрическая связь кнопки с другими элементами печатного узла осуществляется через печатные проводники, которые соединяют контактные площадки.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 8.

Материал деталей:

поз. 2, 3 – *Полиэтилен 21008-075 ГОСТ 16338-85*;

поз. 4, 5, 8 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 6 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

18. САМОПИСЕЦ

Самописец входит в состав автоматизированного рабочего места инженера и предназначается для отображения на бумажном носителе результатов исследовательской и другой работы с использованием ЭВМ.

Составными частями самописца являются катушка 1 с сердечником 7; плата 2; пишущий узел, включающий стержень 22, карандаш 21, держатель 8, втулку 9, шайбу 20, пружины 12, 13, якорь 6, упор 11; несущие детали – корпус 4 с крышкой 5, корпус 3, фланец 10; детали фиксации и крепления – гайка 15, шпонка 16, винты 14, 17 ... 19.

Катушка 1 представляет собой электроизолирующий каркас, на который намотано несколько рядов медной проволоки марки ПЭВ (обмотка). Материал каркаса – полистирол ПСМ-111 ГОСТ 20282-86. Плата 2 включает пластинку из пластмассы (Стеклотекстолит СФ-1-50Г-1,5 ГОСТ 10316-78), на которой установлены два монтажных штыревых лепестка из латуни (Л63 ГОСТ 15527-2004).

На сердечник 7 надевается катушка 1, после чего сердечник с катушкой помещается в корпус 3 и закрепляется гайкой 15. В держатель 8 вставляется слева стержень 22, а справа – карандаш 21, затем на держатель навинчивается втулка 9, накладывается шайба 20 и всё вместе вставляется в сердечник 7. Справа на карандаш 21 насаживаются пружина 12, якорь 6 и фланец 10. Концы обмотки катушки 1 выводятся через овальное отверстие во фланце 10. Собранный узел привинчивается к корпусу 4 винтами 19. Затем на карандаше 21 закрепляется пружина 13 с упором 11 посредством развальцовывания правого конца карандаша 21. После этого в корпус 4 ввинчивается крышка 5. Сверху к корпусу 4 прикрепляется винтами 17 шпонка 16, в которую ввинчивается винт 14. Выводы обмотки катушки 1 припаиваются к монтажным лепесткам платы 2, после чего плата привинчивается к корпусу 4 винтами 18. Четыре продольных паза в корпусе 3 предназначены для охлаждения катушки 1.

На рабочем месте самописец крепится при помощи винта 14.

При подаче электрического сигнала на катушку 1 якорь 6 втягивается внутрь катушки, перемещая при этом пружину 12 и детали 20, 9, 8 с пишущим стержнем 22 влево до соприкосновения с чертежной бумагой. При обесточивании катушки 1 пружина 13 возвращает пишущий стержень и другие детали в первоначальное положение.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3...16.

Материал деталей:

поз. 3, 4, 5, 10 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 6 – Сталь 10895 ГОСТ 11036-75;

поз. 7 – Сталь 50Н ГОСТ 10994-74;

поз. 8, 9, 14, 15 – Сталь 10 ГОСТ 1050-88;

поз. 11 – Ст. 3 ГОСТ 380-94;

поз. 12, 13 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 16 – Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл.
адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

19. МЕХАНИЗМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Механизм переключения входит в состав концевого выключателя, используемого в автоматических системах управления для коммутации цепей питания.

Механизм переключения включает корпус 3, толкатель 4, бегунок 5, подвижные контакты 1, неподвижные контакты 2, упоры 6, втулки 7, прижимы 8, пружины 9, 10 и стандартные крепежные детали 11, 12.

Подвижный контакт 1 состоит из замыкателя и прикрепленных к нему точечной сваркой двух дисков. Неподвижный контакт 2 включает контактную скобу и диск, также скрепленные между собой точечной сваркой. Замыкатели, контактные скобы и диски изготовлены из латуни *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

В отверстия корпуса 3 вставляются толкатель 4 и четыре резьбовые втулки 7. Для закрепления втулок их нижние концы развальцовываются. На втулки надеваются неподвижные контакты 2 и также закрепляются развальцовкой. В бегунок 5 вставляются подвижные контакты 1, между которыми устанавливаются пружина 9 и два упора 6. Затем бегунок с пружиной 10 вставляются в корпус. Завершает сборку механизма переключения установка винтов 11 с шайбами 12 и прижимами 8.

В исходном состоянии механизма переключения пружина 10 перемещает бегунок 5 влево, при этом левый подвижный контакт 1 замыкается с левыми неподвижными контактами 2 и включается первая цепь питания автоматической системы управления. Правые контакты в это время разомкнуты, и вторая цепь питания выключена. При нажатии на толкатель 4 бегунок 5 перемещается вправо, при этом левые контакты размыкаются, а правые замыкаются. Соответственно первая цепь питания выключается, вторая – включается.

Подключение механизма переключения к цепям питания осуществляется проводами, которые зажимаются между неподвижными контактами 2 и прижимами 8 при помощи винтов 11 с шайбами 12.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3 ... 10.

Материал деталей:

поз. 3, 5, 6 – *Аминопласт МФВ1 ГОСТ 9359-80*;

поз. 4 – *Сталь 35 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7, 8 – *Ст. 5 ГОСТ 380-94*;

поз. 9, 10 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

20. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НА ГЕРКОНАХ

Переключатель на герконах предназначен для деления или переключения высокочастотных сигналов и используется при регулировании телевизионной аппаратуры.

Переключатель на герконах состоит из корпуса 5, двух крышек 6 и 7, прокладки 10, переключателя 2, фиксатора 8; ручки 1, плат управления 4, вилки 3, пластины 9, пружин 11, шариков 16, магнитоуправляемых контактов-герконов 17 и деталей крепления 12 ... 15.

Ручка 1, переключатель 2 и вилка 3 представляют собой армированные изделия, где металлические детали (арматура) опрессованы пластмассой. Материал пластмассы в этих изделиях – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*. Арматурой в ручке 1 является втулка, в переключателе 2 – ось и магнит, в вилке 3 – штырь и корпус вилки. Материал этих деталей: втулки, оси и корпуса вилки – *Сталь 35 ГОСТ 1050-88*; магнита – *Магнитный сплав ЮНДК ГОСТ 17809-72*; штыря – латунь *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

Плата управления 4 – это печатный узел, включающий печатную плату, на которой установлены радиоэлементы.

В корпус 5 вставляются четыре платы управления 4 и фиксируются там винтами 13 с шайбами 15. Затем в корпус устанавливаются четыре геркона 17 и переключатель 2. После этого корпус сверху закрывается крышкой 6, которая привинчивается винтами 14. В крышку 6 вставляются пружины 11, шарики 16 и прижимаются фиксатором 8, который закрепляется на оси переключателя винтом 12. В крышку 7 ввинчивается вилка 3, на штырь вилки 3 насаживается круглая пластина 9 и закрепляется развальцовкой. Затем крышка 7 вместе с прокладкой 10 привинчивается к корпусу винтами 14. Сборка переключателя на герконах завершается установкой ручки 1.

Электрические соединения между герконами 17, платами управления 4 и вилкой 3 осуществляется проводами, которые на чертеже не показаны. Связь с внешней электрической цепью производится через платы 4 и вилку 3.

При повороте ручки 1 магнитная вставка, закрепленная в переключателе 2, устанавливается у одного из герконов. При этом положение переключателя 2 фиксируется шариком 16 и пружиной 11. Под воздействием магнитного поля геркон срабатывает, и плата управления 4 формирует сигнал, который передается во внешнюю электрическую цепь.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 5 ... 11.

Материал деталей:

поз. 5, 6, 7 – *Сплав АК12 ГОСТ 1583-93*;

поз. 8 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 9 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 10 – *Картон электроизоляционный ЭВ-1,0 ГОСТ 2824-86*;

поз. 11 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл.
адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

21. РЕГУЛЯТОР ВАКУУМА

Регулятор вакуума применяется в устройствах ЭВМ и служит для контроля давления в пневмосистеме.

Регулятор вакуума включает корпус 3, крышку 4, два клапана 1 и 2, две оси 7, два маховичка 8, четыре втулки 5, четыре стопорных кольца 6, штуцер 10, две пружины 9, четыре подшипника 11 и стандартные детали крепления и фиксации 12 ... 20.

В клапаны 1, 2 устанавливаются стопорные кольца 6 и накладываются пружины 9. Затем сквозь отверстия в ушках клапанов и пружин продеваются оси 7. Пружины прикрепляются к осям винтами 14 с шайбами 19. С двух сторон на оси 7 насаживаются до упора подшипники 11 и втулки 5, после чего собранные узлы устанавливаются в корпус 3, который закрывается крышкой 4. Точность совмещения крышки с корпусом обеспечивают штифты 20. Крышка привинчивается к корпусу винтами 15. На резьбовые концы осей 7 навинчиваются маховички 8 с винтами 12 и закрепляются двумя гайками 16. Сверху к крышке привинчивается винтами 13 с шайбами 17 и 18 штуцер 10.

Подключение регулятора вакуума к пневмоканалу автоматической системы регулирования осуществляется через штуцер 10 и через соединительные устройства, которые привинчиваются с левого и правого торцов к корпусу 3.

Необходимый уровень вакуума в пневмосистеме обеспечивается за счет подпружиненных клапанов 1 и 2. Усилие прижима пружин 9 настраивается поворотом маховичков 8, которые стопорятся в нужном положении винтами 12.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 10.

Материал деталей:

поз. 1, 2, 3, 4 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 5, 8 – Ст. 3 ГОСТ 380-94;

поз. 6 – Л63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 7 – Ст. 4 ГОСТ 380-94;

поз. 9 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 10 – Сплав Д16 ГОСТ 4784-97.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

22. ДАТЧИК БЛОКИРОВКИ

Датчик блокировки применяется в системах автоматического управления технологическими процессами.

Датчик блокировки представляет собой цилиндрическую конструкцию, включающую стакан 3, поршень 4 с магнитом 7 и крышку 2 с магнитоуправляемым контактом 13. Магнит 7 закрепляется в поршне 4 клеем. С левой стороны в поршень ввинчивается шток 5. В отверстие крышки 2 вклеиваются два изолятора 1, каждый из которых состоит из латунной трубки (*Л63 ГОСТ 15527-2004*), опрессованной пластмассой (*Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*). На выступающие концы трубок изоляторов насаживаются лепестки 8 и припаиваются к трубкам тугоплавким припоем. Снизу в крышку 2 ввинчивается штуцер 6. Магнитоуправляемый контакт 13 устанавливается в пазу крышки 2, его проволочные выводы вставляются в трубки изоляторов 1 и припаиваются к концам трубок и лепесткам 7.

Поршень 4 со штоком 5 и магнитом 7 вставляется в стакан 3. Затем в стакан вставляется штифт 12, при этом выступающий верхний конец штифта должен попасть в продольный паз в цилиндрической стенке поршня. После этого устанавливается пружина 9, и стакан закрывается крышкой 2, на которой закреплены элементы 1, 6, 8 и 13. Крепление крышки осуществляется тремя винтами 10 с шайбами 11.

Датчик включается в электрическую цепь системы управления при помощи соединительных проводов (они не показаны), которые припаиваются к лепесткам 8.

При нарушении технологического процесса на шток 5 передается механическое воздействие, в результате чего шток, сжимая пружину 9, перемещается вправо, при этом магнитный поток, воздействующий на магнитоуправляемый контакт 13, возрастает. При достижении магнитным потоком порогового значения магнитоуправляемый контакт 13 срабатывает, подается сигнал о неисправности и технологический процесс блокируется. После устранения неисправности механическое воздействие на шток 5 прекращается, пружина 9 возвращает поршень 4 в исходное положение и магнитоуправляемый контакт 13 перестает блокировать систему.

Датчик блокировки может управляться также и изменением давления вакуумной среды в полости датчика. Подключение датчика к вакуумному тракту осуществляется через штуцер 6. Уменьшение давления в полости приводит к перемещению поршня с магнитом вправо и блокировке системы.

Для крепления датчика блокировки на рабочем месте служат три отверстия М2,5 в стакане 3.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 9.

Материал деталей:

поз. 2, 3, 5, 6 – Ст. 3 ГОСТ 380-94;

поз. 4 – Сталь 50Н ГОСТ 10994-74;

поз. 7 – Сталь 40 ГОСТ 1050-88;

поз. 8 – Л63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 9 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу:
stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

23. ПЕРЕМОТЧИК ПЕРФОЛЕНТЫ

Перемотчик входит в комплект ленточного ввода больших ЭВМ и применяется для перемотки кассет с перфолентой.

Перемотчик перфоленты включает: несущие детали – корпус 2 и корпус 7; электродвигатель 24; ременную передачу в составе шкивов 5, 6, ремня 13 и вала 10; механизм установки кассеты, содержащий муфту 1 и щеку 4; защитный кожух 3 и группу крепежных и фиксирующих деталей 8, 9, 11, 12, 14 ... 23.

Муфта представляет собой сборочную единицу и состоит из металлического диска (*Сплав Д16 ГОСТ 4787-97*), в трех отверстиях которого закреплены кернением шарики и пружины.

На корпусе 2 устанавливается при помощи болтов 15 с шайбами 21 электродвигатель 24, на валу которого закрепляется установочным винтом 16 шкив 6. На вал 10 последовательно насаживаются подшипник 14 (левый), втулка 11, еще один подшипник 14 и втулка 12. Затем вал вставляется в корпус 7 и закрывается с двух сторон фланцами 8 и 9. Фланец 9 привинчивается к корпусу 7 винтами 19. После этого корпус 7 с установленным в нем валом 10 прикрепляется винтами 19 к корпусу 2. В паз на правом конце вала 10 вставляется шпонка 23, на вал 10 насаживается шкив 5 и закрепляется при помощи гайки 20 и шайбы 22. На шкивы 5 и 6 надевается ремень 13. На левом конце вала 10 закрепляется установочным винтом 17 муфта 1 с привинченной к ней винтами 18 с шайбами 21 щекой 4. Завершает сборку перемотчика перфоленты установка при помощи винтов 18 кожуха 3.

Кассета (на чертеже она не показана) надевается на муфту 1 и фиксируется при помощи трех подпружиненных шариков. При включении электродвигателя 24 вращение передается от его вала через ременную передачу на вал 10 и далее на муфту 1 с кассетой. В результате производится намотка перфоленты на кассету.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 13.

Материал деталей:

поз. 2, 3 – *Сплав АК12 ГОСТ 1583-93*;

поз. 4 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 5, 6, 8, 9 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94*;

поз. 7 – *Сплав Д16 ГОСТ 4787-97*;

поз. 10 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 11, 12 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 13 – *Смесь резиновая 4-54 ТУ 38-105-1082-86*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

24. УСТРОЙСТВО КОНТАКТНОЕ

Контактное устройство является составной частью стенда для проверки электрических параметров радиоэлектронных полупроводниковых элементов и предназначено для подключения выводов элементов к измерительной цепи.

Контактное устройство включает основание 1, три клавиши 2, крышку 3, оси 4 и 8, контакты 5 и 9, кронштейн 6, пружины 7, пластину 10, упорную шайбу 11 и крепежные детали 12 ... 14.

На основании 1 закрепляются: пластина 10 при помощи клея *BC-10T*, кронштейн 6 винтами 12 с шайбами 14 и три контакта 5 при помощи гаек 13. В клавиши 2 клеиваются контакты 9. Затем клавиши устанавливаются на основании 1 посредством оси 8 и упорных быстросъемных шайб 11. Предварительно между клавишами и основанием вставляются в соответствующие отверстия пружины 7. Основание 1 с установленными на нем деталями закрывается экранирующей крышкой 3, которая закрепляется на оси 4 шайбами 11.

При испытаниях крышка 3 открывается поворотом ее по часовой стрелке на оси 4, и нажимаются три клавиши 2. Исследуемый полупроводниковый элемент ложится на пластину 10, а его выводы вставляются между верхними контактами 9 и нижними 5. Клавиши 2 отпускаются, и под воздействием пружин 7 выводы элемента зажимаются между контактами.

К нижним концам контактов 5 привинчиваются монтажные провода (они не показаны), через которые осуществляется подключение исследуемого элемента к измерительной цепи стенда.

Крепление контактного устройства в стенде производится через отверстия диаметром 2,5 мм в основании 1.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 11.

Материал деталей:

поз. 1 – *ПСМ-111 ГОСТ 20282-86*;

поз. 2 – *Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*;

поз. 3, 6 – *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*;

поз. 4, 5, 8, 9 – *Сталь 30 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 10 – *Гетинакс II-2,5 ГОСТ 2718-74*;

поз. 11 – *БрКМц3-1 ГОСТ 18175-78*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

25. ЭЛЕКТРОМАГНИТ

Электромагнит применяется в ЭВМ и служит для фиксации каретки блока магнитных головок на нужном адресе.

Электромагнит состоит из корпуса 2 с пазами для охлаждения, катушки 1, сердечника 3, якоря 4, перемещающегося в латунной гильзе 9, гайки 8, шайбы 10, втулок 5 и 6, пружины 7 и стандартных крепежных деталей 11 ... 14.

Катушка 1 представляет собой пластмассовый каркас, на котором расположена обмотка (несколько слоев, намотанных медным эмалированным проводом ПЭВ и изолированных сверху слоем лакоткани). Материал каркаса – *Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*.

В корпус 2 вставляется гильза 9 с надетой на нее катушкой 1, а затем – сердечник 3 с предварительно установленными в нем втулками 5. Через эти втулки выводятся концы обмотки катушки 1. Сердечник привинчивается к корпусу винтами 12 с шайбами 14. С правой стороны в корпус 1 вставляется якорь 4 с шайбой 10 и фиксируется гайкой 8, которая стопорится установочными винтами 11. На правый конец якоря устанавливаются пружина 7, втулка 6 и навинчивается гайка 13, посредством которой регулируется степень сжатия пружины. Второй гайкой 13 осуществляется стопорение первой гайки.

Для установки электромагнита в ЭВМ предназначены два сквозных отверстия диаметром 2,5 мм в корпусе 2 и сердечнике 3. Соединение с кареткой блока магнитных головок ЭВМ осуществляется посредством муфты, которая надевается на правый конец якоря 4 и крепится через отверстие диаметром 1,5 мм.

При прохождении электрического сигнала по катушке 1 появляется ЭДС, которая втягивает якорь 4 внутрь катушки и освобождает от зацепления каретку. При отключении сигнала пружина 7 возвращает якорь 4 в исходное положение, и каретка вновь фиксируется на нужном адресе.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 10.

Материал деталей:

поз. 2, 3, 4, 8 – *Сталь 10895 ГОСТ 11036-75*;

поз. 5 – *Капрлон В ТУ 6-05-988-87*;

поз. 6, 9, 10 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 7 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

26. КОРОБКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ

Предохранительная коробка, укомплектованная плавким предохранителем (на чертеже он не показан), включается в цепь питания мощных потребителей тока и служит для защиты ее от перегрузки и короткого замыкания.

Предохранительная коробка включает корпус 2, крышку 3, основание 4, губки 5, клеммы 1, 6 и крепежные детали 7 ... 14.

Клемма 1 состоит из стального уголка (*Сталь 10 ГОСТ 1050-88*) и расклепанного на нем латунного контакта (*Л63 ГОСТ 15527-2004*). Плавкий предохранитель представляет собой стеклянную трубку, по оси которой натянута тонкая свинцовая проволока, припаянная к металлическим колпачкам, надетым на трубку. Толщина этой проволоки рассчитана на определенную силу тока.

Клеммы 1 и клеммы 6 устанавливаются внутри корпуса 2. Клеммы 1 закрепляются шпильками 13 с гайками 10 и шайбами 12, клеммы 6 закрепляются при помощи шпилек 14, на которые надеваются губки 5 и зажимаются гайками 10 с шайбами 12. Плавкий предохранитель вставляется в корпус 2 и замыкает левую и правую пары клемм 1, 6. После этого корпус закрывается крышкой 3, которая привинчивается винтами 7. Затем к корпусу прикрепляется с помощью винтов 8, гаек 9 и шайб 11 основание 4.

Включение предохранительной коробки в цепь питания осуществляется монтажными проводами (на чертеже они не показаны), которые зажимаются на шпильках 13 при помощи дополнительно установленных на шпильки шайб 12 и гаек 10.

Основным функциональным элементом предохранительной коробки в рабочем состоянии является плавкий предохранитель. При возникновении неисправности в подключенных к сети радиоэлектронных устройствах ток в цепи питания значительно возрастает и, если он превысит расчетное значение, то проволока плавкого предохранителя расплавляется (перегорает) и цепь размыкается.

Через прямоугольные отверстия в боковых стенках коробки осуществляется визуальный контроль целостности нити предохранителя. Губки 5 служат для подключения измерительного прибора при контроле исправности предохранителя. Отверстия в основании 4 диаметром 8 мм предназначены для крепления предохранительной коробки на рабочем месте.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 6.

Материал деталей:

поз. 2, 3 – *Фенопласт О203 ТУ 6-07-496-96*;

поз. 4 – *Сталь 10 ГОСТ1050-88*;

поз. 5 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 6 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

27. ТУМБЛЕР ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ

Тумблер применяется в радиоэлектронной аппаратуре и предназначен для коммутации электрических цепей при напряжении до 220 В.

Тумблер включает корпус 3, колодку 5 с толкателями 11 и пружинами 10, крышку 1 с рычагом 4 и осью 6, электропроводящие детали 2, 7, 8, 9, 12 и крепежные детали 13 ... 15.

Крышка 1 представляет собой армированное изделие, содержащее три стальные цилиндрические втулки (*Сталь 10 ГОСТ 1050-88*), которые опрессовываются пластмассой (*Аминопласт КФА1 ГОСТ 9359-80*). Замыкатель 2 состоит из коромысла и прикрепленных к нему точечной сваркой двух дисковидных контактов. Коромысло и контакты изготавливаются из латуни (*Л63 ГОСТ 15527-2004*).

В крышку 1 вставляется рычаг 4 и закрепляется на оси 6, один конец которой развальцовывается. К корпусу 3 при помощи используемых в качестве заклепок контактов 12 прикрепляются четыре контактные пластины 9, а при помощи стандартных заклепок 14 – вилки 7 и выводы 8. В колодку 5 вставляются пружины 10 и толкатели 11. Затем в корпус 3 на вилки 7 устанавливаются замыкатели 2, и вставляется колодка 5 так, чтобы толкатели попали в продольные канавки замыкателей и прижали их. После этого корпус закрывается сверху крышкой 1, причем нижний конец рычага 4 должен зафиксироваться в отверстии колодки 5. Крышка привинчивается к корпусу винтами 13 с шайбами 15.

Рычаг 4 в исходном состоянии тумблера может находиться в одном из крайних положений – левом или правом. При этом замыкатели 2 электрически соединяют выводы 8 с левыми или правыми контактными пластинами 9. При повороте рычага 4 с колодкой 5 в другое положение толкатели 11 перемещаются по канавкам замыкателей и заставляют их поворачиваться на вилках 7, в результате чего замыкаются выводы 8 и другая пара контактных пластин 9.

Тумблер включается в электрическую цепь радиоэлектронного аппарата при помощи монтажных проводов, которые привинчиваются к выводам 8 и контактным пластинам 9 винтами (они не показаны) через отверстия М3 и М4.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3 ... 12.

Материал деталей:

поз. 3, 5, 11 – *Аминопласт КФА1 ГОСТ 9359-80*;

поз. 4, 6 – *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*;

поз. 7, 8, 9, 12 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 10 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

28. СОЕДИНИТЕЛЬ БЛОЧНЫЙ

Блочный соединитель применяется для соединения электронных блоков аппаратуры.

В состав блочного соединителя входят корпус 1, крышка 2, цанга 3, зажимная гайка 4, токосъемник 5, изоляторы 6 и 7, пластина 8, губка 9, нестандартная прямоугольная гайка 10 и детали крепления 11 ... 16.

На шпильку 15 с навинченной гайкой 10 последовательно насаживаются: губка 9, изолятор 6, пластина 8 со шпонкой 16, изолятор 7, и зажимаются при помощи гайки 13 с шайбой 14. Затем пластина 8 вместе с установленным на ней токосъемником 5 привинчивается винтами 12 к корпусу 1. Слева в корпус 1 ввинчивается цанга 3 с зажимной гайкой 4. На шпильку 15 снизу дополнительно устанавливаются две шайбы 14 и гайка 13, после чего корпус 1 закрывается крышкой 2, которая закрепляется винтами 11.

Блочный соединитель устанавливается на блоке при помощи отверстий диаметром 7 мм на пластине 8 так, чтобы токосъемник 5 выступал над лицевой стороной панели. К электронной схеме блока соединитель подключается посредством экранированного провода (на чертеже не показан), который вставляется в цангу 3 и зажимается в ней гайкой 4, а его центральная жила закрепляется гайкой 13 между двумя шайбами 14 на нижнем конце шпильки 15. Ввод сигнала от другого блока осуществляется через высокочастотный соединительный кабель, который заканчивается двухполюсным штеккером (на чертеже кабель и штеккер не показаны). Штеккер вставляется в токосъемник 5, при этом его центральный контакт ножевого типа входит в губку 9. Внешний сигнал от губки 9 передается на шпильку 16 и далее через экранированный провод в блок.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 10.

Материал деталей:

поз. 1, 2 – Сплав Д16 ГОСТ 4784-97;

поз. 3, 4, 5 – Сталь 35 ГОСТ 1050-88;

поз. 8 – Сталь 10 ГОСТ 1050-88;

поз. 6, 7 – Материал керамический 100 ГОСТ 20419-83;

поз. 9, 10 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

29. РОЗЕТКА

Розетка предназначена для подключения коммутационных кабелей в устройствах и системах связи и автоматики.

Конструктивно розетка представляет собой корпус 1 с откидной крышкой 4, внутри которого расположена колодка 8 с контактными гнездами 7 и 9. Кроме указанных деталей в розетку входят ось 2, пружина 3, прокладка 5, кольцо 6 и стандартные крепежные винты 10 ... 12.

В отверстия колодки 8 вставляются гнезда 7 и 9 и закрепляются винтами 10. Колодка с гнездами устанавливается в кольцо 6 и фиксируется в нём винтом 12. Затем кольцо с колодкой вставляется в корпус 1 и закрепляется четырьмя винтами 11.

С левой стороны к корпусу 1 присоединяется крышка 4 при помощи оси 2, на которую насажена пружина 3. Оба конца оси развальцовываются, а концы пружины вставляются в углубления в деталях 1 и 4. Пружина работает на скручивание и обеспечивает прижимание крышки к корпусу. Для более «мягкого» соприкосновения крышки с корпусом в кольцевую канавку крышки вклеивается амортизирующая прокладка 5.

Розетка устанавливается на панели прибора посредством четырех сквозных отверстий диаметром 4 мм в корпусе 1.

Для подключения розетки к электронной схеме прибора используются монтажные провода (на чертеже не показаны), которые вставляются в гнезда 7 и 9 и закрепляются винтами 10.

При коммутации прибора с внешними электронными устройствами крышка 4 поворачивается на оси 2, и вилка разъёма вставляется в открывшуюся колодку.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1 ... 9.

Материал деталей:

поз. 1, 4 – Сплав АК12 ГОСТ 1583-93;

поз. 2 – Ст. 3 ГОСТ 380-94;

поз. 3 – Сталь 65Г ГОСТ 14959-79;

поз. 5 – Смесь резиновая 4-54 ТУ 38-105-1082-86;

поз. 6, 7, 9 – Л68 ГОСТ 15527-2004;

поз. 8 – Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20473-89.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

30. РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ

Переменный резистор применяется для регулировки электрического сопротивления в цепях устройств автоматики и вычислительной техники и относится к группе низкочастотных (до 1000 Гц) проволочных резисторов, предназначенных для печатного монтажа.

Резистор включает: несущие составные части – основание 2 и корпус 5; основную функциональную часть – катушку 1; токосъемные составные части – контакты 8, токосъемник 3 и направляющую 7; регулировочное устройство – винт 6 и движок 4; стандартную крепежную деталь – штифт 9.

Катушка 1 выполнена в виде трубчатого изолирующего каркаса с намотанным на нём в один ряд резистивным проводом. Основание 2 выполнено из пластмассы (*Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*), армированной двумя парами проволочных латунных выводов (*Л63 ГОСТ 15527-2004*). Токосъемник 3 включает изогнутую пластинчатую пружину, на которой закреплены расклепкой латунные контакты. Материал пружины – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*; материал контактов – *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

Катушка 1 укладывается в цилиндрическое (полукруглое) углубление в основании 2 и приклеивается к нему клеем *БФ-4*. Концы обмотки припаиваются припоем *ПОС 40* к контактам 8, которые затем накладываются на верхние концы проволочных выводов «1», «4» основания 2 (номера выводов обозначены на виде А) и также припаиваются к ним. После этого на другую пару проволочных выводов «2» и «3» основания устанавливается направляющая 7 и закрепляется пайкой. Регулировочный винт 6 вставляется с левой стороны в отверстие корпуса 5, ввинчивается в движок 4 с установленным в нем токосъемником 3 и фиксируется штифтом 9. Затем в корпус вставляется основание 2 и прикрепляется к нему клеем *БФ-4*. При этом боковые контакты токосъемника 3 входят в электрический контакт с витками обмотки катушки, а средний контакт – с направляющей 7.

В крайнем правом положении движка 4 сопротивление между выводами «1» и «2» резистора будет иметь максимальное значение и соответствовать сопротивлению всей обмотки. При вращении регулировочного винта 6 движок 4 перемещается по резьбе винта влево, в результате чего сопротивление между выводами «1» и «2» резистора будет уменьшаться пропорционально положению движка.

Резистор устанавливается на печатную плату, его выводы вставляются в монтажные отверстия и припаиваются к контактным площадкам. Электрическая связь резистора с другими радиодеталями на плате осуществляется через печатные проводники, которые соединяют контактные площадки.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 4 ... 8.

Материал деталей:

поз. 4 – *Фторопласт-4 ГОСТ 10007-80*;

поз. 5 – *Сплав АК12 ГОСТ 1583-93*;

поз. 6 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94*;

поз. 7 – *БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78*;

поз. 8 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл. адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

31. РЕЛЕ

Реле предназначено для коммутации (переключения) электрических цепей в устройствах автоматики.

В состав реле входят катушка 1 с сердечником 4, ярмо 5, якорь 2, неподвижные плоские контакты 9, лепестки 7, 8, основание 3, пружина 6 и крепежные детали 10, 11.

Катушка 1 включает пластмассовый каркас с обмоткой. Обмотку образует несколько слоев намотанного на каркас медного провода марки ПЭВ. Материал каркаса – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*. Якорь 2 состоит из стальной пластинки, к которой прикреплена двумя стандартными заклепками упругая плоская пружина с установленным на ней клепкой круглым контактом. Материал пластины – *Ст. 9 ГОСТ 380-94*, плоской пружины – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*, круглого контакта – латунь *Л68 ГОСТ 17711-2004*.

В катушку 1 вставляется сердечник 4, на правый конец которого насаживается ярмо 5 и закрепляется развальцовкой. Затем ярмо устанавливается на основании 3 и привинчивается к нему двумя винтами 10. Эти же винты прикрепляют к основанию лепестков 8. Слева в щелевидные отверстия основания вставляются два плоских контакта 9 и неподвижно закрепляются там путем отгибания их нижних концов на 45°. С правой стороны на основании закрепляются при помощи пустотелых заклепок два лепестка 7. Завершает процесс сборки реле установка якоря 2, который удерживается на ярме 5 пружиной 6.

Присоединение реле к электрической схеме прибора осуществляется монтажными проводами (на чертеже не показаны), которые припаиваются к нижним концам контактов 9 и лепестков 7, 8.

При отсутствии тока в катушке 1 якорь 2 прижимается пружиной 6 к левому неподвижному контакту 9 и включается первая электрическая цепь. При подаче на катушку электрического сигнала проходящий через обмотку ток образует вокруг нее магнитное поле, которое притягивает якорь 2. В результате якорь поворачивается и прижимается к правому неподвижному контакту 9. При этом замыкается вторая электрическая цепь, а первая размыкается.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 3 ... 9.

Материал деталей:

поз. 3 – *Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89*;

поз. 4 – *Сталь 45 ГОСТ 1050-88*;

поз. 5 – *Ст. 3 ГОСТ 380-94*;

поз. 6 – *Сталь 65Г ГОСТ 14959-79*;

поз. 7, 8 – *Л63 ГОСТ 15527-2004*;

поз. 9 – *БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78*.

для просмотра отсутствующих страниц документа обращаться по эл.
адресу: stoler@bsuir.by

Библиотека БГУИР

32. ТРАНСФОРМАТОР ТОКА Т-0,66

Трансформатор тока Т-0,66 (далее – трансформатор) предназначен для передачи сигнала измерительной информации приборам учета электроэнергии и используется в различных областях промышленности.

Основными функциональными частями трансформатора являются магнитопровод, а также первичная и вторичная обмотки, которые размещены в пластмассовом корпусе. Конструктивно первичная обмотка выполняется в виде алюминиевой шины 3. Вторичная обмотка наматывается медным эмалированным проводом ПЭВ-1,0 на тороидальный магнитопровод, изготовленный из холоднокатаной электротехнической стали. Вместе они составляют сборочную единицу – катушку 1. Корпус трансформатора сборный и включает два одинаковых полукорпуса 2. Кроме перечисленных частей в трансформатор входят: крышка 4, две клеммы 5, нестандартная квадратная гайка 6 и крепежные стандартные детали 7 ... 11.

В левый полукорпус 2 вставляется до упора шина 3, затем катушка 1, гайка 6 и клеммы 5 с винтами 7 и шайбами 11. Выводы обмотки катушки припаиваются к клеммам. Затем к левому полукорпусу прикрепляется винтами 9 с шайбами 10 правый полукорпус 2. Сверху устанавливается прозрачная защитная крышка 4, которая закрепляется винтом 8.

Принцип действия трансформатора основан на преобразовании переменного тока большой величины до значения, удобного для измерения. Цепь измеряемого тока потребителей электроэнергии (до 600 А) подключается монтажными проводами к первичной обмотке трансформатора (к шине 3) при помощи болтов с гайками и шайбами через два отверстия диаметром 12 мм. Измерительные приборы учета расхода электроэнергии подключаются к выводам вторичной обмотки, которые выведены на клеммы 5. Величина тока на клеммах составляет 5 А. Крышка 4 предохраняет места подключений от несанкционированного доступа.

Для установки трансформатора в аппаратуру в ушках корпуса трансформатора предусмотрены четыре паза шириной 7 мм, позволяющие крепить его на опорной поверхности при помощи винтов.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2 ... 6.

Материал деталей:

поз. 2 – Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-89;

поз. 3 – Сплав Д16 ГОСТ 4784-97;

поз. 4 – Стекло органическое листовое 4 ТОСП ГОСТ 17622-72;

поз. 5 – Л63 ГОСТ 15527-2004;

поз. 6 – Ст. 3 ГОСТ 380-94.

ЛИТЕРАТУРА

Св. план 2010, поз. 25

1. ГОСТ 2.101 – 68. Виды изделий.
2. ГОСТ 2.102 – 68. Виды и комплектность конструкторских документов.
3. ГОСТ 2.109 – 73. Основные требования к чертежам.
4. ГОСТ 2.301 – 68. Форматы.
5. ГОСТ 2.305 – 2008. Изображения – виды, разрезы, сечения.
6. ГОСТ 2.306 – 68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
7. ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы.
8. ГОСТ 2.004 – 88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
9. ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
10. ГОСТ 2.318 – 81. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.
11. ГОСТ 2.316 – 68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
12. ГОСТ 2.104 – 2006. Основные надписи.
13. ГОСТ 2.201 – 80 Обозначение изделий и конструкторских документов.
14. ГОСТ 2.401 – 68. Правила выполнения чертежей пружин.
15. ГОСТ 2.113 – 75. Групповые и базовые конструкторские документы.
16. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В. С. Левицкий. – М. : Высш. шк., 2004.
17. Чекмарев, А. А. Инженерная графика / А. А. Чекмарев. – М. : Высш. шк., 2005.
18. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н. А. Бабулин. – М. : Высш. шк., 2000.

Учебное пособие

Мисько Михаил Васильевич,
Столер Владимир Алексеевич,
Резанко Александр Александрович и др.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

АЛЬБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ДЛЯ ДЕТАЛИРОВАНИЯ

Редактор Г. С. Корбут
Корректор Е. Н. Батурчик

Подписано в печать
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л. 9,2.

Формат 60x84 1/2.
Отпечатано на ризографе
Тираж 400 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 9,2.
Заказ 410.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0494371 от 16.03.2009. ЛП №02330/04941756 от 03.04.2009.
220013, Минск, П. Бровки, 6