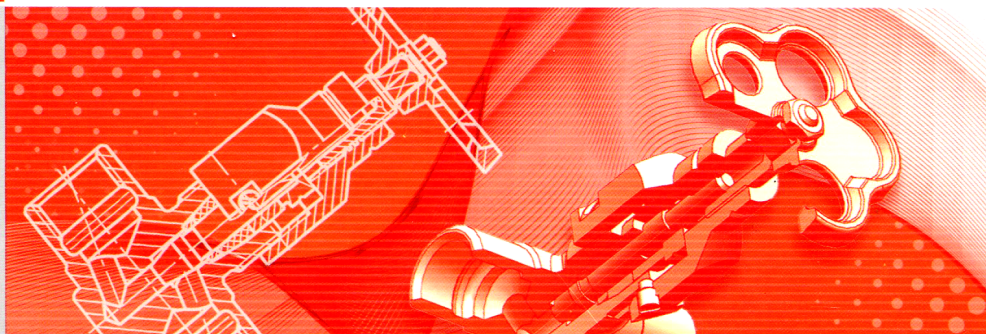


**УЧЕБНОЕ
ПОСОБИЕ**

СТАНДАРТ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ



Ю. И. Королёв С. Ю. Устюжанина

Инженерная и компьютерная графика

**ДЛЯ БАКАЛАВРОВ
МАГИСТРОВ
И СПЕЦИАЛИСТОВ**

**ДОПУЩЕНО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИМ СОВЕТОМ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**



Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина

Инженерная и компьютерная графика

Допущено Научно-методическим советом по начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графике при Министерстве образования
и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений
технических специальностей

Рецензенты:

Фазлулин Э. М., к. т. н., профессор, заведующий кафедрой «Начертательная геометрия и черчение» Московского государственного машиностроительного института (ММИ)

Королёв Ю. И., Устюжанина С. Ю.

К68 Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие.

Данное учебное пособие является составной частью учебно-методического комплекса авторов по графическим дисциплинам и соответствует требованиям государственных образовательных стандартов по подготовке бакалавров, магистров и дипломированных специалистов по курсу инженерной графики в технических вузах.

Пособие содержит учебный материал, направленный на освоение темы и развитие умения и навыка по разработке сборочных чертежей изделий. В книге предлагается шестьдесят вариантов индивидуальных заданий по разработке сборочного чертежа по схеме и чертежам деталей сборочной единицы, которые сопровождаются соответствующим описанием и рекомендациями по сборке изделия на чертеже. Отличительной особенностью материала является то, что он удобен для процесса обучения компьютерной графике и позволяет создать собственную учебную базу данных для работы с автоматизированными графическими системами в режиме 2D и 3D. Книга содержит организационно-методический материал и примеры выполненных заданий.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов инженерно-технических специальностей и может быть использовано в средних технических учебных заведениях.

Допущено Научно-методическим советом по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике при Министерстве образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений технических специальностей.

12+ (В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

Оглавление

Предисловие	8
Введение	9
Глава 1. Методические рекомендации по выполнению задания	12
1.1. Цели и содержание задания	12
1.2. Методические рекомендации	13
Глава 2. Основные требования к чертежу и содержание сборочного чертежа	15
2.1. Основные требования к чертежу	15
2.2. Нанесение размеров на сборочном чертеже	17
2.3. Номера позиций составных частей	18
Глава 3. Схемы и чертежи деталей.	
Принятые условности и упрощения	19
Глава 4. Пример выполнения и оформления задания	26
4.1. Исходные данные	26
4.2. Рекомендации преподавателю и студенту по выполнению сборочного чертежа ...	32
4.3. Дополнительные возможности пособия	43
Глава 5. Задания для выполнения чертежей изделий	47
1*. Муфта гибкая соединительная	47
2*. Пневмоклапан давления	55
3. Вентиль пневматический	61
4. Клапан перепускной	67
5*. Редуктор кислородный	73
6. Муфта фрикционная	81
7. Кран пробковый	90

8*. Пневмоаппарат золотниковый	96
9. Вентиль запорный	102
10. Вентиль.....	109
11*. Цилиндр гидравлический	116
12. Привод диафрагменный одностороннего действия	121
13*. Тиски настольные	127
14. Насос плунжерный	134
15*. Пневмогидравлический клапан	141
16. Вентиль.....	148
17*. Регулятор давления	154
18*. Приспособление для крестовой обжимки прутка	160
19. Вентиль.....	169
20. Клапан предохранительный.....	175
21. Пневмоаппарат клапанный	182
22*. Раздвижной шкив бесступенчатой передачи	189
23. Кран двухходовой	196
24. Вентиль.....	200
25. Вентиль угловой	205
26*. Тиски пневматические.....	210
27*. Тиски для сборки	218
28*. Приспособление для проверки пружин на сжатие	227
29*. Оправка плавающая	235
30*. Штамп для гибки.....	242
31*. Электромагнитный держатель	249
32. Устройство натяжное	256
33. Клапан питательный.....	261
34. Вентиль запорный	267
35. Цилиндр пневматический.....	273
36. Цилиндр гидравлический.....	279
37. Насос шестеренный	285
38. Тиски	291
39. Вентиль.....	296
40. Кран двухходовой	302
41. Тиски	308
42. Форсунка.....	312
43. Регулятор давления.....	318
44. Кран сливной.....	323

45. Вентиль.....	328
46. Насос шестеренный	333
47. Клапан предохранительный.....	340
48*. Прибор контрольный.....	345
49*. Клапан предохранительный	353
50. Пневмоаппарат крановый	360
51. Тиски	365
52. Вентиль.....	371
53*. Хонинговальная головка.....	378
54*. Приспособление для формирования горловины бидона.....	386
55. Выключатель подачи топлива.....	396
56. Эжектор	401
57. Клапан предохранительный.....	406
58. Клапан приводной.....	410
59. Клапан обратный сетевой	416
60. Ролик упорный	421

Список литературы	428
--------------------------------	------------

Предисловие

Авторы считают необходимым подчеркнуть, что наименование «Инженерная и компьютерная графика» для данного учебного пособия выбрано неслучайно и полностью соответствует его прикладному характеру. В пособии нет теоретических основ инженерной графики, которые изложены в соответствующем учебнике и знание которых требуется для грамотного выполнения предлагаемых здесь заданий. В процессе работы восстанавливаются, расширяются и закрепляются необходимые знания, совершенствуются приемы работы над чертежом, развиваются профессиональные навыки.

В пособии не изучаются графические системы, а также не приводятся инструкции пользователю. Для выполнения предлагаемых работ могут применяться любые пакеты систем автоматизированного проектирования. Собранный материал замечателен тем, что дает возможность приобрести начальные навыки и развить профессиональные компетенции в работе с компьютером. Конкретные же графические пакеты изучаются на других кафедрах и специализированных курсах.

Авторы выражают глубокую благодарность профессору Вячеславу Ивановичу Якунину и профессору Энверу Мунировичу Фазлулину за существенную помощь в подготовке издания. Их внимательное отношение к содержанию пособия и профессиональные рекомендации позволили значительно улучшить его.

Введение

Основная цель изучения дисциплины «инженерная графика» заключается в развитии профессиональных знаний студентов на основе полученной информации и ее практического использования в формировании умений и навыков работы с конструкторскими документами и современными техническими средствами. Тем более что здесь же, в стенах вуза, они вынуждены демонстрировать свои знания при изучении смежных дисциплин на других кафедрах. И дальнейшая практическая деятельность выпускника технического или строительного вуза немыслима без умения работать с чертежом.

Очевидно: для решения такой задачи необходимо иметь преподавателей соответствующей квалификации, определенное время на обучение и материальный ресурс. Мы не сомневаемся в высокой квалификации преподавателей, а вот со временем существуют проблемы. Каким бы гениальным преподаватель ни был, как бы талантливо он ни излагал правила езды на велосипеде, пока человек не сядет на этот велосипед, он никогда на нем не поедет. Да и сев на него, поедет не сразу. Нужно время!

Идет реформирование высшего образования, цели и пути которого пока туманны, но ясно одно: время на освоение дисциплины сокращается, а требования к качеству подготовки выпускников повышаются.

Под материальным ресурсом мы понимаем практическое обеспечение кафедр современными специализированными аудиториями, программным и дидактическим материалом. Если первое требует солидных материальных вложений, то над дидактическим материалом коллективы кафедр постоянно работают, создавая тесты, учебно-методические пособия, учебники и учебные пособия. Их материальное воплощение и распространение — сфера деятельности различных издательств.

Предлагаемое учебное пособие является скромным вкладом в развитие дидактического материала для инженерной графики и составной частью учебно-методического комплекса, разрабатываемого авторами и включающего опубликованные работы [9]–[13]. Практически работа над ним началась в самом начале 1980-х годов. Здесь использована идея разработки сборочного чертежа изделия по рабочим чертежам деталей и аксонометрическому изображению сборочной единицы с кратким описанием, которая была изложена в 1974 году в учебном пособии [15], изданном в формате атласа под редакцией В. В. Рассохина.

В данном пособии для разработки предлагаемых вариантов заданий использованы атласы [1] и [3], предназначенные для чтения и выполнения чертежей деталей по сборочному чертежу изделия. В работе над книгой принимали участие отдельные преподаватели кафедры и студенты (особенно в самом начале работы) в период

выполнения работ по чтению чертежа (в те времена этому уделялось серьезное внимание). Около 30 лет кафедра работает со студентами по существующим вариантам заданий и продолжает их разработку.

Отличительная особенность предлагаемых заданий заключается в том, что каждый вариант содержит полную принципиальную схему конкретного изделия, краткое описание назначения и принципа работы устройства, рабочие чертежи деталей и методические рекомендации по созданию его сборочного чертежа.

Практика использования подобного направления работы при изучении разработки сборочных чертежей изделий как в карандаше, так и с использованием компьютеров, выявила целый ряд его положительных качеств.

1. Работа значительно расширяет кругозор студента, создает условия для развития умения читать схемы и отдельные чертежи.
2. В ходе нее формируется сознание важности параметризации составных частей изделия и согласования их параметров, удовлетворяющих условиям сборки, заостряется внимание на необходимости знания и понимания принятых условностей и обозначений, умения работать со стандартами.
3. Процесс разработки сборочного чертежа по схеме знакомит студента с технологией работы конструктора, позволяет ему осознать связь схемы с конструкцией устройства и ее роль в комплекте конструкторских документов и в жизненном цикле изделия.
4. Наличие подобных вариантов работы избавляет кафедру от необходимости содержания базы реальных вентилях и кранов, совершенствует и оздоравливает методологию учебного процесса.
5. Работу можно выполнять традиционным способом (в карандаше) и с помощью компьютеров, что наиболее актуально.

В ходе работы с карандашом студент должен собрать сборочную единицу по схеме, вычерчивая детали непосредственно в процессе сборки по размерам, указанным в их рабочих чертежах. Здесь проявляются все положительные стороны рассматриваемого направления работы. Но наиболее актуальны предлагаемые задания для обучения студентов выполнению чертежей с использованием компьютеров. Здесь возможны следующие способы работы.

Способ 1:

- ❑ Студенты по приведенным в книге чертежам создают электронные чертежи деталей в соответствии с заданным вариантом. Этот процесс очень полезен для углубления понимания значения параметризации предмета в образовании поверхностей и умения использовать знания их геометрических отношений и построений. Здесь можно обучать работе в системах 2D и 3D. На основе этих работ кафедра может организовать свою базу данных по каждому варианту.
- ❑ Студенты выполняют сборочный чертеж, используя выполненные ранее электронные чертежи деталей, то есть уже свою базу данных.

Способ 2: студенты по схеме выполняют сборочный чертеж, используя готовую базу данных по вариантам, созданную кафедрой.

Это уже последующий этап освоения предлагаемых заданий. Здесь выявляется качество приобретенных студентом знаний и умения работать с изображениями чертежей на бумажных и электронных носителях и совершенствуются его навыки работы с компьютером.

Предлагаемое учебное пособие предоставляет уникальную возможность расширения дидактического материала кафедры и организации обучения инженерной графике с использованием компьютера даже в том случае, если этот процесс только начинается. А в его необходимости нет сомнений! Самостоятельное создание подобной базы трудоемко, а на основе предлагаемых вариантов вполне реально за короткий срок создать ее, расширить и развить. Кроме того, это направление может служить темой методических разработок преподавателей.

Глава 1

Методические рекомендации по выполнению задания

Материал данного издания представляет собой комплект вариантов индивидуального задания по инженерной и компьютерной графике, который предлагается для практического использования при изучении темы «Сборочные чертежи изделий» и рекомендуется для обучения студентов работе на компьютере. Особенности задания заключаются в том, что оно соответствует одному из этапов конструкторского процесса, требует определенного комплекса знаний в области инженерной графики, позволяет глубже понять динамику создания конструкторского документа изделия — сборочного чертежа, а также является прекрасным дидактическим материалом для освоения электронных графических систем.

1.1. Цели и содержание задания

Основные цели выполнения задания:

- ☐ ознакомить студента с понятием, изображением и чтением принципиальных схем механических устройств;
- ☐ помочь ему развить практические навыки выполнения сборочного чертежа по схеме и чертежам составных частей изделия и его спецификации;
- ☐ научить его пользоваться современными техническими средствами построения чертежа;
- ☐ научить использовать литературную и электронную справочную информацию и закрепить это умение.

Содержание задания

1. Изучить назначение, принцип работы и состав предлагаемого устройства по приложенным материалам.
2. Вычертить необходимые изображения изделия.
3. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
4. Составить спецификацию.

Срок выполнения работы устанавливается графиком учебного процесса, рекомендуемый формат — А2, рекомендуемый масштаб — натуральный, кроме случаев, оговоренных в индивидуальном задании.

Для успешного выполнения работы полезно ознакомиться с методическими рекомендациями и последующим материалом.

1.2. Методические рекомендации

Для успешного выполнения задания с наименьшими затратами времени студенту рекомендуется следующая последовательность работы.

1. **Принятие решения.**
2. **Выполнение принятого решения.**

Рекомендуемый порядок работы на первом этапе.

1. Ознакомьтесь с главами 2 и 3 данного пособия.
2. Просмотрите главу 4 — пример выполнения задания. Это поможет вам сформировать общее представление о содержании задания и рационально организовать свою работу.
3. Изучите назначение, устройство и принцип работы изделия своего варианта по заданной схеме и описанию.
4. По справочной литературе установите конструкцию и размеры стандартных деталей, чертежи которых не приведены в задании, сделайте их эскизы и запишите их принятое условное обозначение и стандарт (это вам понадобится при составлении спецификации).

При работе с компьютером п. 4 следует выполнять в процессе изготовления чертежа с использованием возможностей электронной библиотеки конструктора. Если эта библиотека вам не поможет, придется обратиться к справочной литературе.

5. Визуально ознакомьтесь с конструкцией и размерами деталей своего изделия по чертежам задания.
6. Оцените габариты изделия, продумайте, какое количество изображений необходимо и как их можно разместить при намеченном основном масштабе чертежа.

ВНИМАНИЕ!

Принимая решение при выполнении п. 6, необходимо изучить чертеж детали — корпус и учесть, что общее количество основных изображений сборочной единицы не может быть меньше числа соответствующих изображений корпуса.

Принятое решение полезно согласовать с преподавателем.

Порядок работы на втором этапе:

7. С помощью габаритных прямоугольников и осевых линий расположите основные изображения изделия на рабочем поле подготовленного формата чертежа.
8. В тонких линиях выполните основные изображения корпуса заданного устройства с необходимыми разрезами, руководствуясь методическими рекомендациями вашего варианта задания.
9. Выполните сборку других деталей в последовательности, рекомендуемой в индивидуальном задании.
10. Создайте прочие необходимые изображения.

На этом этапе рекомендуется показать работу преподавателю.

11. Нанесите необходимые размеры и другие данные.

12. Составьте спецификацию и оформите работу.

Перед окончательным оформлением рекомендуется показать работу преподавателю.

ВНИМАНИЮ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Задания по сложности и трудоемкости не одинаковы. Более сложные отмечены звездочкой.

Студент должен знать, что при защите работы ему могут быть заданы следующие вопросы и задания.

1. Что называют схемой?
2. Что называют сборочным чертежом?
3. Назовите изображения своего чертежа и основные условности и упрощения, допускаемые на сборочном чертеже при выполнении основных изображений.
4. Какие условности допускаются при выполнении разрезов на сборочном чертеже?
5. Что называют спецификацией?
6. Назовите основные разделы спецификации и правила их оформления.
7. Какую информацию должен содержать сборочный чертеж наряду с основными изображениями? Приведите примеры из своего чертежа.
8. Какие существуют правила нанесения позиций на сборочном чертеже?
9. Какие размеры должны быть указаны на сборочном чертеже?
10. Когда на сборочном чертеже наносят все размеры изделия?
11. Что называется пограничным изделием?
12. Как изображаются пограничные изделия?
13. Какие условности приняты при изображении разрезов пограничных изделий?
14. Какое влияние пограничные изделия оказывают на видимость частей основной сборочной единицы?
15. Как изображаются изделия, изготовленные из прозрачного материала?
16. Как изображаются стандартные составные части изделия при выполнении разрезов на сборочном чертеже? Приведите примеры из своего чертежа.
17. Какие условности установлены при выполнении чертежа изделия с пружинами? Покажите на своем чертеже.
18. Какой информацией необходимо сопровождать резьбовые соединения составных частей сборочной единицы? Покажите на примере своего чертежа.

Глава 2

Основные требования к чертежу и содержание сборочного чертежа

При разработке конструкторской документации на изделие создается чертеж общего вида и сборочный чертеж.

Чертеж общего вида — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Этот документ содержит подробные сведения об изделии и является основой для разработки сборочного чертежа и чертежей составных частей изделия (детализовки). В его составе предусматриваются текстовая часть, схема, указания посадок и класса точности соединений и другие данные. Чертеж общего вида разрабатывается на стадии технического проектирования и не входит в рабочую документацию.

Сборочный чертеж — конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Из определения следует, что сборочный чертеж содержит меньше сведений об устройстве, это должна быть не только информация о конструкции изделия, но и сведения, необходимые для сборки (соединения) его составных частей, а также контроля и даже для изготовления отдельных изделий. Этот документ входит в состав рабочей документации.

Содержание обычных учебных работ, выполняемых при изучении курса инженерной графики, больше соответствует сборочному чертежу, так как в них нет сведений, присутствующих на чертеже вида общего. Однако в учебных сборочных чертежах обычно дается более подробная информация о конструкции деталей, используются не все возможности упрощений — и такой чертеж будет объектом нашей работы.

2.1. Основные требования к чертежу

В соответствии с ГОСТ 2.109–73, к сборочному чертежу предъявляются определенные требования.

Сборочный чертеж должен содержать:

- ☐ изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность сборки и контроля сборочной единицы.

При необходимости на сборочных чертежах приводят данные о работе изделия и взаимодействии его составных частей.

Допускается на сборочном чертеже помещать дополнительные схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия;

- ☐ размеры и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- ☐ указания о характере сопряжения и о неразъемных соединениях деталей;
- ☐ номера позиций составных частей изделия;
- ☐ габаритные размеры изделия;
- ☐ установочные, присоединительные и другие необходимые размеры;
- ☐ техническую характеристику изделия (при необходимости).

На сборочном чертеже допускается:

- ☐ изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с указанием соответствующих размеров;
- ☐ помещать изображения пограничных (соседних) изделий (обстановки) и размеры, определяющие их взаимное расположение.

Пограничными называют изделия, которые не входят в состав данной сборочной единицы, но работают вместе с ней. Пограничные изделия изображают тонкой сплошной линией, и они не влияют на видимость частей основного изделия при наложении изображений. Их выполняют упрощенно, и на разрезах их можно не штриховать;

- ☐ помещать наименование пограничных изделий непосредственно на их изображении или на полке линии-выноски от них.

На сборочном чертеже допускается не показывать:

- ☐ мелкие элементы деталей — фаски, галтели, углубления, выступы, линии плавного перехода и др.;
- ☐ отдельные части изделия, если необходимо показать закрытые ими составные части. При этом над изображением делают надпись типа «*Дет. поз. 5, 7 не показаны*»;
- ☐ зазоры между стержнем и отверстием;
- ☐ видимые части изделий, расположенные за сеткой или частично закрытые расположенными впереди составными частями;
- ☐ надписи на табличках, шкалах и т. п., изображая только их контур;
- ☐ прозрачность — изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные.

Допускается части изделий и их элементы, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые. Например, можно показать внутреннее устройство ламп, шкалы и т. п.

Части изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, показывают до зоны, определяемой осевыми линиями сечений витков.

Допускается применять следующие способы упрощенного изображения составных частей изделия.

- ☐ На разрезах выполнять нерассеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи.

- ❑ Типовые, покупные и другие широко применяемые изделия (например, электродвигатель) изображать внешними очертаниями или условно.
- ❑ На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т. п.), выполнять полное изображение одной составной части, а другие части изображать упрощенно в виде внешних очертаний.
- ❑ Сварные, паяные, клееные и им подобные изделия из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штриховать в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями (рис. 2.1).

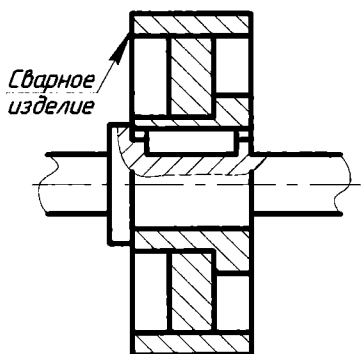


Рис. 2.1. Изображение разреза сварного изделия в составе другого изделия

На поле сборочного чертежа допускается помещать соответствующим образом оформленные отдельные изображения нескольких деталей, на которые можно не выпускать сборочные чертежи.

2.2. Нанесение размеров на сборочном чертеже

На сборочном чертеже изделия наносят размеры:

- ❑ *эксплуатационные*. Они указывают расчетную и конструктивную характеристики изделия, например размеры резьбы, диаметры проходных отверстий, размеры «под ключ», число зубьев и модули и т. п.;
- ❑ *размеры отверстий, выполняемых в процессе сборки* (под болты, винты, штифты, заклепки и др.);
- ❑ *монтажные*. Они указывают на взаимосвязь деталей и их взаимное расположение в сборочной единице, например межосевые расстояния в передачах, расстояние от оси изделия до привалочной плоскости, монтажные зазоры и т. п.;
- ❑ *установочные и присоединительные*. Они определяют расположение и размеры элементов, по которым изделие устанавливают на месте монтажа или присоеди-

няют к другому изделию, например параметры положения и формы отверстий под болты; параметры положения и формы выходного вала (длина, параметры шлицев, шпонки и т. п.) и т. д.;

- ❑ **габаритные.** К ним относят общую высоту, длину и ширину изделия или его наибольший диаметр, размеры при крайних положениях подвижных частей.

При выполнении изделия по сборочному чертежу (без выпуска или при частичном выполнении самостоятельных чертежей деталей) наносят необходимые размеры деталей на этом чертеже, а материал указывают в спецификации. Детали из сортового материала также указывают в спецификации.

2.3. Номера позиций составных частей

Напоминаем, что на каждую сборочную единицу составляется спецификация, в которой каждой составной части присваивается номер, называемый номером позиции. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.

Номера позиций указывают на тех изображениях, где составные части проецируются как видимые.

Располагают номера параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку. Номер позиции наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта размерных чисел этого же чертежа.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для групп типовых крепежных деталей.

При выполнении линий-выносок нужно соблюдать следующие правила.

- ❑ Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой.
- ❑ Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой.
- ❑ На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки.

Линии-выноски не должны:

- ❑ пересекаться между собой;
- ❑ быть параллельными линиям штриховки, если они проходят по заштрихованной зоне;
- ❑ пересекать размерные линии и по возможности элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом, а также проводить от одной полки две и более линии.

Глава 3

Схемы и чертежи деталей. Принятые условности и упрощения

Схемой называют конструкторский документ, в котором составные части изделия и связи между ними показаны в виде условных графических изображений и обозначений.

В данном пособии не ставится задача изучения этой темы. Более того, авторы надеются, что читатели знакомы с классификацией схем и общими требованиями к их выполнению, которые устанавливаются стандартом ЕСКД ГОСТ 2.701–2008 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к их выполнению» [8].

Напомним основные положения, которые использованы при разработке предлагаемых в учебном пособии схем.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. Пропорциональность размеров, действительное пространственное расположение составных частей изделия и их элементов не учитываются или учитываются приближенно. При разработке схем использованы условные графические обозначения, установленные стандартами ЕСКД, и правила их изображения в той части, где это было возможно для типа схем «схемы принципиальные».

Схема принципиальная (полная) конструкторская — схема, определяющая полный состав элементов конструкции и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия и о взаимодействии его составных частей.

В соответствии с этим понятием принимались решения относительно формы изображений элементов схемы и способов передачи информации об их связях. Но при этом ставилась и другая задача — задача обучения, которая основывается на предположении о том, что студент знает, какие существуют виды разъемных и неразъемных соединений, каковы принятые условности их изображения и обозначения на чертежах, и умеет применять свои знания на практике.

Далее приводятся примеры принятых условных изображений и обозначений элементов конструкций, которые наиболее часто использовались в предлагаемых заданиях.

На рис. 3.1, а показано изображение фронтального разреза корпуса устройства, взятое из его чертежа, а на рис. 3.1, б, — изображение этой же детали, которое использовано на схеме всего устройства. Тонкими линиями проведены параллели оснований цилиндра отверстия, лежащие за секущей плоскостью. Этот прием использован для улучшения выразительности изображения в тех случаях, когда это

считалось целесообразным. В других вариантах использовалась основная линия либо не использовалось никакой линии, как на рис. 3.2.

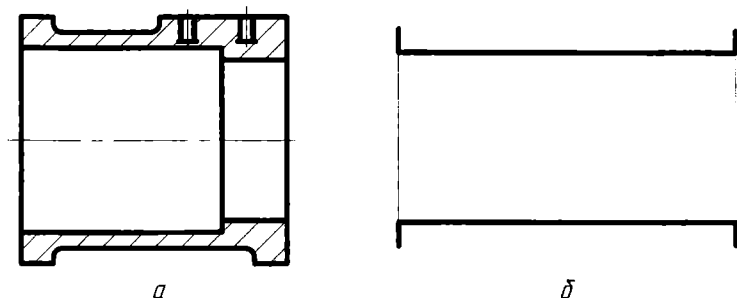


Рис. 3.1. Изображение корпуса устройства: *а* — на чертеже; *б* — на общей схеме

На рис. 3.2, *а* показано изображение корпуса, взятое из его чертежа, а на рис. 3.2, *б* — изображение этого же корпуса, которое использовано в схеме.

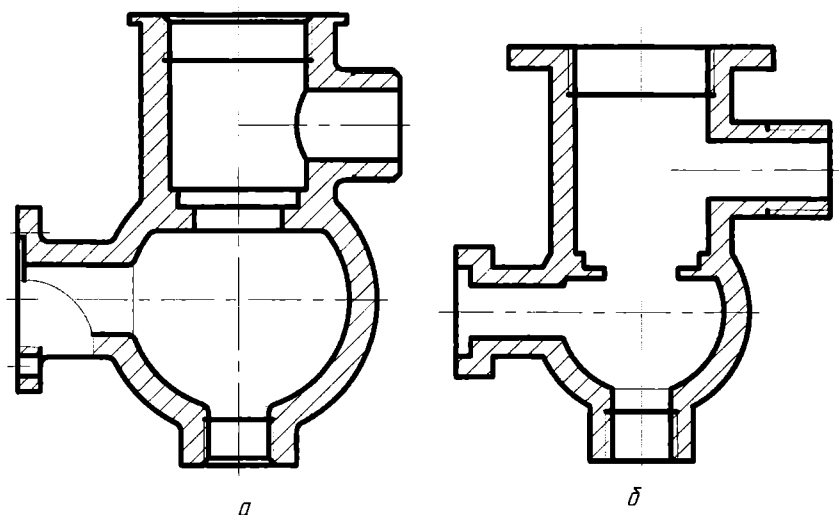


Рис. 3.2. Изображение корпуса с некоторой детализацией:
а — на чертеже; *б* — на общей схеме

На рис. 3.3, *а* приведен пример изображения детали — иглы, взятое из чертежа, а на рис. 3.3, *б* — изображение этой же детали, использованное в схеме. Подобные изображения составных частей изделия применяют, если детали не имеют внутренних полостей (валы, оси, толкатели, шпиндели и др.).

Детали, с помощью которых вращают шпиндели запорных устройств, называют маховиками. Их конструкции разнообразны, а на схемах их изображают одинаково (рис. 3.4).

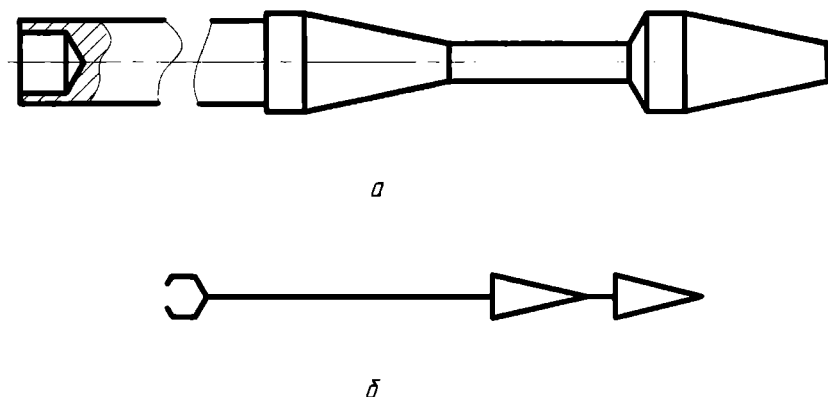


Рис. 3.3. Изображение детали без внутренних полостей:
а — на чертеже; б — на общей схеме

На рис. 3.4, а показано изображение одной из конструкций маховика, а на рис. 3.4 б — его изображение на схеме в соединении со шпинделем. Крестик внутри изображения ступицы маховика обозначает, что использовано неподвижное соединение его со шпинделем, а гайка сверху фиксирует маховик в осевом направлении.

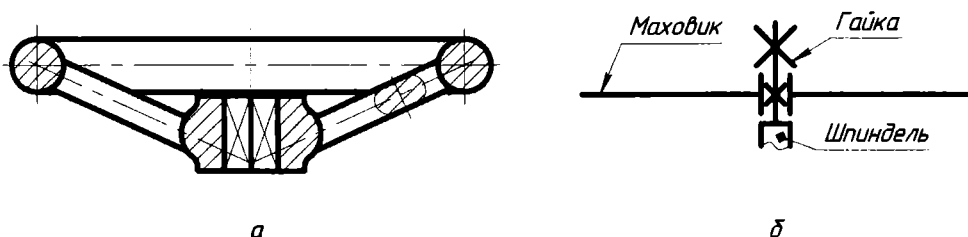


Рис. 3.4. Изображение: а — маховика; б — его установки на шпинделе

На рис. 3.5, а приведен пример изображения, взятого из чертежа гайки, а на рис. 3.5, б — один из вариантов конструкции втулки, которые входят в состав уплотнительных устройств, называемых сальниками.

На рис. 3.5, в показан вариант изображения устройства сальника, в который входят эти детали. Эластичный уплотнительный материал (сальник) показан основной линией в форме воображаемых колец. В реальных устройствах здесь используются различные материалы в виде набора уплотнительных колец (резиновых, пластмассовых, войлочных, асбестовых и т. п.) или уплотнительной набивки. В случае уплотнительной набивки это пространство обычно покрывают штриховкой, применяемой для неметаллических материалов.

На рис. 3.5, г показан другой вариант изображения такого же устройства на схемах (возможно, без графического обозначения материала).

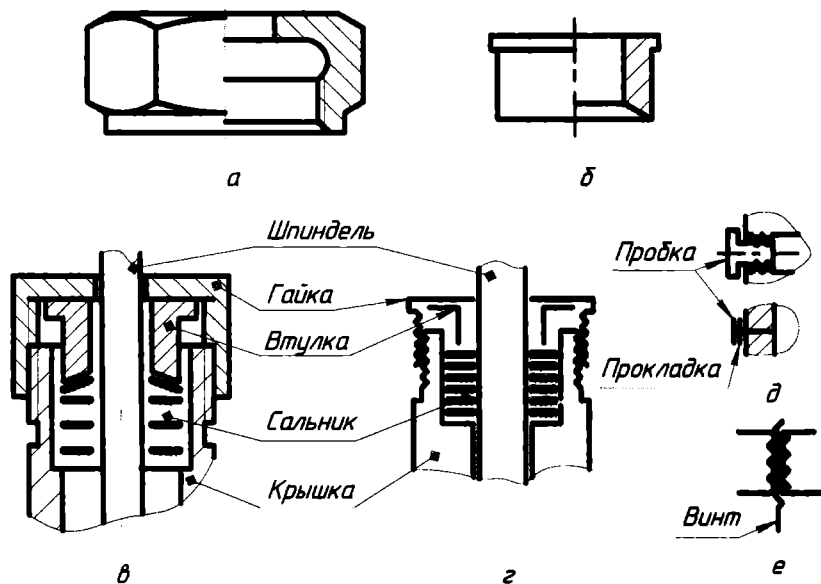


Рис. 3.5. Варианты изображения: а, б — гайки и втулки; в, г — уплотнительного устройства; д, е — резьбовых пар

При изображении резьбы и резьбовых соединений использованы условности и упрощения, установленные стандартами ЕСКД «ГОСТ 2.311–68. Изображение резьбы», ГОСТ 2.315–68. «Изображения упрощенные и условные крепежных деталей» (Стандартинформ, 2007) и обозначения, показанные на рис. 3.5, г–е. На рис. 3.5, д приведены варианты изображения отверстия детали, закрытого пробкой, а на рис. 3.5, е показан принцип изображения любой винтовой пары, использованной в схемах заданий. В этом случае при разработке чертежа необходимо применять правила изображения резьбы и резьбовых соединений на чертежах, установленные соответствующими стандартами.

На рис. 3.6 показан пример изображения деталей рычажных механизмов в схемах. На рис. 3.6, а показан вариант рычага, взятый из его чертежа, а на рис. 3.6, б — вариант его изображения на схеме с осью, закрепленной на корпусе, который называют опорой, или стойкой.

На рис. 3.6, в изображен другой рычаг, который показан на схеме рис. 3.6, г, в составе роликового кулачкового механизма, где он называется коромыслом. Такой кулачковый механизм называется коромысловым.

В отдельных вариантах схемы показаны без графического обозначения материала составных частей. В этом случае студент должен продемонстрировать свои знания и умение самостоятельно решать подобные проблемы.

Все схемы, построенные в заданиях, стремились сделать простыми, доступными для понимания, обеспечив в то же время полноту информации о характере соединения и взаимодействия составных частей изделия. В чертежах деталей предлагаемых

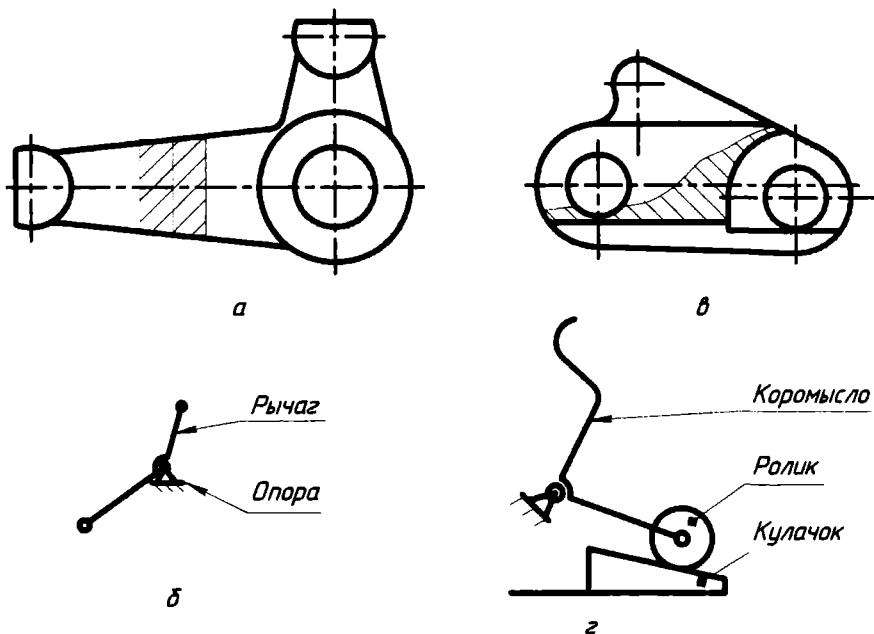


Рис. 3.6. Изображение рычажных механизмов:
а, в — на чертеже; б, г — на схеме в составе механизма

изделий приняты определенные упрощения в изображениях и указании размеров таких стандартных элементов, как проточки, недорезы, фаски, сведения о форме и размерах которых можно найти в справочной литературе или в библиотеке конструктора. При этом преследовались две цели.

1. Поставить исполнителя в такие условия, когда необходимо обратиться к справочному источнику, то есть научиться получать информацию.
2. Уменьшить объем пособия за счет уменьшения площади рисунка при сохранении приемлемого масштаба изображения деталей.

На рис. 3.7 показан полный чертеж детали. На аналогичном чертеже варианта задания могут отсутствовать выносной элемент *A* и его геометрические параметры. Если учащемуся необходимо выполнить рабочий чертеж этой детали, то он должен обратиться к справочному источнику, обозначить выносной элемент *A* и выполнить его в выбранном масштабе, как показано на рис. 3.7. В том случае, если деталь требуется только для выполнения сборочного чертежа, подробная информация о проточке не нужна в соответствии с условностями и упрощениями, принятыми на сборочном чертеже.

На элементе типа гайки (шестигранная призма) делается фаска низкая и высокая с углом наклона образующей конуса к своему основанию 30° (от 15° до 30°). Окружность верхнего основания низкой фаски вписана в шестигранник призмы, следовательно, ее диаметр равен расстоянию между параллельными гранями призмы, который называют размером под ключ (в примере 24 мм). В этом случае отдельно диаметр окружности фаски, приведенный на рис. 3.7, не показывают.

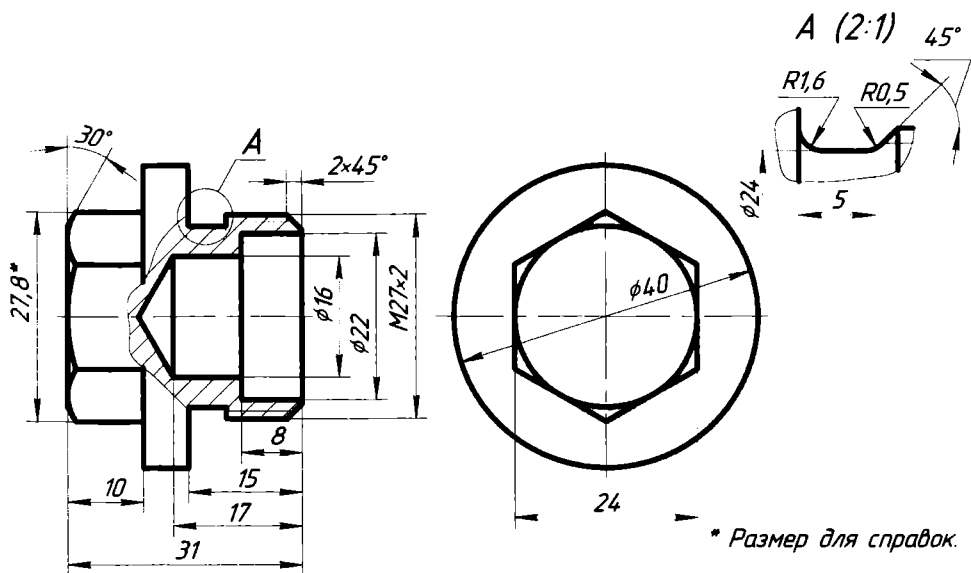


Рис. 3.7. Принятые упрощения на чертежах деталей с элементами типа гайки и внешней резьбы с проточкой

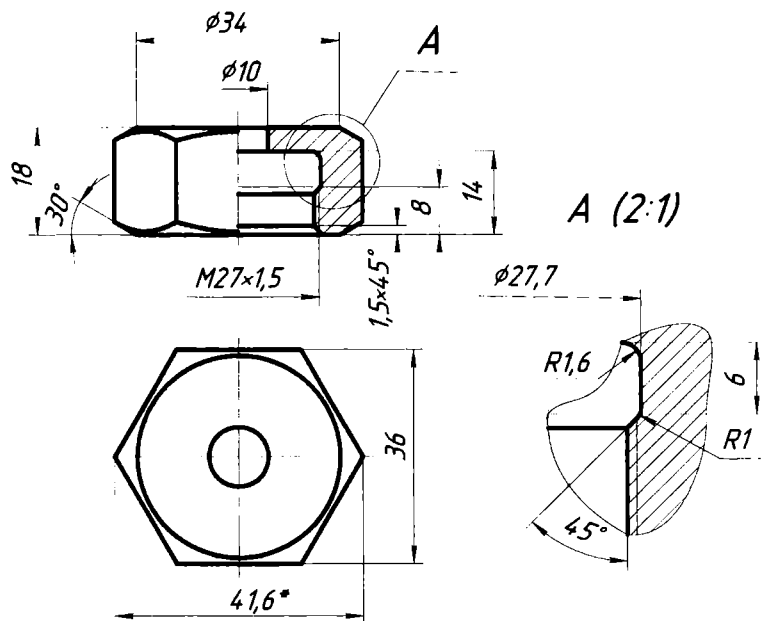


Рис. 3.8. Чертеж гайки с внутренней проточкой

На рис. 3.8 приведен пример чертежа гайки с внутренней проточкой, конструкция и параметры проточки показаны на выносном элементе *A*. На чертеже детали варианта задания подобный элемент может не быть изображен. Тогда исполнителю необходимо обратиться к справочному источнику и по параметрам резьбы (номинальному диаметру и шагу) вычертить этот элемент и указать его размеры.

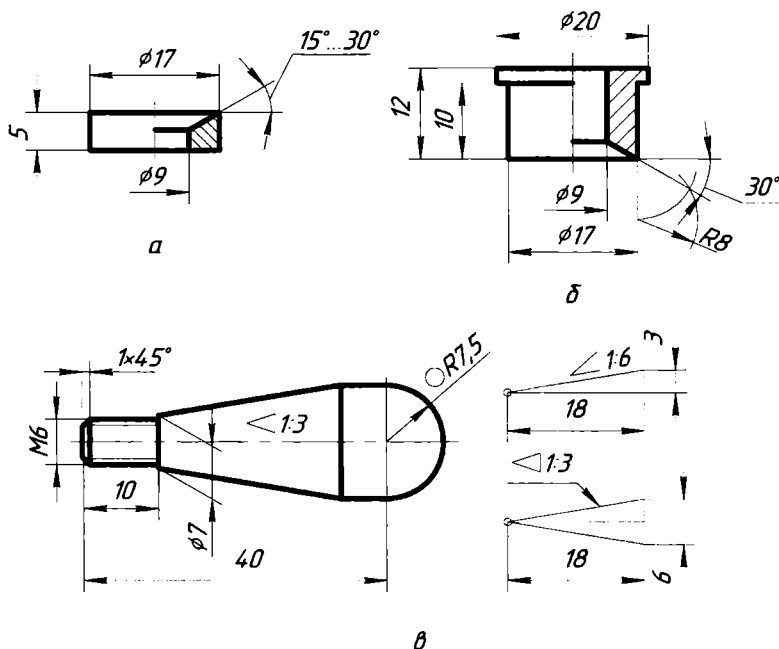


Рис. 3.9. Построение отдельных конусов: *a, б* — на втулке; *в* — на изображении деталей

На рис. 3.9, *a* изображена втулка, конструкция которой часто используется в уплотнительных устройствах запорной арматуры. В таком варианте высота фаски не показывается, а конкретную величину угла выбирает конструктор. На рис. 3.9, *б* показаны втулка и построение фаски с помощью циркуля.

На рис. 3.9, *в* приведены варианты использования конусности при построении изображения детали. Построения показаны тонкими линиями и понятны из чертежа. Информация о пружинах изделий в пособии дана только в том объеме, который понятен студентам на данном этапе обучения, то есть приведены только геометрические характеристики. Пружины изображены в свободном состоянии в соответствии с ГОСТ 2.401–68. При их установке в изделие необходимо пересчитать шаг витков в соответствии с высотой пружины в приборе.

Глава 4

Пример выполнения и оформления задания

В этой главе используется возможность показать содержание задания, оказать организационно-методическую помощь студенту в его выполнении, а также поделиться нашими соображениями с преподавателем относительно способов использования предложенного материала.

4.1. Исходные данные

В работе требуется выполнить сборочный чертеж вентиля газового высокого давления. Исходным материалом каждого варианта задания служат принципиальная схема изделия, чертежи составных частей и необходимое методическое сопровождение.

4.1.1. Назначение, устройство и принцип работы изделия

Вентиль предназначен для регулирования подачи газа высокого давления потребителю. Устройство изделия рассмотрим по схеме полной принципиальной (рис. 4.1).

Корпус 1 вентиля соединяется с трубами газопровода, и по его внутренним каналам протекает газ. На схеме внутренний канал корпуса вентиля перекрыт конусом клапана 2. В технической документации принято устройства типа вентиля и задвижки изображать в закрытом положении, а направление движения среды — слева направо (показано стрелками). Следовательно, при таком положении клапана под давлением находится только левая сторона корпуса.

На направляющем цилиндре клапана 2 сделаны плоские срезы (лыски), которые обеспечивают его поступательное перемещение внутри прямого паза втулки 8 и исключают возможность вращения клапана вокруг собственной оси симметрии. Заканчивается шток клапана цилиндром с резьбой М6, у которой шаг $P = 1$ мм. Клапан 2 соединяется этой резьбой со шпинделем 3, на наружном цилиндре которого нарезана прямоугольная резьба с шагом $P = 2$ мм. С помощью этой резьбы шпindel соединяется с неподвижной крышкой 5. Шпindel 3 вращается рукой с помощью маховика 4, закрепленного на прямой призме шпинделя гайкой 10 с шайбой 11. При повороте шпинделя на один оборот он перемещается вдоль оси крышки 5 на 2 мм, а клапан при этом перемещается на 1 мм в том же направлении, что и шпindel. При вращении маховика против часовой стрелки, если смотреть сверху, клапан будет подниматься и откроет проходной канал. При этом давление внутри корпуса выравнивается. Так обеспечивается плавное открытие проходного канала, то есть плавная регулировка подачи газа.

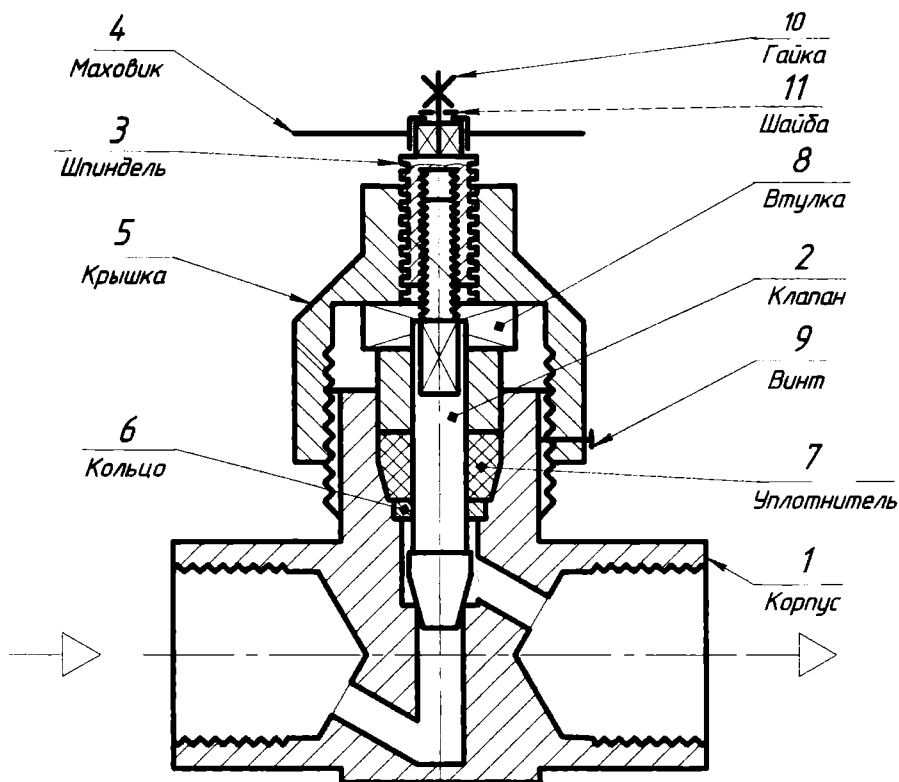


Рис. 4.1. Схема полная принципиальная вентиля

Крышка 5 соединяется с корпусом 1 резьбой и выполняет две функции:

- 1) обеспечивает перемещение шпинделя;
- 2) устраняет утечку газа по цилиндрам штока клапана и корпуса с помощью уплотнительного устройства.

Уплотнительное устройство состоит из опорного кольца 6, уплотнительной втулки 7, выполненной из специального фторопласта, и нажимной втулки 8. При завинчивании на корпус крышка 5 опускается, давит на втулку 8, которая находится внутри крышки и сжимает уплотнитель 7. При сжатии уплотнитель расширяется и устраняет зазоры в зоне контакта с цилиндрами клапана и корпуса. На практике такое устройство и уплотнительную втулку называют сальником. Чтобы крышка произвольно не отворачивалась в процессе работы, ее закрепляют винтом 9 с цилиндрическим наконечником, который входит в прямоугольный паз корпуса.

4.1.2. Рабочие чертежи деталей изделия

Рабочие чертежи деталей, из которых состоит изделие, приведены на рис. 4.2–4.6.

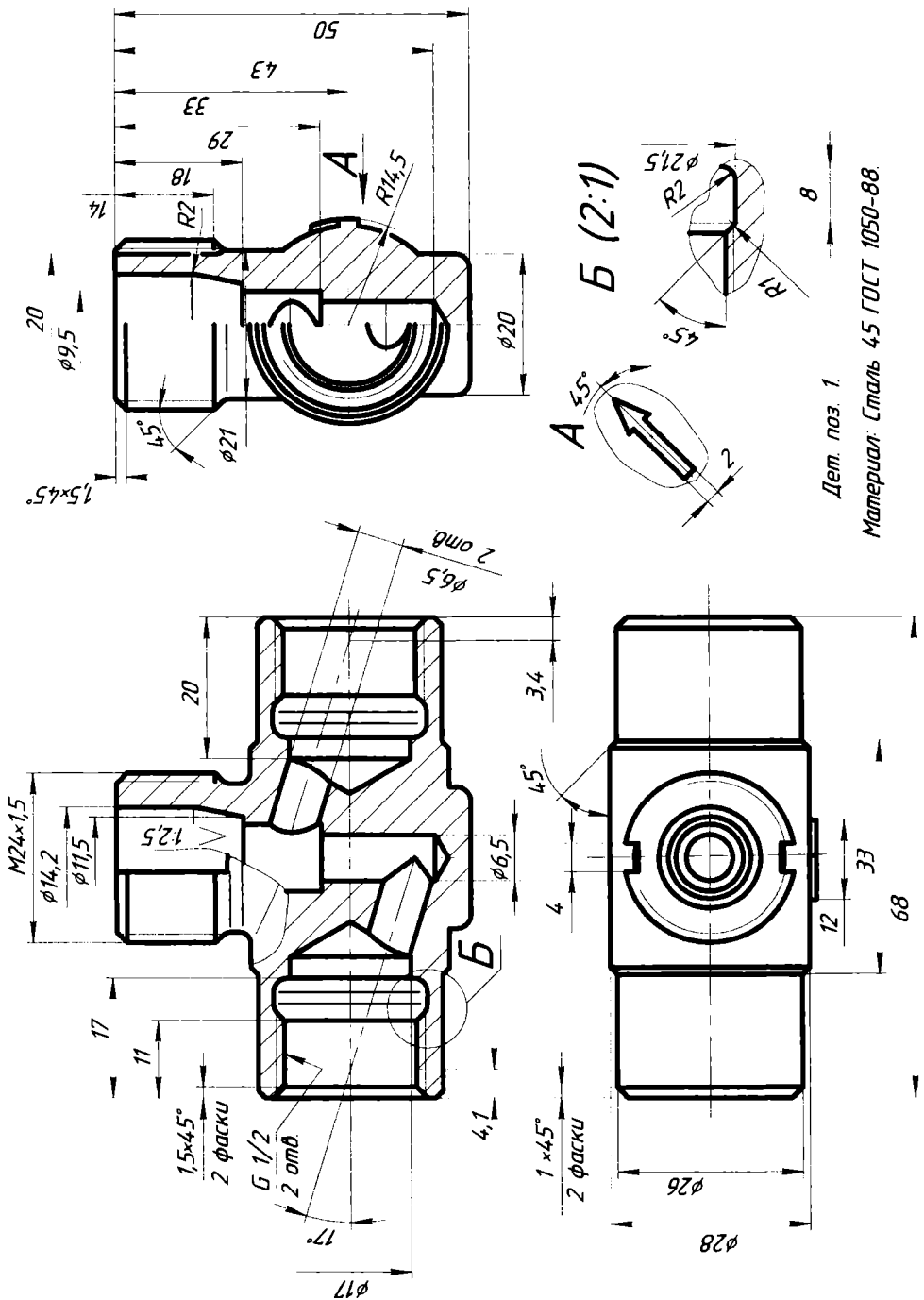


Рис. 4.2. Чертеж корпуса

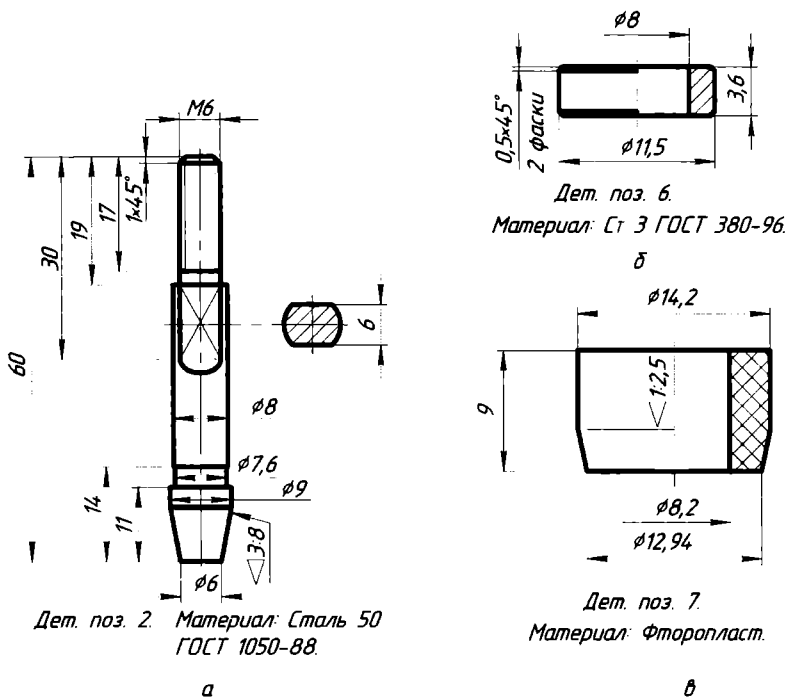


Рис. 4.3. Чертежи: а — клапана; б — кольца; в — втулки уплотнительной

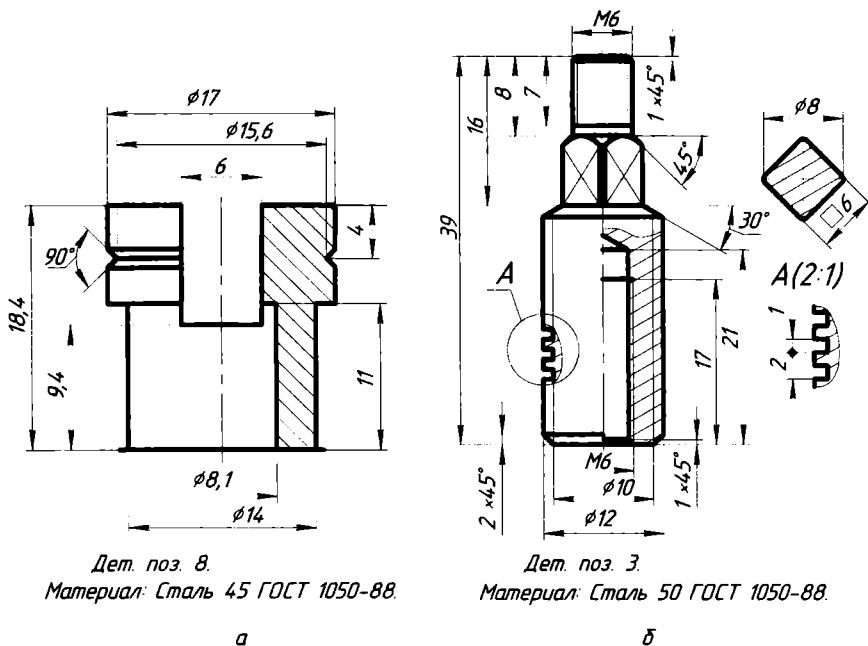
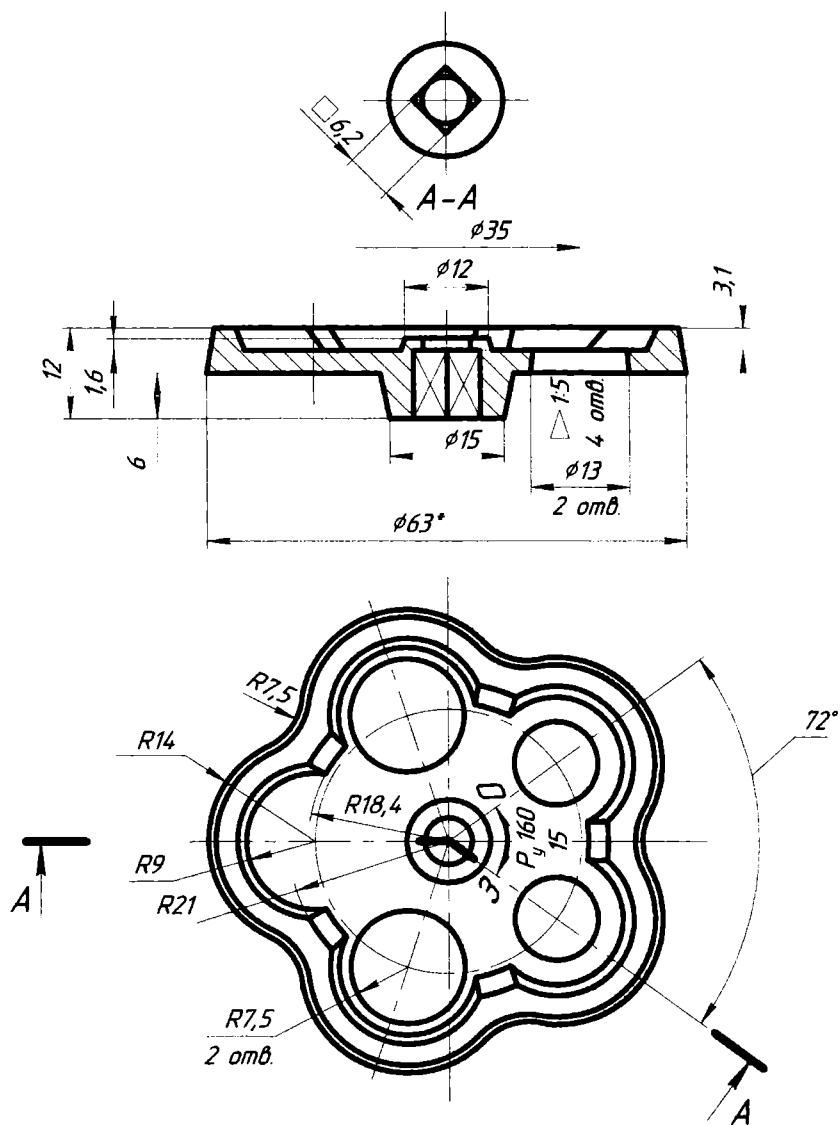


Рис. 4.4. Чертежи: а — втулки нажимной; б — шпинделя



Неуказанные литейные конусности 1:2,5.
 Литейные радиусы 0,5 ... 1 мм.
 * Размер для справок

Дет. поз. 4. Материал: Сплав АК12 ГОСТ 1583-93.

Рис. 4.6. Чертеж маховика

4.2. Рекомендации преподавателю и студенту по выполнению сборочного чертежа

Способы выполнения работы определяются формой задания исходных данных и поставленной задачей.

1. **Задание выдано на бумажном носителе** (например, по данному пособию):

- 1) *работа выполняется в карандаше*: по заданным чертежам деталей и схеме изделия создается сборочный чертеж в соответствии с общими рекомендациями по выполнению задания, которые приведены в каждом варианте изделия;
- 2) *работа выполняется на компьютере*: сначала создаются в электронном варианте заданные чертежи деталей, а затем — сборочный чертеж в том же порядке сборки, исключая отдельные особенности, характерные для работы в карандаше.

Второй способ организации работы предпочтительнее. Здесь может использоваться обучение студентов созданию чертежа детали в системе 2D и разработке модели детали в системе 3D. Одновременно при этом создается собственная база данных по всем вариантам данного пособия, которая может совершенствоваться и расширяться на основе накопленного опыта.

2. **Задание выдано в электронном варианте**. В этом случае следует выполнять сборку непосредственно по рекомендациям конкретного варианта, пользуясь возможностями масштабирования и вставки деталей в сборку.

Рассмотрим порядок выполнения сборочного чертежа по заданному варианту.

3. После знакомства с изделием по схеме необходимо по справочной литературе найти и изучить его конструкцию, выполнить эскизы, нанести на эскизах необходимые для вычерчивания размеры стандартных деталей, чертежи которых в задании не приведены, а даны только условные обозначения:

- Поз. 9: Винт М5×8 ГОСТ 1478–84*;
- Поз. 10: Гайка М6 ГОСТ 5915–70;
- Поз. 11: Шайба 2.6 ГОСТ 10450–78.

4. По схеме (см. рис. 4.1) выбираем позиции деталей 1, 2 и 3, определяющие габариты изображений, и по их чертежам определяем примерные параметры x , y , z габаритных прямоугольников — макетов будущих изображений сборочной единицы, ориентируясь на общее число и расположение изображений на чертеже корпуса (см. рис. 4.2): $x = 68$ мм, $y = 30$ мм, $z = 150$ мм.

5. Строим габаритные прямоугольники на черновой бумаге в натуральном масштабе, намечаем на них оси, нумеруем и вырезаем.

6. Построенные макеты изображений раскладываем на выбранном формате (рис. 4.7), стремясь сделать интервалы между изображениями по широте и глубине примерно одинаковыми. Рекомендуются формат А2. Руководствуясь тем, что не менее 70 % поля чертежа должно быть занято изображениями и надписями, и предусматривая возможность размещения дополнительных изображений

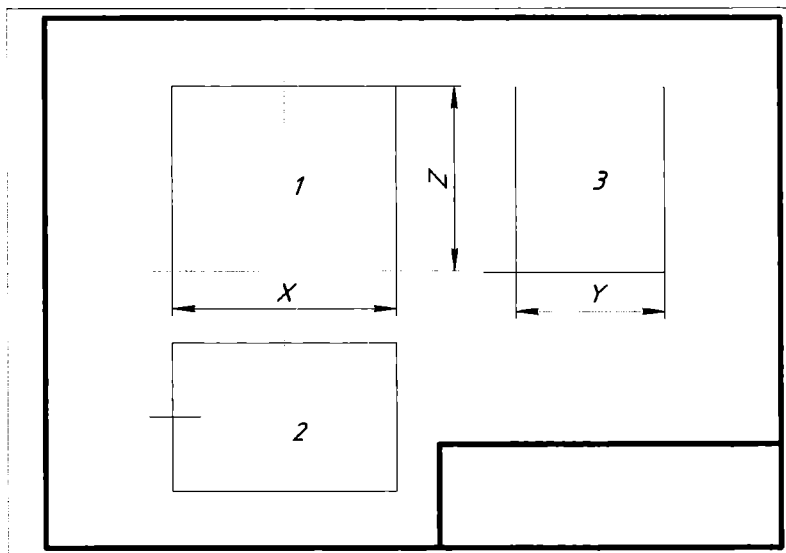


Рис. 4.7. Планировка формата

(видов, сечений, выносных элементов), принимаем решение о достаточности формата и выбранного масштаба чертежа.

После этого отмечаем положение осей будущих изображений на выбранном формате по меткам на макетах. Прямоугольники убираем.

7. Чертим оси основных изображений.

8. Чертим основные изображения корпуса 1 (см. рис. 4.2) в выбранном масштабе, сохраняя выполненные разрезы. В карандаше все изображения делаем в тонких линиях (рис. 4.8).

Последующие этапы работы будут демонстрироваться в формате рисунков (фрагментов), потому что не имеет смысла изображать реальный формат чертежа в масштабе формата книги.

9. В корпус вентиля ставим клапан 2 (см. рис. 4.3, а) так, чтобы проходной канал корпуса был перекрыт конусом клапана (рис. 4.9), а лыски (срезы) на его цилиндре были обращены к наблюдателю.

Вид корпуса сверху пока оставляем без изменений.

10. В центральное вертикальное отверстие корпуса ставим кольцо 6 (см. рис. 4.3, б) (надетое на шток клапана) до упора (рис. 4.10) в переходную ступеньку.

11. В это же отверстие корпуса ставим уплотнительную втулку 7 (см. рис. 4.3, в) конусом вниз до упора в кольцо 6.

12. В то же отверстие корпуса ставим втулку 8 (см. рис. 4.4, а) до упора во втулку 7 и так, чтобы плоскость ее прямоугольного выреза совпадала с плоскостью лыски на цилиндре клапана.

На виде сверху изображен только корпус.

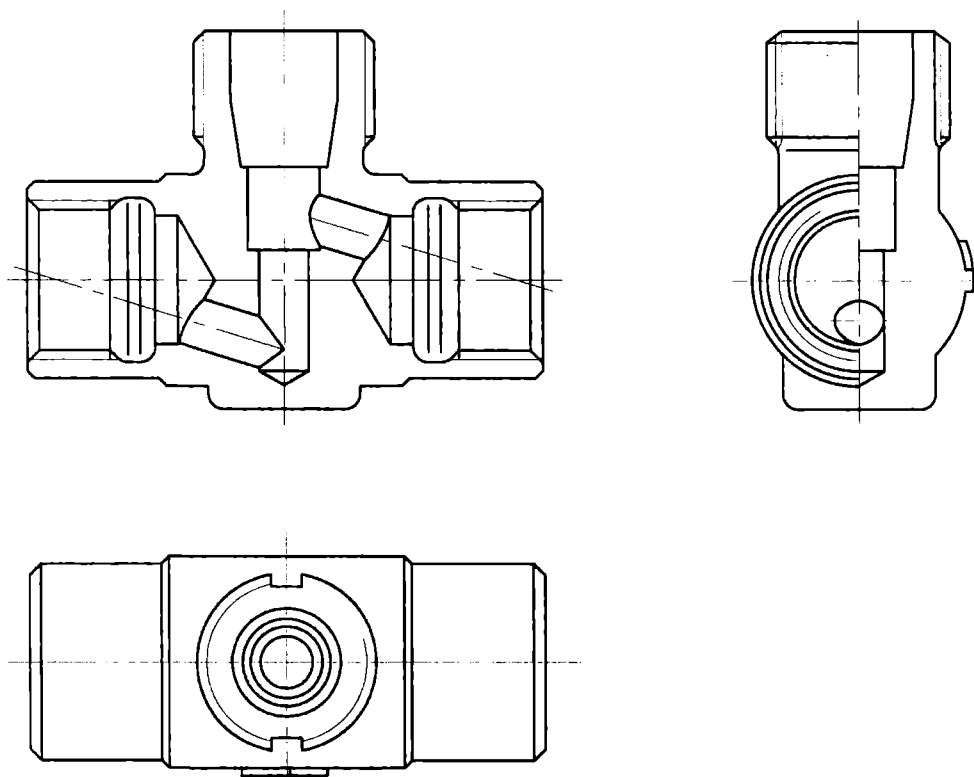


Рис. 4.8. Основные изображения корпуса вентиля

13. На корпус ставим крышку 5 (см. рис. 4.5), накрученную до упора в плоскость основания втулки 8 так, чтобы на виде спереди крышка была обращена к наблюдателю двумя гранями призмы шестигранника с отверстием под винт (рис. 4.11). Так делается потому, что в этом месте расположен паз корпуса под установочный винт 9. Для крышки используем совмещение вида с разрезом на главном изображении и на виде слева, чтобы полнее раскрыть особенности конструкции в этой области вентиля.
14. Крышку фиксируем винтом 9, ввернутым до упора в специальный паз корпуса. На виде сверху изображен только корпус.
15. Изображаем шпindel 3 (см. рис. 4.4, б) в сборе с клапаном и крышкой (рис. 4.12). Внутреннее устройство шпинделя и его соединение с клапаном показываем местным разрезом. При установке шпинделя на чертеже необходимо предусмотреть запас хода резьбовых соединений (примерно 10 мм запаса резьбы в отверстии крышки) и шпindel изобразить так, чтобы были показаны две грани его призматической части. На виде сверху изображен только корпус.

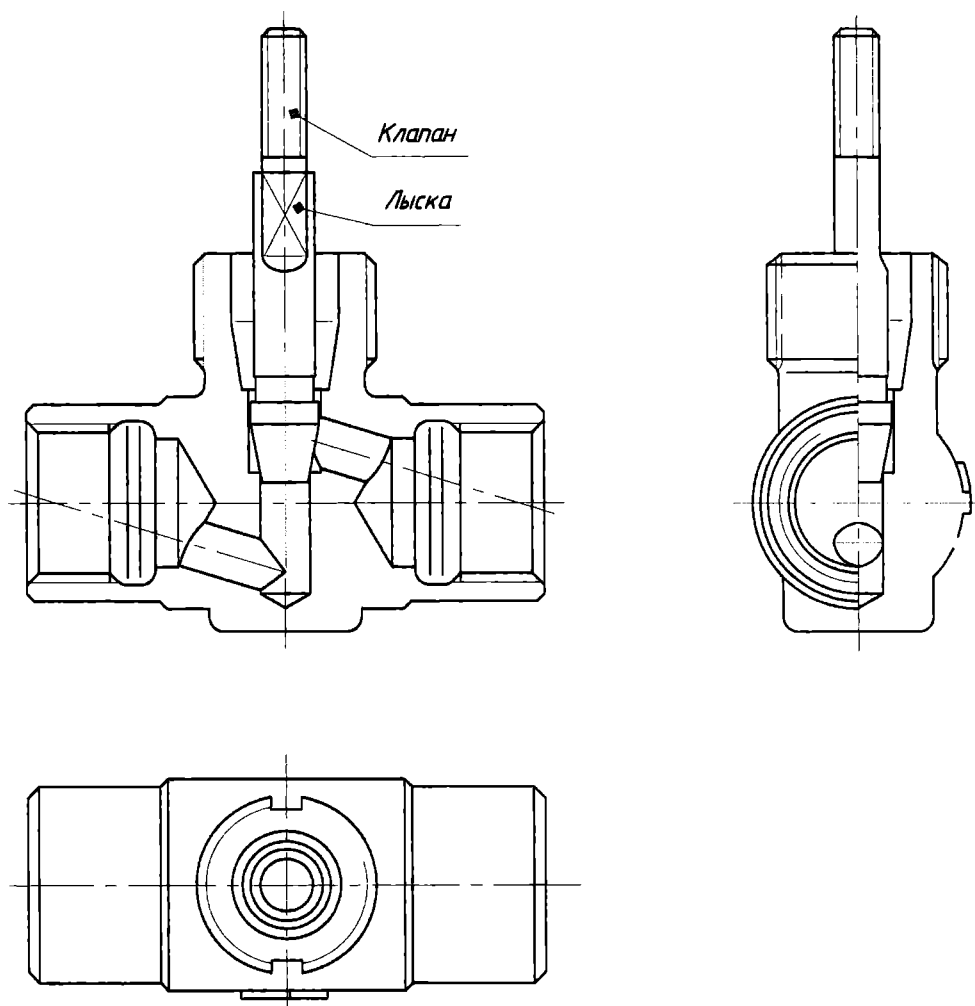


Рис. 4.9. Чертеж корпуса с клапаном

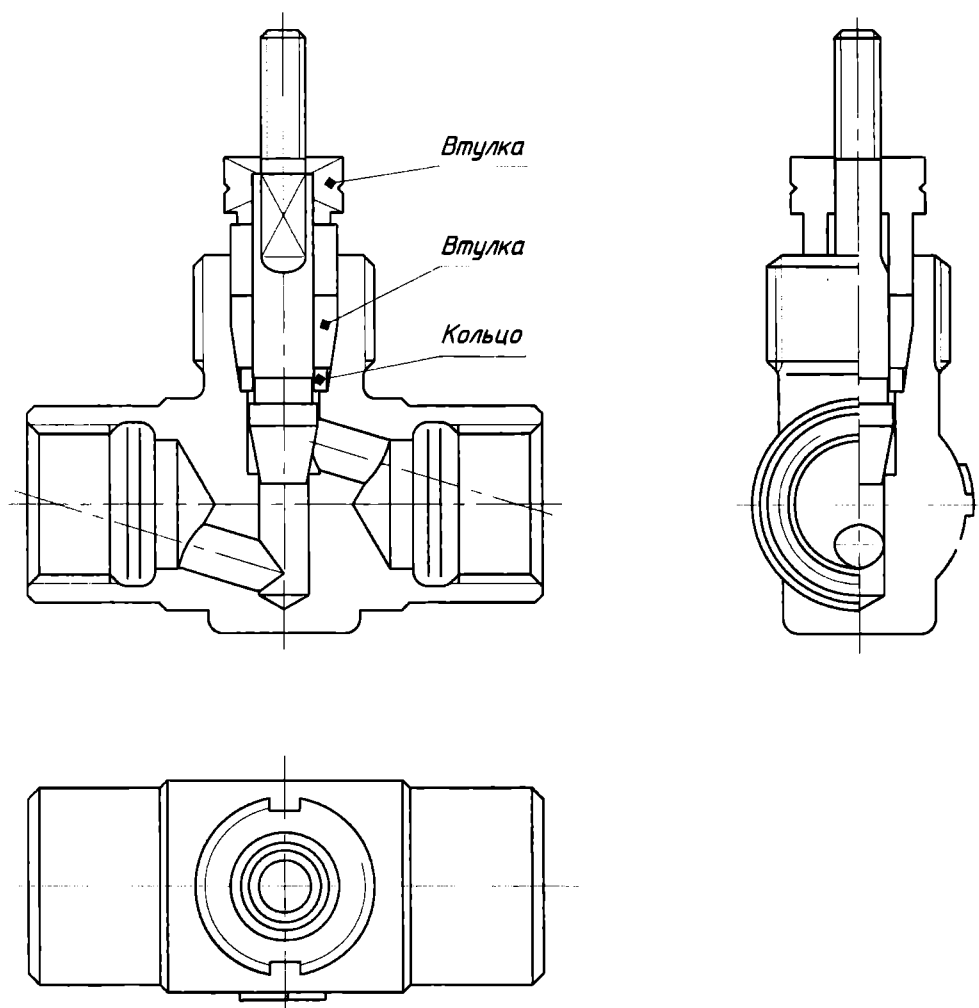


Рис. 4.10. Этап установки деталей уплотнительного устройства

16. На главном изображении на призму шпинделя надеваем маховик 4 (см. рис. 4.6), ставим шайбу 11 и гайку 10 (рис. 4.13).

На виде сверху маховик не изображаем, потому что он закроет изображения других деталей вентиля. Вид слева тоже выполняем без маховика (экономим время), так как там новой информации нет. Не изображаем и стандартные детали — шайбу и гайку. Но в таком случае необходима поясняющая надпись (рис. 4.14).

17. Наносим графическое обозначение материала (штриховку) и оформляем изображения чертежа (рис. 4.15).

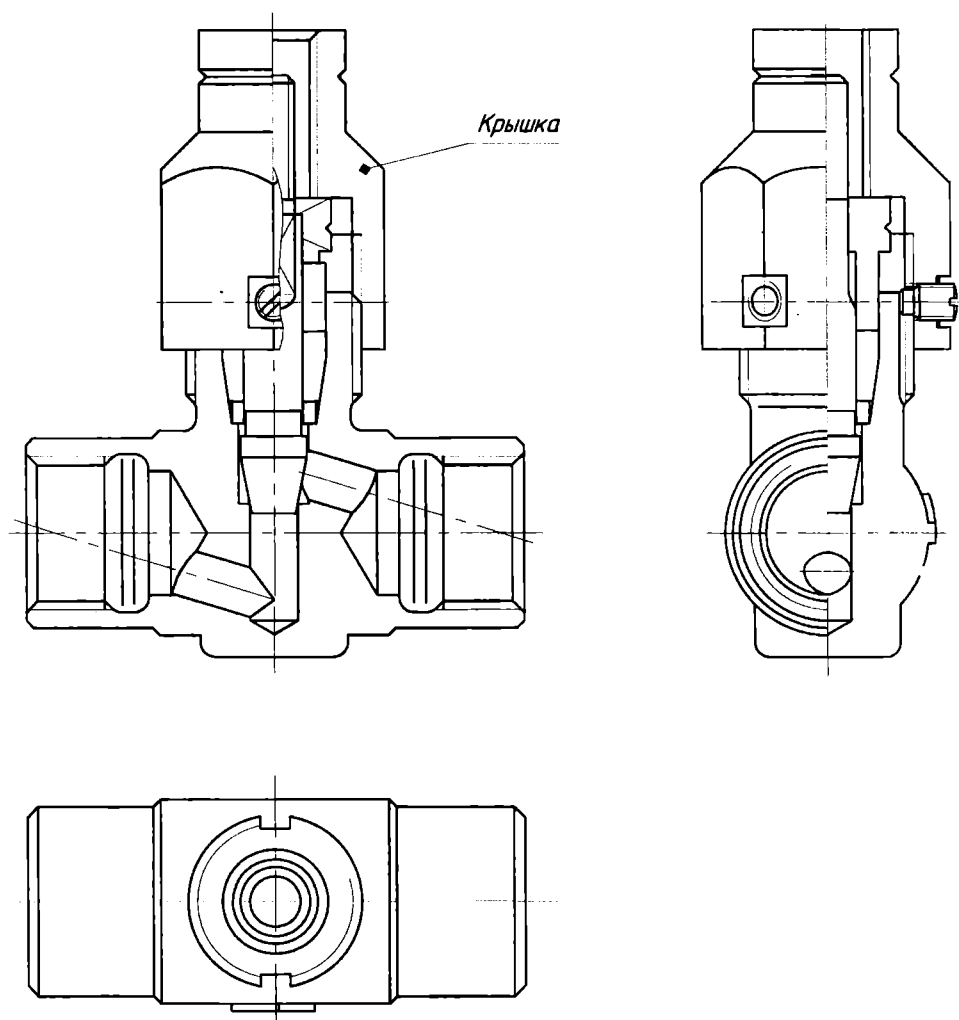


Рис. 4.11. Этап установки крышки корпуса

18. Для обеспечения дополнительной информации о конструкции строим:

- местный вид *А*, поясняющий конструкцию стрелки направления потока среды;
- вид *Б* сверху на отдельную деталь, поясняющий конструкцию маховика;
- горизонтальный разрез *Б–Б*, поясняющий конструкцию крышки и корпуса;
- выносной элемент *Г*, позволяющий показать параметры резьбы.

19. Предварительно составляем черновик спецификации и наносим на чертеже установленные позиции деталей.

20. Наносим присоединительные и габаритные размеры.

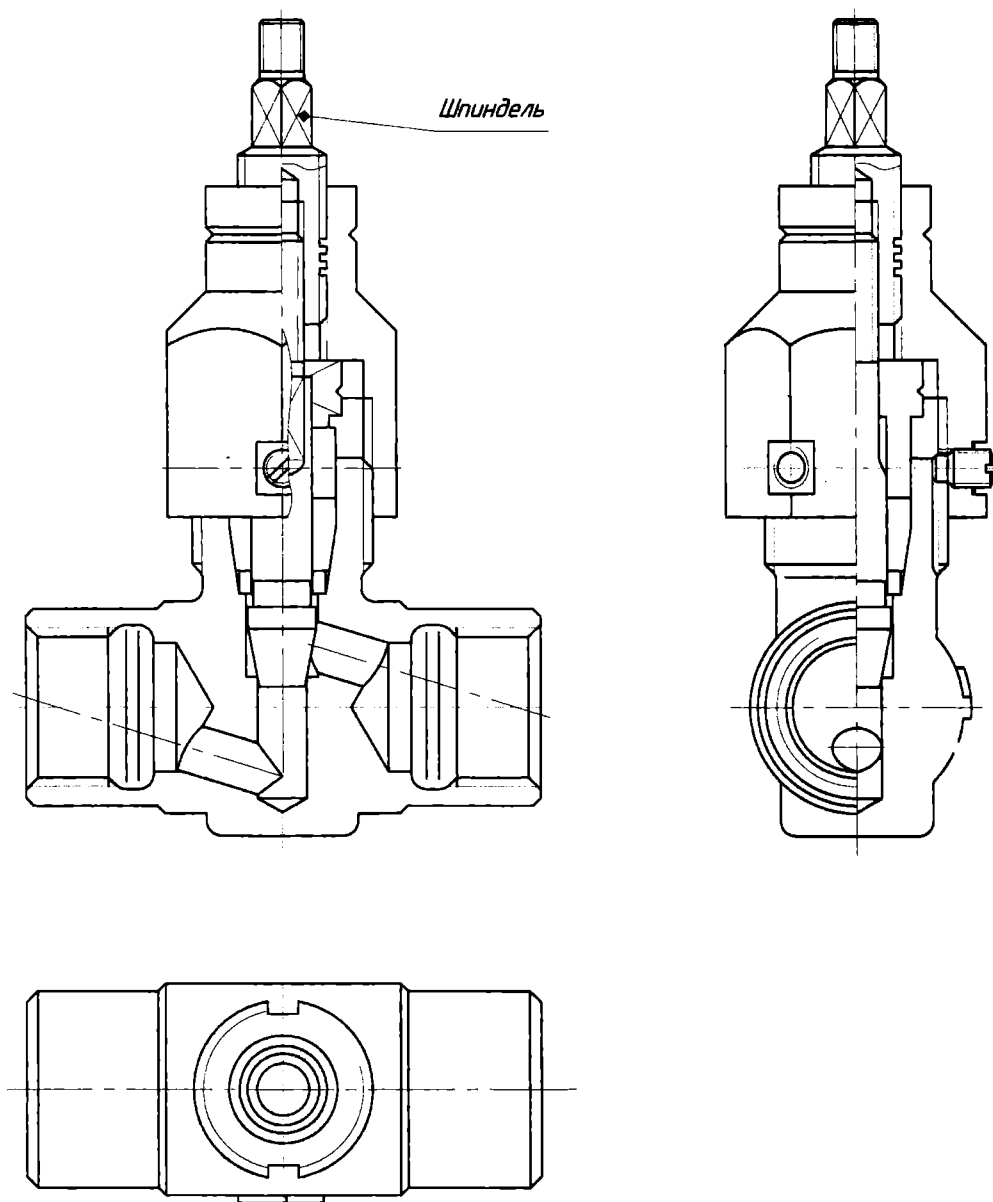


Рис. 4.12. Установка шпинделя в сборе с клапаном и крышкой

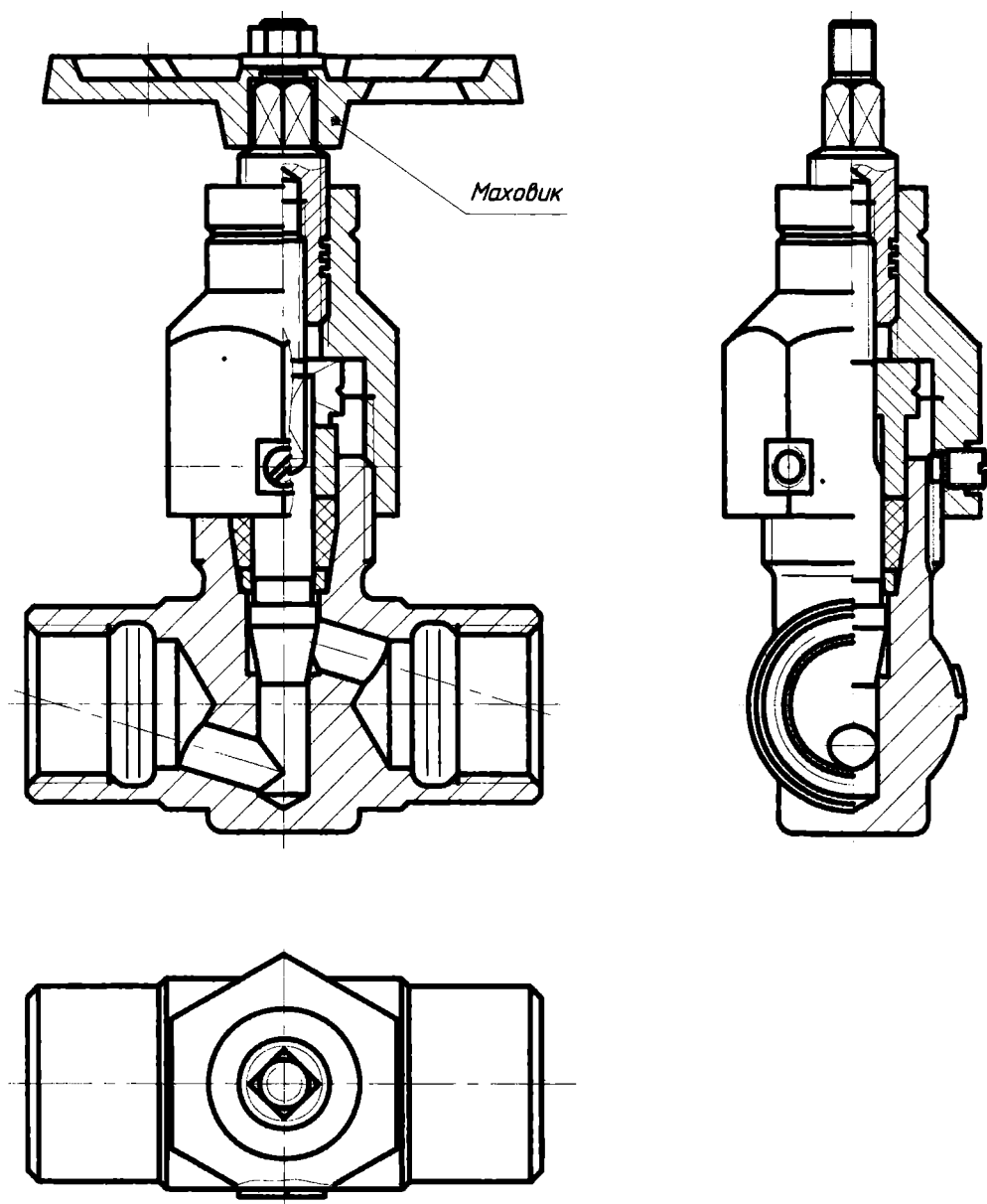


Рис. 4.13. Установка маховика и графическое обозначение материала в разрезах

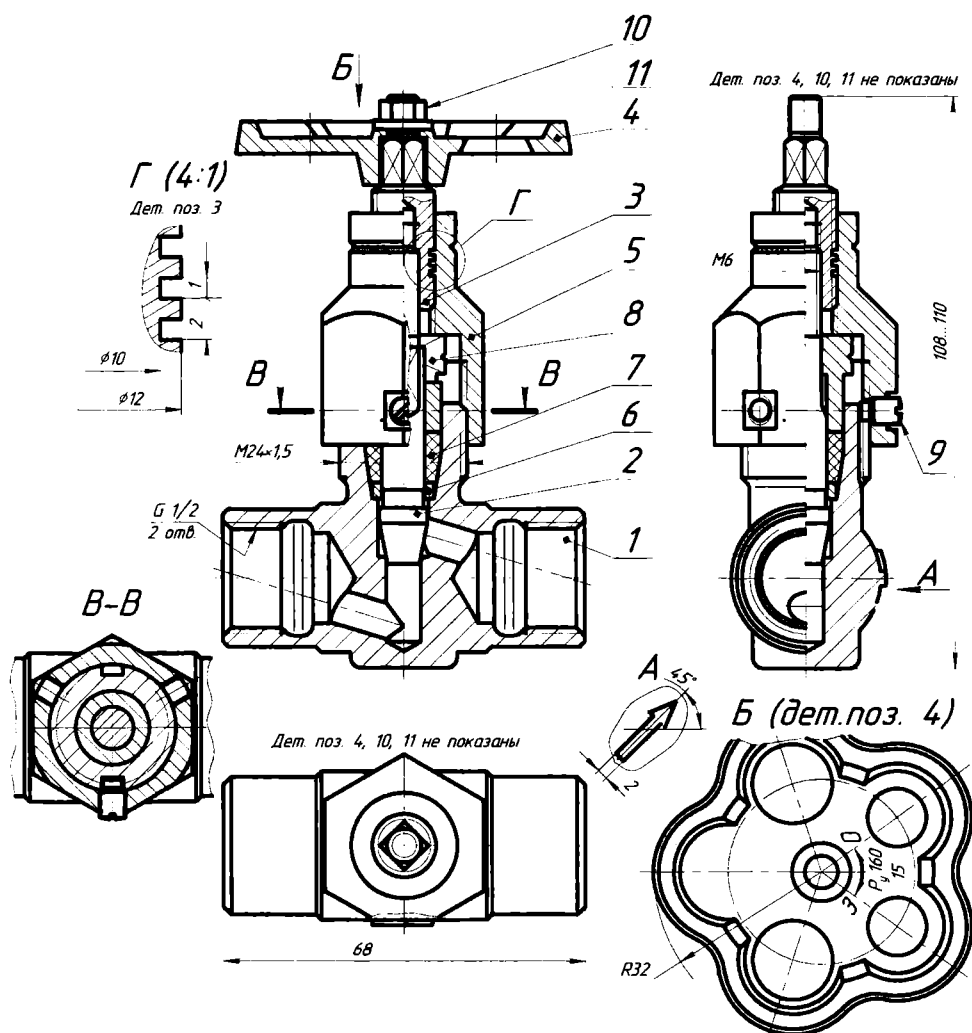


Рис. 4.14. Выполнение дополнительных изображений и нанесение необходимых параметров

21. Оформляем спецификацию вентиля (рис. 4.16) на формате А4.
22. Вычерчиваем рамку чертежа и оформляем основную надпись (рис. 4.17).
23. Представляем работу к защите.

В примере обозначения чертежа показаны:

- ☐ 0762 — код кафедры и дисциплины;
- ☐ 10 — порядковый номер задания;
- ☐ 0015 — вариант задания.

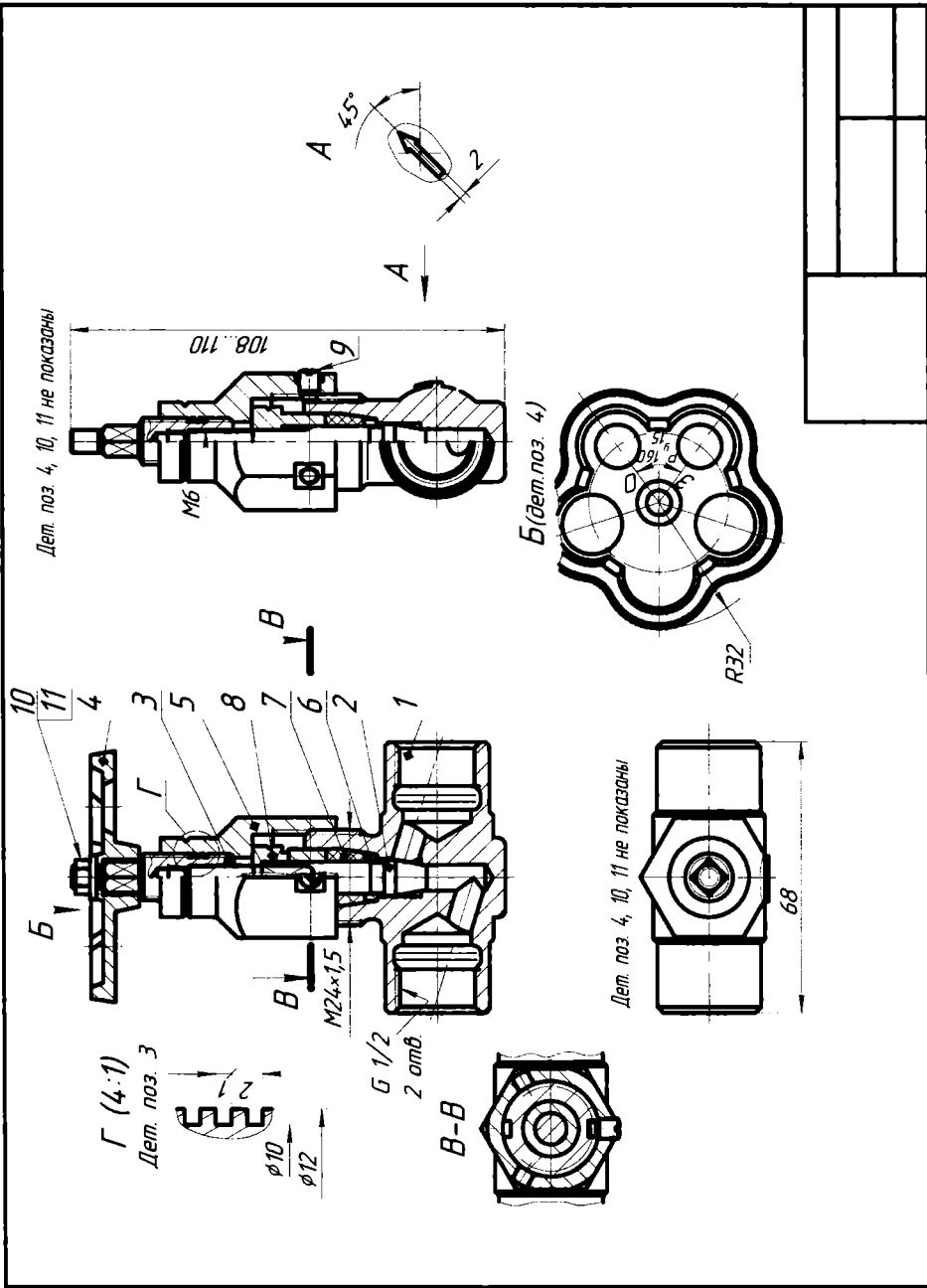


Рис. 4.15. Примерный состав и размещение информации чертежа заданного изделия

Рис. 4.16. Спецификация вентиля

					0762. 060015. 000 СБ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вентиль		Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							У		1:1
Проб.							Лист	Листов	
Н. контр.									
Чтб.									

Рис. 4.17. Основная надпись чертежа

Другие графы надписи заполняются по правилам, которые приняты на соответствующей кафедре.

4.3. Дополнительные возможности пособия

Этот раздел можно назвать страничкой преподавателя. Он полезен и студентам как демонстрация результата обучения, к которому они должны стремиться и который смогут показать преподавателю как иллюстрацию своего умения работать с твердотельной моделью.

Но главным адресатом высказанных здесь мыслей является преподаватель. Ранее отмечалось, что мы должны научить студента пользоваться современными средствами создания конструкторской документации и, следовательно, применять те возможности и приемы, которые нам эти средства предлагают. Варианты заданий позволяют решить проблему разработки сборочного чертежа, создания моделей и сборок независимо от изучаемого графического пакета, то есть пособие ориентировано на любой вуз и любого пользователя. Далее приводятся демонстрационные примеры использования варианта задания для решения ряда других задач, а не только создания сборочного чертежа.

Если в задании предусмотрено выполнение чертежей деталей сборочной единицы с последующей сборкой этих деталей в системе 2D, то параллельно можно создать модель одной или нескольких деталей в системе 3D. Здесь время можно сэкономить посредством автоматизированного измерения, построения и вычерчивания линий и использования конструкторской библиотеки.

Пособие позволяет сформировать свою базу данных чертежей деталей по вариантам заданий и выполнять сборку по этим чертежам. За счет этого создается резерв

времени, позволяющий дополнительно выполнять твердотельные модели деталей и сборочных единиц.

Например, на рис. 4.18 показаны модели кольца и втулок, которые выполнены в системе 3D по чертежам, приведенным на рис. 4.3, б и в и рис. 4.4, а, задания, представленного в разделе 4.1.

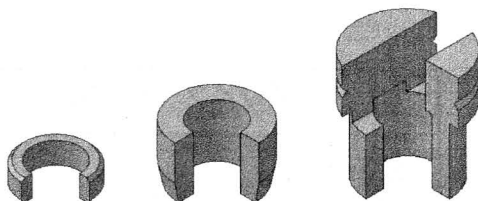


Рис. 4.18. Твердотельные модели кольца и втулки

На рис. 4.19 показана модель клапана этого же изделия, выполненная по чертежу, представленному на рис. 4.3, а.

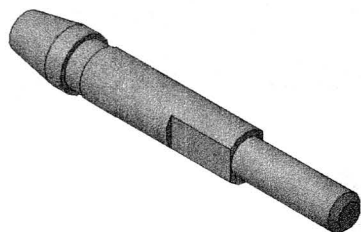
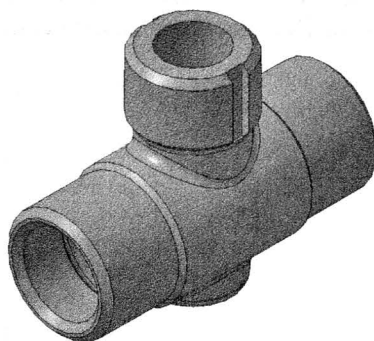
Это простые детали. Подобные им по сложности есть в каждом варианте заданий. Они удобны на начальной стадии обучения. И главное в процессе построения таких моделей заключается в том, что оператор вынужден проанализировать деталь по составу поверхностей и по их геометрическим отношениям, выделить определитель каждой поверхности и задать кинематический способ ее образования. В ходе этого процесса можно более глубоко понять предмет начертательной геометрии, смысл проецирования, кинематический принцип образования поверхностей и решить прикладные задачи геометрических отношений элементарных геометрических объектов. Это понимание внедряется в сознание постепенно, начиная с работы над простыми деталями. Одновременно усваивается процесс управления системой, идет освоение инструментов, правил их использования и возможностей.

На рис. 4.20 построена модель корпуса по чертежу, приведенному на рис. 4.2. Это уже следующий этап обучения. На такой модели система не показывает условное изображение резьбы на отдельных поверхностях детали, но в дереве построений, в каркасе детали она заложена и будет видна на комплексном чертеже, выполненном по этой модели.

При построении модели подобной детали студенту необходимо продемонстрировать довольно глубокие знания определенных разделов начертательной геометрии и способность применять их. Здесь использованы поверхности цилиндра, конуса, глобоида и призмы, а также их геометрические отношения.

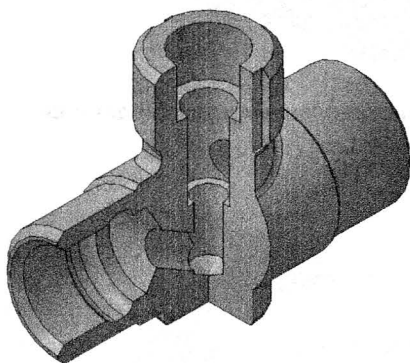
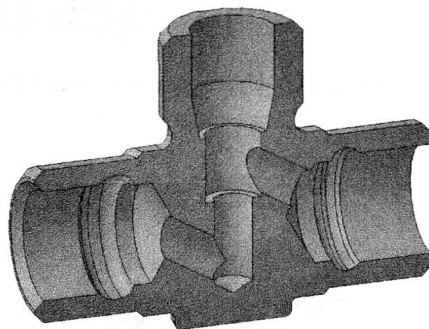
Сопоставление такой модели с комплексным чертежом в процессе работы с деталью помогает студенту развивать общее пространственное представление, пространственное мышление и способствует развитию способности читать и самостоятельно выполнять конструкторские документы.

На рис. 4.21 показана модель этого же корпуса с вырезом одной четверти в прямоугольной изометрии, позволяющая увидеть внутреннюю конструкцию изделия, рассмотреть такие элементы детали, как фаски, проточки, пересечение поверхно-

**Рис. 4.19.** Модель клапана изделия**Рис. 4.20.** Модель корпуса вентиля

стей, представить пространственную форму которых по комплексному чертежу значительно сложнее. При этом развивается и само понимание принципов образования и смысла разреза.

На рис. 4.22 показана модель фронтального разреза корпуса в прямоугольной диметрии, которая еще нагляднее демонстрирует внутреннее строение детали.

**Рис. 4.21.** Модель корпуса с вырезом в изометрической проекции**Рис. 4.22.** Фронтальный разрез модели корпуса в диметрической проекции

Умение работать в системе 3D создает возможности для выполнения сборки, то есть создания моделей сборочных единиц. На рис. 4.23 показан пример сборки построенных моделей деталей вентиля.

По построенным твердотельным моделям всех деталей можно быстро построить модель изделия. На рис. 4.24 показаны общий вид собранного вентиля и его изображение с вырезом одной четверти в изометрической проекции. При построении моделей деталей изделия очень важно использовать привязку их геометрических параметров к единой системе координат.

Графические пакеты различных систем автоматизированного проектирования различаются инструментальными панелями, оформлением, некоторыми возмож-

ностями, но геометрический смысл построения моделей деталей и сборок в них одинаков. Предлагаемые задачи универсальны для обучения работе в любой из них.

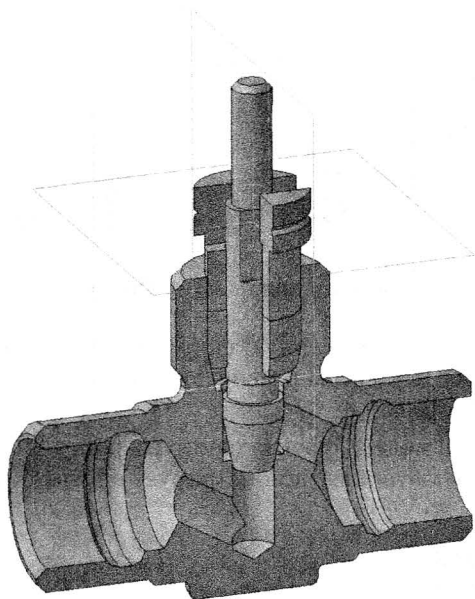


Рис. 4.23. Пример выполнения сборки представленных моделей деталей

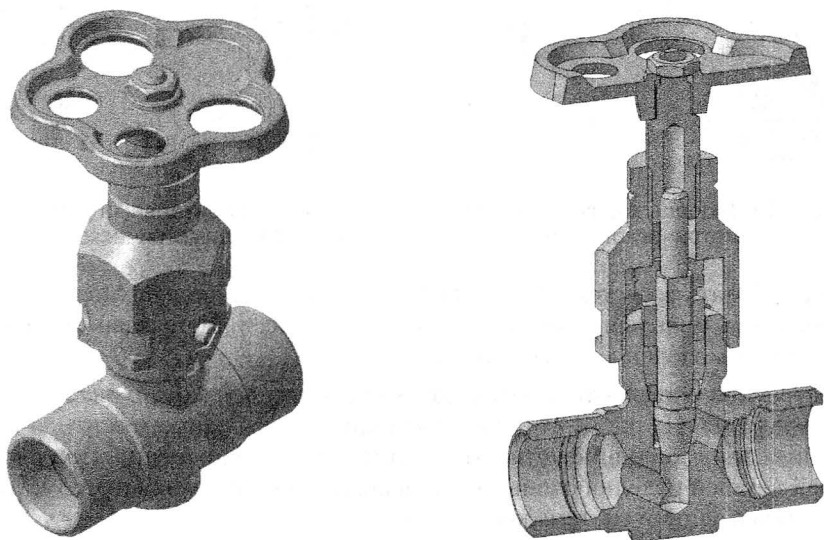


Рис. 4.24. Вид и разрез вентиля в изометрической проекции

Глава 5

Задания для выполнения чертежей изделий

Материал этой главы является основным. В нем представлены задачи выполнения чертежей различных машиностроительных изделий, информация о которых дана в форме схем полных принципиальных, то есть содержащих все детали изделия и связи между ними в виде условных и упрощенных графических изображений и обозначений.

Схемы сопровождаются описанием назначения устройства и принципа его работы с применением необходимых терминов.

Составные части изделий приводятся на чертежах деталей, на которых может отсутствовать подробная информация об их отдельных геометрических элементах. В этом случае следует обратиться к конструкторской библиотеке, справочникам и использовать масштабирование. На рисунках масштабы соблюдены, но они отличаются от стандартных.

Задания сопровождаются методическими рекомендациями по порядку сборки. Судить о достаточности изображений на сборочном чертеже поможет следующий критерий: если по данному сборочному чертежу можно построить чертеж любой детали изделия, используя ту информацию, которая дана о ней в задании, то задание выполнено правильно.

Защита задания оценивается качеством чертежей, наличием соответствующих связей, грамотностью изображения соединений, использованием принятых условностей и упрощений, умением использовать стили линий и выполнять правила оформления чертежа.

Звездочкой (*) отмечены задания повышенной сложности.

1*. Муфта гибкая соединительная

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная муфты гибкой соединительной показана на рис. 5.1.

Муфта предназначена для соединения вращающихся валов двигателя (ведущий вал) и рабочей машины или передаточного механизма (ведомый вал).

Муфта состоит из двух внутренних обойм 1, каждая из которых соединяется с соответствующим валом с помощью прямобочного шлицевого соединения. Для предотвращения осевого смещения внутренние обоймы крепятся на валах специальными болтами 3 со стопорными шайбами 2 (болты выполняют функцию винтов). На схеме валы изображены как пограничные детали. В специальные углубления

внутренних обойм вкладываются шарики 4. На шарики внутренних обойм надеваются обоймы наружные 5, в которых выполнены продольные цилиндрические канавки для шариков.

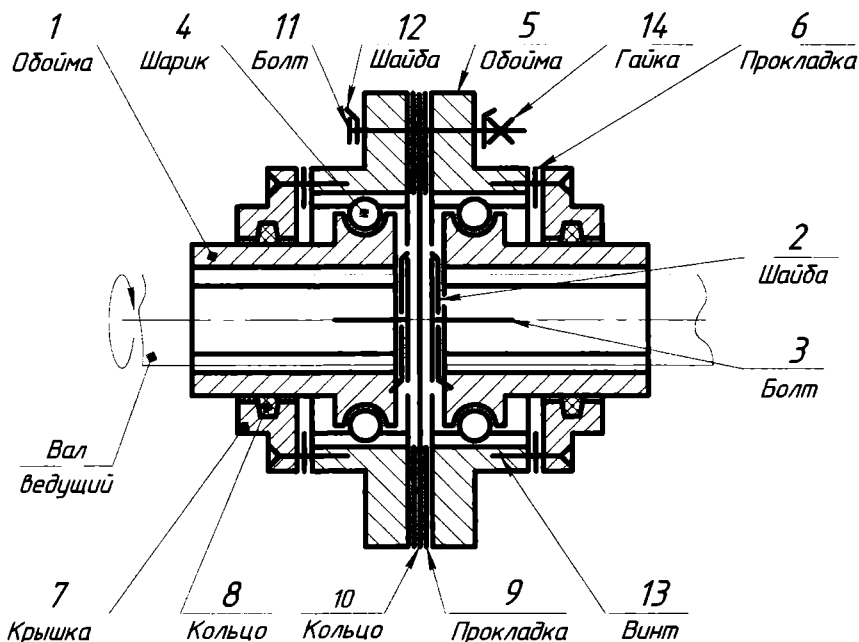


Рис. 5.1. Схема принципиальная полная муфты

Шарики являются соединительным звеном внутренней и наружной обойм и придают определенную гибкость соединению. Между наружными обоймами вставляется промежуточное (центральное) кольцо 10 с прокладками 9, и этот пакет стягивается болтами 11 с шайбами-пластинами 12 и гайками 14. С внешней стороны цилиндра центрального кольца 10 выполнено отверстие с конической резьбой для масленки, через которую периодически подается смазка для шариков (масленка и отверстие на схеме не показаны). Рабочие камеры шариков закрываются крышками 7, которые надеваются на ступицы внутренних обойм с войлочным уплотнительным кольцом 8 и крепятся к наружным обоймам винтами 13 через прокладку 6.

Такая конструкция обеспечивает компенсацию некоторого углового и линейного отклонения осей соединяемых валов, которые неизбежны в результате погрешностей изготовления и монтажа изделия и регламентируются установленными допусками.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

□ позиция 13: винт 2М8×25 ГОСТ 17475–80*;

□ позиция 14: гайка 2М10 ГОСТ 5915–70*;

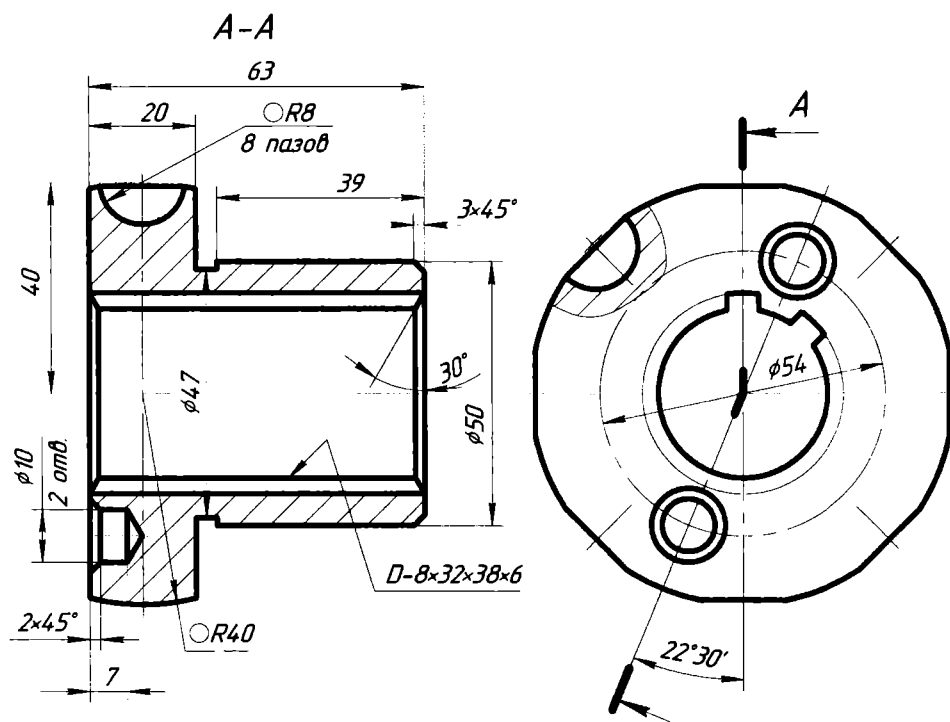
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам обоймы 1 и 5.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы примем чертежи обойм 1, 5 и кольца 10 устройства. Ведущий и ведомый валы изобразить как пограничные изделия с горизонтальным расположением осей.
3. На месте главного вида рекомендуется выполнить полный фронтальный разрез муфты.
4. Слева на главном изображении вычертить ведущую внутреннюю обойму 1 (рис. 5.2) так, чтобы фланец с лунками под шарики был расположен справа.



Деталь поз. 1. Материал: Сталь 20Х ГОСТ4543-71.

Рис. 5.2. Чертеж обоймы внутренней ведомой

Показать в разрезе верхнюю лунку фланца под шарик, а в нижней части фланца обоймы — отверстие под загнутый усик стопорной шайбы 2 (рис. 5.3, а).

5. В лунку фланца обоймы вложить шарик $\phi 16$ мм, изготовленный из стали марки ШХ75.
6. На торец фланца обоймы наложить стопорную шайбу 2 (см. рис. 5.3, а) так, чтобы ее загнутые усики вошли в подготовленные отверстия обоймы.

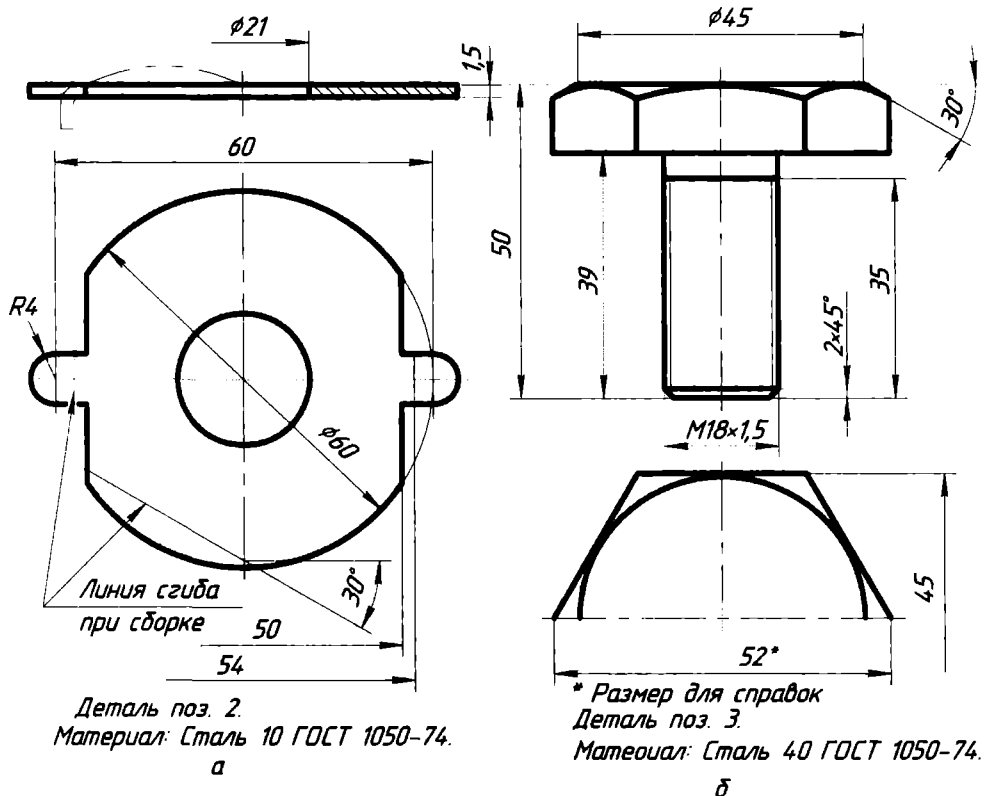
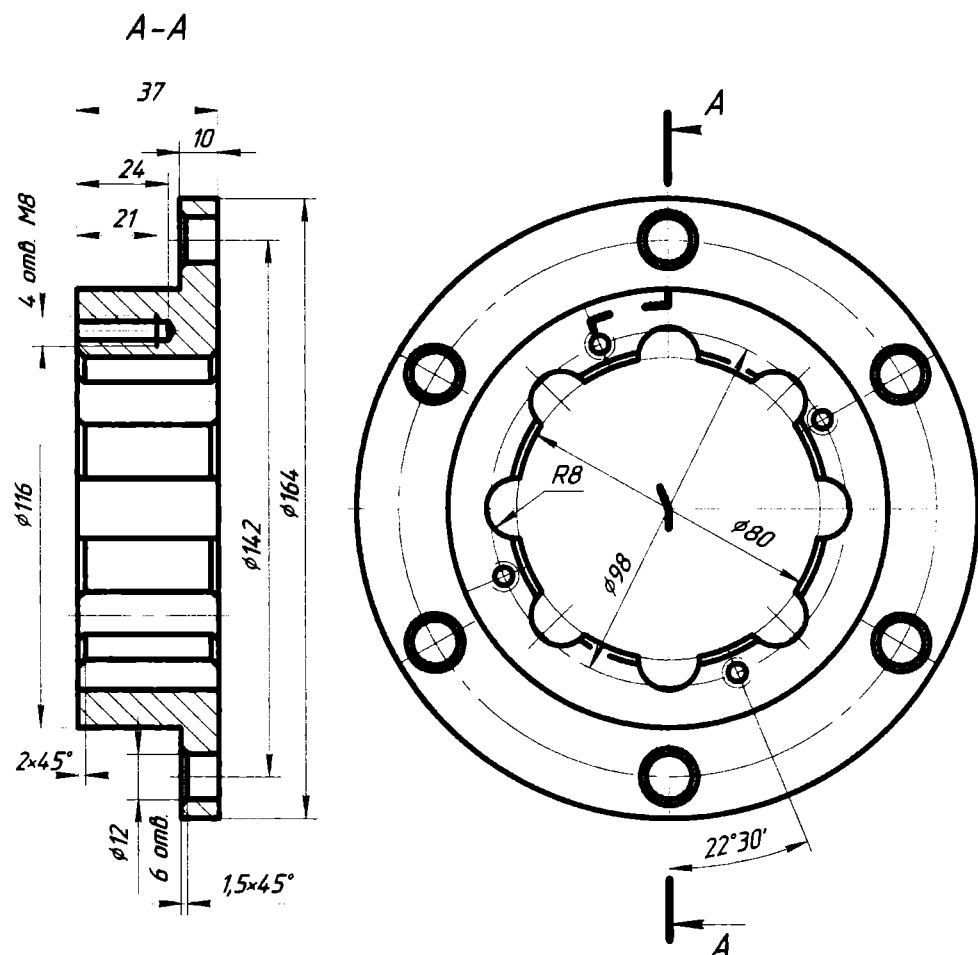


Рис. 5.3. Чертежи: а — стопорной шайбы; б — болта

7. Ввернуть в торец ведущего вала, показанного пограничной деталью, болт 3 (рис. 5.3, б); его соединение с валом показать местным разрезом. Край стопорной шайбы загнуть так, чтобы ее сегмент плотно прилегал к передней грани головки болта, изображенной без искажения.
8. Надеть на шарики внутренней обоймы (вычертить) наружную обойму 5 (рис. 5.4) так, чтобы торцевая плоскость соединительного фланца совпала с внешней плоскостью головки болта 3, ввернутого в ведущий вал.
9. На торец фланца наружной обоймы наложить прокладку 9 (рис. 5.5).

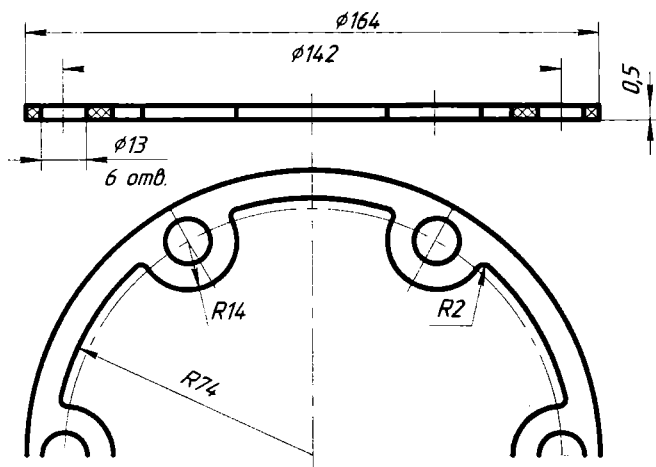
10. На прокладку 9 наружной обоймы наложить промежуточное кольцо 10 (рис. 5.6) с аналогичной прокладкой с правой стороны кольца.
11. Вычертить (поставить) ведомую наружную обойму (см. рис. 5.4) с правой стороны центрального кольца по аналогии с ведущей наружной обоймой (их форма одинакова).



Деталь поз. 5. Материал: Сталь 20Х ГОСТ 4543-71.

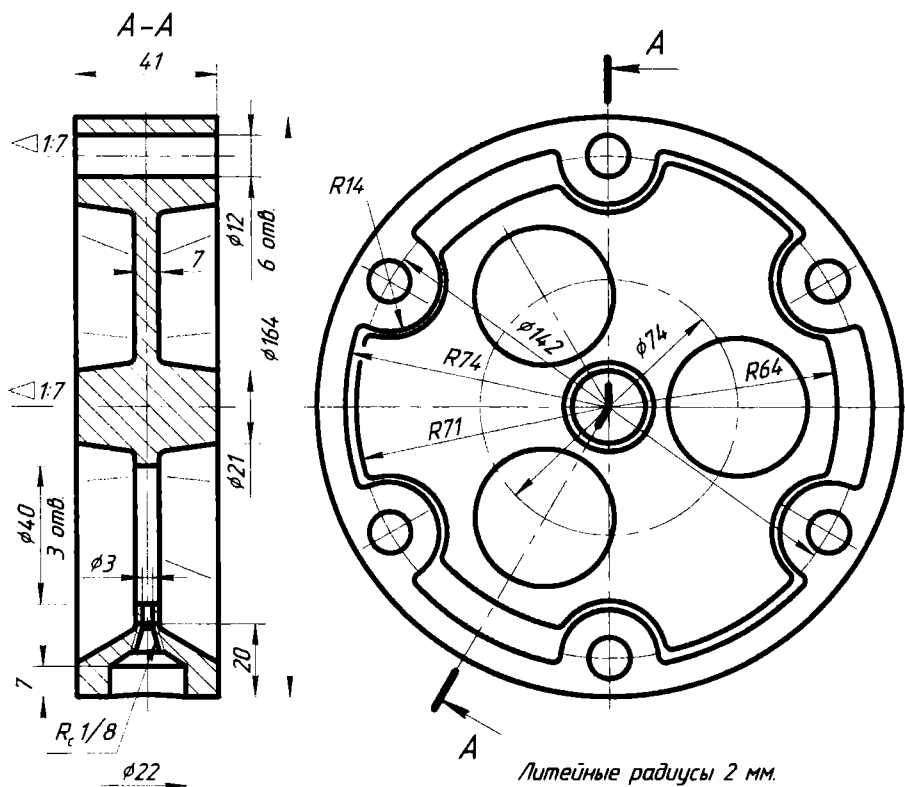
Рис. 5.4. Чертеж обоймы наружной

12. Вычертить болт 3 (см. рис. 5.3), стопорную шайбу 2, ведомую внутреннюю обойму 1 (см. рис. 5.2) с пограничным ведомым валом так же, как это выполнено на ведущем валу. Эти конструкции симметричны.



Деталь поз. 9. Материал: Картон.

Рис. 5.5. Чертеж прокладки центральной



Деталь поз. 10. Материал: СЧ 12-28 ГОСТ 1412-70.

Рис. 5.6. Чертеж кольца центрального

13. Наружные обоймы муфты закрыть крышками 7 (рис. 5.7, а), насаженными на ступицы внутренних обойм, с прокладками 6 (рис. 5.8) и уплотнительными кольцами 8 (рис. 5.7, б). Крышки закрепить винтами 13 с потайными головками.
 14. Наружные обоймы с центральным кольцом стянуть болтами 11 (рис. 5.9, а) со стопорными шайбами 12 в форме пластин (рис. 5.9, б), которые устанавливаются как со стороны головок болтов, так и со стороны гаек, причем пластины со стороны головок и гаек должны быть сдвинуты друг относительно друга на один болт.
- Углы стопорных пластин отогнуть до прилегания их к граням соответствующих головок и гаек болтов.
15. Другими видами и разрезами показать размещение крепежных деталей и конструкцию стопорных устройств, конструкцию промежуточного кольца с отверстием под масленку и основные параметры шлицевого соединения.
 16. Построить другие изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
 17. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
 18. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
 19. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
 20. Оформить работу и представить ее к защите.

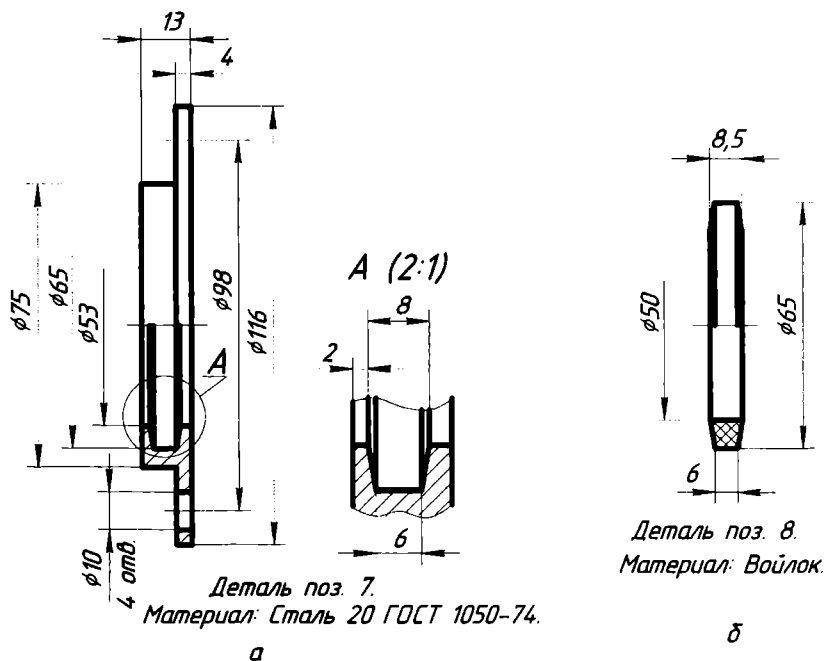
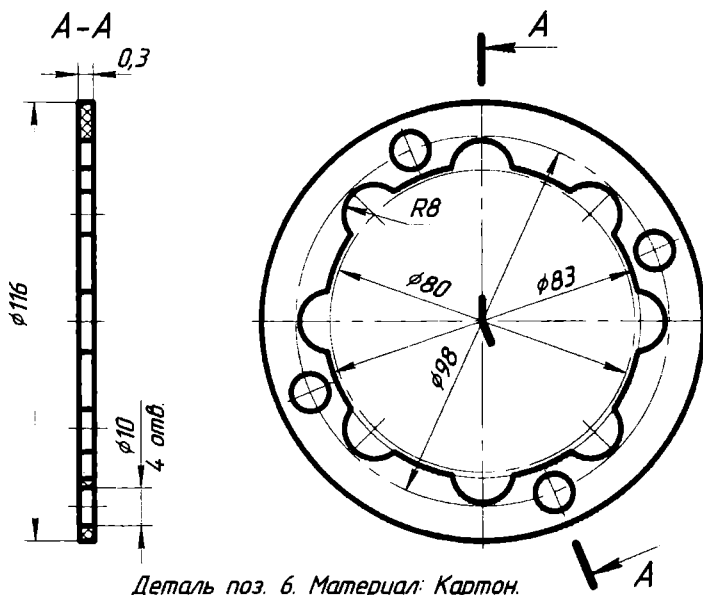
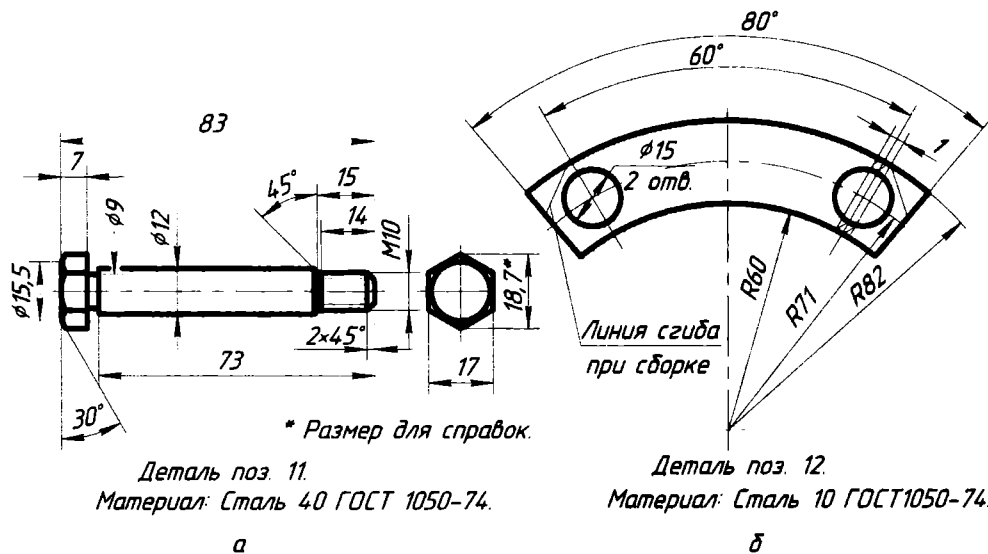


Рис. 5.7. Чертежи: а — крышки; б — кольца уплотнительного



Деталь поз. 6. Материал: Картон.

Рис. 5.8. Чертеж прокладки крышки



Деталь поз. 11.
Материал: Сталь 40 ГОСТ 1050-74.

а

Деталь поз. 12.
Материал: Сталь 10 ГОСТ 1050-74.

б

Рис. 5.9. Чертежи: а — болта; б — пластины предохранительной

2*. Пневмоклапан давления

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная пневмоклапана давления показана на рис. 5.10.

Пневматический клапан давления служит для снижения давления поступающего из трубопровода газа до рабочего значения и для автоматического поддержания этого давления в рабочей сети.

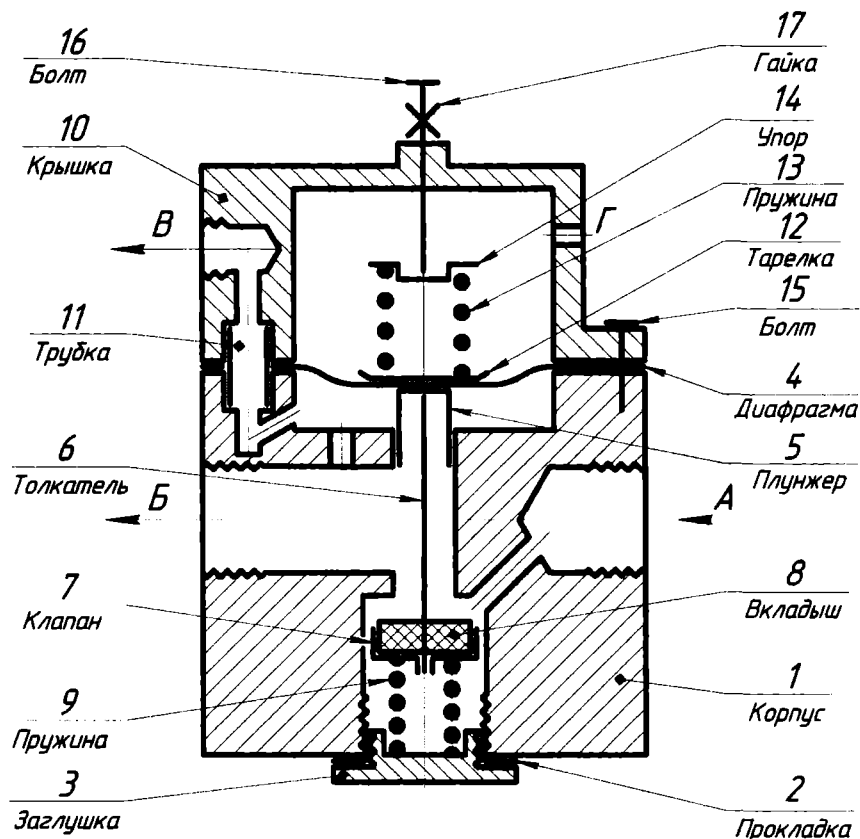


Рис. 5.10. Схема принципиальная полная пневмоклапана давления

Клапан состоит из корпуса 1, канал А которого соединяется с трубопроводом высокого давления, а канал Б — с потребителем газа. Каналы корпуса соединены между собой специальным проходным отверстием. Проходное отверстие корпуса может перекрываться клапаном 7 с эластичным вкладышем 8 под действием упругой силы пружины 9, которая установлена предварительно сжатой и опирается на заглушку 3. Сверху полость корпуса закрыта крышкой 10 с диафрагмой 4, которая

служит прокладкой и разделяет полости крышки и корпуса. Сверху на диафрагму установлена тарелка 12 с пружиной 13, которая мощнее пружины 9. Пружина 13 сжимается болтом 16 через центрирующий упор 14 до определенной величины, обеспечивающей необходимое давление.

Установленная величина сжатия пружины 13 фиксируется контргайкой 17 и контролируется значением давления с помощью манометра, который устанавливается на выходе В канала с трубкой 11 и показывает давление в полости Б корпуса. Внутренняя полость крышки сообщается с атмосферой через отверстие Г. Перемещения диафрагмы передаются клапану через плунжер 5 и толкатель 6. Когда давление газа (воздуха) в полости Б низкое, пружина 13 преодолевает усилие сжатия пружины 9 клапана, диафрагма прогибается вниз и клапан 7 опускается, открывая проходное отверстие (как показано на схеме). При повышении давления в полости Б увеличивается сила, действующая на диафрагму, которая начинает прогибаться вверх, преодолевая усилие пружины 13. При этом клапан 7 синхронно поднимается вверх под действием предварительно сжатой пружины 9 и уменьшает проходное отверстие, увеличивая сопротивление движению газа из полости А в полость Б. При достижении наибольшего установленного давления в полости Б клапан полностью перекрывает проходное отверстие — и поступление газа к потребителю прекращается. Как только давление в полости Б понизится, диафрагма начнет прогибаться под действием пружины 13 и клапан приоткроет проходной канал. Так автоматически под действием упругих сил поддерживается необходимый уровень давления газа, подаваемого потребителю.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 15: болт М6×30 ГОСТ 7798–70*;
- ☐ позиция 16: болт М10 ГОСТ 7798–70*;
- ☐ позиция 17: гайка М10 ГОСТ 5915–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить габариты устройства, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и крышки 10.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принимаем изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Начертить основные изображения корпуса 1 (рис. 5.11).

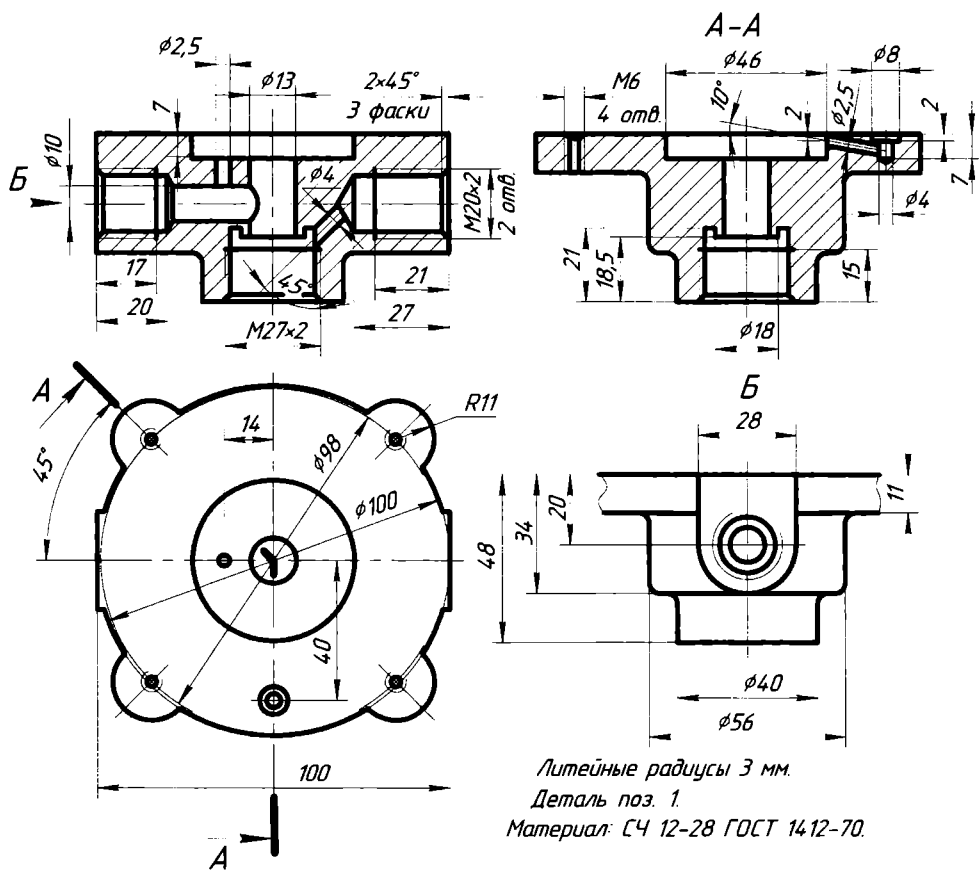


Рис. 5.11. Чертеж корпуса устройства

4. На торец нижнего отверстия с резьбой M27×2 установить прокладку 2 (рис. 5.12, б) и винтить заглушку 3 (рис. 5.12, а) корпуса до упора.
5. Сверху построить изображение диафрагмы 4 (рис. 5.13, а), закрывающей корпус, так, чтобы она была прогнута вниз на 3 мм по площади тарелки 12 (рис. 5.15, б).
6. Построить изображение плунжера 5 (рис. 5.13, б), упирающегося в диафрагму снизу.
7. Построить изображение толкателя 6 (рис. 5.13, в), вставив конец цилиндра длиной 16 мм в отверстие плунжера до упора.
8. Нижний конец толкателя 6 вставить в отверстие вкладыша 8 (рис. 5.14, б) до упора цилиндра толкателя $\phi 12$ мм в основание большого отверстия вкладыша (за счет растяжения резины вкладыша).
9. На вкладыш надеть клапан 7 (рис. 5.14, а) до упора.

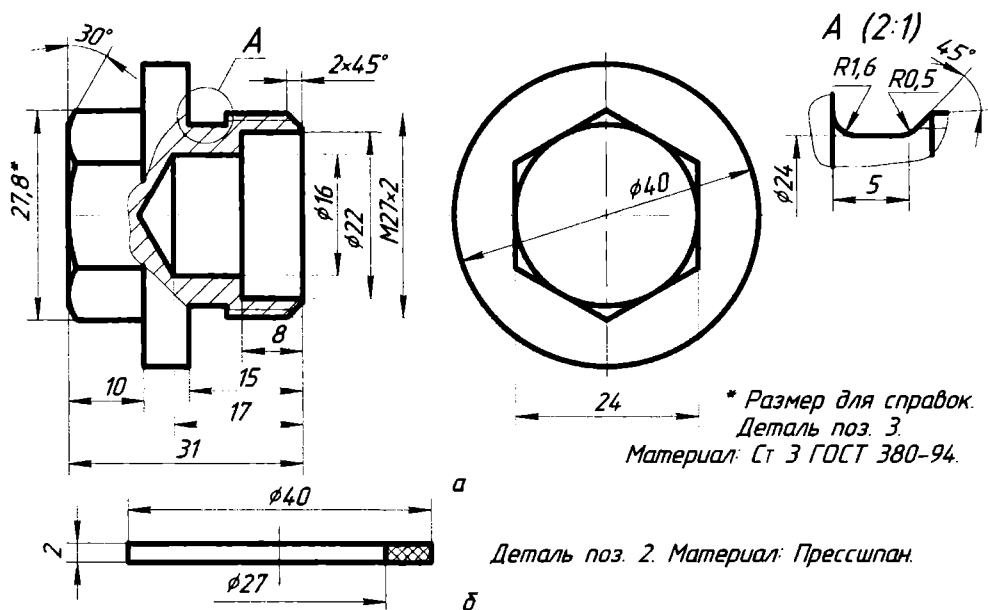


Рис. 5.12. Чертежи: а — заглушки; б — прокладки

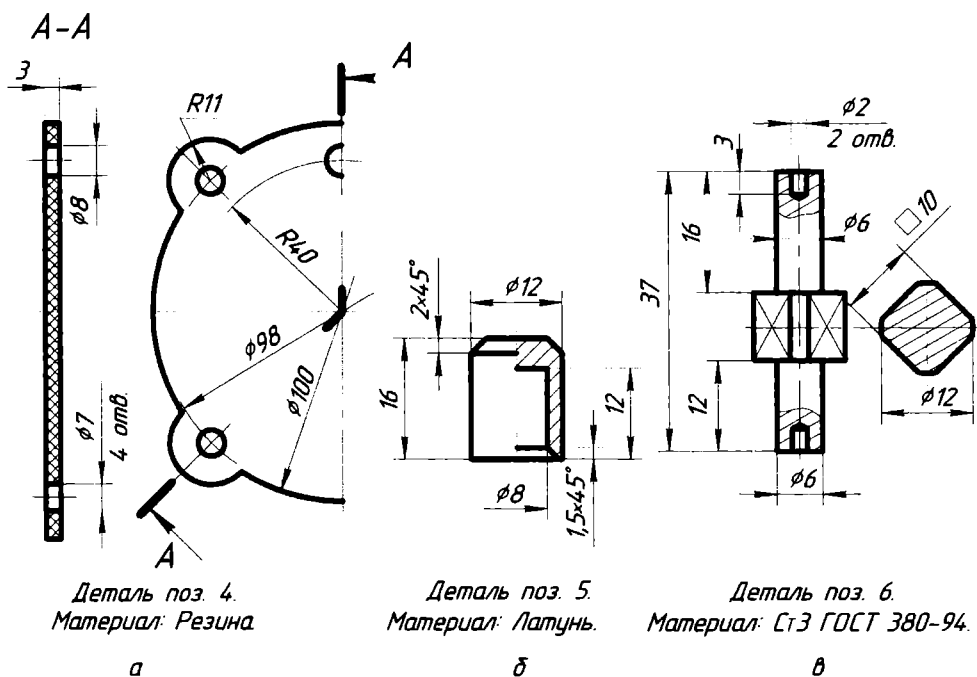


Рис. 5.13. Чертежи: а — диафрагмы; б — плунжера; в — толкателя

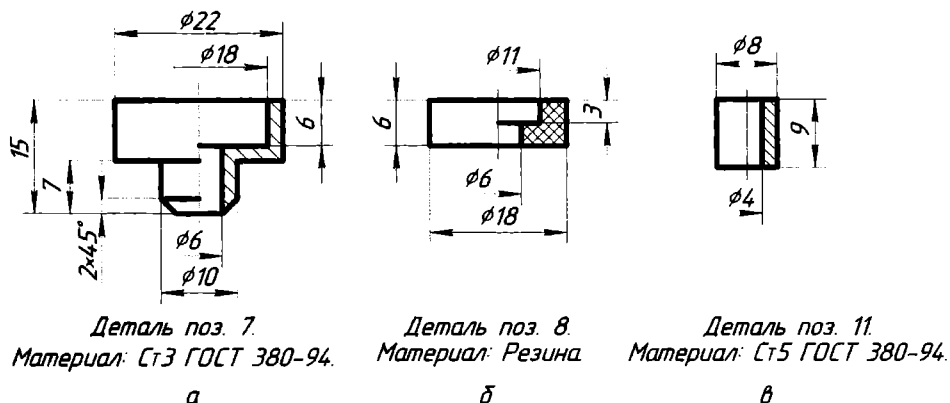


Рис. 5.14. Чертежи: а — клапана; б — вкладыша; в — трубки

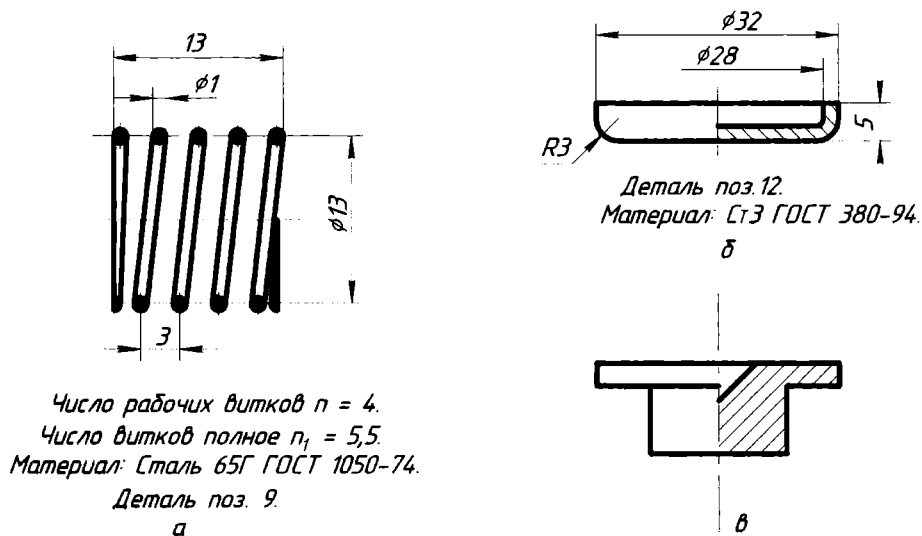


Рис. 5.15. Чертежи: а — пружины; б — тарелки; в — упора

10. В корпусе установить пружину 9 (рис. 5.15, а) так, чтобы она одним концом опиралась на дно заглушки 3, а другим концом — на основание цилиндра $\phi 22$ мм клапана 7. При установке пружины необходимо пересчитать ее шаг по фактической рабочей высоте пружины в данный момент (не забудьте учесть масштаб вашего чертежа).
11. Закрыть корпус с диафрагмой пневмоклапана крышкой (рис. 5.16) так, чтобы их отверстия $\phi 8$ мм канала для манометра совпали.
12. В отверстия $\phi 8$ мм канала для манометра вставить переходную трубку 11 (рис. 5.14, в).
13. В вогнутую часть диафрагмы 4 корпуса поставить тарелку 12 (рис. 5.15, б).

14. На дно тарелки поставить пружину 13, предварительно сжав ее от свободного состояния на 14 мм.
15. Сверху на пружину 13 поставить упор 14 (рис. 5.15, в) так, чтобы его наконечник $\Phi 18$ мм вошел вовнутрь пружины.
16. Ввернуть болт 16 так, чтобы его конец вошел в углубление до упора. Длину болта подобрать самостоятельно.
17. Вычертить контргайку 17, опирающуюся на крышку устройства.
18. Закрепить крышку пневмоклапана болтами 15, которые используются здесь как винты.
19. Построить другие изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
20. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
21. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
22. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
23. Оформить работу и представить к защите.

3. Вентиль пневматический

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля пневматического показана на рис. 5.18.

Вентиль называют пневматическим, потому что он используется в системе трубопроводов, по которым подается воздух (их тоже называют пневматическими трубопроводами, или пневмопроводами).

Вентиль состоит из корпуса 1, в который ввернут штуцер 2 с уплотнительным резиновым кольцом 3. К штуцеру подключается приемная часть трубопровода. Подается воздух через штуцер (седло) 4, установленный с уплотнительным кольцом 5. Входной канал этого штуцера перекрывается клапаном 6 (клапан садится на кромку отверстия этого штуцера, поэтому его называют седлом). Клапан 6 соединен со шпинделем 7 так, что сохраняется возможность их относительного вращения вокруг общей оси симметрии. Соединительным звеном являются шарики 8, вложенные в специальную проточку в деталях через отверстие в клапане, закрываемом винтом 15. Такое соединение обеспечивает необходимое давление на клапан вращением шпинделя, а сам клапан остается неподвижным.

Для устранения утечки среды через резьбу шпинделя используется уплотнительное устройство — сальник. Он состоит из опорного кольца 9, эластичного материала (сальника) 16, нажимной втулки 10, нажимной гайки 11. При завинчивании гайки нажимная втулка опускается, давит на сальник, сальник расширяется и устраняет зазоры между цилиндрическими поверхностями.

Шпиндель вращается с помощью маховика. Маховик состоит из крестовины 12, в которую ввернуты четыре ручки 13. Со шпинделем крестовина соединяется четырехгранной призмой. От смещения вдоль оси маховик фиксируется специальной гайкой 14.

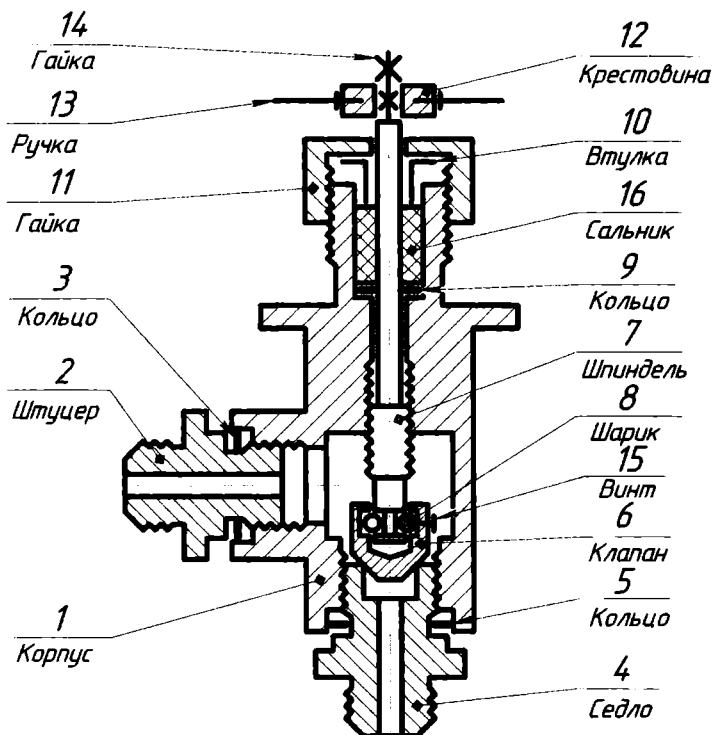


Рис. 5.18. Схема принципиальная полная вентиля пневматического

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 15: винт М3×3 ГОСТ 1477–84*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Тип и параметры не указанных на чертежах деталей проточек выбрать самостоятельно по справочным источникам.

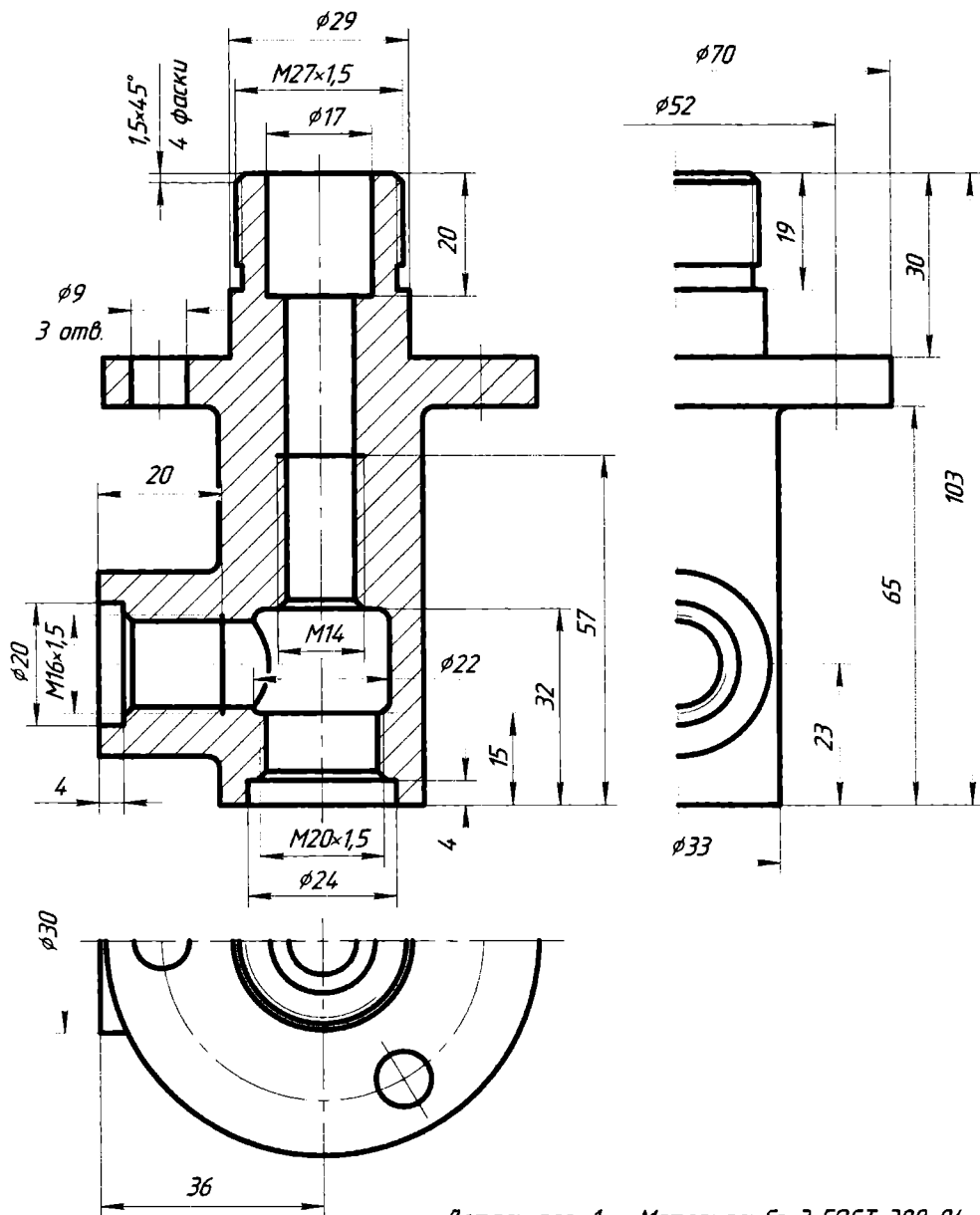
Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 и шпинделя 7.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принимаем чертеж корпуса 1 устройства.

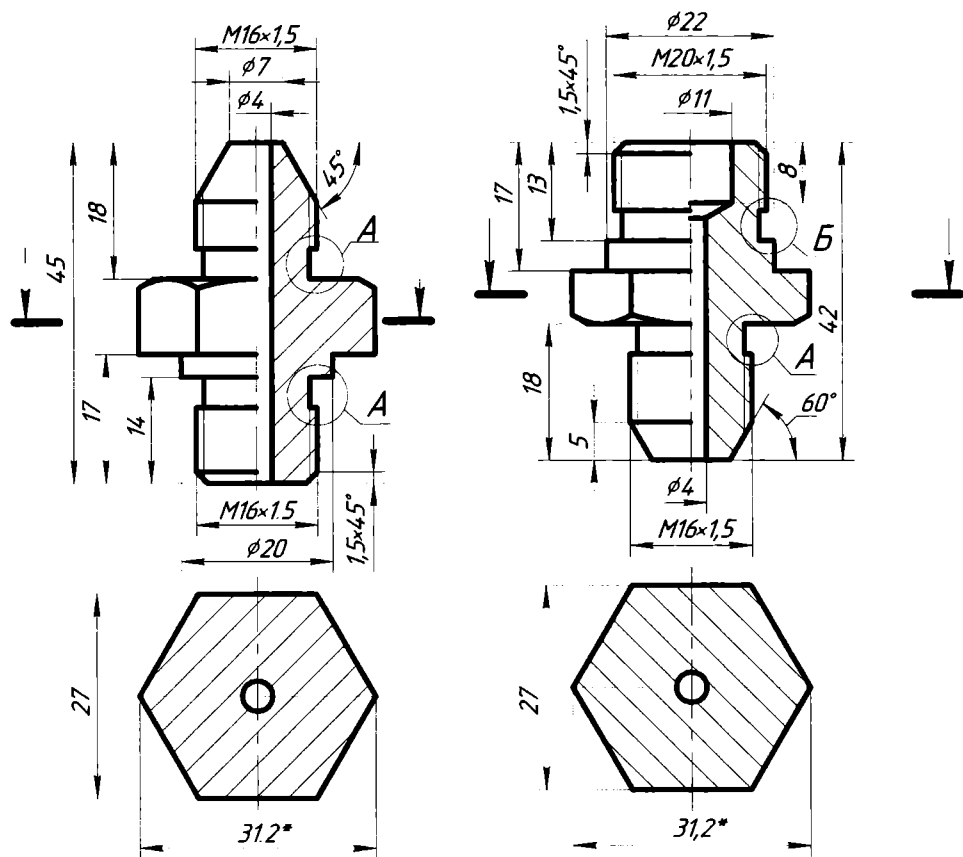
3. Начертить корпус 1 (рис. 5.19) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется выполнить простой фронтальный разрез.



Деталь поз. 1. Материал: Ст 3 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.19. Чертеж корпуса вентиля

- В боковое отверстие диаметром 20 мм корпуса поставить уплотнительное кольцо 3 (рис. 5.21, а) и ввинтить штуцер 2 (рис. 5.20, а) до упора основания его цилиндра диаметром 20 мм в уплотнительное кольцо.
- В цилиндр диаметром 24 мм приемного отверстия корпуса поставить уплотнительное кольцо 5 (рис. 5.21, а) и ввинтить седло 4 до упора.
- Седло закрыть конусом клапана 6 (рис. 5.21, б).
- Установить в корпусе вентиля шпindelь 7 (рис. 5.21, в) так, чтобы горизонтальная плоскость симметрии проточки его хвостовика совпала с аналогичной плоскостью проточки клапана.



* Размер для справок.

Деталь поз. 2. Материал: Ст 3 ГОСТ 380-94. Деталь поз. 4.

а

б

Рис. 5.20. Чертежи: а — штуцера; б — седла

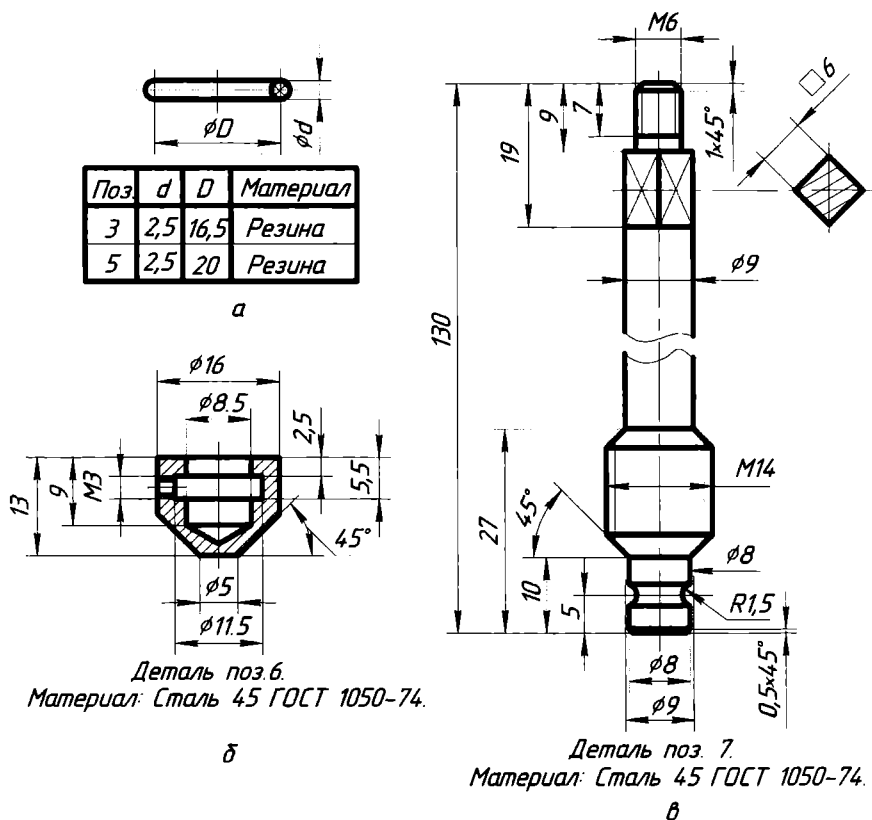


Рис. 5.21. Чертежи: а — кольца; б — клапана; в — шпинделя

8. В проточке соединения шпинделя с клапаном изобразить шарики диаметром 2 мм и закрыть резьбовое отверстие клапана винтом 15.
9. В сальниковую камеру диаметром 17 мм корпуса поставить кольцо 9 (рис. 5.22, а) конусом вверх.
10. В сальниковую камеру корпуса поставить нажимную втулку 10 (рис. 5.22, б) так, чтобы ее цилиндр вошел в отверстие камеры на 4 мм.
11. Пространство между опорным кольцом 9 и втулкой 10 заполнить сальниковой набивкой (пенькой) — покрыть штриховкой неметалла.
12. Установить гайку нажимную 11 (рис. 5.22, в).
13. На призму шпинделя поставить крестовину 12 (рис. 5.23, а) и ввинтить в ее отверстия рукоятки 13 (рис. 5.22, г) до упора.
14. Крестовину закрепить гайкой 14 (рис. 5.23, б).
15. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.

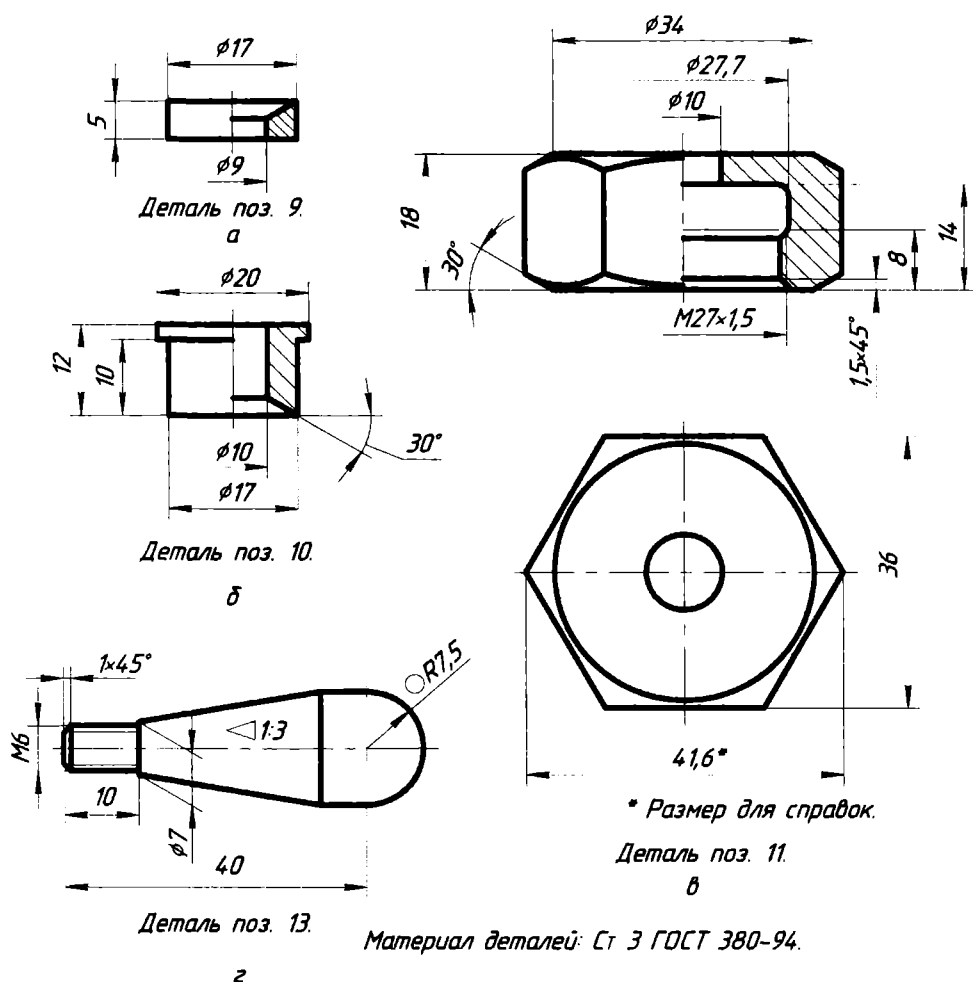


Рис. 5.22. Чертежи: а — кольца; б — нажимной втулки; в — нажимной гайки; з — рукоятки

16. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

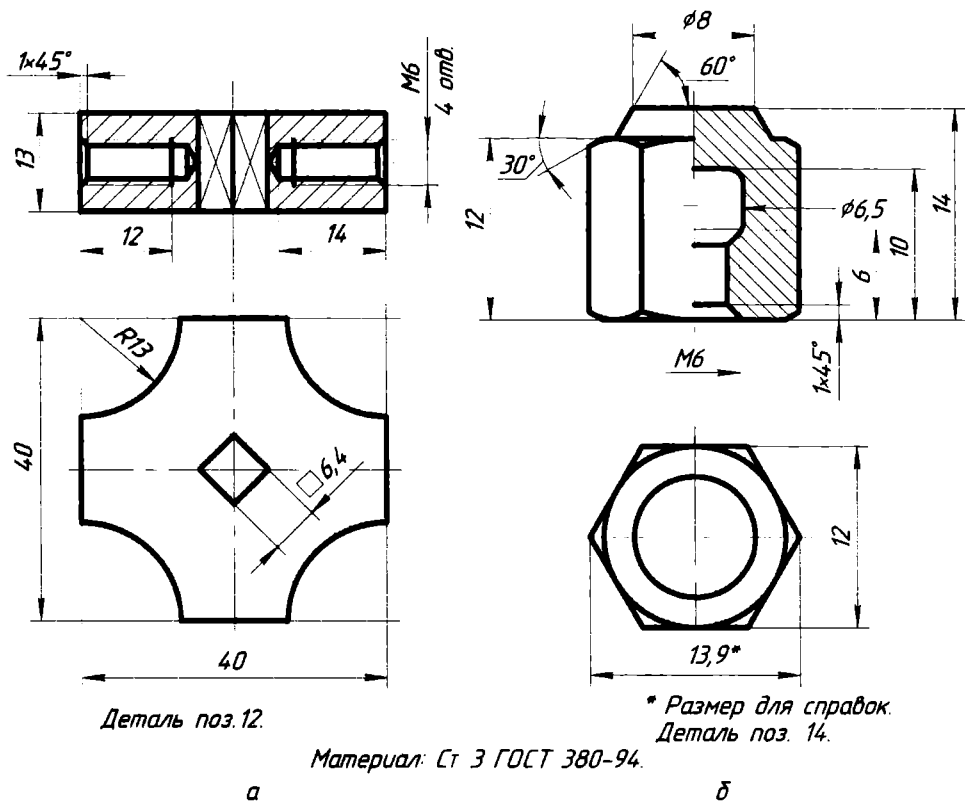


Рис. 5.23. Чертежи: а — крестовины; б — гайки

4. Клапан перепускной

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная клапана перепускного показана на рис. 5.24.

Клапан устанавливается в системе трубопроводов и служит для ограничения давления в трубопроводе. При повышении давления в системе выше установленной нормы клапан 3 (рис. 1) поднимается под действием избыточного давления, открывая канал, — и часть топлива сбрасывается (перепускается) в сливной бак. При падении давления пружина 4 возвращает клапан на место. Давление, при котором срабатывает перепускной клапан, устанавливается поджатием пружины 4 с помощью тарелки 5 и винта 6. После регулирования поджатия пружины винт 6 фиксируется гайкой 11 и регулирующее устройство закрывается защитным колпаком 8.

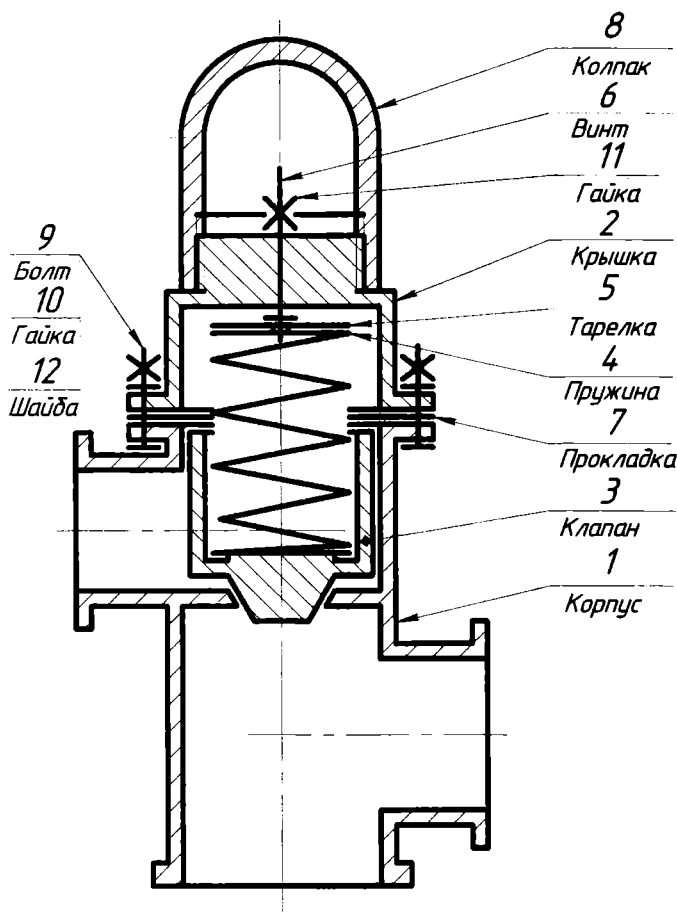


Рис. 5.24. Схема принципиальная полная клапана

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

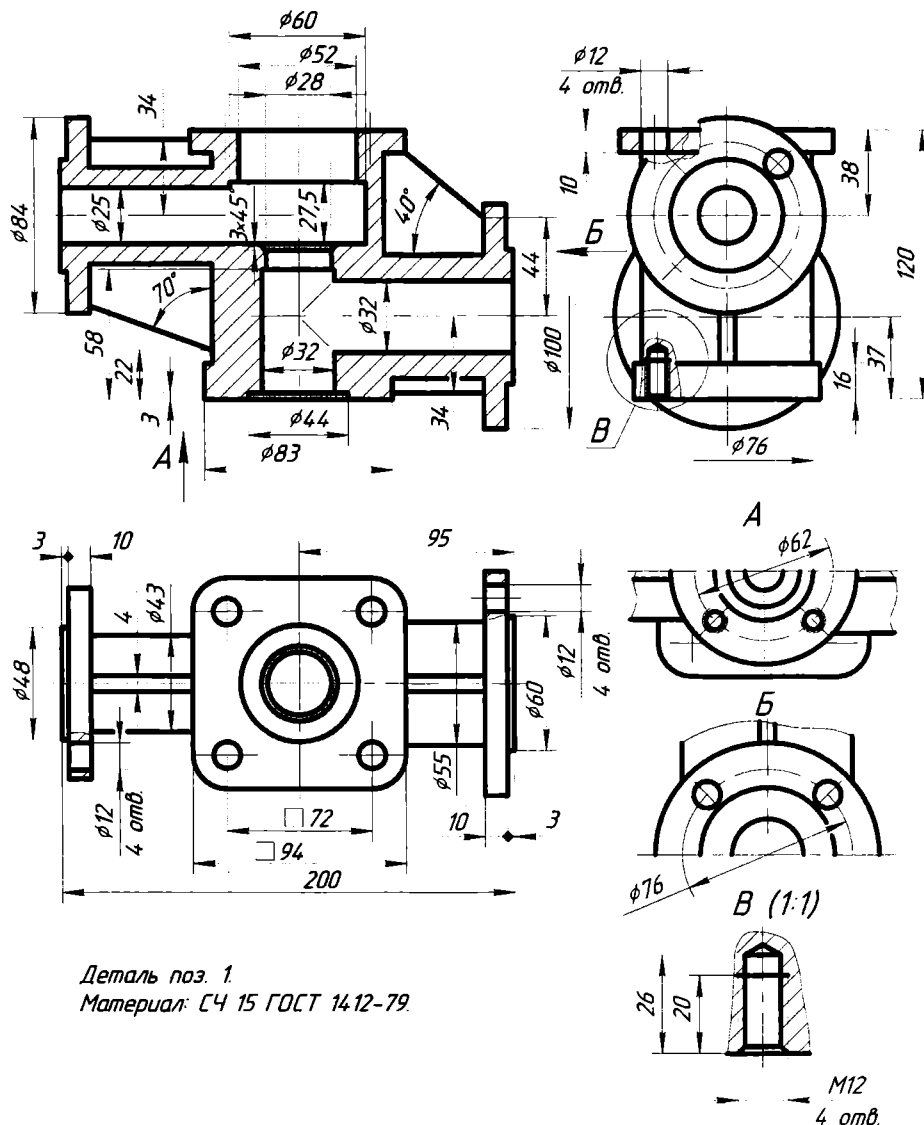
Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 9: болт М10×35 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 10: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 11: гайка 2 М16 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 12: шайба 2.10 ГОСТ 11371–78,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Задачу рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, крышки 2 и колпака 8.
2. За основные принимаем изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.25). С помощью габаритных прямоугольников и осей размещаем их на поле чертежа. Этот процесс рассматривался нами в предыдущих работах.



3. Выполнить чертёж корпуса 1.
4. На верхнюю плоскость корпуса установить прокладку $94 \times 94 \times 0,2$ мм, изготовленную из паронита. При изображении ее толщины $0,2$ мм отступаем от масштаба в сторону увеличения до 1 мм, так как расстояние между параллельными линиями чертежа должно быть не менее $0,8$ мм, а в спецификации укажем натуральные размеры прокладки.
5. Установить крышку 2 (рис. 5.26) на квадратный фланец корпуса с прокладкой и закрепить ее крепежными деталями: болтом $M10 \times 40$ ГОСТ 7798–70, гайкой $M10$ ГОСТ 5915–78 и шайбой 2.10 ГОСТ 11371–78. При необходимости параметры проточки *Б* взять из справочника.

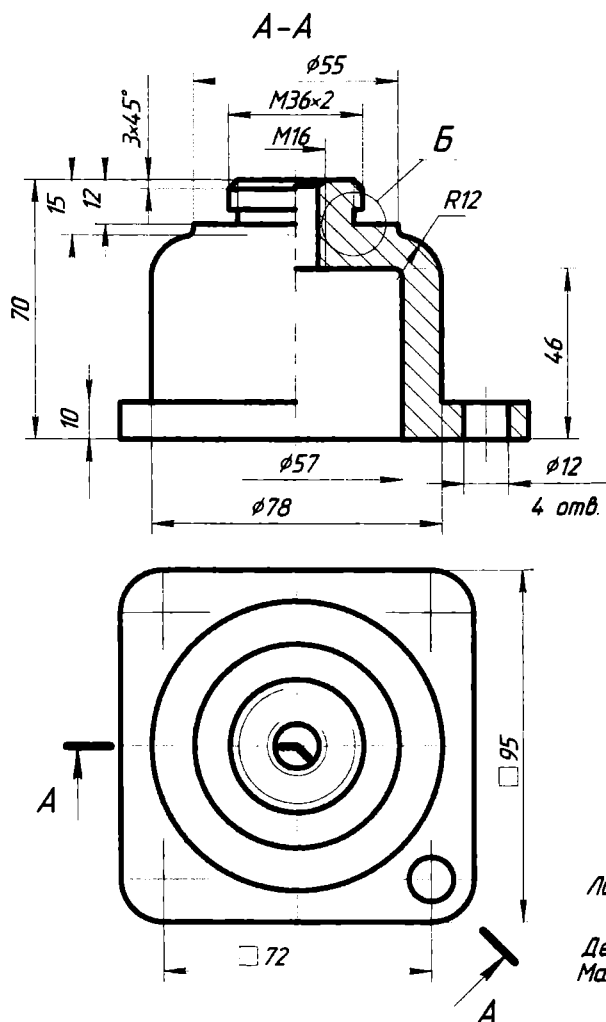


Рис. 5.26. Чертеж крышки

6. Установить клапан 3 (рис. 5.27) на его седло $\phi 28$ мм в корпусе так, чтобы конус клапана полностью перекрыл входное отверстие в корпусе. Отверстие с резьбой М12 в клапане технологическое, а отверстие $\phi 5$ мм служит для выравнивания давления в полости корпуса и клапана.

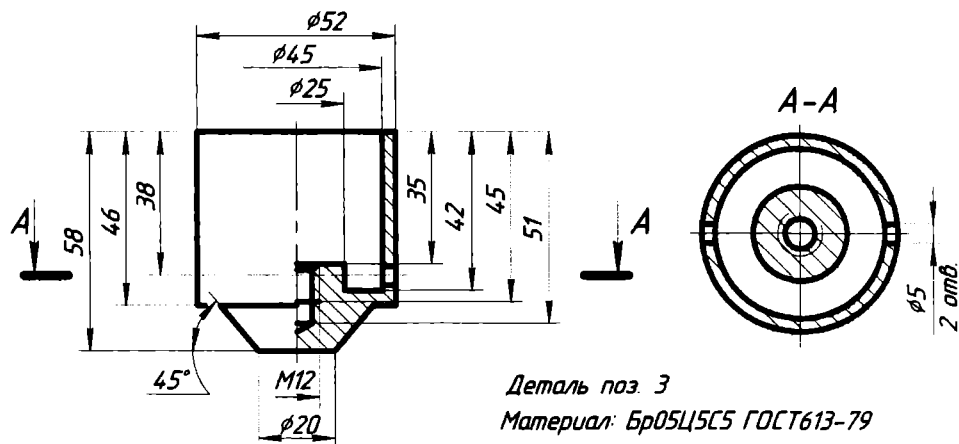
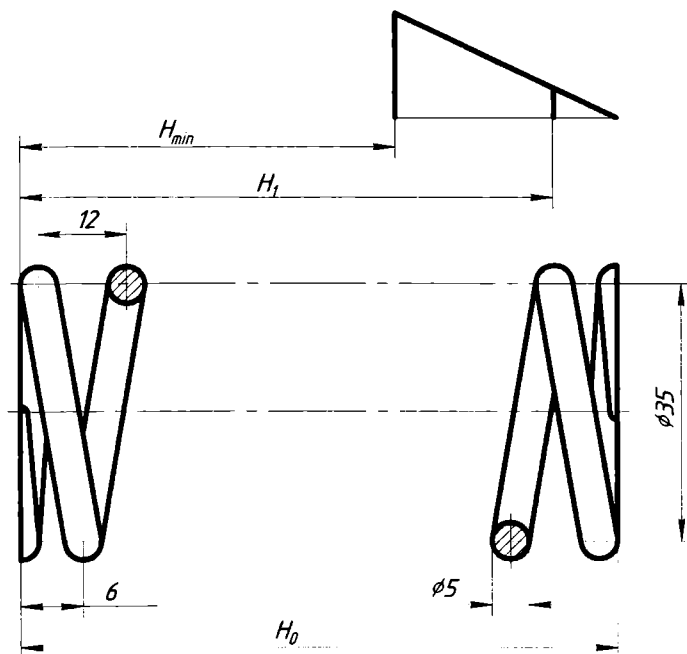


Рис. 5.27. Чертеж клапана

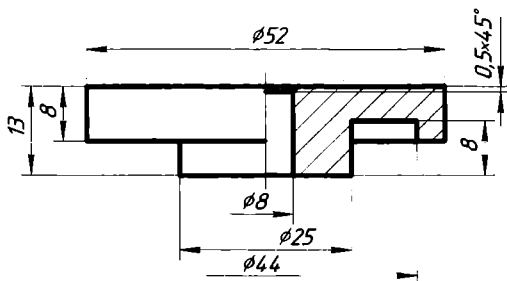
7. В отверстие $\phi 45$ мм клапана установить пружину (рис. 5.28), поджатую до размера H_1 . Для этого уменьшить шаг пружины, который она имеет в свободном состоянии, на $(H_0 - H_1)/n$.
8. Сверху на пружину поставить тарелку (рис. 5.29) так, чтобы опорный виток пружины вошел в цилиндрическое углубление тарелки.
9. В крышку ввинтить винт (рис. 5.30) так, чтобы его цилиндрический конец $\phi 8$ мм полностью вошел в соответствующее отверстие тарелки. Винт закрепить гайкой 2М16 ГОСТ 5915–70.
10. Крышку 2 (см. рис. 5.24 и 5.26) закрыть колпаком (рис. 5.31), который должен быть завинчен до упора.
11. Выполнить другие необходимые изображения (виды, разрезы, сечения), дополняющие информацию о конструкции изделия и его составных частей.
12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.

Перед окончательным оформлением (а лучше и на других этапах) полезно показать работу ведущему преподавателю.



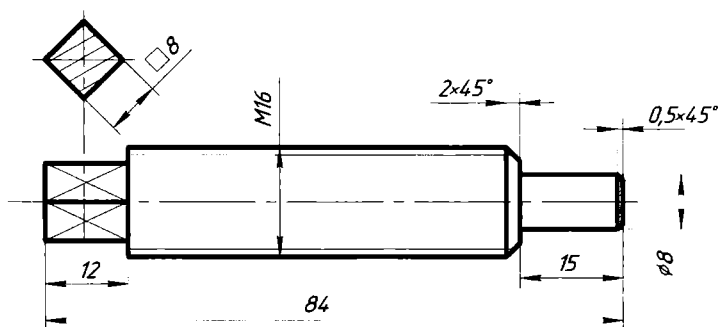
1. Длина свободной пружины $H_0 = 81$ мм.
 2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_1 = 75$ мм.
 3. Число рабочих витков $n = 6$.
 4. Число витков полное $n_1 = 7,5$.
- Пружина сжатия с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.
 Деталь поз. 4, материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.28. Чертеж пружины



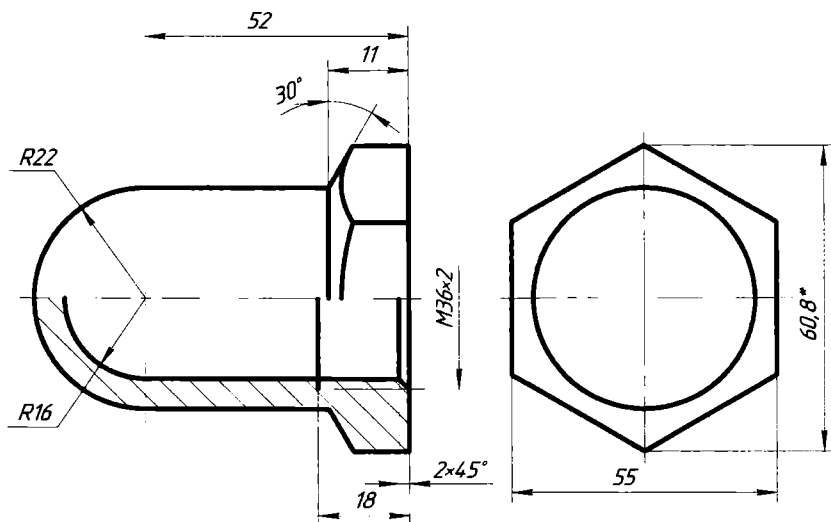
Деталь поз. 5.
 Материал: Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79.

Рис. 5.29. Чертеж тарелки



Деталь поз. 6.
Материал: Сталь 20 ГОСТ1050-74.

Рис. 5.30. Чертеж винта регулировочного



Деталь поз. 8
Материал: СЧ 15 ГОСТ 1412-79.

* Размер для справок

Рис. 5.31. Чертеж колпака

5*. Редуктор кислородный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная редуктора кислородного показана на рис. 5.32.

Однокамерный кислородный редуктор предназначен для понижения давления кислорода, поступающего из баллона или трубопроводной магистрали, до необходимого рабочего значения и поддержания этого давления при отборе кислорода.

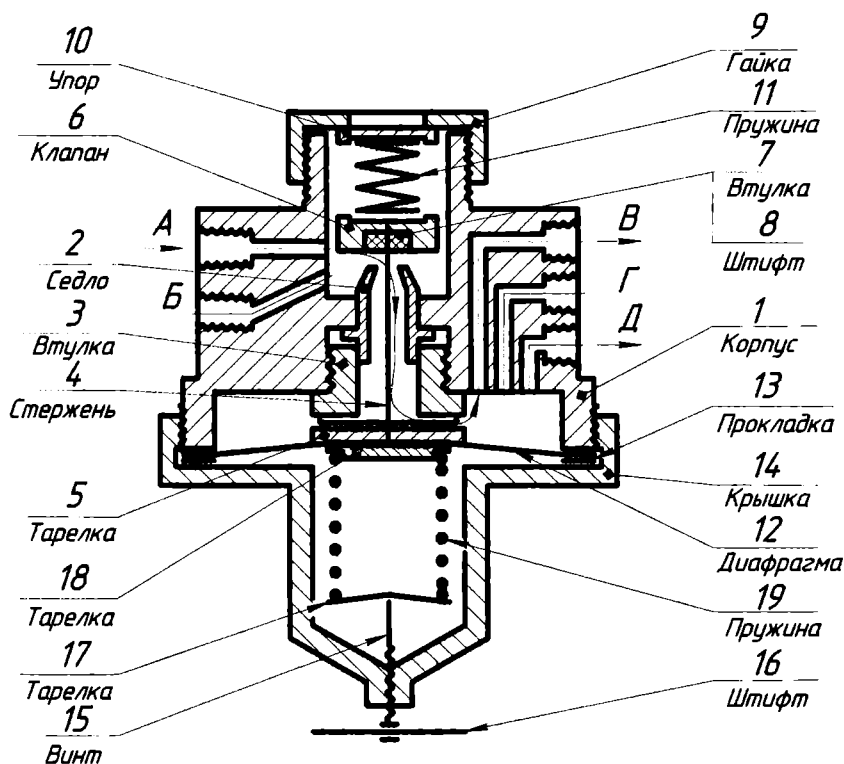


Рис. 32. Схема принципиальная полная редуктора

Система с повышенным давлением газа подключается к каналу А корпуса 1 редуктора. Газ из канала А проходит через отверстия седла 2, втулки 3 с открытым прямоугольным пазом, заполняет пространство корпуса над диафрагмой 12 и проходит в канал В, из которого поступает к потребителю (на схеме показано линией со стрелкой).

Пространство корпуса над седлом 2 сообщается с каналом Б, с которым соединен манометр, показывающий давление поступающего в редуктор газа. Над соплом установлен клапан 6, состоящий из корпуса, эбонитовой втулки 7 и цилиндрического штифта 8, воспринимающего давление пружин. В углубление корпуса клапана устанавливается пружина сжатия 11, которая вторым концом опирается на упор 10, закрывающий отверстие накидной гайки 9, с помощью которой регулируется давление пружины 11 на клапан 6 и открывается окно для сборки этого узла.

Снижение давления газа происходит за счет сопротивления его движению в щели между плоскостью клапана и седлом: чем меньше зазор, тем меньше давление на выходе из отверстия седла. Если клапан садится на седло, газ перестает проходить. Канал Г корпуса служит для присоединения манометра, показывающего давление на выходе из редуктора. К каналу Д подключается предохранительный клапан, который в нашей работе не используется.

Снизу внутренняя полость корпуса закрывается резиновой диафрагмой 12, которая крепится крышкой 14 с уплотнительной прокладкой 13. На диафрагму устанавливается тарелка 5, соединенная неразъемным соединением со стержнем 4, который верхним концом опирается на штифт 8 клапана.

В крышке 14 снизу диафрагмы устанавливается тарелка 18, служащая опорой для более мощной пружины 19, которая вторым концом опирается на тарелку 17. Тарелка 17 опирается на конец винта 15 со штифтом 16, предназначенным для вращения винта. Вращением винта 15 регулируется усилие давления пружины 19 на диафрагму. При низком давлении газа в нижней полости корпуса диафрагма под действием пружины прогибается вверх и стержнем 4 поднимает клапан 6, открывая проход для кислорода через сопло седла. При повышении давления в полости корпуса диафрагма прогибается вниз вместе с тарелкой 5 и стержнем 4, преодолевая упругую силу пружины 19. При этом клапан 6 под действием пружины 11 опускается к седлу, увеличивая сопротивление движению газа и падение давления в рабочей полости. Так происходит постоянное колебание системы, поддерживающее установленный уровень давления газа в рабочей полости редуктора.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

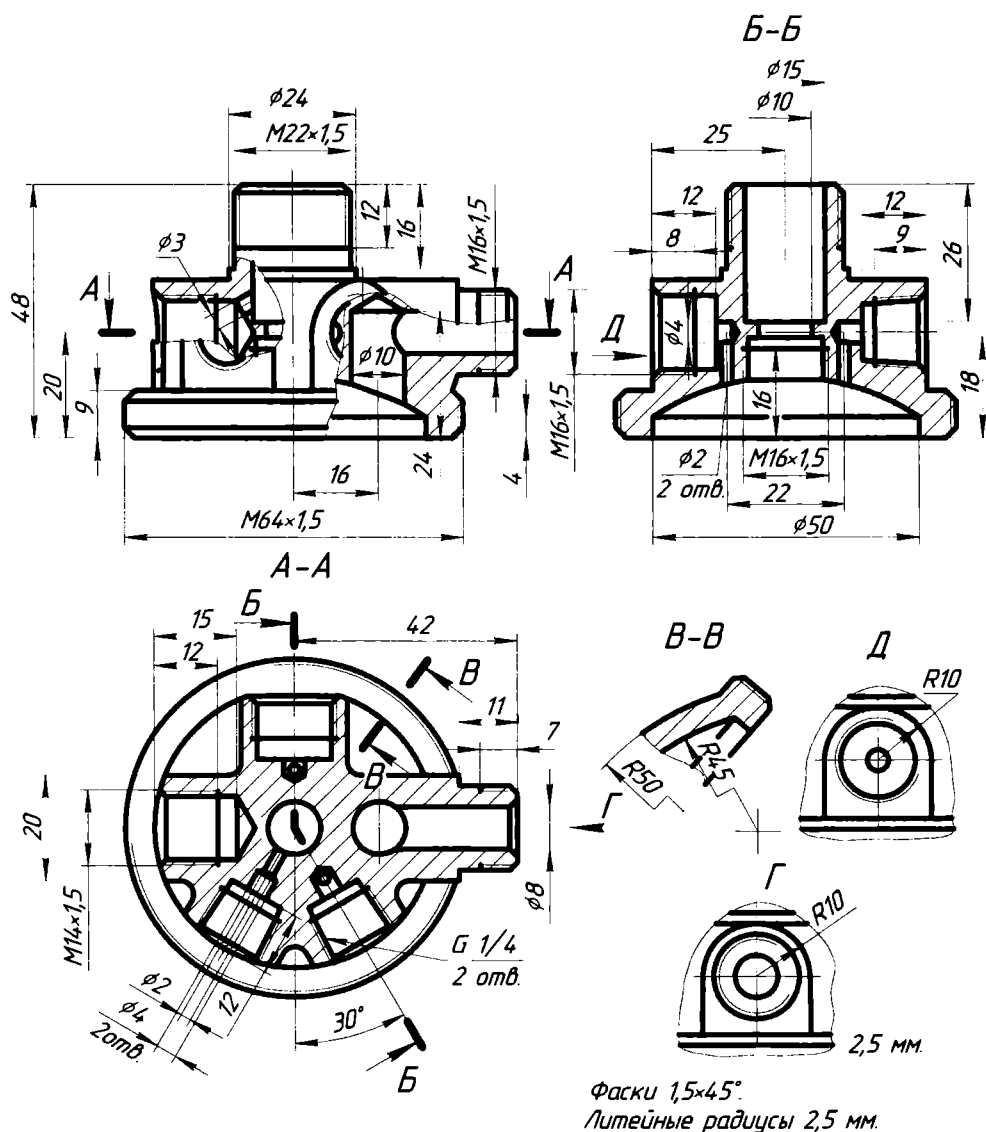
Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 8: штифт 2×6 ГОСТ 3128–70*;
- позиция 16: штифт 8×80 ГОСТ 3128–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Задачу рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и крышки 14. Рекомендуемый масштаб натуральный, а формат чертежа А2.
2. За основные принимаем изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.33). С помощью габаритных прямоугольников и осей размещаем их на поле чертежа. Этот процесс рассматривался нами в предыдущих работах.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (см. рис. 5.33). Рекомендуется за основные изображения сборочной единицы принять изображения корпуса, но на месте главного вида необходимо выполнить полный фронтальный разрез.
4. В центральное отверстие $\Phi 10$ мм корпуса со стороны поверхности сферы вставить седло 2 (рис. 5.34, а) до упора в буртик соплом $\Phi 3$ мм вверх.
5. С той же стороны корпуса в центральное отверстие с резьбой М16×1,5 мм ввинтить втулку 3 (рис. 5.34, б) до ее упора в буртик седла.



Деталь поз.1. Материал: Латунь ЛА 67-2,5.

Рис. 5.33. Чертеж корпуса

- По центральной оси корпуса редуктора начертить тарелку 5 (рис. 5.35, б) так, чтобы ее плоскость совпала с плоскостью втулки 3, а скругленная кромка внешнего цилиндра находилась со стороны диафрагмы.
- Стержень 4 (рис. 5.34, в) цилиндрическим концом $\phi 2$ мм вставить в центральное отверстие тарелки 5 до упора и расклепать выступающую часть этого конца так, чтобы он не выступал за плоскость тарелки.

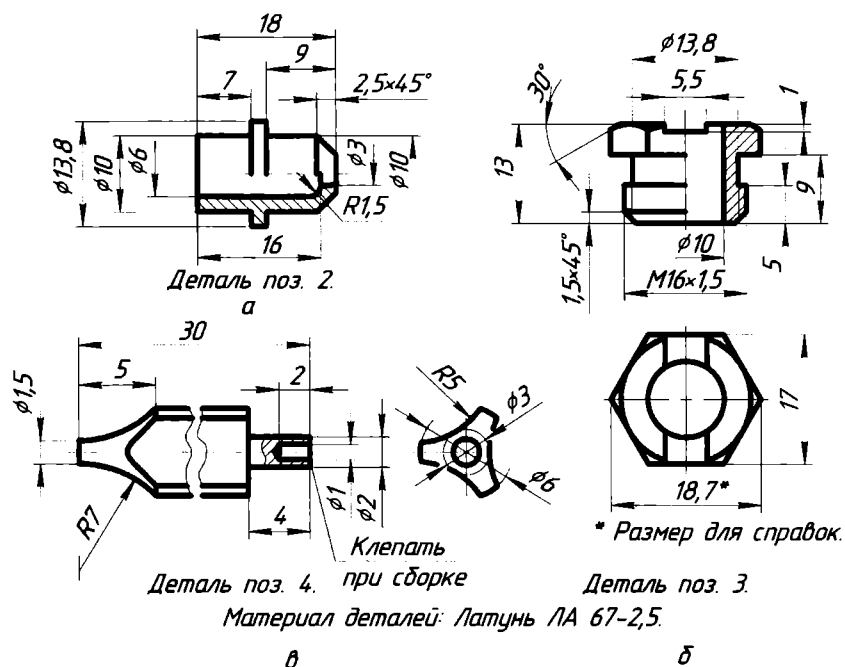
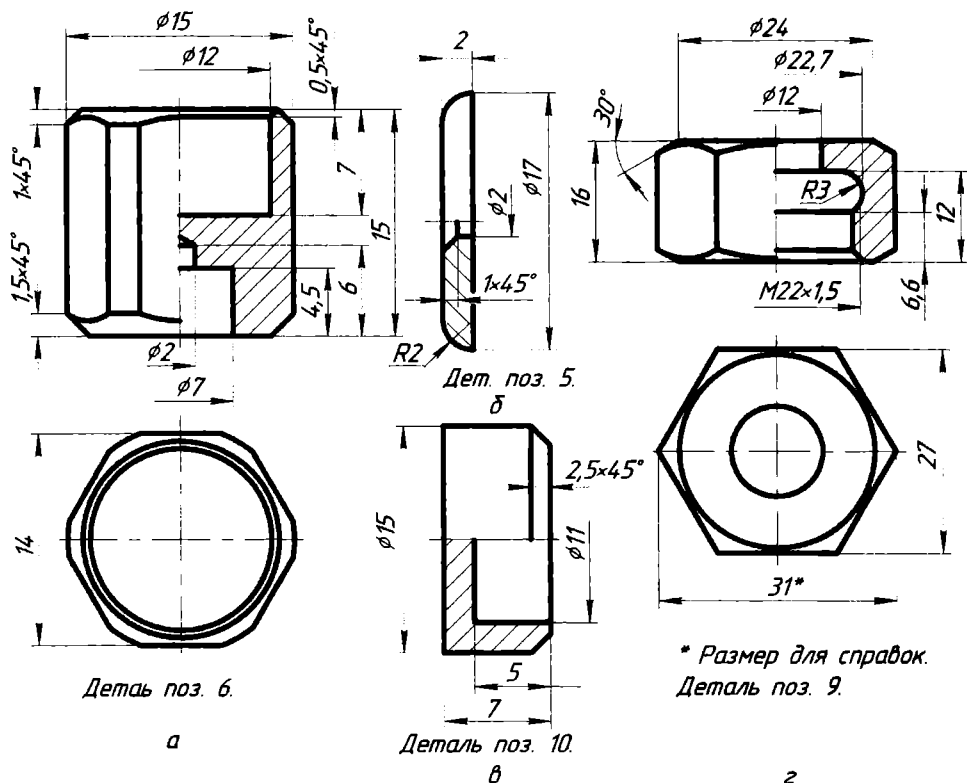


Рис. 5.34. Чертежи: а — седла; б — втулки; в — стержня

- Начертить стержень 4 от плоскости тарелки 5 и выше. Его конец должен выступать из отверстия седла.
- На главном изображении начертить корпус клапана 6 (рис. 5.35, а) так, чтобы плоскость его основания с отверстием $\phi 7$ мм совпала с плоскостью вершины стержня 4. В отверстие $\phi 2$ мм клапана запрессовать штифт 8, который должен опираться на конец стержня, а в отверстие $\phi 7$ мм вставить эбонитовую втулку 7 размером $\phi 7 \times 4,5$ мм с отверстием $\phi 2$ мм под штифт. Собранный клапан можно рассматривать как сборочную единицу.
 - На штуцер с резьбой $M22 \times 1,5$ мм корпуса навинтить накладную гайку 9 (рис. 5.35, з) примерно на половину ее высоты. Неуказанные фаски взять по шагу резьбы.
 - Отверстие в накладной гайке 9 закрыть плоскостью упора 10 (рис. 5.35, в).
 - В отверстие $\phi 11$ упора 10 вставить один конец пружины 11, а второй ее конец должен опираться на дно отверстия $\phi 12$ мм клапана 6. Параметры свободной пружины сжатия показаны в таблице на рис. 5.36. При установке пружины в прибор ее необходимо сжать. При сжатии число витков пружины не меняется, а меняется шаг, который необходимо пересчитать в соответствии с величиной сжатия.

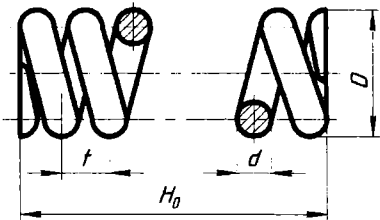


* Размер для справок.
Деталь поз. 9.

Материал деталей: Латунь ЛА 67-2,5.

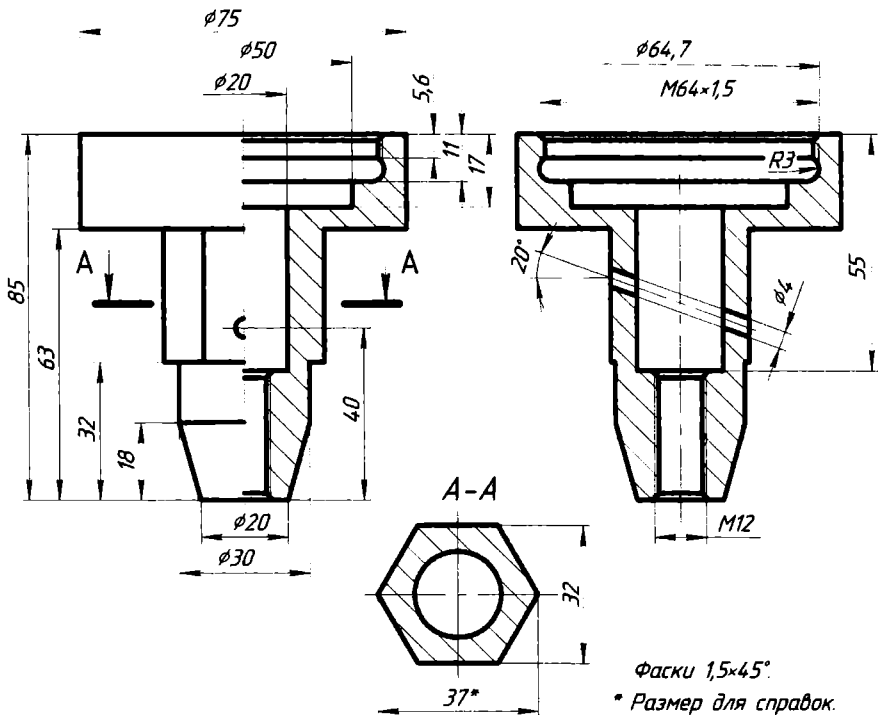
Рис. 5.35. Чертежи: а — клапана; б — тарелки; в — упора; з — накидной гайки

- Начертить диафрагму $\phi 61 \times 2,5$ мм, выполненную из листовой резины, которая по периметру должна плотно прилегать к плоскости основания цилиндра с резьбой $M64 \times 1,5$ мм корпуса, а в центре должна быть прижата к плоскости тарелки 5. При этом диафрагма будет прогибаться вверх.
- Снизу диафрагмы поставить прокладку 13 размером $\phi 50/61 \times 1$ мм, изготовленную из фибры.
- На корпус навинтить крышку 14 (рис. 5.37) так, чтобы она плотно прижала диафрагму и прокладку к плоскости фланца корпуса.
- По центру под диафрагмой поставить тарелку 18 (рис. 5.38, в) так, чтобы ее центрирующий цилиндр $\phi 6$ мм был направлен вниз.
- Установить пружину 19 (рис. 5.36), которая одним концом должна опираться на дно тарелки 18, а с другого ее конца установить тарелку 17 (рис. 5.38, б) вершиной конуса вверх.
- Ввинтить в крышку прибора винт 15 (рис. 5.38, а) до упора его конца в коническое углубление тарелки 17.



Наименование параметра	Обозначение	Значение	
Позиция детали		11	19
Наружный диаметр	D	11	18,5
Диаметр проволоки	d	2	5
Шаг пружины	t	3,5	7
Высота пружины	H_0	18	44,5
Число рабочих витков	n	5	5
Число витков полное	n_1	6,5	6,5
Материал		Сталь 65Г	

Рис. 5.36. Чертеж пружины сжатия



Деталь поз. 14. Материал: Латунь ЛА 67-2,5.

Рис. 5.37. Чертеж крышки редуктора

18. В отверстие $\phi 8$ винта 15 запрессовать штифт 16 до его середины.
19. Построить необходимые сечения и местные виды, раскрывающие форму всех деталей редуктора.
20. Составить и оформить спецификацию.
21. Нанести позиции составных частей изделия.
22. Нанести необходимые размеры и обозначения.
23. Записать технические условия.
24. Оформить работу и представить ее к защите.

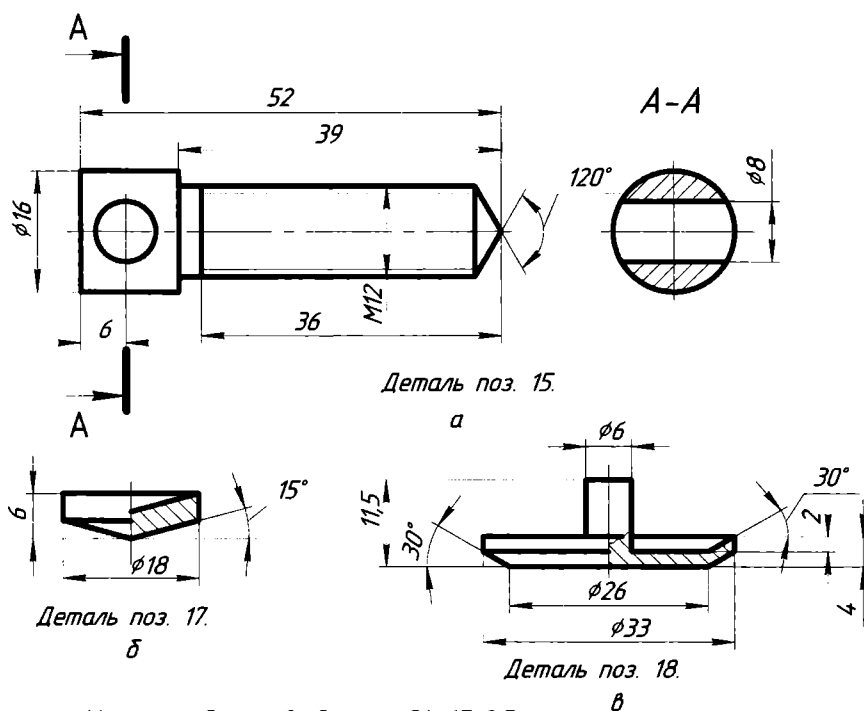


Рис. 5.38. Чертежи: а — винта регулировочного; б, в — тарелок опорных

6. Муфта фрикционная

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная муфты фрикционной показана на рис. 5.39.

Муфта предназначена для соединения валов привода и передаточного механизма и передачи ограниченного крутящего момента в механизмах передач различных приводных установок.

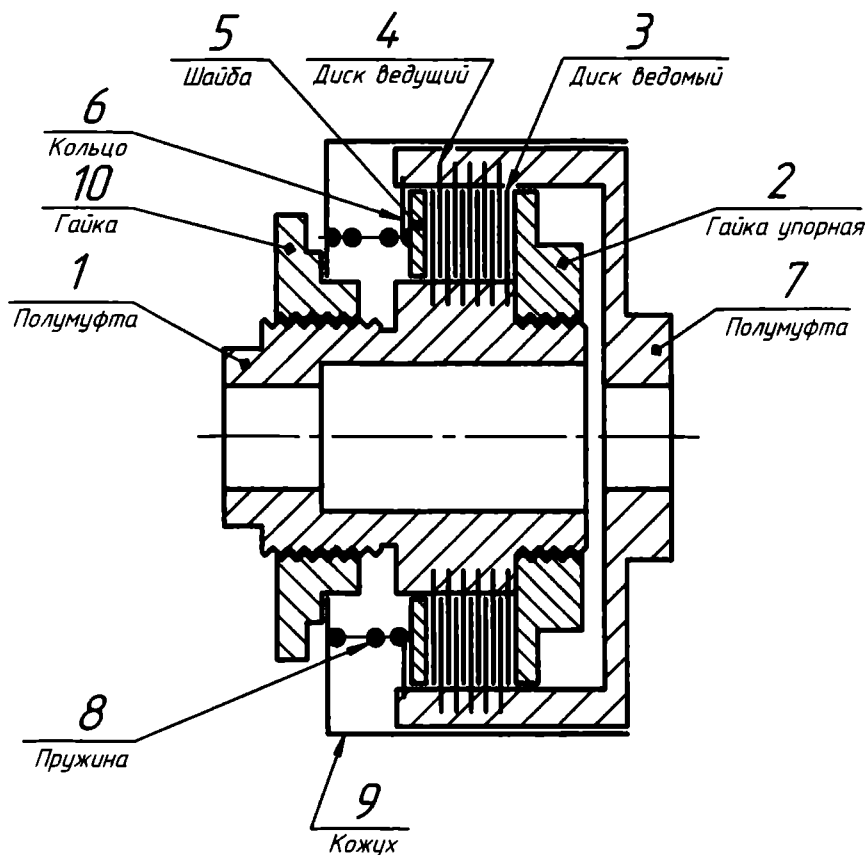


Рис. 5.39. Схема принципиальная полная муфты

Ведомая полумуфта 1 крепится на валу передаточного механизма с помощью призматической шпонки. На резьбовом конце полумуфты устанавливается специальная упорная гайка 2. Вплотную к гайке на муфту ставится стальной ведомый диск 3, внутренний хвостовик которого входит в специальный прямоугольный паз полумуфты. Такое соединение этих деталей обеспечивает их совместное вращение и передачу мощности с диска на полумуфту.

За ведомым диском 3 устанавливается ведущий диск 4, который аналогичным хвостовиком соединяется с ведущей полумуфтой 7, но может свободно вращаться относительно ведомой полумуфты.

Так последовательно чередуется установка шести ведомых и пяти ведущих дисков. За последним ведомым диском ставится специальная упорная шайба 5 и стопорное кольцо 6.

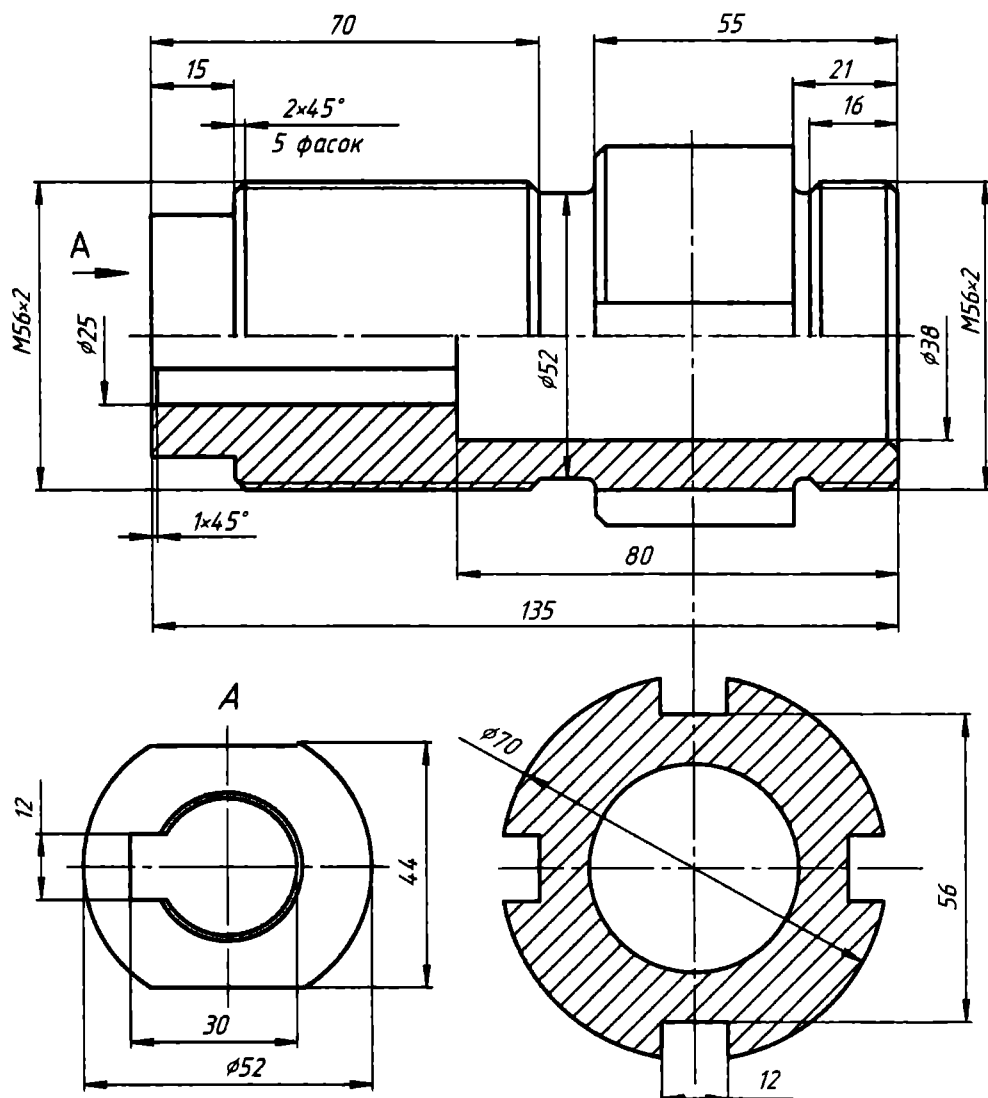
В центрирующую проточку шайбы 5 устанавливается пружина сжатия 8, которая вторым концом опирается на стенку дна кожуха 9. Кожух 9 опирается на регулировочную гайку 10. Положением гайки 10 регулируется величина сжатия пружины 8, которая пропорциональна усилию давления пружины на фрикционные диски. Необходимое усилие сжатия пружины определяется расчетом по значению момента сопротивления на ведомой полумуфте.

Если момент сопротивления на ведомом валу окажется выше расчетного, произойдет проскальзывание фрикционных дисков, которое предохранит передаточный механизм от поломок.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

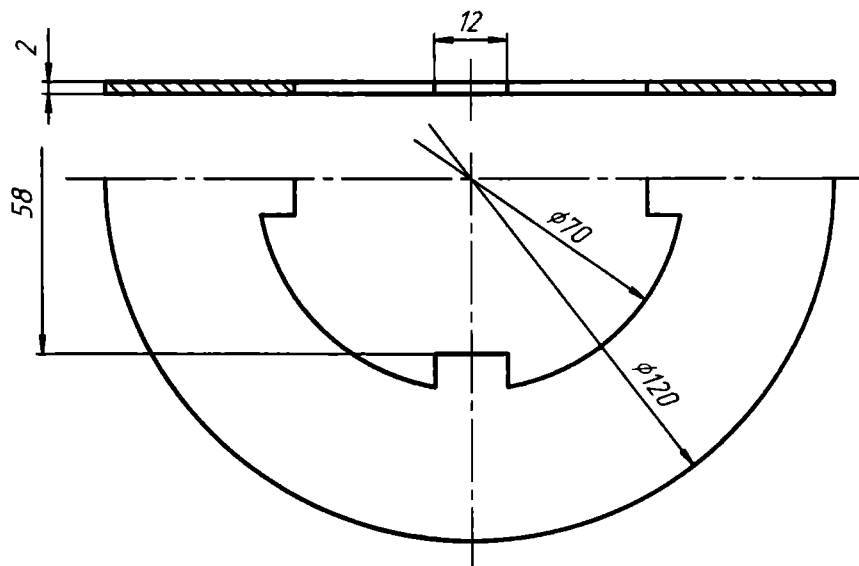
Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей 1 и 7 по их чертежам.
2. За основные изображения сборочной единицы принимаем изображения чертежей полумуфт 1 и 7.
3. На месте главного вида рекомендуется выполнить полный фронтальный разрез муфты.
4. Вначале на месте вида спереди выполнить полный фронтальный разрез полумуфты 1 (рис. 5.40).
5. На правый конец полумуфты 1 установить упорную гайку 2 (рис. 5.41) до упора плоскости основания ее цилиндра $\Phi 120$ мм в соответствующее основание цилиндра полумуфты.
6. На ведомую полумуфту установить фрикционный диск 3 (рис. 5.42) до соприкосновения с плоскостью основания гайки 2.



Деталь поз. 1. Материал: Ст 5 ГОСТ380-94.

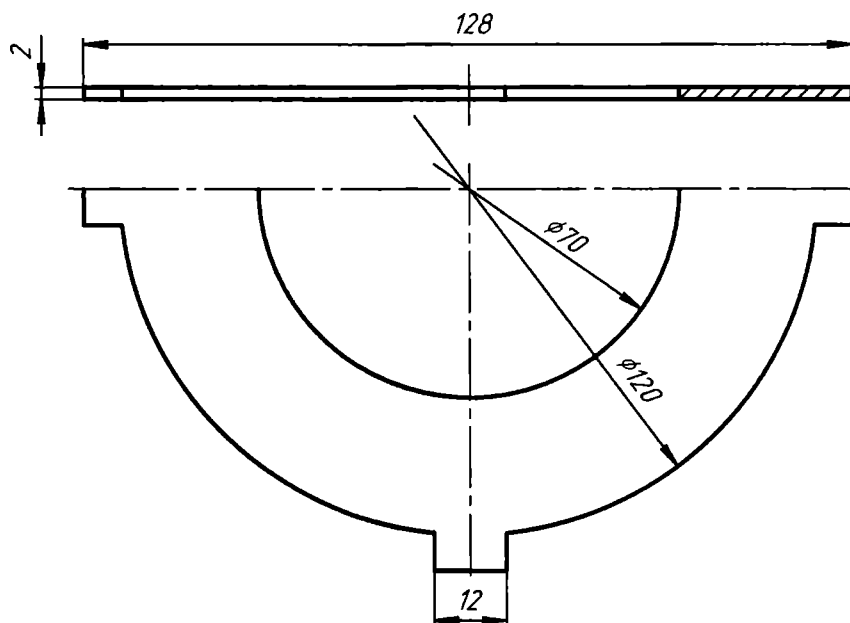
Рис. 5.40. Чертеж полумуфты ведомой



Деталь поз. 3.

Материал: Ст 5 ГОСТ 380-94.

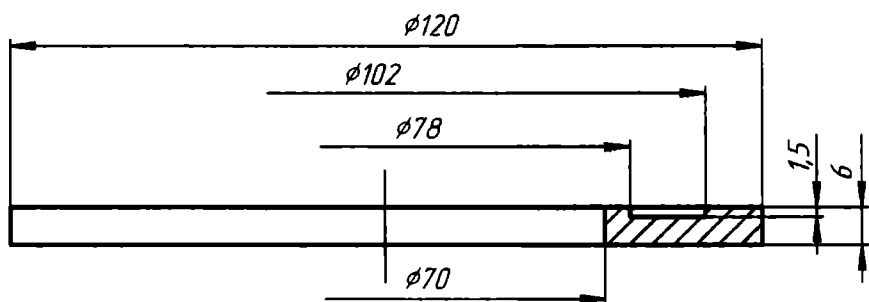
Рис. 5.42. Чертеж диска ведомого



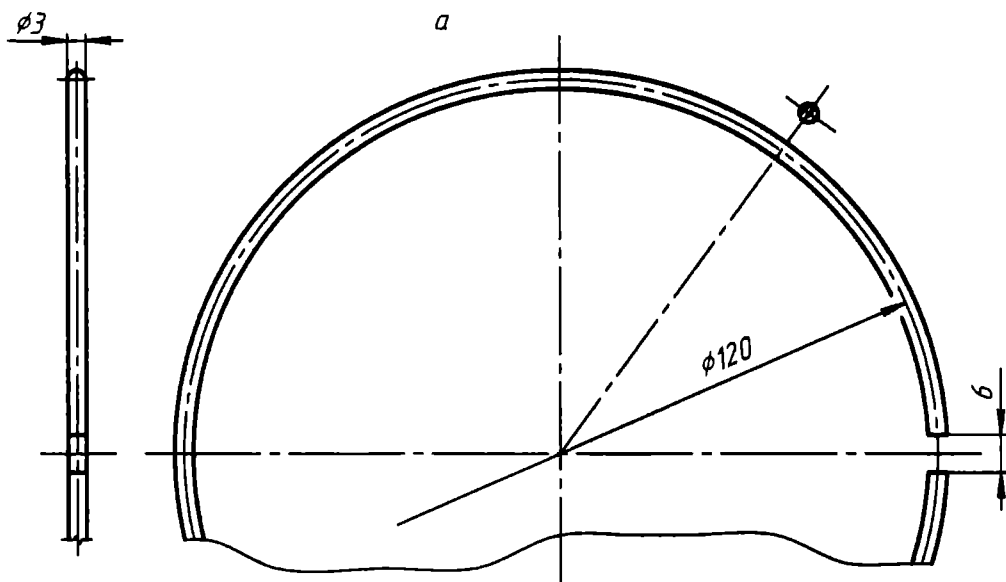
Деталь поз. 4.

Материал: Ст 5 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.43. Чертеж диска ведущего



Деталь поз. 5. Материал: Ст 3 ГОСТ 380-94.



Деталь поз. 6. Материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

б

Рис. 5.44. Чертежи: а — шайбы; б — кольца стопорного

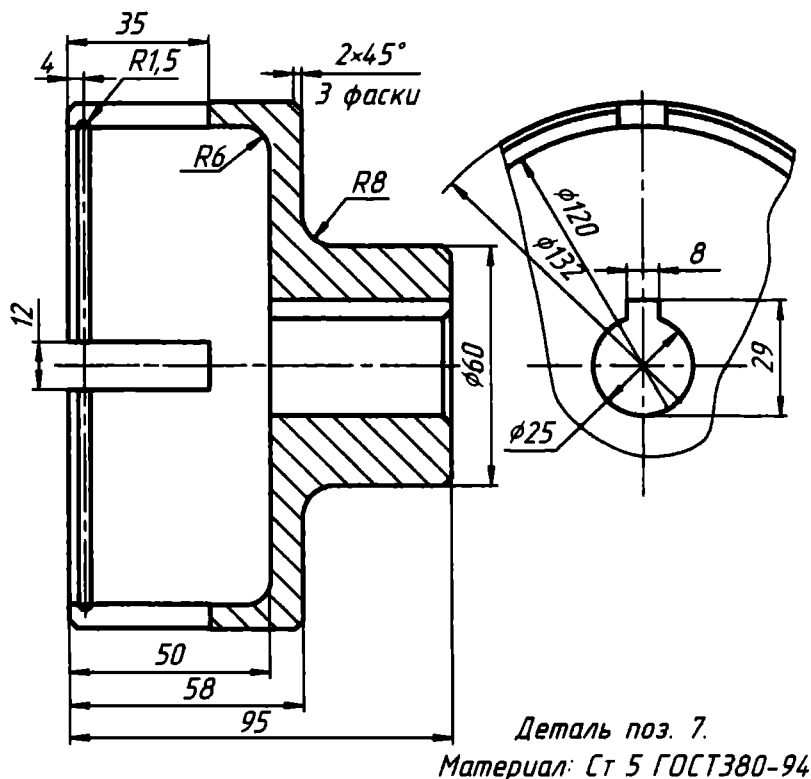


Рис. 5.45. Чертеж полумуфты ведущей

9. Вычертить ведущую полумуфту 7 (рис. 5.45) так, чтобы выступы ведущих дисков входили в соответствующие пазы полумуфты, а проточка под пружинное кольцо была бы расположена сразу после шайбы 5 слева.
10. В проточку на ведущей полумуфте поставить стопорное кольцо 6 (рис. 5.44, б) так, чтобы оно соприкасалось с шайбой 5, а его разъем оказался бы в плоскости разреза.
11. На ведомую полумуфту слева навернуть гайку 10 (рис. 5.47) так, чтобы она была расположена симметрично относительно данной резьбовой части полумуфты, а ее цилиндр $\phi 72$ мм был расположен справа.
12. Вычертить кожух 9 (рис. 5.46, б), надев его до упора на гайку 10. Кожух должен закрыть внутреннюю часть муфты от загрязнений.
13. Вычертить пружину 8 (рис. 5.46, а) в поджатом состоянии так, чтобы она одним концом опиралась на дно проточки шайбы 5, а другим — на стенку основания кожуха 9.

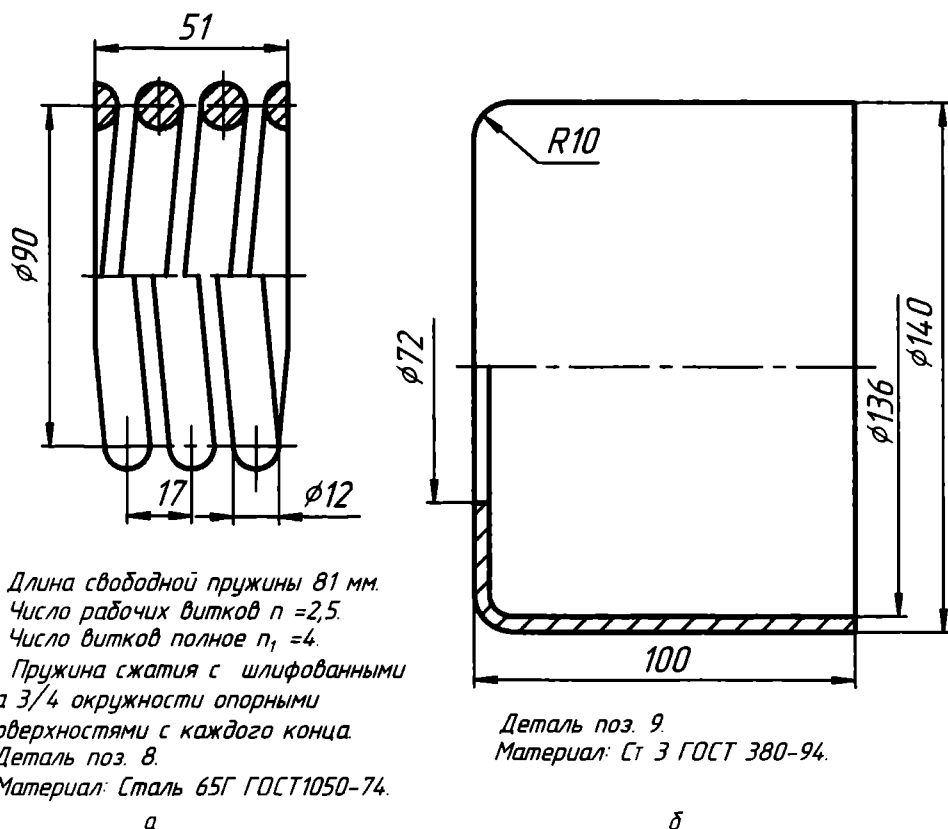


Рис. 5.46. Чертежи: а — пружины; б — кожуха защитного

14. Вычертить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
15. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
16. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
17. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
18. Оформить работу и представить ее к защите.

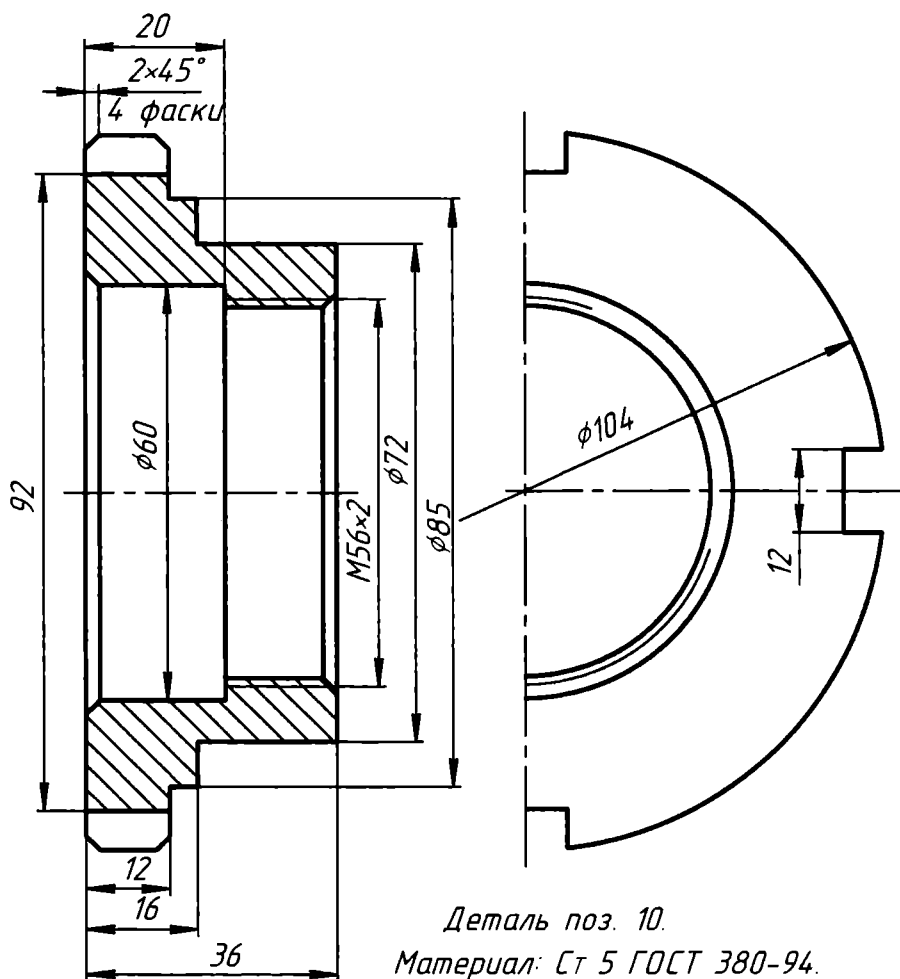


Рис. 5.47. Чертеж гайки установочной

7. Кран пробковый

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Данное изделие относится к группе устройств, которые называют кранами. Кран устанавливается в системе трубопровода для регулирования проходящего потока жидкости и его перекрытия. Конструктивные особенности и принцип работы крана рассмотрим по его принципиальной схеме (рис. 5.48).

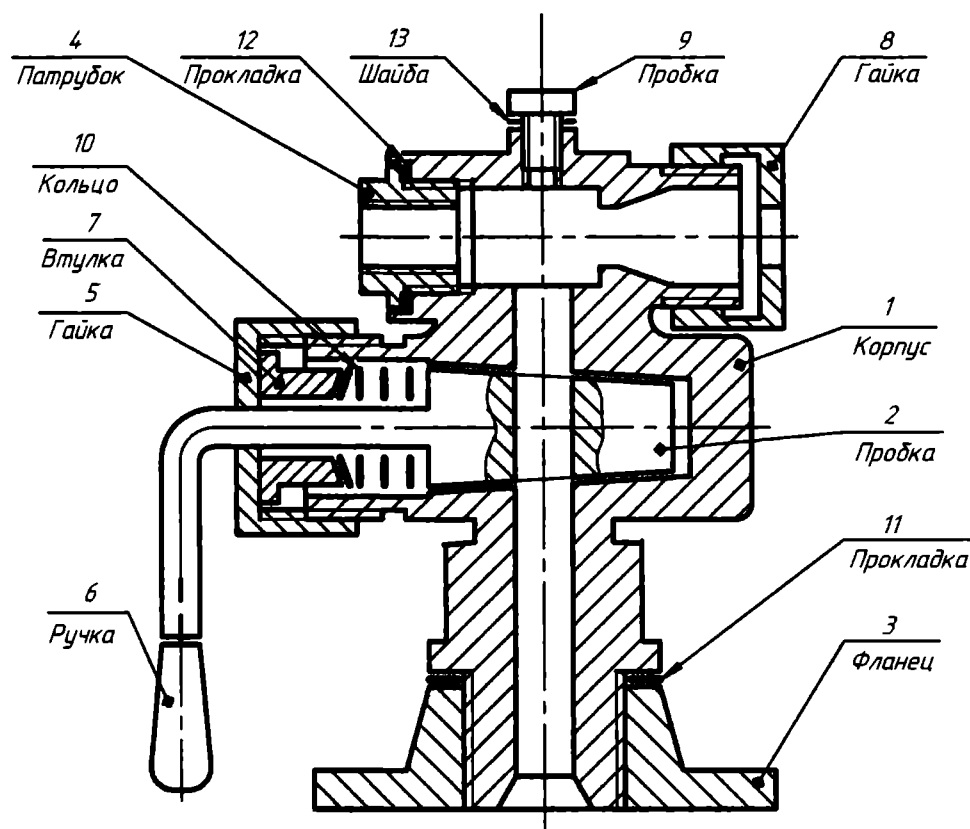


Рис. 5.48. Схема полная принципиальная крана

Корпус 1 крана устанавливается на емкости с жидкостью с помощью фланца 3. Фланец 3 с прокладкой 11 соединяется с корпусом резьбой. Прокладка 11 служит для обеспечения герметичности соединения. На пути проходного канала корпуса устанавливается коническая пробка 2 с поперечным отверстием. Если отверстие

пробки совпадает с проходным каналом корпуса, кран открыт. Пробку крана можно поворачивать ручкой 6. Поворачивая пробку крана, мы уменьшаем его фактическое проходное сечение и расход жидкости. Когда ось отверстия пробки устанавливается перпендикулярно оси канала корпуса, кран полностью закрыт. Для устранения утечки жидкости в соединении конуса пробки с конусом соответствующего отверстия в корпусе крана предусмотрено сальниковое уплотнение. В цилиндрической камере, которая называется сальниковой камерой, устанавливаются четыре асбестовых кольца 10, пропитанных специальной графитовой смазкой. Кольца 10 прессуются втулкой 7 с помощью нажимной гайки 5. При сжатии колец 10 втулкой 7 вдоль оси пробки кольца расширяются и плотно прижимаются к поверхностям сальниковой камеры и цилиндрической части пробки. Так обеспечивается герметичность подвижного соединения пробки с корпусом.

На другом конце корпуса имеется приемная камера, которая соединяется с трубопроводом с одной стороны с помощью накидной гайки 8, а с другой — с помощью патрубка 4 с резьбой. Патрубок 4 соединяется с корпусом резьбой, а между ними устанавливается прокладка 12. В приемной камере имеется отверстие, которое закрывается пробкой 9 с эластичной шайбой 13.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, пробки 2 и фланца 3.
2. Принять решение о видах и числе основных изображений и возможных дополнений к ним. Для этого предварительно изучить чертежи деталей сборочной единицы, обращая внимание на виды их изображений.
3. Подготовить рабочий формат (размер, рамку, основную надпись) и разместить изображения нанесением осевых линий.
4. Начертить основные изображения корпуса 1 (рис. 5.49) с необходимыми разрезами. Рекомендуется одновременно строить необходимые виды и разрезы сборочной единицы.
5. Установить прокладку 11 на нижнюю часть корпуса (рис. 5.54, б) и навинтить фланец 3 (рис. 5.51, а) до упора.
6. Вставить пробку 2 (рис. 5.50) в коническое отверстие корпуса так, чтобы кран находился в открытом состоянии, а отогнутая часть пробки была опущена вниз по направлению вертикальной оси симметрии корпуса.
7. Присоединить ручку 6 (рис. 5.52, б) к пробке, завернув ее до упора.

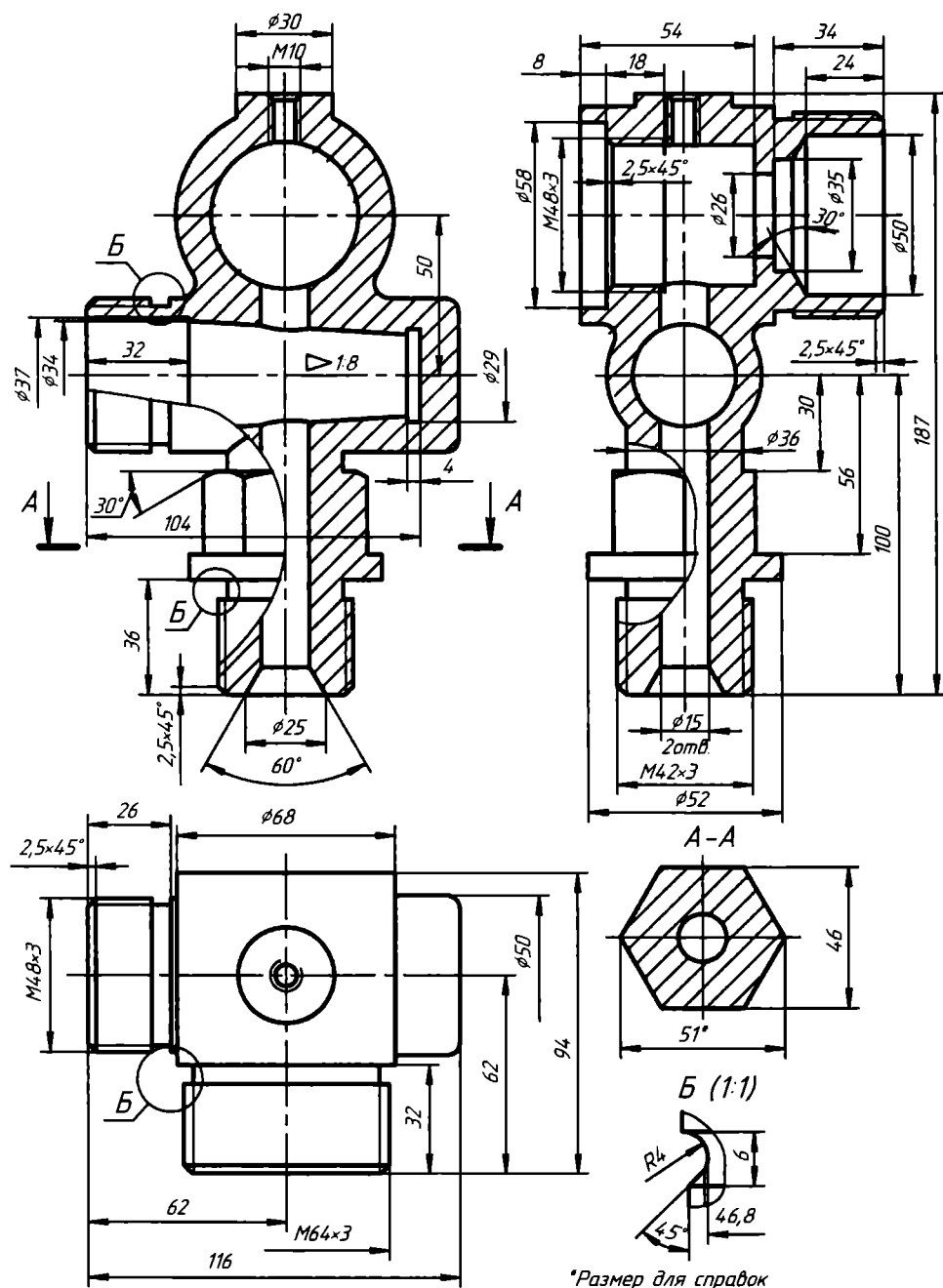


Рис. 5.49. Чертеж корпуса крана

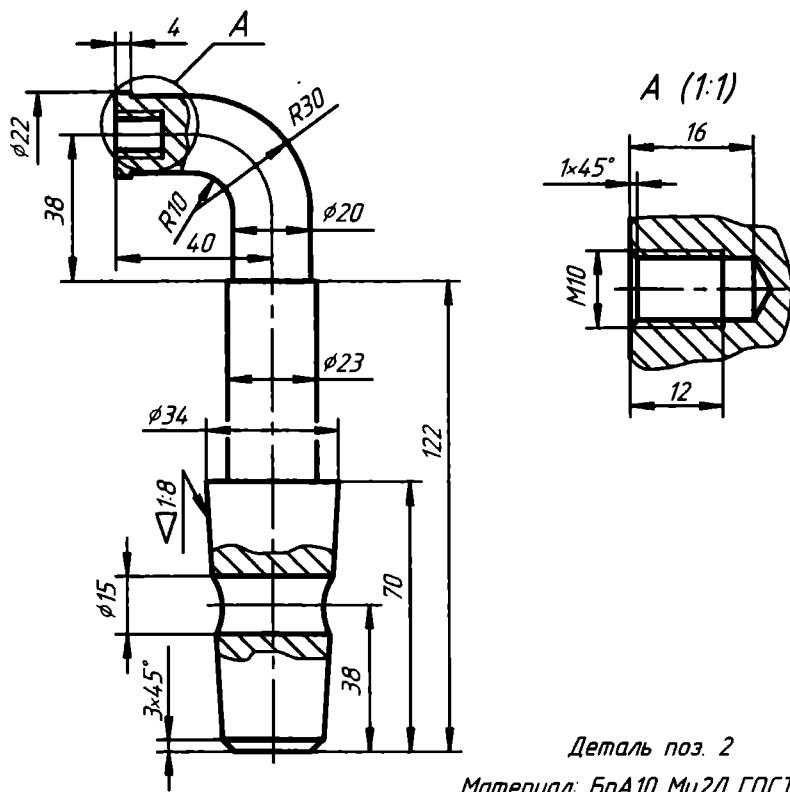
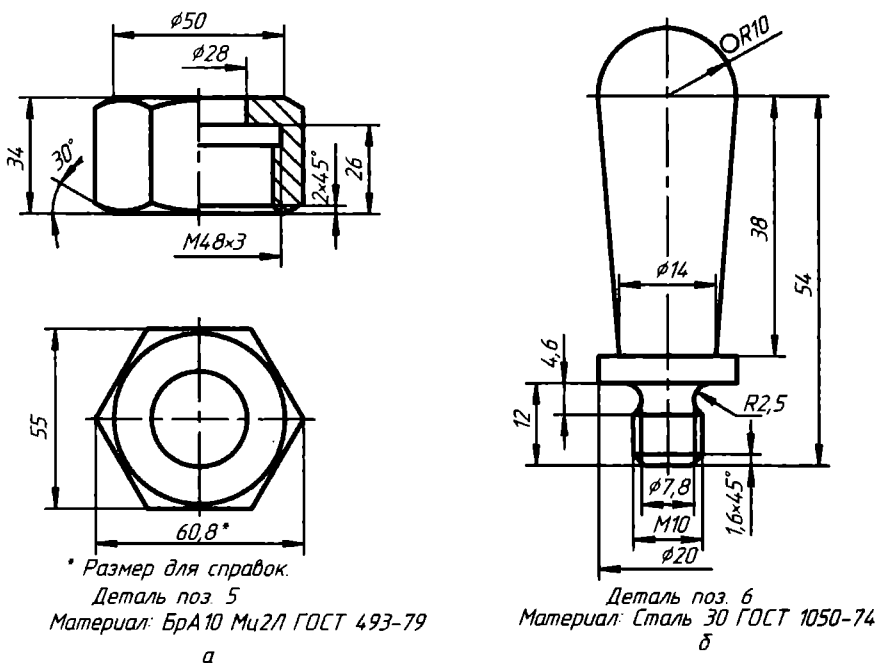
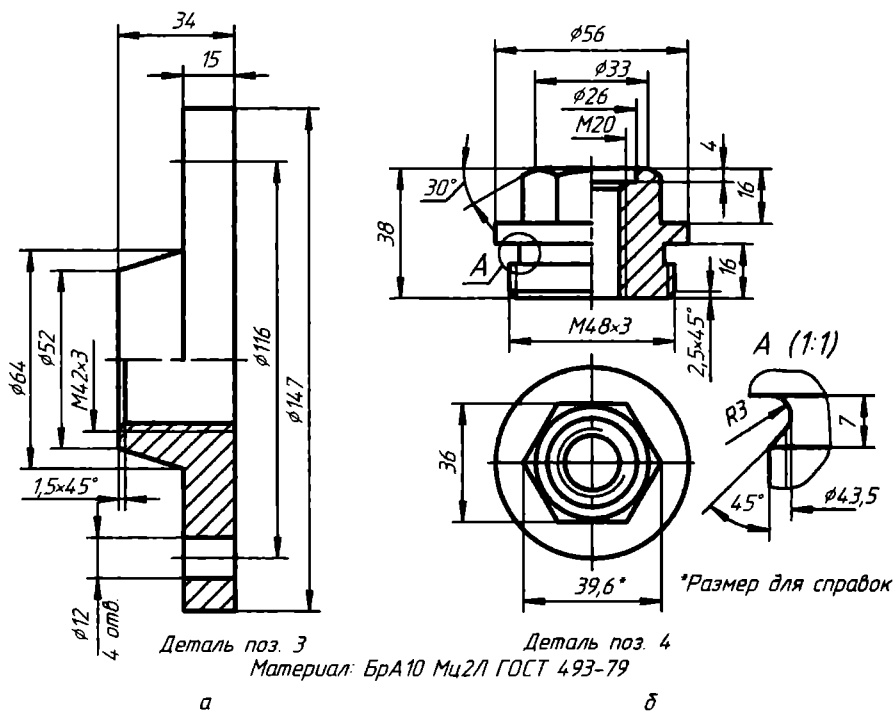
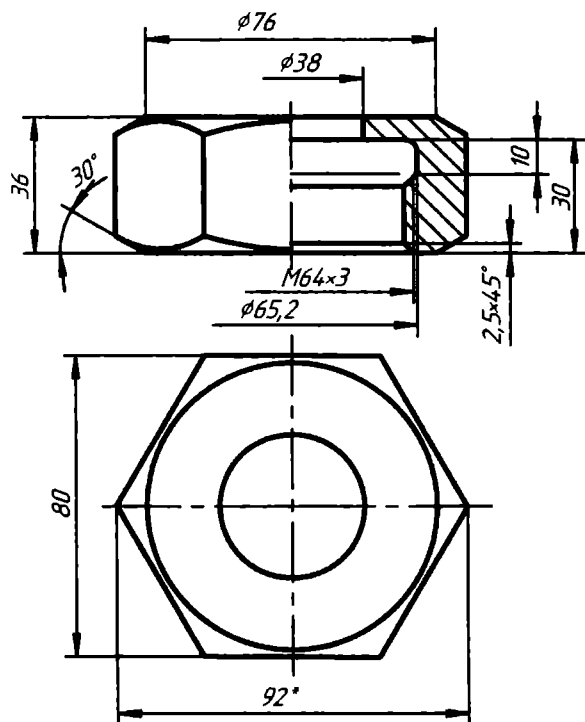


Рис. 5.50. Чертеж пробки крана

8. В сальниковую камеру корпуса установить четыре кольца 10 (рис. 5.54, б) так, чтобы они плотно прилегали друг к другу, а последнее кольцо приняло форму поверхности нажимной втулки.
9. Установить нажимную втулку 7 (рис. 5.54, а) в сальниковую камеру корпуса 1 до упора в уплотнительное кольцо, которое принимает форму конической поверхности втулки.
10. Установить нажимную гайку 5 (рис. 5.52, а) в соединение с корпусом так, чтобы она соединилась с нажимной втулкой.
11. На резьбовой конец М64×3 приемной камеры корпуса навинтить накидную гайку 8 (рис. 5.53, а) примерно до половины глубины ее проточки (между дном отверстия гайки и торцом резьбового конца корпуса оставить зазор 4...5 мм).
12. В резьбовое отверстие с М48×3 корпуса установить патрубок 4 (рис. 5.51, б) с прокладкой 12 (рис. 5.54, б) до упора.
13. В отверстие с резьбой М10 приемной камеры корпуса завинтить пробку 9 (рис. 5.53, б) с эластичной шайбой 13 (рис. 5.54, б) до упора.

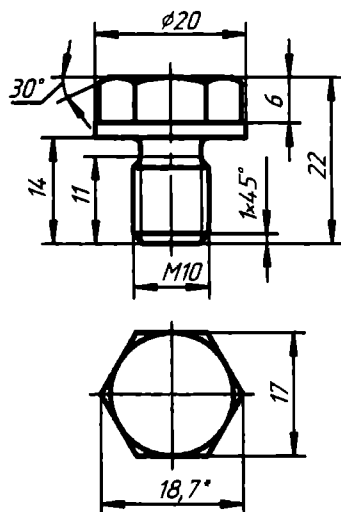


14. Если требуется, начертить другие необходимые изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) изделия.
15. Составить черновик спецификации и нанести позиции деталей на чертеже.
16. Выделить необходимые параметры изделия и нанести их на чертеже.
17. Нанести необходимые надписи, обозначения секущих плоскостей, направлений взгляда, выносных элементов, технических и других условий.
18. Нанести графические обозначения материалов (штриховку).
19. Оформить чертеж (обвести линии, шрифты, надписи).
20. Оформить спецификацию и представить работу к защите.



Деталь поз. 8
Материал: БрА10 Мц2/1 ГОСТ 493-79

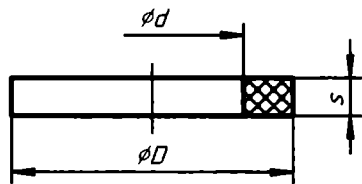
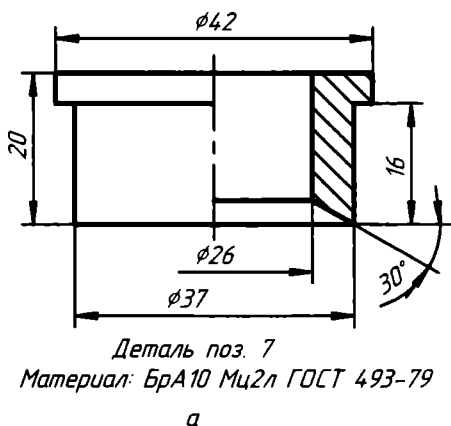
а



*Размеры для справок
Деталь поз. 9
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-74

б

Рис. 5.53. Чертежи: а — гайки; б — пробки



Дет. поз.	D	d	s	Наименование	Материал
10	37	24	5	Кольцо	Асбест
11	52	42	2	Прокладка	Паронит
12	56	48	2	Прокладка	Паронит
13	20	10,5	2	Шайба	Фторопласт

б

Рис. 5.54. Чертежи: а — втулки; б — прокладок

8*. Пневмоаппарат золотниковый

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная пневмоаппарата золотникового показана на рис. 5.55.

Пневмоаппарат служит для отключения рабочей камеры *А* от питающей магистрали *Б* и обеспечения сообщения этой камеры с атмосферой.

Канал *А* корпуса *1* аппарата с помощью штуцера *18* с прокладкой *17* соединяется с трубопроводом рабочей камеры машины, а через отверстие в золотнике *б* — с питающей магистралью *Б*, в которой используются аналогичные штуцер и прокладка.

В корпусе установлен вал *2* с уплотнительными кольцами *3* и *8*. Вал закрепляется фланцем *4* с винтами *5*. Фланец одновременно служит кронштейном для крепления аппарата к корпусу машины. Вал соединен с золотником *б* с помощью квадратной призмы. На схеме золотник *б* показан в положении, когда через его сквозное отверстие рабочая камера *А* соединяется с питающей камерой магистрали *Б*.

Со стороны корпуса золотник имеет кольцевой канал прямоугольного сечения, выполненный симметрично относительно сквозного отверстия в золотнике, но не соединенный с ним (см. рис. 5.55). Сектор канала 260° . При повороте вала с золотником на угол 25° от заданного на схеме положения рабочая камера *А* перекрывается плоскостью золотника (отделяется от питающей камеры *Б* и от атмосферы), и в обеих камерах сохраняется установленное давление воздуха.

При повороте вала на угол 50° и больше от заданного на схеме положения канал *А* соединяется с кольцевым каналом золотника и через него с каналом *В* и атмосферой. В этом положении давление в рабочей камере *А* выравнивается с атмосферным давлением, а питающая магистраль остается перекрытой.

Для обеспечения плотности соприкосновения трущихся поверхностей золотника и корпуса установлена пружина 11. Усилие сжатой пружины передается через пята 10 и шарик 12 на крышку 14, внутренняя полость которой образует камеру Б питающей магистрали.

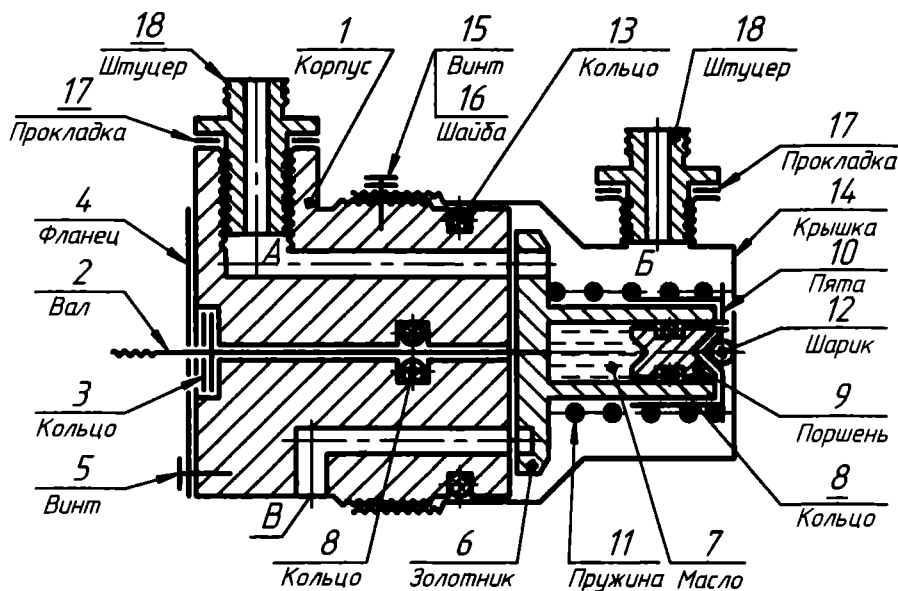


Рис. 5.55. Схема принципиальная полная пневмоаппарата золотникового

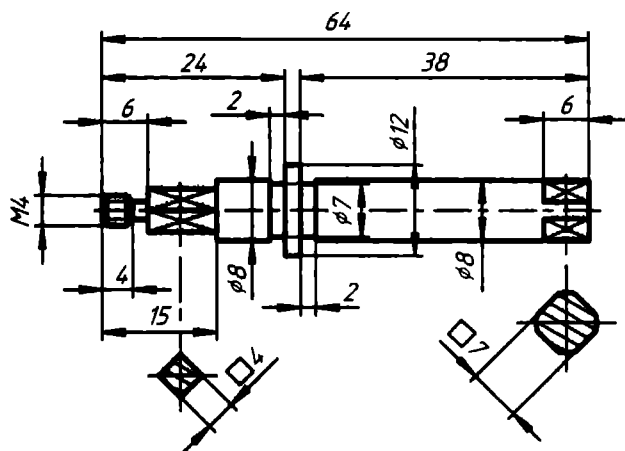
В цилиндрической полости золотника установлен поршень 9 с уплотняющим кольцом 8, в эту полость залито специальное масло 7. Давление воздуха в питающей магистрали через отверстие в пятае передается на поршень и через него на масло, которое просачивается сквозь зазоры в соединении золотника с валом и смазывает трущиеся поверхности.

Крышка 14 соединяется с корпусом 1 резьбой, а герметичность питающей камеры обеспечивается уплотнительным кольцом 13. Винт 15 с шайбой 16 устанавливается для устранения вероятности самоотвинчивания крышки.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

После изучения устройства и принципа работы пневмоаппарата по схеме необходимо в справочной литературе найти и изучить конструкцию, выполнить эскизы с необходимыми для вычерчивания размерами и записать условные обозначения следующих стандартных деталей, чертежи которых в задании не приведены:

- позиция 5: винт М3×15 ГОСТ 17475-80;
- позиция 8: кольцо 008-012-25-4 ГОСТ 9833-73;



Деталь поз. 2. Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.57. Чертеж вала

7. Поставить фланец 4 (рис. 5.58) и закрепить его винтами 5 с потайной головкой.
8. С правой стороны корпуса установить золотник (рис. 5.59) так, чтобы питающая магистраль 5 сообщалась с рабочей камерой А.
9. Закрыть корпус крышкой 14 (рис. 5.62) аппарата и закрепить ее винтом 15 с шайбой 16.
10. По центру внутренней стороны крышки вычертить шарик 12 $\phi 5$ мм и на него поставить пята 10 (рис. 5.60, а) так, чтобы шарик встал в подготовленное для него гнездо.
11. Внутри золотника вычертить поршень 9 (рис. 5.60, б) до упора в дно пяты и уплотнительное кольцо 8, которое при установке будет поджато по размеру соответствующих цилиндров.
12. Свободную цилиндрическую полость золотника заполнить маслом.
13. Вычертить пружину 11 в поджатом состоянии так, чтобы она опиралась на пята и золотник.
14. Вычертить прокладку 17 (рис. 5.61, б) и штуцер 18 (рис. 5.63) на питающей и рабочей магистралях крышки и корпуса соответственно.
15. Вычертить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
16. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

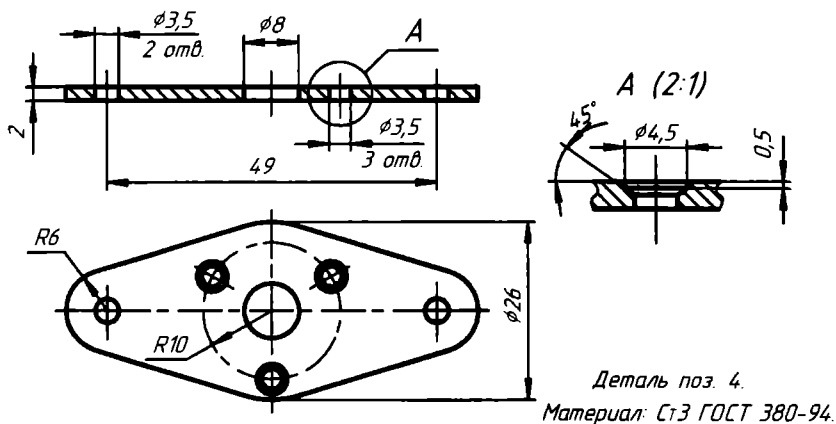


Рис. 5.58. Чертеж фланца

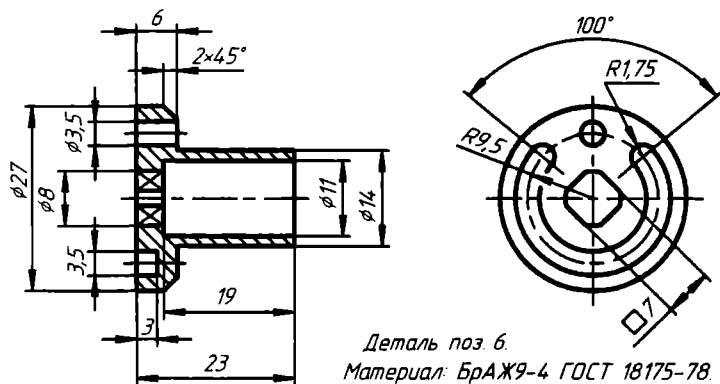


Рис. 5.59. Чертеж золотника

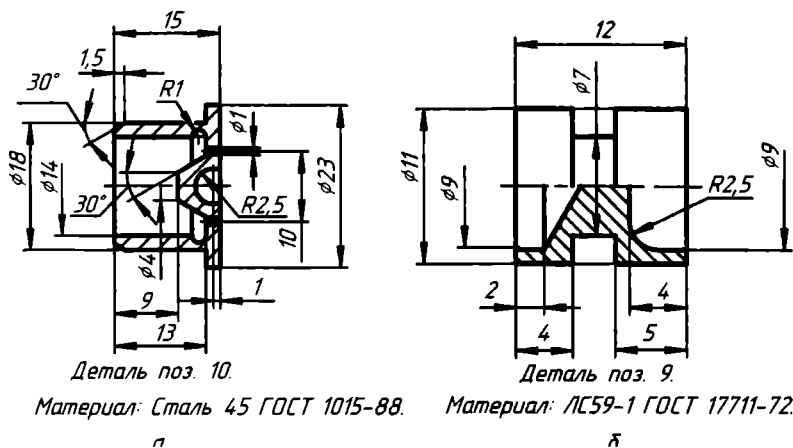
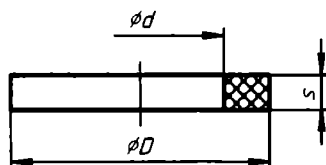
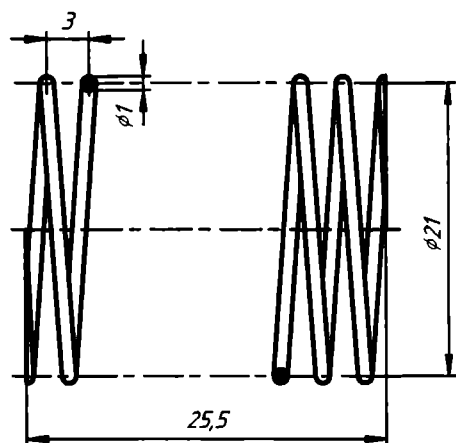


Рис. 5.60. Чертежи: а — пята; б — поршня



Дет. поз.	\varnothing	d	s
3	12	8	2
17	16	12,5	2

Материал: Резина М2 ГОСТ 3338-65.

1. Длина свободной пружины $H_0 = 81$ мм.
2. Число рабочих витков $n = 8$.
3. Число витков полное $n_1 = 9$.

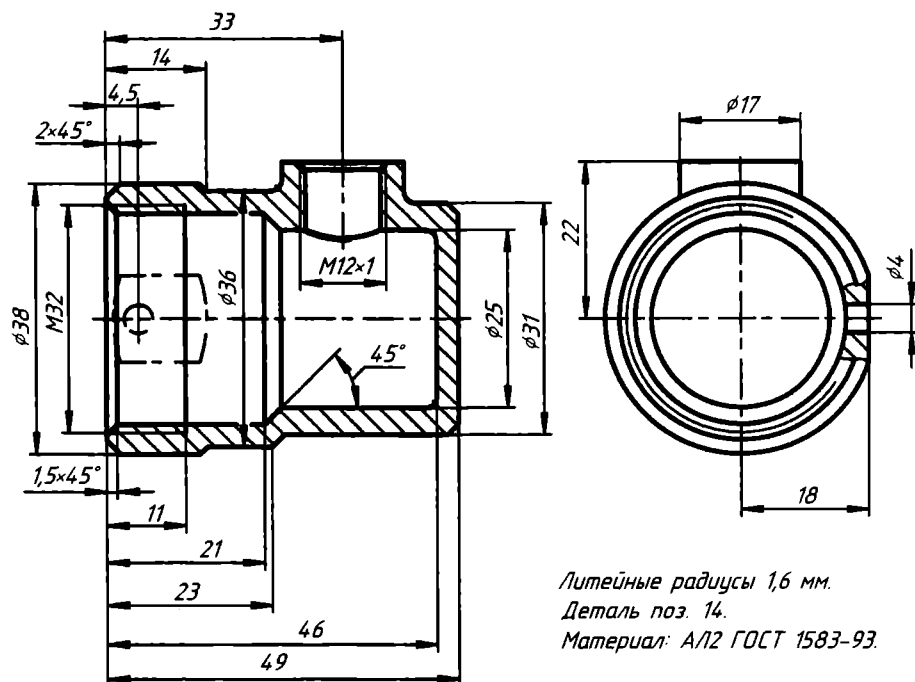
Деталь поз. 11.

Материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-88.

а

б

Рис. 5.61. Чертежи: а — пружины; б — уплотнительных колец



Литейные радиусы 1,6 мм.

Деталь поз. 14.

Материал: А12 ГОСТ 1583-93.

Рис. 5.62. Чертеж крышки аппарата

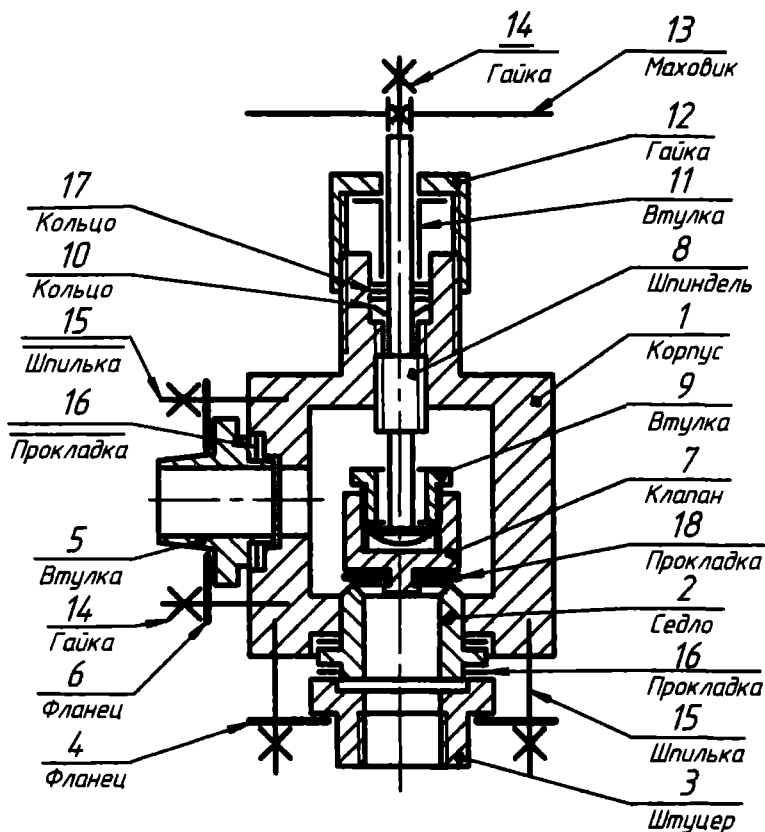


Рис. 5.64. Схема полная принципиальная вентиля

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 14: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 15: шпилька М10 ГОСТ 22034–76.

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, штуцеров 3 и 5, шпинделя 8 и маховика 13.

5. В нижнее отверстие $\phi 46$ мм корпуса установить седло 2 (рис. 5.66, а) с двумя прокладками 16 (рис. 5.72) и нагнетательный штуцер 3 (рис. 5.66, б). Параметры проточки штуцера взять из справочника.
6. Штуцер 3 закрепить с помощью фланца 4 (рис. 5.67, а) и двух шпилек 15.
7. На выходе $\phi 28$ мм из корпуса установить второй штуцер (рис. 5.67, б) с прокладкой 16 (рис. 5.72) и закрепить его фланцем 6 (рис. 5.68, а) с помощью четырех шпилек 15, ввинчиваемых в корпус. Длину гаечного конца шпилек 15 определить расчетом.
8. Седло 5, вставленное в корпус, закрыть клапаном 7 (рис. 5.68, б) с кожаной прокладкой 18 (рис. 5.72).
9. Установить шпindelь 8 (рис. 5.69, а) так, чтобы его сферический конец соприкасался с дном отверстия в клапане 7, и завинтить втулку 9 (рис. 5.69, б) до упора.
10. В сальниковую камеру корпуса установить опорное кольцо 10 (рис. 5.70, а) плоским основанием вниз, сверху — четыре кольца 17 (рис. 5.72) так, чтобы они плотно прилегали друг к другу, а нижнее и верхнее кольца приняли форму конической поверхности соответствующих деталей в результате их сжатия (рис. 5.70, б).
11. Установить сальниковую втулку 11 (рис. 5.70, б) до упора в уплотнительное кольцо 17.
12. Завинтить нажимную гайку 12 (рис. 5.70, в) так, чтобы плоскость дна ее внутреннего отверстия совместилась с верхней плоскостью втулки сальника.
13. Установить маховик 13 (рис. 5.71) на призму шпинделя до упора.
14. Закрепить маховик гайкой 14.

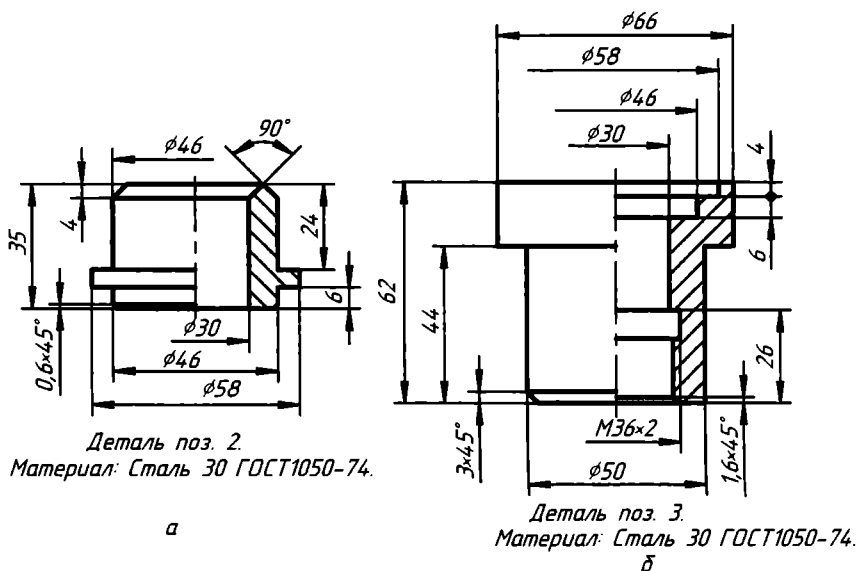
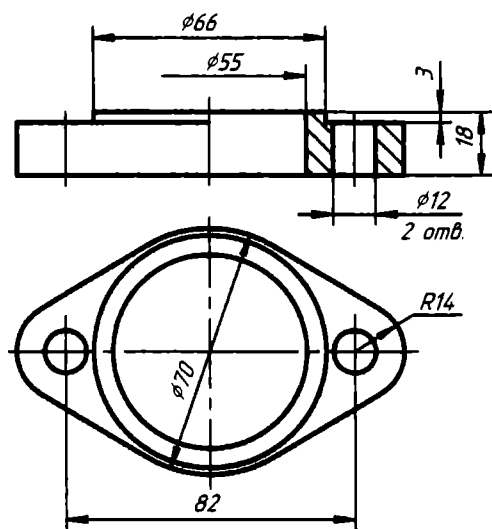
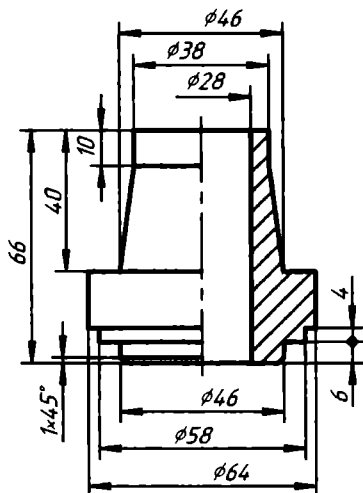


Рис. 5.66. Чертежи: а — седла; б — нагнетательного штуцера



Деталь поз. 4.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

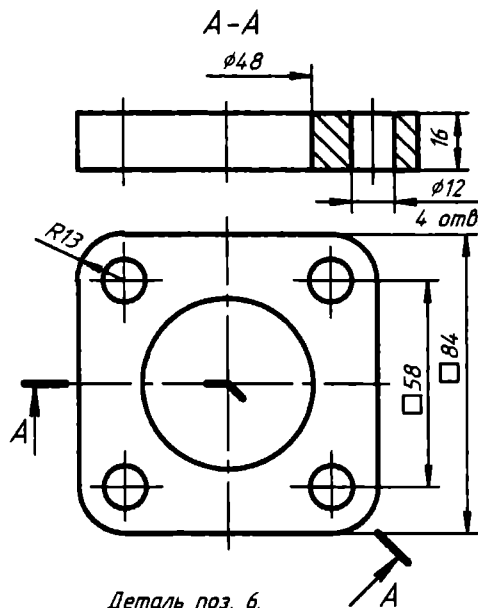
а



Деталь поз. 5.
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-74.

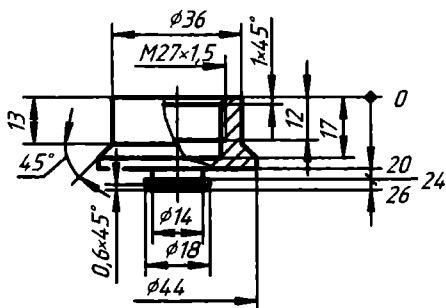
б

Рис. 5.67. Чертежи: а — фланца; б — штуцера



Деталь поз. 6.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

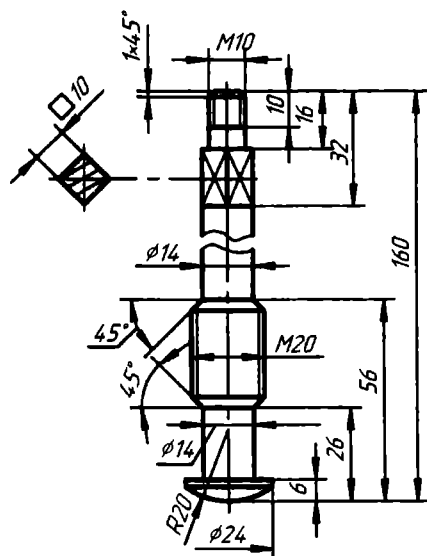
а



Деталь поз. 7.
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-74.

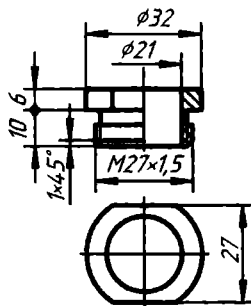
б

Рис. 5.68. Чертежи: а — фланца; б — клапана



Деталь поз. 8.
Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

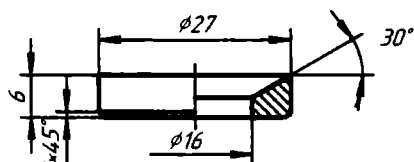
а



Деталь поз. 9.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

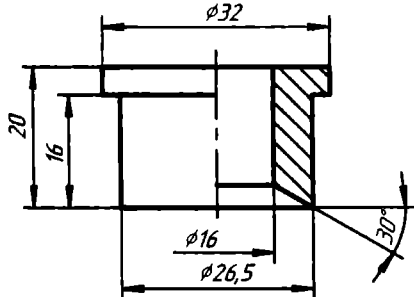
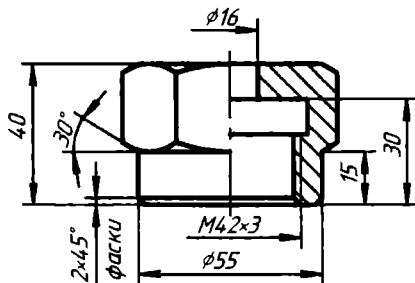
б

Рис. 5.69. Чертежи: а — шпинделя; б — резьбовой втулки



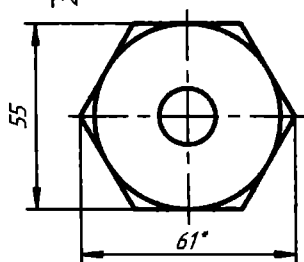
Деталь поз. 10.
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-74.

а



Деталь поз. 11.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

б



*Размер для справок.
Деталь поз. 12.
Материал: БрА9Мц2П ГОСТ 493-79.

в

Рис. 5.70. Чертежи: а — кольца; б — втулки; в — нажимной гайки

15. Выполнить необходимые разрезы и сечения, нанести штриховку.
16. Составить черновик спецификации.
17. Нанести позиции, необходимые размеры, обозначения и надписи.
18. Оформить чертеж и спецификацию.
19. Представить работу к защите.

10. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Данный вентиль используется для регулирования движения жидкости по трубопроводу. Общее устройство вентиля и принцип его работы рассмотрим с использованием его полной принципиальной схемы (рис. 5.73).

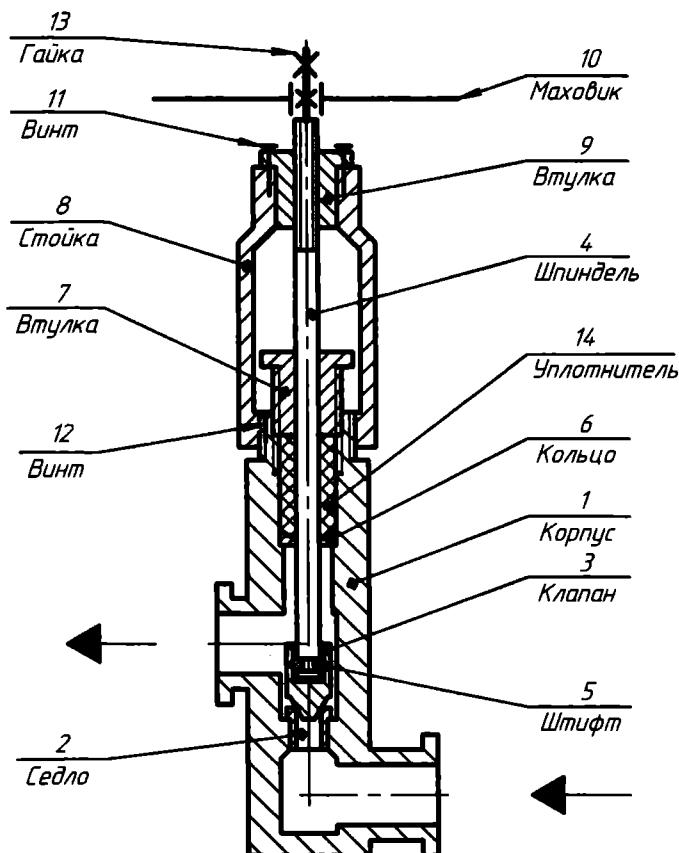


Рис. 5.73. Схема полная принципиальная вентиля

Вентиль присоединяется к трубопроводу с помощью специальных фланцев корпуса 1. Направление потока жидкости показано стрелками. В корпусе устанавливается втулка 2, которая служит седлом для клапана 3 с коническим наконечником. Клапан к седлу прижимается шпинделем 4. Их подвижное соединение обеспечивается двумя штифтами 5, которые запрессованы в отверстия клапана и допускают вращение шпинделя вокруг своей оси. При вращении маховика 10 шпиндель по резьбе втулки 9, закрепленной в стойке 8 корпуса винтом 11, поднимается вместе с клапаном и открывает проходное отверстие корпуса. Площадь проходного сечения зависит от величины подъема клапана. Стойка 8 соединяется с корпусом резьбой и предохраняется от отвинчивания винтом 12. Для устранения утечки жидкости в верхней части корпуса устанавливается уплотнение, которое называется сальником. Сальник состоит из опорной шайбы 6, эластичного уплотнителя 14 и резьбовой втулки 7. При завинчивании втулка 7 опускается вдоль оси, сжимает уплотнитель, который расширяется и устраняет возможные зазоры по поверхностям цилиндров шпинделя и корпуса.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, шпинделя 4 и стойки 7.
2. После знакомства с чертежами деталей принять предварительное решение по видам основных изображений, подготовить формат и разместить плановые изображения вычерчиванием их осей по габаритным прямоугольникам в выбранном масштабе.
3. По справочным таблицам определить форму и параметры стандартных деталей:
 - позиция 13: гайка М12 ГОСТ 5915–70;
 - позиция 11: винт М6×20 ГОСТ 1491–80;
 - позиция 12: винт М8×10 ГОСТ 1477–84*;
 - позиция 5: штифт 5×28 ГОСТ 3128–70*.

Рекомендуется сделать эскизы этих деталей с необходимыми размерами для их вычерчивания на сборочном чертеже.

4. Начертить корпус 1 (рис. 5.74) в тонких линиях.
5. В отверстие $\varnothing 38$ мм корпуса вставить седло 2 (рис. 5.75, а) до упора.
6. Седло вентили закрыть клапаном 3 (рис. 5.75, б).
7. Начертить полностью шпиндель 4 (рис. 5.76, а) так, чтобы его сферический конец касался дна отверстия в клапане 3.
8. В сальниковую камеру корпуса $\varnothing 51$ мм вставить кольцо 6 (рис. 5.78, а) конусом вверх.

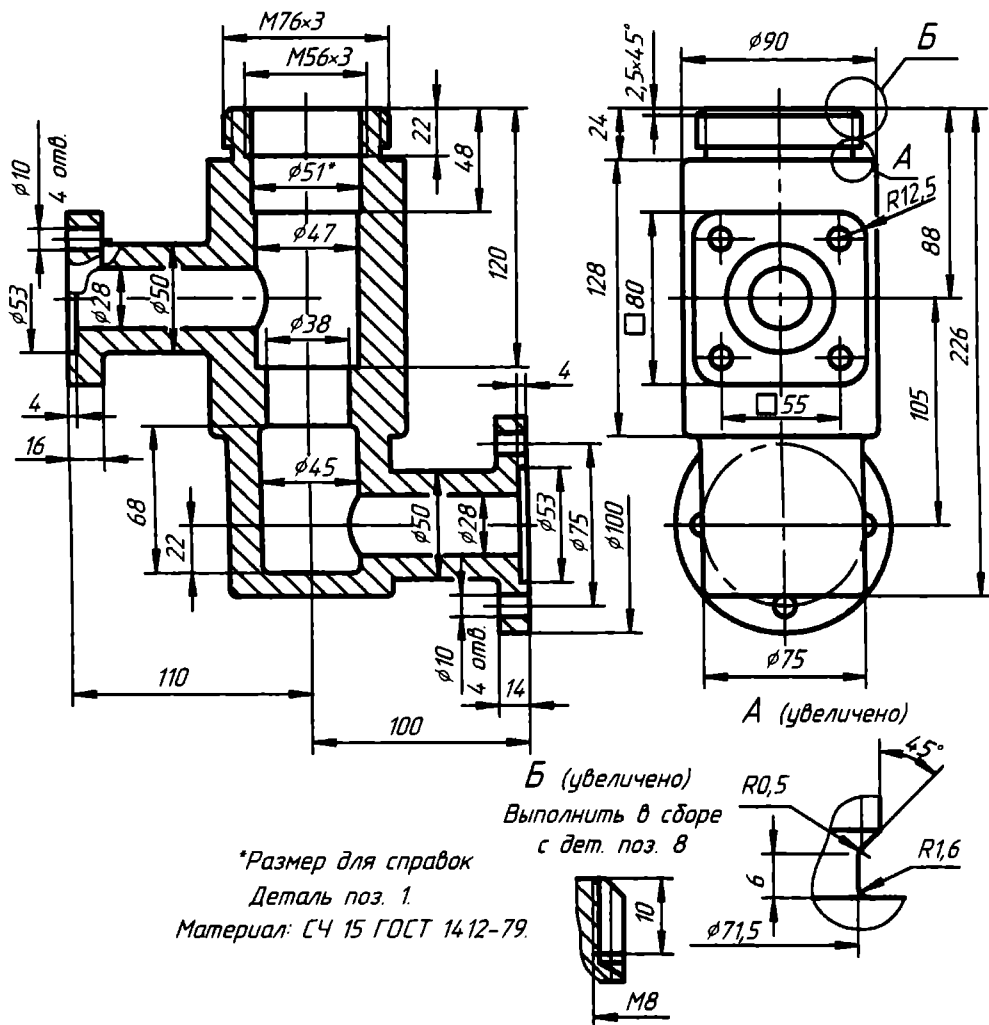


Рис. 5.74. Чертеж корпуса

9. Начертить втулку 7 сальника (рис. 5.76, б), соединенную с корпусом резьбой М56×3, так, чтобы она была ввернута в корпус только на 10 мм.
10. Начертить стойку 8 (рис. 5.77), соединенную с корпусом 1 резьбой М76×3, так, чтобы плоскость верхнего основания цилиндра с резьбой совместилась с плоскостью соответствующего цилиндра корпуса.
11. На виде слева, используя местный разрез, изобразить соединение стойки с корпусом винтом М8 (позиция 12), завернув его на полную длину.

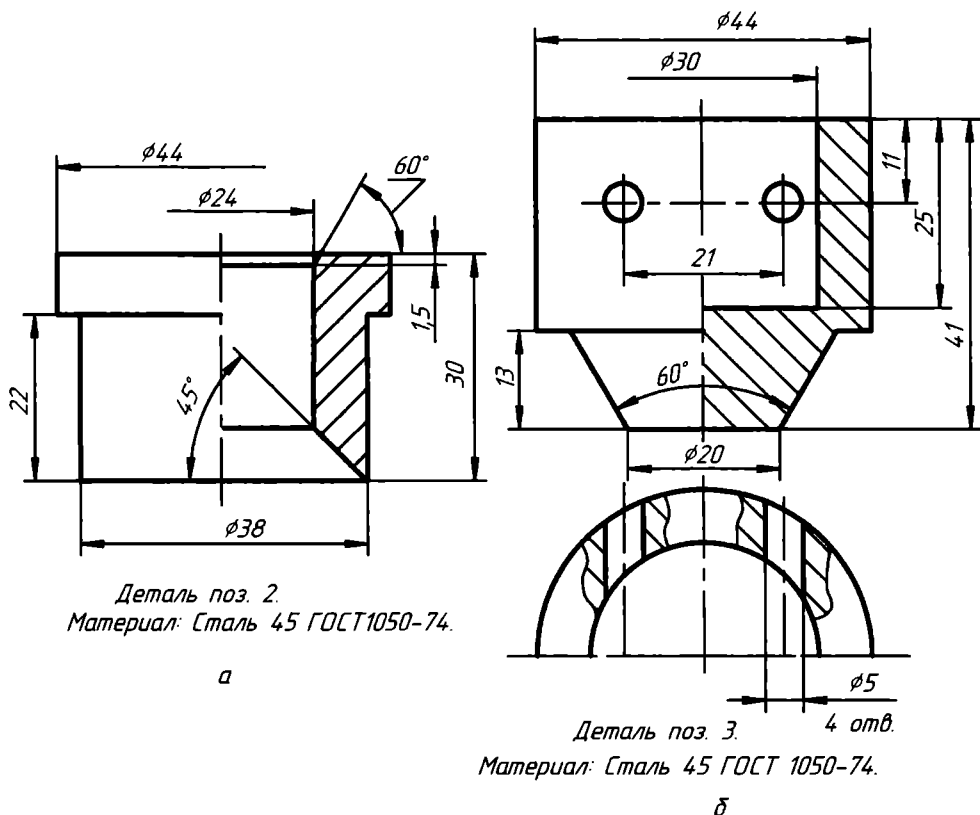
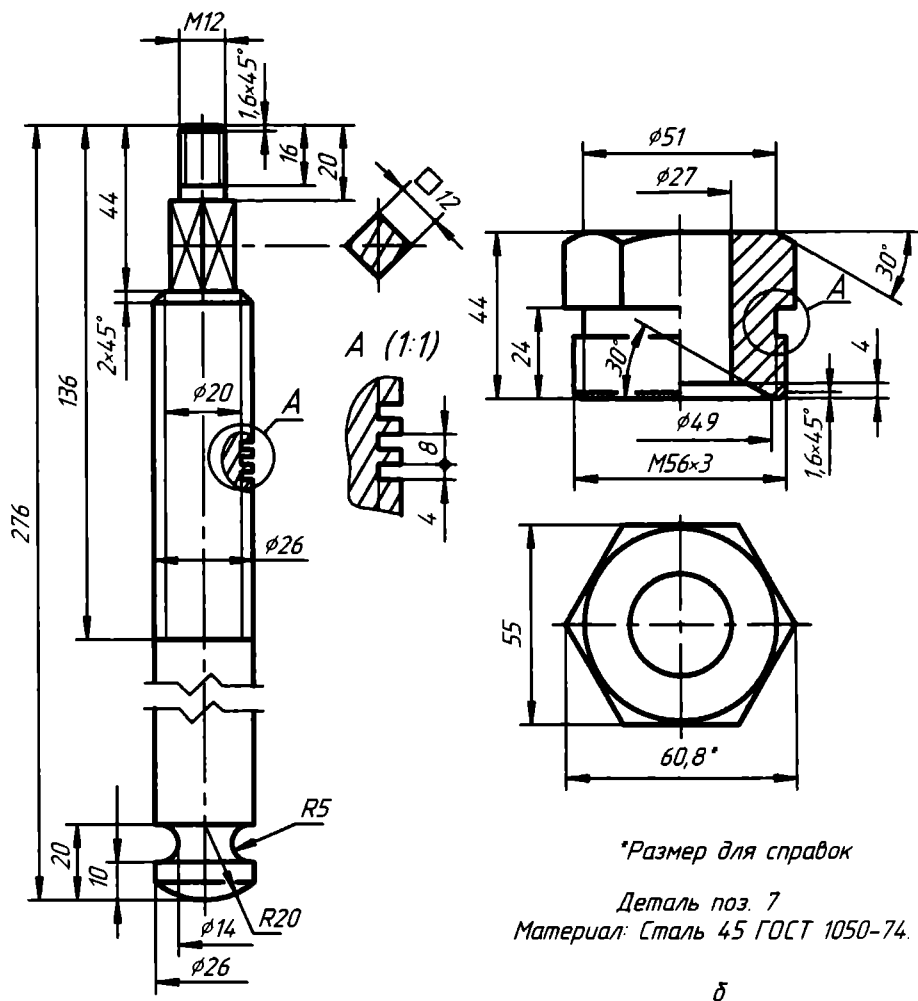


Рис. 5.75. Чертежи: а — седла; б — клапана

12. Вставить втулку 9 (рис. 5.79) в верхнее отверстие стойки до упора.
13. Начертить соединение втулки 9 со стойкой 8 винтом М6×20, завернув его до упора.
14. Начертить маховик 10 (рис. 5.78, б), насаженный на призму шпинделя до упора.
15. Начертить гайку М12 (позиция 13) крепления маховика на шпинделе.
16. Нанести штриховку на изображения разрезов и сечений.
17. Составить черновик спецификации и нанести номера позиций на чертеже.
18. Оформить необходимые надписи и размеры.
19. Обвести и оформить спецификацию и чертеж.



Деталь поз. 4.
Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-74.

а

Рис. 5.76. Чертежи: а — шпинделя; б — нажимной втулки

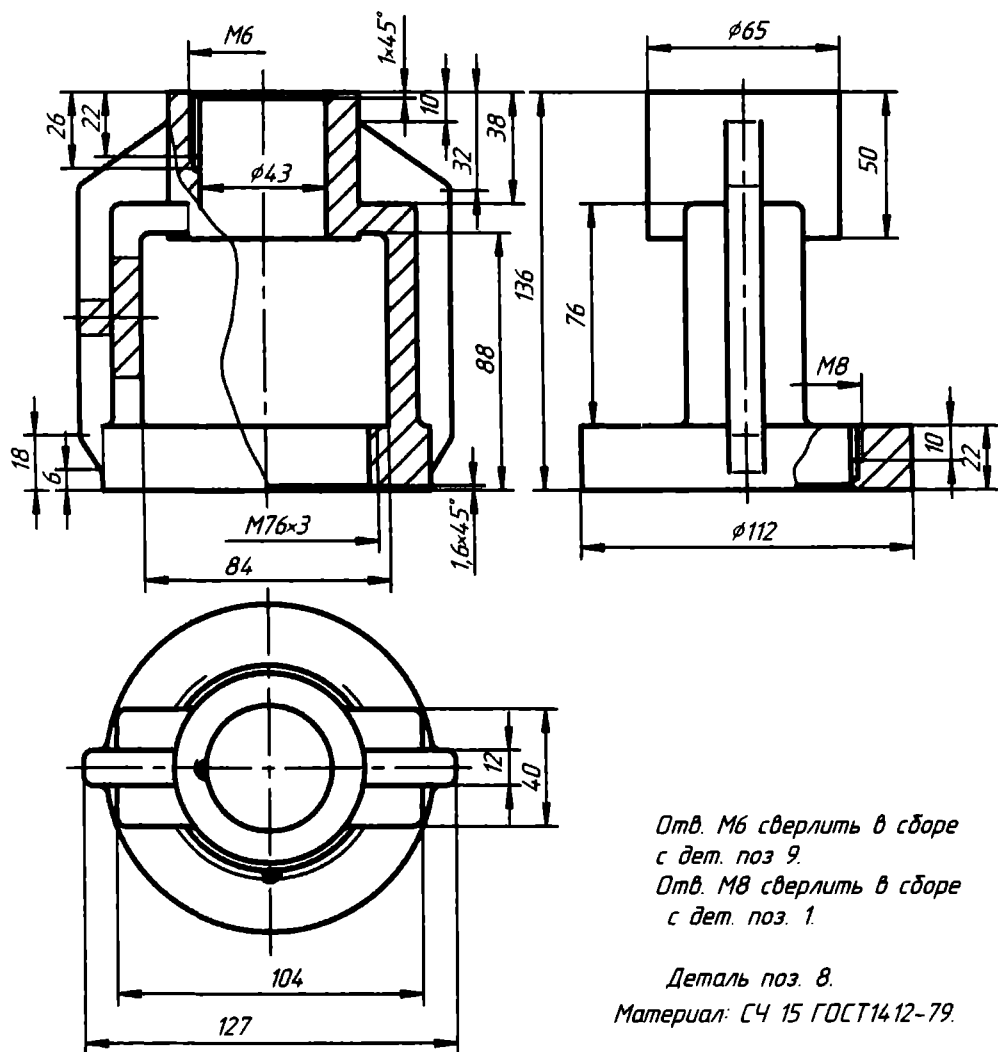


Рис. 5.77. Чертеж стойки

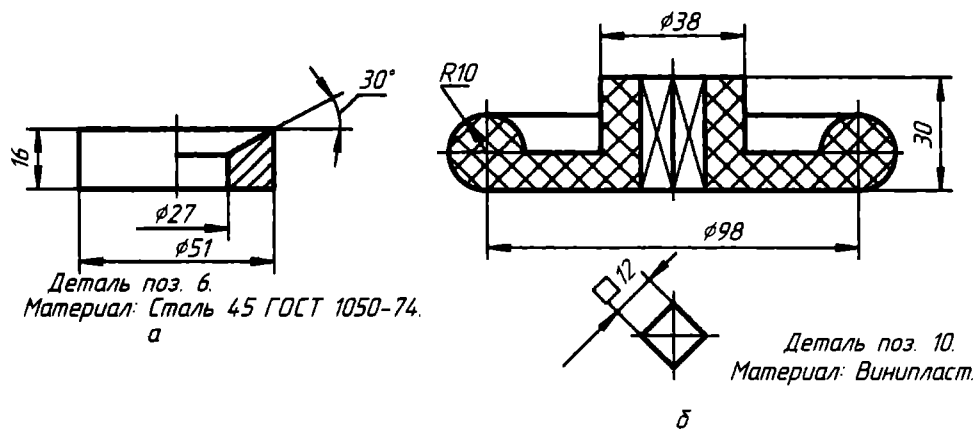


Рис. 5.78. Чертежи: а — кольца; б — маховика

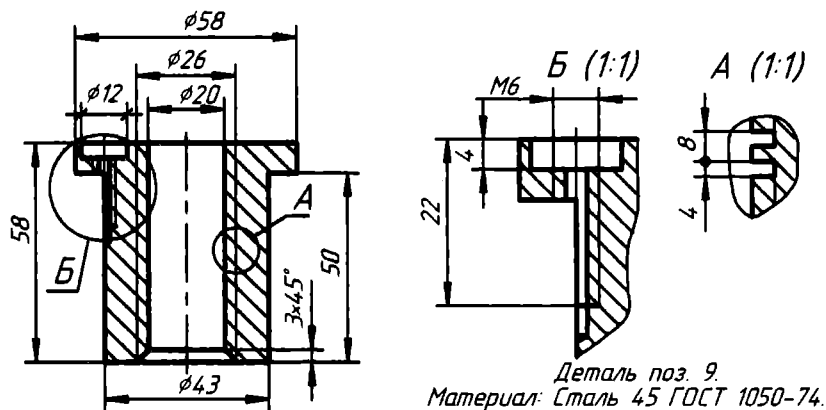


Рис. 5.79. Чертеж втулки

11*. Цилиндр гидравлический

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная цилиндра гидравлического показана на рис. 5.80.

Гидравлические цилиндры широко используются в приводах различных механизмов и в зависимости от назначения имеют различные конструктивные особенности.

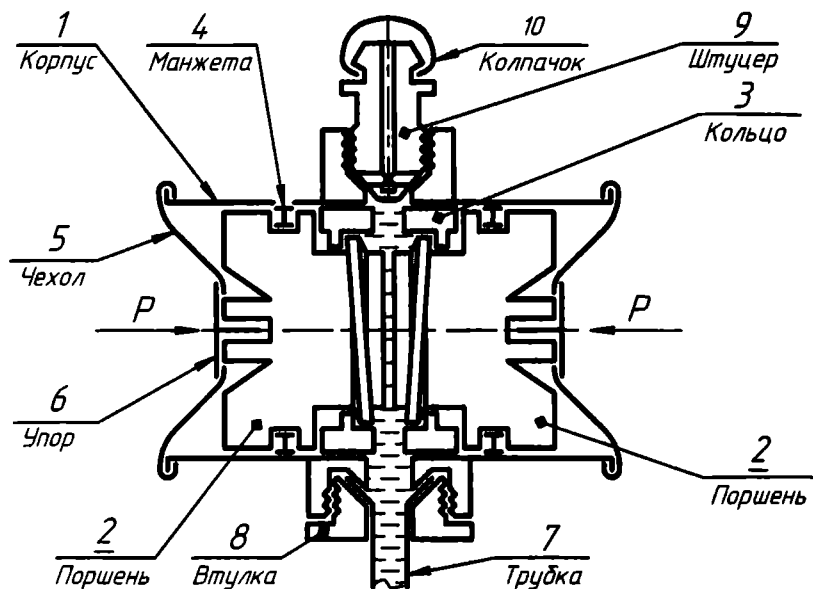


Рис. 5.80. Схема принципиальная полная цилиндра

Рассматриваемый цилиндр широко применяется в приводах колодочных тормозов. В корпусе 1 гидроцилиндра установлены два поршня 2. Поршни устанавливаются так, чтобы их плоские торцы находились в середине цилиндра. На поршнях выполнена специальная правая ленточная (прямоугольная) резьба, с помощью которой они соединяются с разрезными упорными кольцами 3 так, что имеется возможность осевого перемещения поршней в цилиндре относительно колец на 1,7 мм. Упорные кольца 3 вставлены в корпус цилиндра с натягом. Усилие для осевого перемещения колец в цилиндре составляет 50 кг.

При торможении в цилиндре создается давление жидкости, подводимой по трубке 7. Под давлением жидкости поршни 2 раздвигаются в разные стороны и через механическую систему (на схеме не показано) прижимают тормозные колодки к тормозному барабану.

При снижении давления в цилиндре тормозные колодки под действием усилия P стяжных пружин отводятся от тормозного барабана, а поршни 2 сдвигаются назад на величину зазоров в ленточной резьбе поршней и колец (1,7 мм для каждого поршня). Усилие P сдавливания поршней составляет 20 кг, и поэтому оно не может сдвинуть с места упорные кольца 3. В процессе эксплуатации по мере износа тормозных колодок упорные кольца 3 под давлением тормозной жидкости постепенно раздвигаются, поддерживая постоянный минимально необходимый зазор между колодками и тормозным барабаном в состоянии, когда тормоз не работает. Манжеты 4 обеспечивают герметичность соединения поршней с цилиндром. Колпачок 10 и чехлы 5 защищают устройство от внешних загрязнений. Упоры 6 связывают гидроцилиндр с механической системой тормозов. Трубка 7 крепится к цилиндру втулкой 8. Штуцер 9 служит для отвода воздуха при заполнении полости цилиндра тормозной жидкостью.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в масштабе 2:1. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежу корпуса 1. Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения корпуса на чертеже устройства (рис. 5.81).
3. В корпус (цилиндр) 1 вставить поршни 2 (рис. 5.82, а) так, чтобы плоскости оснований их цилиндров с резьбой соприкасались по оси симметрии.
4. Вычертить упорное кольцо 3 (рис. 5.82, б) в соединении резьбой с поршнем 2 так, чтобы плоскость основания его цилиндра $\varnothing 22,4$ мм соприкасалась с основанием цилиндра $\varnothing 25$ мм поршня.
5. В соответствующей канавке поршня вычертить манжету 4 (рис. 5.83, а). Положение манжеты на чертеже соответствует правому поршню. При установке манжета деформируется в пределах упругости ее материала так, что плотно прилегает к поверхности цилиндра корпуса и стенкам канавки поршня.
6. Поставить упоры 6 (рис. 5.83, б), вставив их в отверстия поршней до упора в головки.
7. На цилиндр $\varnothing 7,6$ мм поршня и корпус 1 с канавкой $\varnothing 29$ мм надеть чехлы 5 (рис. 5.84, а). Чехлы при этом деформируются.
8. В отверстие корпуса цилиндра с резьбой М12×1 вставить трубку 7 (рис. 5.84, б) завальцованным концом до упора и закрепить ее втулкой 8 (рис. 5.85, а).

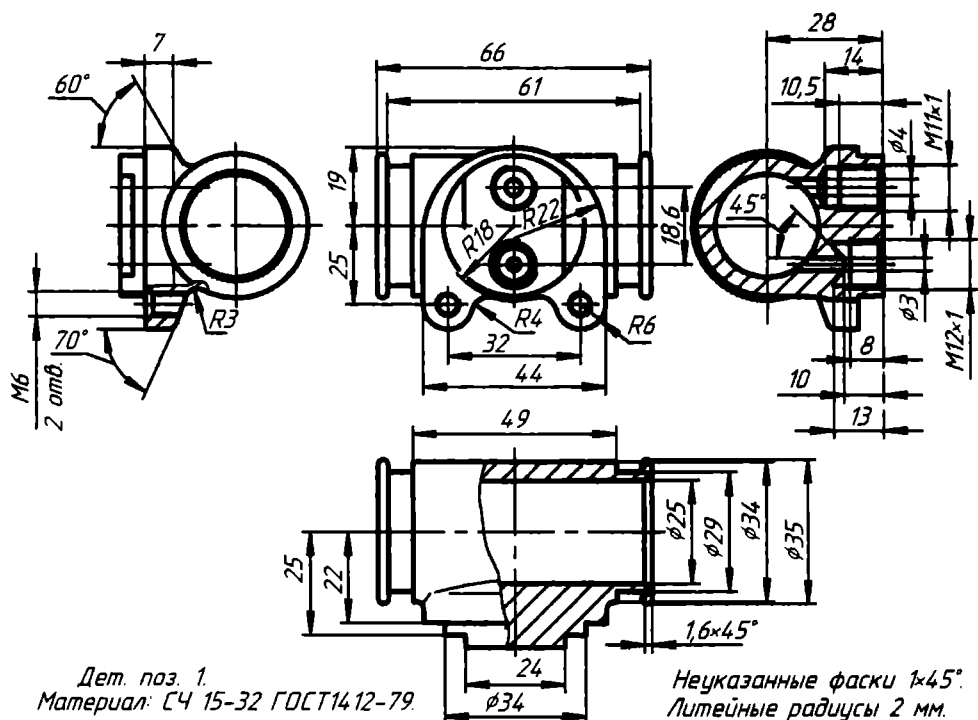


Рис. 5.81. Чертеж корпуса

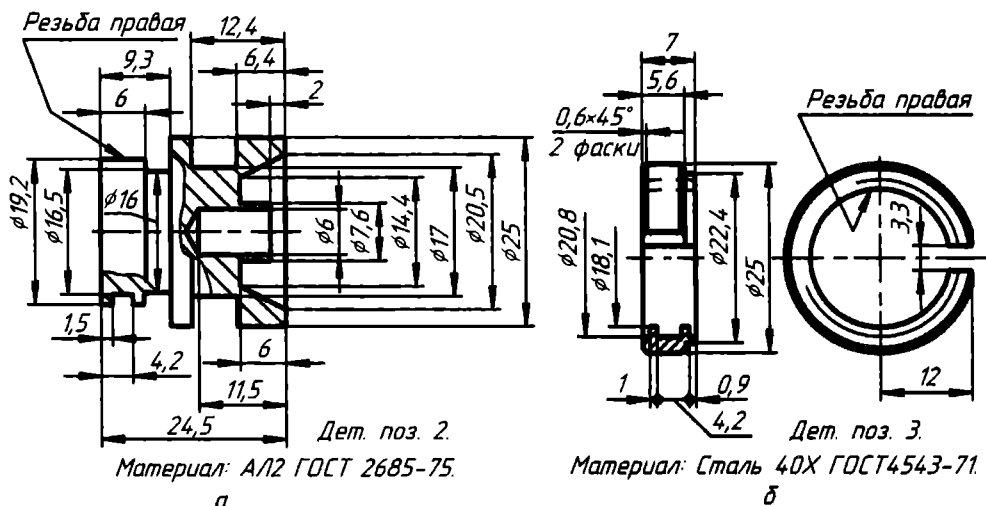
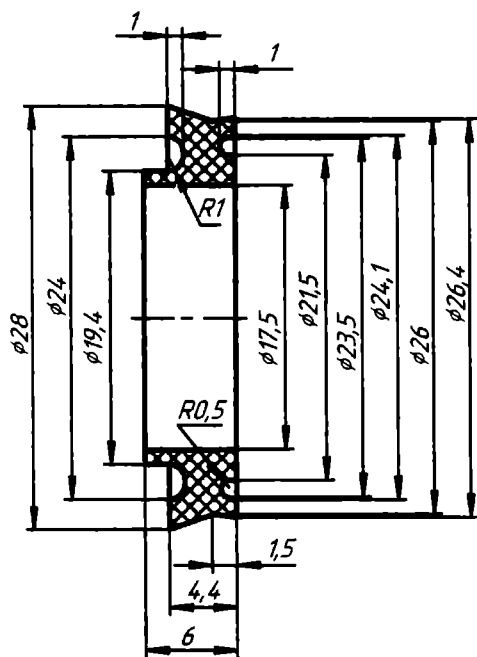


Рис. 5.82. Чертежи: а — поршня; б — кольца упорного

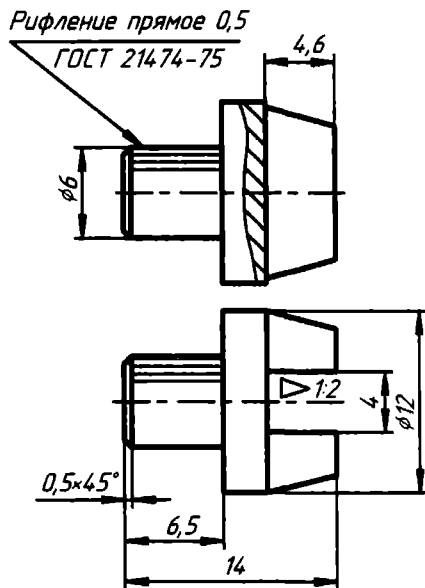
9. Вернуть штуцер 9 (рис. 5.85, б) в соответствующее отверстие корпуса цилиндра так, чтобы он перекрыл выходное отверстие корпуса.
10. Поставить колпачок 10 (рис. 5.84, в) на головку штуцера 9.
11. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
12. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
13. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
14. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
15. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 4.

Материал: Резина МБ-А ГОСТ 7338-65.

1

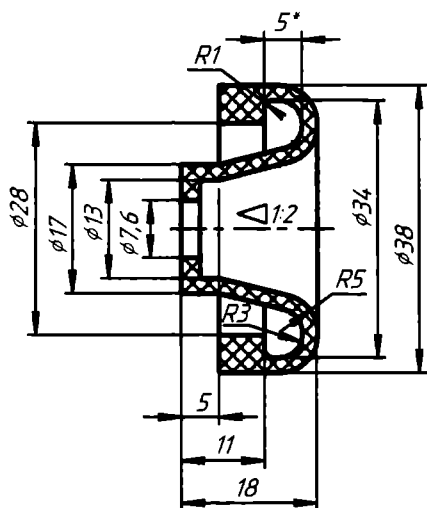


Дет. поз. 6.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

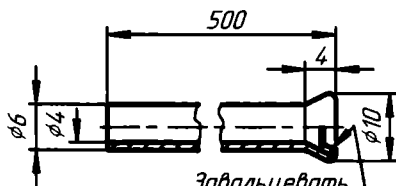
8

Рис. 5.83. Чертежи: а — манжеты; б — упора



Дет. поз. 5.
Материал: Резина Т-А ГОСТ 7338-65.

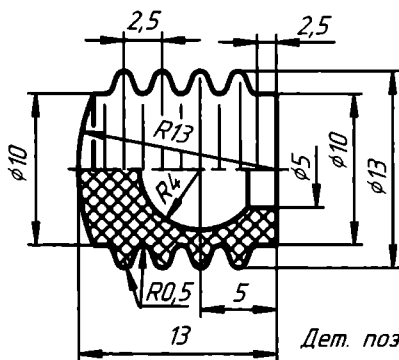
а



Завальцевать
до сборки

Дет. поз. 7.
Материал: Медь М3 ГОСТ 859-66.

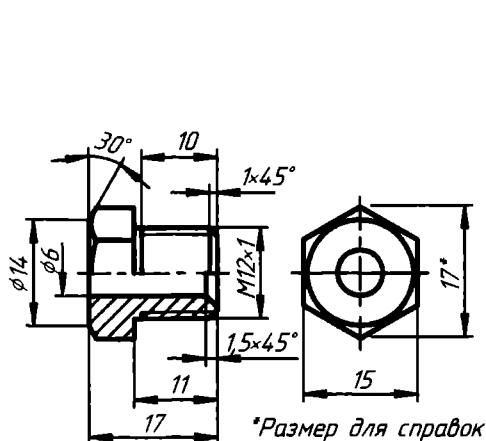
б



Дет. поз. 10.
Материал: Резина Т-А ГОСТ 7338-65.

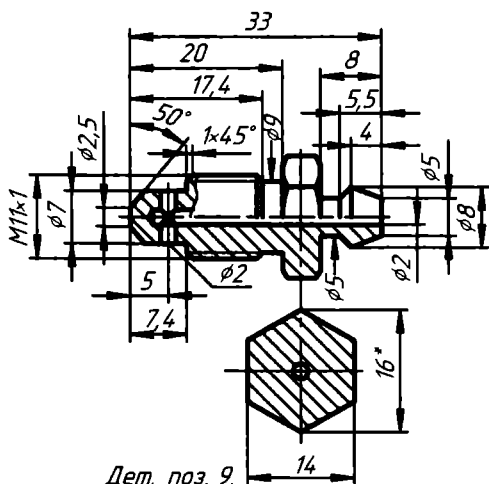
в

Рис. 5.84. Чертежи: а — чехла; б — трубки; в — колпачка



Дет. поз. 8.
Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

а



Дет. поз. 9.
Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

б

Рис. 5.85. Чертежи: а — втулки; б — штуцера

12. Привод диафрагменный одностороннего действия

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная привода диафрагменного одностороннего действия показана на рис. 5.86.

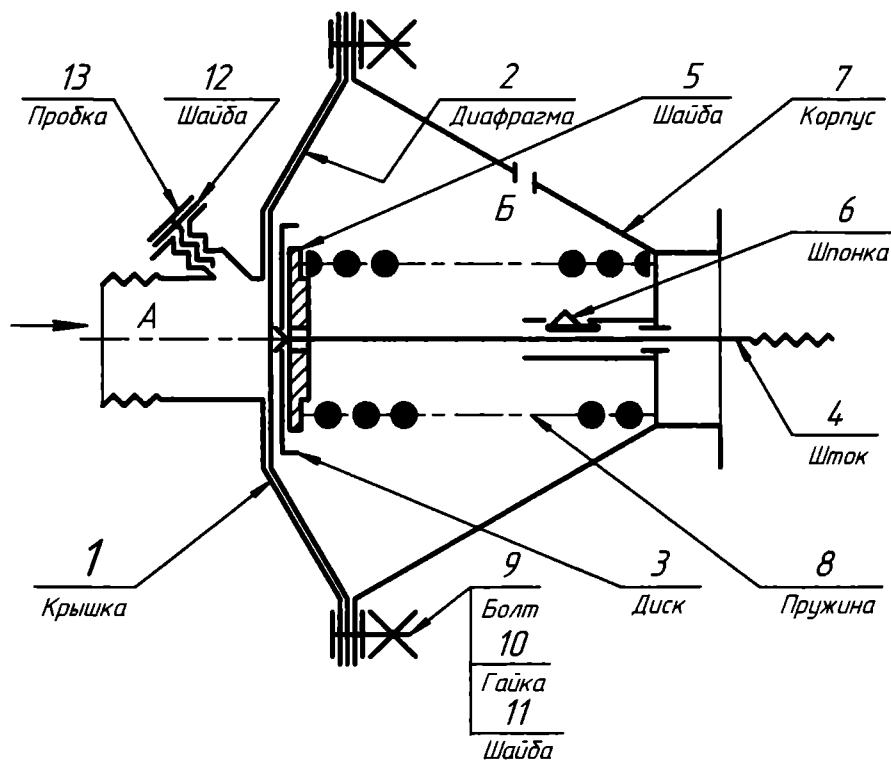


Рис. 5.86. Схема принципиальная полная привода

Стационарный диафрагменный привод одностороннего действия используется в кондукторах и других приспособлениях машиностроительного оборудования, не требующих больших усилий зажима.

Привод состоит из корпуса 7 и крышки 1, между которыми закреплена выпуклая упругая диафрагма 2. При одинаковом давлении в полостях корпуса и крышки диафрагма прижата к внутренней поверхности крышки сжатой пружиной 8, которая одним концом опирается на шайбу 5, а другим — на дно полости корпуса 7. Шайба 5 опирается на диск 3, жестко соединенный со штоком 4 расклепыванием его цилиндрического конца. Гладкое цилиндрическое соединение штока со ступицей

корпуса фиксируется специальной скользящей шпонкой 6, которая обеспечивает возможность перемещения штока вдоль его оси и исключает возможность вращения вокруг этой оси.

Крышка 1 с диафрагмой 2 присоединяется к корпусу двенадцатью болтами 9 с шайбами 11 и гайками 10. В корпусе выполнено отверстие 5 для сообщения его внутренней полости с атмосферой. В крышке 1 имеется специальное отверстие, которое закрывается пробкой 13 с кожаной шайбой 12 и служит для установки контрольного манометра и продувки привода.

Воздух под давлением подается в полость 4 крышки. Силой давления воздуха диафрагма 2 деформируется, ее центральная часть прогибается вправо вместе со штоком и его деталями, преодолевая сопротивление пружины и деталей механизма подключенного приспособления (на схеме не показано), которое выполняет необходимую операцию. При снижении давления воздуха в полости 4 крышки диафрагма и шток с деталями возвращаются в исходное положение под действием упругой силы сжатой пружины 8.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется по справочникам (например, [2], [13], [14]) найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 9: болт М10×35 ГОСТ 7796–70*;
- ☐ позиция 10: гайка М10 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 11: шайба 2.10 ГОСТ 11371–78*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам крышки 1 и корпуса 7.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения крышки на рис. 5.87.
3. Вставить диафрагму 2 (рис. 5.88) в полость крышки так, чтобы она плотно прилегала к крышке и их отверстия под болты совпали.
4. Поставить диск 3 (рис. 5.89, а), плотно прилегающий к диафрагме.

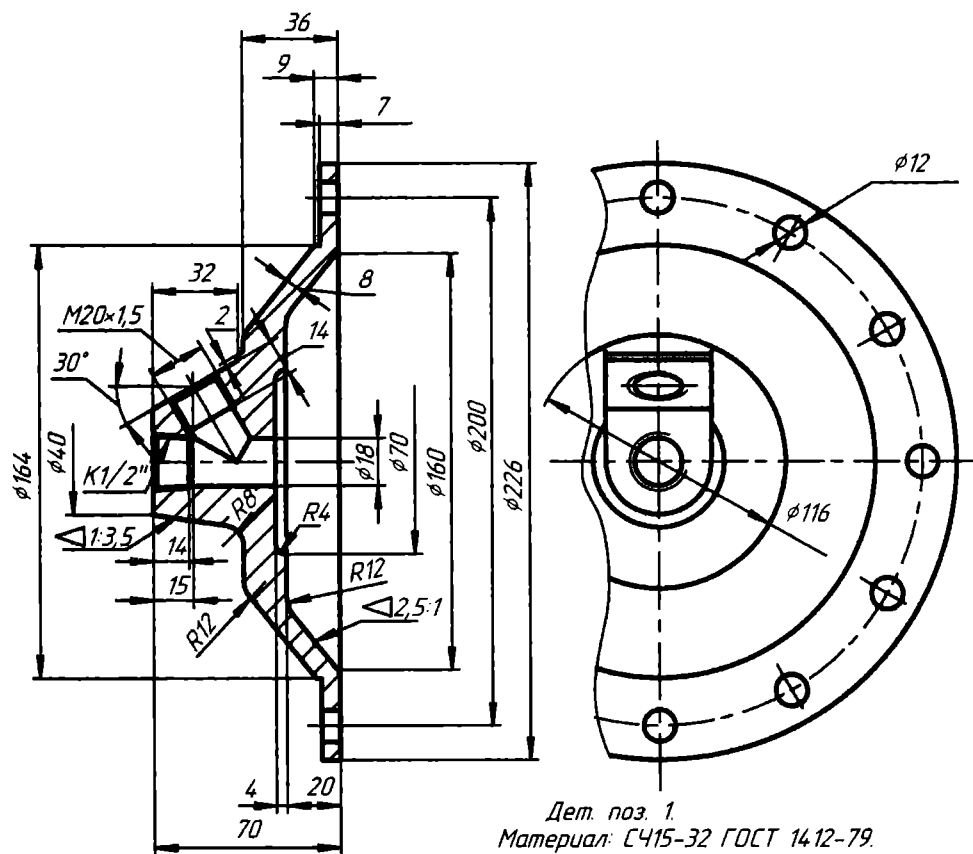


Рис. 5.87. Чертеж крышки привода

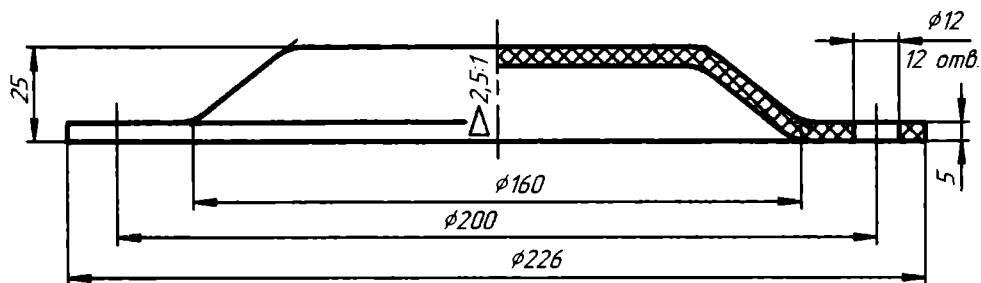


Рис. 5.88. Чертеж диафрагмы

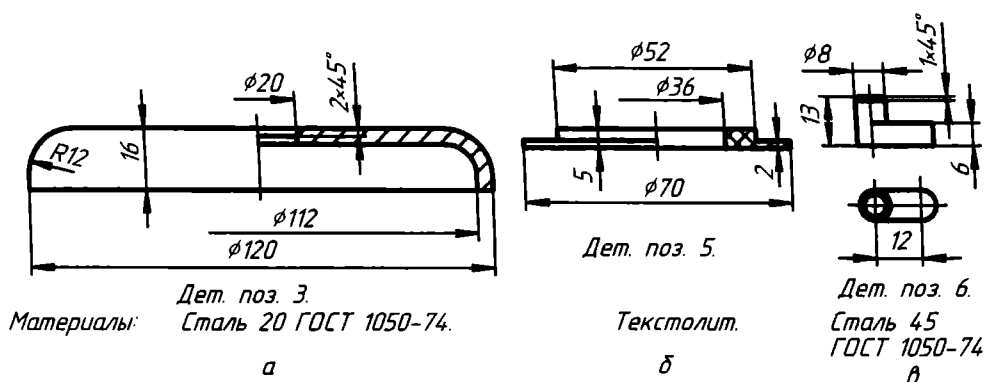


Рис. 5.89. Чертежи: а — диска; б — шайбы; в — шпонки

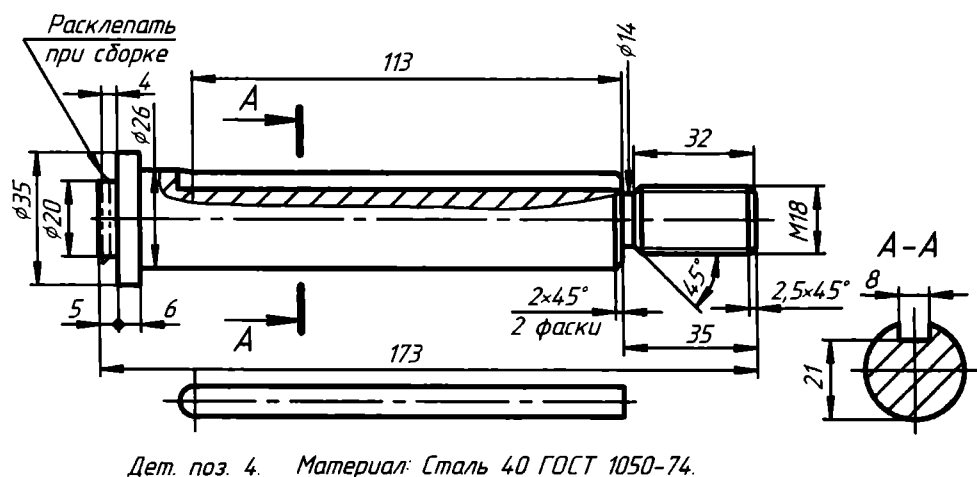


Рис. 5.90. Чертеж штока

- Вычертить шток 4 (рис. 5.90) так, чтобы шпоночный паз был расположен сверху. Цилиндрический конец $\phi 20$ мм штока предварительно расклепывается в сборе с диском впотай (чтобы не выступал) и принимает форму отверстия в диске.
- На цилиндр $\phi 35$ мм штока поставить шайбу 5 (рис. 5.89, б) так, чтобы она опиралась на диск основанием большого цилиндра.
- Вычертить корпус 7 (рис. 5.91) так, чтобы плоскость его фланца $\phi 226$ мм совпала с соответствующей плоскостью диафрагмы, а отверстие Б (см. рис. 5.86) $\phi 10$ мм было расположено вверху.

8. Вычертить шпонку 6 (рис. 5.89, в) так, чтобы ее нижняя плоскость соприкасалась с плоскостью паза штока, а фиксирующий цилиндр $\phi 8$ мм вошел в отверстие ступицы корпуса. Рабочая часть шпонки должна находиться справа от фиксирующего цилиндра.
9. Вычертить пружину 8 (рис. 5.92) в поджатом состоянии. Одним концом пружина должна опираться на шайбу 5, а другим — на корпус 7.
10. Выполнить соединение крышки 1 с корпусом 7 с помощью болтов. Головки болтов должны быть расположены со стороны крышки.
11. В специальное отверстие крышки с резьбой M20×1,5 мм завернуть пробку 13 (рис. 5.93, а) с шайбой (прокладкой) 12 (рис. 5.93, б) до упора.

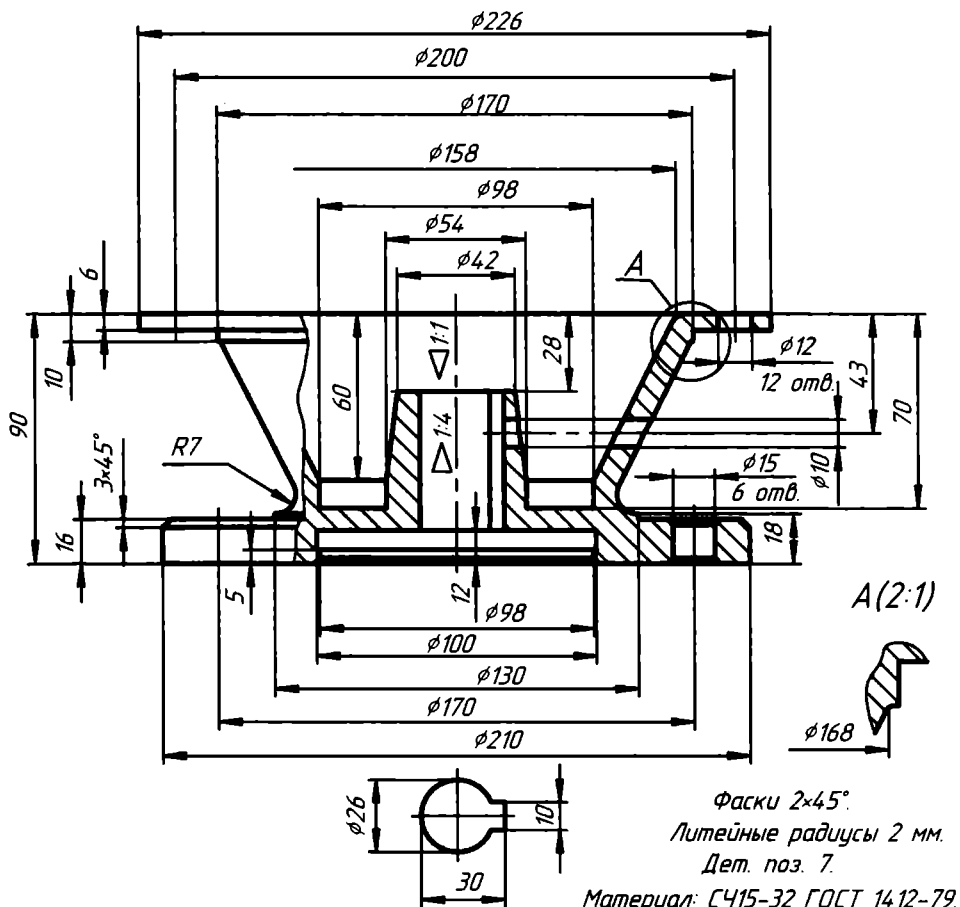
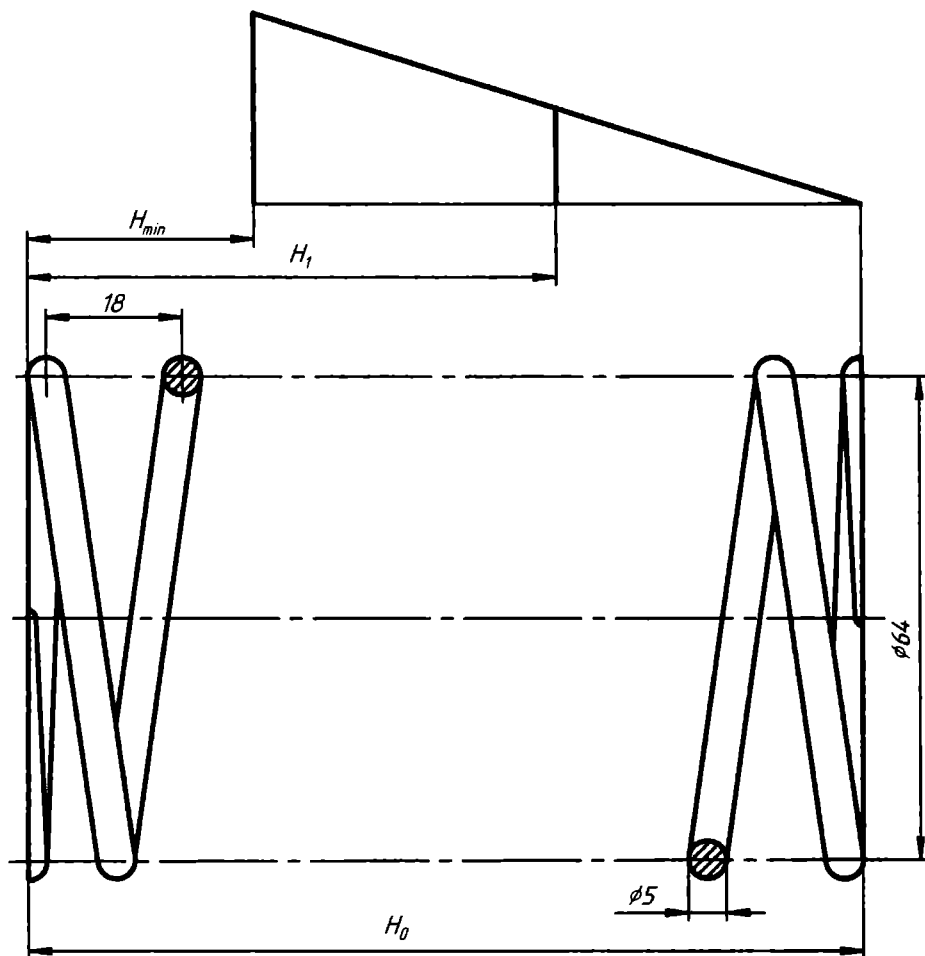


Рис. 5.91. Чертеж корпуса привода



1. Длина свободной пружины $H_0 = 110$ мм.
 2. Длина поджатой пружины при установке в прибор H_1 .
 3. Число рабочих витков $n = 5$.
 4. Число витков полное $n_1 = 6,5$.
- Пружина сжата с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.
- Деталь поз. 4. Материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.92. Чертеж пружины

12. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
13. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.

14. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
15. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
16. Оформить работу и представить ее к защите.

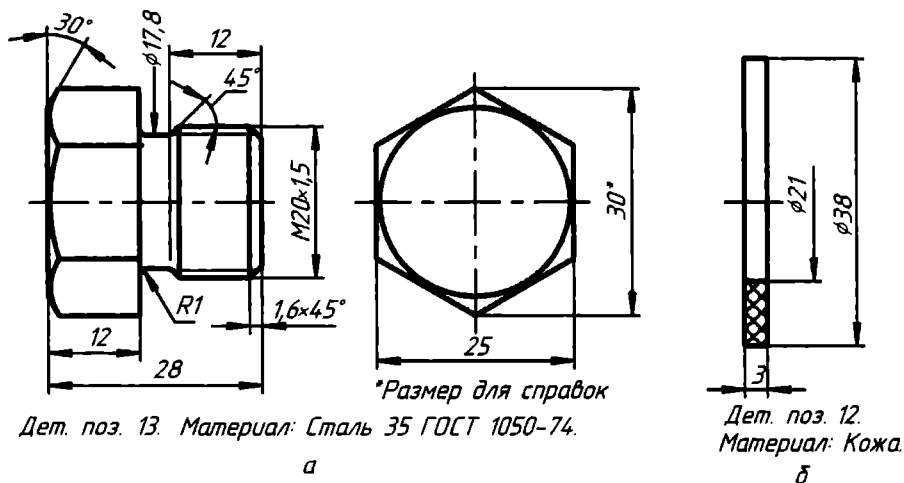


Рис. 5.93. Чертежи: а — пробки; б — шайбы

13*. Тиски настольные

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная тисков настольных показана на рис. 5.94.

Неподвижная губа 1 тисков крепится к столу верстака с помощью зажимного винта 17 и лапки 15. На сферический наконечник винта устанавливается прижимная головка 18. Вращается винт воротком 19, на концах которого установлены ограничительные кольца 14. Хвостовик лапки 15 вставляется в призматическое отверстие губы 1. На цилиндрический резьбовой конец хвостовика ставится пружина 16 и навинчивается гайка 20.

В специальное отверстие неподвижной губы ставится ходовая гайка 6, к которой приварены две шпонки 8. Шпонки и лапка предохраняют гайку от осевого смещения и поворота вокруг оси. С одного конца гайка закрывается пробкой 7.

По бокам неподвижной губы устанавливаются две щеки 2, которые соединяются с ней заклепками 3.

Подвижная губа 4 ставится между щек и соединяется с ними шарнирно с помощью оси 5, которая фиксируется от выпадения шплинтом 22 с шайбой 21. В специальное отверстие подвижной губы 4 ставится ходовой винт 9 с надетой на него шайбой 12.

В шайбу 12 запрессован цилиндрический штифт 23, который должен войти в специальное отверстие подвижной губы. Шайба служит осевой опорой ходового винта. Ходовой винт 9 ввинчивается в гайку 6 с помощью воротка 13 с ограничительными кольцами 14.

При вывинчивании винта 9 подвижная губа 4 поворачивается вокруг оси 5 под действием отжимной пружины 16, увеличивая зазор между рабочими плоскостями губы 1 и губы 4. Завинчиванием винта 9 зажимается установленная для обработки деталь.

Для защиты ходовой резьбы от загрязнений устанавливается щиток 10, который соединяется подвижно с губой 4 с помощью запрессованной в нее скобы 11.

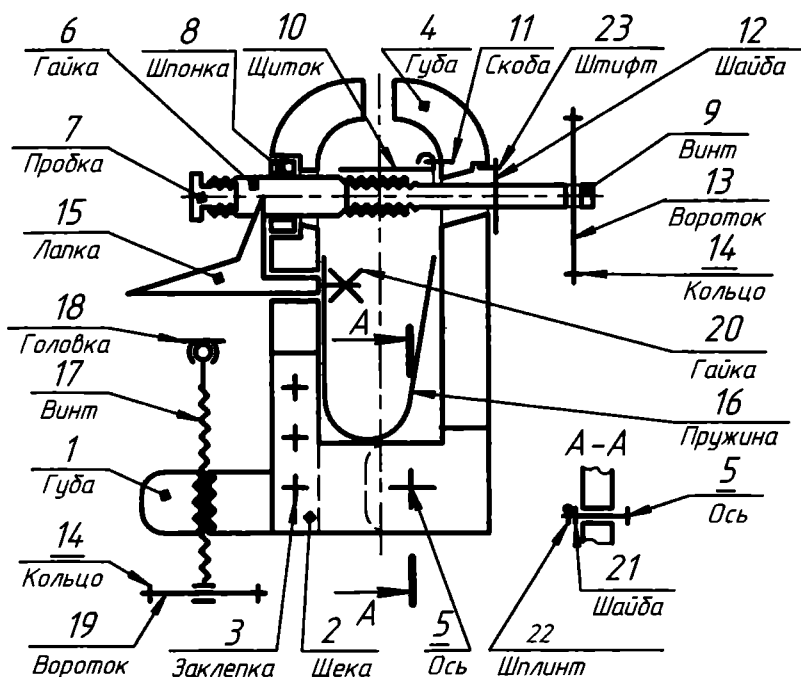


Рис. 5.94. Схема принципиальная полная тисков

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

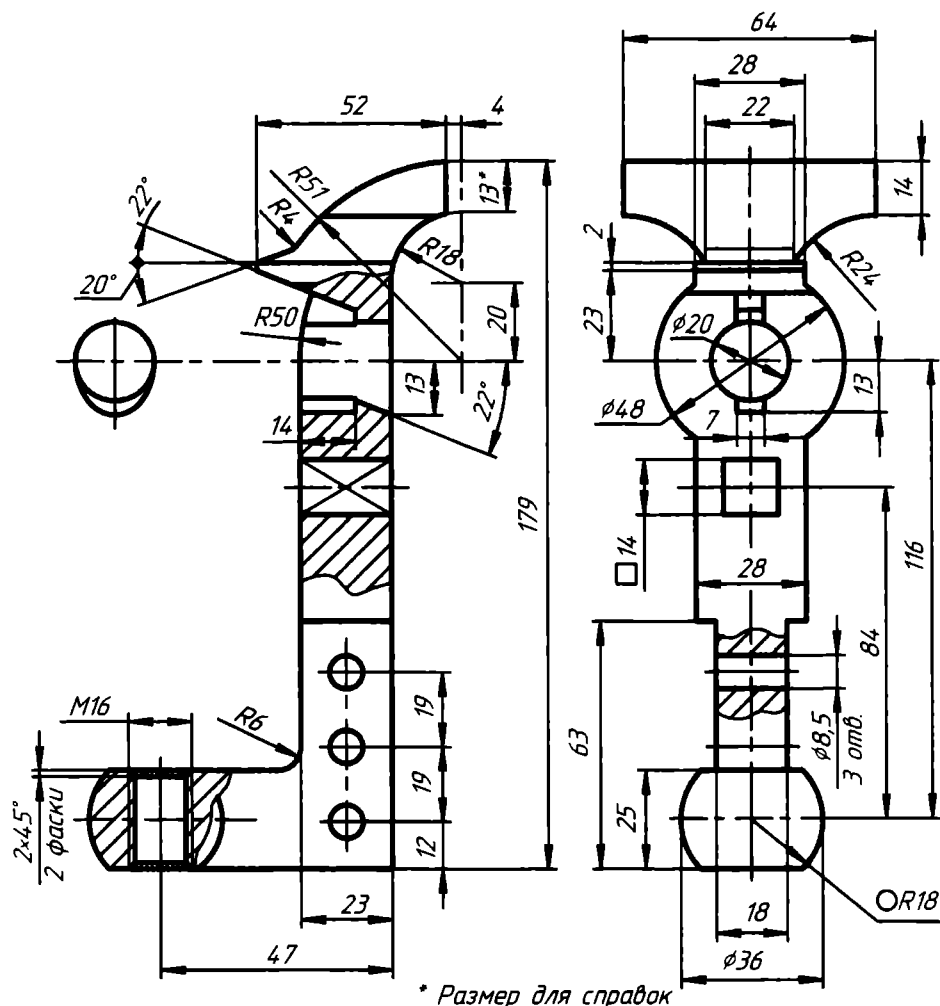
Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 3: заклепка 8×34 ГОСТ 10299–80;
- позиция 20: гайка М12 ГОСТ 5915–70;

- позиция 21: шайба 2.12 ГОСТ 11371–78*;
- позиция 22: шплинт 3×16 ГОСТ 397–79*;
- позиция 23: штифт 2×8 ГОСТ 3128–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.



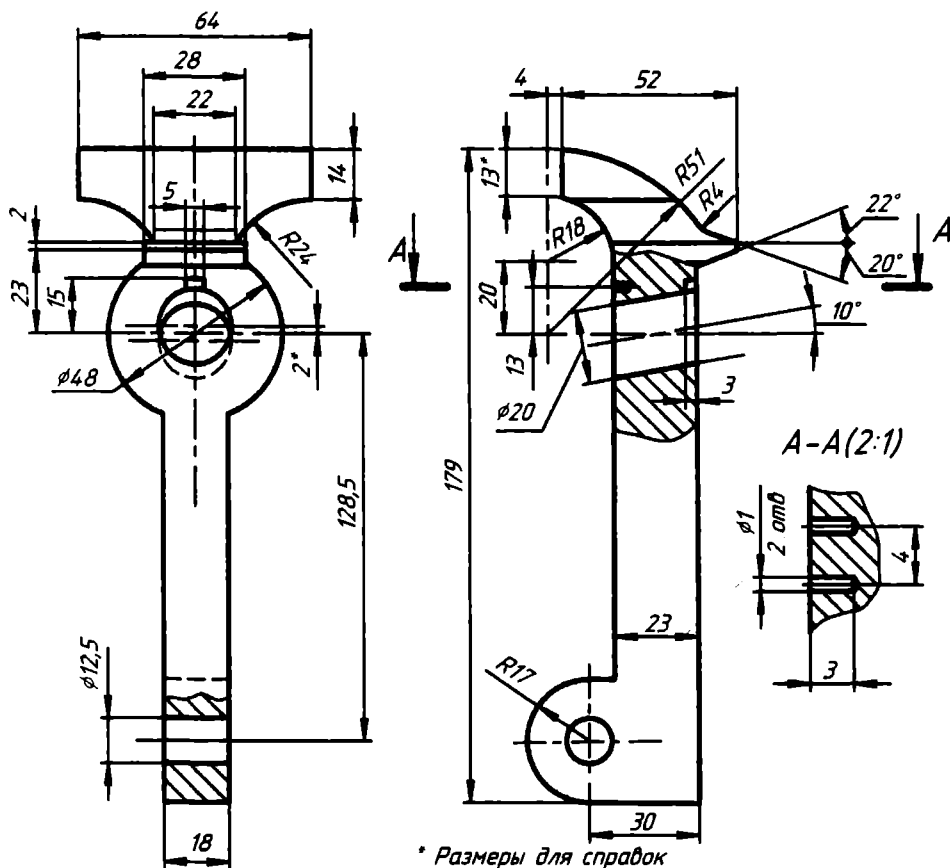
Дет. поз. 1. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050–88.

Рис. 5.95. Чертеж губы неподвижной

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам неподвижной 1 и подвижной губы 4.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения губы неподвижной (рис. 5.95) и губы подвижной (рис. 5.96).
3. Начертить на запланированных местах размещения изображений основные виды неподвижной губы 1 (см. рис. 5.95), раздвинув заданные изображения.
4. Присоединить к неподвижной губе две щеки 2 (рис. 5.97, а) в соответствии со схемой и закрепить их заклепками 3 со сферическими головками.



Дет. поз. 4. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.96. Чертеж губы подвижной

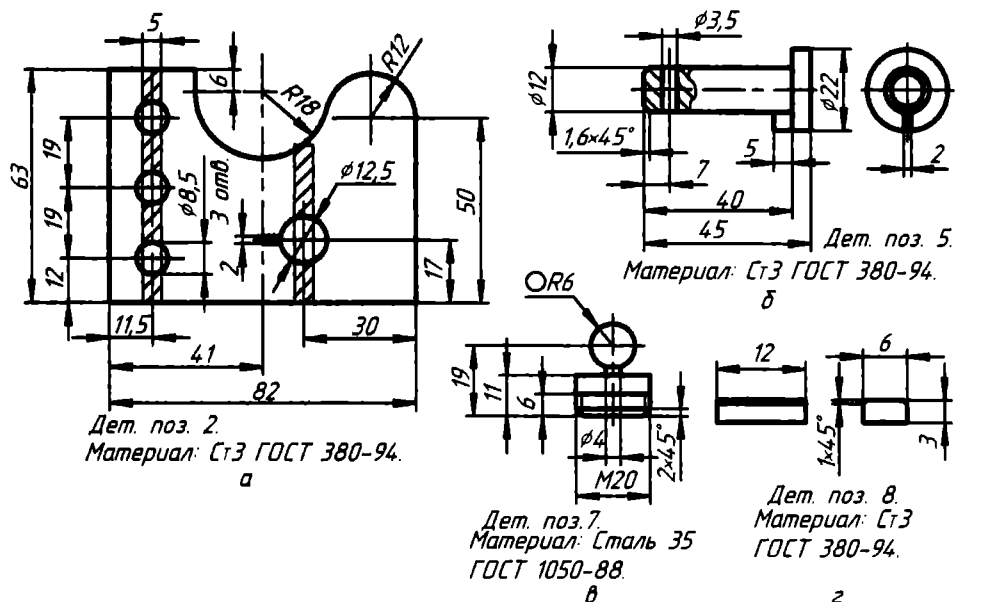


Рис. 5.97. Чертежи: а — щеки; б — оси; в — пробки; г — шпонки

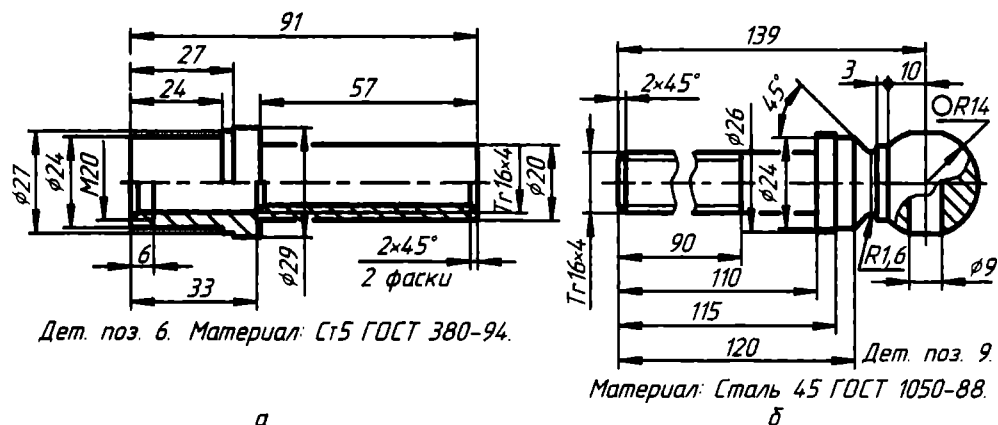


Рис. 5.98. Чертежи: а — гайки; б — винта

- На главном изображении тисков начертить губу подвижную 4 (рис. 5.96) в вертикальном положении, вставив ее нижнюю часть между щек 2 так, чтобы отверстие $\phi 12,5$ мм совместилося с соответствующим отверстием щеки.
- Закрепить подвижную губу между щек осью 5 (рис. 5.97, б) с шайбой 21 и шплин- том 22. При этом призматический усик оси должен войти в соответствующую прорезь щеки, для того чтобы сама ось не могла вращаться.

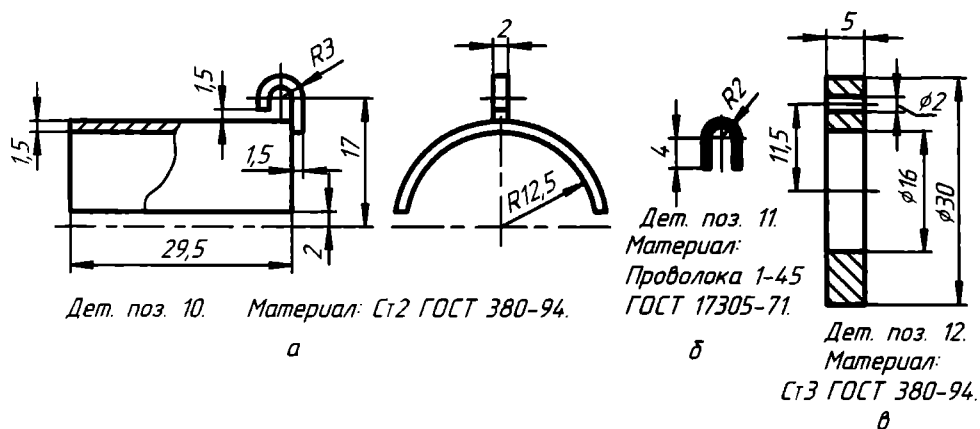


Рис. 5.99. Чертежи деталей защиты: а — щитка; б — скобы; в — шайбы

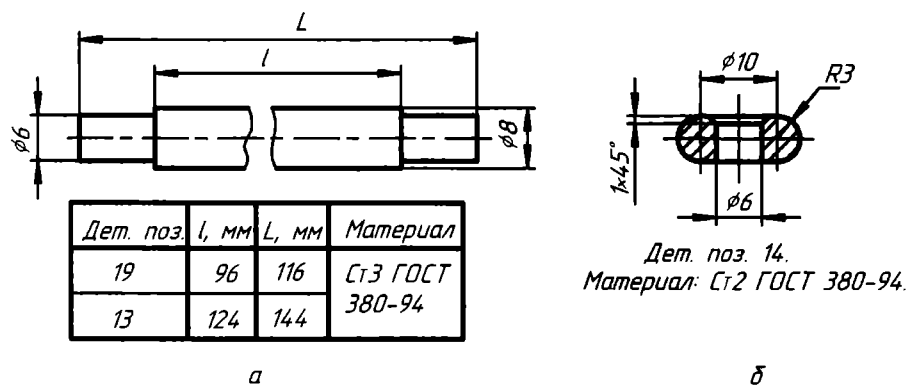


Рис. 5.100. Чертежи: а — воротка; б — кольца

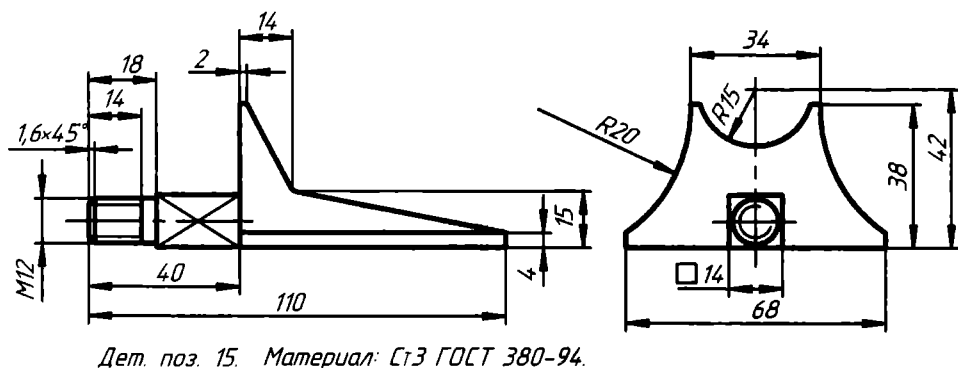
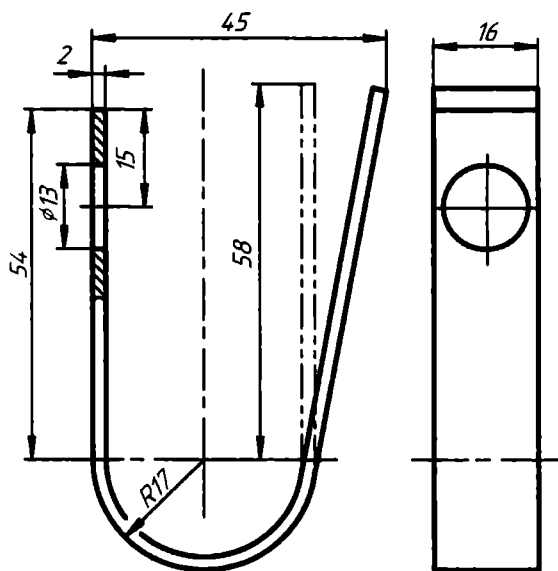


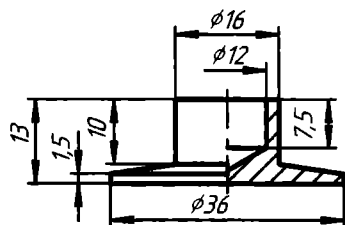
Рис. 5.101. Чертеж лапки



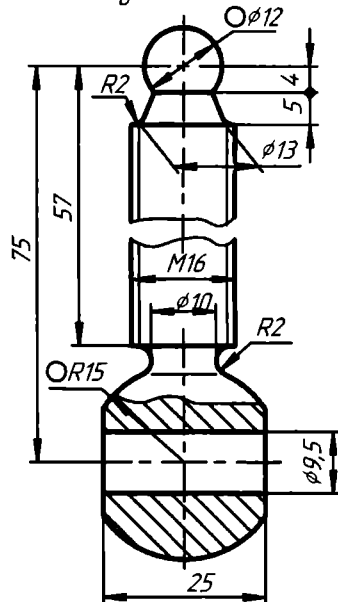
Дет. поз. 16.

Материал: Сталь 65 ГОСТ 1050-88.

а

Дет. поз. 18.
Материал: Ст2 ГОСТ 380-94.

б

Дет. поз. 17.
Материал: Ст4 ГОСТ 380-94.

в

Рис. 5.102. Чертежи: а — пружины; б — головки; в — винта зажимного

7. Вдоль внешней поверхности цилиндра $\phi 24$ мм гайки 6 (рис. 5.98, а) приварить симметрично по диаметру две шпонки 8 (рис. 5.97, з) так, чтобы они концами касались основания цилиндра $\phi 27$ мм детали.
8. Гайку 6 (рис. 5.98, а) с приваренными шпонками вставить в соответствующее отверстие неподвижной губы (см. рис. 5.94) до упора. В отверстие внешнего конца гайки ввернуть пробку 7 (рис. 5.97, в) до упора.
9. В отверстие $\phi 2$ мм шайбы 12 (рис. 5.99, в) запрессовать штифт 23 так, чтобы один конец штифта выходил за плоскость шайбы на 3 мм. Шайбу со штифтом поставить на ходовой винт 9 (рис. 5.98, б) до упора так, чтобы выступающий конец штифта был слева. Вставить в отверстие подвижной губы 4 и ввернуть

- в гайку 6 винт 9 с шайбой до упора, при этом выступающий конец штифта должен войти в соответствующий паз подвижной губы (см. рис. 5.94).
10. Вставить скобу 11 (рис. 5.99, б) в соответствующие отверстия подвижной губы 4 и вычертить щиток 10 (рис. 5.99, а) в горизонтальном положении над ходовой гайкой, соединив его подготовленным крючком со скобой. Между ходовой гайкой и щитком должен оставаться зазор.
 11. В отверстие $\Phi 9$ ходового винта вставить вороток 13 (рис. 5.100, а) с ограничительными кольцами 14 (рис. 5.100, б) так, чтобы он находился в вертикальном положении симметрично относительно винта. Концы воротка расклепать.
 12. В специальное отверстие неподвижной губы 1 вставить призматический хвостовик лапки (рис. 5.101) до упора. Плоская поверхность лапки должна находиться снизу.
 13. На резьбовой конец хвостовика лапки между губами 1 и 4 поставить пружину 16 (рис. 5.102, а) и закрепить ее гайкой 20. При установке пружины ее свободный конец поджать по положениям губ (как показано на рис. 5.102).
 14. В отверстие с резьбой М16 неподвижной губы ввернуть зажимной винт 17 (рис. 5.102, в) на половину его длины так, чтобы его сферический наконечник был вверх.
 15. На сферический наконечник зажимного винта 17 надеть зажимную головку 18 (рис. 5.102, б) и ее цилиндрическую ступицу завальцевать так, чтобы головка не снималась.
 16. В отверстие $\Phi 9,5$ мм зажимного винта вставить симметрично вороток 19 с ограничительными кольцами 14 и концы воротка расклепать.
 17. Выполнить другие необходимые изображения.
 18. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
 19. Оформить изображения.
 20. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
 21. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
 22. Оформить работу и представить ее к защите.

14. Насос плунжерный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная насоса плунжерного показана на рис. 5.103. Насос предназначен для создания системы с высоким давлением жидкости.

Корпус 1 насоса разделен на три секции. Нижняя секция соединяется с трубопроводом низкого давления, из которого забирается (всасывается) жидкость. Средняя секция А корпуса служит для сжатия поступившей в нее жидкости. Сжатая жидкость подается в секцию Б и далее в нагнетательный трубопровод. Патрубок В корпуса служит для подключения контрольного манометра.

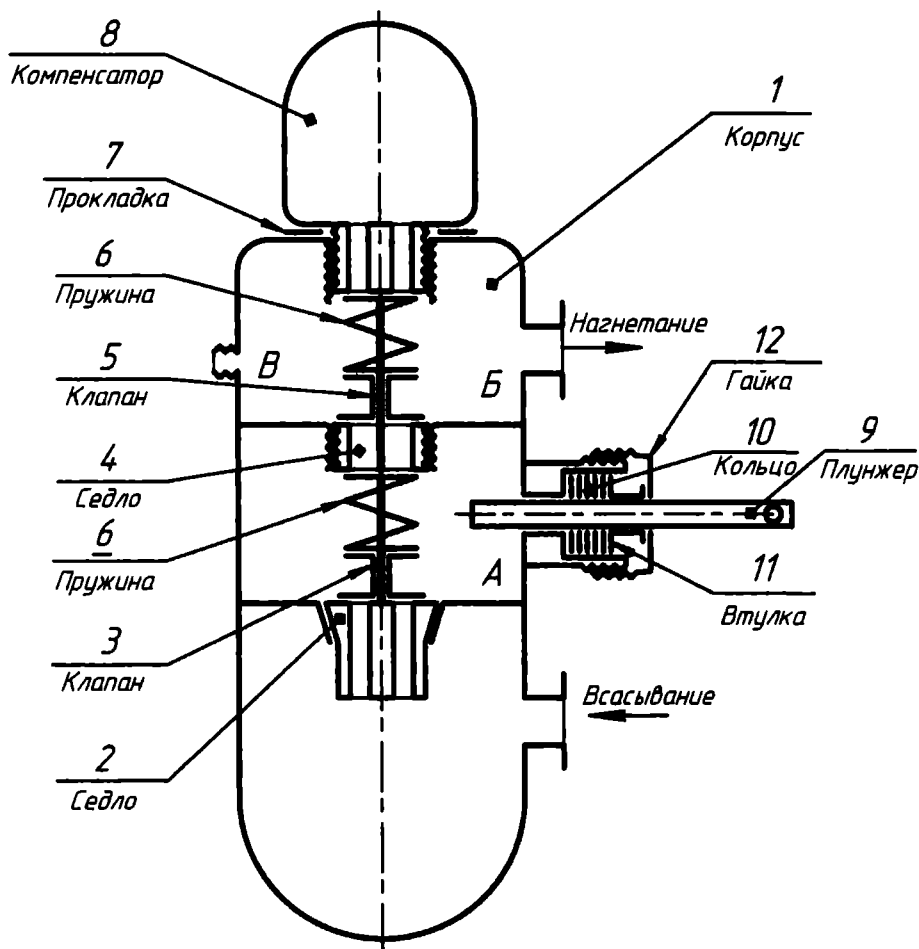


Рис. 5.103. Схема принципіальная полная насоса плунжерного

Рабочая часть насоса состоит из плунжера 9, соединенного с приводным механизмом (на схеме не показан), и уплотнительного устройства (сальника), состоящего из уплотнительных резиновых колец 10, нажимной втулки 11 и нажимной гайки 12, с помощью которой регулируется степень сжатия уплотняющих колец.

При возвратном движении (из корпуса) плунжера давление жидкости в секции А понижается — и жидкость из секции всасывания поступает в секцию А через отверстие в седле 2, запрессованном в перегородке, а всасывающий клапан 3 приподнимается давлением поступающей жидкости. При прямом движении (внутри корпуса) плунжер вытесняет (сжимает) поступившую в секцию жидкость. При этом всасывающий клапан 3 под действием давления жидкости и пружины 6 закрывает отверстие всасывания (садится на седло), а нагнетательный клапан 5 открывается, преодолевая сопротивление пружины 6 и давление жидкости нагнетательной

камеры, и избыток жидкости перетекает из камеры *А* в камеру *Б* под более высоким давлением. При возвратном движении плунжера нагнетательный клапан закрывается (садится на седло *4*), а всасывающий открывается — и процесс повторяется. Так при возвратно-поступательном движении плунжера на выходе из насоса создается система довольно высокого давления жидкости при малом объеме перекачки.

Для сглаживания колебаний давления и скорости движения жидкости в системе нагнетания у насоса используется пневматический компенсатор *8*: колпак, соединенный с корпусом резьбой и обеспечивающей герметичность прокладкой *7*, заполненный воздухом или газом.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса *1* и пневматического компенсатора *8*.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения корпуса на рис. 5.104.
3. Начертить на запланированных местах размещения изображений основные виды корпуса *1* (рис. 5.104).
4. В отверстие $\varnothing 38$ мм меньшего основания усеченного конуса перегородки корпуса вставить седло *2* (рис. 5.105, *а*) до упора.
5. Закрыть проходное отверстие седла *2* всасывающим клапаном *3* (рис. 5.106, *а*), надев его на направляющий цилиндр $\varnothing 12$ мм.
6. В отверстие с резьбой М48×3 перегородки, разделяющей секции *А* и *Б* корпуса, вернуть седло *4* (рис. 5.105, *б*) так, чтобы плоскость посадочной поверхности седла была выше уровня перегородки на 1 мм, а его направляющий цилиндр $\varnothing 12$ мм находился в секции *Б*.
7. Поставить на направляющий цилиндр нагнетательный клапан (рис. 5.106, *а*) так, чтобы он закрыл проходное отверстие клапана.
8. На цилиндр с резьбой М48×3 пневмокомпенсатора *8* (рис. 5.108) надеть резиновую прокладку с параметрами $\varnothing 62 \times \varnothing 48 \times 2$ мм и вернуть пневмокомпенсатор в корпус насоса до упора.
9. На направляющие цилиндры седел поставить пружины (рис. 5.106, *б*) так, чтобы они поджимали всасывающий и нагнетательный клапаны к соответствующим седлам. При этом пружины необходимо поджать по месту, то есть изменить рабочий шаг пружин в соответствии с фактической высотой места их установки.

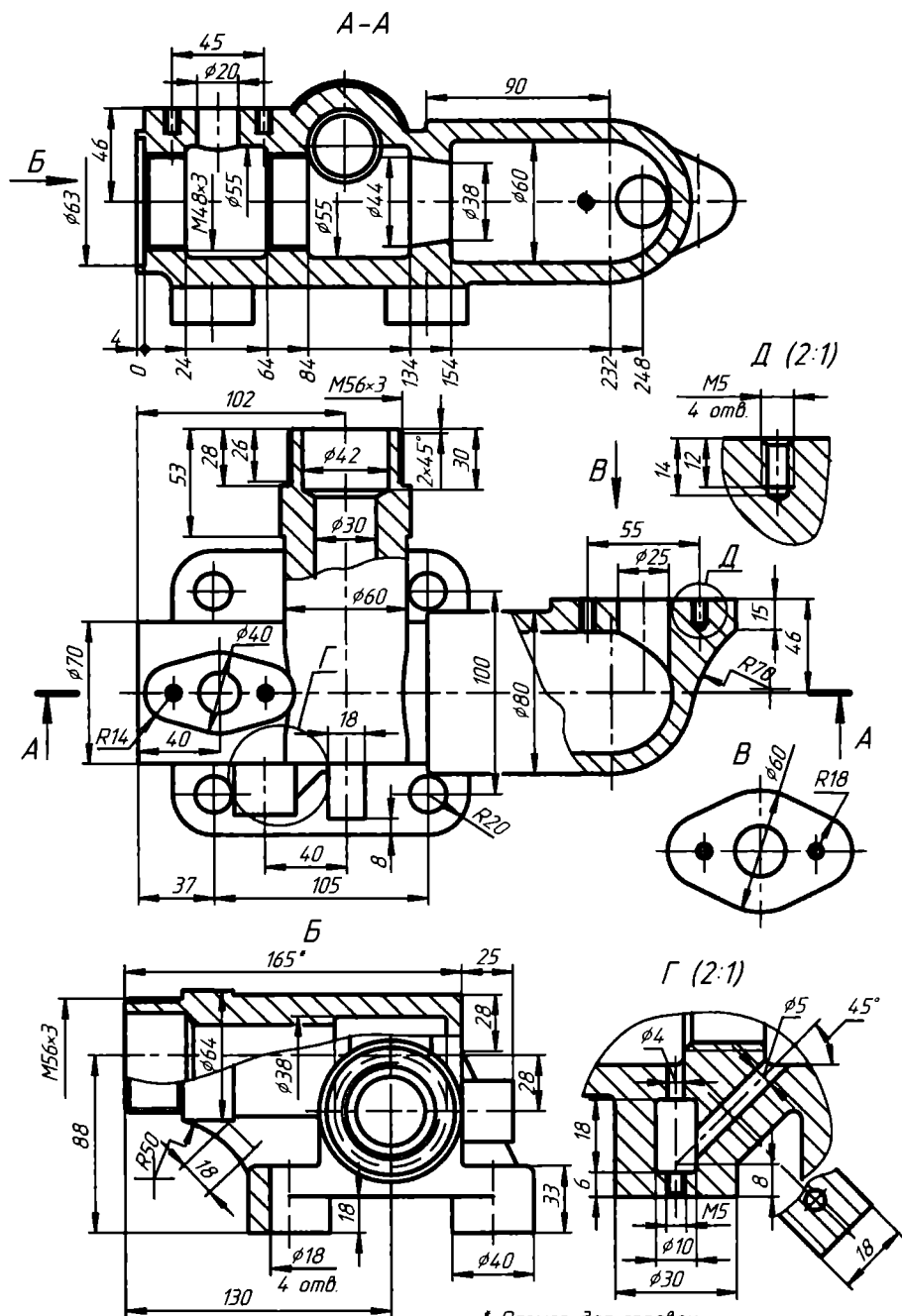


Рис. 5.104. Чертеж корпуса насоса

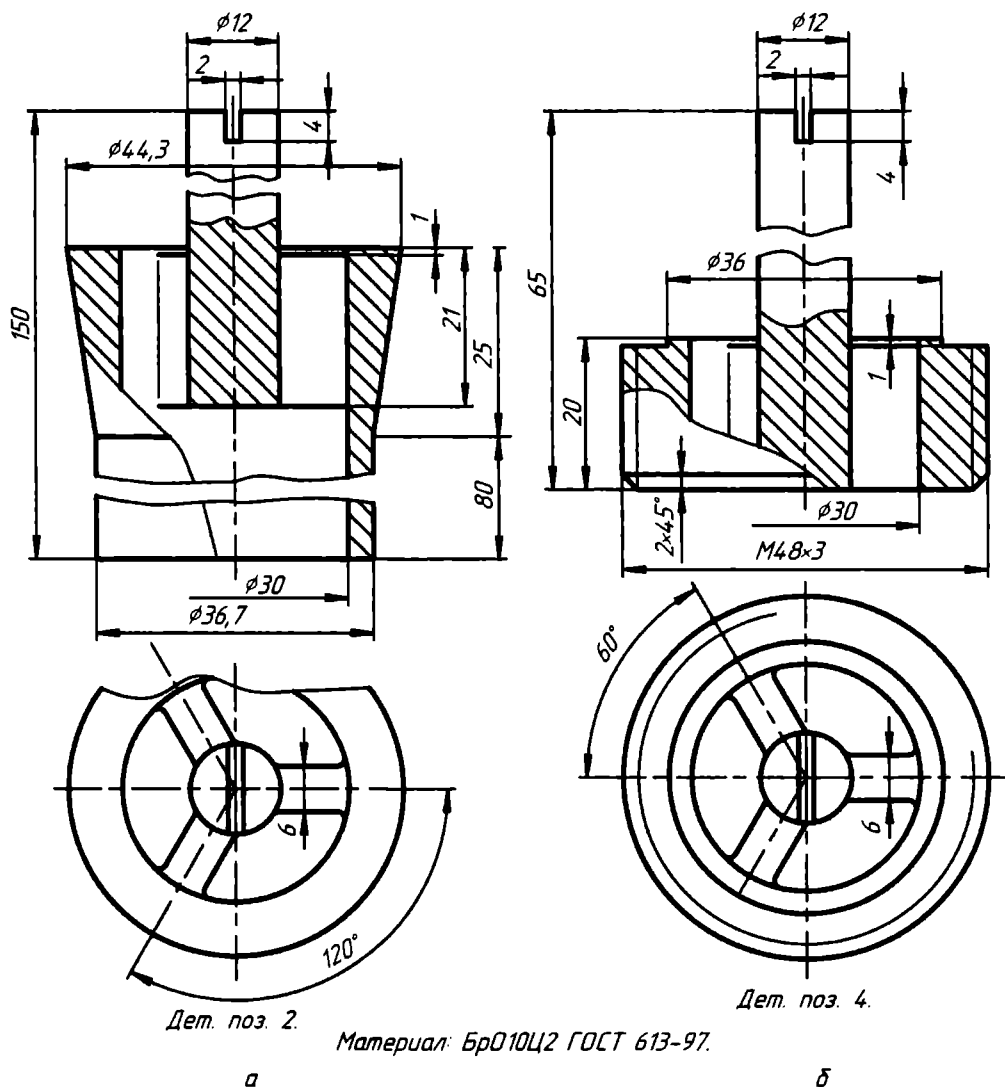


Рис. 5.105. Чертежи седла клапана: а — всасывающего; б — нагнетательного

10. В соответствующие отверстия бокового штуцера с резьбой М56×3 вставить плунжер (рис. 5.107, а) так, чтобы его внутренний конец не доходил до пружины клапана на 5 мм (это принимаем за крайнее внутреннее положение плунжера), а конец с лыской и отверстием находился снаружи (к нему подключается двигатель).
11. В сальниковую камеру $\phi 42$ мм поставить четыре резиновых кольца с параметрами $\phi 42 \times \phi 30 \times \phi 6$ мм до упора в коническое дно камеры.

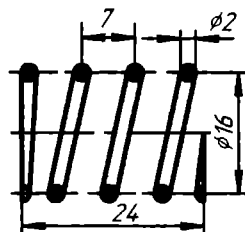
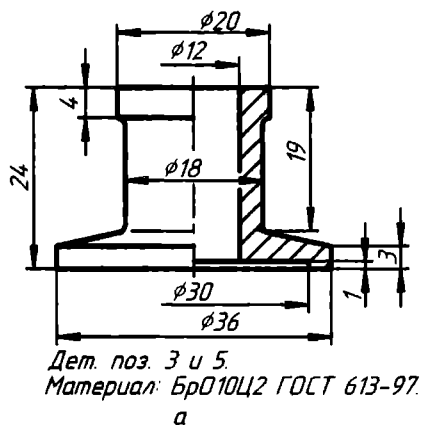


Рис. 5.106. Чертежи: а — клапана; б — пружины

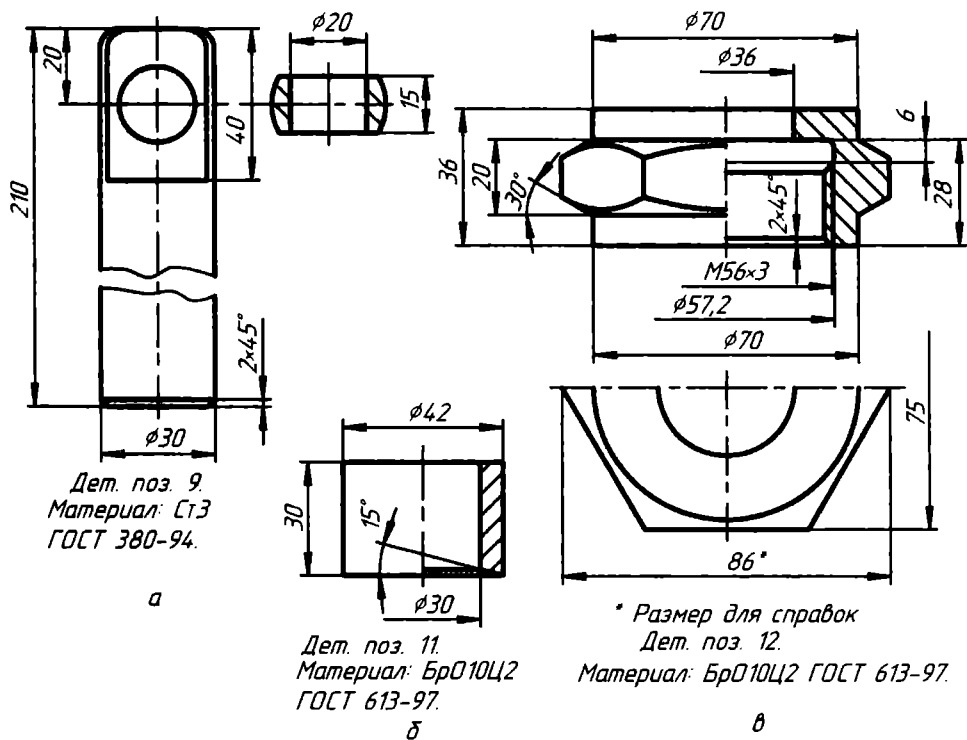


Рис. 5.107. Чертежи деталей насоса: а — плунжера; б — нажимной втулки; в — гайки

12. В сальниковую камеру $\phi 42$ мм насоса вставить нажимную втулку 11 (рис. 5.107, б) до упора внутренним конусом в уплотнительное кольцо.
13. Закрыть сальниковую камеру насоса гайкой 12 (рис. 5.107, в), завернув ее до упора в нажимную втулку 11.
14. Выполнить другие необходимые изображения изделия.
15. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
16. Оформить изображения.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

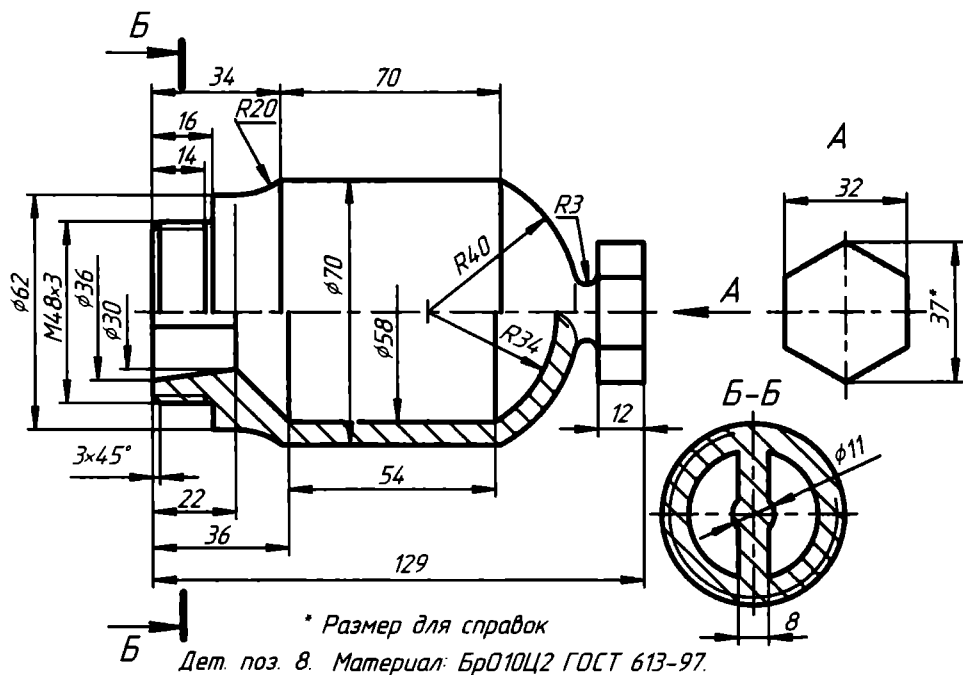


Рис. 5.108. Чертеж колпака пневматического компенсатора

с наконечником 5 контргайкой 23. На наконечнике монтируется мембрана 7 с шайбами 6, которые закрепляются гайкой 22 с шайбой 24.

Сверху корпус закрывается крышкой 9 с прокладкой 8 и закрепляется болтами (винтами) 21. В крышке предусмотрен направляющий цилиндр для штока 4.

Снизу корпус закрывается крышкой 10 с винтами (болтами) 21. Мембрана 7 изолирует полость корпуса от полости крышки и одновременно служит прокладкой. В дно крышки 10 ввинчивается штуцер 12 с прокладкой 11. Отверстие штуцера закрывается клапаном 13 со штоком 14 и колпачком 15. Шток с клапаном поджимается к своему седлу пружиной 16.

В цилиндр нижней крышки ввернут штуцер 18 с прокладкой 17. Центральное отверстие штуцера перекрывается частично или полностью иглой 19. Область установки иглы закрывается защитным колпачком 20.

Пневмогидравлический клапан предназначен для регулирования подачи охлаждающей воды к деталям головок сварочных машин, которые находятся в зоне теплового воздействия сварочной дуги. Клапан работает следующим образом. В начале сварочного процесса сжатый воздух под давлением 5 кгс/см² подают в сварочный аппарат для создания разрежения в трубке, отсасывающей неиспользованный флюс от места сварки. Часть этого воздуха поступает и в штуцер 12.

Давлением воздуха, поступившего в штуцер, поднимается вверх (отжимается) клапан 13 со штоком 14, и воздух заполняет внутреннюю полость крышки 10. Под действием давления этого воздуха мембрана 7 прогибается вверх и поднимает шток 4 с клапаном 3. Проходное отверстие перегородки корпуса открывается, и охлаждающая вода под давлением 2 кгс/см² поступает в верхнюю секцию — к выходному штуцеру и сварочному агрегату.

По окончании сварки доступ сжатого воздуха в пневмогидравлический клапан прекращается, а оставшийся в полости крышки 10 воздух постепенно уходит в атмосферу через зазор между стенками центрального отверстия штуцера 18 и конической поверхности иглы 19 и через боковое отверстие штуцера. В процессе падения давления воздуха в крышке 10 мембрана 7 с клапанным устройством постепенно опускается и закрывает проходное отверстие в перегородке корпуса, подача воды в верхнюю секцию корпуса плавно прекращается. Зазор между иглой 19 и кромкой отверстия штуцера 18 регулируется так, чтобы при кратковременных перерывах в процессе сварки подача воды в агрегат не прекращалась.

На сборочном чертеже иглу 19 следует показать ввернутой в проходное отверстие штуцера на глубину 10 мм.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 21: болт М6×12 ГОСТ 7805–70;
- ☐ позиция 22: гайка М6 ГОСТ 5915–70;

□ позиция 23: гайка М8 ГОСТ5915–70;

□ позиция 24: шайба 6 ГОСТ 6402–70,

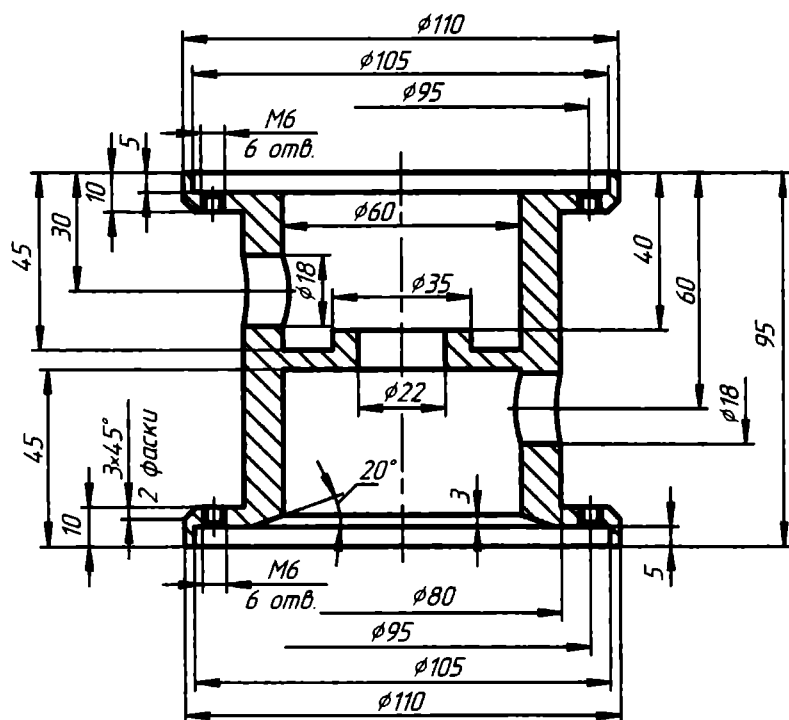
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 и нижней крышки 10.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основное изображение сборочной единицы принять изображение корпуса на рис. 5.110.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображений корпус 1 (см. рис. 5.110).



Дет. поз. 1. Материал: Сталь 30Л-II ГОСТ 977-65.

Рис. 5.110. Чертеж корпуса клапана

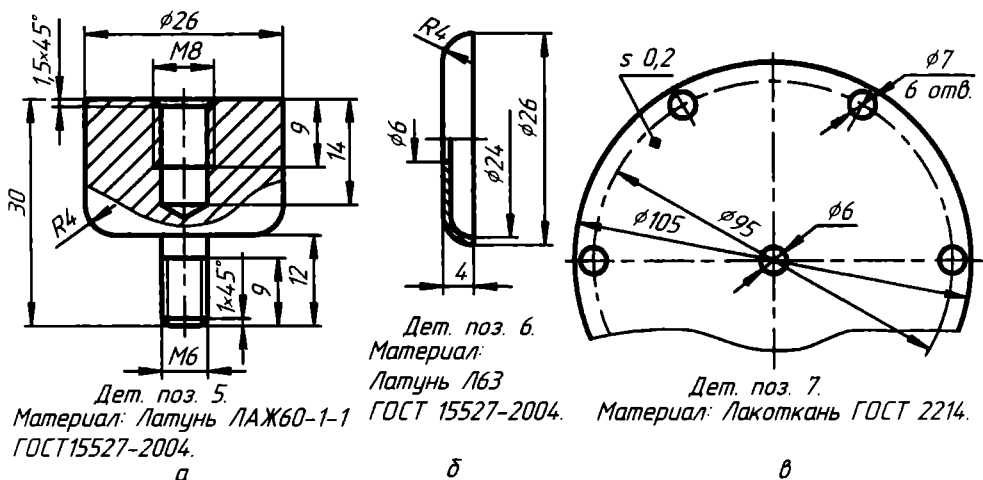


Рис. 5.112. Чертежи: а — наконечника; б — шайбы; в — мембраны

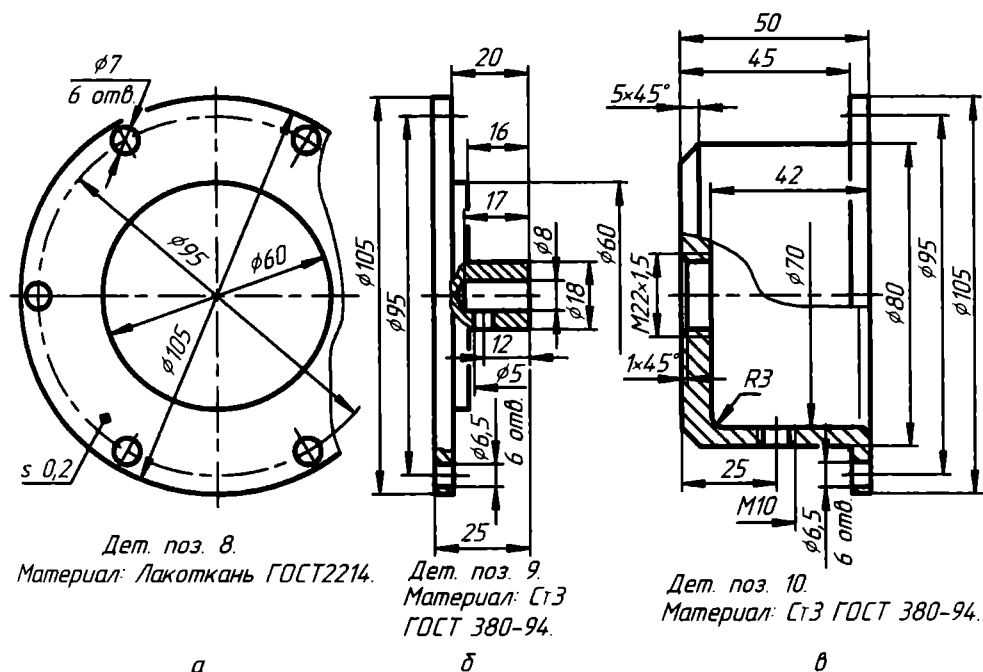
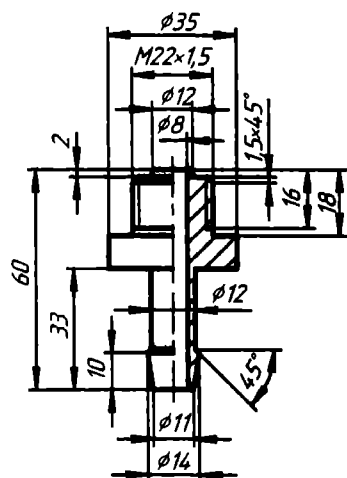


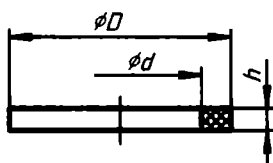
Рис. 5.113. Чертежи: а — прокладки; б — верхней крышки; в — нижней крышки клапана

11. Нижнюю часть корпуса устройства закрыть крышкой 10 (рис. 5.113, а), закрепив ее винтами 21.
12. Снизу в центральное отверстие крышки 10 устройства ввернуть штуцер 12 (рис. 5.114, а) с прокладкой 11 (рис. 5.114, б) до упора.
13. Отверстие штуцера 12 изнутри полости крышки 10 закрыть клапаном 13 (рис. 5.111, б) со штоком 14 (рис. 5.114, в) и все закрыть колпачком 15 (рис. 5.115, б), завернув его до упора. Цилиндр штока 14 срезан для доступа воздуха под клапан.
14. На шток 14 поставить поджатую по месту пружину 16 (рис. 5.115, а) так, чтобы она одним концом опиралась на основание цилиндра $\phi 15$ мм штока, а другим — на плоскость дна колпачка 15. Боковое отверстие колпачка начертить слева.
15. В боковое отверстие с резьбой М10 цилиндра нижней крышки устройства ввернуть штуцер 18 (рис. 5.116, а) с прокладкой 17 (рис. 5.114, б) до упора.
16. В установленный штуцер 18 ввернуть иглу 19 (рис. 5.116, б) так, чтобы конус иглы вошел в проходное отверстие $\phi 5$ мм штуцера на глубину 10 мм.
17. Поставить на штуцер 18 защитный колпачок 20 (рис. 5.116, в).
18. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
19. Оформить изображения.
20. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
21. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
22. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 12.
Материал: Латунь ЛАЖ60-1-1
ГОСТ 15527-2004.

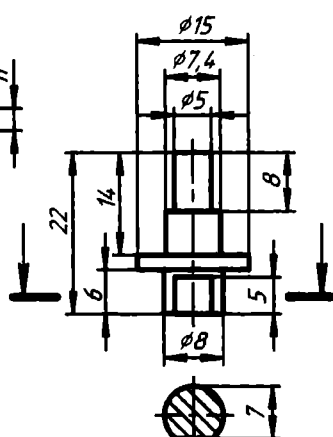
а



Поз.	D	d	h
11	30	22	3
17	18	10	4

Материал:
Резина-пластина
ГОСТ 7338-90.

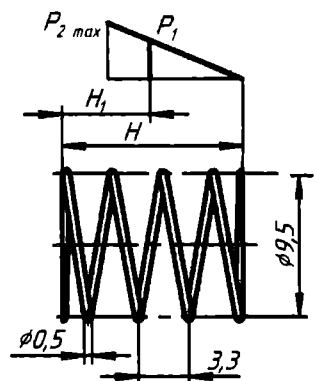
б



Дет. поз. 14.
Материал: Латунь
ЛАЖ60-1-1 ГОСТ 15527-2004.

в

Рис. 5.114. Чертежи: а — штуцера; б — прокладок; в — штока



Число рабочих витков - 3,5

Число витков полное - 4,5

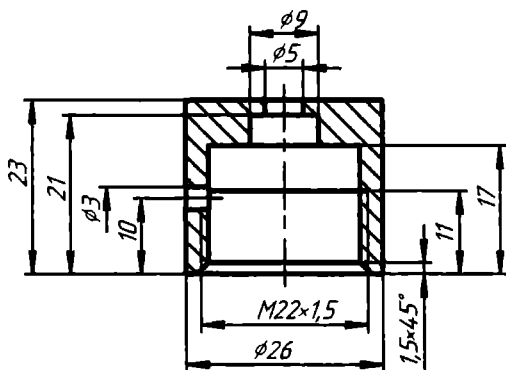
Высота пружины в свободном состоянии - $H=12$.

Высота пружины в рабочем состоянии - $H_1=6$.

Дет. поз. 16.

Материал: Проволока 0,5 ГОСТ 9389-75.

а

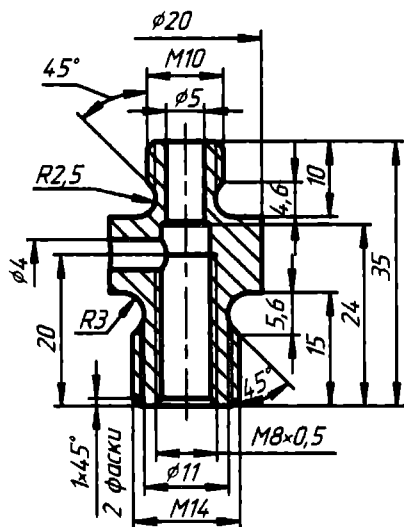


Дет. поз. 15.

Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

б

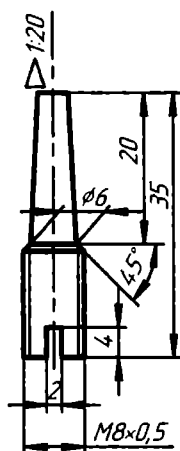
Рис. 5.115. Чертежи: а — пружины; б — колпачка



Дет. поз. 18.

Материал: Латунь ЛАЖ60-1-1
ГОСТ 15527-2004.

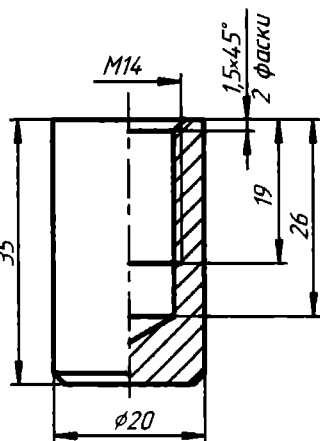
а



Дет. поз. 19.

Материал: Сталь 12ХН2
ГОСТ 5520-79

б



Дет. поз. 20.

Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

в

Рис. 5.116. Чертежи: а — штуцера; б — иглы; в — колпачка

16. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Данный вентиль используется для регулирования подачи газа потребителю. Общее устройство вентиля и принцип его работы рассмотрим с использованием его полной принципиальной схемы (рис. 5.117).

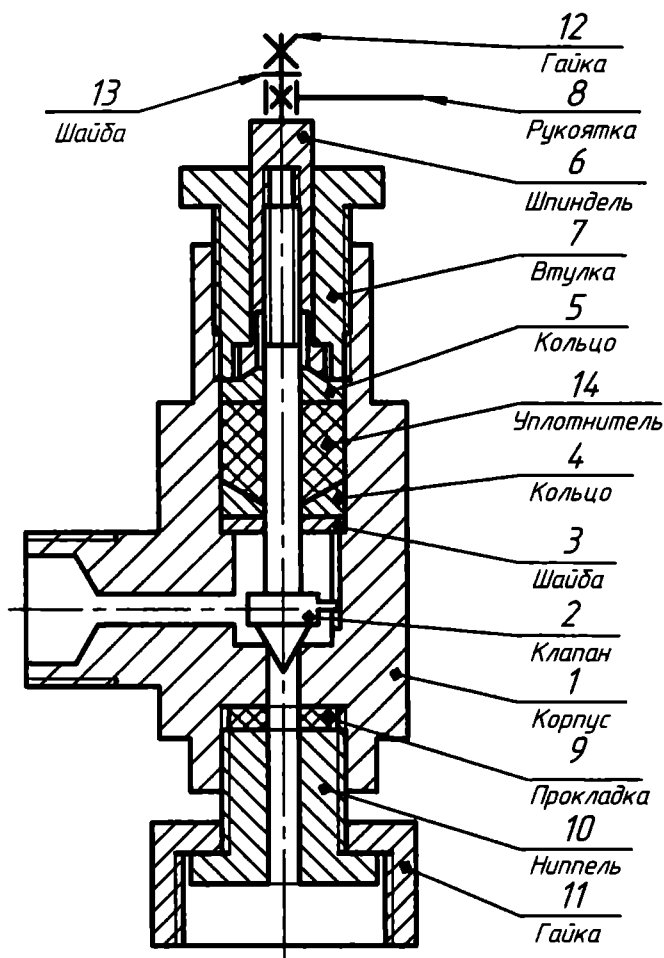


Рис. 5.117. Схема полная принципиальная вентиля

Вентиль состоит из корпуса 1, в котором каналы для входа и выхода газа пересекаются под углом 90° . Со стороны канала подачи газа сделано резьбовое отверстие, в которое вложена прокладка 9 (материал — паронит) и свернут ниппель 10 с гай-

кой 11, предназначенной для присоединения вентиля к газовому баллону или трубопроводу. Канал подачи газа перекрывается клапаном 2 (вентиль всегда изображают в закрытом положении). Клапан 2 соединен со шпинделем 6 резьбой и поднимается при вращении шпинделя с помощью рукоятки 8. Чтобы клапан не вращался вместе со шпинделем, на нем сделаны выступы, которые скользят по направляющим пазам корпуса при поступательном движении клапана. Рукоятка закреплена на шпинделе с помощью призматического соединения и гайки 12 с шайбой 13. Для устранения утечки газа через клапанное устройство при открытии вентиля в нем выполнено сальниковое уплотнение, которое состоит из опорной шайбы 3, кольца 4, уплотнителя 14, опорного кольца 5 и нажимной втулки 7, соединенной с корпусом резьбой. При завинчивании втулки 7 она и кольцо 5 опускаются, сжимая уплотнитель 14. Уплотнитель при этом расширяется и заполняет зазоры в цилиндрах корпуса и клапана.

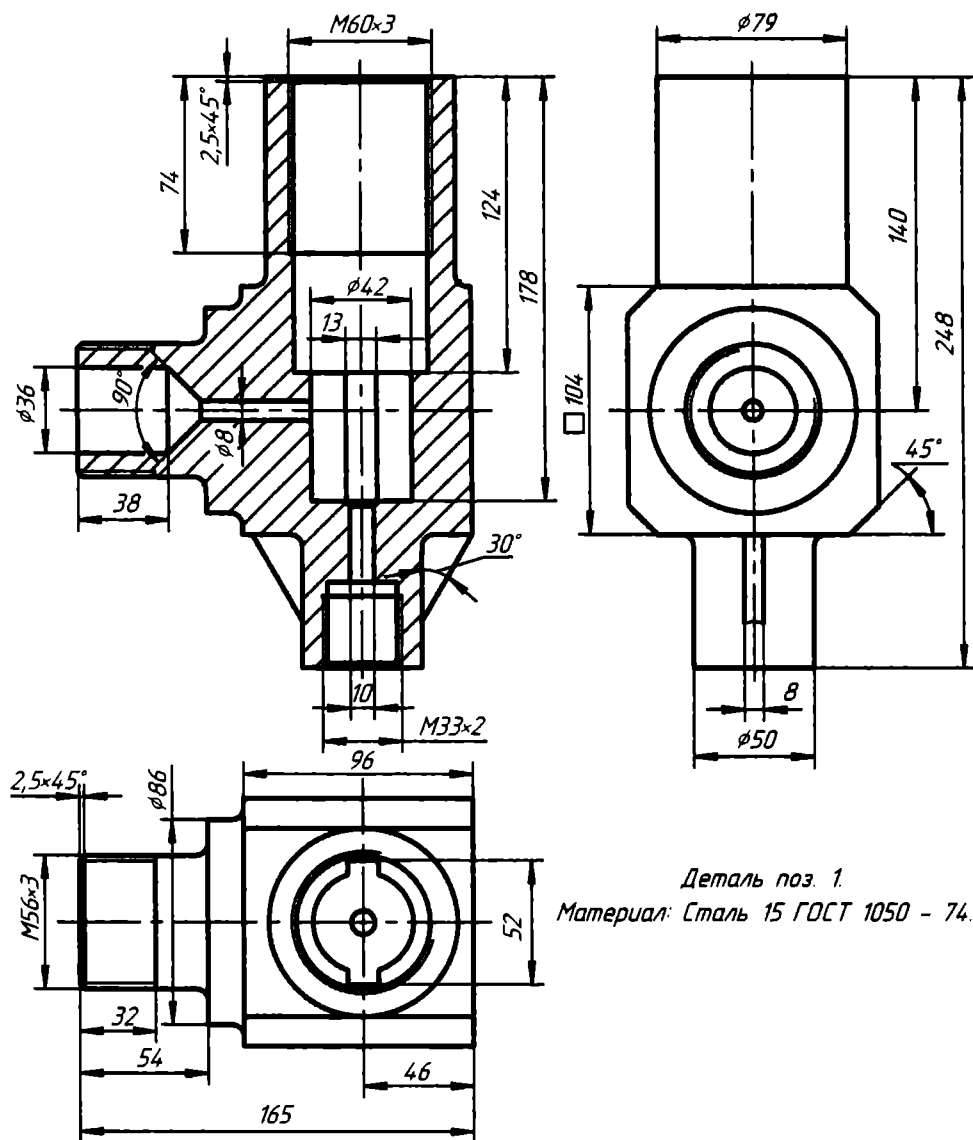
Внешняя форма шпинделя — ступенчатый цилиндр. Шпиндель опирается на кольцо 5 и зажат втулкой 7. Такое подвижное соединение обеспечивает вращение шпинделя без осевого перемещения относительно втулки и корпуса, вдоль оси перемещается только клапан 2 за счет резьбового соединения со шпинделем. Так обеспечивается регулировка подачи газа.

Со стороны выходного канала на корпусе выполнена резьба для подключения потребителя газа.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, втулки 7, шпинделя 6 и ниппеля 10.
2. После знакомства с чертежами деталей принять предварительное решение по видам основных изображений, подготовить формат и разместить плановые изображения вычерчиванием их осей по габаритным прямоугольникам в выбранном масштабе.
3. Начертить необходимые изображения корпуса 1 (рис. 5.118).
4. В отверстие с резьбой М33×2 вставить паронитовую прокладку 9 с параметрами $\phi 29 \times \phi 10 \times 3$ и ввинтить ниппель 10 (рис. 5.119, а) с надетой на него накидной гайкой 11 (рис. 5.119, б).
5. Вставить клапан 2 (рис. 5.120, а) в корпус вентиля так, чтобы он коническим концом закрывал кромку входного отверстия корпуса.
6. Вставить в гнездо сальника шайбу 3 (рис. 5.120, б) до упора.
7. На шайбу 3 положить кольцо 4 (рис. 5.120, в) вершиной конуса вниз, а выше верхней кромки цилиндра этого кольца на 16 мм установить нажимное кольцо 5 (рис. 5.120, г) конусом вверх.



Деталь поз. 1.
Материал: Сталь 15 ГОСТ 1050 - 74.

Рис. 5.118. Чертеж корпуса вентиля

8. Пространство между кольцами 4 и 5 (см. рис. 5.117) заполнить уплотнителем 14 (кольца из специального асбестового шнура с графитовой пропиткой), который привести в разделе «Материалы» спецификации под названием «Шнур асбестовый».
9. Начертить шпindelь 6 (рис. 5.121, а), накрученный на резьбу хвостовика клапана до упора в нажимное кольцо 5, и нажимную втулку 7, которая должна опираться на кольцо 5 и на основание цилиндрического выступа шпинделя.

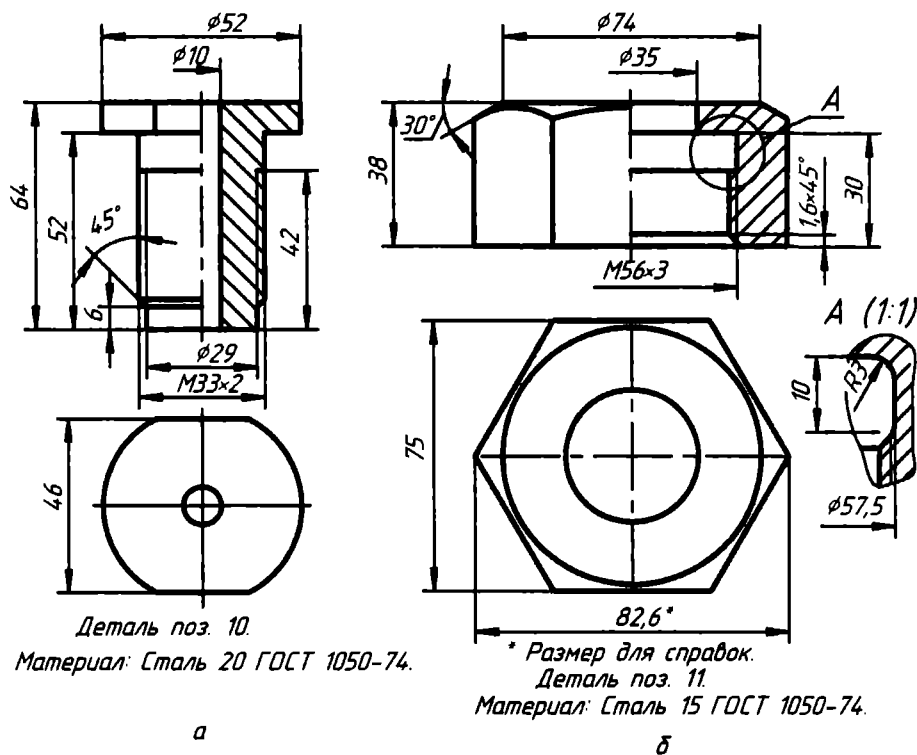


Рис. 5.119. Чертежи: а — ниппеля; б — гайки

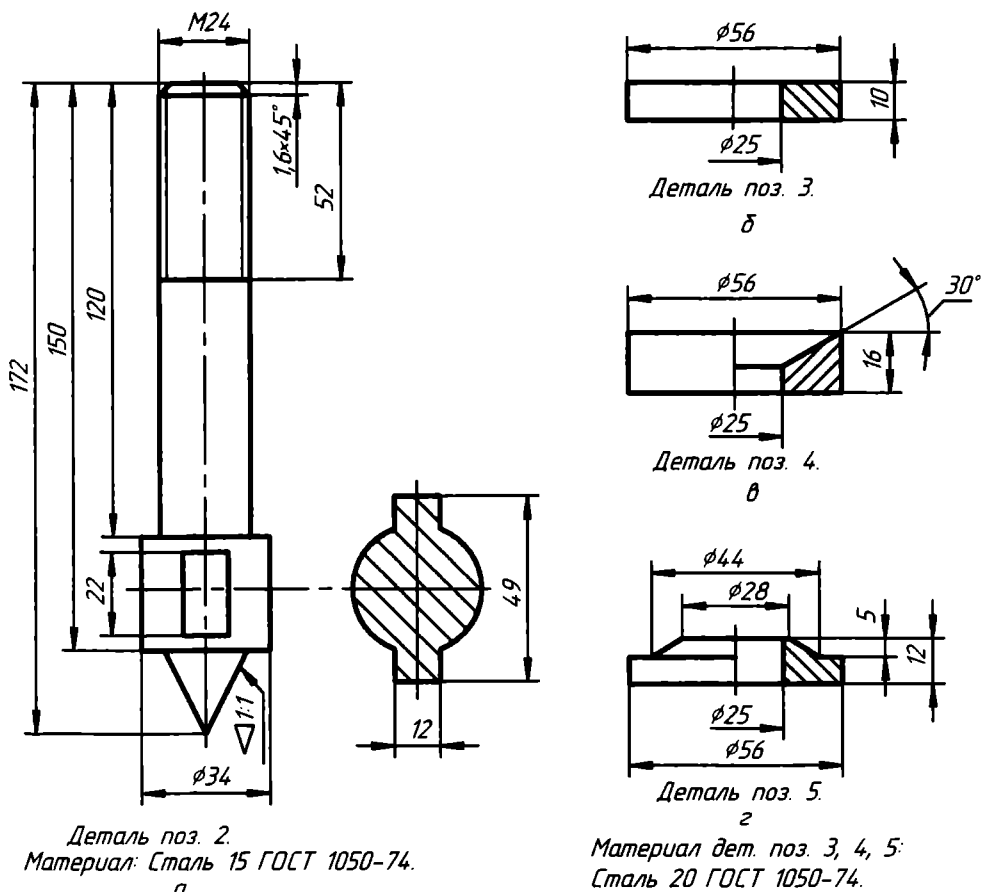


Рис. 5.120. Чертежи: а — клапана; б — шайбы; в — опорного кольца; г — нажимного кольца

- Установить рукоятку 8 (рис. 5.122) на призму шпинделя, сверху поставить шайбу 13 (шайба 20 ГОСТ 11371-78) и гайку 12 (гайка М20 ГОСТ 5915-70). Рукоятку следует установить так, чтобы на виде сверху она не закрывала основные изображения формы вентиля.
- Соединение направляющих элементов клапана с корпусом рекомендуется показать с помощью выносного сечения.
- Нанести штриховку на изображения разрезов и сечений.
- Составить черновик спецификации и нанести номера позиций на чертеже.
- Оформить необходимые надписи и размеры.
- Обвести и оформить чертеж и спецификацию. Перед этим рекомендуется показать работу ведущему преподавателю.

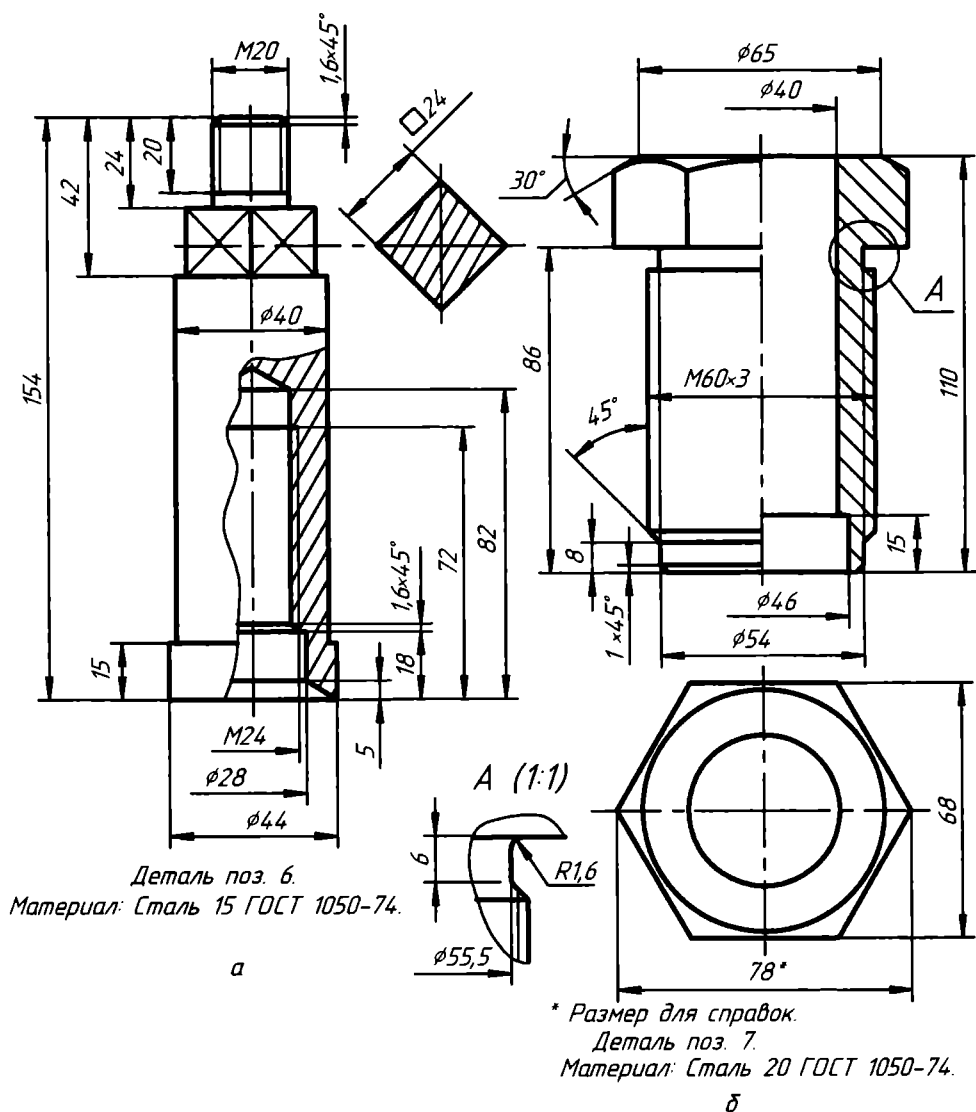
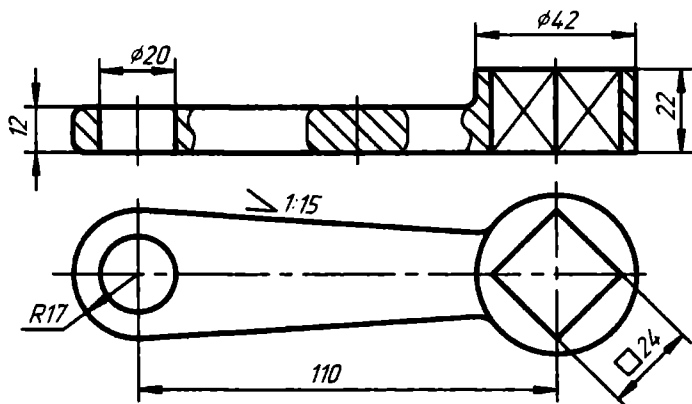


Рис. 5.121. Чертежи: а — шпинделя; б — втулки



Неуказанные радиусы 1,6 мм.

Деталь поз. 8.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

Рис. 5.122. Чертеж рукоятки

17*. Регулятор давления

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная регулятора давления показана на рис. 5.123.

Регулятор состоит из корпуса 1 и крышки 13, внутренние полости которых разделены диафрагмой 11. Диафрагма зажимается между крышкой и корпусом винтами 18 и одновременно служит уплотнительной прокладкой. В центре на диафрагму устанавливается тарелка 12 под пружину 17, а сверху пружина опирается на самоустанавливающуюся опору 16. Предварительное сжатие пружины, а следовательно, ее давление на диафрагму регулируются положением резьбовой втулки 15, которая после установки дополнительно фиксируется контргайкой 14. Боковое отверстие во втулке предназначено для сообщения полости крышки с атмосферой.

Под диафрагмой устанавливается тарелка 10 со штоком 9, второй конец которого опирается на дно отверстия в поршне 4. В специальное гнездо поршня укладывается эластичное кольцо 5. Поршень 4 в сборе с кольцом 5 называют клапаном. Клапан перемещается в цилиндре 3, который соединяется с корпусом резьбой с прокладкой 2. Снизу корпус закрывается пробкой 7 с уплотнительной прокладкой 6. В специальное отверстие пробки устанавливается уравнивающая пружина 8, второй конец которой упирается в дно поршня 4.

В положении деталей, показанном на схеме, полость А корпуса регулятора на входе воздуха, полость Б под диафрагмой и полость В на выходе воздуха к потребителю сообщаются через проходное отверстие в цилиндре 3. При повышении давления воздуха в системе сверх установленного значения усилие, действующее на диафрагму, преодолевает сопротивление пружины 17 — и диафрагма прогибается

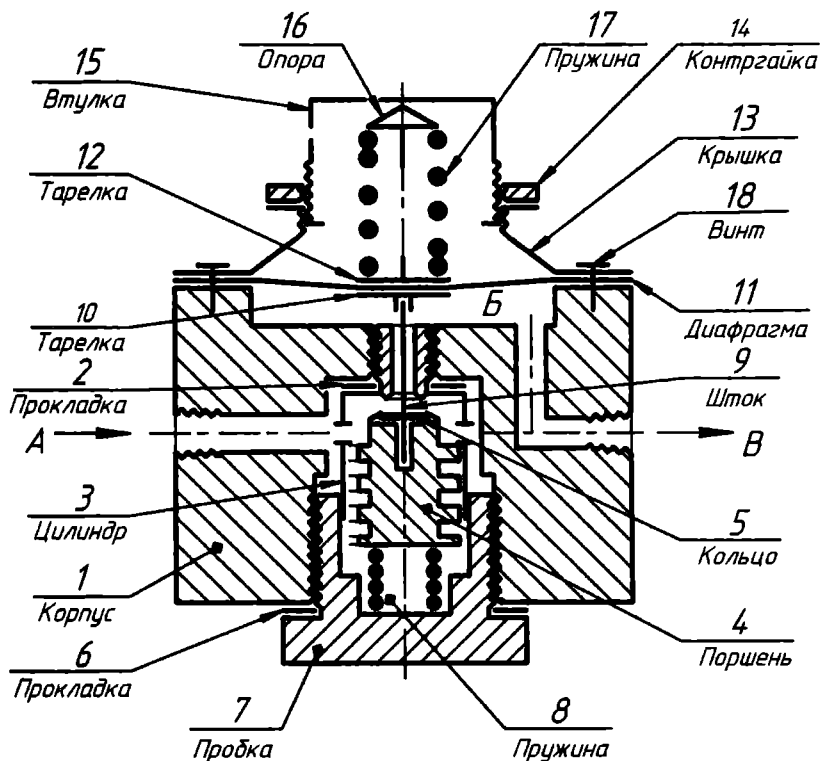


Рис. 5.123. Схема принципиальная полная регулятора давления

вверх. Вслед за диафрагмой под действием пружины 8 перемещается вверх шток с клапаном, уменьшая величину проходного сечения между упругим кольцом 5 клапана и основанием (седлом) проходного отверстия в цилиндре 3. При этом сопротивление движению воздуха увеличивается и давление в полости Б уменьшается. При дальнейшем росте давления в полости Б диафрагма прогибается настолько, что клапан полностью перекрывает проходное отверстие между полостями Б и А и подача воздуха в полости Б и В прекращается.

При уменьшении давления воздуха в полостях В и Б диафрагма 11 под действием пружины 17 опускается и с помощью штока 9 открывает клапан, тогда движение воздуха возобновляется. Так происходит колебательный процесс регулирования давления воздуха в системе потребителя в установленном интервале. В кольцевых выступях поршня выполнена продольная канавка для прохода воздуха, чтобы движение поршня в цилиндре не влияло на его степень сжатия.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

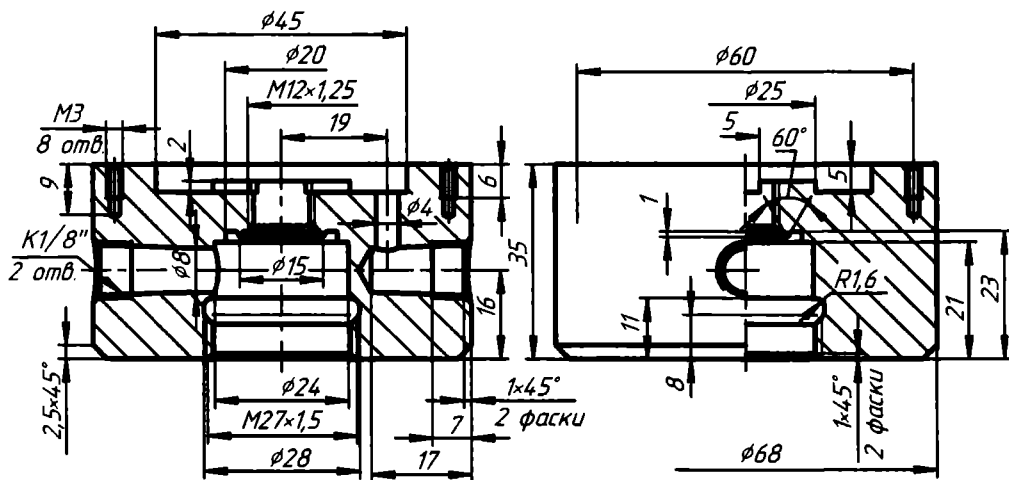
Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз

детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 18: винт МЗ×10 ГОСТ 1491–80*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже. Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, крышки 13 и втулки 15.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основное изображение сборочной единицы принять изображение корпуса на рис. 5.124.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображений корпус 1 (рис. 5.124) в разрезе.



Дет. поз. 1. Материал: ЛА67-2,5 ГОСТ 17711-72.

Рис. 5.124. Чертеж корпуса регулятора давления

4. Снизу корпуса в отверстие с резьбой М12×1,25 мм ввернуть цилиндр 3 (рис. 5.125, а) с прокладкой 2 (рис. 5.126, а) до упора. Прокладку изобразить в поджатом виде, когда она прижата к плоскости основания цилиндра $\phi 20$ мм, а клиновой выступ врезался в нее.
5. Вставить в отверстие $\phi 13$ мм цилиндра 3 поршень 4 (рис. 5.125, б) с предварительно вставленным в него кольцом 5 (рис. 5.126, а) так, чтобы между плоскостью основания кольца и плоскостью седла проходного отверстия цилиндра был зазор в 1 мм.

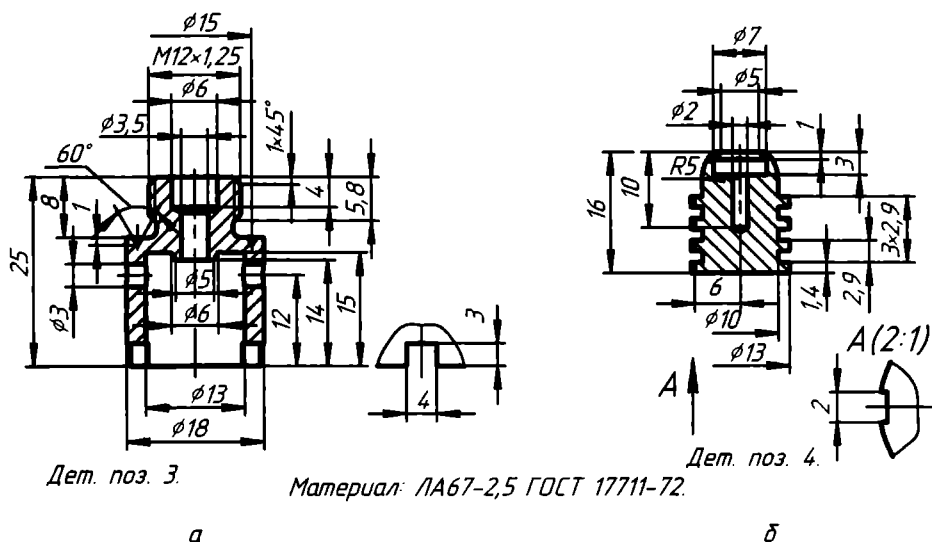


Рис. 5.125. Чертежи: а — цилиндра; б — поршня

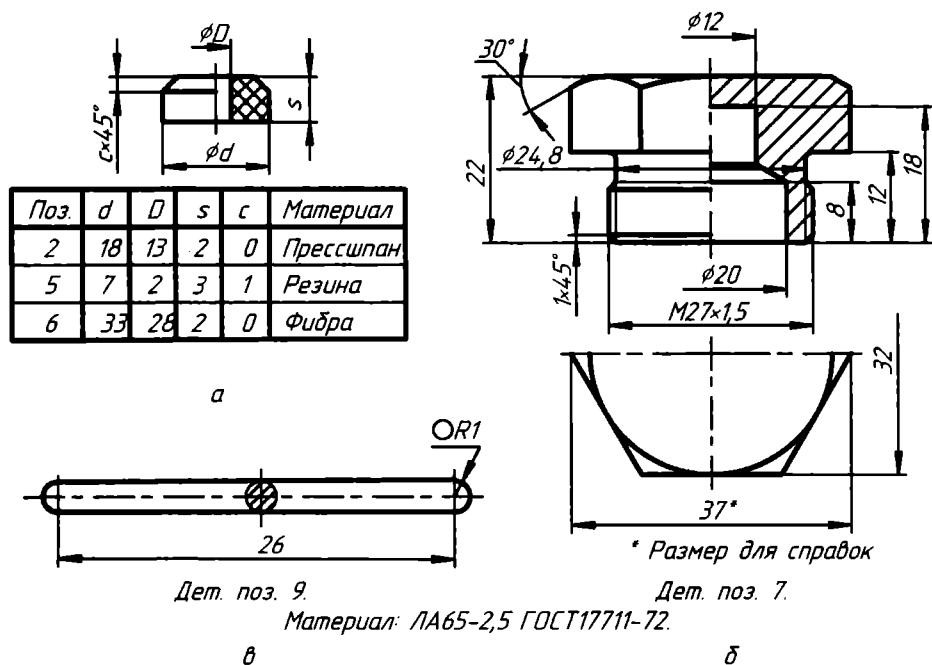


Рис. 5.126. Чертежи: а — прокладок; б — пробки; в — штока

6. Вычертить прокладку 6 (рис. 5.126, а) к основанию отверстия корпуса с резьбой М27×1,25 мм и ввернуть в это отверстие пробку 7 (рис. 5.126, б) до упора.
7. Вычертить пружину 8 (рис. 5.127, а), изменив шаг витков в соответствии с высотой поджатой пружины.
8. Вычертить шток 9 (рис. 5.126, в) так, чтобы его конец опирался на дно отверстия $\phi 2$ мм в поршне.
9. Вычертить тарелку 10 (рис. 5.128, а) так, чтобы свободный конец штока опирался на дно отверстия $\phi 3$ мм тарелки.
10. На верхнюю плоскость корпуса регулятора положить диафрагму 11 (рис. 5.128, в) так, чтобы ее вырезы под винты совпали с соответствующими отверстиями корпуса, а центральная часть лежала на верхней плоскости тарелки 10.
11. На плоскость диафрагмы поставить тарелку 12 (рис. 5.128, б) плоскостью основания $\phi 30$ мм конической поверхности.
12. Закрыть корпус регулятора крышкой 13 (рис. 5.129, а) и сверху на крышке изобразить контргайку 14 (рис. 5.129, б). Ввернуть винты 18.
13. Ввернуть втулку 15 (рис. 5.130, а) так, чтобы ось ее бокового отверстия $\phi 3$ мм была выше уровня плоскости контргайки на 2 мм.
14. Вычертить опору пружины 16 (рис. 5.130, б) так, чтобы вершина ее конической поверхности вошла в коническое углубление на дне отверстия $\phi 22$ мм втулки.

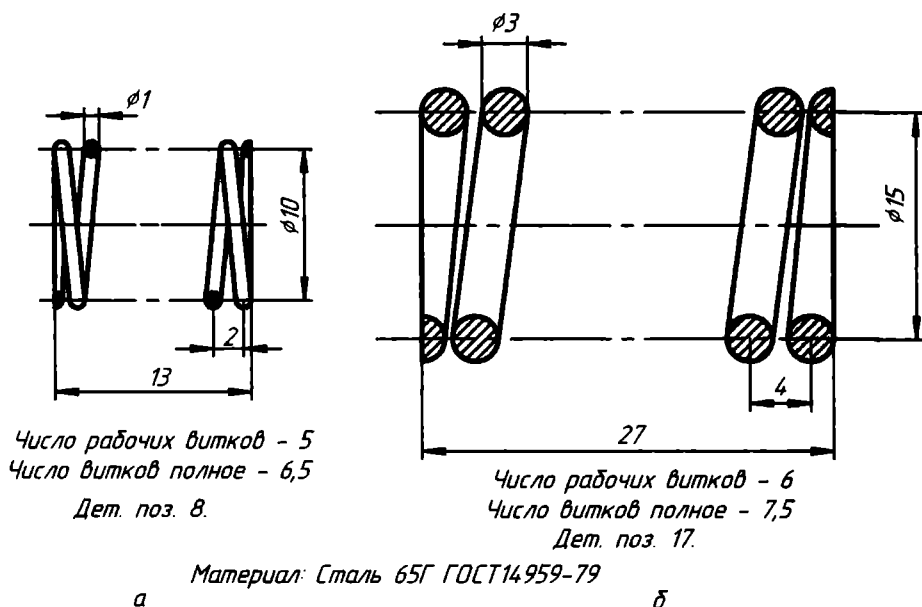


Рис. 5.127. Чертеж пружин

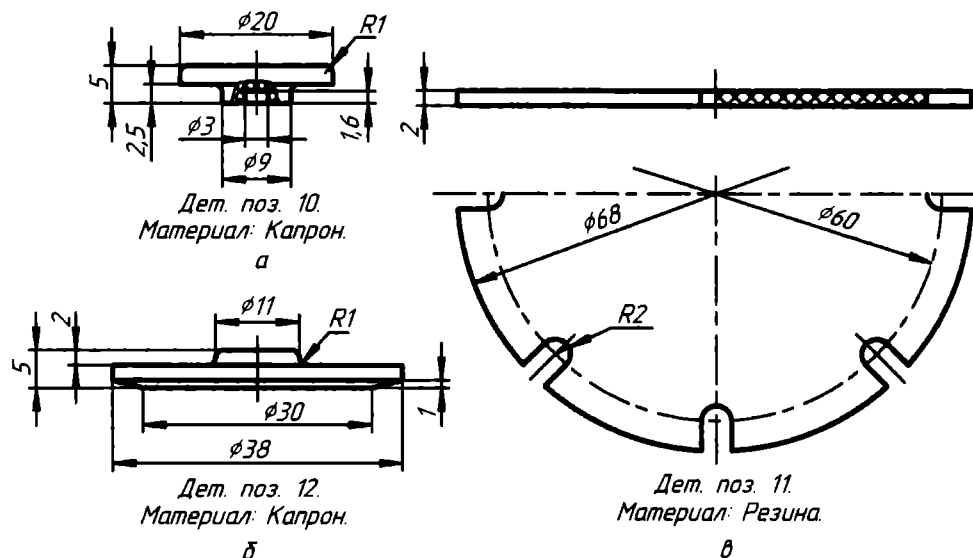


Рис. 5.128. Чертежи: а, б — тарелки; в — диафрагмы

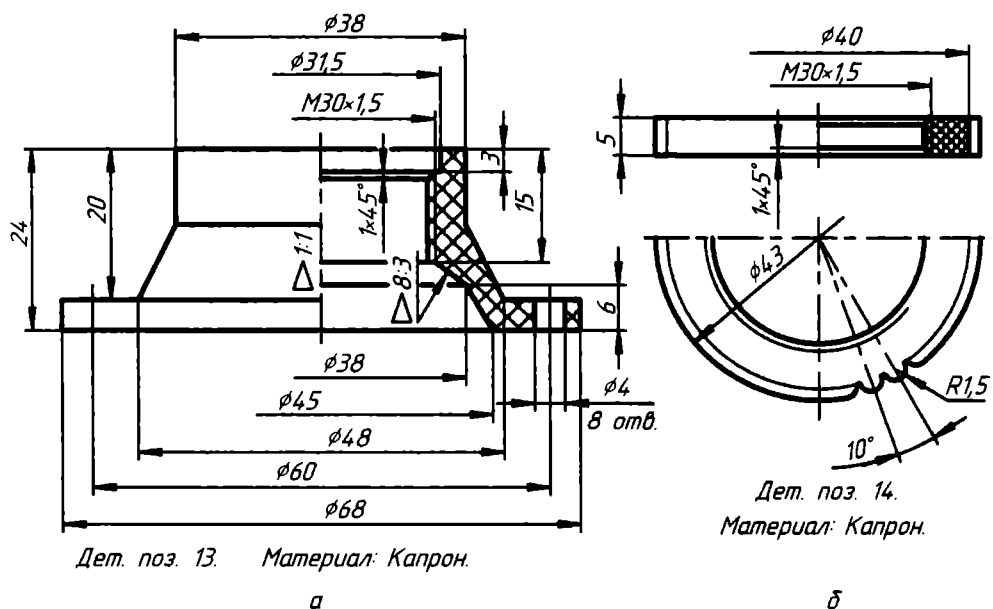


Рис. 5.129. Чертежи: а — крышки; б — контргайки

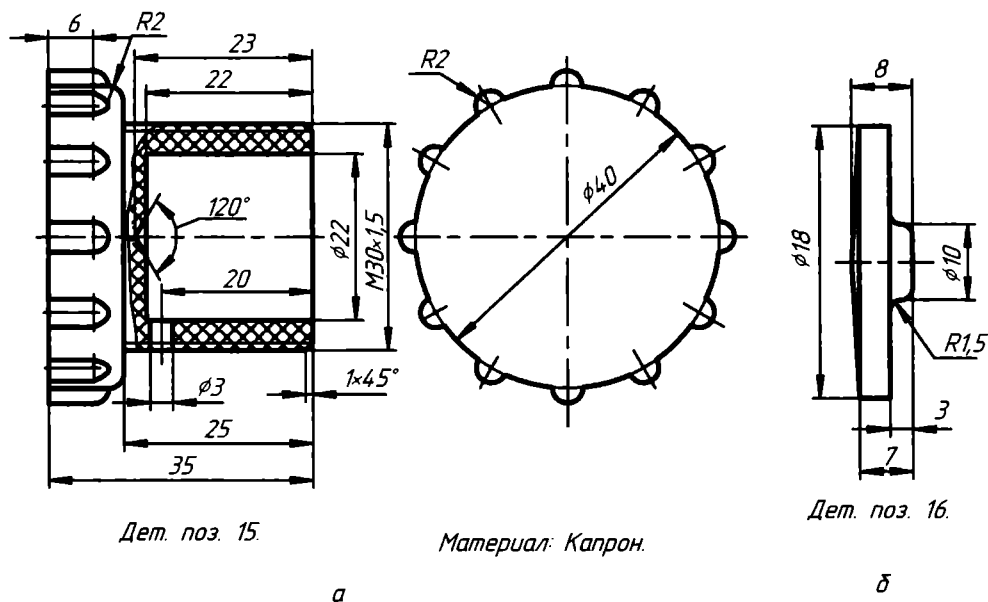


Рис. 5.130. Чертежи: а — втулки; б — опоры пружины

15. Между тарелкой 12 и опорой 16 начертить пружину 17 (рис. 5.127, б), изменив шаг ее витков в соответствии с рабочей высотой пружины.
16. Выполнить другие необходимые изображения изделия.
17. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
18. Оформить изображения.
19. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
20. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
21. Оформить работу и представить ее к защите.

18*. Приспособление для крестовой обжимки прутка

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная приспособления для крестовой обжимки прутка показана на рис. 5.131.

Приспособление предназначено для крестовой обжимки заготовки-прутка 27 диаметром 6 мм, то есть для образования на прутке четырех симметрично расположенных углублений конической формы.

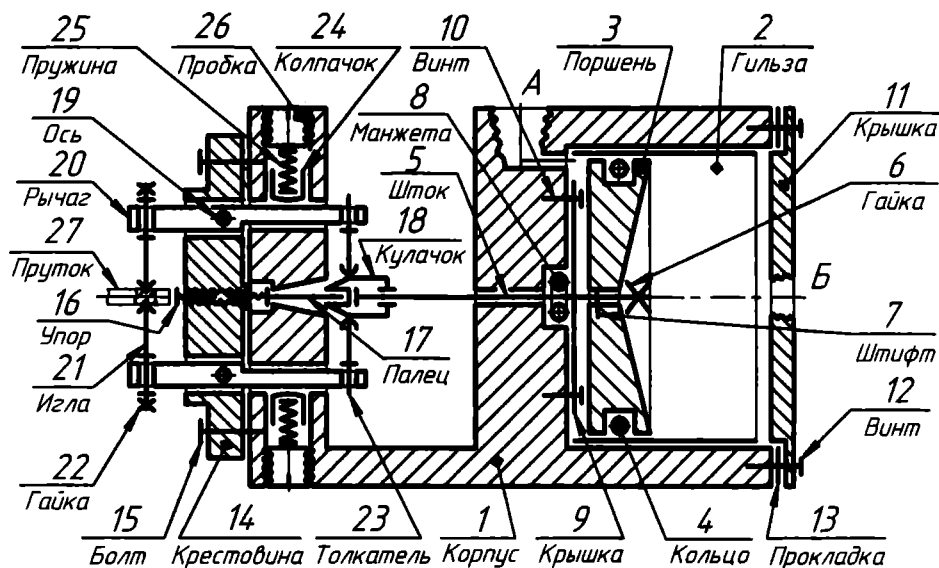


Рис. 5.131. Схема принципиальная полная приспособления

Корпус 1 приспособления объединяет устройство привода и механизм крестовой обжимки прутка. Устройство привода состоит из гильзы 2, вставленной в отверстие корпуса, поршня 3 и штока 5. В канавку поршня вставлено резиновое уплотнительное кольцо 4. Соединение штока 5 с поршнем 3 закрепляется гайкой 6 и штифтом 7, который устраняет возможность вращения штока относительно своей оси. Соединение штока с корпусом герметизируется специальной манжетой 8, гнездо которой закрывается крышкой 9 и винтами 10. С внешней стороны отверстие корпуса с гильзой закрывается крышкой 11 с уплотнительной прокладкой 13 и крепежными винтами 12. Каналы А и Б соединяются с воздухопроводом.

Механизм крестовой обжимки прутка состоит из конического кулачка 18, установленного на конце штока 5, и направляющего пальца 17, закрепленного в крестовине 14 с помощью резьбы. Крестовина 14 крепится к корпусу болтами 15. В специальных пазах крестовины на осях 19 вращения установлены четыре рычага 20. Рычаги соединены с кулачком 18 с помощью толкателей 23. На другом конце рычагов установлены рабочие иглы 21, закрепленные гайками 22. В центре крестовины вернут упор 16 для рабочей установки прутка. Толкатели рычагов прижимаются к поверхности кулачка пружинами 25, которые устанавливаются в направляющих колпачках 24. Усилие сжатия пружины регулируется положением ввернутой пробки 26.

При подаче воздуха под давлением через канал А в полость цилиндра (гильзы) поршень со штоком и кулачком перемещается в крайнее правое положение. При этом толкатели перемещаются к оси конуса кулачка (сближаются), рычаги поворачиваются вокруг своей оси под действием усилия пружины, рабочие иглы расходятся (удаляются от продольной оси прутка), а воздух из правой полости цилиндра вытесняется через канал Б.

После этого движения прутки 27 прижимается концом к упору 16. Воздух под давлением 4 кг/см^2 подается в цилиндр через канал 5. Поршень со штоком и кулачком перемещается влево, вытесняя воздух из левой полости через канал 4. Толкатели, перемещаясь по конусу кулачка, расходятся, поворачивают рычаги, иглы которых сближаются и выдавливают в прутке конические углубления. После этого деталь освобождается перемещением поршня вправо.

Приспособление позволяет автоматизировать процесс, менять форму и величину углублений заменой и регулировкой установки игл.

В корпусе предусмотрены два отверстия под болты М14 для крепления приспособления к столу верстака или другого устройства.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 4: кольцо 090-100-58-2-0 ГОСТ 9833-73;
- ☐ позиция 6: гайка М16×1,5 ГОСТ 11871-88;
- ☐ позиция 7: штифт 3×8 ГОСТ 3128-70*;
- ☐ позиция 8: манжета 25×45 ГОСТ 8752-79;
- ☐ позиция 10: винт М6×14 ГОСТ 1491-80;
- ☐ позиция 12: винт М10×22 ГОСТ 11738-84;
- ☐ позиция 15: болт М10×30 ГОСТ 7798-70*;
- ☐ позиция 19: штифт 8×30 ГОСТ 3128-70*;
- ☐ позиция 22: гайка М8 ГОСТ 5929-70*;

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 (рис. 5.132), крестовины 14 (рис. 5.136, а) и рычага 20 (рис. 5.137, б). Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основное изображение сборочной единицы принять изображение корпуса на рис. 5.132.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображений корпус 1 (рис. 5.132) в разрезе.
4. В цилиндр $\phi 110$ мм корпуса вставить концом с фаской $2 \times 45^\circ$ гильзу 2 (рис. 5.133, а) до упора.

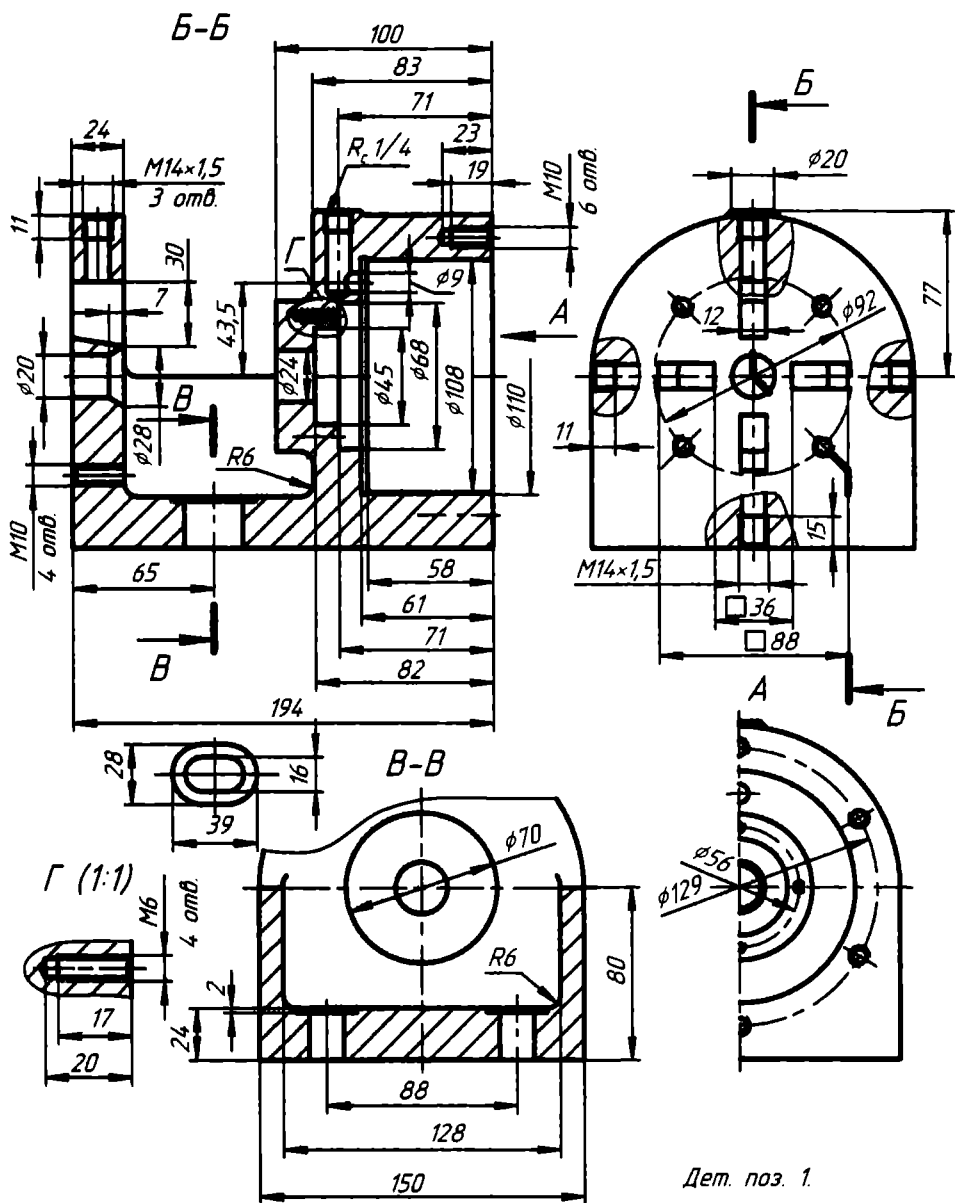


Рис. 5.132. Чертеж корпуса приспособления

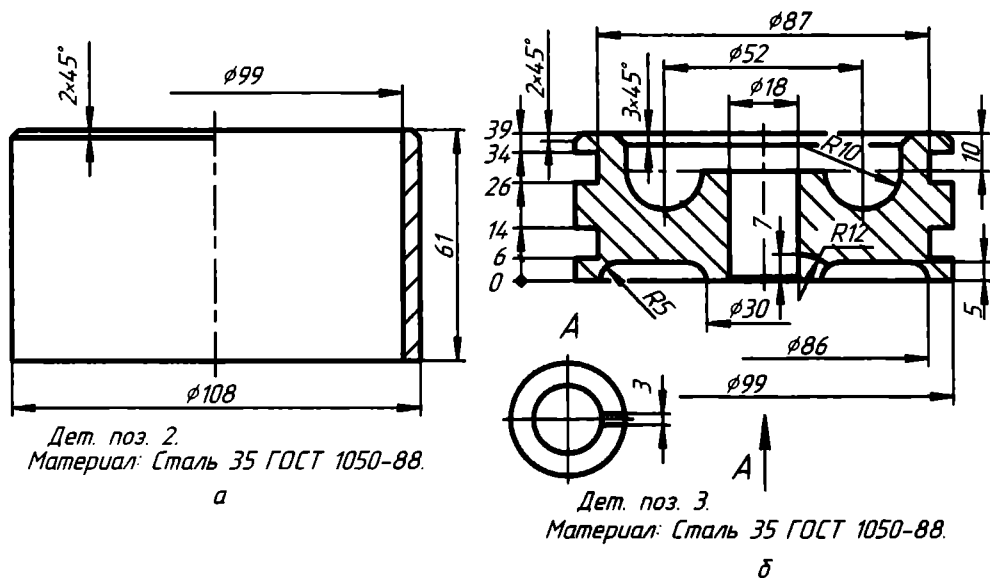


Рис. 5.133. Чертежи: а — гильзы; б — поршня

- Поставить внутри цилиндра $\phi 68$ мм корпуса крышку 9 (рис. 5.134, б) и закрепить ее винтами 10.
 - Внутри гильзы 2 корпуса начертить поршень 3 (рис. 5.133, б) в крайнем левом положении так, чтобы торец ступицы $\phi 30$ мм поршня с прорезью $R12$ мм был слева, а прорезь располагалась ниже центральной оси поршня.
 - В проточках $\phi 87$ мм поршня начертить уплотнительные кольца 4.
 - Вычертить шток 5 (рис. 5.134, а), вставленный в отверстие $\phi 24$ мм корпуса и в отверстие $\phi 18$ мм поршня до упора. Шток с поршнем закрепить гайкой 6 и штифтом 7.
 - Внутри цилиндра $\phi 45$ мм начертить уплотнительную манжету 8, которая при установке деформируется по размеру штока и установочного цилиндра.
 - С правой стороны корпуса цилиндр с поршнем закрыть крышкой 11 (рис. 5.135, б) с прокладкой 13 (рис. 5.135, а) и закрепить крышку винтами 12.
- На этом закончился этап сборки устройства привода приспособления. Сборку механизма крестовой обжимки прутка начнем с установки крестовины.
- С левой стороны корпуса поставить крестовину 14 (рис. 5.136, а) так, чтобы ее выступающий цилиндр $\phi 20$ мм вошел в соответствующее отверстие корпуса.
 - С левой стороны крестовины в центральное отверстие с резьбой М10 ввернуть упор 16 (рис. 5.136, б) до головки, а справа ввернуть палец 17 (рис. 5.136, в) до упора.

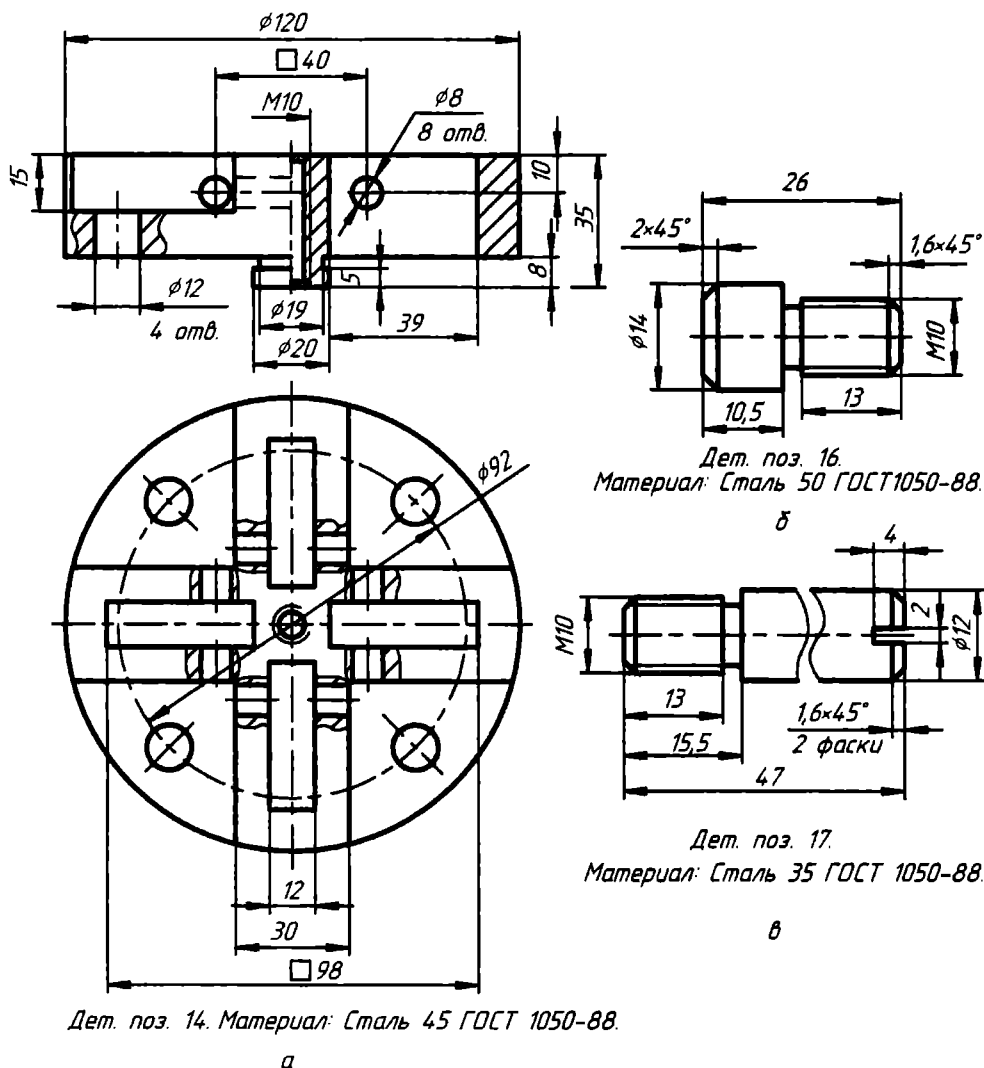


Рис. 5.136. Чертежи: а — крестовины; б — упора; в — пальца

13. Вычертить кулачок 18 (рис. 5.137, а) посаженным на конец пальца 17 и накрученным на конец штока 5 так, чтобы сферический конец штока касался дна отверстия в кулачке. Шток перемещает кулачок, а палец служит направляющей его поступательного перемещения.

Рекомендованное положение поршня и кулачка соответствует максимальному подъему толкателя и, соответственно, спуску иглы, то есть моменту окончания рабочего хода механизма.

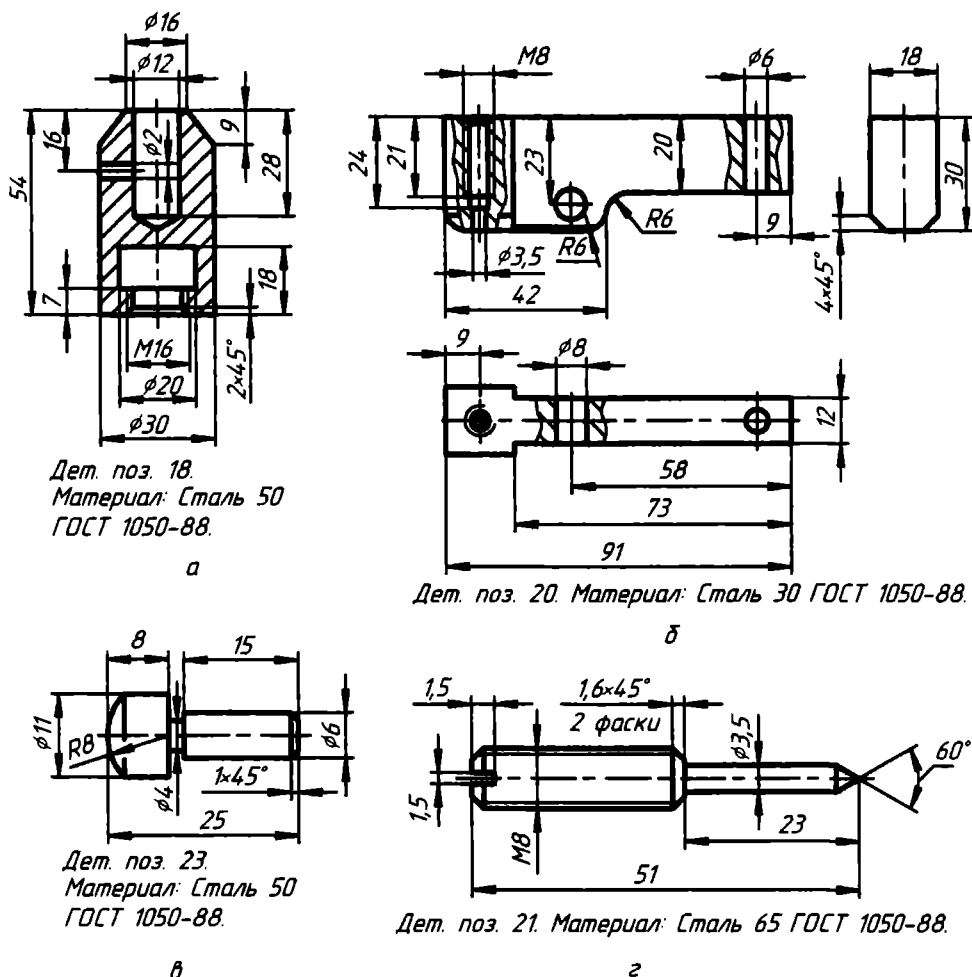


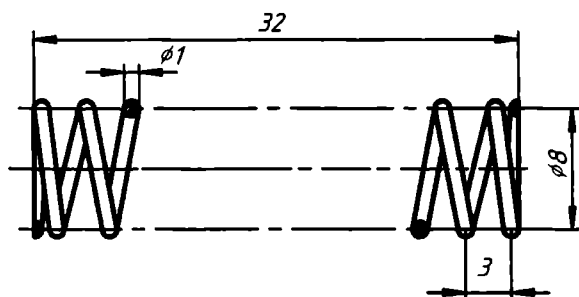
Рис. 5.137. Чертежи: а — кулачка; б — рычага; в — толкателя; г — иглы

14. Вычертить оси отверстий рычага 20 (рис. 5.137, б) так, чтобы ось гладкого цилиндрического отверстия $\phi 6$ мм была над кулачком, а ось поперечного отверстия $\phi 8$ мм совпала с осью такого же отверстия в крестовине.

Вычертить штифт-ось 19 (см. рис. 5.131), вставленный в поперечные отверстия $\phi 8$ мм крестовины, и толкатель 23 (рис. 5.137, в), сферический конец которого должен касаться поверхности кулачка 18, а другой конец — входить в отверстие $\phi 6$ мм рычага до упора в основание цилиндра $\phi 11$ мм толкателя.

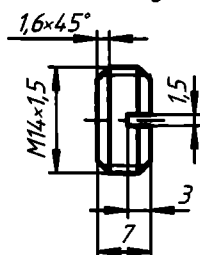
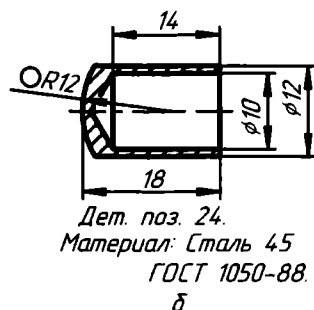
Вычертить рычаг в положении, соответствующем указанному положению его оси и толкателя.

15. Вычертить часть заготовки — прутка 27 $\Phi 6$ мм — как пограничной детали, конец которой должен соприкасаться с упором 16.
16. В таком же порядке вычертить другие рычаги.
17. В отверстия с резьбой М8 рычагов вернуть иглы 21 (рис. 5.137, з) так, чтобы их рабочие концы углубились в заготовку-пруток на 2 мм. С внешней стороны иглы закрепить гайками 22.
18. В отверстия с резьбой М14×1,5 корпуса вставить колпачки 24 (рис. 5.138, б) так, чтобы их сферические концы соприкасались с поверхностью соответствующего рычага.
19. В верхнее и боковые отверстия корпуса, куда вставили колпачки, вернуть пробки 26 (рис. 5.138, в) на их полную высоту (7 мм).
20. В отверстиях, где поставлены колпачки и пробки, изобразить пружины 25 (рис. 5.138, а), один конец которых должен опираться на дно колпачка, а другой — на плоскость основания пробки. Для этого пружину необходимо сжать, то есть при вычерчивании изменить шаг пружины в соответствии с ее высотой в рабочем состоянии.
21. Вычертить пружину в нижнем отверстии по тем же размерам, что и в других отверстиях корпуса, а потом завернуть пробку в нижнее отверстие до соприкосновения с этой пружиной, то есть величина сжатия пружин должна быть одинаковой для всех рычагов.



Число рабочих витков - 8
 Число витков полное - 9,5
 Дет. поз. 25.
 Материал: Сталь 65Г ГОСТ 14959-79

а



б

Рис. 5.138. Чертежи: а — пружины; б — колпачки; в — пробки

22. Выполнить другие необходимые изображения изделия при условии, что по чертежу каждую составную часть устройства можно прочесть (выполнить эскиз).
23. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
24. Оформить изображения.
25. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
26. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
27. Оформить работу и представить ее к защите.

19. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля показана на рис. 5.139.

Вентиль устанавливается в системе трубопроводов и служит для изменения расхода жидкости или пара, проходящих по трубопроводу. На схеме вентиль изображен в закрытом положении. Направление движения среды показано стрелкой. При вращении маховика 10 против движения часовой стрелки шток 4 поднимается по резьбе, которой он соединен с крышкой 7. Наконечник штока вставлен в отверстие клапана 3 и сверху закрыт втулкой 5 так, что шток может вращаться относительно оси клапана и незначительно перемещаться вдоль этой оси (то есть соединение обеспечивает две степени свободы деталей). При подъеме шток увлекает за собой клапан, который отрывается от седла 2 и открывает входное отверстие. Седло 2 соединяется с корпусом 1 прессовой посадкой. От величины зазора между клапаном и седлом зависит расход жидкости или пара. Между крышкой 7 и корпусом 1 устанавливается эластичная прокладка 6 для устранения утечки среды через резьбовое соединение этих деталей.

Для устранения утечки через резьбовое соединение штока 4 с крышкой 7 выполнено сальниковое устройство, которое состоит из опорной шайбы 8, уплотнителя 18, состоящего из набора эластичных колец, и нажимного фланца 9, соединенного с крышкой болтами 13. При затягивании гаек 14 болтового соединения фланец 9 опускается и прессует уплотнитель, заполняющий возможные зазоры между цилиндрами штока и крышки. При износе уплотнитель заменяют. Маховик 10 крепится на штоке с помощью квадратной призмы и гайки 15 с шайбой 17. Корпус соединяется с трубопроводом с помощью специальных фланцев.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ❑ позиция 13: болт М8×35 ГОСТ 7798–70;
- ❑ позиция 14: гайка М8 ГОСТ 5915–70;
- ❑ позиция 15: гайка 2 М10 ГОСТ 5915–70;
- ❑ позиция 16: шайба 2.8 ГОСТ 11371–78;
- ❑ позиция 17: шайба 10 ГОСТ 6402–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

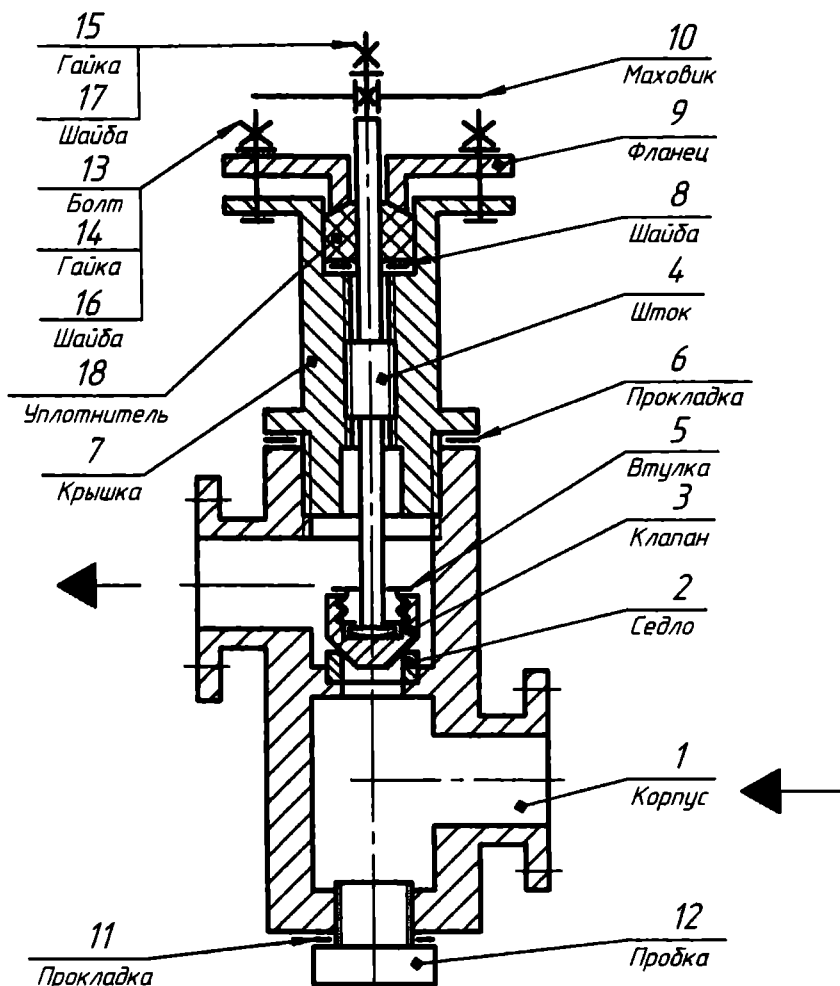
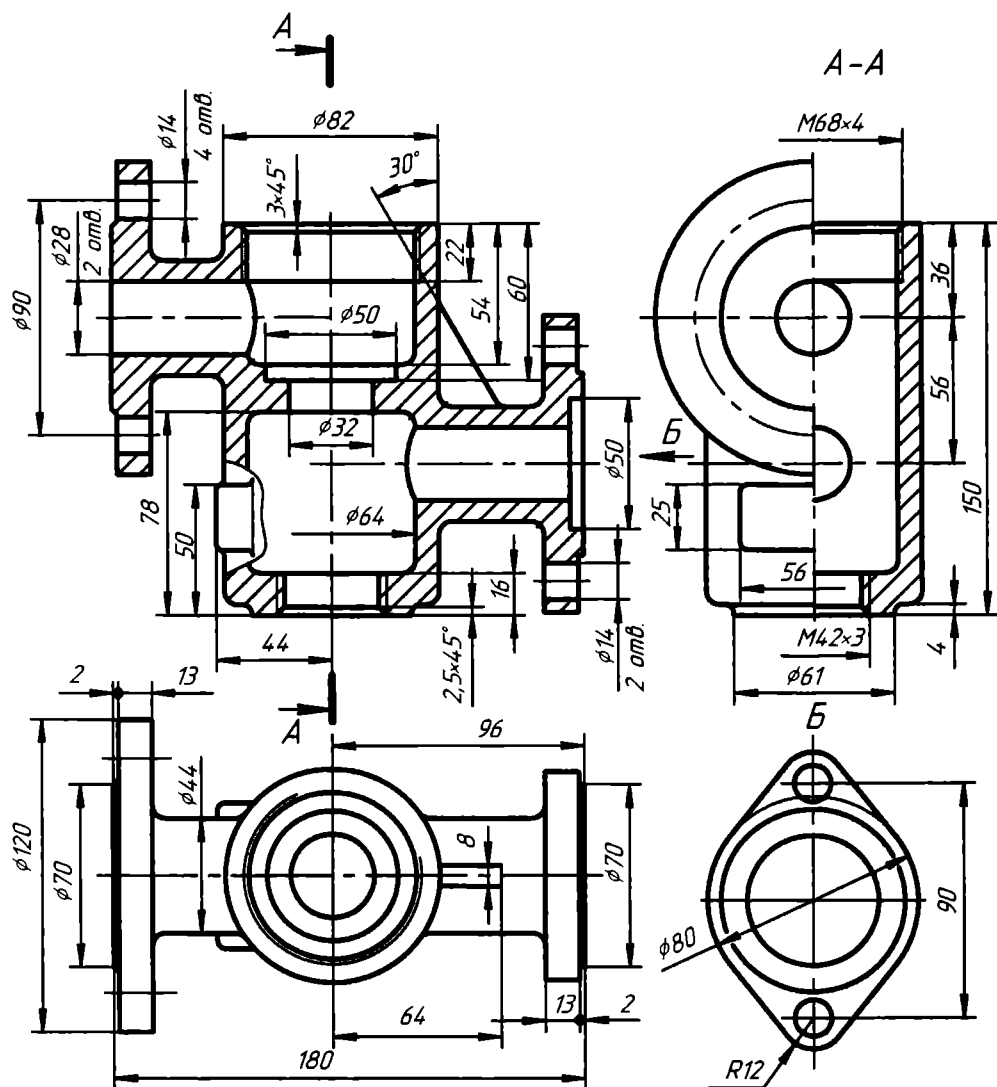


Рис. 5.139. Схема принципиальная полная вентиля

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и штока 4.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.140). С помощью габаритных прямоугольников и осей разместить их на поле чертежа. Этот процесс рассматривался в предыдущих работах.
3. Выполнить чертёж корпуса 1 (рис. 5.140).
4. В гнездо $\Phi 50$ мм внутри корпуса установить седло 2 (рис. 5.141, а).
5. Сверху на корпус установить прокладку 6 (рис. 5.141, а) и крышку 7 (рис. 5.142, а) завернув ее до упора.
6. Установить клапан 3 (рис. 5.141, б) на его седло так, чтобы конус клапана полностью перекрыл входное отверстие в корпусе.
7. В отверстие с резьбой М33×1,5 клапана 3 поставить шток 4 (рис. 5.141, з) так, чтобы сферический наконечник штока опирался на дно клапана.
8. В клапан ввинтить втулку 5 (рис. 5.141, в) так, чтобы между плоскостью торца втулки и наконечником штока оставался осевой зазор не менее 2–3 мм.
9. В отверстие $\Phi 36$ мм крышки установить шайбу 8 (см. рис. 5.141, а) до упора и 4 уплотнительных кольца (рис. 5.141, а).
10. Поставить фланец 9 (рис. 5.142, б) в крышку корпуса так, чтобы верхнее уплотнительное кольцо приняло форму конуса фланца под действием сил сжатия, которые создаются болтами 13 с шайбами 16 и гайками 14.
11. На конец штока установить маховик 10 (рис. 5.143, а) и закрепить его гайкой 15 с шайбой 17.
12. Нижнее отверстие корпуса 1 вентиля закрыть пробкой 12 (рис. 5.143, б) с прокладкой 11 (рис. 5.141, а).
13. Выполнить другие необходимые изображения (виды, разрезы, сечения), дополняющие информацию о конструкции изделия и его составных частей.
14. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
15. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
16. Оформить работу и представить ее к защите.

Перед окончательным оформлением (лучше и на других этапах) полезно показать работу ведущему преподавателю.



Деталь поз. 1

Материал: СЧ15 ГОСТ1412-79.

Рис. 5.140. Чертеж корпуса вентиля

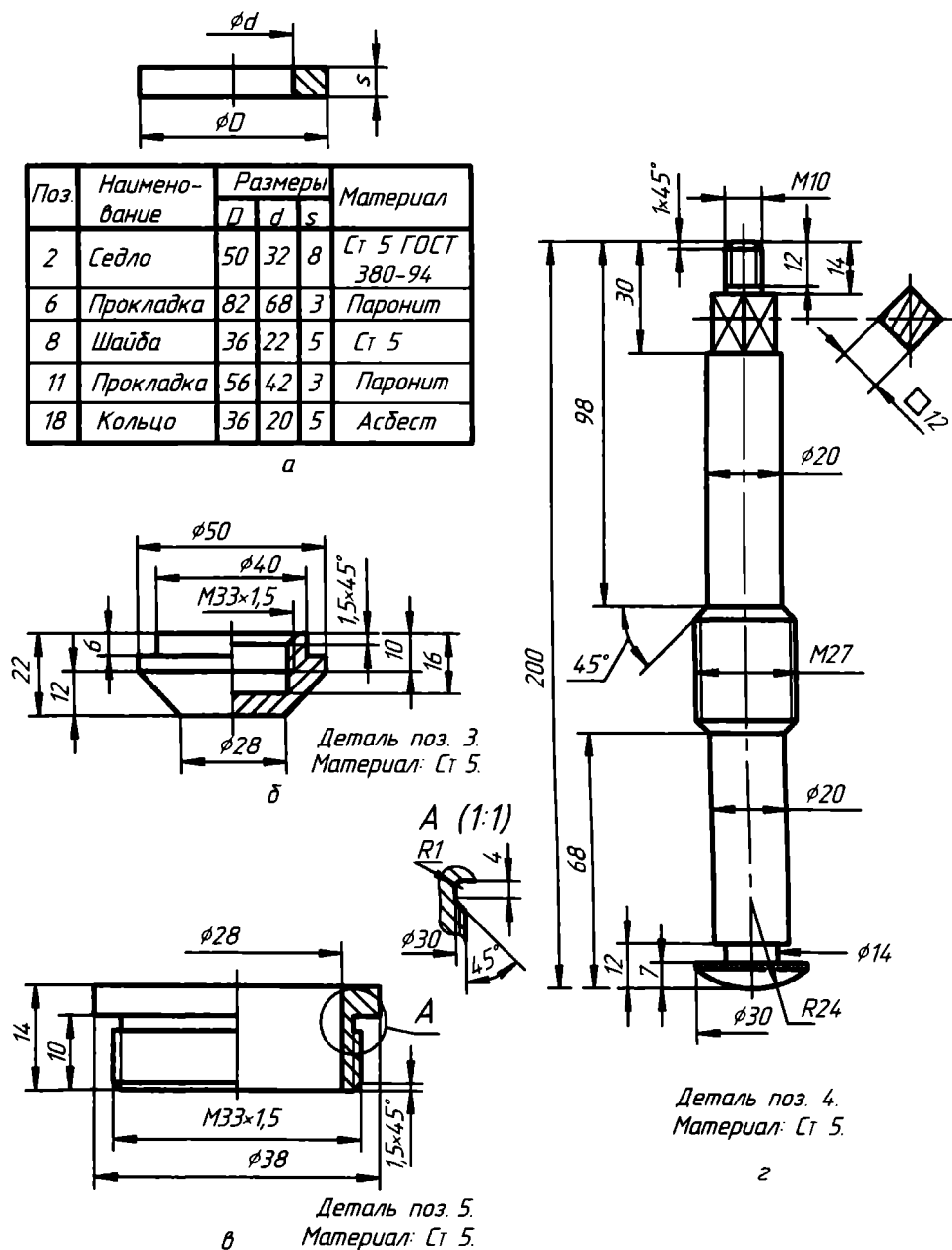


Рис. 5.141. Чертежи: а — уплотнительных деталей; б — клапана; в — втулки; г — штока

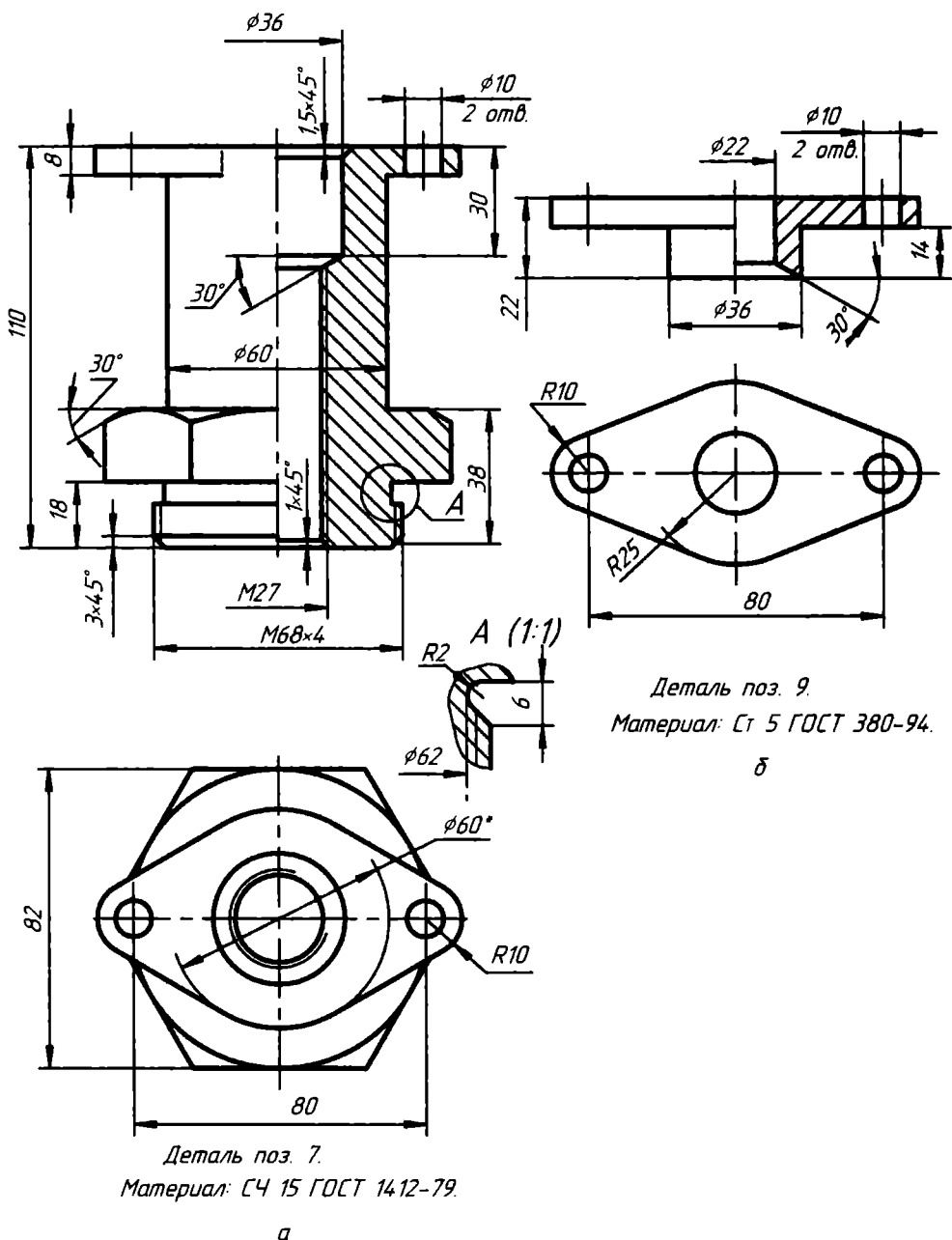


Рис. 5.142. Чертежи: а — крышки; б — фланца вентиля

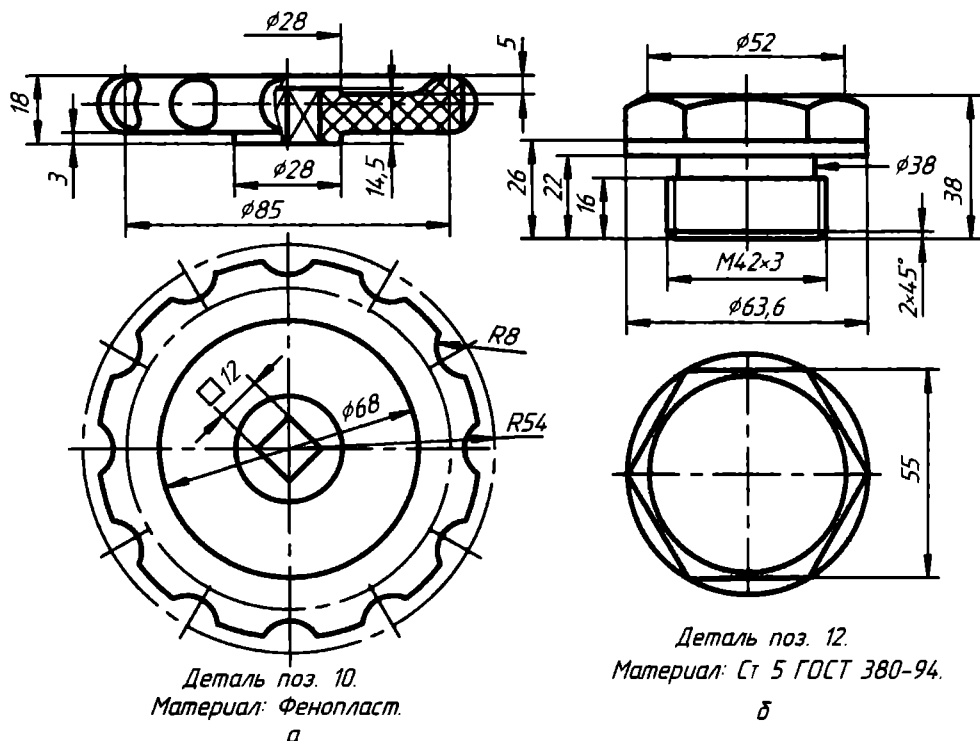


Рис. 5.143. Чертежи: а — маховика; б — пробки

20. Клапан предохранительный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная предохранительного клапана показана на рис. 5.144.

Клапан предохранительный устанавливают на трубопроводах, в системах управления и регулирования для сбрасывания избыточного давления жидкости или газообразных сред.

Клапан состоит из корпуса 1, на входном канале которого установлено седло 2. Проходное отверстие седла перекрывается клапаном 5, который может перемещаться вдоль оси цилиндра втулки 4. Втулка 4 ввернута в обойму 3. Обойма 3 плотно вставлена в перегородку корпуса, а на ее кольцевой выступ накладывается эластичная прокладка 6, которая зажимается цилиндром 7, ввернутым в корпус. В отверстие клапана 5 вставлен один конец штока 9. На шток надевается нижняя тарелка 10, которая служит опорой для пружины сжатия 12. Вторым концом пружина опирается на верхнюю тарелку 11, также установленную на цилиндре штока. Положение тарелки 11 регулируется винтом 8, который служит опорой тарелки и направляющей для

штока 9. Установленное положение винта 8 фиксируется контргайкой 17, и доступ к ним перекрывается колпаком 13. Винты 15 и 16 устанавливаются с прокладками 14 и предназначены для фиксации втулки и клапана соответственно.

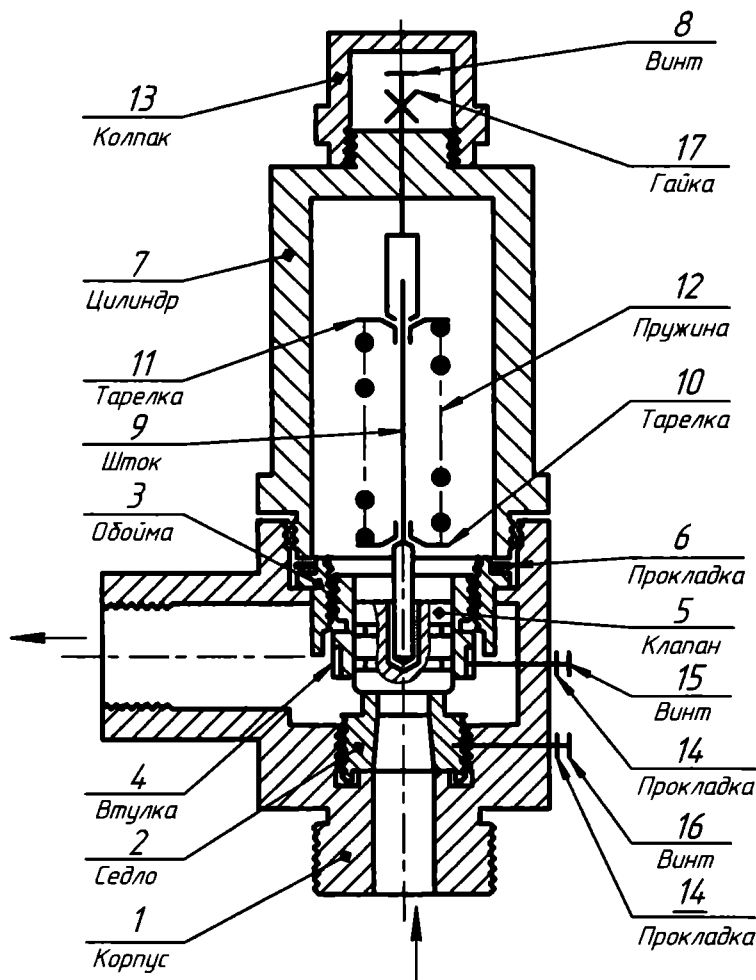


Рис. 5.144. Схема принципиальная полная клапана предохранительного

Вход среды в клапан и выход из него показаны стрелками. В нормальном состоянии входной канал устройства перекрыт клапаном 5, который прижимается штоком с пружиной к своему седлу. При росте давления на входе выше допустимого сила, действующая на клапан, преодолевает усилие предварительного сжатия пружины, клапан приподнимается, открывает проходное отверстие в корпусе, и рабочая среда выходит в отводной канал. Когда давление среды падает до максимально

допустимого, пружина возвращает клапан на седло. Так предохранительный клапан непрерывно следит за состоянием системы.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

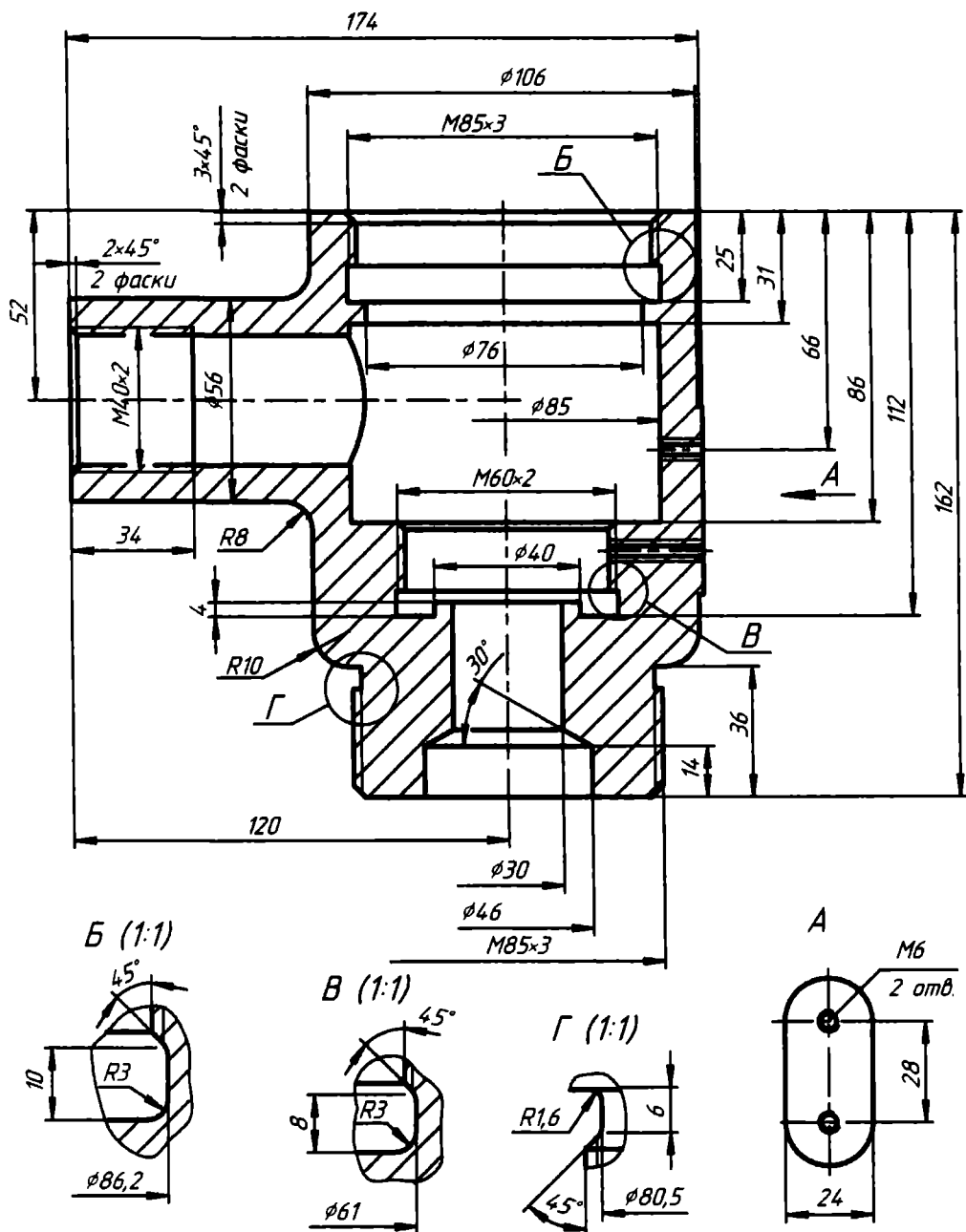
Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [1], [3], [4]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 15: винт М6×30 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 16: винт М6×35 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 17: гайка М10 ГОСТ 5915–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

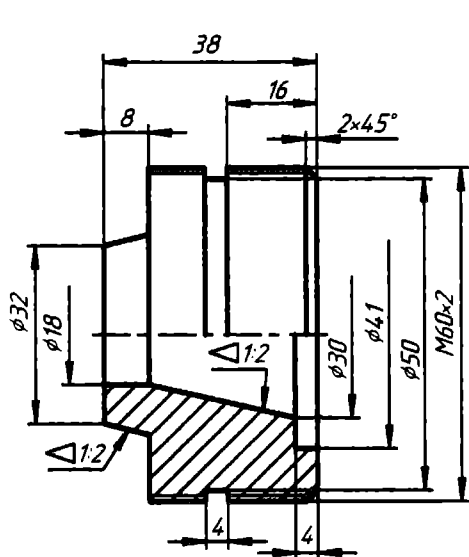
Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 (рис. 5.145), цилиндра 7 (рис. 5.148, б) и колпака 13 (рис. 5.151).
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основное изображение сборочной единицы принять изображение корпуса на рис. 5.145.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображений корпус 1 (рис. 5.145) в разрезе.
4. В цилиндр внутри корпуса с резьбой М60×2 мм ввернуть седло 2 (рис. 5.146, а) так, чтобы конический выступ седла был сверху, а положение проточки на седле совпало с отверстием под винт в корпусе.
5. В корпус сверху вставить обойму 3 (рис. 5.146, б) до упора так, чтобы цилиндр отверстия $\phi 64$ был внизу.
6. Вычертить втулку 4 (рис. 5.147, а), ввернутую в обойму 3 до упора, но так, чтобы один паз для фиксации положения был напротив отверстия под винт в корпусе.
7. Вычертить клапан 5 (рис. 5.147, б) внутри втулки 4 так, чтобы он перекрыл проходное отверстие седла, а отверстие клапана $\phi 14$ мм располагалось сверху.
8. Сверху на буртик $\phi 80$ мм обоймы 3 положить прокладку 6 (рис. 5.148, а).
9. В отверстие с резьбой М85×3 мм корпуса ввернуть цилиндр 7 (рис. 5.148, б) до упора в прокладку 6.
10. Вычертить шток 9 (рис. 5.149, б) так, чтобы его цилиндр $\phi 13$ мм с коническим концом опирался на дно отверстия в клапане 5.
11. На шток надеть нижнюю тарелку 10 (рис. 5.150, а) коническим отверстием вниз так, чтобы тарелка опиралась на соответствующий конус штока.



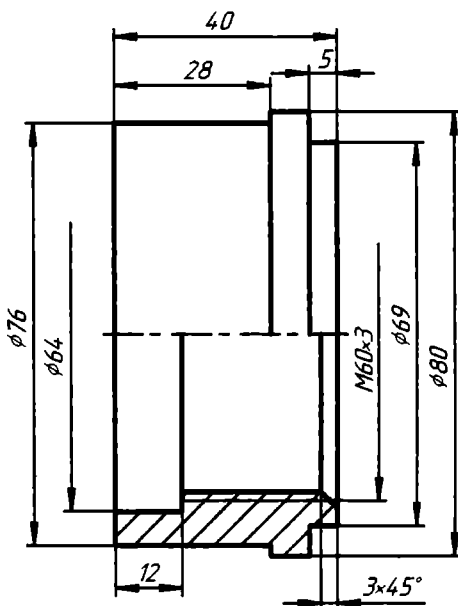
Дет. поз. 1. Материал: Сталь 20 ГОСТ1050-88.

Рис. 5.145. Чертеж корпуса клапана



Дет. поз. 2.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

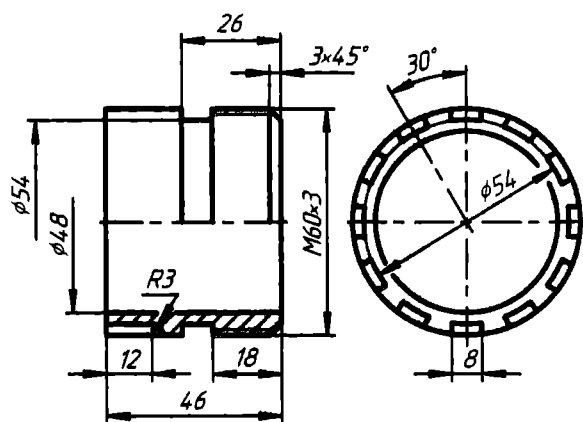
а



Дет. поз. 3.
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-88.

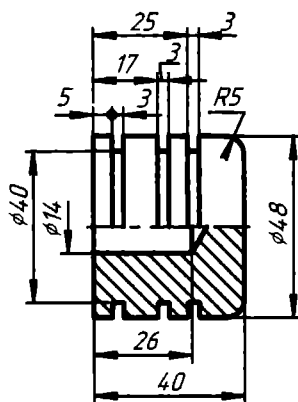
б

Рис. 5.146. Чертежи: а — седла; б — обоймы



Дет. поз. 4.
Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-88.

а



Дет. поз. 5.
Материал: Сталь 20
ГОСТ 1050-88.

б

Рис. 5.147. Чертежи: а — втулки; б — клапана

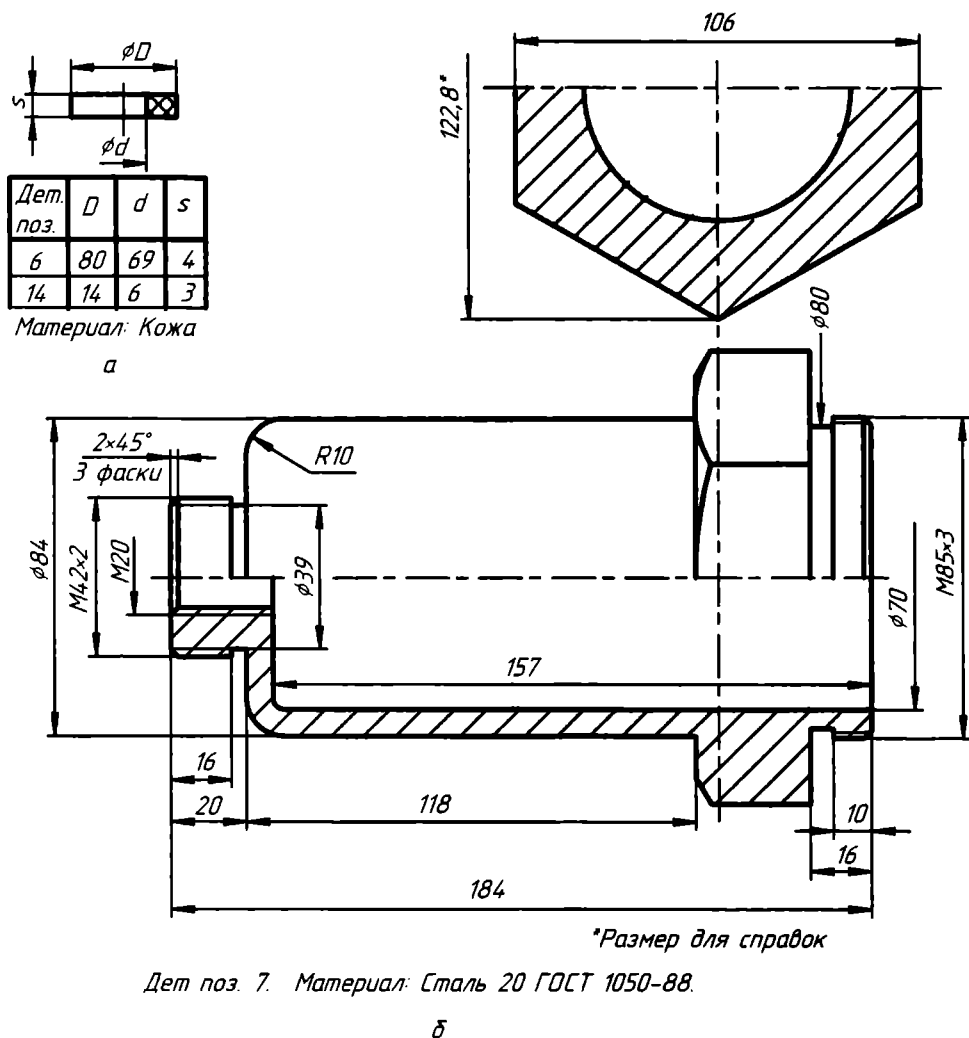


Рис. 5.148. Чертежи: а — прокладок; б — цилиндра

12. На основание цилиндра $\Phi 60$ мм тарелки 10 поставить пружину 12 (рис. 5.150, а). Пружину вычертить поджатой до высоты $H_1 = 96$ мм, а для этого пересчитать шаг пружины.
13. Сверху на пружину поставить верхнюю тарелку 11 (рис. 5.150, б) до упора так, чтобы ее цилиндр $\Phi 32$ мм был внизу (внутри пружины).
14. Вычертить винт 8 (рис. 5.149, а), ввернутый в цилиндр 7 до упора в коническое углубление тарелки 11.
15. Вычертить гайку 17, накрученную на винт 8 до упора в плоскость цилиндра.

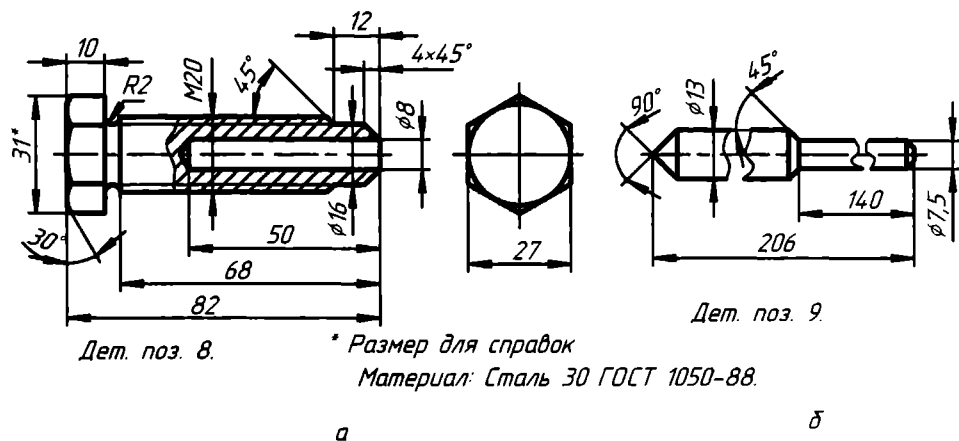
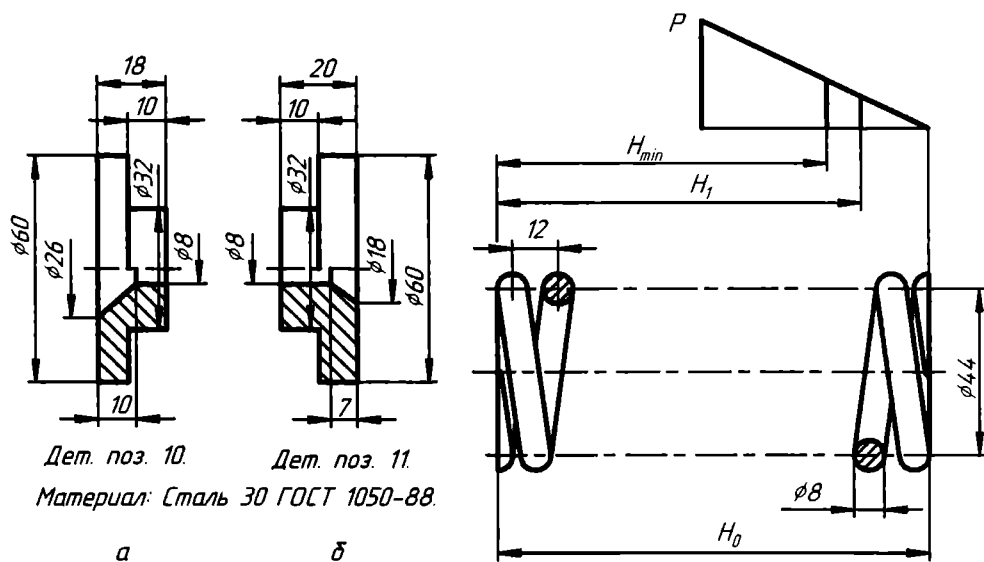


Рис. 5.149. Чертежи: а — винта; б — штока

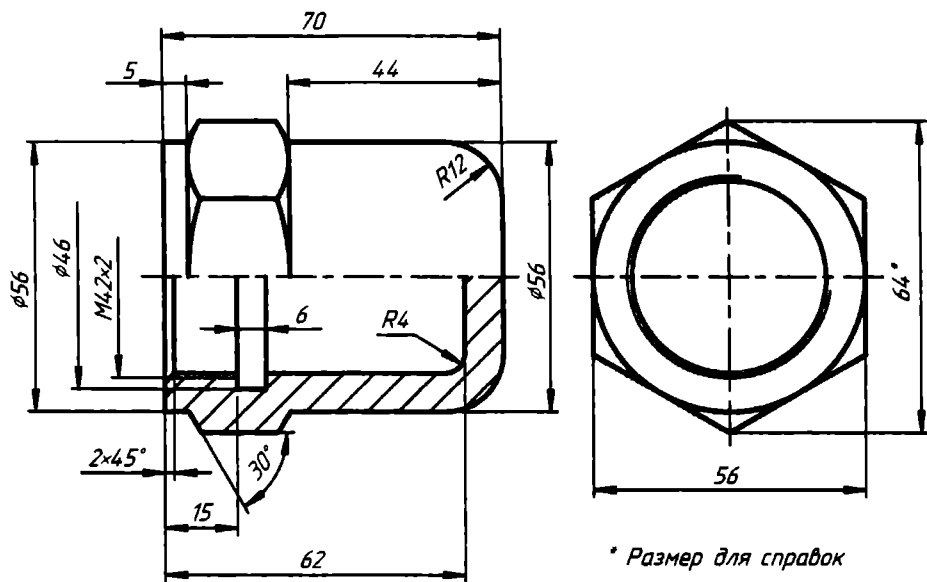


1. Длина свободной пружины $H_0 = 114$ мм.
2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_1 = 96$ мм.
3. Число рабочих витков $n = 9$.
4. Число витков полное $n_1 = 10,5$.

Деталь поз. 12. Материал: Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.

6

Рис. 5.150. Чертежи: а, б — тарелок; в — пружины



Дет. поз. 13. Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.151. Чертеж колпака

16. Вычертить колпак 13 (рис. 5.151), завернув его до упора на цилиндр 7.
17. Вычертить винты 15 и 16 с прокладками 14 (рис. 5.148, а), ввинченные в корпус до упора в пазы втулки и седла соответственно.
18. Выполнить другие необходимые изображения изделия так, чтобы по чертежу каждую составную часть устройства можно было прочесть (выполнить эскиз).
19. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
20. Оформить изображения.
21. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
22. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
23. Оформить работу и представить ее к защите.

21. Пневмоаппарат клапанный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная пневмоаппарата клапанного показана на рис. 5.152. Пневмоаппарат используется для перекрытия и регулирования подачи газа потребителю по трубопроводам. Он состоит из корпуса 1, входной канал которого

перекрывается клапаном 2. Клапан соединен со шпинделем 3 с помощью проволоочного кольца 4. Кольцо вставляется в специальные проточки, выполненные в клапане и на шпинделе. Такое соединение обеспечивает возможность вращательного движения шпинделя относительно клапана и центрирование клапана по конусу седла корпуса.

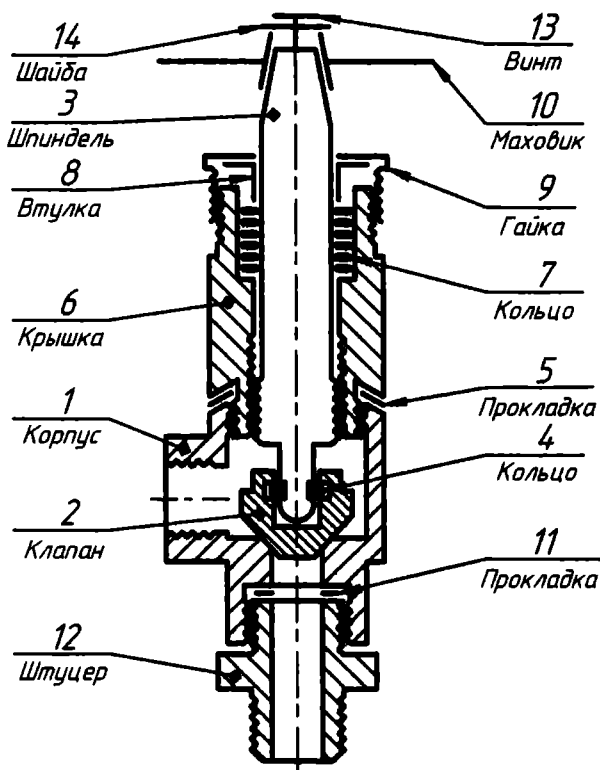


Рис. 5.152. Схема принципиальная полная пневмоаппарата клапанного

Корпус закрывается крышкой 6 с прокладкой 5, обеспечивающей герметичность соединения. Шпиндель соединяется с крышкой резьбой, которая обеспечивает возможность его осевого перемещения вместе с клапаном. Когда клапан перекрывает входной канал, как показано на схеме, то говорят, что клапан закрыт. При открытии клапана давление во внутренней полости корпуса и входном канале выравнивается — и газ через резьбовое соединение шпинделя с крышкой может выходить в атмосферу. Для устранения такой утечки газа предусмотрено устройство, которое называется сальниковым уплотнением. Оно состоит из набора уплотнительных колец 7, нажимной (уплотнительной) втулки 8 и накидной гайки 9. Уплотнительные кольца 7 закладываются в сальниковую камеру, сверху ставятся втулка 8 и гайка 9. При закручивании гайка опускается, давит на втулку, которая сжимает уплотнительные кольца. Сжимаясь, кольца расширяются

и плотно прилегают к поверхностям цилиндров шпинделя и сальниковой камеры, устраняя вероятность выхода газа.

Вращение шпинделя производится с помощью маховика 10, закрепленного на шпинделе профильным соединением и винтом 13 с шайбой 14.

Соединение аппарата с газопроводом производится с помощью штуцера 12 с уплотнительной прокладкой 11.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

□ позиция 13: винт М5×12 ГОСТ 17473–80*;

□ позиция 14: шайба 5 ГОСТ 11371–78*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 (рис. 5.153), шпинделя 3 (рис. 5.154, б) и маховика 10 (рис. 5.157, а). Рекомендуемый масштаб изображений на чертеже 2:1.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основное изображение сборочной единицы принимаем изображение корпуса на рис. 5.153.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображений корпус 1 (рис. 5.153) в разрезе.
4. Внутри корпуса вычертить клапан 2 (рис. 5.154, а) в положении, когда он перекрывает входной канал корпуса.
5. Вычертить шпиндель 3 (рис. 5.154, б), вставив его сферическим концом в соответствующее углубление в отверстии клапана.
6. Вычертить соединение клапана со шпинделем соединительным кольцом 4 (рис. 5.154, в), вставив его в соответствующие проточки так, чтобы прорезь кольца располагалась слева в плоскости симметрии.
7. Сверху корпуса на его внешнюю коническую фаску поставить прокладку 5 (рис. 5.155, б), которая должна принять форму фаски.
8. Сверху в корпус вернуть крышку 6 (рис. 5.155, а) концом с короткой резьбой М24×2 так, чтобы ее поверхность конической проточки плотно легла на прокладку 5.

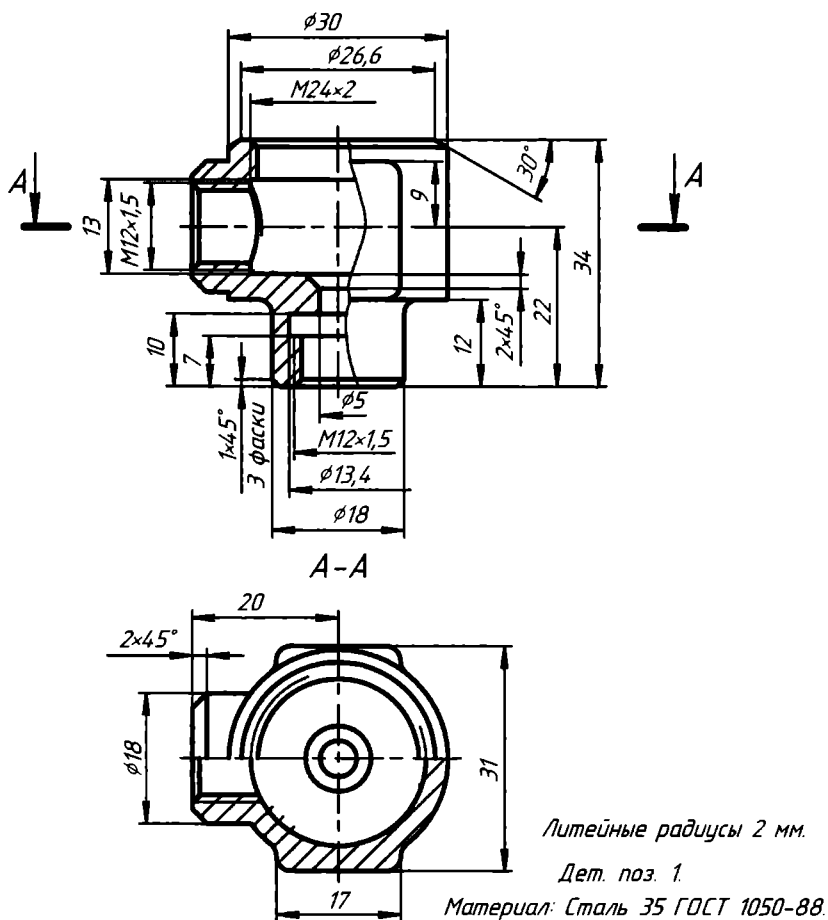


Рис. 5.153. Чертеж корпуса устройства

9. Сальниковую камеру крышки заполнить набором уплотнительных колец 7 (рис. 5.155, б) так, чтобы незаполненным сверху оставалось пространство не более 1 мм. Вычертить втулку 8 (рис. 5.156, а) в таком положении, которое она займет после сжатия уплотнительных колец.
10. Начертить нажимную гайку 9 (рис. 5.156, б), надетую на шпindel и навинченную на крышку до соприкосновения с поверхностью втулки 8.
11. Сверху на профильный конец штока надеть маховик 10 (рис. 5.157, а), положить на ступицу маховика шайбу 14 и закрепить соединение винтом 13.

12. Снизу во входное отверстие корпуса с резьбой М12×1,5 мм поставить прокладку 11 (рис. 5.155, б) и ввернуть штуцер 12 (рис. 5.157, б) концом с короткой резьбой до упора.
13. Выполнить другие необходимые изображения изделия так, чтобы по чертежу каждую составную часть устройства можно было прочесть (выполнить эскиз).
14. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
15. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
16. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
17. Оформить работу и представить ее к защите.

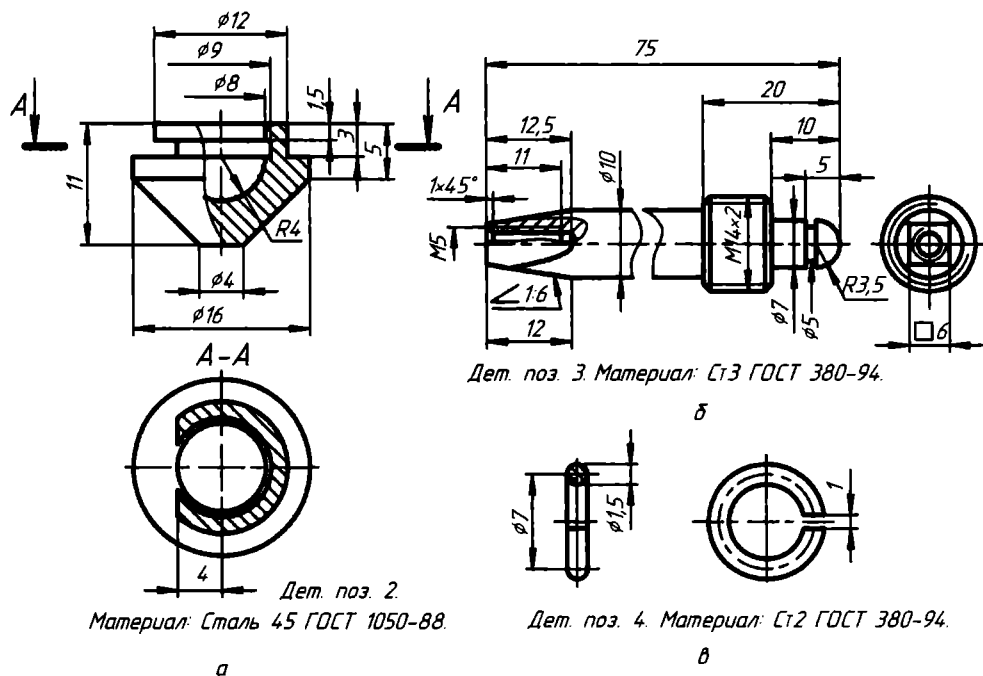
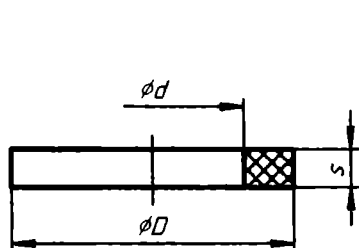
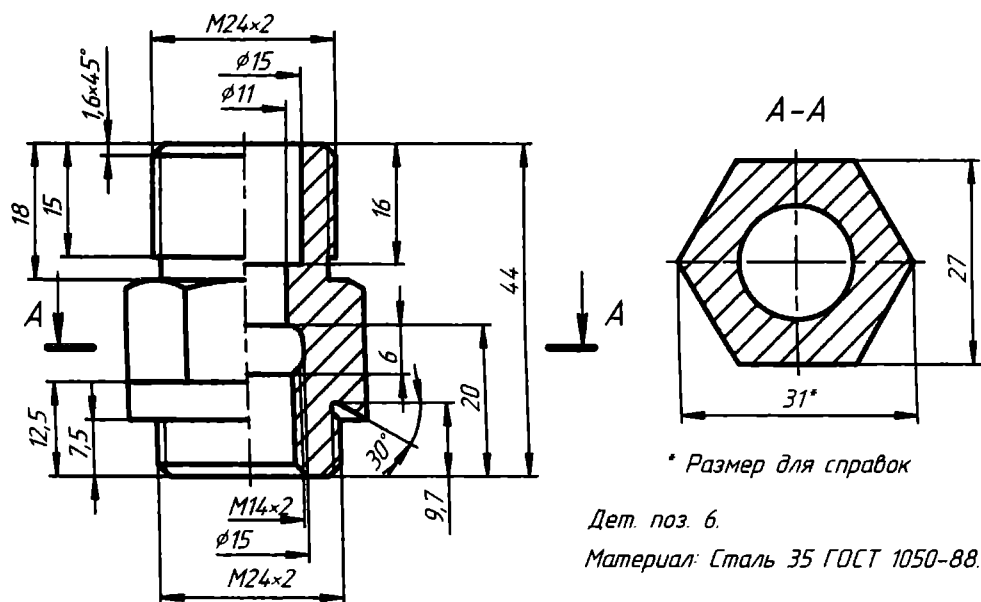


Рис. 5.154. Чертежи: а — клапана; б — шпинделя; в — кольца



Дет. поз.	D	d	s	Наименование	Материал
5	30	24	1	Прокладка	А/12 ГОСТ 1583-93
7	15	10	2,5	Кольцо	Войлок
11	10	5	2	Прокладка	Прессшпан

 δ

Рис. 5.155. Чертежи: а — крышки; б — прокладок, кольца

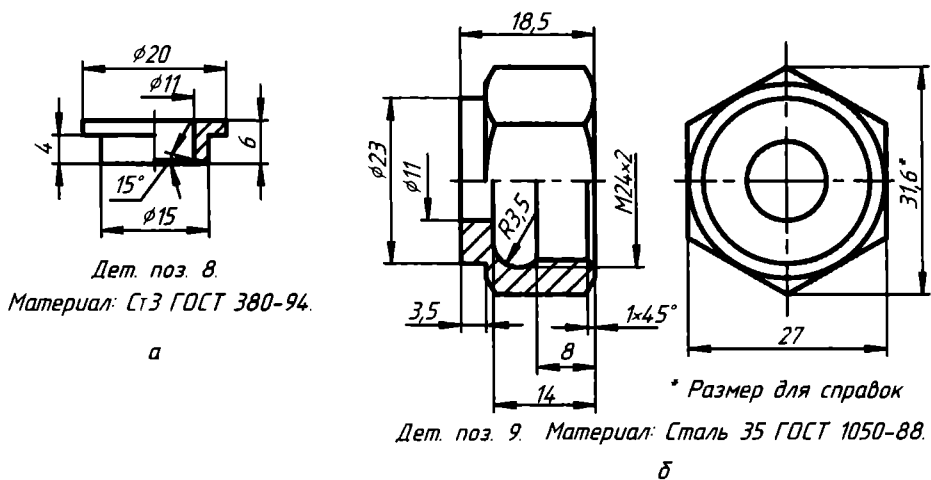


Рис. 5.156. Чертежи: а — втулки; б — гайки накидной

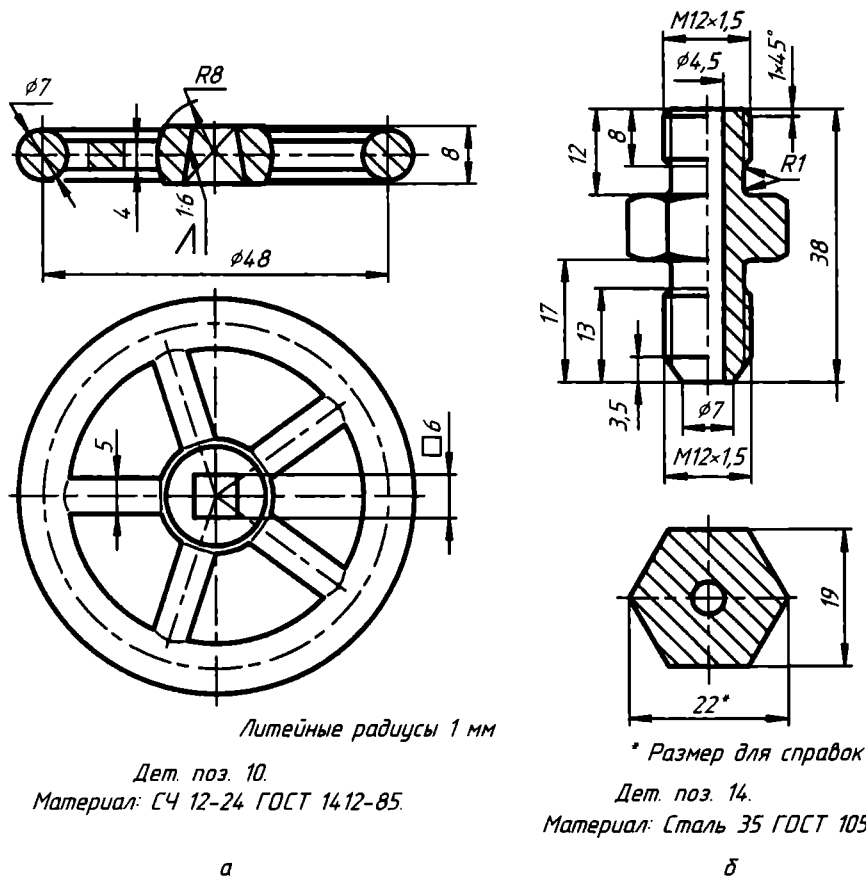


Рис. 5.157. Чертежи: а — маховика; б — штуцера

22*. Раздвижной шкив бесступенчатой передачи

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная шкива раздвижного бесступенчатой передачи показана на рис. 5.158.

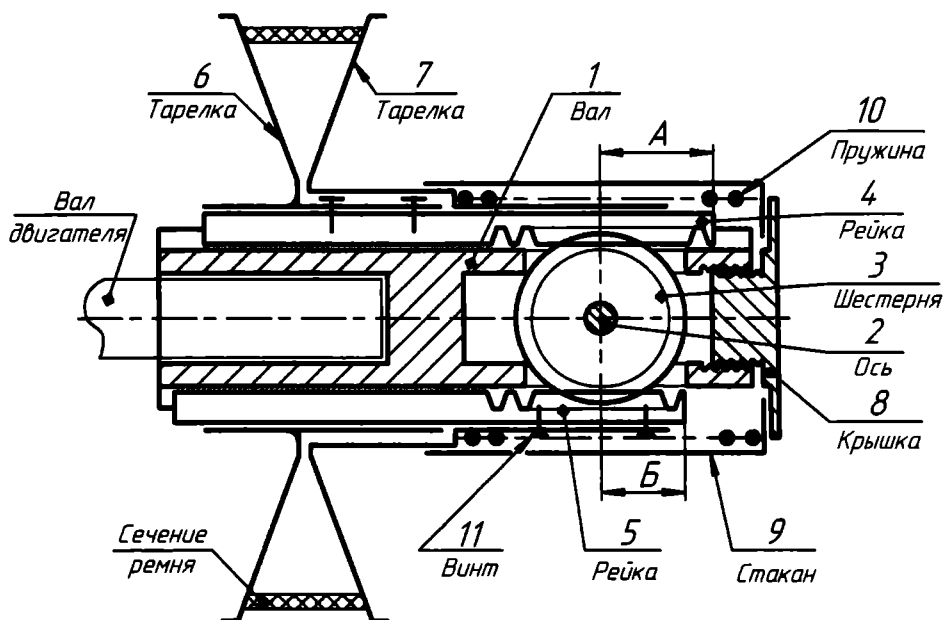


Рис. 5.158. Схема принципиальная полная шкива раздвижного

Вал 1 шкива насаживается на конец вала электродвигателя (схема соединения валов не показана). В валу шкива выполнены специальные отверстия, в которые вставлена ось 2 с насаженным зубчатым колесом (шестерней) 3. В прямоугольные пазы вала вставлены зубчатые рейки 4 и 5, которые входят в зацепление с шестерней. На вал устанавливаются левая тарелка 6 шкива, которая соединяется с верхней рейкой 4 винтами, и правая тарелка 7, которая соединяется с нижней рейкой 5 винтами 11. Поверхности соединенных тарелок образуют ручей шкива, в который закладывается ремень клиноременной передачи. Тарелки шкива поджимаются друг к другу пружиной 10, вставленной в стакан 9 и закрепленной крышкой 8, соединенной с валом резьбой. Давление пружины на тарелки рассчитано на передачу определенного крутящего момента.

Наибольший рабочий диаметр шкива получается при сближении тарелок до упора (как показано на схеме). При увеличении силы натяжения ремня возрастает осевая составляющая давления ремня на тарелки шкива и правая тарелка 7 сдвигается вправо вместе с рейкой 5, сжимая пружину. Движение рейки 5 передается шестерне 3

и рейке 4, которая синхронно перемещается влево вместе с тарелкой 6. Так тарелки автоматически раздвигаются, рабочий диаметр шкива уменьшается и уменьшается окружная скорость ремня, передающего движение на рабочую машину. При уменьшении натяжения ремня под действием усилия пружины происходит обратный процесс. Устройство позволяет плавно изменять скорость и крутящий момент, передаваемый рабочей машине.

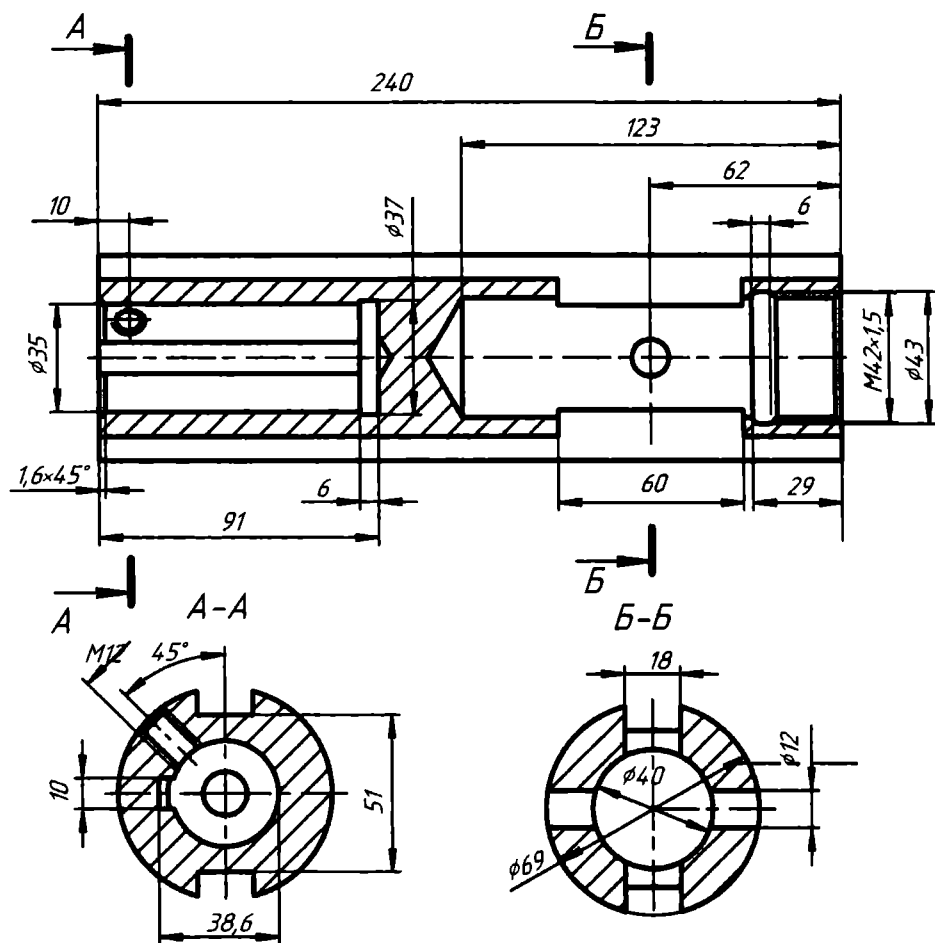
Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочные материалы (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 11: винт М8×20 ГОСТ 17475–80*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники в натуральном масштабе. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам вала 1 и тарелок 6 и 7.
2. За основные изображения сборочной единицы принимаем изображение вала 1 на рис. 5.159.
3. Начертить на запланированном месте размещения изображение вала 1 (рис. 5.159) в разрезе.
4. Начертить ось 2 (рис. 5.160, а), вставленную в поперечное отверстие $\Phi 12$ мм вала шкива, а на оси начертить шестерню 3 (рис. 5.160, б).
5. Начертить рейку 4 (рис. 5.161, а) левой тарелки, выдерживая размер $A = 46$ мм.
6. Начертить рейку 5 (рис. 5.161, б) правой тарелки, выдерживая размер $B = 33$ мм.
7. Начертить левую тарелку 6 (рис. 5.162) и правую тарелку 7 (рис. 5.163) и закрепить их винтами 11.
8. Вернуть крышку 8 (рис. 5.164, а) в вал шкива до упора.
9. Начертить стакан 9 (рис. 5.164, б), надетый на цилиндр тарелки 7 так, чтобы он был закреплен крышкой.
10. Вычертить пружину 10 (рис. 5.165) внутри стакана 9, надев ее на цилиндр $\Phi 95$ мм правой тарелки до упора. Вторым концом пружины должен опираться на дно стакана, а для этого пружину надо сжать, то есть изменить ее шаг при вычерчивании пропорционально величине сжатия (рабочее число витков пружины при сжатии не меняется).
11. Изобразить сечение ремня и вал двигателя как пограничные детали.
12. Начертить другие необходимые изображения изделия при условии, что по чертежу каждую составную часть устройства можно прочесть (выполнить эскиз).

13. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
14. Оформить изображения.
15. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
16. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
17. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 1. Материал: Сталь 45X ГОСТ 4543-71.

Рис. 5.159. Чертеж вала шкива

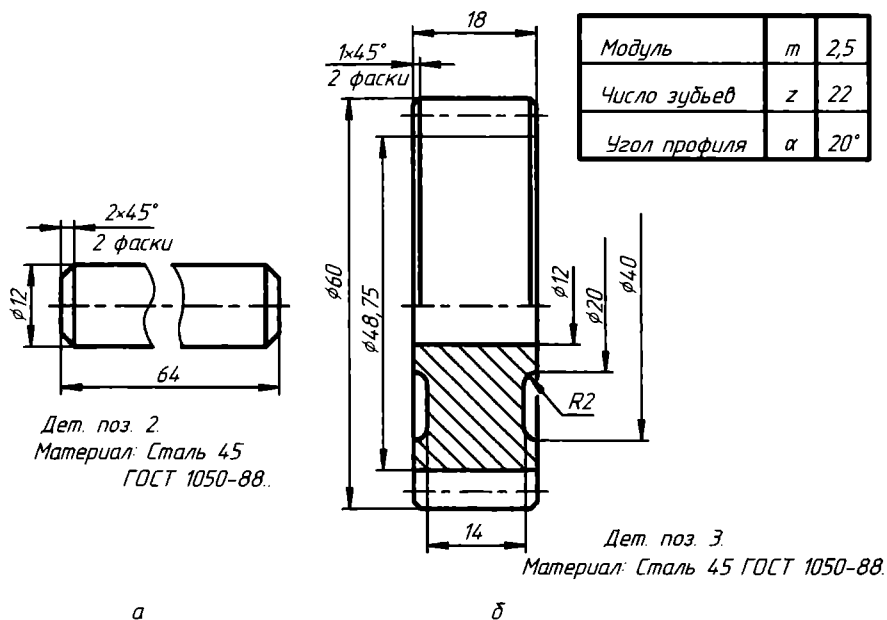


Рис. 5.160. Чертежи: а — оси; б — шестерни

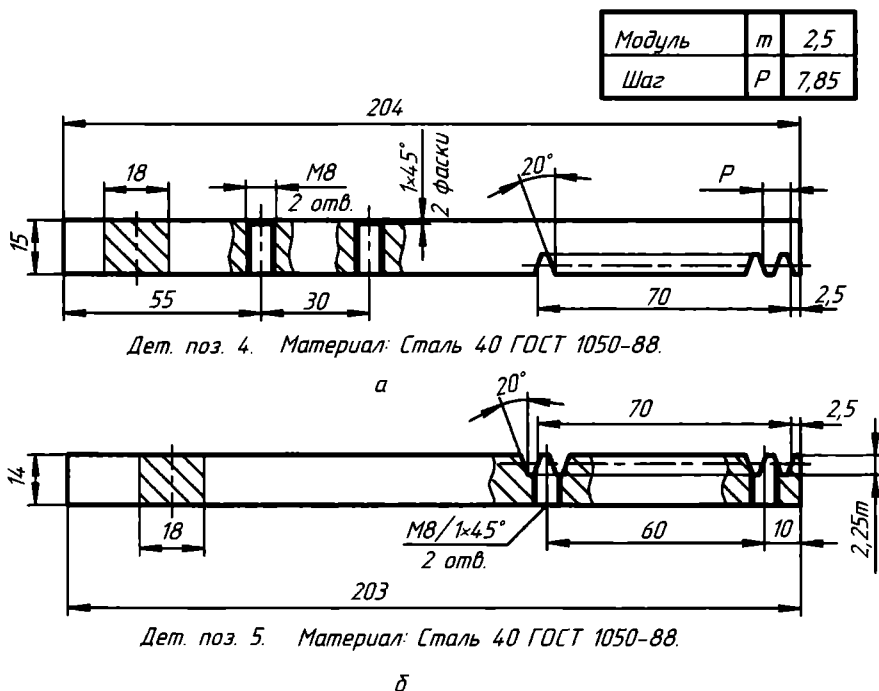


Рис. 5.161. Чертежи реек: а — левой тарелки; б — правой тарелки

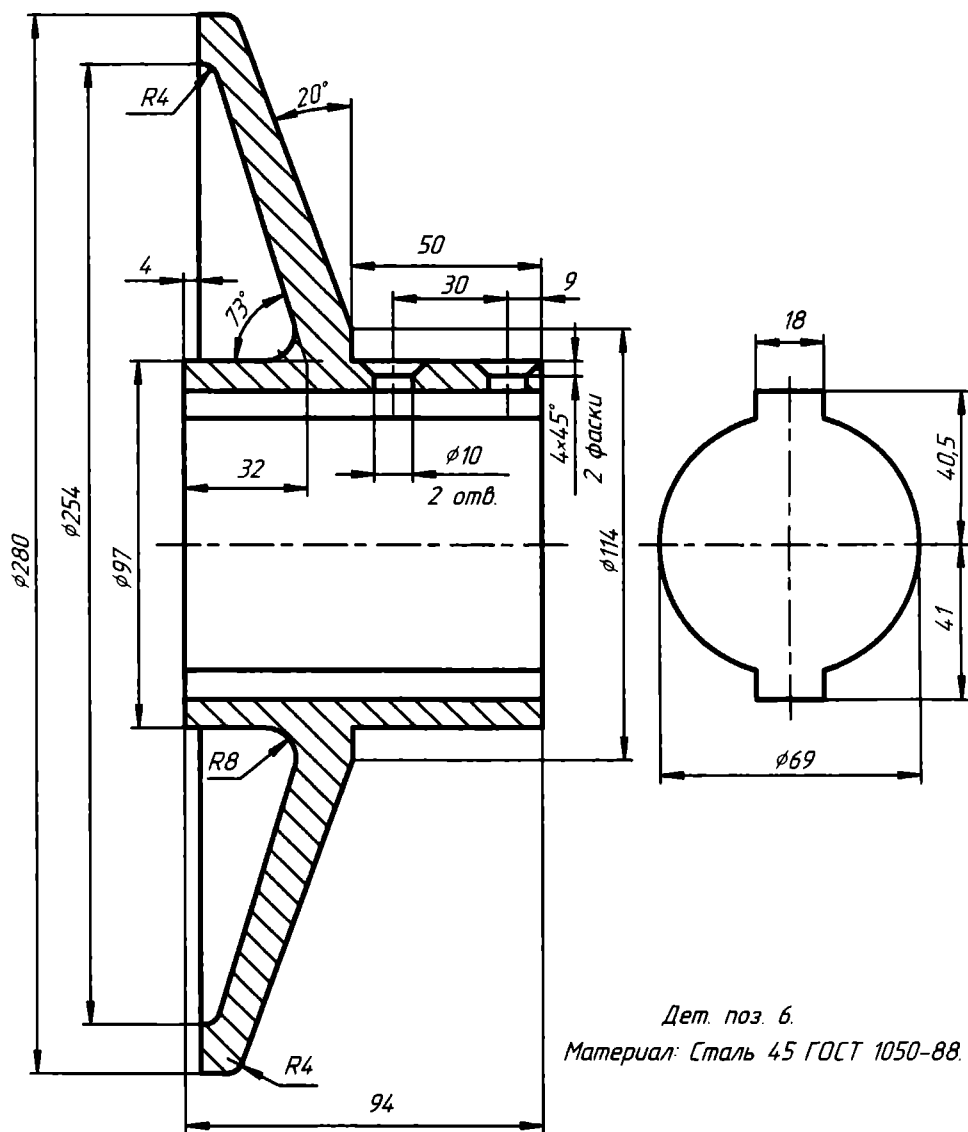


Рис. 5.162. Чертеж левой тарелки

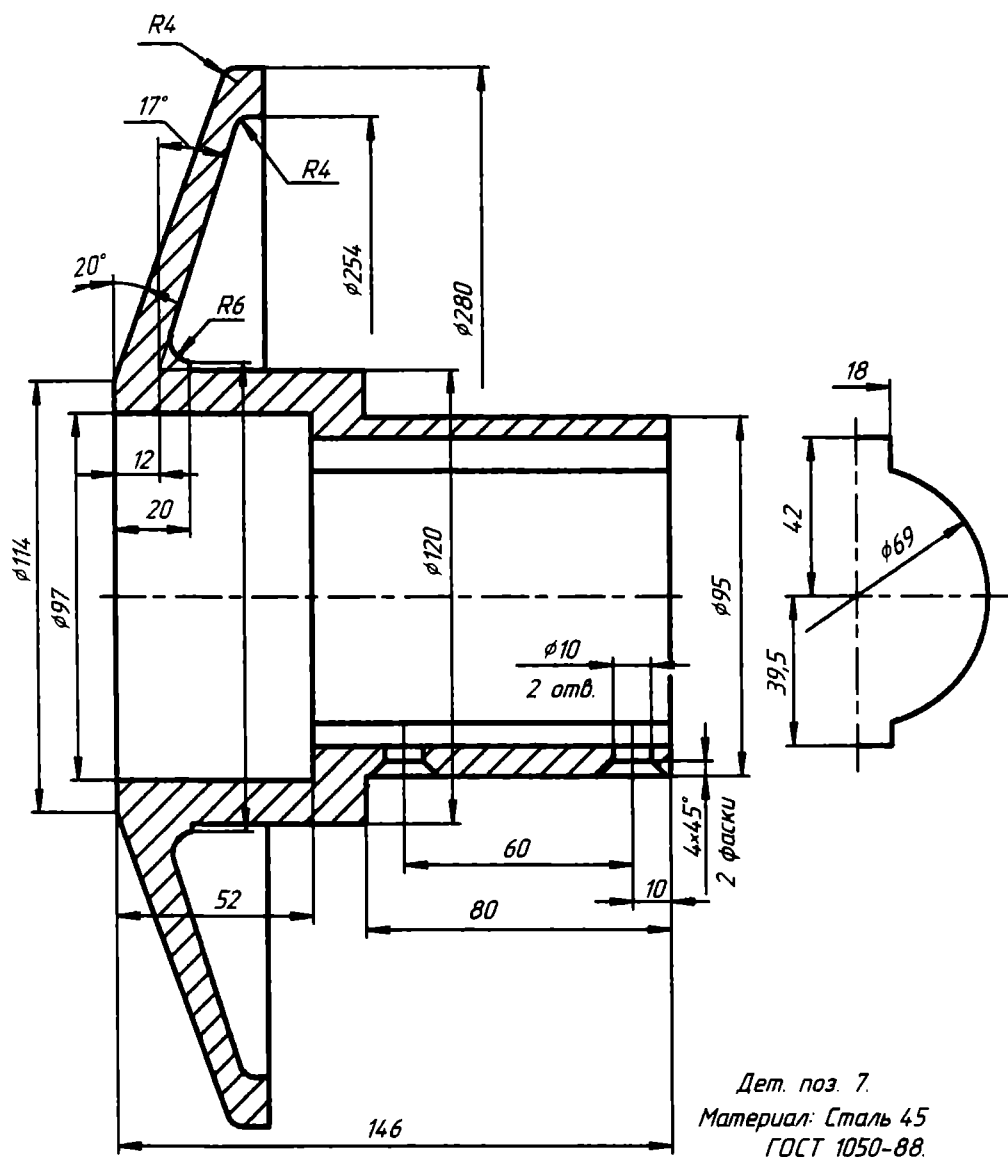


Рис. 5.163. Чертеж правой тарелки

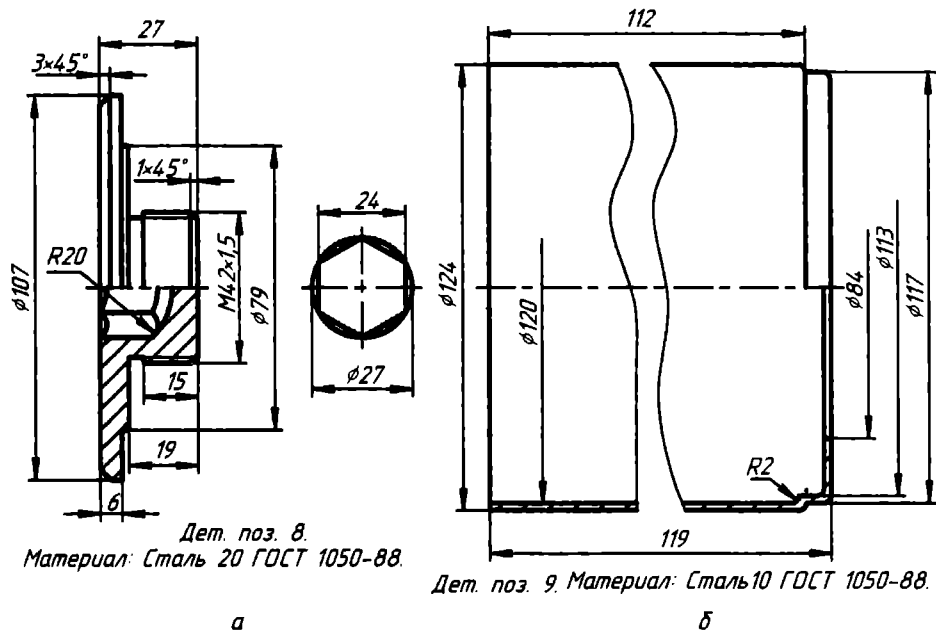


Рис. 5.164. Чертежи: а — крышки; б — стакана

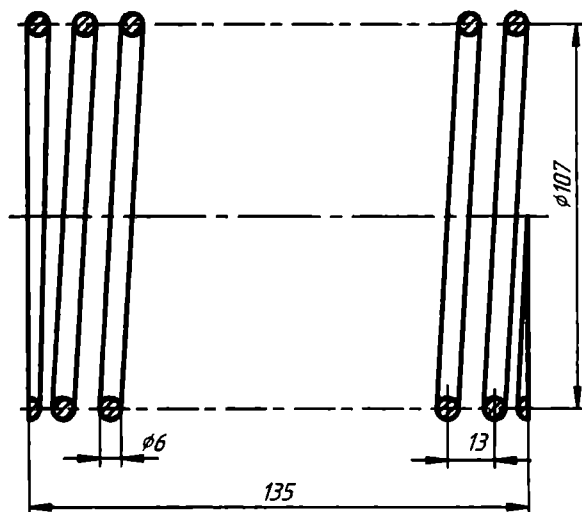


Рис. 5.165. Чертеж пружины

23. Кран двухходовой

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная крана двухходового показана на рис. 5.166.

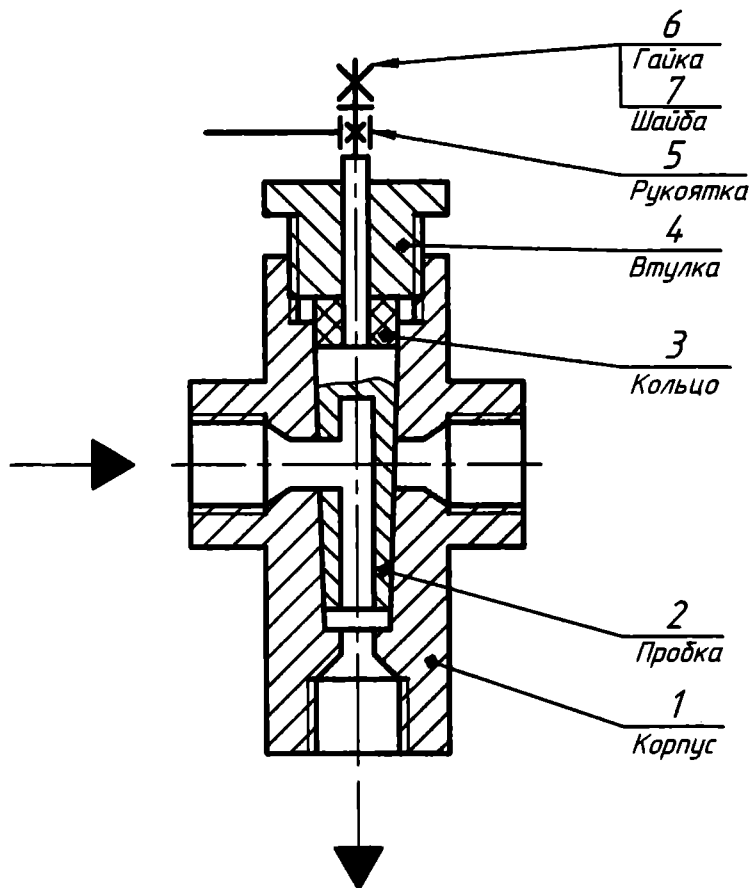


Рис. 5.166. Схема принципиальная полная крана

Кран устанавливается в системе трубопровода и предназначен для переключения подачи топлива из основного или дополнительного топливного бака к бензонасосу и отключения баков от насоса. На схеме кран изображен в положении, когда бензонасос подключен к одному из топливных баков (направление движения топлива

от бака к насосу при данном положении рукоятки 5 и пробки 2 крана показано стрелкой). Подача топлива к насосу прекращается, если рукоятку 5 крана повернуть на 90° от указанного на схеме положения. При повороте рукоятки от заданного на схеме положения на 180° топливо подается из другого бензобака.

Кран состоит из корпуса 1 с соответствующими каналами и пробки 2, которые соединяются друг с другом по гладкой (специально обработанной, притертой) конической поверхности, обеспечивающей относительное вращение деталей и необходимую плотность соединения. Для обеспечения совместной работы рукоятки с пробкой используется профильное соединение. В осевом направлении рукоятка фиксируется шайбой 7 и гайкой 6. Дополнительное уплотнение обеспечивается специальным кольцом 3, изготовленным из полистирола, и нажимной втулкой 4. При износе конических поверхностей нажимная втулка 4 закручивается оператором, при этом она опускается вместе с кольцом 3, которое давит на пробку и компенсирует зазор в ее соединении с корпусом.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

□ позиция 6: гайка М8 ГОСТ 5915–70;

□ позиция 7: шайба 6 ГОСТ 6402–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и пробки 2 (рекомендуемый масштаб 2:1).
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.167). С помощью габаритных прямоугольников и осей разместить их на поле чертежа. Этот процесс рассматривался в предыдущих работах.
3. Выполнить изображения чертежа корпуса 1 (рис. 5.167).
4. В коническое отверстие корпуса вставить пробку 2 (рис. 5.168, а) так, чтобы линии верхних оснований $\phi 15,5$ мм конусов совпали.
5. Сверху в корпус установить кольцо 3 (рис. 5.168, б) до упора в пробку.
6. Изобразить втулку 4 (рис. 5.168, в), ввернутую в корпус до упора в кольцо 3.
7. Начертить рукоятку 5 (рис. 5.169), установленную на хвостовик пробки до упора так, чтобы профили отверстия рукоятки и хвостовика совпали.

8. Установить шайбу 7 и гайку 6, завернутую до упора.
9. Выполнить другие необходимые изображения (виды, разрезы, сечения), дополняющие информацию о конструкции изделия и его составных частей.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.

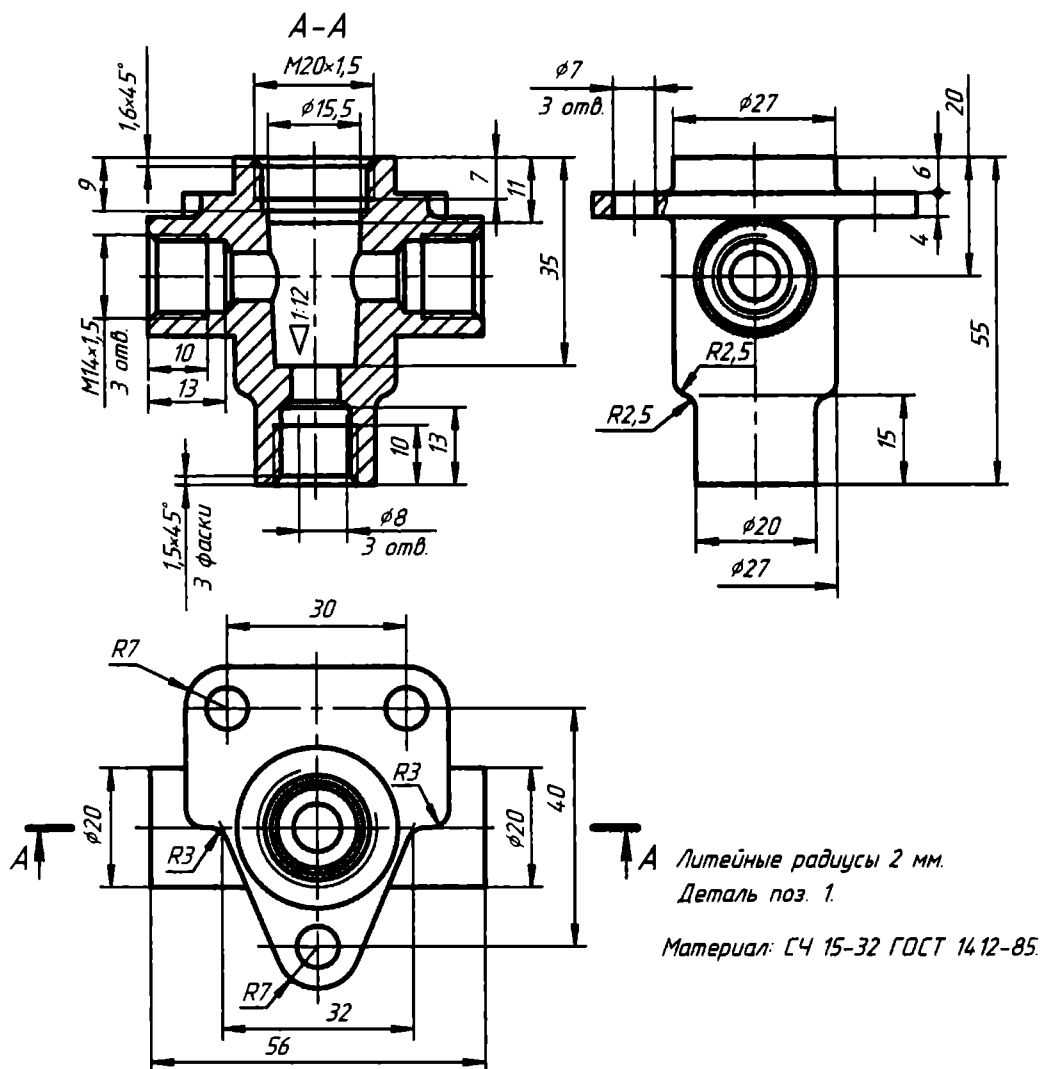


Рис. 5.167. Чертеж корпуса крана

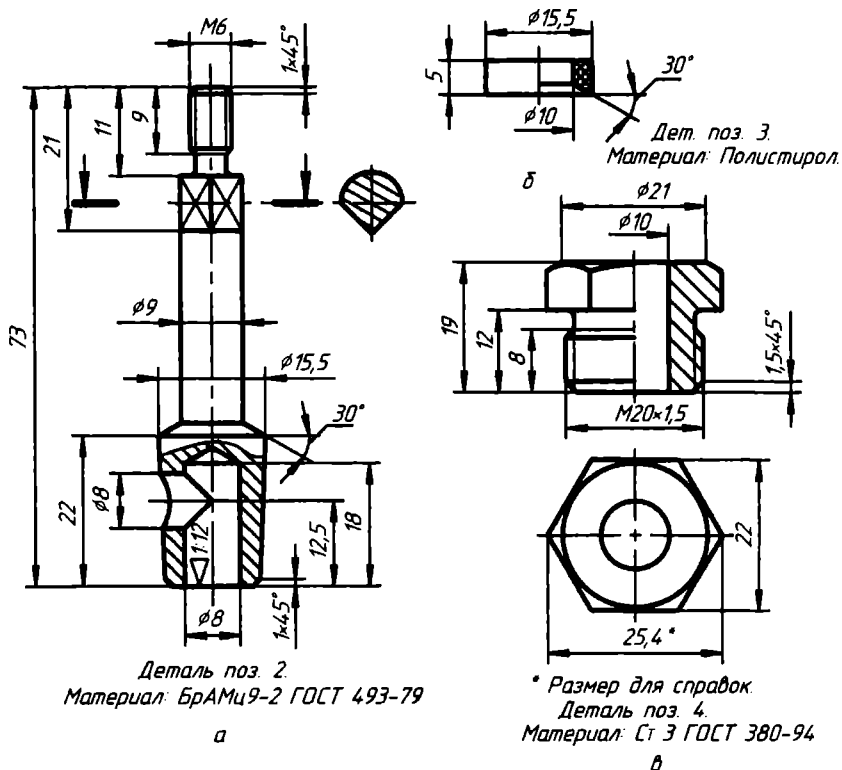


Рис. 5.168. Чертежи: а — пробки; б — кольца; в — втулки

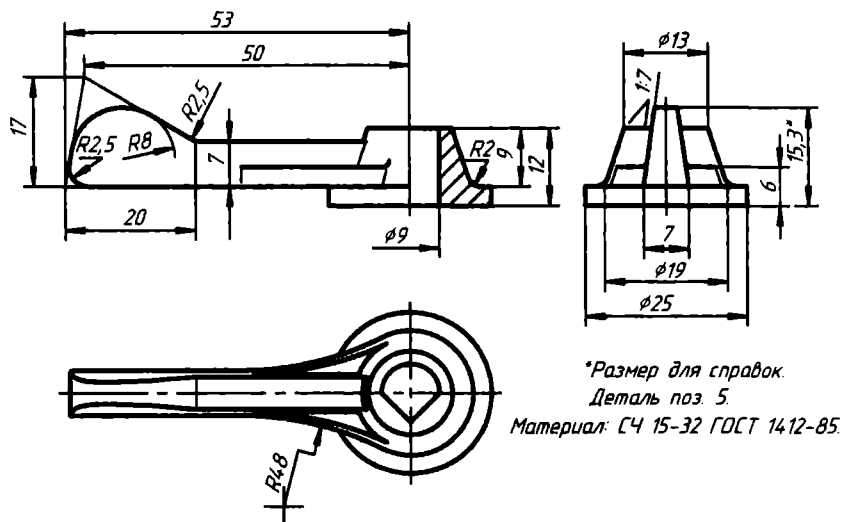


Рис. 5.169. Чертеж рукоятки

24. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля показана на рис. 5.170.

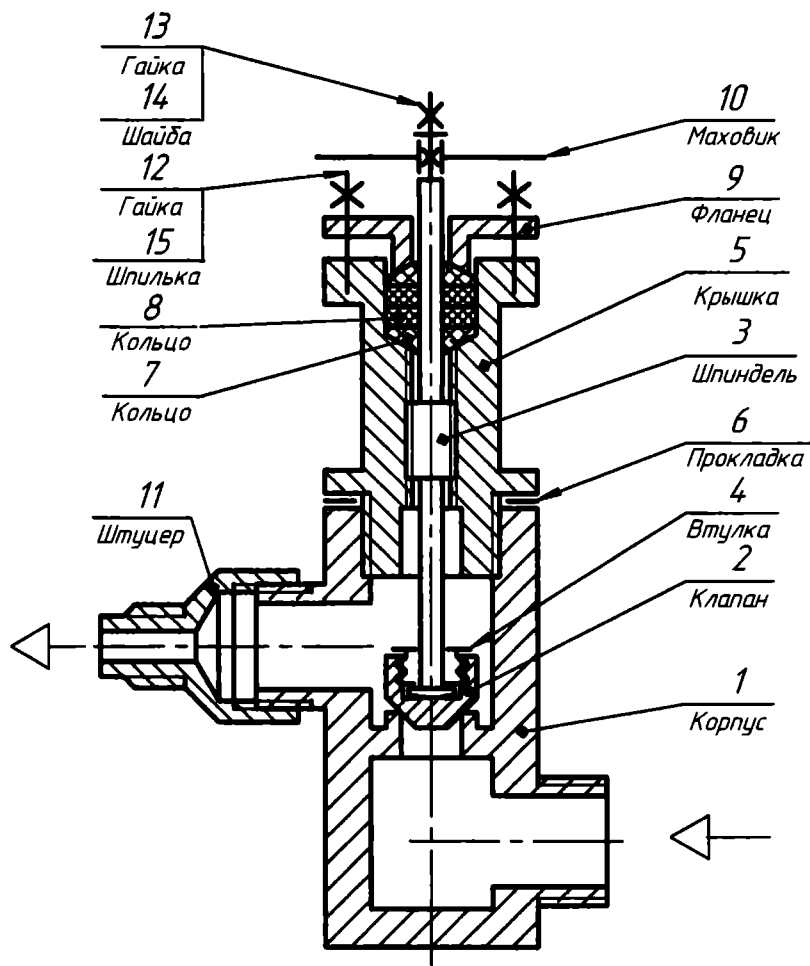


Рис. 5.170. Схема принципиальная полная вентиля

Вентиль устанавливается в системе трубопровода и обеспечивает возможность отбора проходящей по нему среды. На схеме вентиль изображен в закрытом положении. Направление движения среды показано стрелкой. При вращении маховика 10 против движения часовой стрелки шпindel 3 поднимается по резьбе, которой он соединен с крышкой 5. Наконечник шпинделя вставлен в отверстие клапана 2 и сверху

закрыт втулкой 4 так, что шпindelь может вращаться относительно оси клапана и незначительно перемещаться вдоль этой оси, то есть соединение обеспечивает две степени свободы деталей. При подъеме шток увлекает за собой клапан, который отрывается от седла корпуса и открывает входное отверстие. От величины зазора между клапаном и седлом корпуса зависит расход жидкости. Между крышкой 5 и корпусом 1 устанавливается эластичная прокладка для устранения утечки среды через резьбовое соединение этих деталей. Для устранения утечки через резьбовое соединение шпинделя 3 с крышкой 5 выполнено сальниковое устройство, которое состоит из двух специальных уплотнительных колец 7, двух цилиндрических уплотнительных колец 8 и нажимного фланца 9, соединенного с крышкой шпильками 15. При затягивании гаек 12 соединения фланца 9 опускается и прессирует уплотнительные эластичные кольца, которые деформируются и заполняют возможные зазоры между цилиндрами шпинделя и крышки. При износе уплотнитель заменяют. Маховик 10 крепится на штоке с помощью квадратной призмы и гайки 13 с шайбой 14. Корпус соединяется с трубопроводом с помощью резьбы, а на выходе из вентиля устанавливается специальный штуцер для подключения гибкого шланга.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [1], [3], [5]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 12: гайка М8 ГОСТ 5915–70;
- позиция 13: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- позиция 14: шайба 2.10 ГОСТ 11371–78;
- позиция 15: шпилька М8×30 ГОСТ 22034–76,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и шпинделя 3.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.171). С помощью габаритных прямоугольников и осей разместить их на поле чертежа. Этот процесс рассматривался нами в предыдущих работах.

Однако в данном варианте потребуется и вид сверху сборочной единицы, дополняющий информацию о других составных частях изделия.

3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.171), оставляя место для вида сверху.
4. Установить клапан 2 (рис. 5.172, а) на его седло в корпусе так, чтобы конус клапана полностью перекрыл входное отверстие в корпусе.
5. Поставить шпindelь 3 (рис. 5.172, в) так, чтобы его сферический конец опирался на дно отверстия в клапане 2.

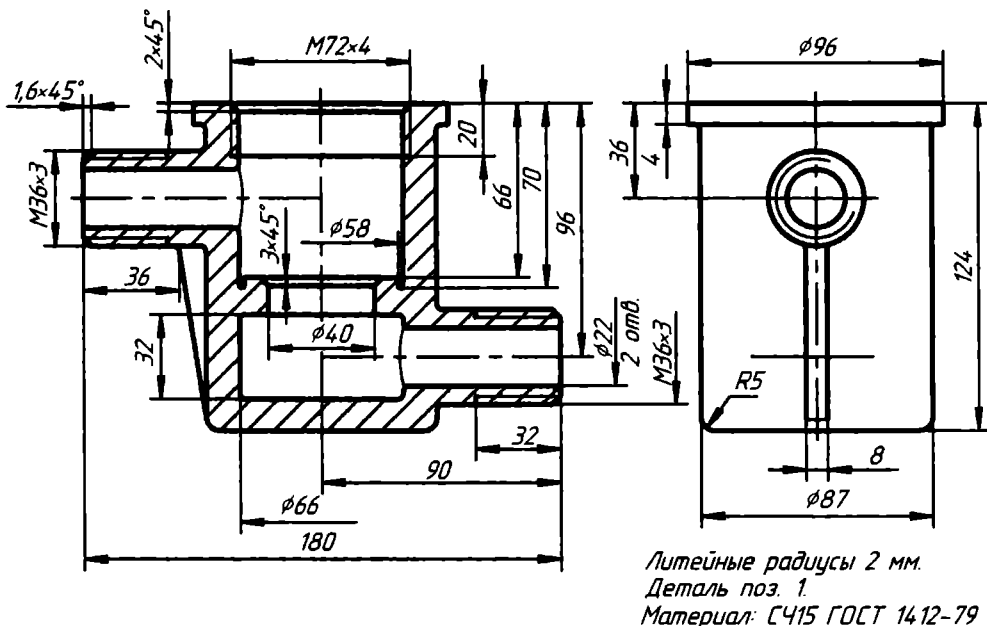


Рис. 5.171. Чертеж корпуса вентиля

6. Установить втулку 4 (рис. 5.172, б), завернув ее в клапан 2 на глубину резьбы втулки так, чтобы втулка не касалась наконечника шпинделя.
7. Сверху корпуса 1 установить прокладку 6 (рис. 5.175, а) и крышку 5 (рис. 5.174), завернув ее по резьбе до упора.
8. В отверстие крышки установить уплотнительное кольцо 7 (рис. 5.175, а) конусом вниз, на него — два цилиндрических кольца 8 (рис. 5.175, а), а уже на них — кольцо 7 конусом вверх.
9. Сальниковую камеру закрыть фланцем 9 (рис. 5.175, в) так, чтобы он опирался на сальниковые уплотнители.
10. Установить шпильки 15 с гайками 12, стягивающие фланец с крышкой.
11. На главном изображении шпинделя установить маховик 10 (рис. 5.175, б) цилиндрическим выступом вверх и закрепить его гайкой 13.
12. На выпускной патрубке корпуса вентиля навинтить штуцер 11 (рис. 5.173) примерно на 2/3 длины его резьбы.
13. На виде сверху и слева сборочной единицы рекомендуется маховик 10 и гайку 13 с шайбой 14 не показывать (считать их снятыми). Но при этом на каждом из этих изображений необходимо сделать надписи наподобие «Детали позиция 10, 13, 14 не показаны».

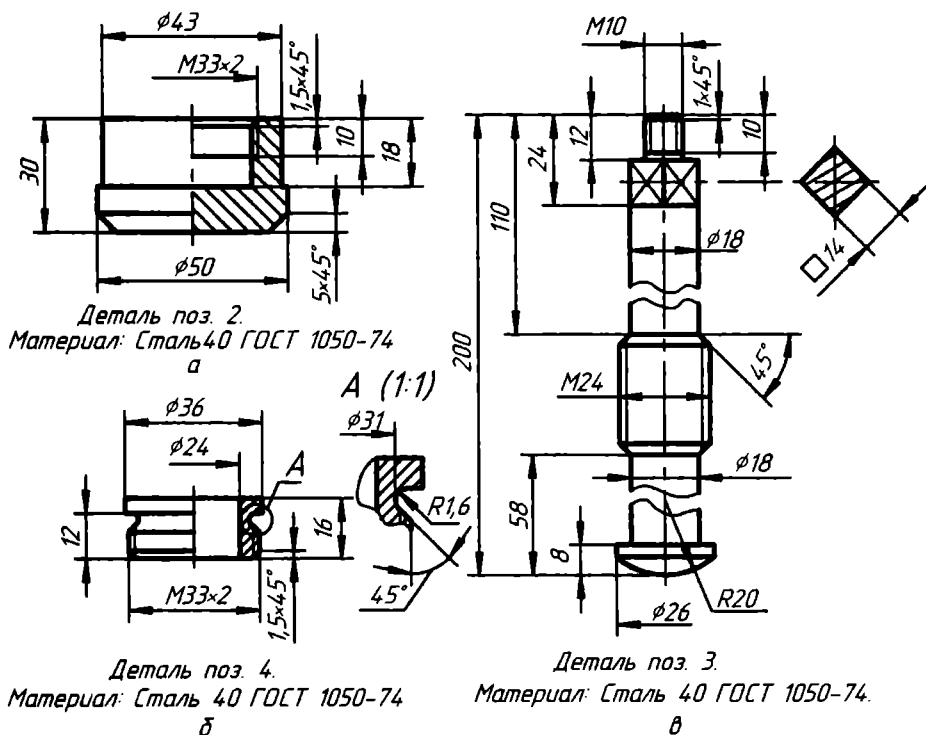


Рис. 5.172. Чертежи: а — клапана; б — втулки; в — шпинделя

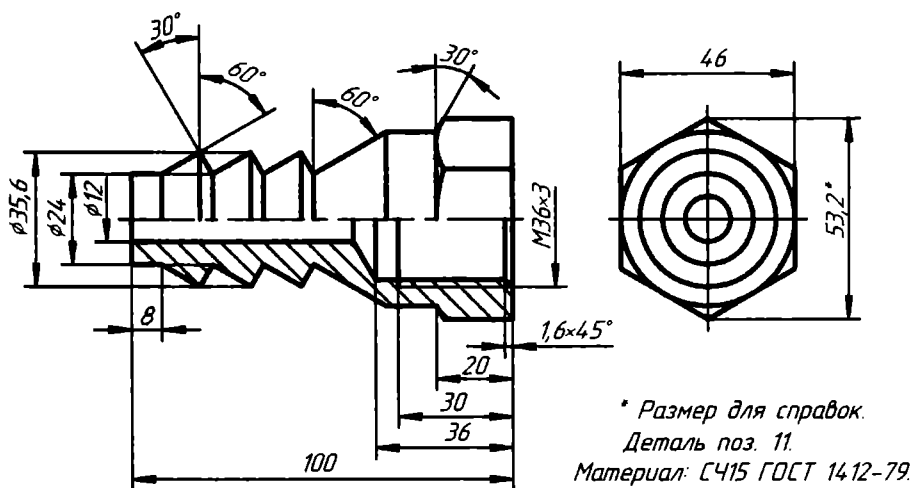


Рис. 5.173. Чертеж штуцера

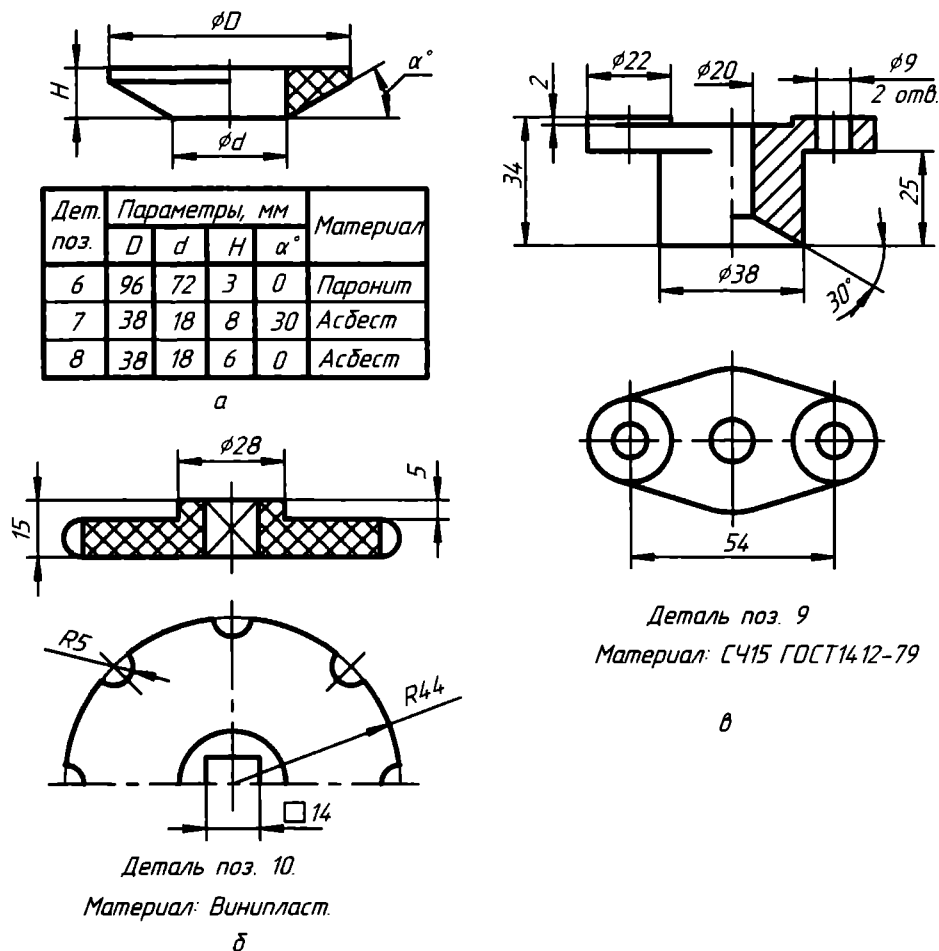


Рис. 5.175. Чертежи: а — уплотнительных колец; б — маховика; в — фланца

25. Вентиль угловой

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля углового показана на рис. 5.176.

Вентиль предназначен для регулирования количества пара, поступающего из парового котла через штуцер 3 к рабочему органу. Канал штуцера 3 перекрывается клапаном, изготовленным на конце шпинделя 4 по форме конуса. Шпиндель 4 соединяется с корпусом 1 вентиля с помощью резьбы. Вращением шпинделя рукояткой 8 изменяется положение клапана относительно отверстия штуцера и этим регулируется расход пара. Направление движения пара при открытом отверстии

штуцера показано стрелками. Для устранения возможной утечки пара через резьбу между штуцером и корпусом вентиля устанавливается эластичная прокладка 2, а со стороны шпинделя предусмотрено сальниковое устройство, которое состоит из эластичного уплотнителя (сальника) 5, нажимной втулки 6 и нажимной гайки 7.

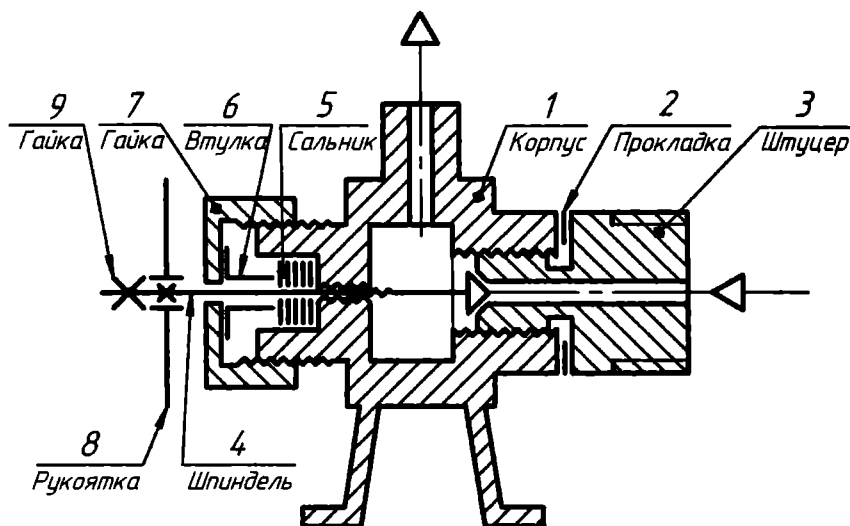


Рис. 5.176. Схема принципиальная полная вентиля углового

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 9: гайка М8 ГОСТ 5915–70), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, шпинделя 4 и штуцера 3.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.177).
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.177), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком) с учетом размещения изображений других деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану).

4. Справа на корпус установить прокладку 2 размером $\phi 18 \times \phi 27 \times 2$, изготовленную из технического картона, и ввинтить штуцер 3 (рис. 5.178, а) до упора в прокладку.
5. Начертить шпindelь 4 (рис. 5.178, б), ввинченный в корпус вентиля так, чтобы вентиль был закрытым.
6. В сальниковую камеру 5 установить пять уплотнительных колец (рис. 5.179, а), при этом крайние кольца деформируются по форме конусов сжимающих их деталей.

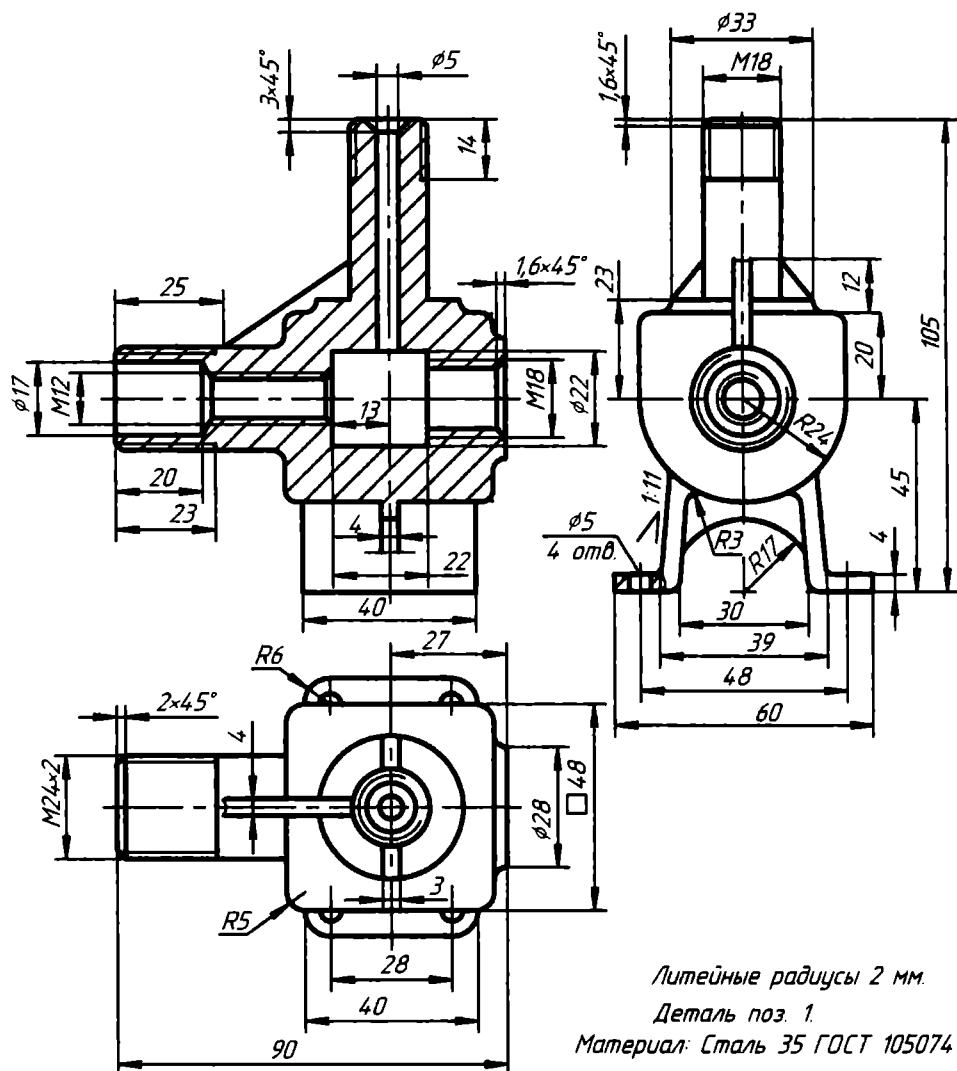
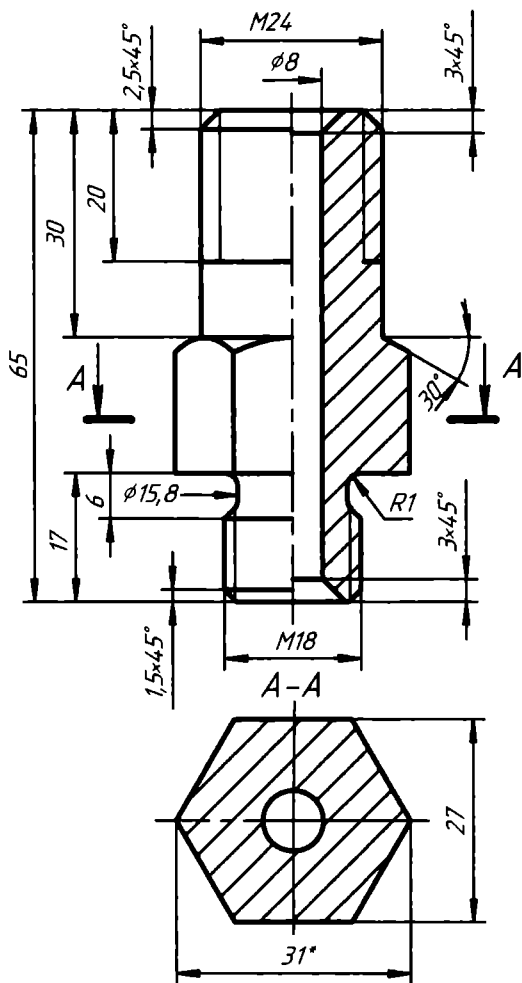


Рис. 5.177. Чертеж корпуса вентиля

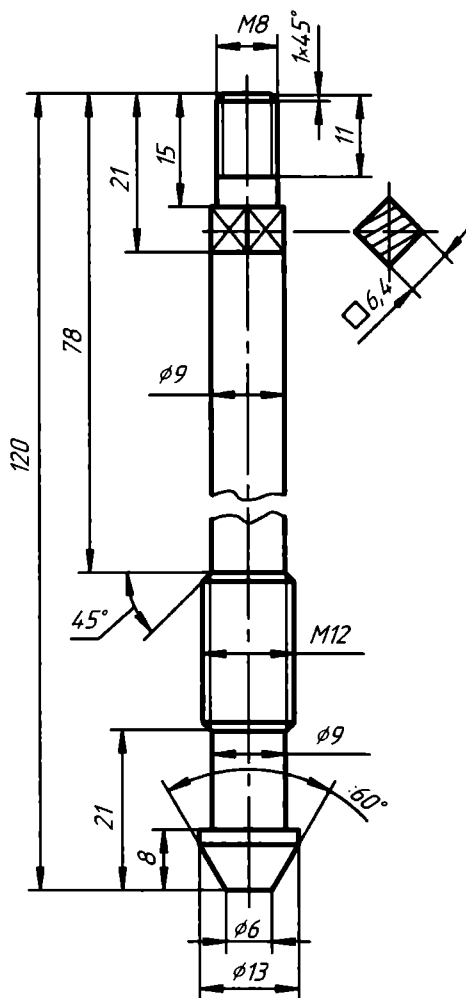
7. В корпус вентиля вставить втулку 6 (рис. 5.179, б) до упора в сальник (конусы втулки и сальника должны совпасть).
8. Закрыть отверстие сальниковой камеры гайкой 7 (рис. 5.179, в), завернув ее по резьбе до соприкосновения с плоскостью основания втулки 6.
9. Установить на призму шпинделя рукоятку 8 (рис. 5.179, г) и закрепить ее от осевого смещения гайкой 9, эскиз которой выполнить предварительно.



* Размер для справок.
Деталь поз. 3.

Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74

а

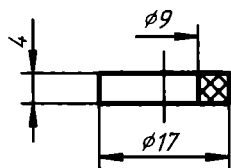


Деталь поз. 4.

Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

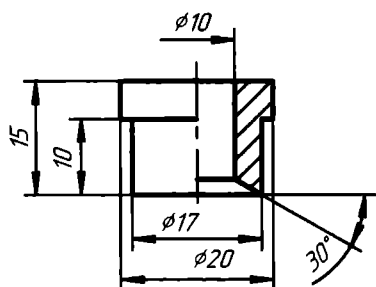
б

Рис. 5.178. Чертежи: а — штуцера; б — шпинделя



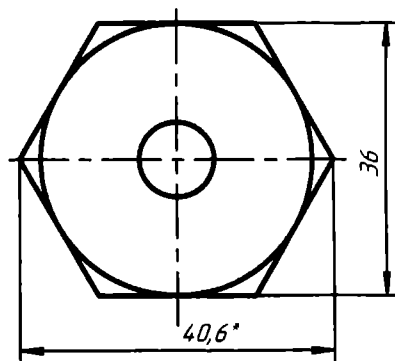
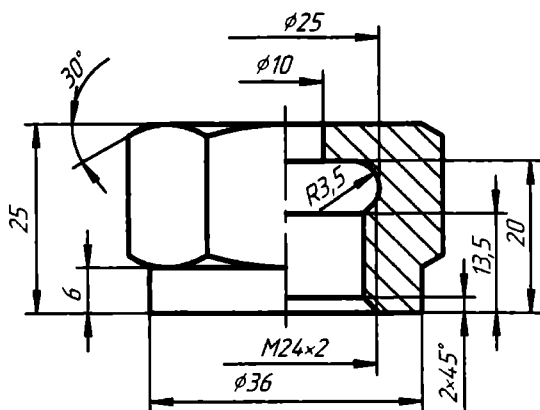
Деталь поз. 5.
Материал: Асбест.

а



Деталь поз. 6.
Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

б

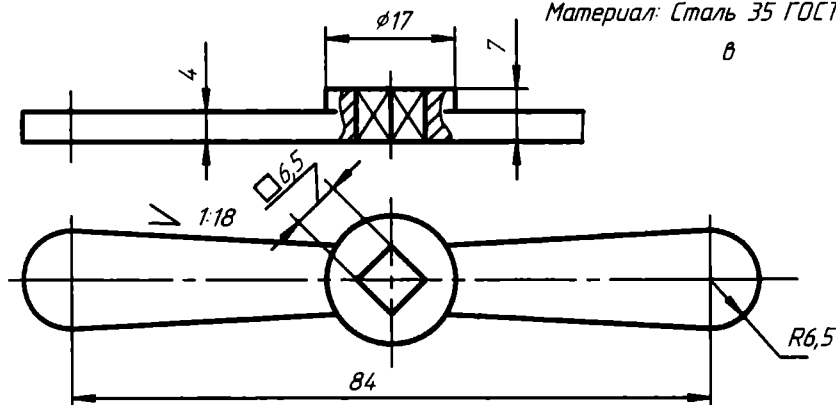


*Размер для справоч.

Деталь поз. 7.

Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

в



Деталь поз. 8.

Материал: Ст6 ГОСТ 380-94.

г

Рис. 5.179. Чертежи: а — сальника; б — втулки; в — гайки; г — рукоятки

10. Выполнить другие необходимые изображения (виды, разрезы, сечения), дополняющие информацию о конструкции изделия и его составных частей.
11. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
12. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
13. Оформить работу и представить ее к защите.

26*. Тиски пневматические

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная тисков пневматических показана на рис. 5.180.

Тиски пневматические используются для закрепления детали при ее механической обработке, например фрезеровании. Тиски устанавливаются на столе обрабатывающего станка. Они состоят из корпуса 1, в котором смонтированы устройства привода и исполнительного механизма.

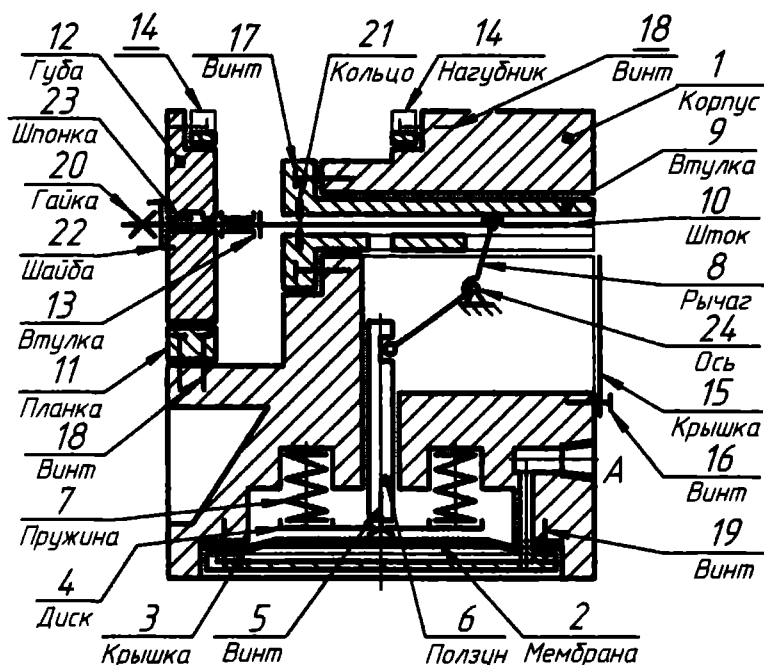


Рис. 5.180. Схема принципиальная полная тисков пневматических

Устройство привода состоит из мембраны 2, которая закреплена на корпусе с помощью крышки 3 винтами 19. Между мембраной и крышкой образуется герметичная

полость, которая через канал 4 соединяется с воздухопроводом. Над мембраной устанавливается диск 4, соединенный винтом 5 с ползуном 6. Диск прижимается к мембране пружинами сжатия 7. При подаче воздуха через канал 4 под давлением мембрана 2 прогибается вверх, преодолевая сопротивление пружин, и перемещает ползун 6, который поворачивает рычаг 8, закрепленный в корпусе на оси 24.

Вращение рычага 8 преобразуется в поступательное движение штока 10 исполнительного механизма. Шток 10 установлен в направляющей втулке 9 с уплотнительным кольцом 21, которая закреплена на корпусе винтами 17. На другом конце штока закреплена подвижная губа 12 с помощью ограничительной втулки 13, гайки 20, стопорной шайбы 22 и сегментной шпонки 23, исключающей возможность вращения штока относительно направляющей втулки. Подвижная губа опирается на направляющую планку 11, соединенную с корпусом винтами 18.

Деталь закрепляется между двумя нагубниками 14: один из них закреплен на подвижной губе, а другой — на корпусе винтами 18.

Рабочая зона ползуна и рычага закрывается крышкой 15 с винтами 16.

Технология работы с тисками проста: деталь устанавливается между нагубниками, под мембрану подается воздух под давлением, прогиб мембраны передается ползуну и рычагу, который смещает шток вправо, — и установленная деталь зажимается нагубниками. После обработки детали воздух из канала 4 выпускается, и усилием сжатых пружин исполнительный механизм возвращается в исходное положение, освобождая закрепленную деталь.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 16: винт 2М4×10 ГОСТ 17413–80;
- позиция 17: винт М5×18 ГОСТ 1491–80;
- позиция 18: винт М6×15 ГОСТ 1491–80;
- позиция 19: винт М8×22 ГОСТ 1491–80;
- позиция 20: гайка М24×1,5 ГОСТ 11871–88;
- позиция 21: кольцо СГ 42-29-5 ГОСТ 6418–81;
- позиция 22: шайба 24 ГОСТ 11872–89;
- позиция 23: шпонка 8×11 ГОСТ 24071–80;
- позиция 24: штифт 16×60 ГОСТ 3128–70,

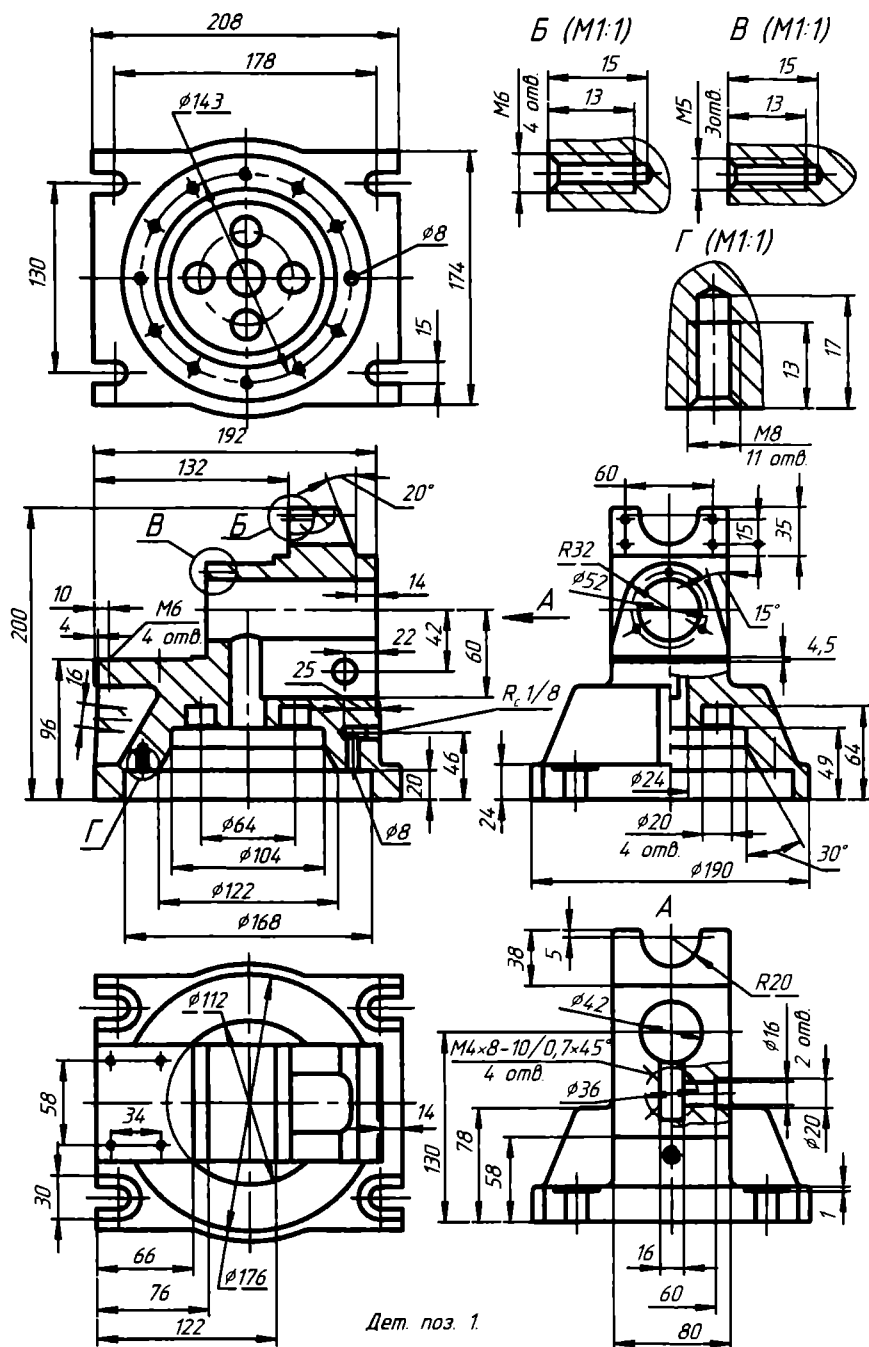
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу корпуса 1.

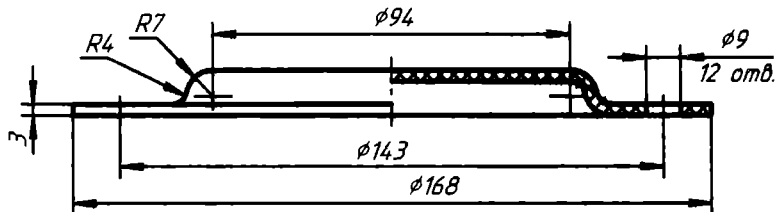
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.181).
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.181), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком) с учетом размещения изображений других деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану).
4. Снизу корпуса в цилиндр $\phi 122$ мм установить мембрану 2 (рис. 5.182) выпуклостью вверх так, чтобы ее отверстия совпали с соответствующими отверстиями корпуса.
5. Снизу мембрану закрыть крышкой 3 (рис. 5.183). Крышку установить так, чтобы ее продольное отверстие совпало с отверстием воздухопровода в корпусе. Крышку закрепить винтами 19.
6. Сверху на мембрану поставить диск 4 (рис. 5.184, а) плоской стороной.
7. В вертикальное отверстие $\phi 24$ мм корпуса вставить ползун 6 (рис. 5.185, а) так, чтобы его конец $\phi 16$ мм с резьбовым отверстием вошел в соответствующее отверстие диска до упора, а прямоугольный вырез основного цилиндра располагался вверх справа.
8. Закрепить диск 4 с ползуном 6 винтом 5 (рис. 5.184, б).
9. В цилиндры $\phi 20$ мм корпуса 1 и диска 4 поставить поджатые пружины 7 (рис. 5.185, б). Для их вычерчивания необходимо пересчитать шаг витков в соответствии с фактической высотой установленной пружины.
10. В горизонтальное отверстие $\phi 16$ мм корпуса поставить ось, функцию которой выполняет штифт 24.
11. На ось 24 в полости корпуса поставить рычаг 8 (рис. 5.186, а) так, чтобы его цилиндрический кулачок на длинном конце плотно вошел в соответствующий паз ползуна 6.
12. Слева в горизонтальное отверстие $\phi 42$ мм корпуса вставить до упора направляющую втулку 9 (рис. 5.187) так, чтобы ее горизонтальная прорезь оказалась внизу, а кулачок рычага 8 — внутри прорези. Втулку закрепить винтами 17.
13. В отверстие направляющей втулки 9 поставить шток 10 (рис. 5.188) так, чтобы кулачок рычага 8 находился внутри соответствующей прорези штока.
14. На горизонтальную опорную площадку корпуса поставить планку 11 (рис. 5.189, а) и закрепить ее винтами 18.
15. На цилиндр $\phi 26$ мм штока слева поставить втулку 13 (рис. 5.186, б) до упора.
16. Слева на свободный конец штока 10 поставить подвижную губу 12 (рис. 5.189, б) до упора во втулку так, чтобы резьбовое отверстие находилось справа. Губа должна опираться на планку 11.
17. Закрепить подвижную губу на конце штока: поставить шпонку 23, шайбу 22, гайку 20, усики шайбы подогнуть.
18. На выступы корпуса и подвижной губы с цилиндрической выемкой радиусом 20 мм поставить нагубники 14 (рис. 5.190, а) и закрепить их винтами 18.



Материал: СЧ 12-38 ГОСТ 1412-85.

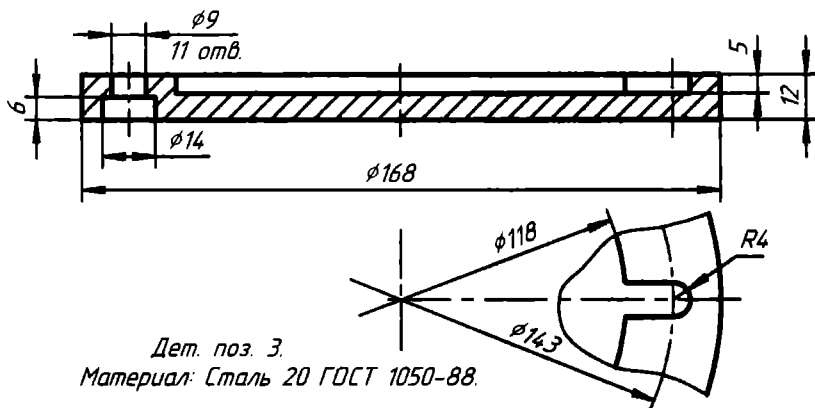
Рис. 5.181. Чертеж корпуса тисков



Дет. поз. 2.

Материал: Резина МБ-А-м ГОСТ 7338-90.

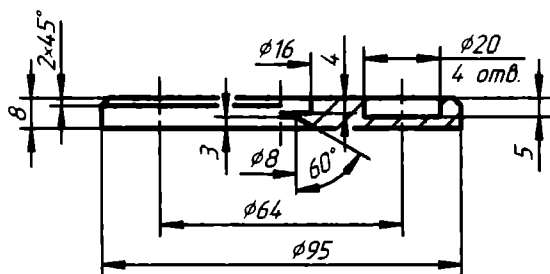
Рис. 5.182. Чертеж мембраны



Дет. поз. 3.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

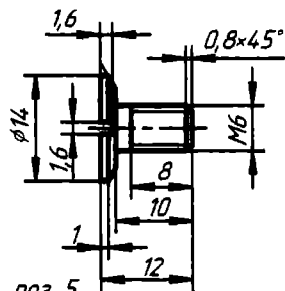
Рис. 5.183. Чертеж крышки



Дет. поз. 4.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

а



Дет. поз. 5.

Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

б

Рис. 5.184. Чертежи: а — диска; б — винта

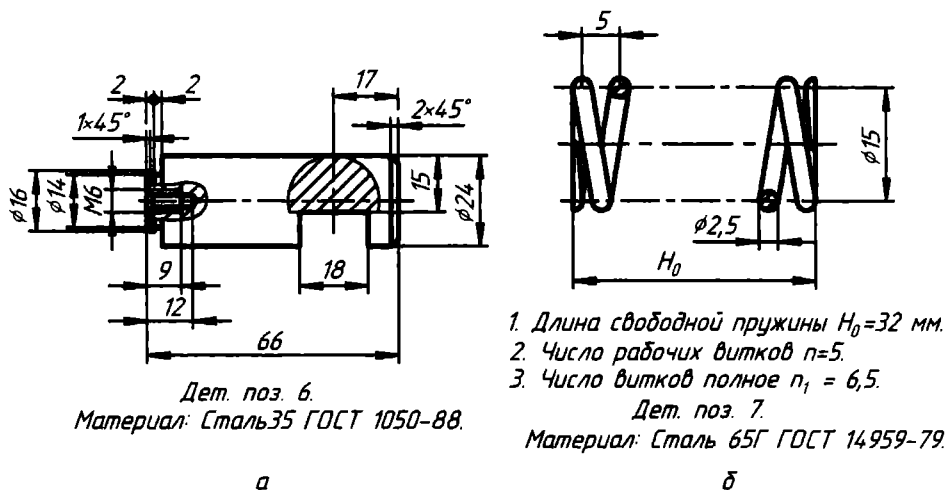


Рис. 5.185. Чертежи: а — ползуна; б — пружины

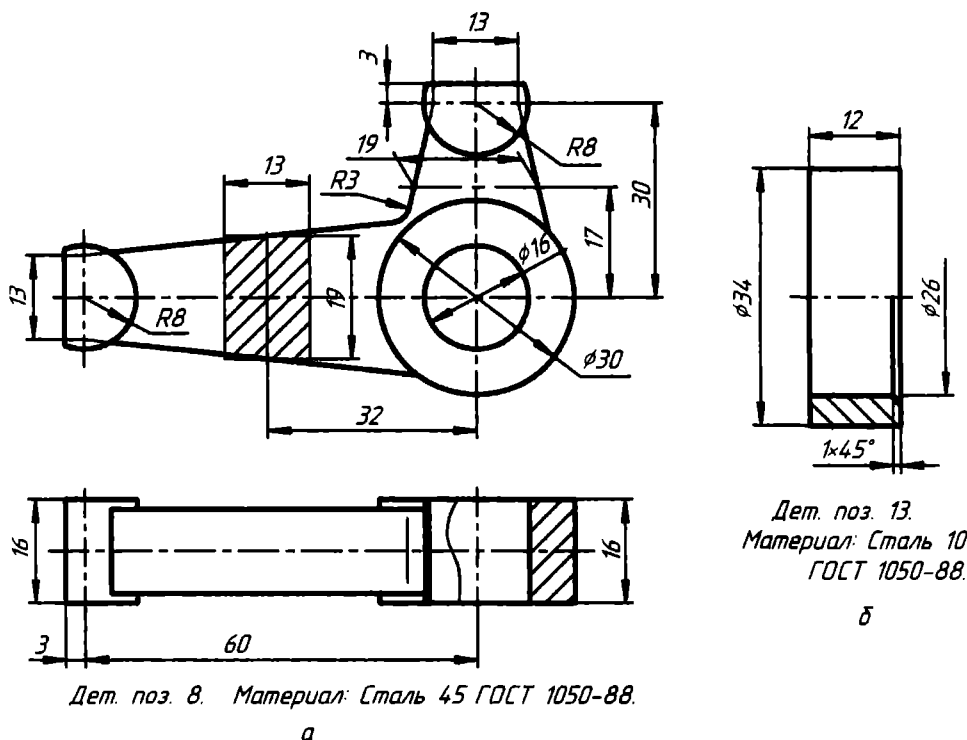
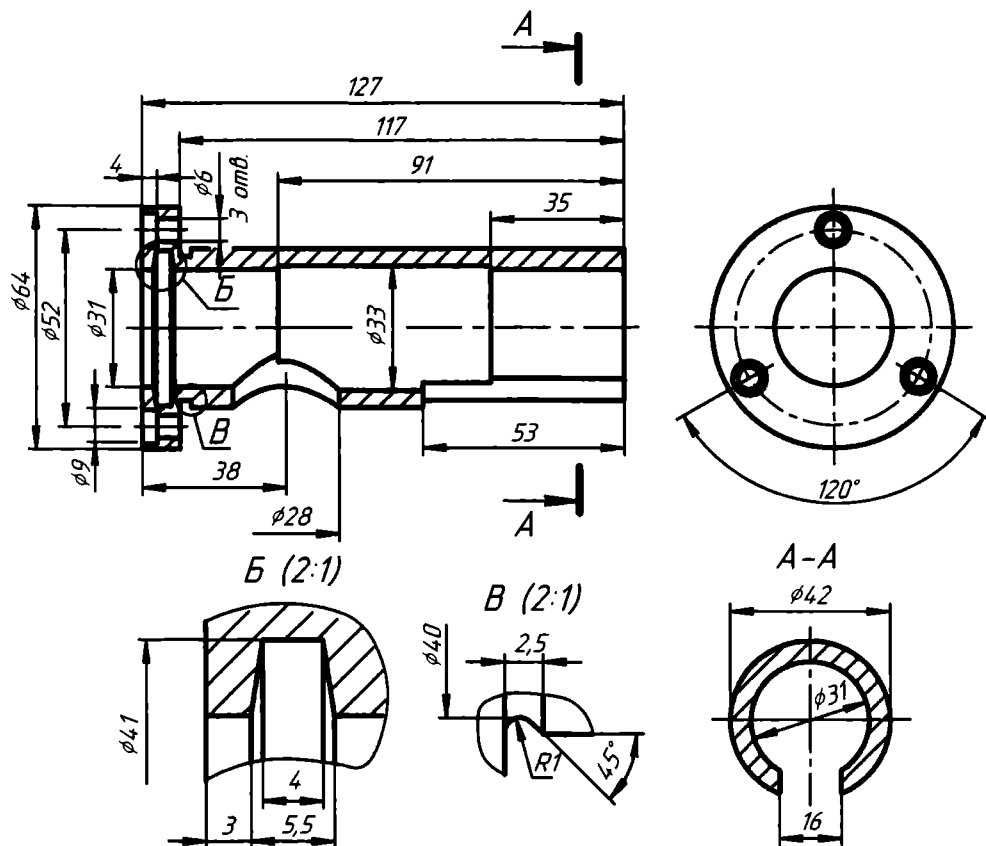


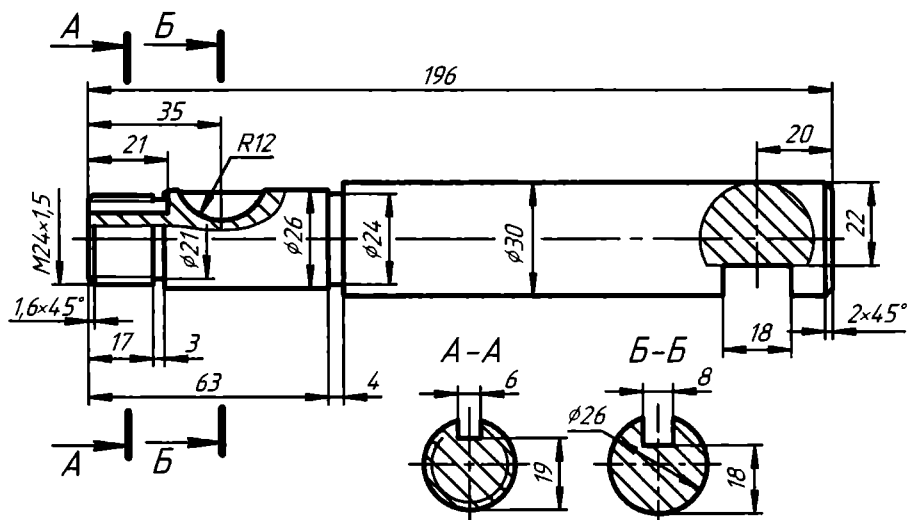
Рис. 5.186. Чертежи: а — рычага; б — втулки



Дет. поз. 9. Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

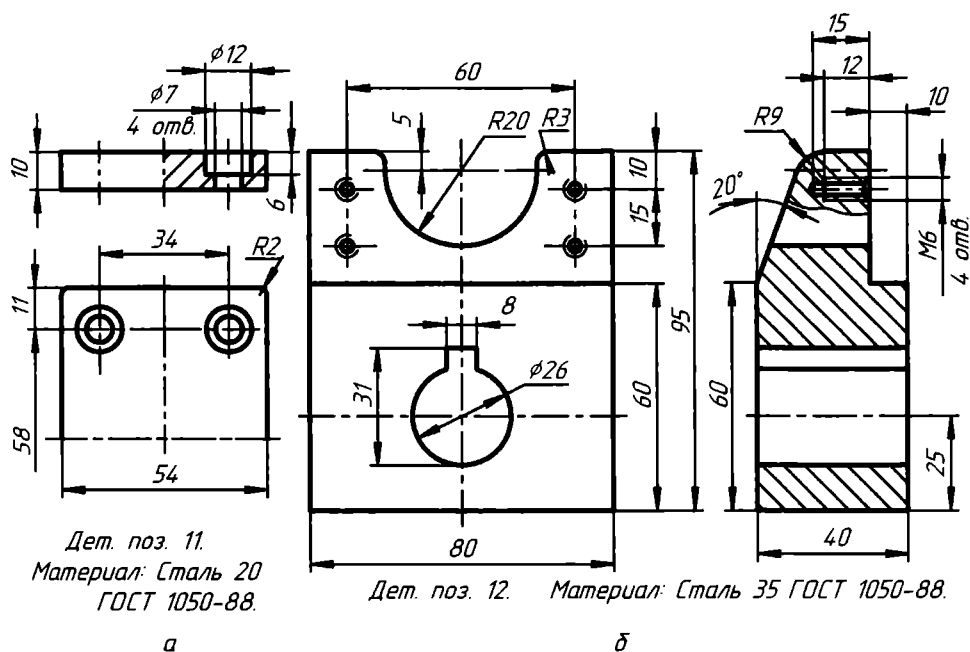
Рис. 5.187. Чертеж втулки направляющей

19. В трапециевидную канавку направляющей втулки (рис. 5.187) поставить уплотнительное кольцо 21.
20. Полость корпуса с правой стороны закрыть крышкой 15 (рис. 5.190, б), закрепив ее винтами 16.
21. Выполнить все необходимые изображения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
22. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
23. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
24. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 10. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.188. Чертеж штока



Дет. поз. 11.

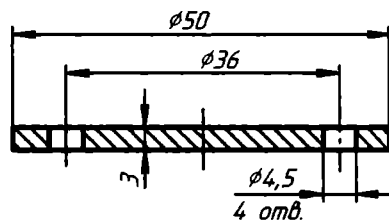
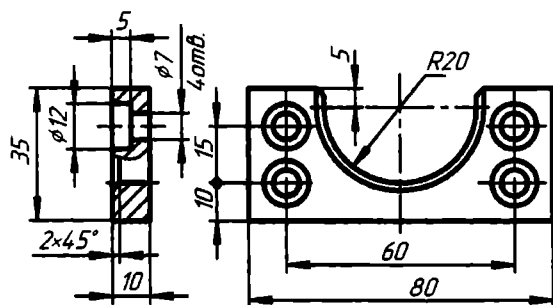
Материал: Сталь 20
ГОСТ 1050-88.

Дет. поз. 12. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-88.

а

б

Рис. 5.189. Чертежи: а — планки; б — губы подвижной



Дет. поз. 14. Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Дет. поз. 15.
Материал: Сталь 20
ГОСТ 1050-88.

а

б

Рис. 5.190. Чертежи: а — нагубника; б — крышки

27*. Тиски для сборки

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Тиски используются на стадии сборки отдельных изделий. Схема принципиальная полная тисков показана на рис. 5.191.

Тиски устанавливаются на столе сборочного верстака и крепятся к нему болтами (на схеме не показано). Они состоят из корпуса 1, в котором смонтированы устройства привода и исполнительного механизма.

Устройством привода является пневматический цилиндр, который состоит из цилиндрической гильзы 2, запрессованной в отверстие корпуса, и поршня 5. На поршне установлены уплотнительные манжеты 29 с крышками 6, закрепленными винтами 23. Цилиндр корпуса слева закрывается крышкой 4 с прокладкой 3, и все крепится винтами 24. В центре крышки 4 выполнено отверстие для подсоединения воздухопровода. На поршне закрепляется специальный шток 7 с помощью гайки 27 с шайбой 30. С внутренней стороны поршня устанавливается пружина сжатия 9. Выход штока из цилиндра герметизируется манжетой 28, закрепленной кольцом 8 с винтами 24.

Исполнительный механизм состоит из кулачка, которым заканчивается шток 7, и коромысла 11 с рабочим роликом 12 и направляющим роликом 14, которые могут вращаться на закрепленных на корпусе осях 10, 13 и 15 соответственно. Коромысло соприкасается с подвижной губой 16, которая установлена в специальных направляющих корпуса и закреплена планками 21 так, что может перемещаться поступательно относительно корпуса. С другой стороны на подвижную губу через толкатель 17 давит поджатая пробкой 18 пружина 19. Изделие для сборки зажимается цилиндрическими нагубниками 20, закрепленными винтами 25.

Технология работы с тисками проста. Деталь устанавливается между нагубниками. В поршневой цилиндр подается воздух под давлением, и поршень вместе со

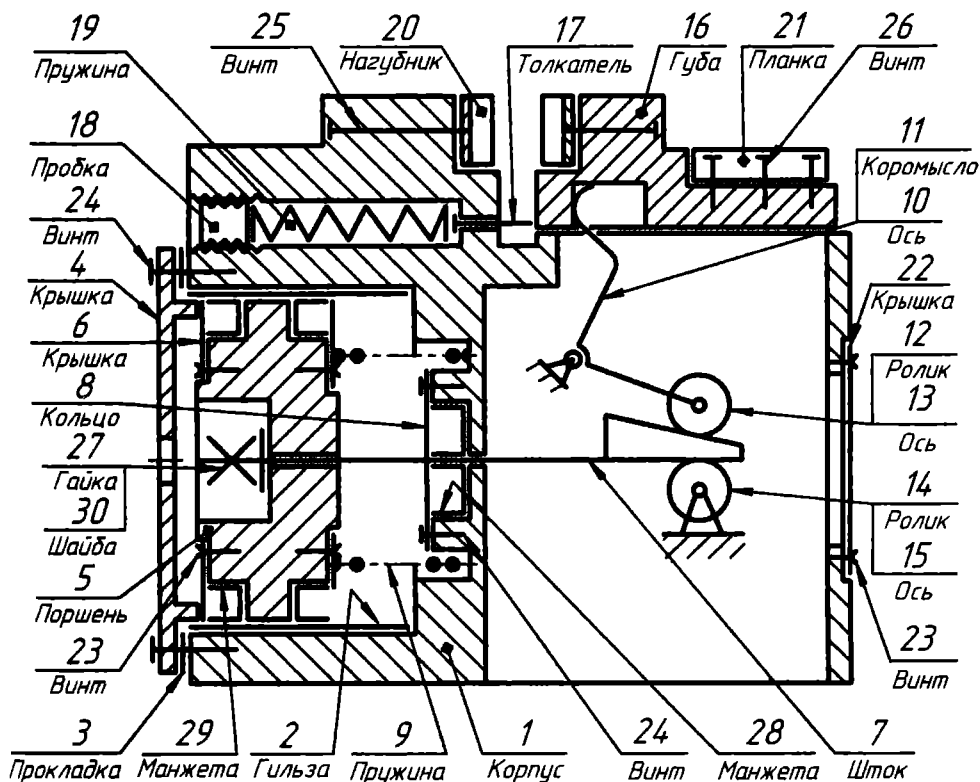


Рис. 5.191. Схема принципиальная полная тисков

штоком смещается вправо, а коромысло 11 с роликом 12, поворачиваемое кулачком штока против часовой стрелки, перемещает подвижную губу влево, зажимая установленную деталь в нагубниках. При этом толкатель 17 углубляется в полость корпуса, сжимая пружину 19. По окончании сборки установленного узла воздух из поршневого цилиндра выпускается, и под действием усилия пружин 9 и 19 поршень со штоком смещается влево (занимает исходное положение до сборки), а подвижная губа, сдвигаемая толкателем 17 вправо, освобождает зажатое изделие. Рабочее пространство кулачкового механизма закрывается крышкой 22 с винтами 23.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 23: винт М5×16 ГОСТ 17475–80;
- позиция 24: винт М5×16 ГОСТ 1491–80;
- позиция 25: винт М6×45 ГОСТ 1491–80;

- позиция 26: винт М8×20 ГОСТ 11738–84;
- позиция 27: гайка М16×1,5 ГОСТ 11871–88;
- позиция 28: манжета 35×55 ГОСТ 14896–84;
- позиция 29: манжета 80×100 ГОСТ 14896–84;
- позиция 30: шайба 16 ГОСТ 6402–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу корпуса 1.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.192). При наличии места на поле формата чертежа вид справа лучше разместить в проекционной связи с видом спереди.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.192), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком) с учетом размещения изображений других деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану).
4. В цилиндр корпуса $\Phi 108$ мм вставить гильзу 2 (рис. 5.193, а) до упора.
5. Поставить слева на плоскость основания цилиндра корпуса прокладку 3 (рис. 5.193, б) и закрыть цилиндр корпуса крышкой 4 (рис. 5.193, в). Закрепить крышку винтами 24.
6. Внутри цилиндра корпуса $\Phi 108$ мм начертить поршень 5 (рис. 5.194, а) в левом крайнем положении вместе с манжетами 29, крышками 6 (рис. 5.194, б) и винтами 23.
7. В центральное отверстие поршня $\Phi 20$ мм справа вставить шток 7 (рис. 5.195, а) резьбовым концом до упора так, чтобы его кулачок (косой срез) был расположен вверх. Шток на поршне закрепить гайкой 27 с шайбой 30.
8. Поставить в цилиндр корпуса $\Phi 54$ уплотнительную манжету 28 и закрыть ее кольцом 8 (рис. 5.195, б) с винтами 24.
9. В пространстве между основаниями поршня и цилиндра корпуса $\Phi 88$ мм начертить пружину 9 (рис. 5.196, а) в поджатом состоянии, пересчитав соответственно ее шаг.
10. В опорные отверстия корпуса $\Phi 20$ мм вставить оси 10 и 15 (рис. 5.196, б). На оси 15 начертить ролик 14 (рис. 5.198, а), на который должен опираться конец штока.
11. В полости корпуса на ось 10 установить коромысло 11 (рис. 5.197) с роликом 12 (рис. 5.198, а) и осью 13 (рис. 5.196, б).

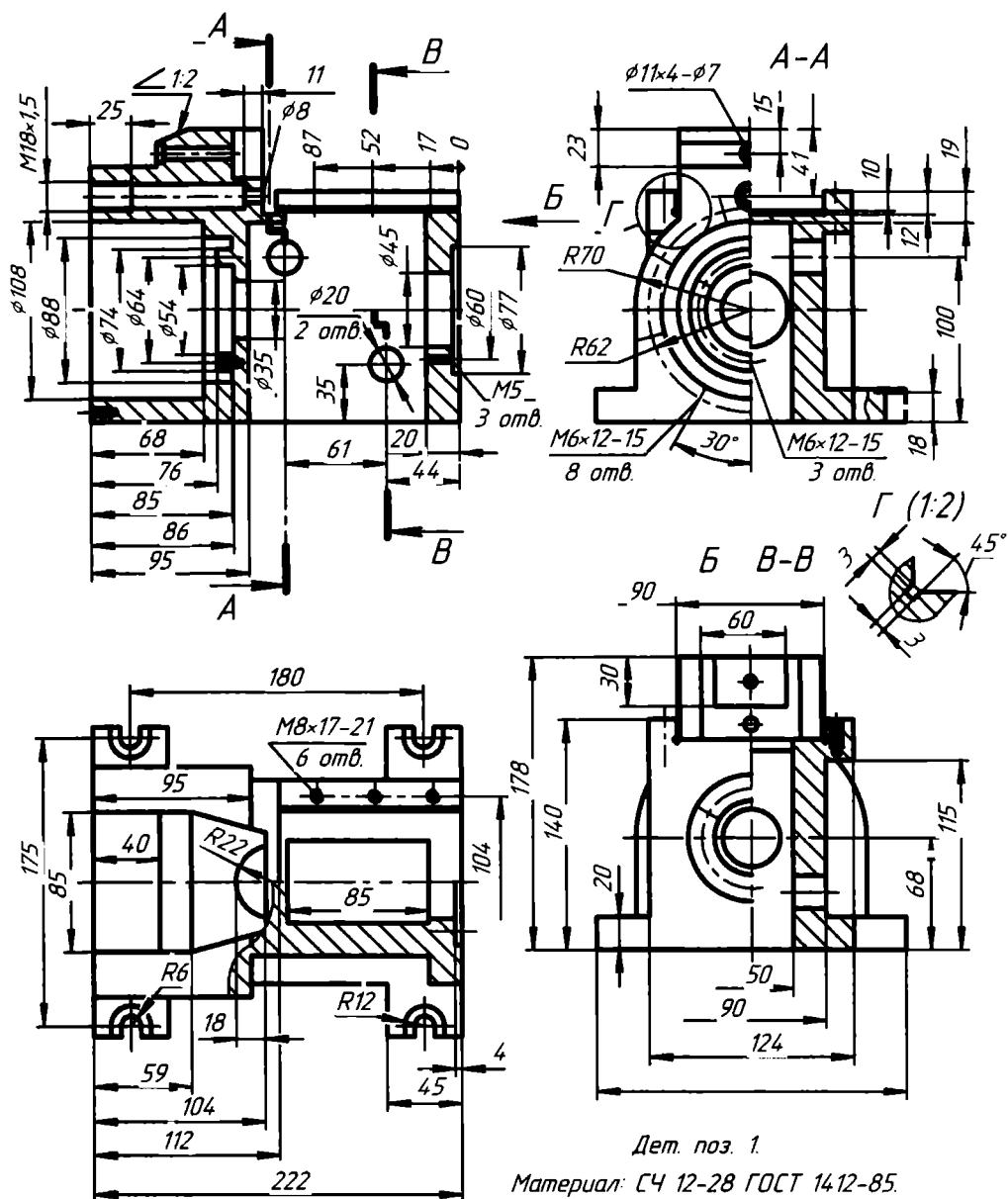


Рис. 5.192. Чертеж корпуса тисков

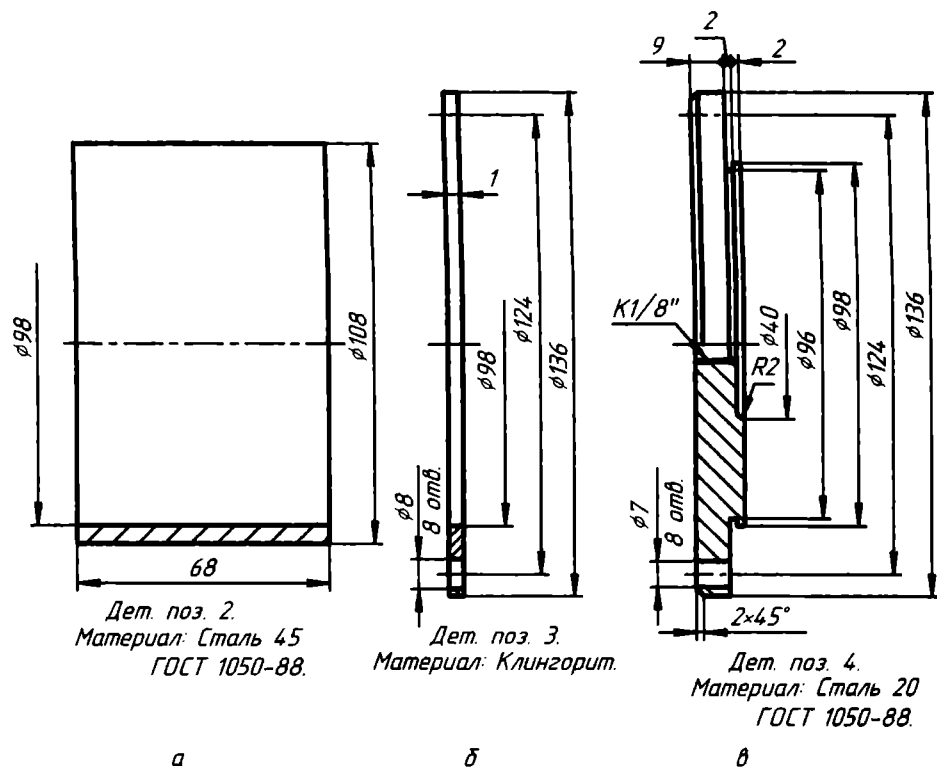


Рис. 5.193. Чертежи: а — гильзы; б — прокладки; в — крышки

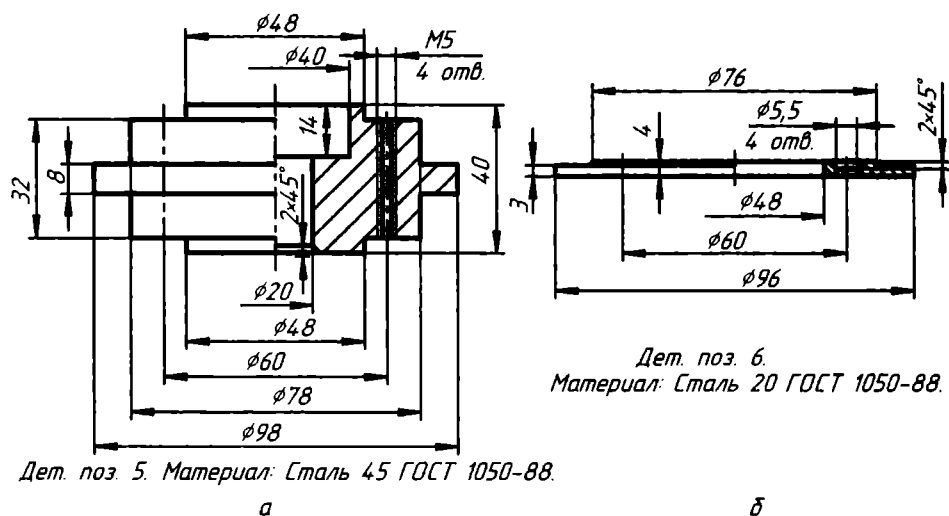


Рис. 5.194. Чертежи: а — поршня; б — крышки

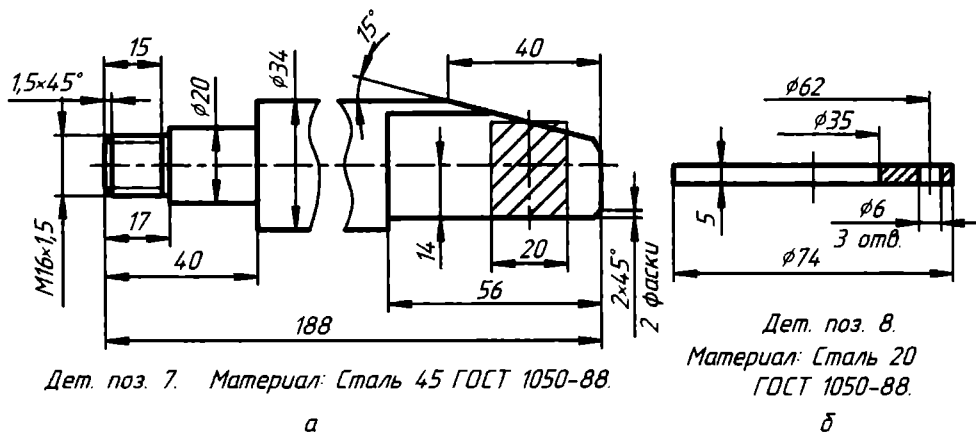


Рис. 5.195. Чертежи: а — штока; б — кольца

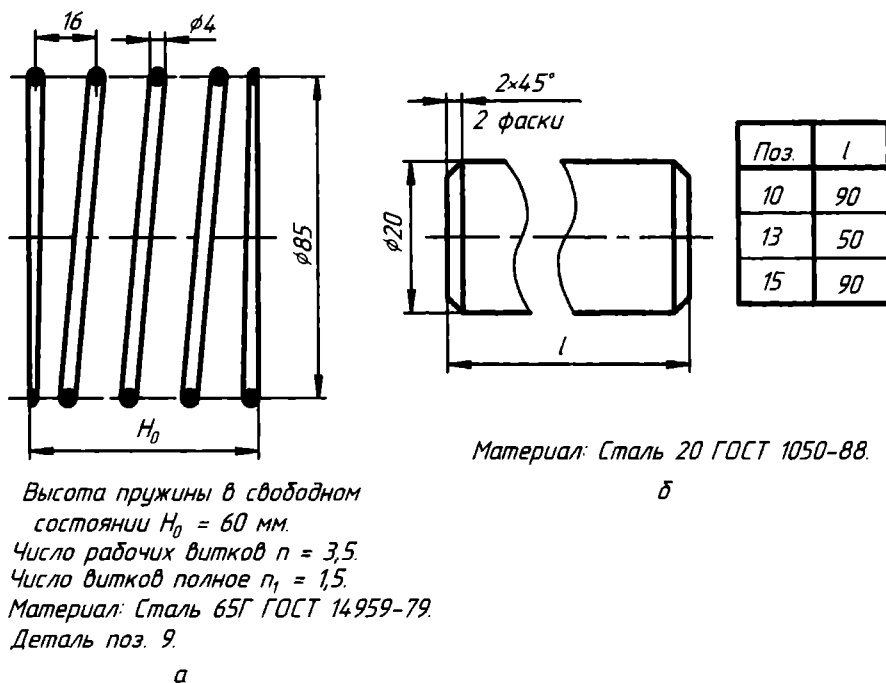


Рис. 5.196. Чертежи: а — пружины; б — осей

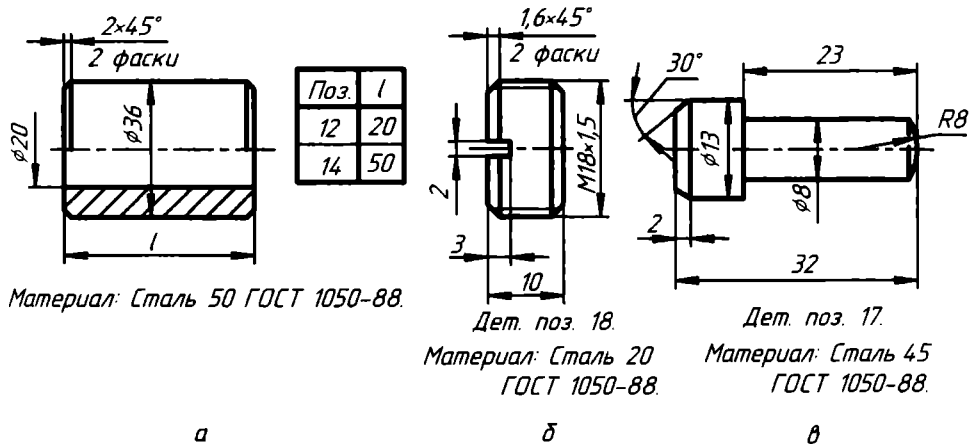


Рис. 5.198. Чертежи: а — роликов; б — пробки; в — толкателя

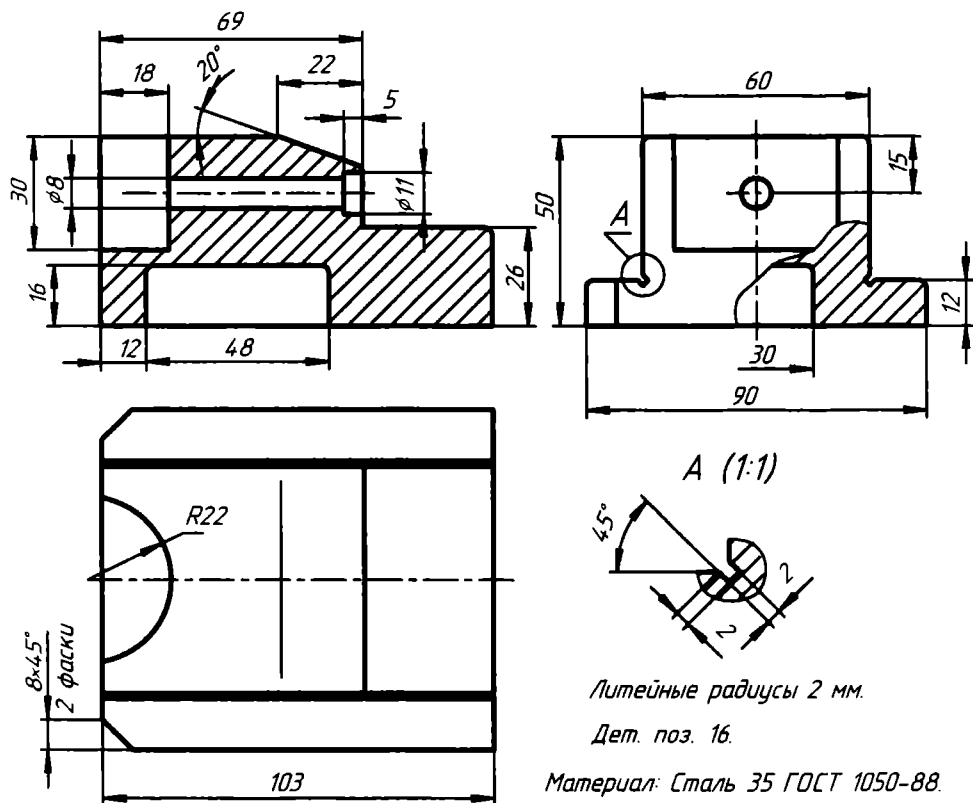
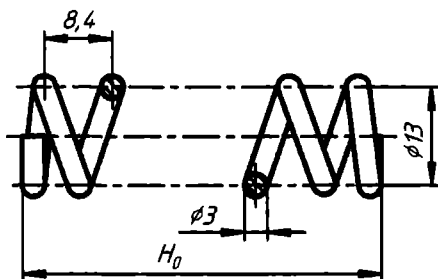


Рис. 5.199. Чертеж подвижной губы



Высота пружины в свободном состоянии - $H_0 = 90$ мм.

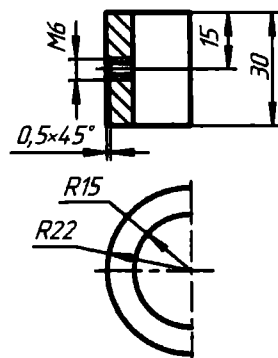
Число рабочих витков - $n = 10$.

Число витков полное - $n_1 = 11,5$

Дет. поз. 19.

Материал: Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.

а

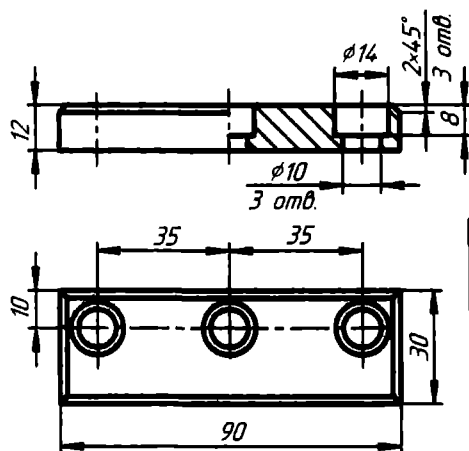


Дет. поз. 20.

Материал: Сталь 20
ГОСТ 1050-88.

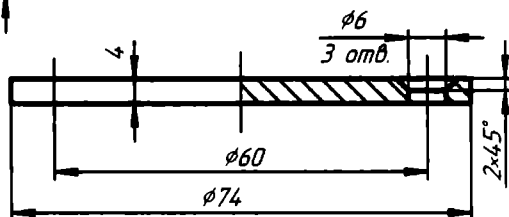
б

Рис. 5.200. Чертежи: а — пружины; б — нагубника



Дет. поз. 21

а



Дет. поз. 22.

б

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.201. Чертежи: а — планки; б — крышки

28*. Приспособление для проверки пружин на сжатие

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная приспособления, которое используется для контроля качества изготовленных пружин сжатия, показана на рис. 5.202.

На основание 1 приспособления устанавливается кронштейн 2, который центрируется двумя штифтами 25 и крепится винтами 17, в качестве которых используются болты, с шайбами 21.

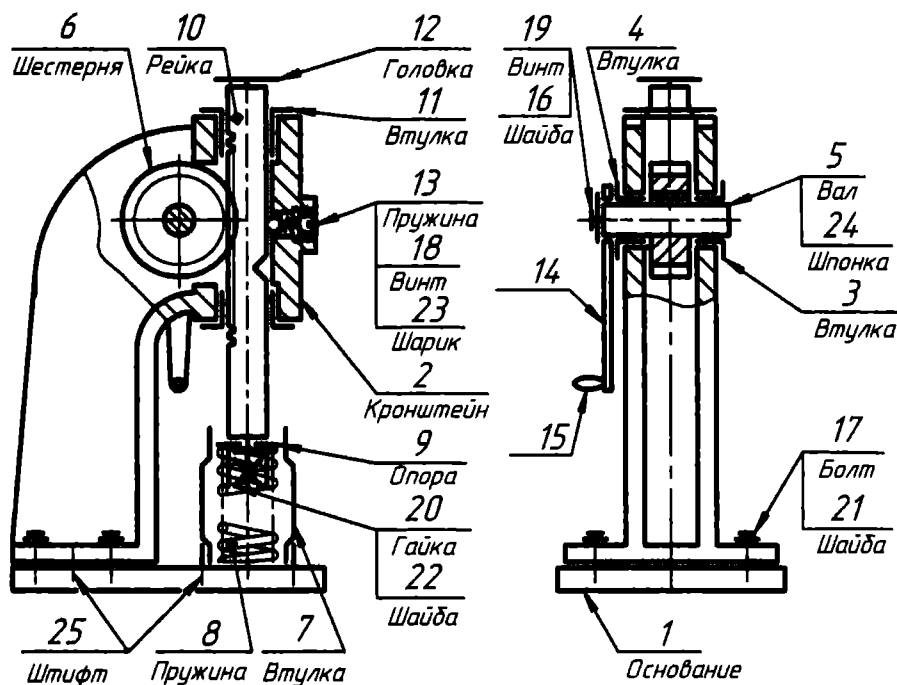


Рис. 5.202. Схема принципиальная полная приспособления

В специальных горизонтальных отверстиях кронштейна запрессованы втулки 3 и 4, которые служат подшипниками скольжения для вала 5 с зубчатым колесом (шестерней) 6 и шпонкой 24. На основание 1 устанавливается съемная втулка 7 с двумя установочными штифтами 25, в которую ставится испытуемая пружина сжатия 8 (изображена тонкой линией как пограничная деталь). Сверху пружина центрируется опорой 9, которая крепится на резьбовом конце рейки 10 с помощью гайки 20 с шайбой 22. Зубчатая рейка 10 устанавливается в вертикальной опоре кронштейна с втулками 11 (опоры скольжения) и входит в зацепление с шестерней 6.

При установке и освобождении проверяемой пружины 8 рейка поднимается и фиксируется в этом положении шариком 23, попадающим в специальное углубление на рейке. Шарик поджимается пружиной 13 и винтом 18. Нижнее положение рейки ограничивается головкой 12, ввернутой в ее отверстие. Поступательное перемещение рейки обеспечивается шестерней 6, которая вращается рукояткой 14 с ручкой 15. Для закрепления ручки на валу 5 использованы профильное (призматическое) соединение и винт 19.

При изготовлении пружина сжатия проходит испытание (контроль) на устойчивость упругих свойств ее материала. При этом установленную пружину с помощью реечного механизма сжимают до соприкосновения ее витков и отпускают, снова сжимают и освобождают и так установленное регламентом число раз. После этого пружину снимают и сравнивают остаточную высоту с ее высотой до испытания. По разнице высот судят о качестве упругих свойств материала пружины.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии:

- ☐ позиция 17: болт М12×40 ГОСТ 7798–70*;
- ☐ позиция 18: винт М12×12 ГОСТ 1476–84*;
- ☐ позиция 19: винт М8×14 ГОСТ 17475–80*;
- ☐ позиция 20: гайка М14 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 21: шайба 12 ГОСТ 6402–70*;
- ☐ позиция 22: шайба 14 ГОСТ 11371–78*;
- ☐ позиция 23: шарик 8 мм Н ГОСТ 3722–60;
- ☐ позиция 24: шпонка 6×6×20 ГОСТ 23360–78*;
- ☐ позиция 25: штифт 10×35 ГОСТ 3128–70*;

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу основания 1 и кронштейна 2. Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа основания 1 устройства (рис. 5.203) и кронштейна 2 (рис. 5.204). Рекомендуется работать сразу с тремя видами.

3. Выполнить чертёж основания 1 (рис. 5.203), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком), с учетом размещения других изображений и деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану).
4. На основание 1 поставить кронштейн в положении, изображенном на рис. 5.204, поставить штифты 25 и ввинтить болты 17 с шайбами 21.

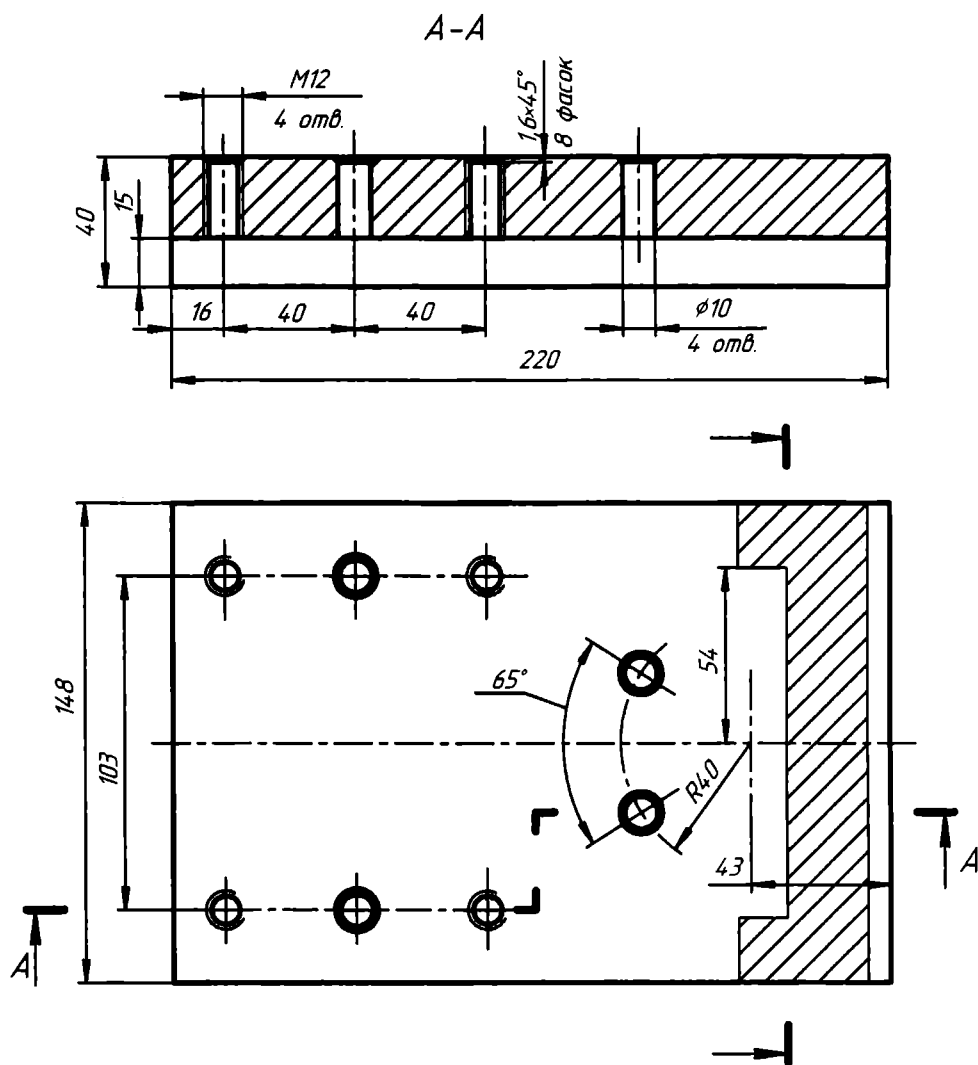


Рис. 5.203. Чертёж основания приспособления

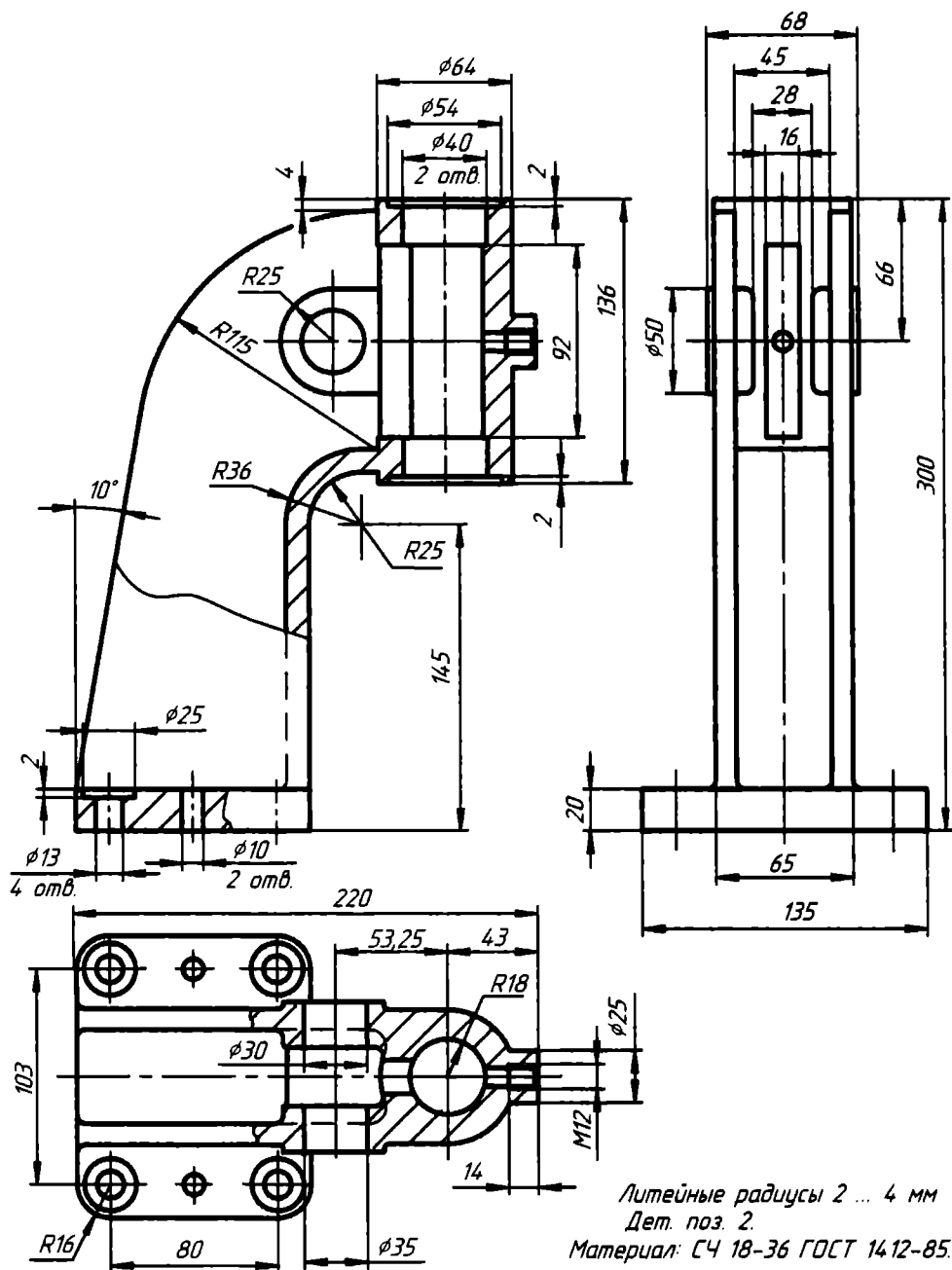
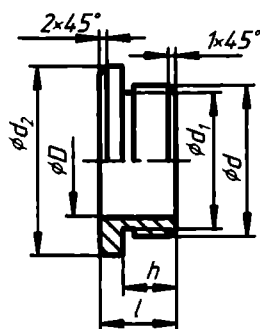


Рис. 5.204. Чертеж кронштейна приспособления

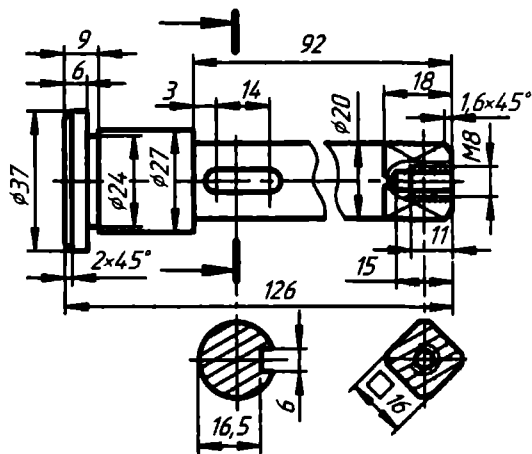
5. В отверстия верхней части кронштейна запрессовать втулки 3 и 4 (рис. 5.205, а), установить вал 5 (рис. 5.205, б) с шестерней 6 (рис. 5.206, а) и шпонкой 24.



Поз.	D	d	d_1	d_2	l	h
3	27	35	33	45	28	21
4	20	30	28	40	28	21
11	30	40	38	50	20	14

Материал: Сталь 45
ГОСТ 1050-88.

а



Дет. поз. 5.
Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

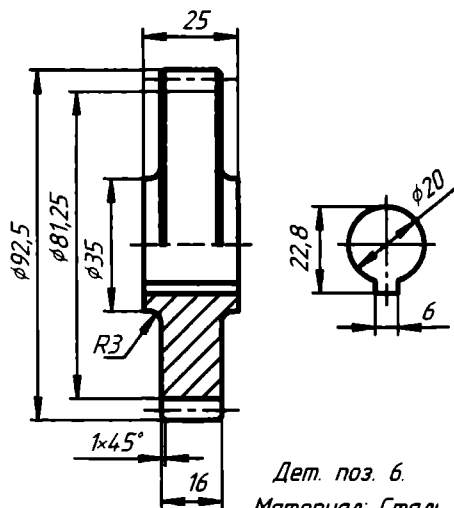
б

Рис. 5.205. Чертежи: а — втулки; б — вала

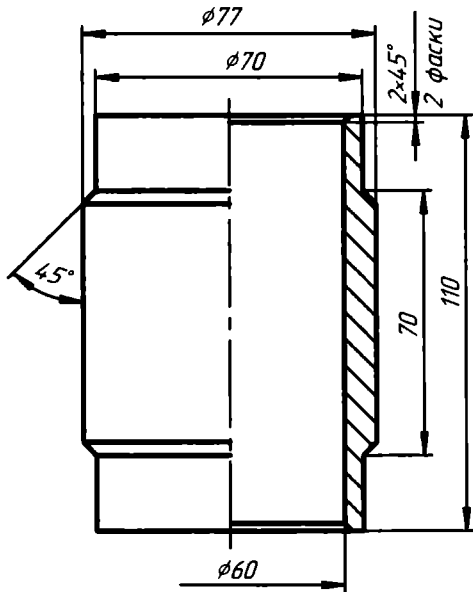
- На основание 1 поставить втулку 7 (рис. 5.206, б) так, чтобы она соприкасалась с двумя центрирующими штифтами 25.
- Внутри втулки 7 поставить на основание 1 контролируемую пружину 8 (рис. 5.207, а). Пружину изобразить как пограничную деталь, потому что она не входит в состав приспособления.
- Сверху на пружину 8 поставить опору 9 (рис. 5.207, б) так, чтобы ее цилиндр $\phi 46$ мм вошел внутрь пружины до упора в основание большого цилиндра.
- В вертикальные отверстия кронштейна $\phi 40$ мм снизу и сверху поставить втулки 11 (рис. 5.205, а) до упора в буртик.
- Поставить рейку 10 (рис. 5.208) так, чтобы она входила в зацепление с шестерней 6, а ее резьбовой конец вошел в отверстие опоры 9 до упора в основание цилиндра рейки $\phi 30$ мм.
- Опору 9 закрепить на рейке гайкой 20 с шайбой 22.
- В отверстие с резьбой M10 верхнего конца рейки ввернуть головку 12 (рис. 5.209, а) до упора.

13. В отверстие с резьбой М12 кронштейна вложить шарик 23, поставить сжатую пружину 13 (рис. 5.209, б) и вернуть винт 18 до начала его головки. Здесь необходимо вначале поставить шарик до упора в рейку, вернуть винт, а между винтом и шариком поставить сжатую пружину, изменив ее шаг в соответствии с разностью высот пружины в свободном и сжатом состоянии.
14. На призматический конец вала 5 шестерни поставить рукоятку 14 (рис. 5.210, а) и закрепить ее винтом 19 с шайбой 16.
15. В отверстие рукоятки 14 с резьбой М10 вернуть ручку 15 (рис. 5.210, б) до упора.
16. Выполнить все необходимые изображения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

Модуль	<i>m</i>	2,5
Число зубьев	<i>z</i>	35
Диаметр делительной окружности	<i>d</i>	87,5

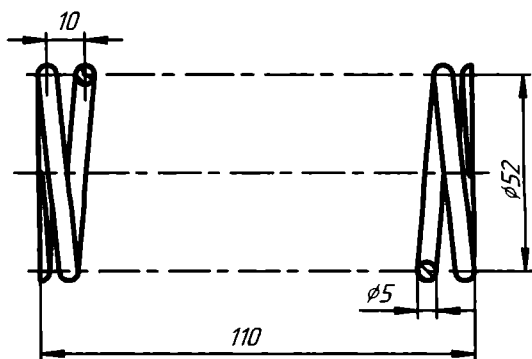


а



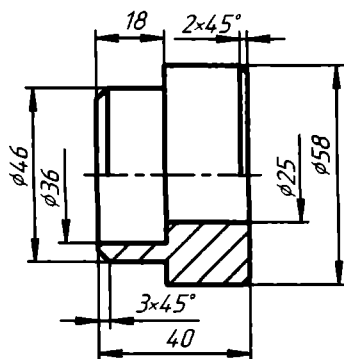
б

Рис. 5.206. Чертежи: а — зубчатого колеса; б — втулки



Дет. поз. 8. Материал: Сталь 65Г
ГОСТ 14959-79.

а



Дет. поз. 9.
Материал: Сталь 25
ГОСТ 1050-88.

б

Рис. 5.207. Чертежи: а — пружины; б — опоры

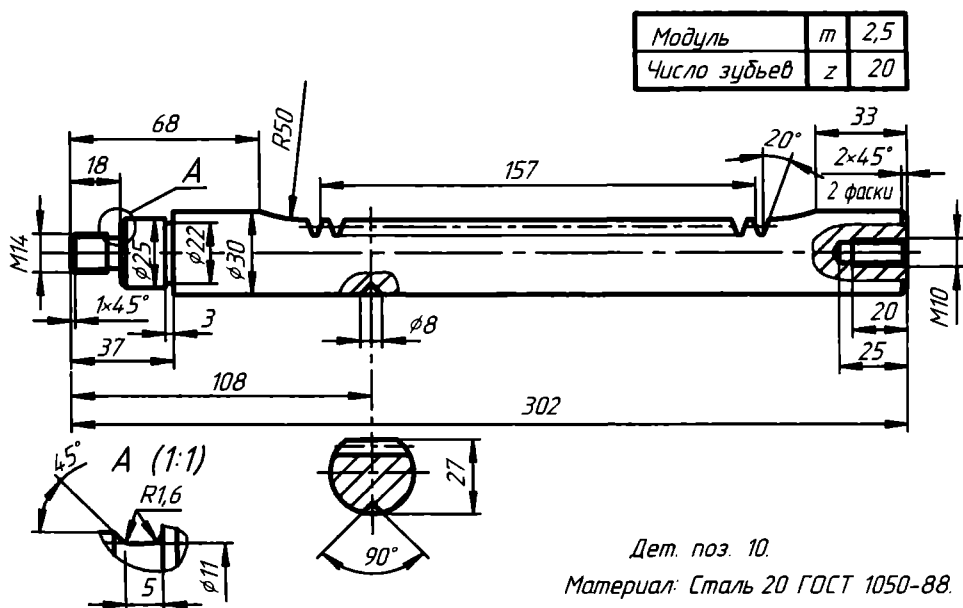


Рис. 5.208. Чертеж рейки

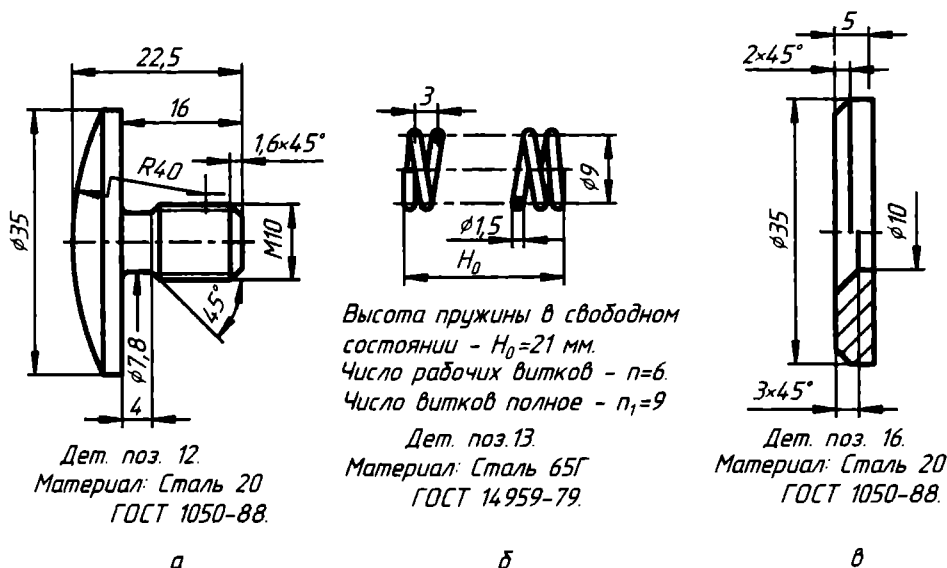


Рис. 5.209. Чертежи: а — головки; б — пружины; в — шайбы

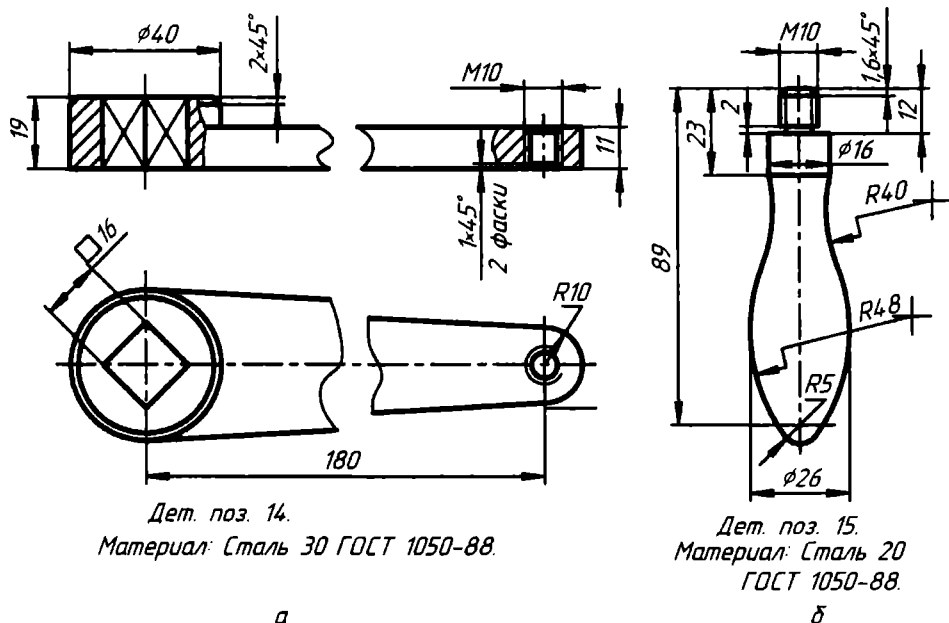


Рис. 5.210. Чертежи: а — рукоятки; б — ручки

29*. Оправка плавающая

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Оправка плавающая служит для обработки внутренних цилиндрических отверстий. Схема принципиальная полная оправки показана на рис. 5.211.

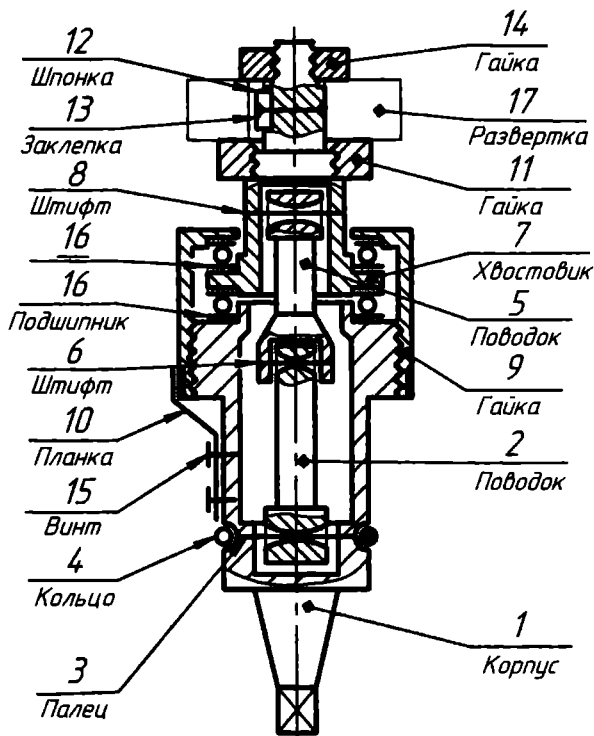


Рис. 5.211. Схема принципиальная полная оправки

В корпусе 1 оправки устанавливается поводок 2, который соединяется с корпусом плоским шарниром, организованным пальцем 3 с пружинным кольцом 4, фиксирующим палец в осевом направлении. Поводок 2 шарнирно (с помощью штифта 6) соединяется с поводком 5, который другим концом соединяется с хвостовиком 7 аналогичным шарниром со штифтом 8.

На цилиндрический конец корпуса 1 плотно насаживается кольцо упорного подшипника 16, на которое ставится сепаратор с шариками. На шарики ставится второе кольцо подшипника, в которое свободной посадкой вставляется цилиндрический наконечник хвостовика 7, и это кольцо служит осевой опорой хвостовика. С другой стороны опорного цилиндра хвостовика 7 плотной посадкой устанавливается аналогичное кольцо упорного подшипника 16, на которое также ставится сепаратор

с шариками. Второе кольцо упорного подшипника устанавливается в цилиндре гайки 9, которая навинчивается на корпус и замыкает шарнирное соединение хвостовика с корпусом. Положение гайки фиксируется специальной планкой 10, которая крепится на корпусе винтами 15.

На хвостовик навинчивается до упора гаечное кольцо 11. Затем ставится режущий инструмент 17, называемый разверткой, и соединяется с цилиндром хвостовика шпонкой 12, зафиксированной заклепкой 13. Развертка фиксируется гайкой 14 от осевого смещения.

Корпус соединяется с валом электродвигателя (на схеме не показано). Развертка используется для чистовой обработки внутренней поверхности цилиндров. Шарнирное соединение деталей привода позволяет развертке «плавать», находить в цилиндре нужное направление обработки поверхности (центрироваться относительно оси цилиндра), то есть исключает возможность перекоса инструмента в процессе работы и повышает качество изделия.

В изделии развертка рассматривается как пограничная деталь и поэтому изображается тонкой линией.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 15: винт М8×15 ГОСТ 1476–80*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу корпуса 1 и хвостовика 7. (Для чертежа данного изделия рекомендуется формат А2 расположить короткой стороной к себе.)
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основное изображение сборочной единицы принять изображение чертежа корпуса 1 устройства (рис. 5.212).
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.212).
4. Вовнутрь корпуса поставить поводок 2 (рис. 5.213, а), так чтобы его цилиндр $\Phi 42$ мм находился внутри отверстия $\Phi 46$ корпуса, а ось горизонтального отверстия $\Phi 17$ мм поводка совпала с соответствующей осью $\Phi 16$ мм корпуса.
5. Поводок с корпусом соединить пальцем 3 (рис. 5.213, б), который вставить в горизонтальное отверстие корпуса $\Phi 16$ мм так, чтобы прорези на концах пальца были видны.

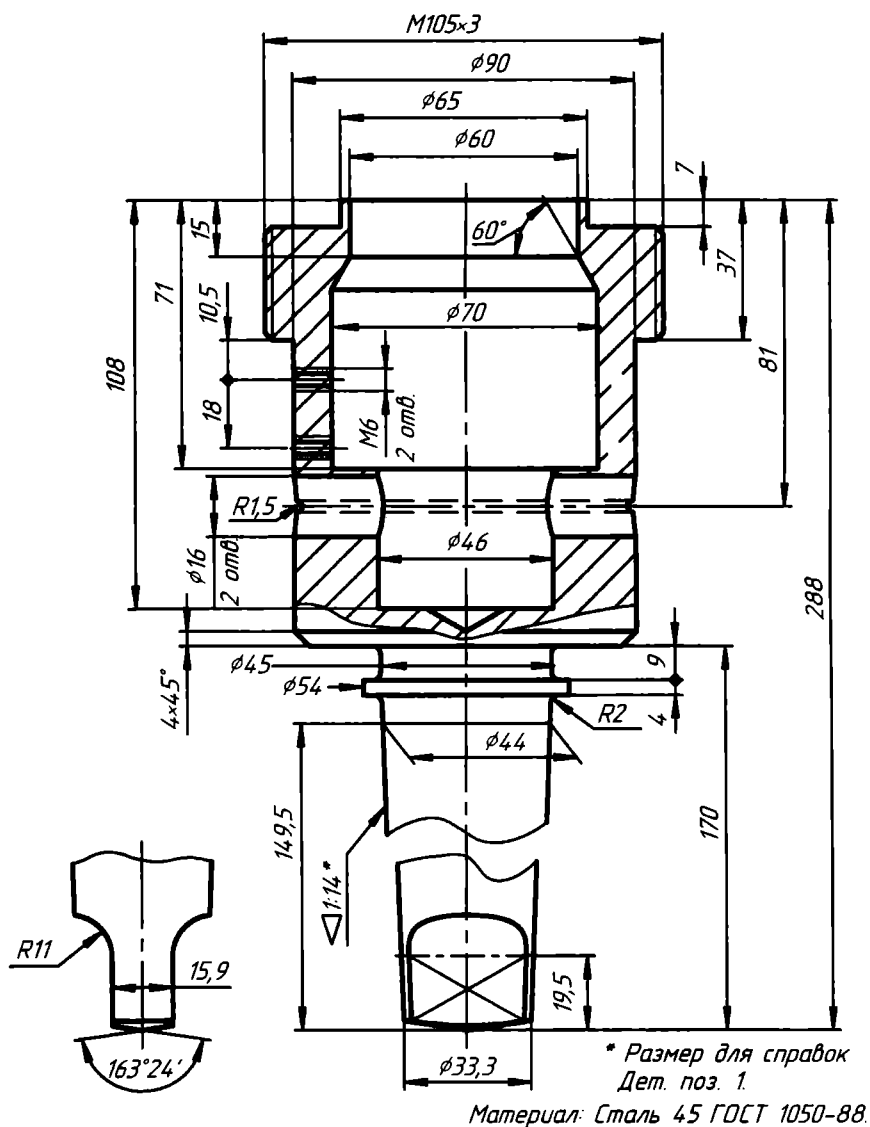


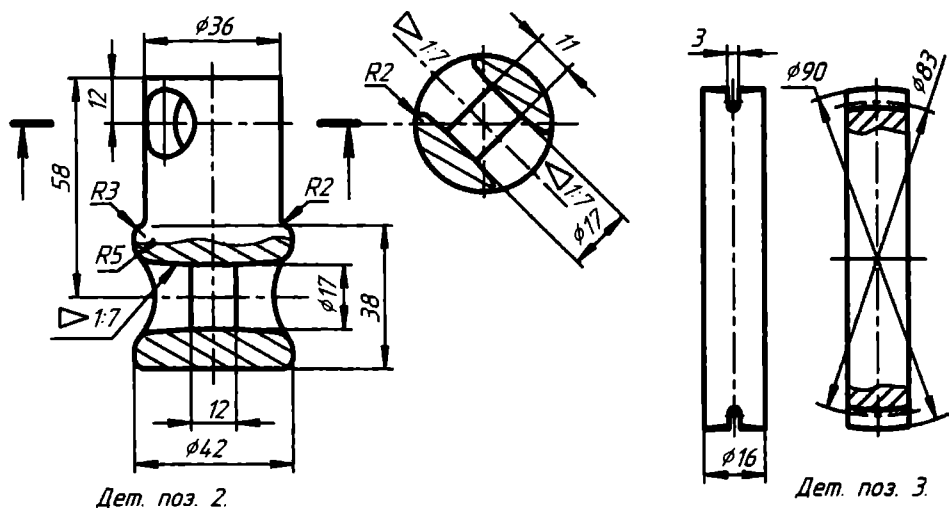
Рис. 5.212. Чертеж корпуса оправки

6. Палец зафиксировать пружинным кольцом 4 (рис. 5.214, а), которое следует начертить так, чтобы его прорезь совпала с фронтальной плоскостью симметрии корпуса. Кольцо должно находиться в подготовленной проточке корпуса и пальца соответственно.

7. На свободный конец $\phi 36$ мм поводка 2 надеваем поводок 5 (рис. 5.214, б) с отверстием $\phi 40$ мм так, чтобы оси их горизонтальных отверстий совпали. В горизонтальные отверстия поводков ставим штифт 6 (рис. 5.217, а), который организует плоский шарнир. Штифт запрессовывается в отверстия поводка 5.

Рекомендуется это соединение изобразить без разреза, а его конструкцию показать дополнительным изображением, например вынесенным сечением.

8. На верхний цилиндр $\phi 65$ мм корпуса насадить соответствующее кольцо упорного подшипника (рис. 5.216, а). Подшипник изображать в упрощенном варианте, как на рис. 5.216 (без сепаратора). Затем следует начертить шарики и второе кольцо подшипника.
9. В верхнее кольцо установленного подшипника вставить цилиндр $\phi 65$ мм хвостовика 7 (рис. 5.215) до упора. При этом ось горизонтального отверстия $\phi 16$ мм хвостовика 7 должна совпасть с осью горизонтального отверстия $\phi 17$ мм поводка 5.
10. В горизонтальные отверстия $\phi 17$ мм поводка 5 и $\phi 16$ мм хвостовика 7 вставить штифт 8 (рис. 5.217, а), который запрессовывается в отверстия хвостовика.
11. На верхний цилиндр $\phi 65$ мм хвостовика насадить соответствующее кольцо упорного подшипника 16 (рис. 5.216, а) до упора в плоскость основания цилиндра $\phi 100$ мм. Поставить шарики и верхнее кольцо подшипника.
12. Поставить гайку 9 (рис. 5.216, б), накрутив ее на корпус 1 так, чтобы верхнее кольцо подшипника 16 вошло во внутренний цилиндр $\phi 100$ мм гайки до упора в основание цилиндра.



а

б

Рис. 5.213. Чертежи: а — поводка; б — пальца

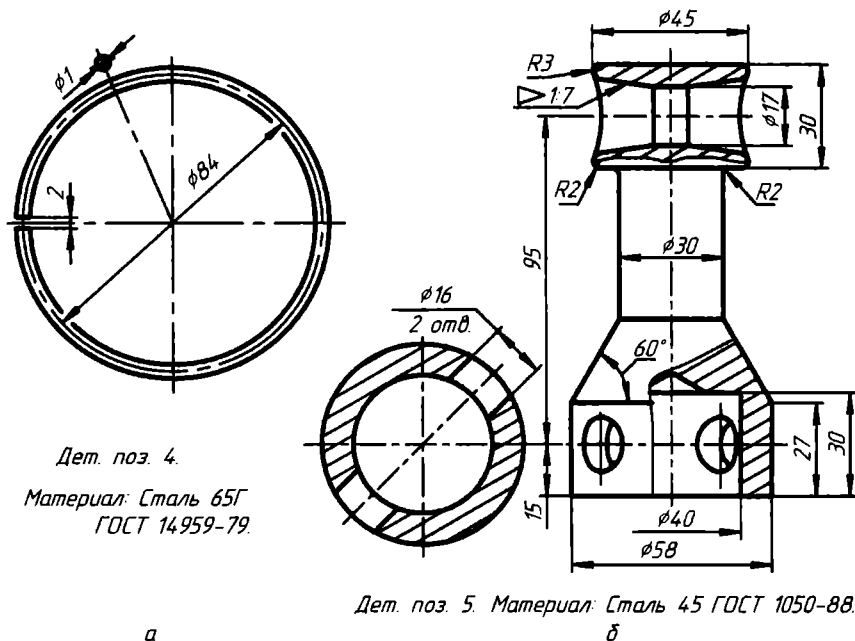


Рис. 5.214. Чертежи: а — кольца; б — поводка

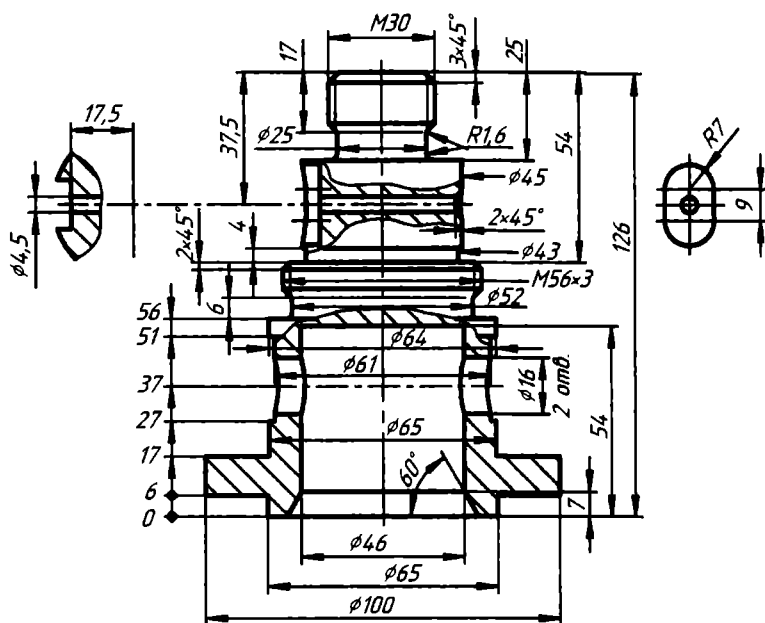


Рис. 5.215. Чертеж хвостовика

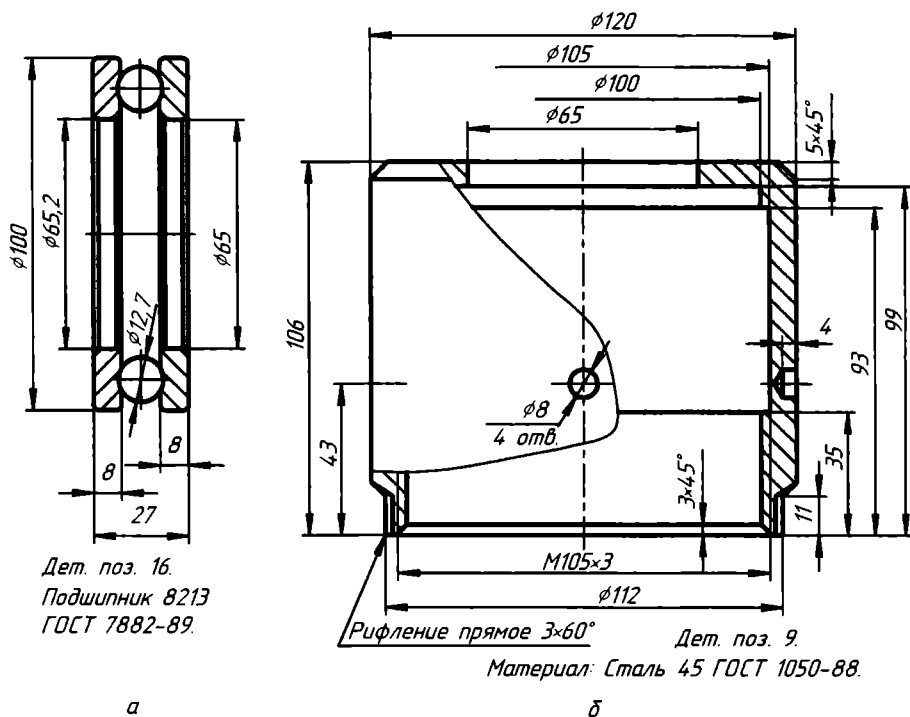


Рис. 5.216. Чертежи: а — подшипника; б — гайки

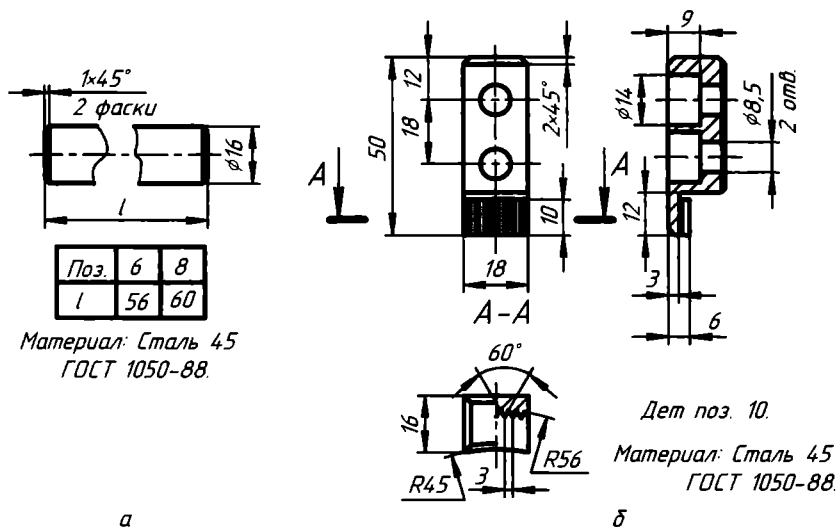


Рис. 5.217. Чертежи: а — штифта; б — планки

13. Зафиксировать гайку 9 планкой 10 (рис. 5.217, б) с соответствующим рифлением, закрепив планку на корпусе винтами 15.
14. На цилиндр с резьбой М56×3 хвостовика навернуть гаечное кольцо 11 (рис. 5.218, а) до упора.
15. В шпоночную канавку цилиндра $\phi 45$ мм хвостовика вложить шпонку 12 до упора (рис. 5.218, б) так, чтобы фаска отверстия $\phi 4,5$ мм шпонки располагалась с внешней стороны.
16. Вставить в отверстие шпонки заклепку 13 (рис. 5.218, в) до упора, а с другого конца ее расклепать впотай с поверхностью цилиндра хвостовика.
17. На цилиндре со шпонкой выполнить развертку в упрощенном варианте в форме цилиндра $\phi 130$ мм высотой 30 мм. Развертку начертить по правилу построения изображений пограничной детали.
18. На конец хвостовика с резьбой М30 навинтить гайку 14 (рис. 5.218, г) до упора основания цилиндра $\phi 80$ мм гайки в плоскость основания развертки.
19. Выполнить другие необходимые изображения, поясняющие конструкцию оправки. Достаточность изображений согласовать с консультантом.

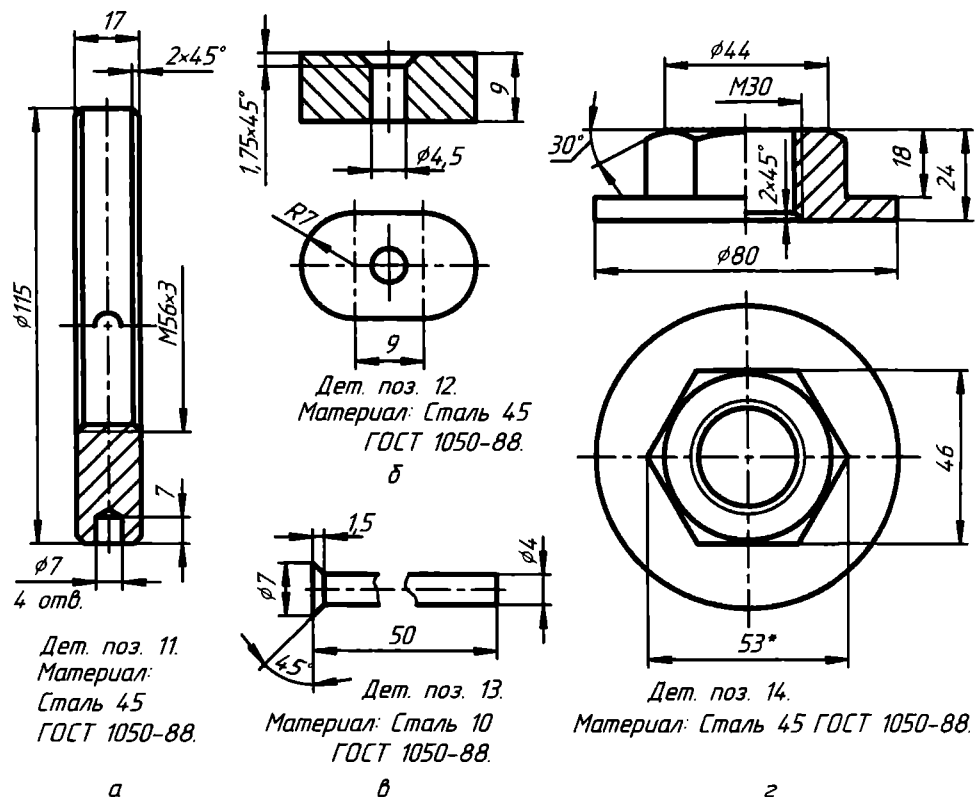


Рис. 5.218. Чертежи: а — гаечного кольца; б — шпонки; в — заклепки; г — гайки

20. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
21. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
22. Оформить работу и представить ее к защите.

Перед окончательным оформлением (лучше и на других этапах) полезно показать работу ведущему преподавателю.

30*. Штамп для гибки

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Для работы предлагается штамп, который применяется для изготовления прутков определенной формы путем их изгибания. Схема принципиальная полная штампа показана на рис. 5.219.

Заготовка, которая изгибается с помощью штампа, рассматривается как пограничная деталь и поэтому условно изображается тонкой линией.

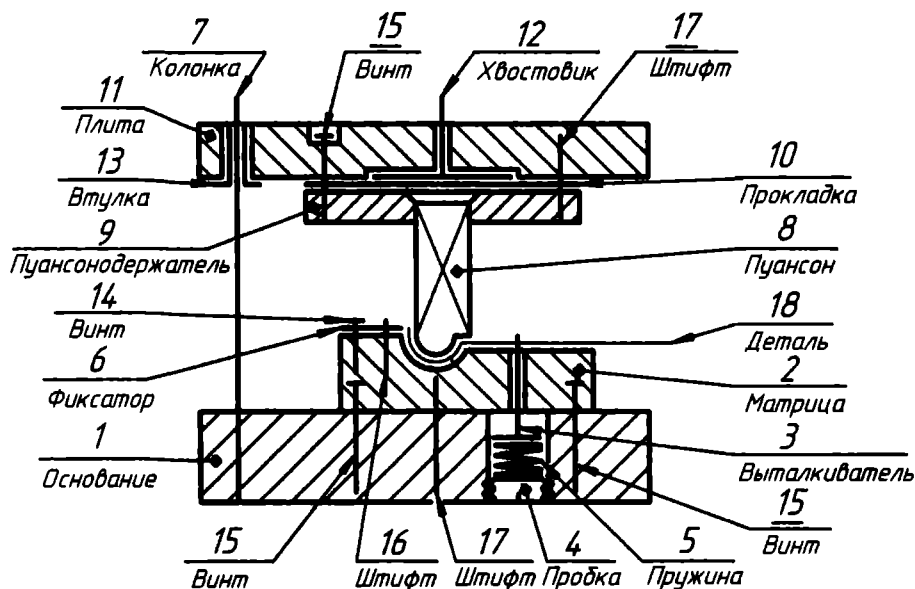


Рис. 5.219. Схема принципиальная полная штампа

На схеме изделие показано в рабочий момент, когда выполнен изгиб заготовки.

Штамп состоит из основания (нижней плиты) 1, на котором крепится матрица 2 винтами 15 с центрирующими штифтами 17. Матрица имеет специальный паз под

заготовку и выточку по форме загибаемого конца заготовки — прямолинейного прутка круглого сечения. На верхней плоскости матрицы монтируется фиксатор 6, который крепится винтами 14 с установочными штифтами 16, предназначенный для координации установки заготовки. В основании и матрице сделано специальное отверстие, в котором устанавливается выталкиватель 3 детали с пружиной сжатия 5 и пробкой 4. Ручей (углубление) выталкивателя служит направляющей при установке заготовки на матрицу.

Изгиб заготовки производится пуансоном, рабочий конец которого имеет форму, соответствующую нужному изгибу заготовки. Пуансон крепится в пуансонодержателе 9 расклепыванием по периметру его основания. На пуансонодержателе ставятся металлическая прокладка 10 и хвостовик 12, и все это присоединяется к верхней плите 11 винтами 15 с центрирующими штифтами 17. Конец хвостовика соединяется с приводным механизмом (двигателем). На схеме привод не показан.

В верхней плите устанавливаются втулки 13, которые служат направляющими для двух колонок 7, запрессованных в отверстия основания.

При поднятом пуансоне заготовка (проволока $\phi 4...5$ мм) устанавливается в ручей выталкивателя и паз фиксатора. Включением привода пуансон опускается и вдавливая (изгибает) конец заготовки в подготовленный ручей, а затем возвращается в верхнее положение. Свободная деталь отбрасывается выталкивателем. Ставится новая заготовка, и процесс повторяется.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 14: винт М6×18 ГОСТ 1491–80*;
- ☐ позиция 15: винт М8×35 ГОСТ 11738–84*;
- ☐ позиция 16: штифт 6×20 ГОСТ 3128–70;
- ☐ позиция 17: штифт 8×40 ГОСТ 3128–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу основания 1 и по высоте колонки 7.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

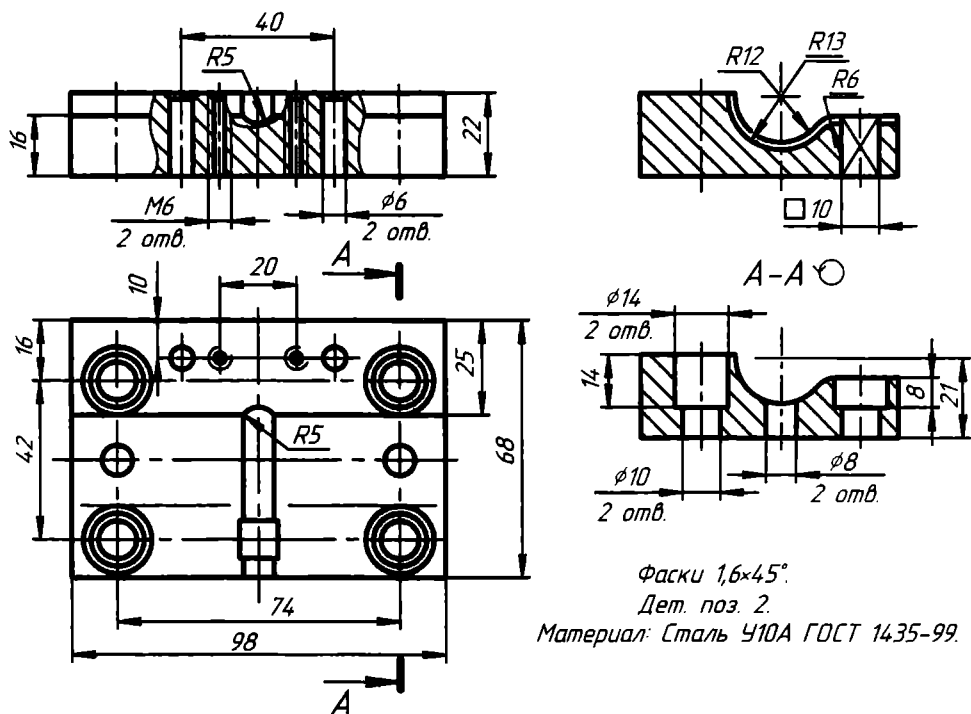


Рис. 5.221. Чертеж матрицы

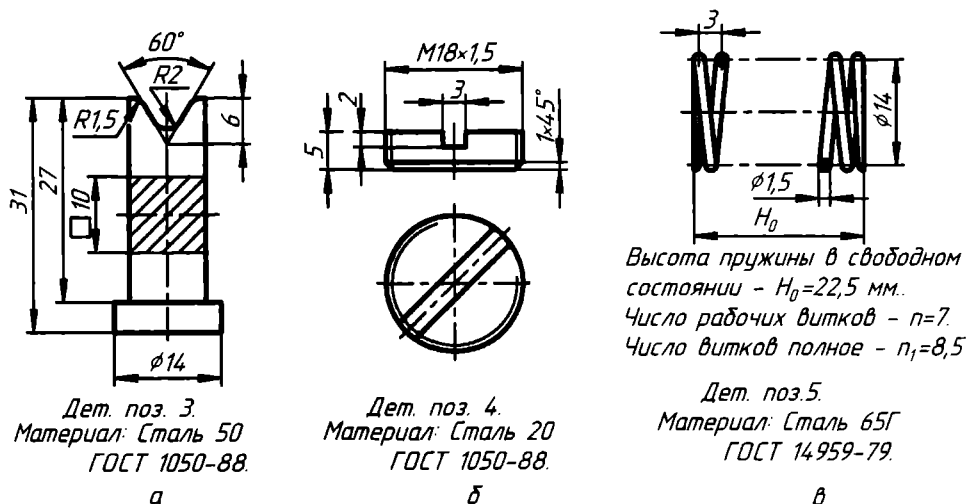


Рис. 5.222. Чертежи: а — выталкивателя; б — пробки; в — пружины

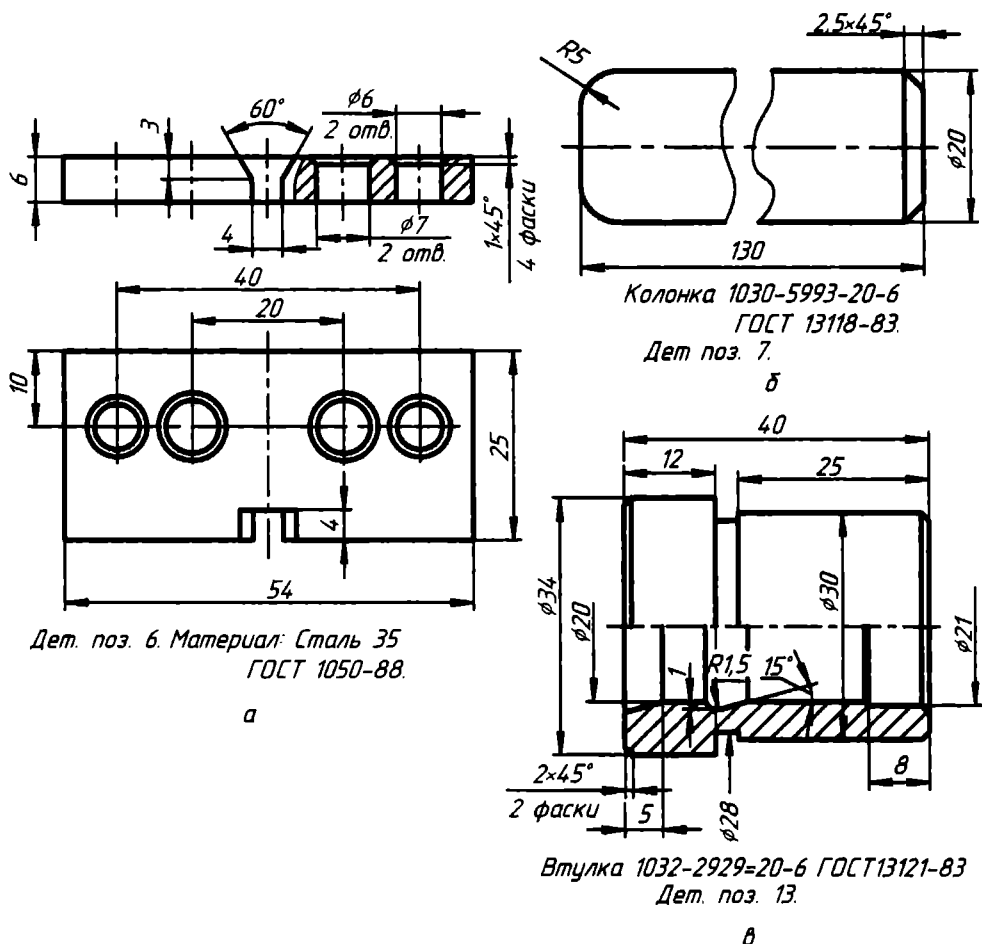
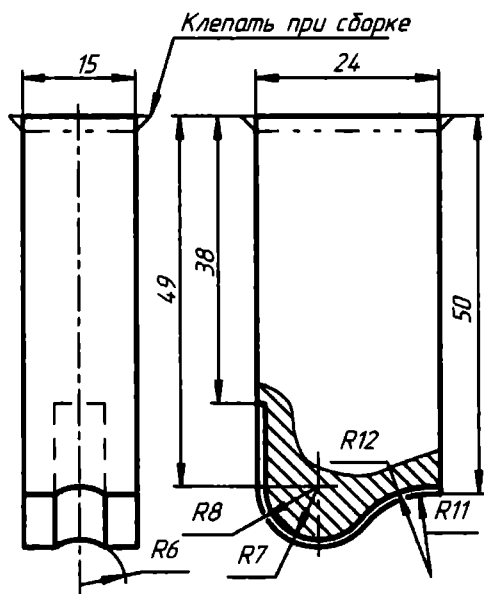


Рис. 5.223. Чертежи: а — фиксатора; б — колонки; в — втулки

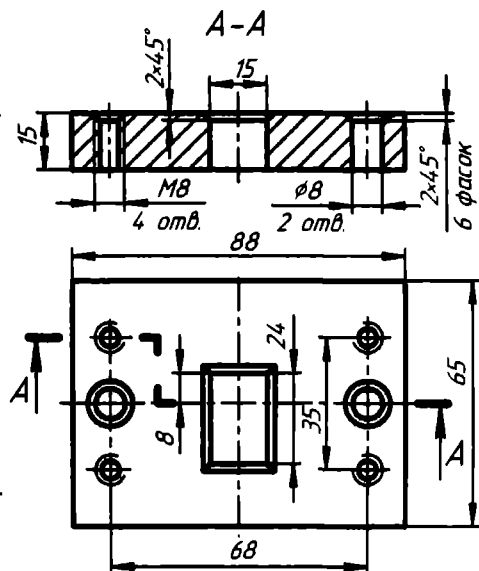
9. На верхнюю плоскость матрицы 2 поставить фиксатор 6 (рис. 5.223, а) так, чтобы в его прорезь входила изогнутая деталь.
10. В два отверстия $\phi 20$ мм основания 1 запрессовать колонки 7 (рис. 5.223, б) концами с фасками на полную высоту основания. Сферический конец колонки должен быть вверх.
11. Начертить пуансон 8 (рис. 5.224, а) в положении, когда ручей пуансона охватывает изогнутую деталь.
12. Сверху пуансона начертить пуансонодержатель 9 (рис. 5.224, б) так, чтобы плоскости их оснований совпали, а пуансон был бы расклепан по фаске прямоугольного отверстия.



Дет. поз. 8.

Материал: У7А ГОСТ 1435-99.

а

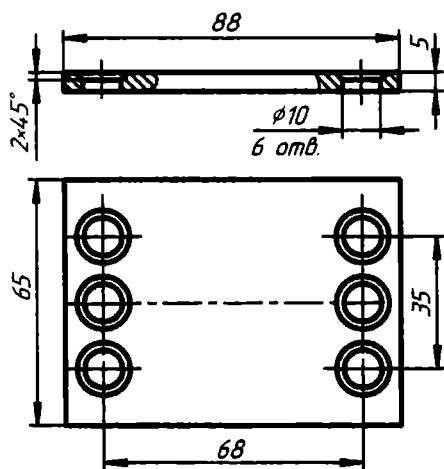


Дет. поз. 9.

Материал: Сталь 50 ГОСТ 1050-88.

б

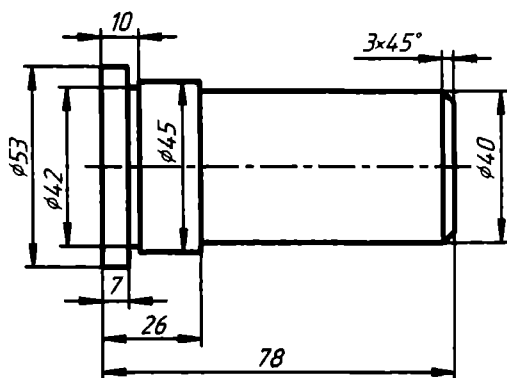
Рис. 5.224. Чертежи: а — пуансона; б — пуансонодержателя



Дет. поз. 10.

Материал: Сталь У7А ГОСТ 1435-99.

а



Дет. поз. 12.

Материал: Сталь 50 ГОСТ 1050-88.

б

Рис. 5.225. Чертежи: а — прокладки; б — хвостовика

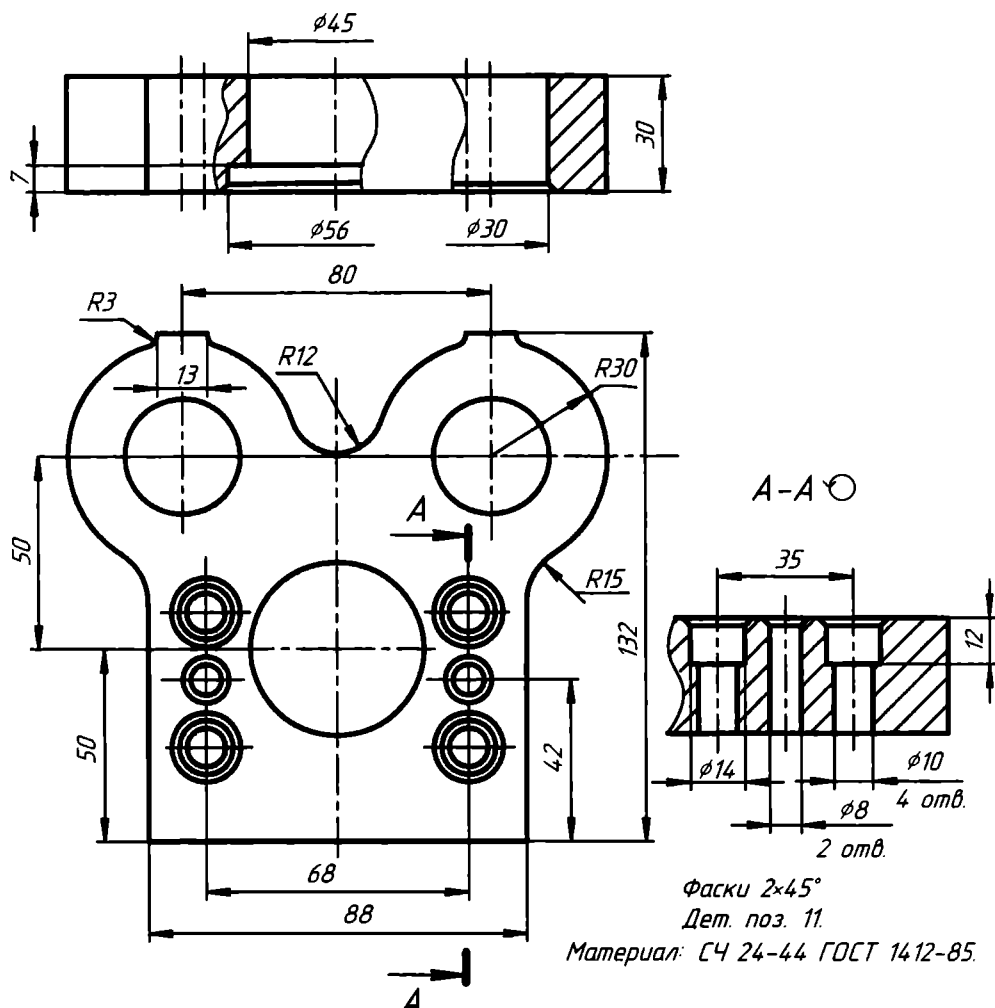


Рис. 5.226. Чертеж плиты верхней

13. Сверху на пуансонодержатель положить прокладку 10 (рис. 5.225, а) так, чтобы оси крепежных отверстий совпали и их фаски были сверху.
14. Сверху на прокладку 10 поставить верхнюю плиту 11 (рис. 5.226) так, чтобы ее оси отверстий $\phi 30$ мм совпали с осями вертикальных колонок, крепежные отверстия — с соответствующими отверстиями пуансонодержателя, а нижнее основание отверстия $\phi 56$ мм — с плоскостью прокладки.
15. Начертить хвостовик 12 (рис. 5.225, б), вставленный в соответствующее отверстие верхней плиты.
16. В отверстие $\phi 30$ мм верхней плиты снизу вставить направляющую втулку 13 (рис. 5.223, в) до упора.

17. На месте вида сверху рекомендуется выполнить простой горизонтальный разрез плоскостью, проходящей примерно посередине высоты штампа.
18. На месте вида снизу построить половину горизонтального разреза этой же плоскостью.
19. Выполнить другие необходимые изображения, раскрывающие конструкцию составных частей изделия.
20. Изобразить крепежные детали и штифты. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
21. Составить спецификацию и нанести позиции деталей. В спецификации детали 7 и 13 (см. рис. 5.219) записать в разделе «Стандартные детали», присвоив им позиции в соответствии с общими правилами разработки спецификации.
22. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
23. Оформить работу и представить ее к защите.

31*. Электромагнитный держатель

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Для разработки сборочного чертежа предлагается устройство, которое называется электромагнитным держателем. Схема принципиальная полная держателя показана на рис. 5.227.

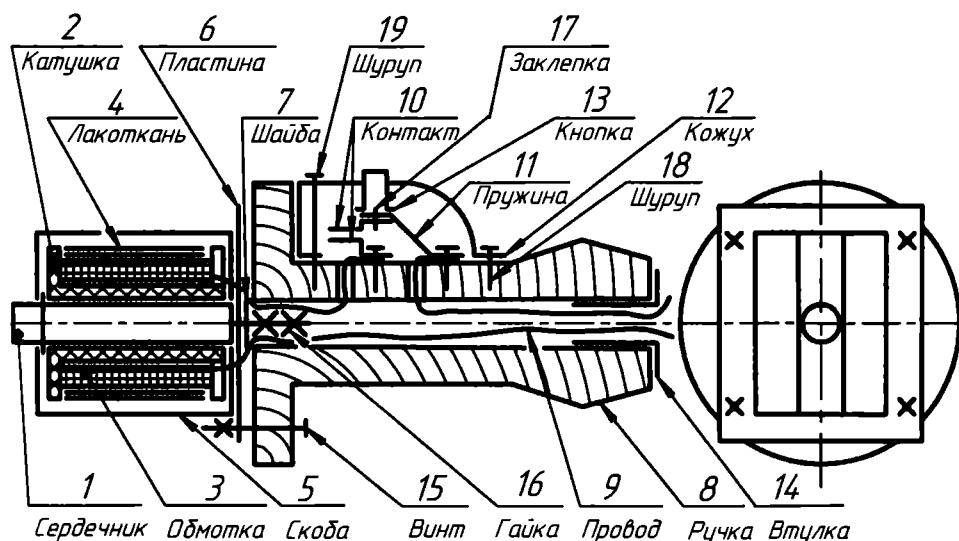


Рис. 5.227. Схема принципиальная полная электромагнитного держателя

Применение электромагнитного держателя при шлифовании и полировании стальных шайб на обрабатывающих станках улучшает условия и безопасность труда рабочего.

Держатель состоит из электромагнита, установленного в скобе 5, и деревянной ручки 8 с выключателем. Скоба 5 припаивается медно-фосфорным припоем ПМФ7 ГОСТ 4515–81 к пластине 6 так, чтобы их специальные вырезы шириной 9 и 2×2 мм совпали. Пайка выполняется сплошным швом по двум боковым сторонам скобы, имеющим высоту 30 мм, шов зачищается заподлицо со скобой. Таким образом, скоба и пластина образуют сборочную единицу с неразъемным соединением, а полученное изделие называют башмаком электромагнита.

В специальную прорезь катушки 2 провод 9 заводится так, чтобы его конец длиной 50 мм остался снаружи, и наматывается на поверхность катушки в два ряда. Витки провода укладываются вплотную, а второй конец обмотки выводится во вторую прорезь катушки, и к нему присоединяется одна жила провода 9 (длиной 4 м). Обмотка электромагнита обертывается липкой электроизоляционной лентой 4 размером 0,2×64×100 мм в два слоя.

Катушка надевается на сердечник 1 так, чтобы одним концом (без прорезей) она упиралась в выступ сердечника. Сердечник с катушкой вставляется в башмак так, чтобы его резьбовой конец вошел в прорезь башмака шириной 9 мм. В эту же прорезь выводится конец обмотки, а начальный конец провода обмотки выводится в прорезь башмака шириной 2 мм. Сердечник крепится к башмаку гайкой 16 с контргайкой и шайбой. Гайка затягивается, до тех пор пока катушка 2 не окажется зажатай между буртиком сердечника и скобой. Концы проводов обмотки выводятся наружу через отверстия ручки.

Башмак электромагнита присоединяется к ручке винтами 15. Один конец обмотки выводится на неподвижный контакт 10, второй конец присоединяется к вилке. Второй конец провода от вилки соединяется с подвижным контактом 10 через пружину 11, с которой он соединен заклепкой 17. На подвижный контакт ставится кнопка 13, и все закрывается кожухом 12. Контакты и кожух крепятся на ручке шурупами 18 и 19. В ручке на выходе проводов ставится втулка 14.

Питание катушки электромагнита производится от источника постоянного тока напряжением 24 В.

Надев на выступающую часть сердечника 1 обрабатываемую шайбу, рабочий нажимает кнопку 13, электрическая цепь замыкается — и шайба притягивается к скобе. После обработки шайбы кнопка отпускается, размыкается электрическая цепь магнита, и шайба легко снимается с сердечника.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]) или справочник конструктора графической системы компьютера, найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 15: винт М4×20 ГОСТ 17473–80*;
- позиция 16: гайка М4 ГОСТ 5915–70*;

- позиция 17: заклепка 3×4 ГОСТ 10302–80;
- позиция 18: шуруп 3×4 ГОСТ 1144–80;
- позиция 19: шуруп 3×22 ГОСТ 1144–80,

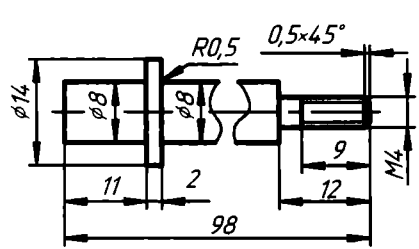
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежу сердечника 1, ручки 8 и кожуха 12.

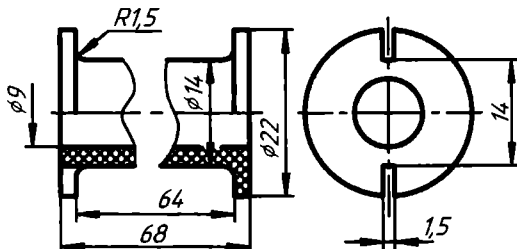
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За главное изображение сборочной единицы рекомендуется принять изображение ручки 8 устройства (рис. 5.231) и кожуха (рис. 5.233).
3. На месте главного вида вычертить общую ось симметрии, расположив ее горизонтально.
4. На построенной оси вычертить сердечник 1 (рис. 5.228, а) так, чтобы его резьбовой конец был справа.
5. Справа на сердечник надеть катушку до упора в его буртик $\Phi 14$ мм так, чтобы вертикальные прорезы шириной 1,5 мм в ее основании были справа (для вывода проводов в полость ручки).
6. На катушке условно (по ГОСТ 2.415-68 [7]) изобразить обмотку провода (как на схеме, но без зазоров между обмоткой и катушкой). Витки провода укладываются плотно в два ряда. Общая толщина обмотки 3 мм.
7. Обмотку катушки закрыть липкой электроизоляционной лентой ПВХ по ГОСТ 16214–70 размером 0,2×64×100 мм, которая укладывается в два слоя. Изоляцию изобразить одной сплошной утолщенной линией с отступлением от контура обмотки на 0,8...1 мм.
8. Вычертить скобу 5 (рис. 5.229), в которую вставлен сердечник с катушкой, так, чтобы сердечник был внутри скобы и опирался на края ее сквозной прорези шириной 10 мм, а его резьбовой конец выходил в несквозные прорезы шириной 9 и 2 мм. При этом прорезь шириной 2 мм должна располагаться внизу.
9. Вычертить пластину 6 (рис. 5.230, а), к которой скоба 5 припаяна припоем ПМФ7 ГОСТ 4515–81 и которая входит в состав изделия, названного башмаком.
10. На резьбовой конец сердечника 1 поставить шайбу 7 (рис. 5.230, б) и навернуть две гайки 16 до упора в пластину. Электромагнит собран.
11. Ручку 8 (рис. 5.231) держателя присоединить к пластине 6 электромагнита винтами 15 с шайбами и гайками. Головки винтов должны располагаться со стороны ручки.
12. Вычертить основной линией от руки провода 9, выведенные через прорезь башмака в центральное отверстие ручки.



Дет. поз. 1. Материал: Сталь 10
ГОСТ 1050-88.

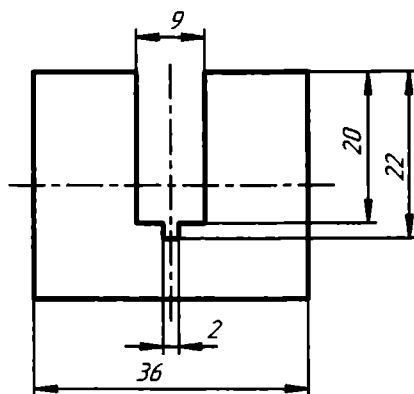
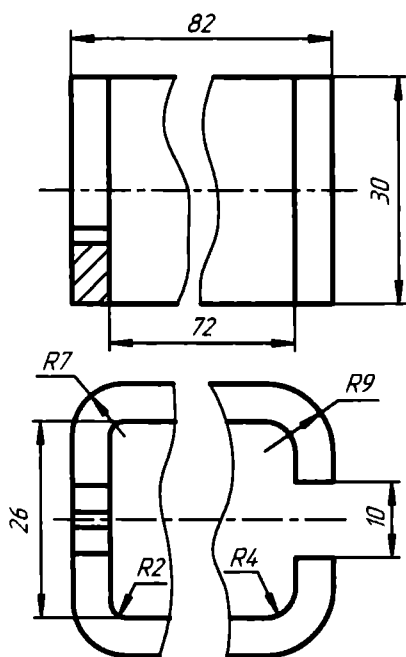
а



Дет. поз. 2. Материал: Эбонит

б

Рис. 5.228. Чертежи: а — сердечника; б — катушки



Дет. поз. 5.

Материал: Ст 3 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.229. Чертеж скобы

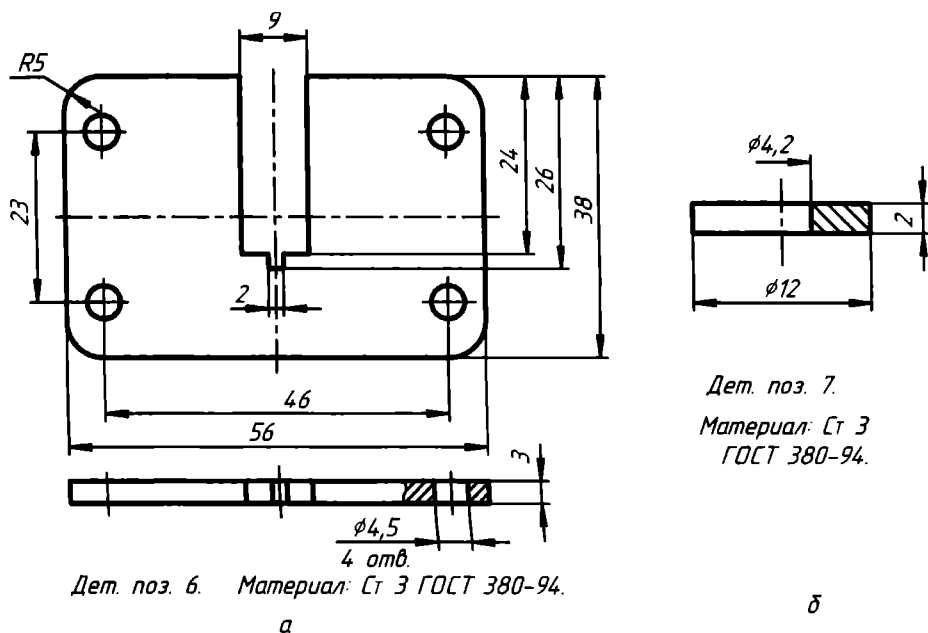


Рис. 5.230. Чертежи: а — пластины; б — шайбы

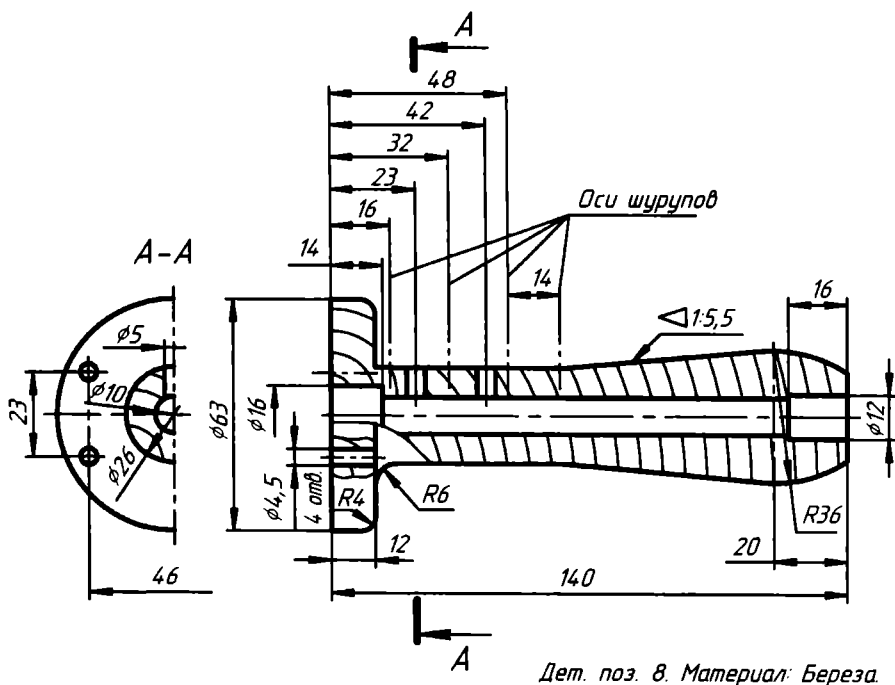


Рис. 5.231. Чертеж ручки держателя

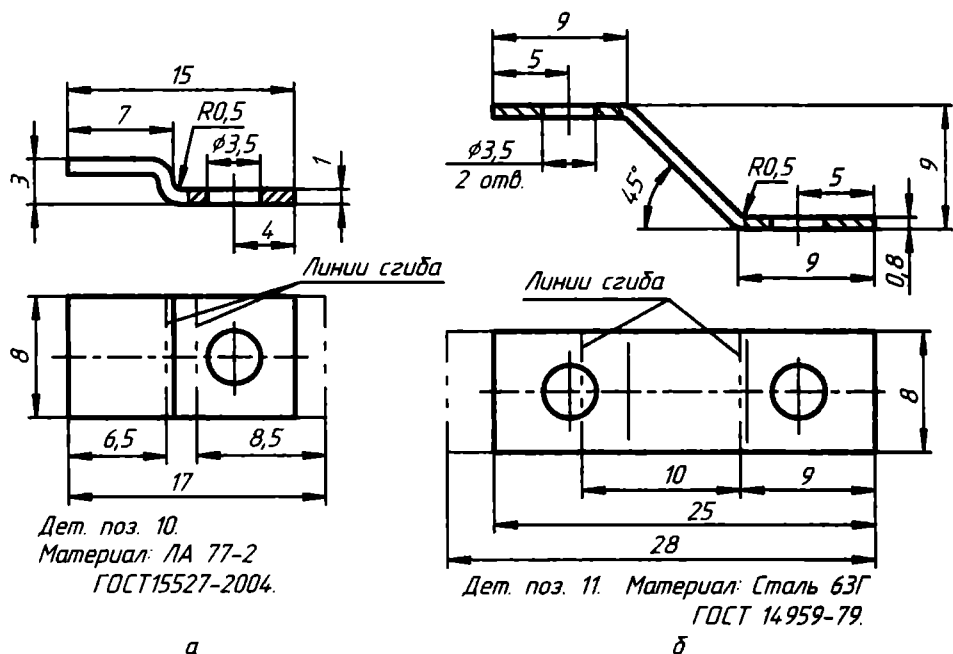
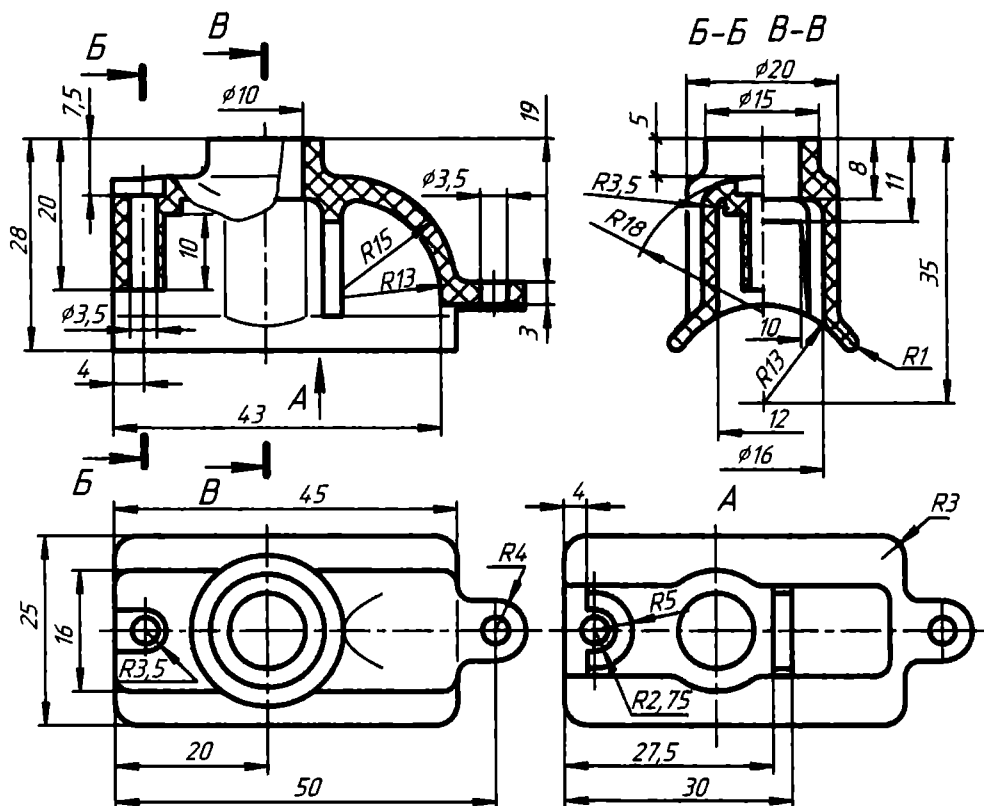


Рис. 5.232. Чертежи: а — контакта; б — пружины

13. Верхний (короткий) конец провода обмотки электромагнита вывести в первое вертикальное отверстие $\phi 5$ мм ручки, затем его оголенный конец свернуть кольцом и зажать нижним контактом 10 (рис. 5.232, а) с шурупом 18.
14. Второй (нижний) конец провода обмотки катушки вывести через центральное отверстие ручки наружу к вилке, которая здесь не изображена, а другой провод от вилки ввести в центральное отверстие ручки и вывести во второе вертикальное отверстие $\phi 5$ мм ручки. Конец выведенного через вертикальное отверстие провода оголить, свернуть кольцом и зажать лапкой пружины 11 (рис. 5.232, б) с шурупом 18.
15. К верхнему концу пружины 11 приклепать подвижный контакт 10 (рис. 5.232, а) рабочей лапкой вниз (как на схеме, изображенной на рис. 5.227) заклепкой 3×4 ГОСТ 10302-80.
16. Построенную контактную группу ручки закрыть кожухом 12 (рис. 5.233) и закрепить кожух шурупами 18 и 19.
17. Начертить кнопку 13 (рис. 5.234, а), вставленную в соответствующее отверстие кожуха так, чтобы плоскость основания ее цилиндра $\phi 13$ мм касалась головки заклепки подвижного контакта 10.

18. На внешнем конце центрального отверстия ручки начертить изолирующую втулку 14 (рис. 5.234, б).
19. Выполнить другие необходимые изображения, раскрывающие конструкцию составных частей изделия. Обратит внимание на сложность конструкции кожуха. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
20. Составить спецификацию и нанести позиции деталей. Припой, провода и изоляционную ленту показать в разделе «Прочие изделия».
21. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
22. Оформить работу и представить ее к защите.



Неуказанные радиусы скруглений 2 мм.
 Дет. поз. 12. Материал: Фенопласт 220-21 ГОСТ5689-79.

Рис. 5.233. Чертеж кожуха

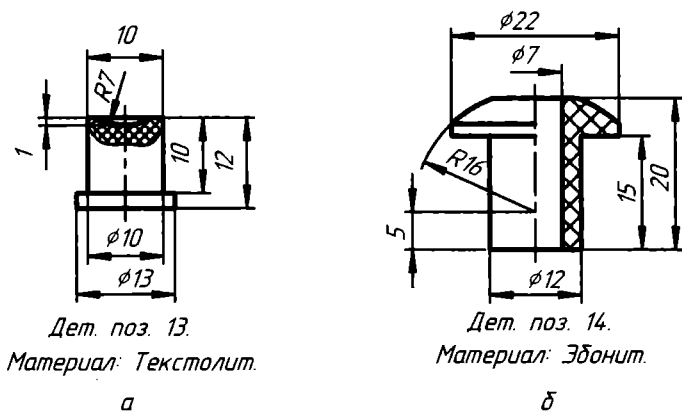


Рис. 5.234. Чертежи: а — кнопки; б — втулки

32. Устройство натяжное

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная натяжного устройства показана на рис. 5.235.

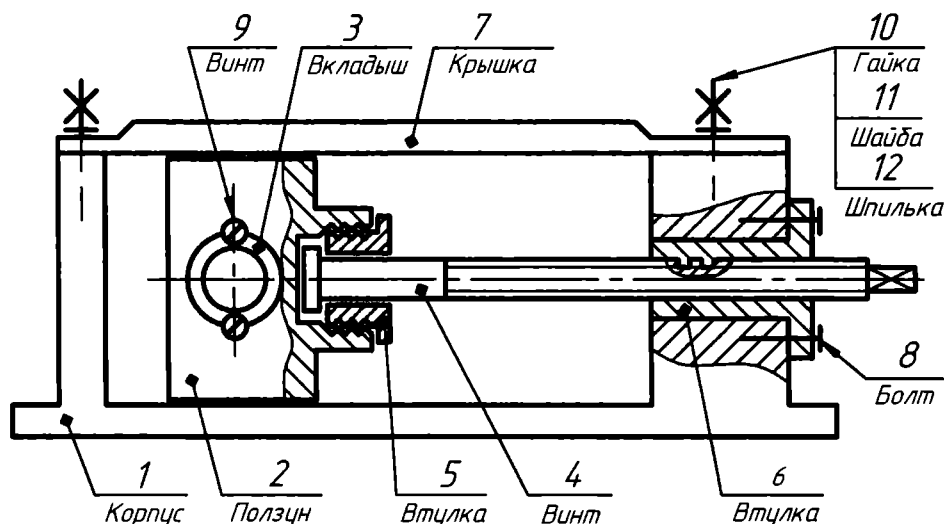


Рис. 5.235. Схема принципиальная полная устройства натяжного

Натяжное устройство предназначено для регулирования величины провисания (натяжения) ленты или цепи конвейера. Натяжение ленты регулируется перемещением ползуна 2 по направляющим корпуса 1. Ползун перемещается при вращении винта 4, соединенного с ползуном подвижно, а с корпусом — прямоугольной резьбой втулки 6, закрепленной в корпусе винтами 8. Вкладыш 3 служит подшипником скольжения оси натяжного устройства, элементы которого здесь не показаны. Вкладыш закреплен в отверстии ползуна двумя винтами 9. Верхней направляющей ползуна служит крышка 7, для крепления которой использовано соединение шпильками.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

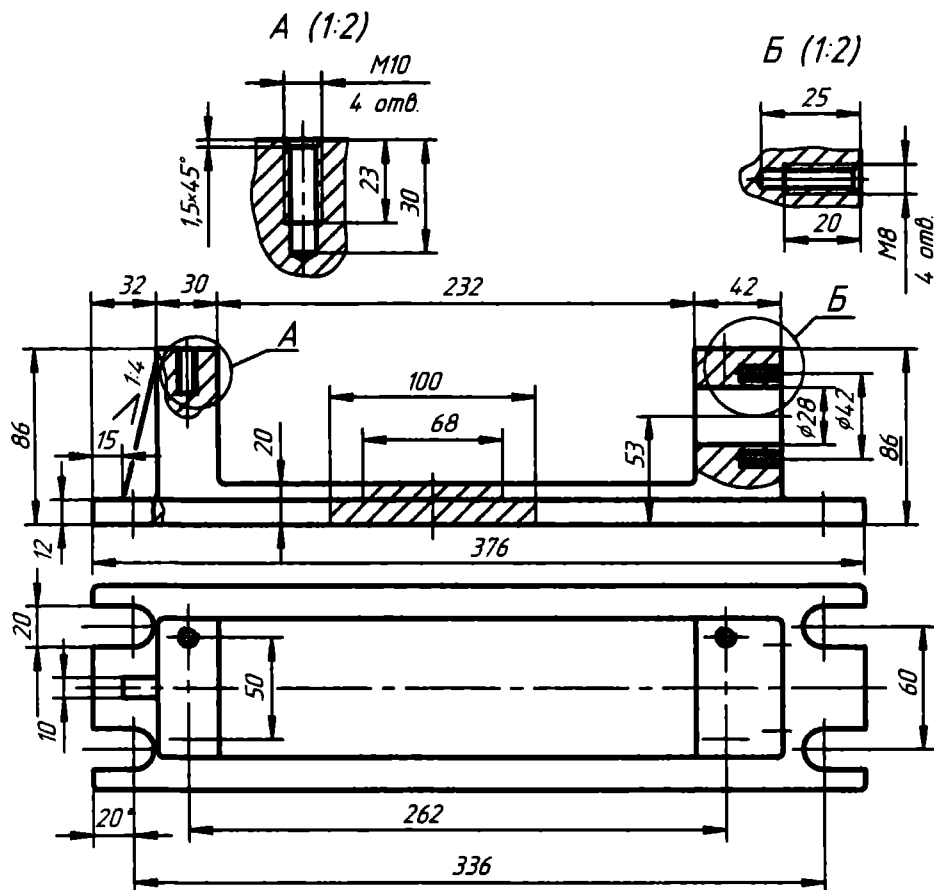
- позиция 8: болт М8 × 25 ГОСТ 7798–70;
- позиция 9: винт М6 × 12 ГОСТ 1477–84*;
- позиция 10: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- позиция 11: шайба 10 ГОСТ 6402–70;
- позиция 12: шпилька М10×45 ГОСТ 22036–76,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и крышки 7. Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства, ползуна 2 и крышки 7.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.236), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком) с учетом размещения изображений других деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану) и возможности размещения необходимых размеров и других обозначений сборочного чертежа.
4. Начертить ползун 2 (рис. 5.237), опирающийся на нижнюю направляющую корпуса, в положении, когда он не дошел до левой стойки корпуса на 20 мм.
5. Начертить изображения вкладыша 3 (рис. 5.238, а) ползуна с винтами 9. Рекомендуется выполнить местный разрез ползуна так, чтобы показать его крепление с винтом 4 и форму нормального сечения канавки вкладыша для смазки.
6. В отверстие ползуна с резьбой М27 вставить цилиндрический наконечник винта 4 (рис. 5.239) до упора и закрепить его втулкой 5 (рис. 5.238, б) так, чтобы между торцом втулки и наконечником винта остался зазор около 3 мм.

7. В отверстие $\phi 28$ мм правой стойки корпуса вставить втулку 6, завинченную на винт 4 до упора фланца втулки в стойку корпуса.
8. Корпус 1 закрыть крышкой 7.
9. Конструкцию соединения крышки 7 и винта 4 с правой стойкой корпуса рекомендуется показать местным фронтальным разрезом.
10. Вычертить вид сверху устройства.



* Размер для справок.
 Деталь поз. 1. Материал: СЧ 15 ГОСТ 1412-79.

Рис. 5.236. Корпус натяжного устройства

11. Вычертить детали резьбового соединения составных частей сборочной единицы.
12. Вычертить вид слева, совмещенный с профильным разрезом изделия по продольной оси симметрии отверстия ползуна под втулку 3.
13. Крепление крышки к корпусу и фланец втулки 6 (рис. 5.238, б) показать отдельным изображением, состоящим из профильного разреза по правой стойке корпуса, совмещенного с видом справа на изделие.
14. Оформить построенные изображения после согласования с консультантом.
15. Вычертить детали резьбового соединения.
16. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
17. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
18. Оформить работу и представить ее к защите.

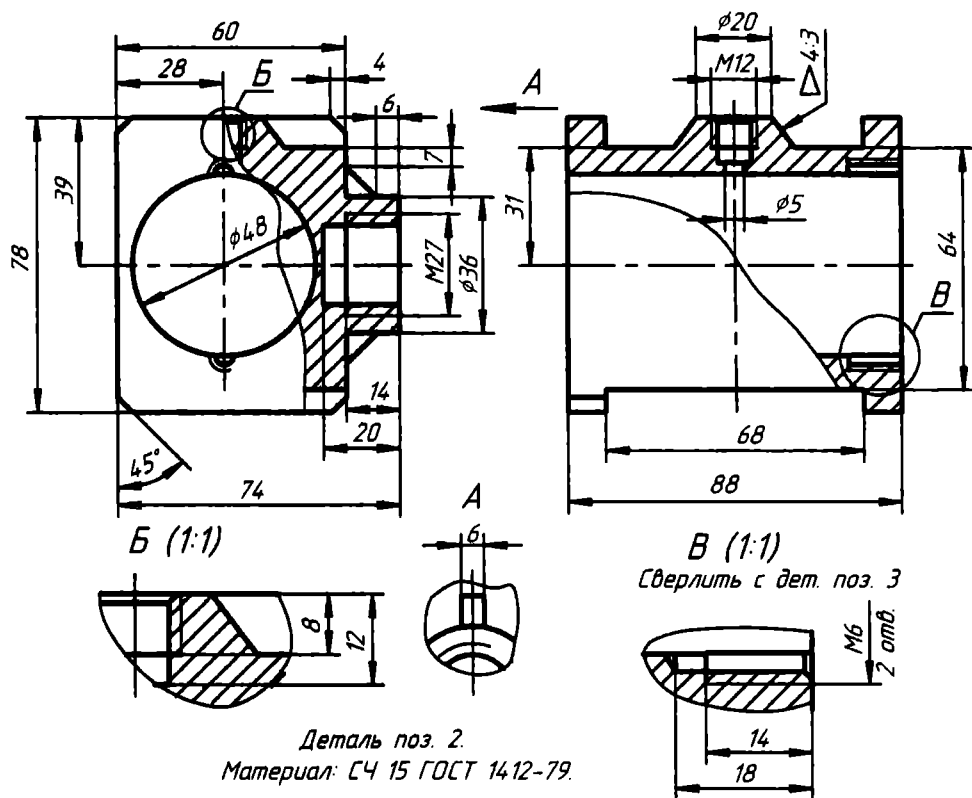


Рис. 5.237. Чертеж ползуна устройства

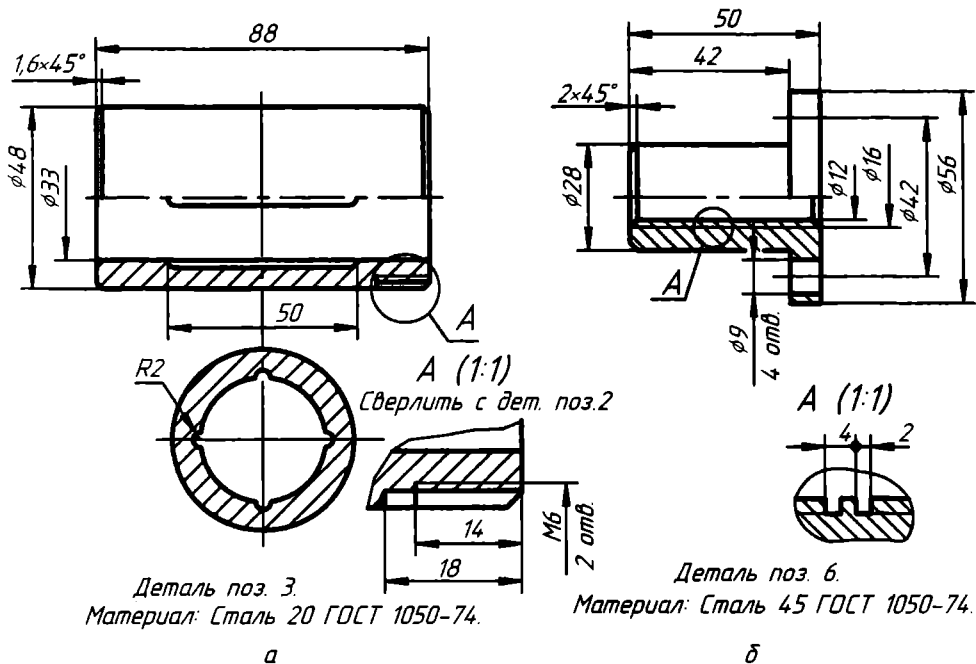


Рис. 5.238. Чертежи: а — вкладыша; б — втулки

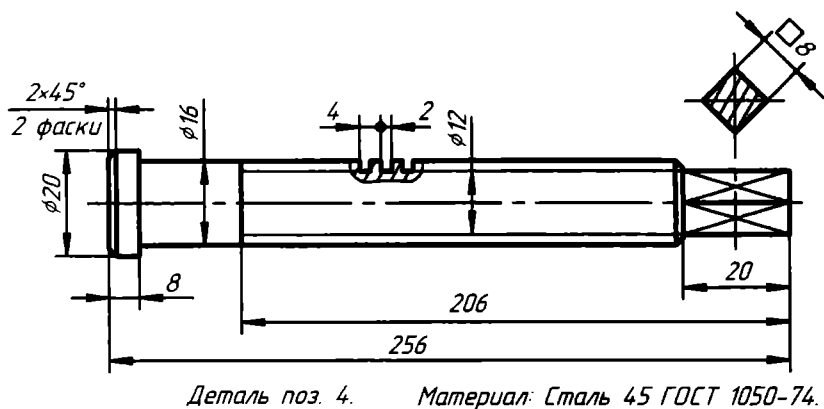


Рис. 5.239. Чертеж винта привода устройства

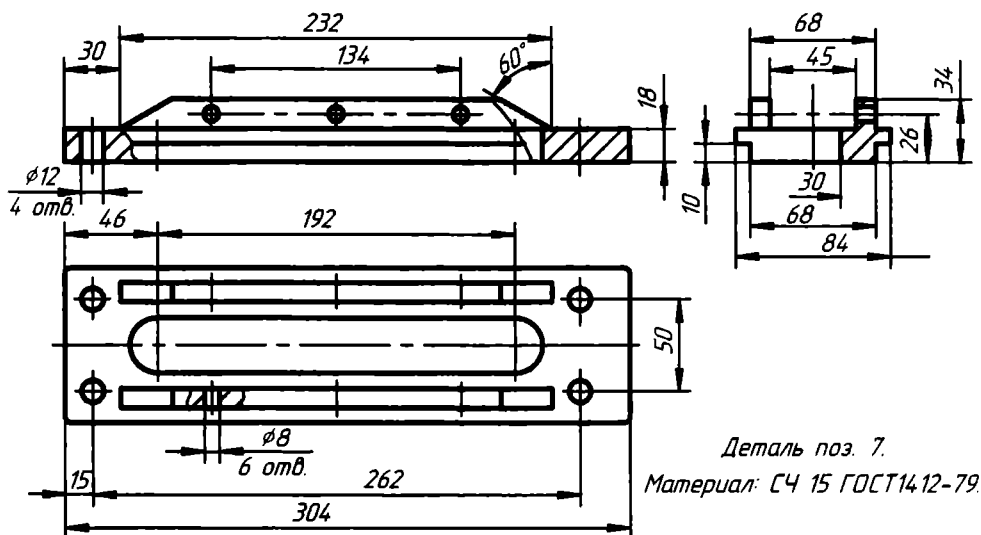


Рис. 5.240. Чертеж крышки устройства

33. Клапан питательный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная клапана питательного показана на рис. 5.241.

Клапан предназначен для периодического пропуска жидкости (воды) в одном направлении. Жидкость поступает по трубопроводу, соединенному с питательным клапаном с помощью резьбы входного отверстия пробки 4. Клапан 2 устройства постоянно закрывает входное отверстие корпуса 1 усилием предварительно поджатой пружины 5. Для подачи нужной порции жидкости нажимают на клапан 2 с помощью рычага 11. При этом пружина сжимается, клапан отходит от своего седла и открывает нагнетательное отверстие корпуса. Опорой рычага 11 служит вилка 9, соединенная с корпусом болтами. Рычаг соединен с вилкой шарниром, состоящим из оси 10 с установочным винтом 13. Для устранения утечки жидкости через направляющий шток клапана 2 при открытом проходном канале в корпусе предусмотрено сальниковое устройство, состоящее из набора уплотнительных колец 6, нажимной втулки 7 и нажимной гайки 8.

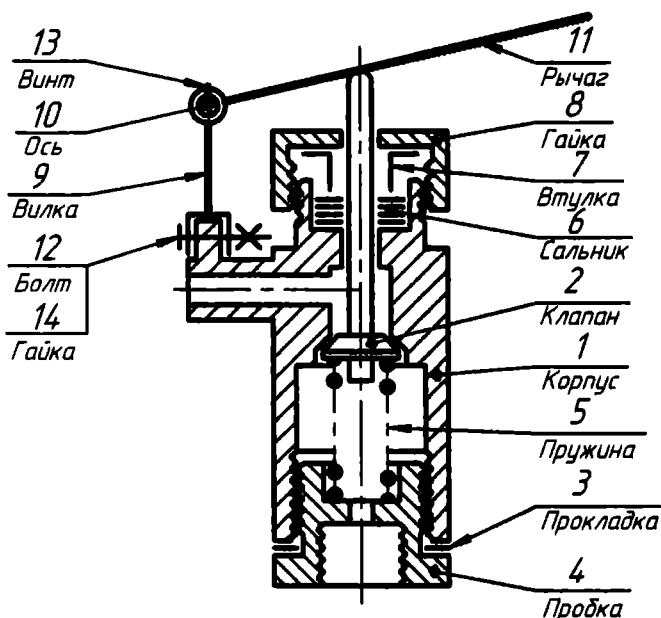


Рис. 5.241. Схема принципиальная полная клапана питательного

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 12: болт М8×50 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 13: винт М6×10 ГОСТ 1477–84*;
- ☐ позиция 14: гайка М8 ГОСТ 5915–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, клапана 2 и пробки 4.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства и вилки 9.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.242).

4. Установить клапан 2 (рис. 5.243, б) в корпусе устройства так, чтобы он плотно прилегал к своему седлу и перекрывал выходное отверстие.
5. Установить прокладку 3 (рис. 5.245, а) на нижнюю плоскость входного отверстия корпуса и пробку 4 (рис. 5.243, а), завернув ее до упора.
6. В цилиндрическое углубление $\phi 34$ мм пробки установить пружину сжатия (рис. 5.244) так, чтобы ее поджатые витки опирались одним концом на пробку, а другим — на плоскость основания цилиндра клапана. На рис. 5.244 пружина изображена в свободном состоянии, а в корпус она устанавливается поджатой, но при этом число витков пружины не меняется, а следовательно, необходимо пересчитать шаг витков в рабочем положении.
7. В сальниковую камеру корпуса 1 установить четыре уплотнительных кольца (рис. 5.245, а), при этом нижнее и верхнее кольца нужно изобразить в соответствии с формой конуса камеры корпуса и конуса нажимной втулки 7 (рис. 5.245, б).

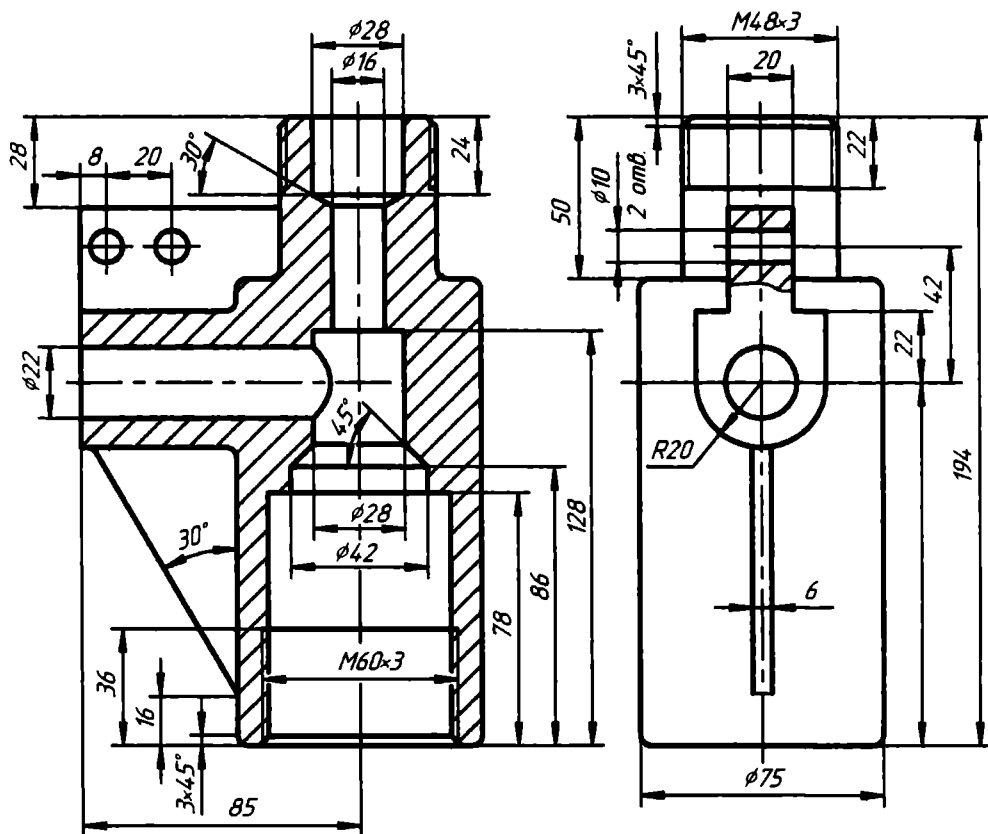
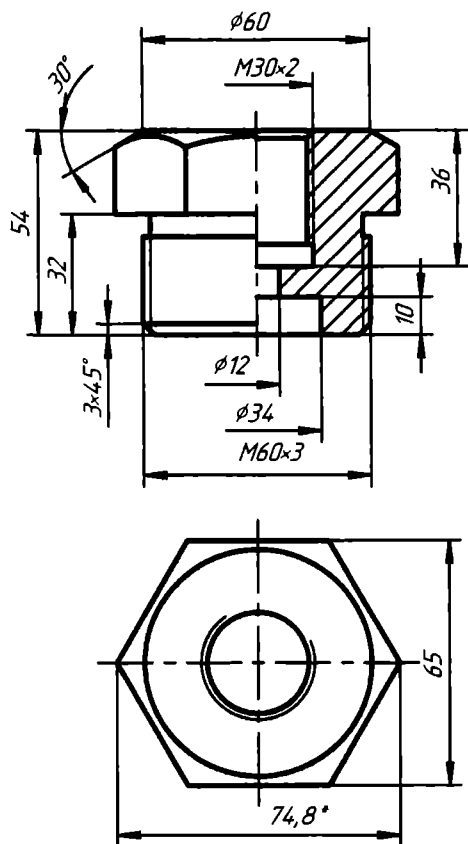


Рис. 5.242. Корпус клапана питательного

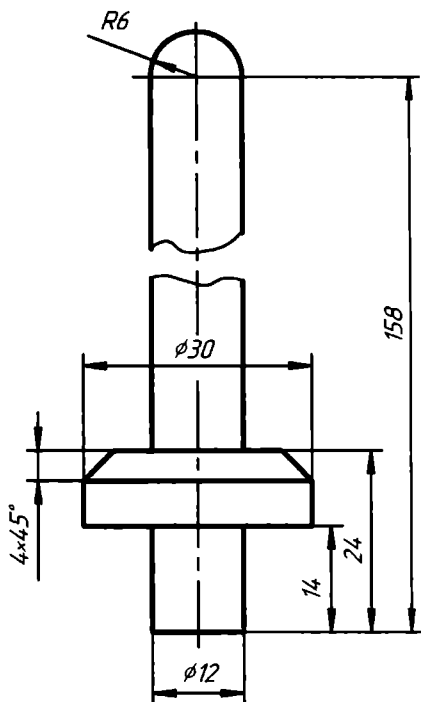


* Размер для справок.

Деталь поз. 4.

Материал: Сталь 15 ГОСТ 1050-74.

а



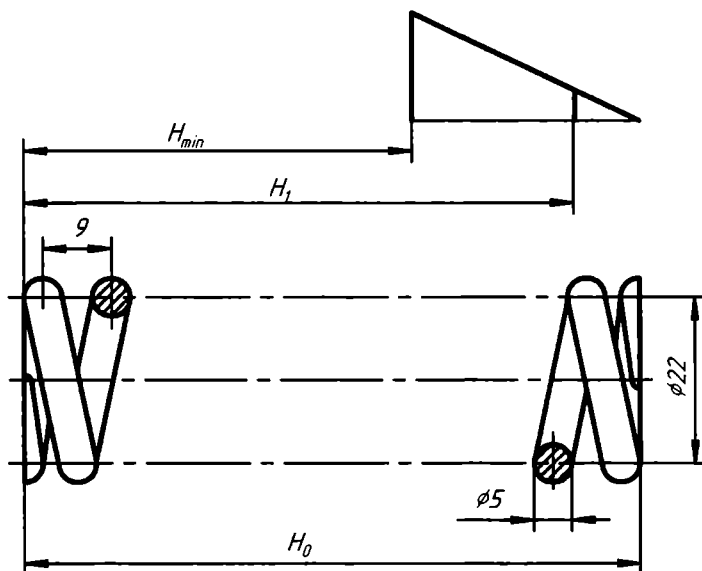
Деталь поз. 2.

Материал: Ст 5 ГОСТ 380-94.

б

Рис. 5.243. Чертежи: а — пробки; б — клапана

8. В сальниковую камеру корпуса вставить втулку 7 (рис. 5.245, б) до упора в верхнее уплотнительное кольцо, которое в результате нажатия втулки принимает форму соответствующего конуса.
9. На корпус навинтить гайку 8 (рис. 5.245, в) до упора во втулку 7.
10. На соответствующее ребро корпуса установить вилку 9 (рис. 5.247, а) и закрепить ее болтами 12 с гайками 14.



1. Длина свободной пружины $H_0 = 72$ мм.
2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_t = 63 \dots 64$ мм.
3. Число рабочих витков $n = 8$.
4. Число витков полное $n_1 = 9,5$.

Пружина сжатия с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.

Деталь поз. 5, материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.244. Чертеж пружины клапана

11. В ушки вилки установить рычаг 11 (рис. 5.246), ось 10 (рис. 5.247, б) и закрепить ось винтом 13. Рычаг установить так, чтобы он опирался на сферический конец штока клапана 2 специальным цилиндрическим вырезом.
12. После сборки оформить разрезы и построить другие необходимые изображения.
13. Затем необходимо составить спецификацию и нанести позиции деталей.
14. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
15. Оформить работу и представить ее к защите.

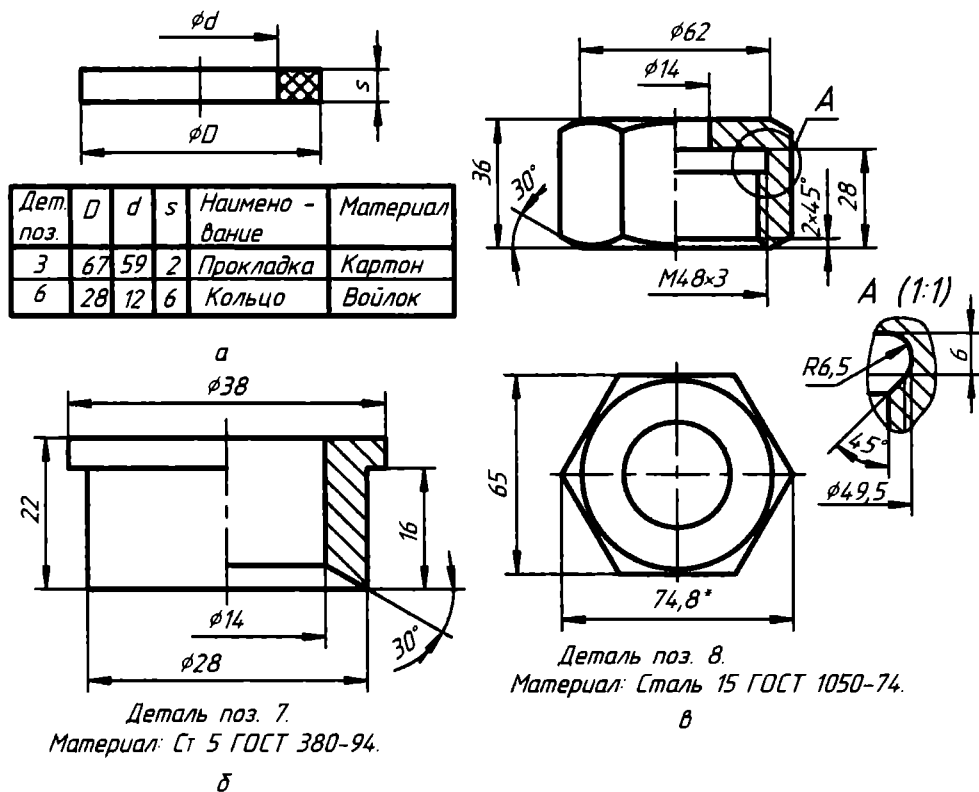


Рис. 5.245. Чертежи: а — прокладки; б — нажимной втулки; в — гайки

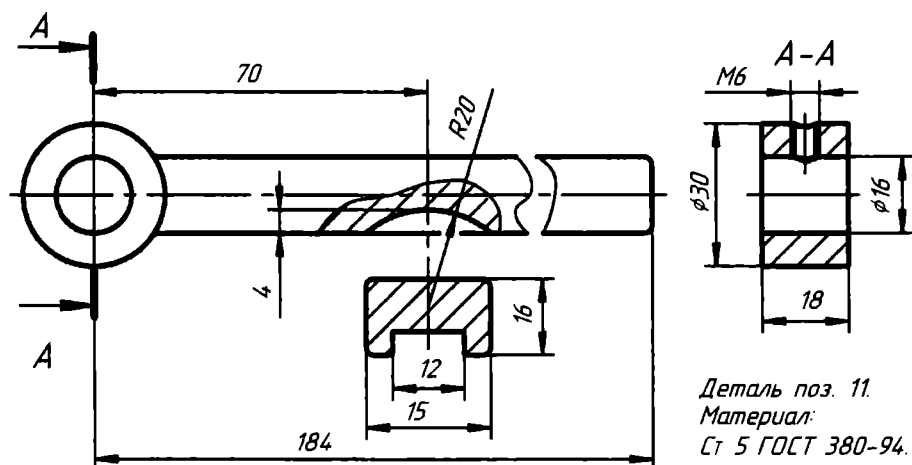


Рис. 5.246. Чертеж рычага устройства

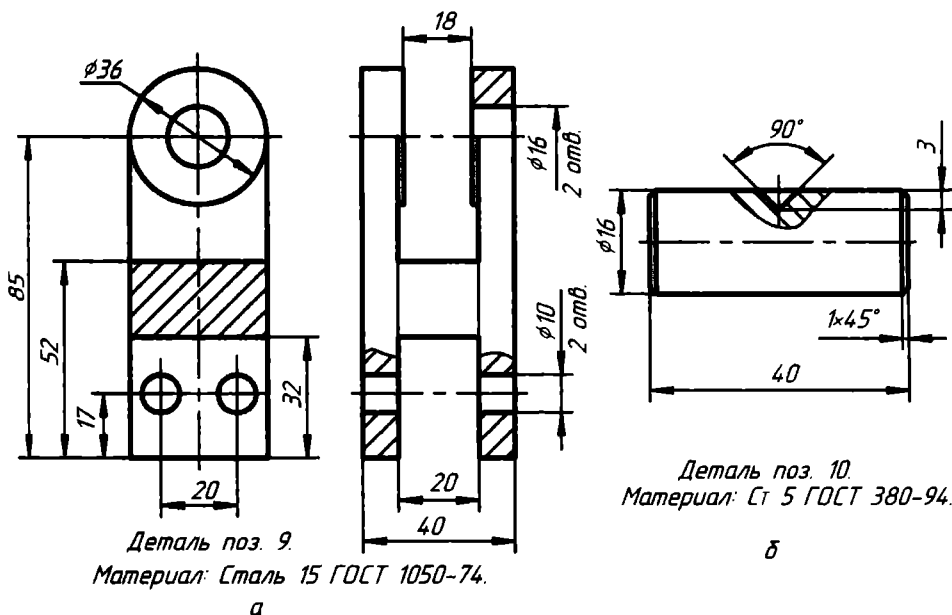


Рис. 5.247. Чертежи: а — вилки; б — оси клапана

34. Вентиль запорный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля запорного показана на рис. 5.248.

Вентиль используется в системе трубопроводов и предназначен для регулирования потока жидкости и перекрытия трубопровода.

На входном канале корпуса 1 вентиля устанавливается седло 2, отверстие которого перекрывается клапаном 3. Клапан соединен подвижно со шпинделем 4, а осевое перемещение шпинделя относительно клапана ограничивается его сферическим наконечником и резьбовой втулкой 5. Корпус закрывается крышкой 7, которая устанавливается с прокладкой 6, изготовленной из технического картона, и с помощью фланца стягивается с корпусом болтами 11. Шпиндель с крышкой соединен резьбой. При вращении ключом 10 шпиндель перемещается в осевом направлении вместе с клапаном и открывает или закрывает проходной канал. Для устранения утечки жидкости через резьбовое соединение предусмотрено сальниковое устройство, которое состоит из сальника 8 (набор войлочных колец), нажимного фланца 9, стягивающих шпилек 15 и гаек 12.

Ключ со шпинделем соединяется четырехгранной призмой.

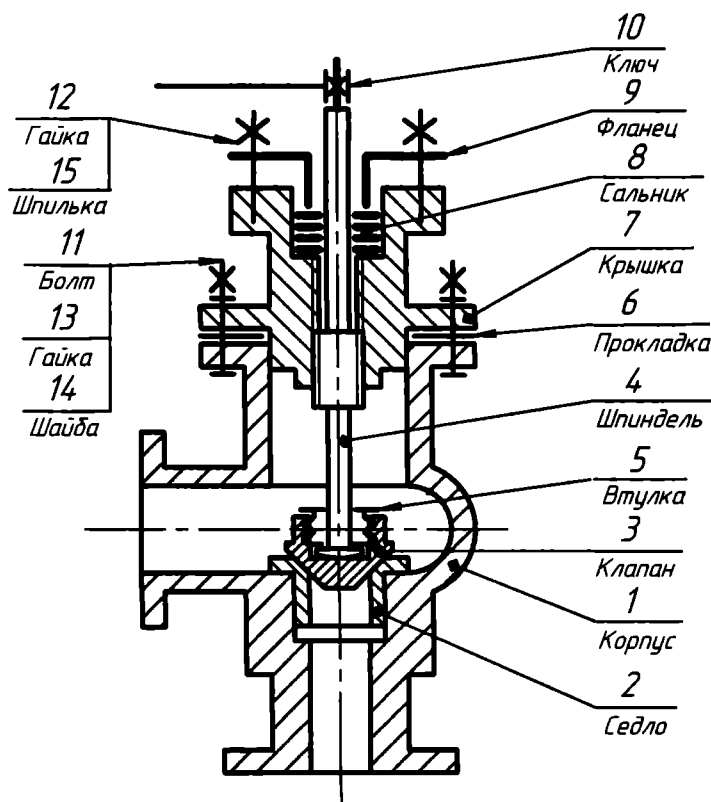


Рис. 5.248. Схема принципиальная полная вентиля

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ❑ позиция 11: болт М12×35 ГОСТ 7798–70;
- ❑ позиция 12: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ❑ позиция 13: гайка М12 ГОСТ 5915–70;
- ❑ позиция 14: шайба 2.12 ГОСТ 11371–78;
- ❑ позиция 15: шпилька М10×25 ГОСТ 22032–76,

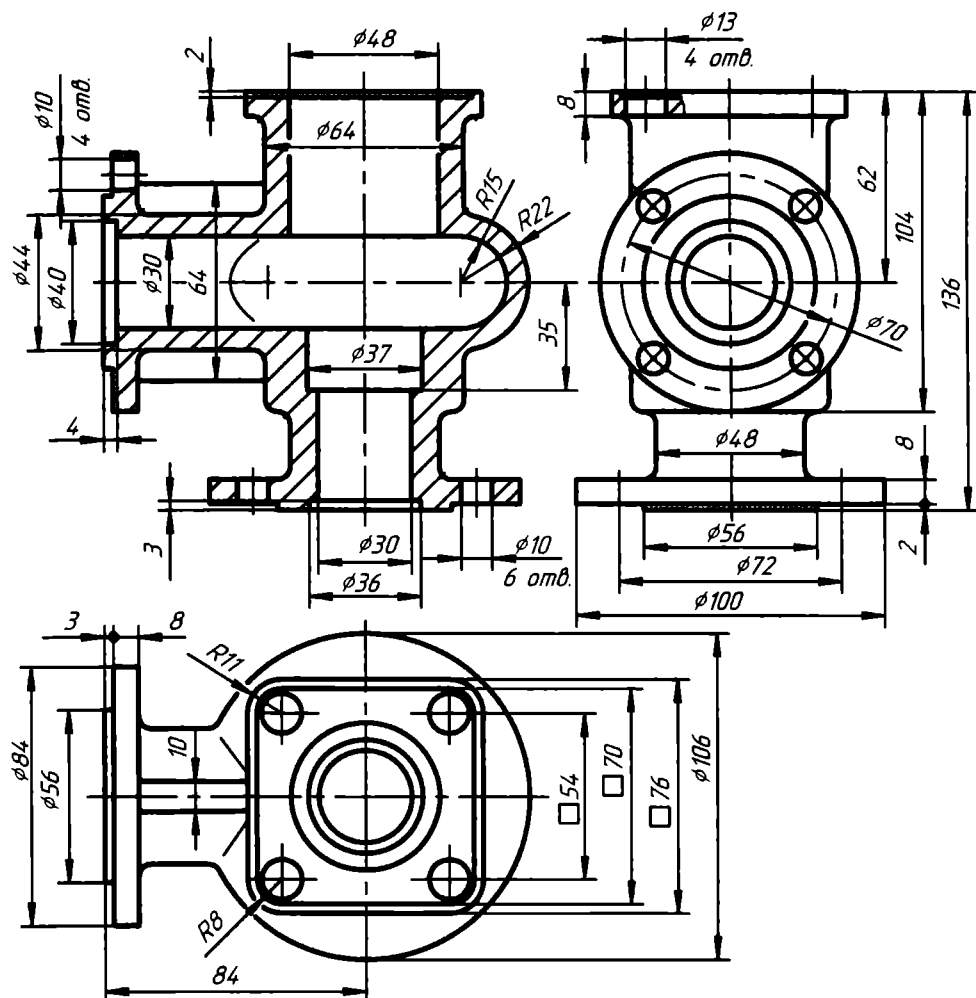
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и шпинделя 4.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

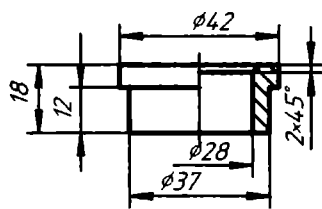
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства и крышки 7.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.249), увеличив интервалы между изображениями (по сравнению с рисунком) с учетом размещения изображений других деталей изделия (по намеченному в п. 1 плану) и возможности указания необходимых размеров и других обозначений сборочного чертежа.



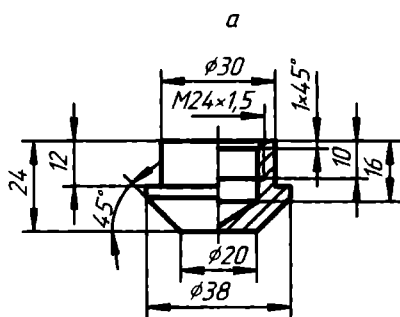
Дет. поз. 1.

Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-88.

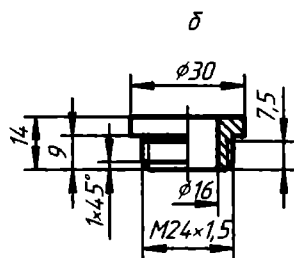
Рис. 5.249. Корпус вентиля



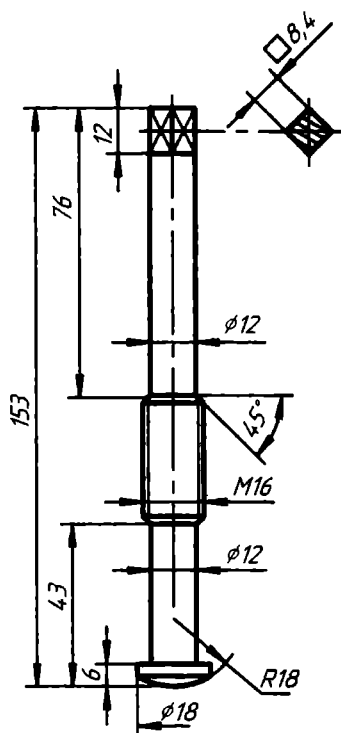
Деталь поз. 2.
Материал: Сталь 30
ГОСТ 1050-74.



Деталь поз. 3.
Материал: Сталь 30
ГОСТ 1050-74.



Деталь поз. 5.
Материал: Сталь 30
ГОСТ 1050-74.



Деталь поз. 4.
Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

г

Рис. 5.250. Чертежи: а — седла; б — клапана; в — резьбовой втулки; г — шпинделя

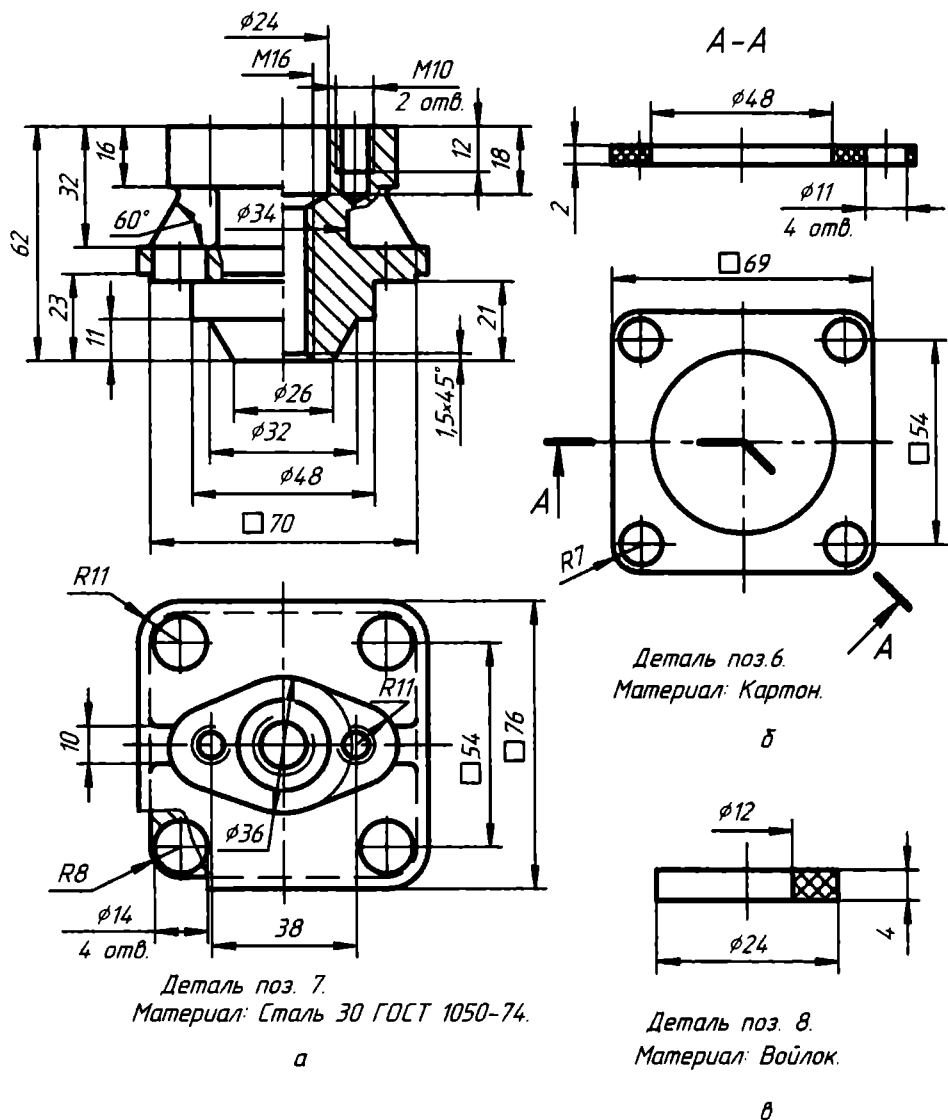
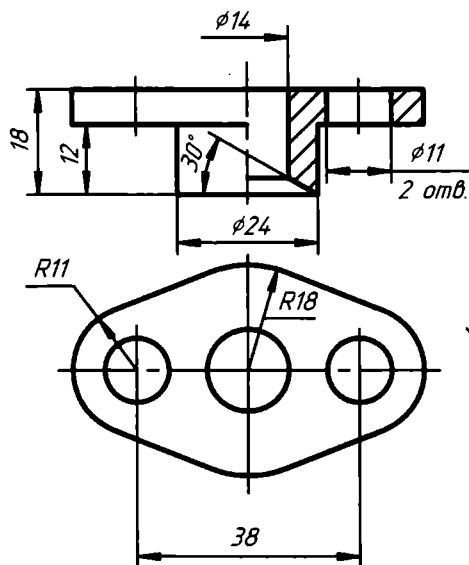


Рис. 5.251. Чертежи: а — крышки; б — прокладки; в — уплотнителей

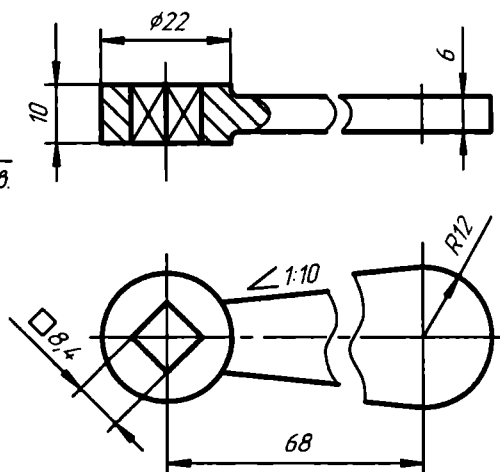
4. В отверстие $\phi 37$ мм корпуса вставить седло 2 (рис. 5.250, а) до упора.
5. Установить клапан 3 (рис. 5.250, б) на его седло так, чтобы канал корпуса был перекрыт (конус фаски седла и конус клапана должны совпасть).
6. Начертить шпindelь 4 (рис. 5.250, г) так, чтобы он своим сферическим концом опирался на поверхность дна отверстия клапана.
7. Завинтить резьбовую втулку 5 (рис. 5.250, в) в корпус клапана так, чтобы у шпинделя оставался свободный осевой (холостой) ход 2...3 мм.
8. Закрыть корпус крышкой 7 (рис. 5.251, а), предварительно установив квадратную прокладку 6 (рис. 5.251, б).
9. Установить болты 11 с шайбами 14 и гайками 13.
10. В сальниковую камеру $\phi 24$ мм крышки установить четыре уплотнительных кольца (рис. 5.251, в) так, чтобы нижнее кольцо приняло форму конуса отверстия камеры, а верхнее — конуса нажимного фланца.
11. Закрыть сальниковую камеру фланцем 9 (рис. 5.252, а), который должен плотно прилегать к верхнему уплотнительному кольцу по конической поверхности.
12. Нажимной фланец закрепить шпильками 15 и гайками 12.
13. На призму шпинделя установить ключ 10.



Деталь поз. 9.

Материал: Сталь 30 ГОСТ 1050-74.

а



Деталь поз. 10.

Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

б

Рис. 5.252. Чертежи: а — фланца; б — рукоятки

воздух подается через отверстие *Б* — и процесс повторяется в обратном порядке. Так происходит возвратно-поступательное перемещение поршня со штоком, которое передается зажимному устройству станка.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [1], [3], [5]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 10: болт М10×35 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 11: гайка М12 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 12: гайка М16 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 13: шайба 2.12 ГОСТ 11371–78;
- ☐ позиция 14: шайба 2.16 ГОСТ 11371–78;
- ☐ позиция 15: шпилька М12×35 ГОСТ 22034–76,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, крышек 3 и 7, штока 6.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства и крышки 3.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.254) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. С левой стороны корпуса цилиндра установить прокладку 2 (рис. 5.255, а) и крышку 3 (рис. 5.257) так, чтобы отверстие с конической резьбой было вверх.
5. В корпусе цилиндра начертить поршень 5 (рис. 5.255, б) в левом крайнем положении. В кольцевых проточках поршня установить резиновые уплотнительные кольца 9 (рис. 5.258, б).
6. В отверстие $\Phi 22$ мм ступицы поршня вставить шток 6 (рис. 5.256) до упора, установить шайбу 14 и гайку 12.
7. Установить прокладку 16 (рис. 5.255, а) со стороны правого торца корпуса цилиндра и крышку 7 (рис. 5.258, а).
8. В проточках отверстия ступицы крышки 7 начертить уплотнительные резиновые кольца 9 (рис. 5.258, б).

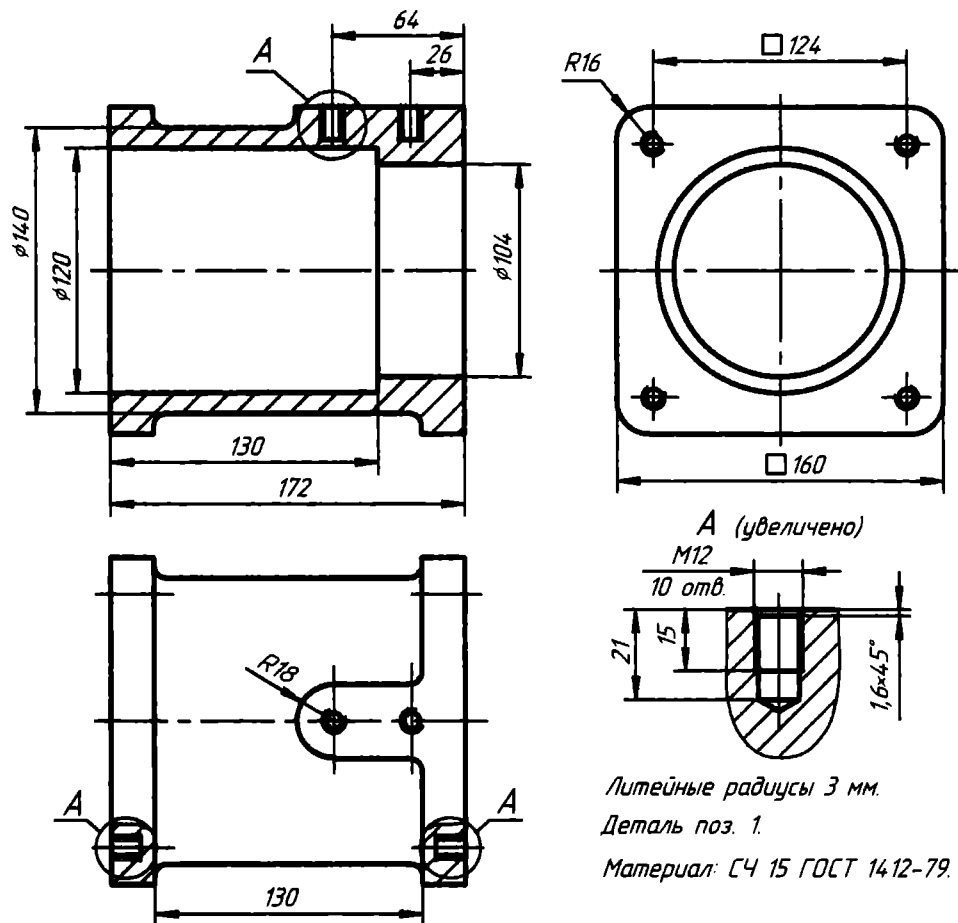


Рис. 5.254. Корпус пневматического цилиндра

9. Начертить соединения крышек с корпусом цилиндра шпильками.
10. На левую крышку цилиндра установить фланец 4 (рис. 5.259) и закрепить его болтами 10, которые используются как винты.
11. Достроить все необходимые изображения, нанести штриховку. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.

Перед окончательным оформлением (лучше и на других этапах) полезно показать работу ведущему преподавателю.

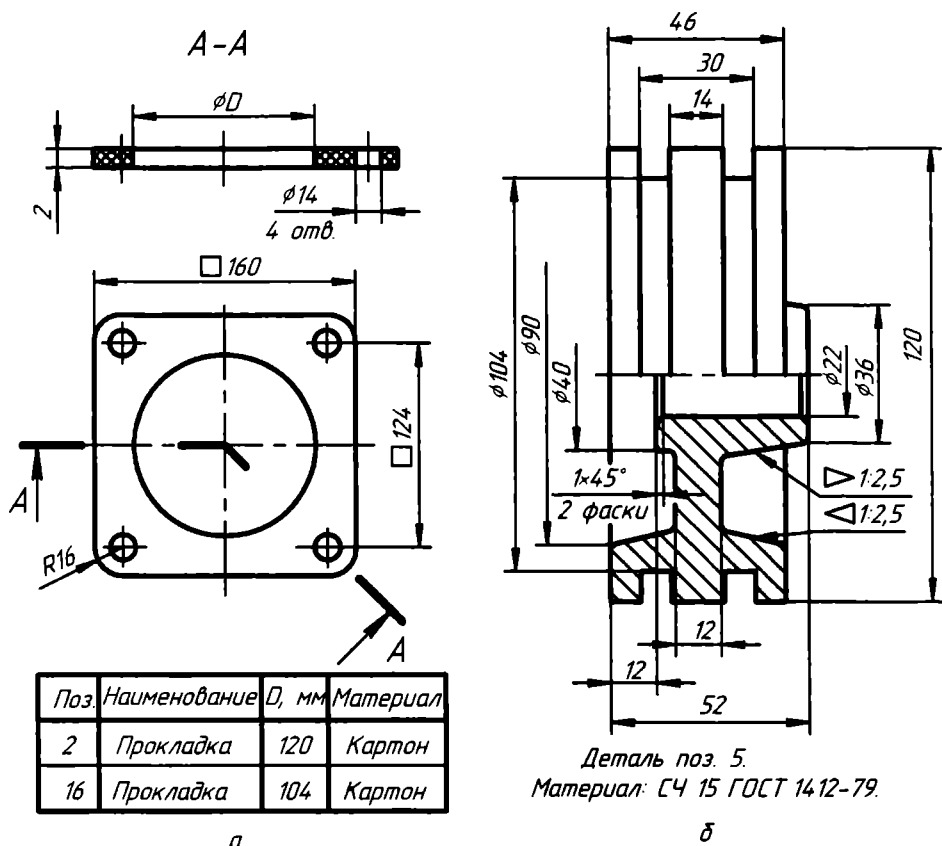


Рис. 5.255. Чертежи: а — прокладок, б — поршня

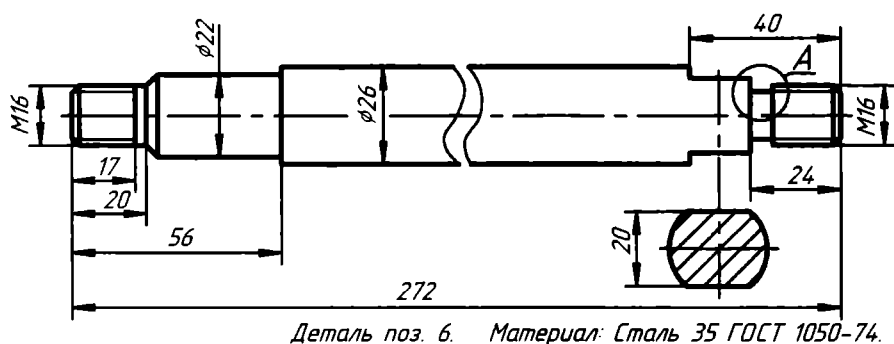


Рис. 5.256. Чертеж штока

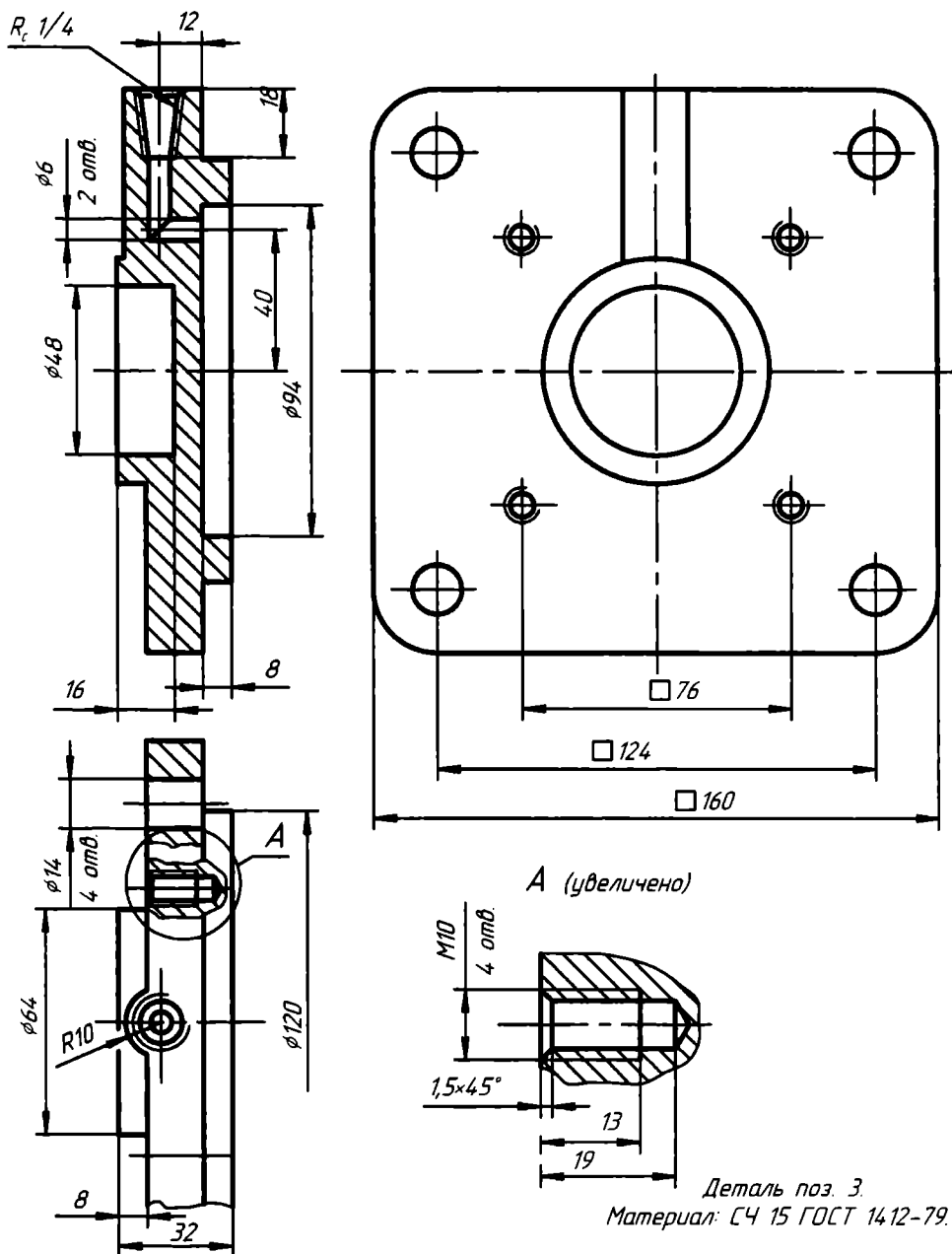


Рис. 5.257. Чертеж крышки левой

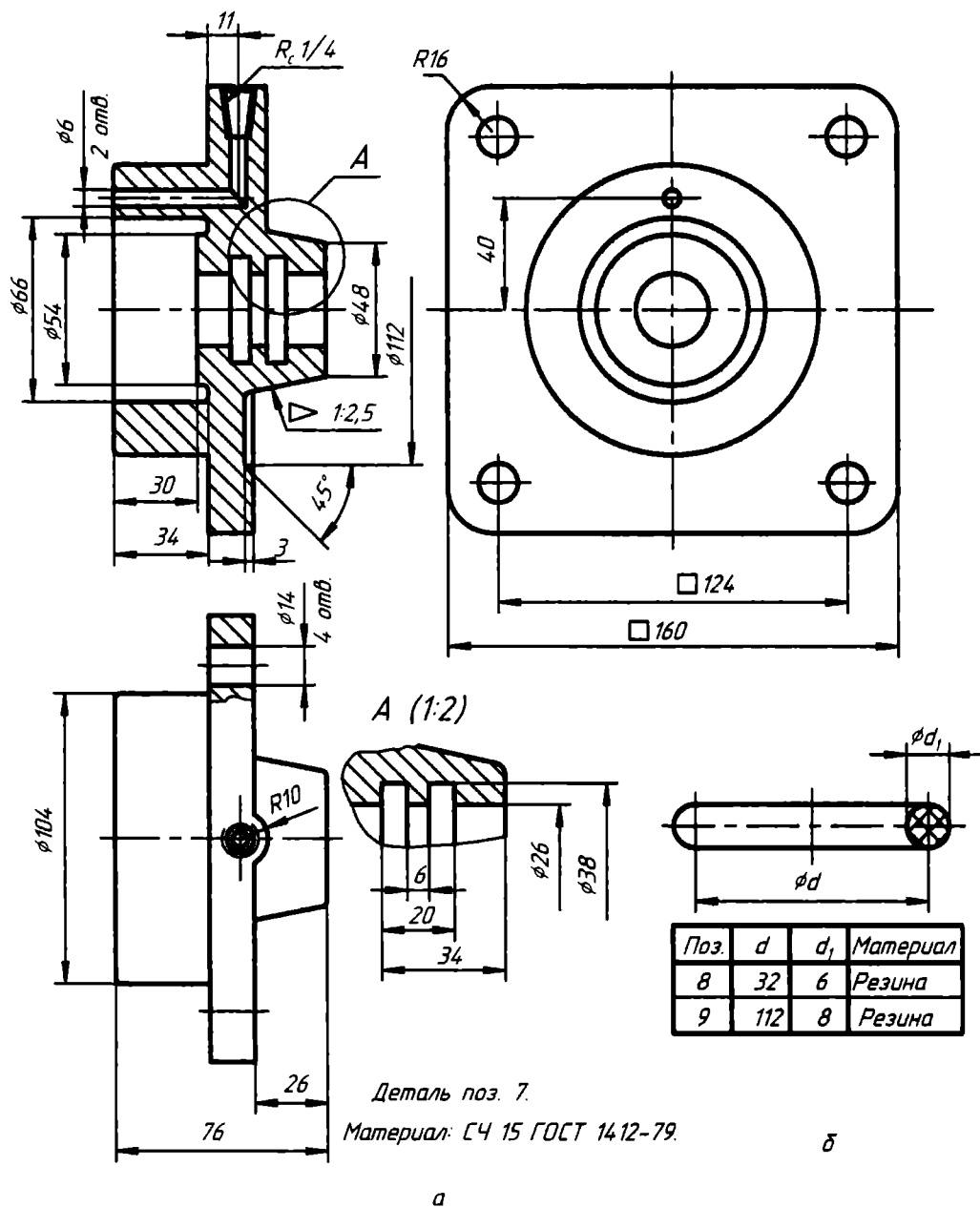


Рис. 5.258. Чертежи: а — крышки правой; б — уплотнительных колец

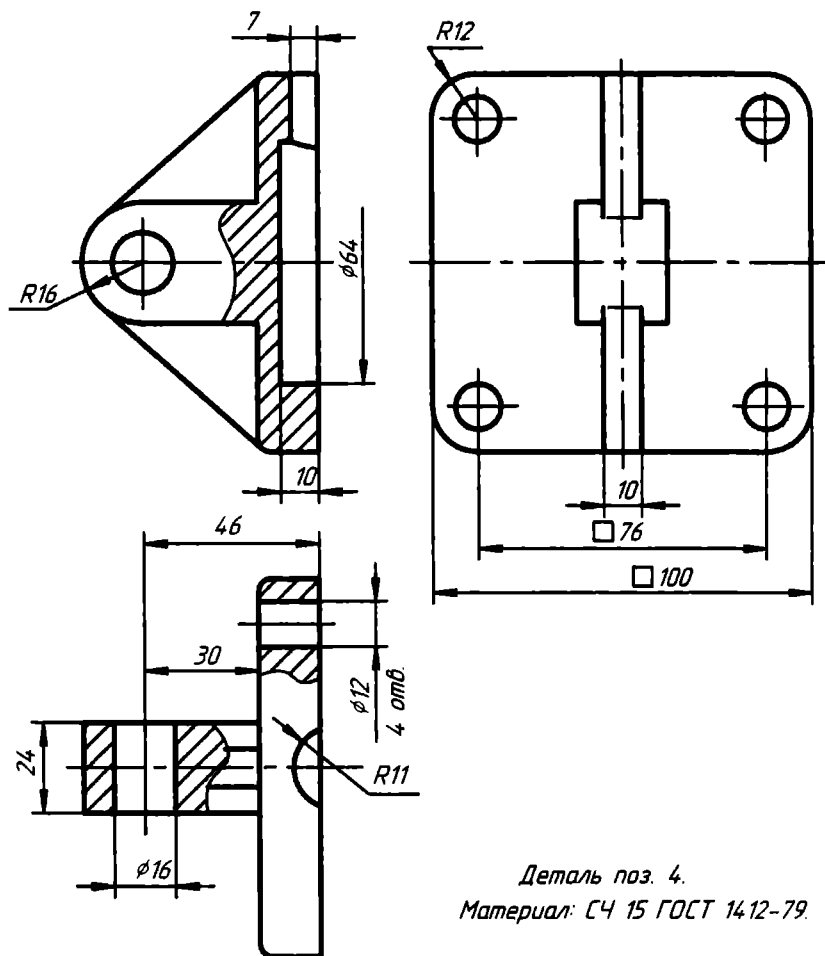


Рис. 5.259. Чертеж фланца

36. Цилиндр гидравлический

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная цилиндра гидравлического показана на рис. 5.260.

Гидравлический цилиндр применяется в различных механизмах, в которых используется гидравлический привод. Цилиндр состоит из корпуса 1, который соединяется неподвижно со стойкой механизма, и поршня 4. Цилиндр с правой стороны герметично закрывается крышкой 3 с прокладкой 2, которая крепится винтами (используется болт) к корпусу. Для обеспечения герметичности соединений на

поршне и крышке устанавливаются резиновые уплотнительные кольца 13. На выходе штока поршня из цилиндра устанавливаются резиновое уплотнительное кольцо 12 и сальниковое устройство, которое состоит из стакана 5, сальника 6, нажимного фланца 7 и деталей крепления. Цилиндр к механизму присоединяется с помощью вилки 8, накрунутой на конец штока поршня.

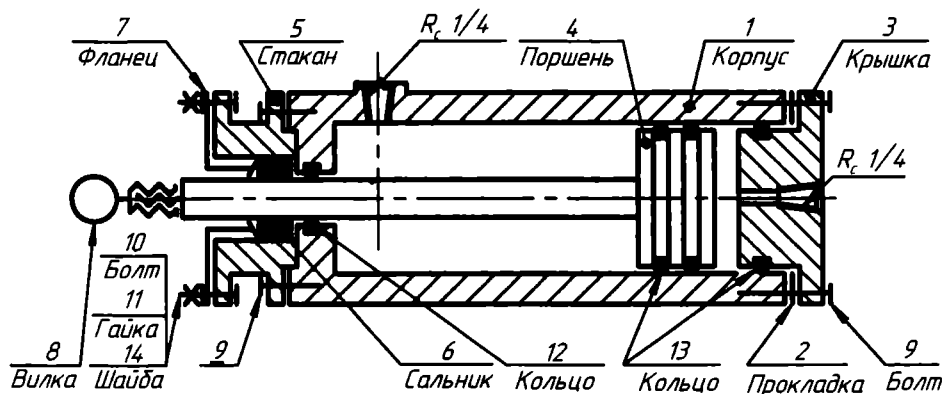


Рис. 5.260. Схема принципиальная полная цилиндра гидравлического

При подаче в цилиндр масла под давлением через отверстие правой крышки поршень перемещается влево, вытесняя жидкость из цилиндра через специальное отверстие с конической резьбой. Затем процесс повторяется в обратном порядке. Так происходит возвратно-поступательное перемещение поршня в цилиндре, которое передается соответствующему механизму.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [1], [3], [5]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 9: болт М6×25 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 10: болт М12×45 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 11: гайка М12 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 14: шайба 2.12 ГОСТ 11371–78,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1 и поршня 4.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.261) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. С правой стороны корпуса цилиндра установить прокладку 2 (рис. 5.262, а) и крышку 3 (рис. 5.262, б) с уплотнительным кольцом 13 (рис. 5.262, а).
5. В корпусе цилиндра установить поршень 4 (рис. 5.263) в правом положении так, чтобы правый конец поршня не доходил до крышки на 2...3 мм. В проточках поршня установить резиновые уплотнительные кольца 13 (рис. 5.262, а).

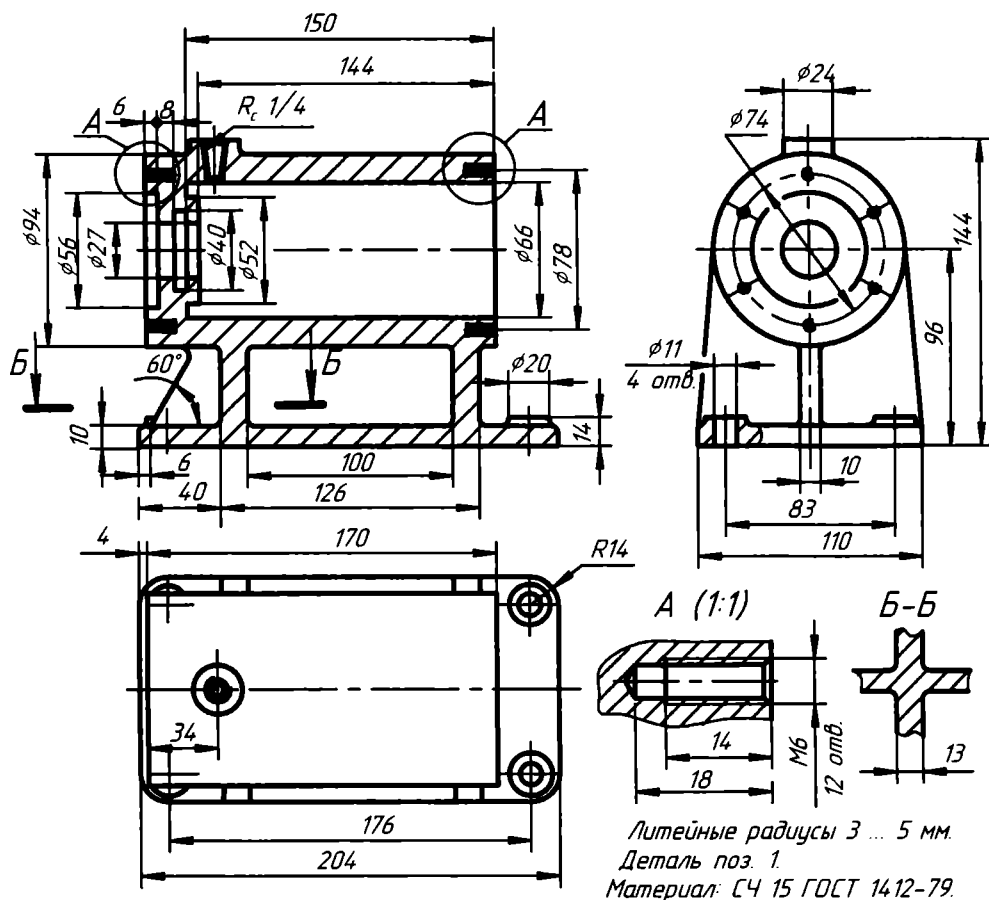


Рис. 5.261. Корпус гидравлического цилиндра

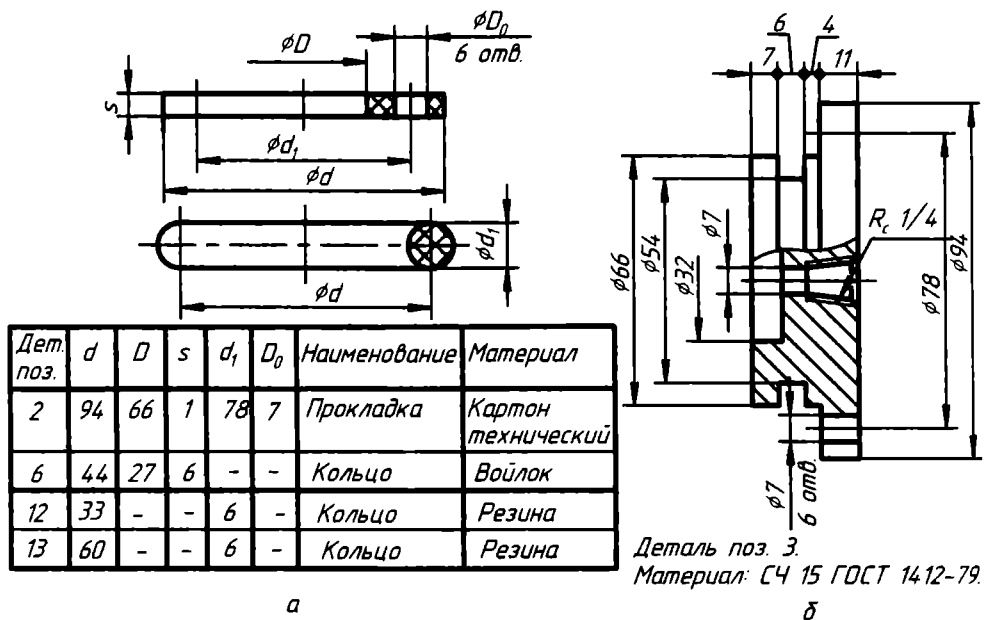


Рис. 5.262. Чертежи: а — уплотнителей; б — крышки

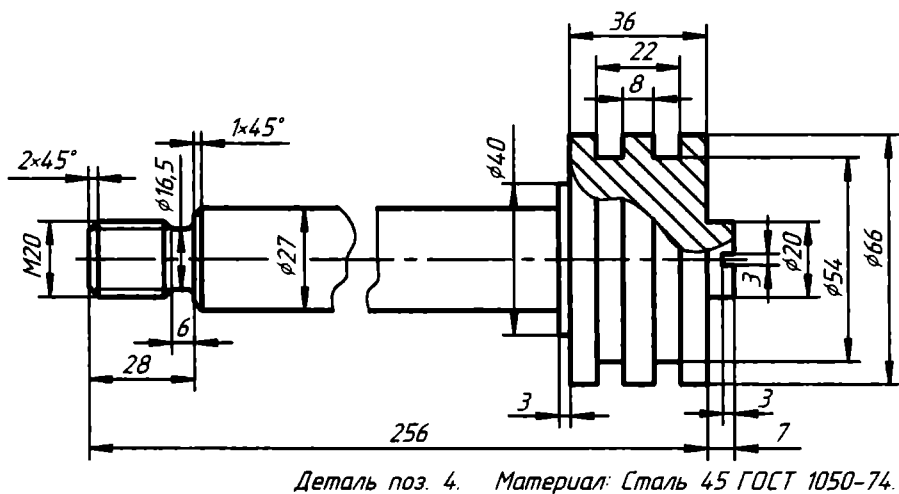


Рис. 5.263. Чертеж поршня

6. С левой стороны корпуса цилиндра в проточке установить уплотнительное кольцо 12 (рис. 5.262, а) и плотно к корпусу поставить стакан 5 (рис. 5.264) с крепежными болтами 9.
7. В сальниковой камере стакана плотно установить пять колец 6 (рис. 5.262, а), при этом крайнее левое кольцо вычертить по форме конуса нажимного фланца 7 (рис. 5.265, а).
8. Начертить на главном изображении фланец 7 (рис. 5.265, а) сальникового устройства так, чтобы он плотно прижимал кольца сальника 6.
9. Начертить крепление фланца к стакану болтами 10. Болты установить так, чтобы гайки с шайбами располагались снаружи фланца.
10. На резьбовой конец М20 штока поршня 4 навинтить вилку 8 (рис. 5.265, б) до упора так, чтобы оси отверстий вилки располагались горизонтально.
11. Достроить все необходимые изображения, нанести штриховку. Достаточность изображений согласовать с консультантом.

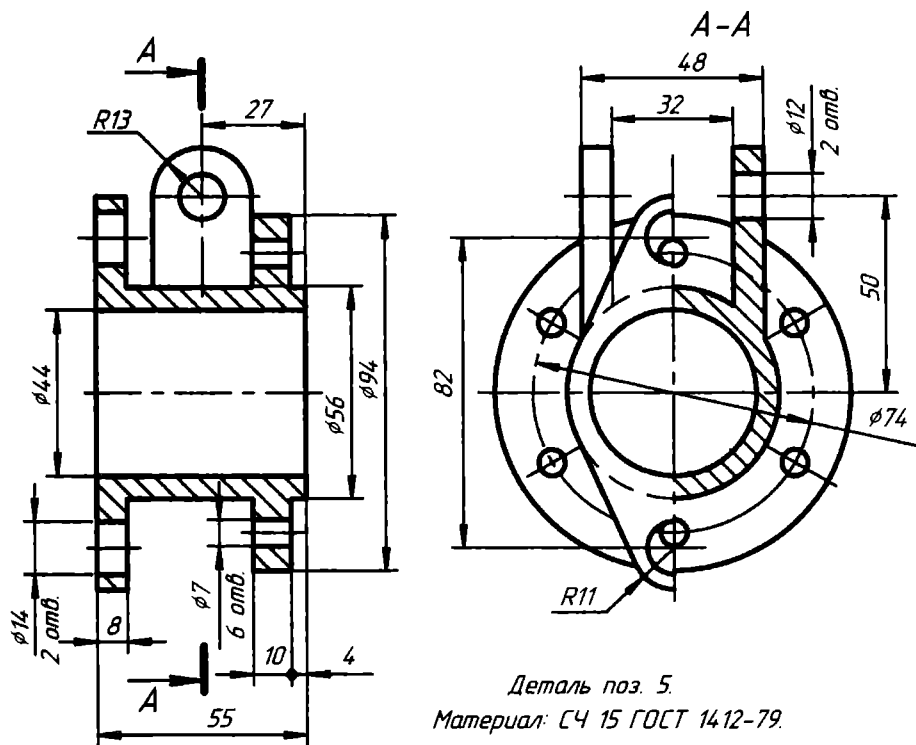


Рис. 5.264. Чертеж стакана

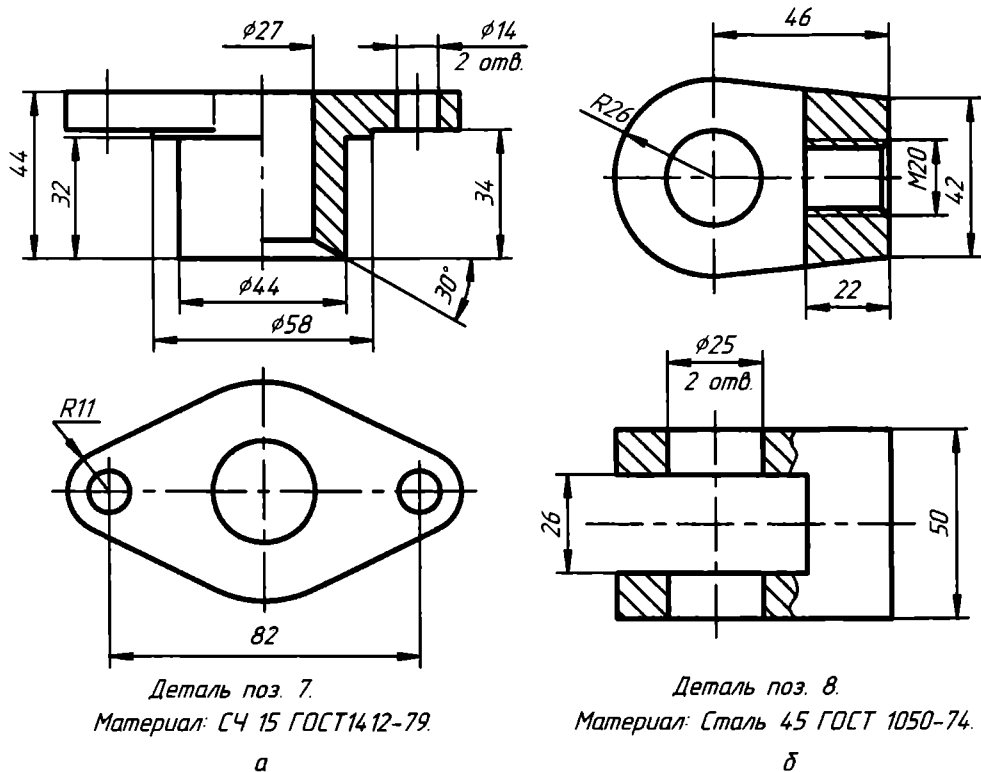


Рис. 5.265. Чертежи: а — фланец; б — вилки

12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.

Перед окончательным оформлением (лучше и на других этапах) полезно показать работу ведущему преподавателю.

37. Насос шестеренный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная и схема функциональная насоса шестеренного показаны на рис. 5.266, а и б соответственно.

Насос шестеренный состоит из корпуса 1, в котором установлены два зубчатых колеса с минимальными зазорами. Зубчатое колесо (шестерня) 3 соединяется с валом двигателя (ведущее звено) и входит в зацепление с зубьями колеса (шестерни) 4 (ведомое звено). Насос предназначен для подачи масла (жидкости) под давлением в систему смазки механизма. Направления вращения колес и движения жидкости показаны стрелками (рис. 5.266, б). На входе жидкости в корпус условно показан промежуток между двумя зубьями работающих колес. Масло, заполняющее эти промежутки, переносится колесами в нагнетательную область корпуса и при вхождении зубьев колес в зацепление вытесняется в нагнетательный трубопровод под давлением.

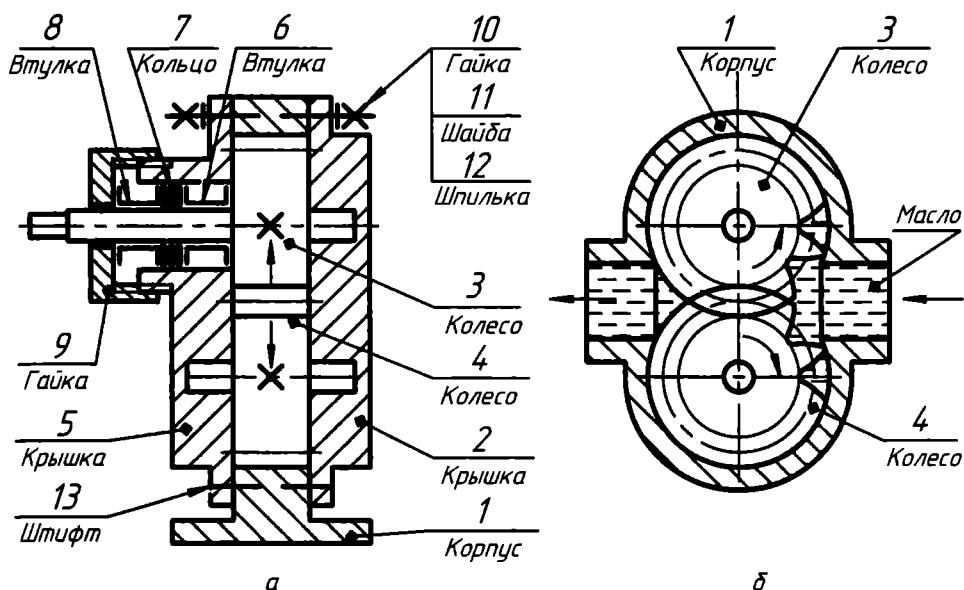


Рис. 5.266. Схемы насоса шестеренного: а — принципиальная полная; б — функциональная

Корпус насоса закрывается крышками 2 и 5 (рис. 5.266, а), которые служат опорой скольжения оси ведомой и вала ведущей шестерни. На выходе ведущего вала устанавливается сальниковое уплотнение, которое состоит из трех войлочных колец 7, пропитанных специальной смазкой, опорной 6 и нажимной втулки 8 и гайки 9. Конец ведущего вала подготовлен для соединения с механизмом привода насоса.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 10: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 11: шайба 2.10 ГОСТ 11371–78;
- ☐ позиция 12: шпилька М10×30 ГОСТ 22034–76;
- ☐ позиция 13: штифт 8×35 ГОСТ 3128–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры деталей по чертежам корпуса 1, крышки 2 и шестерни 3.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.267) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется выполнить ломаный разрез.
4. С правой стороны корпуса насоса установить крышку 2 (рис. 5.268), как на схеме (см. рис. 5.266, а).
5. В верхнем цилиндре корпуса насоса поставить ведущую (рис. 5.269, а), а в нижнем — ведомую (рис. 5.269, б) шестерни до упора их боковой плоскости в установленную крышку 2.
6. Слева корпуса насоса установить проходную крышку (рис. 5.270).
7. На ведущий вал насоса надеть втулку 6 (рис. 5.271, а) до упора в плоскость шестерни.
8. Вплотную к втулке 6 на ведущем валу установить три войлочных кольца 7 (рис. 5.271, б) так, чтобы крайние кольца приняли форму конуса втулки.
9. На ведущий вал вплотную к войлочным кольцам сальника надеть нажимную втулку 8 (рис. 5.271, в).
10. На штуцер корпуса завинтить гайку 9 (рис. 5.271, г) до упора.

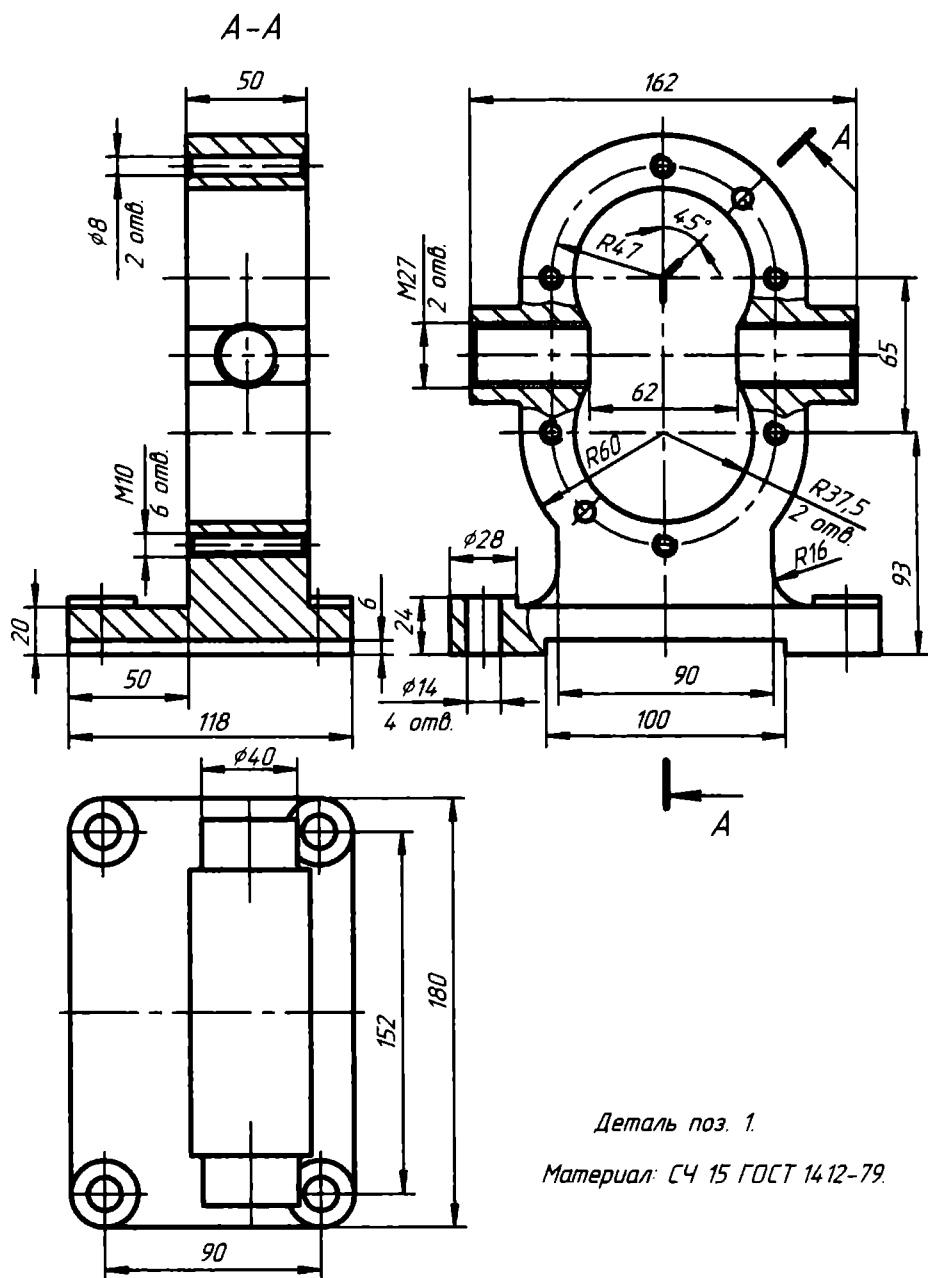


Рис. 5.267. Корпус насоса

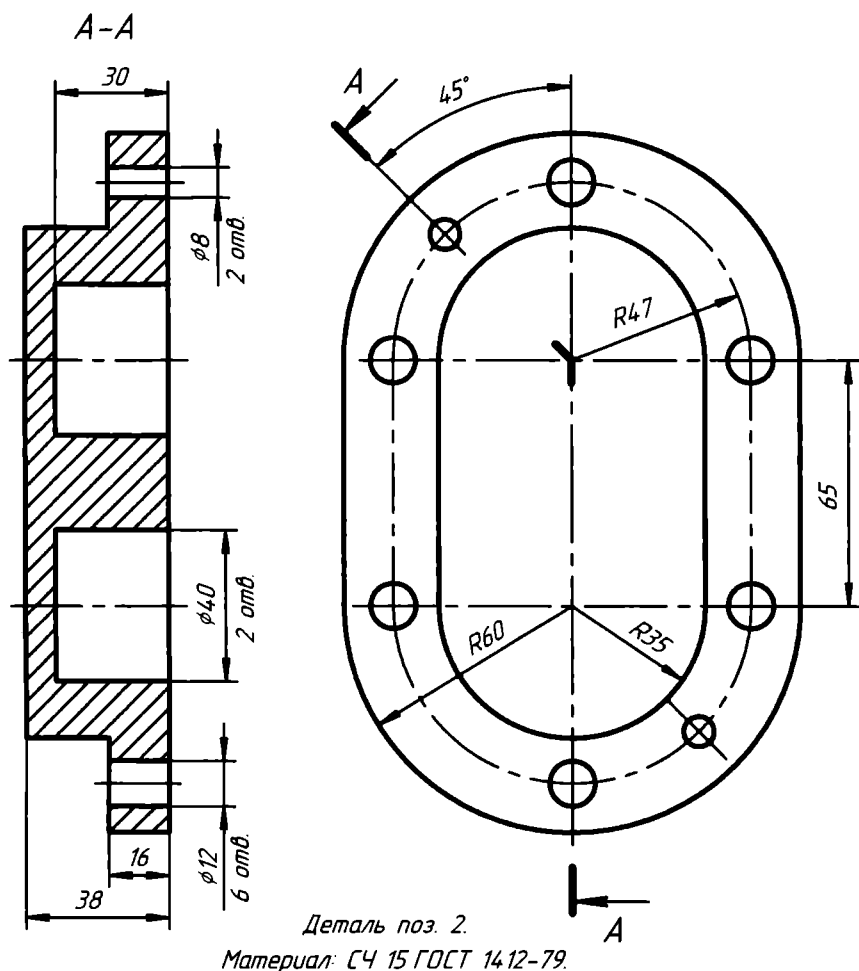


Рис. 5.268. Чертеж крышки глухой

11. Начертить детали крепления крышек к корпусу с помощью шпилек 12 с шайбами 11 и гайками 10.
12. Начертить установочные штифты 13.
13. Достроить все другие необходимые изображения, нанести штриховку. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
14. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
15. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
16. Оформить работу и представить ее к защите.

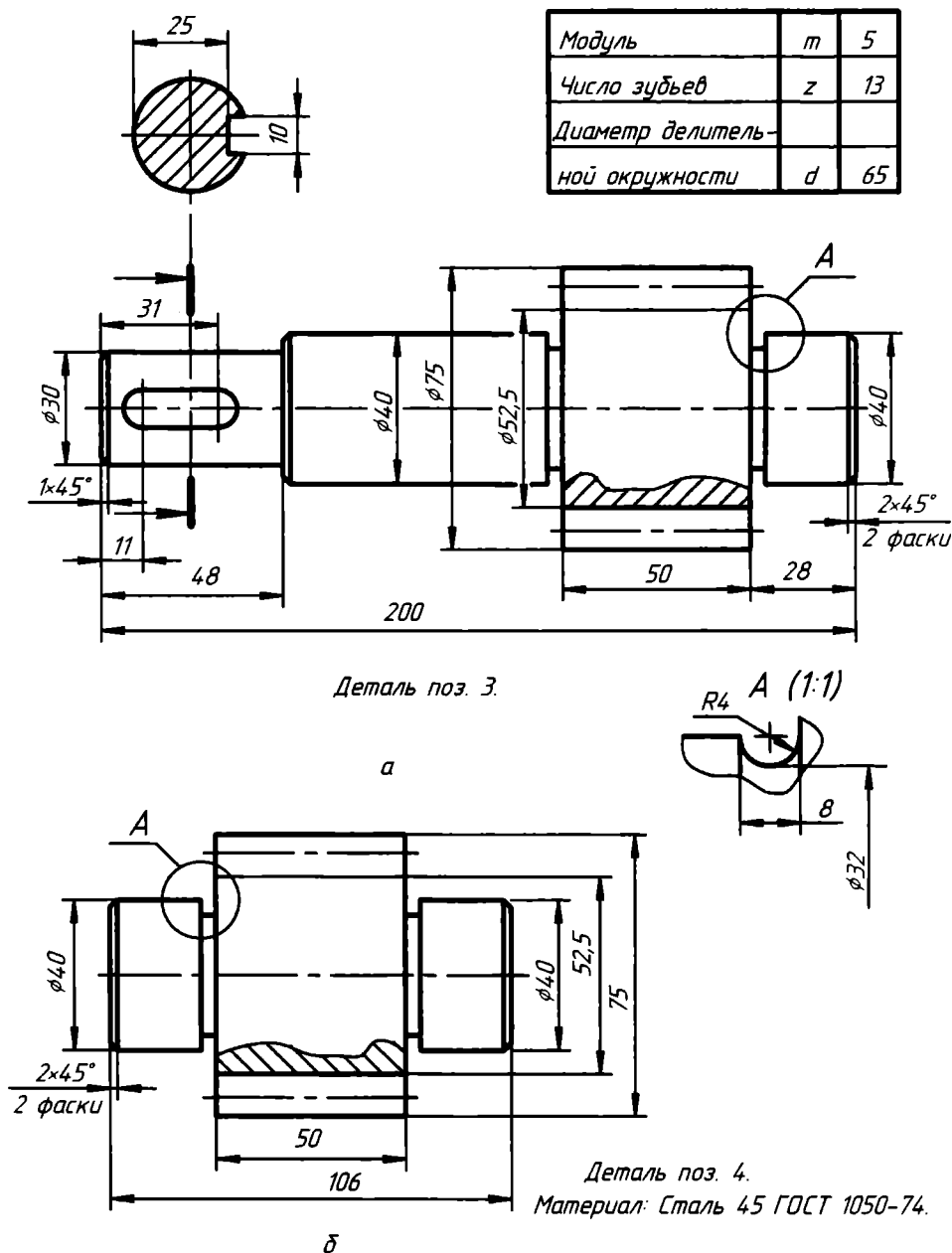


Рис. 5.269. Чертежи зубчатых колес: а — ведущего; б — ведомого

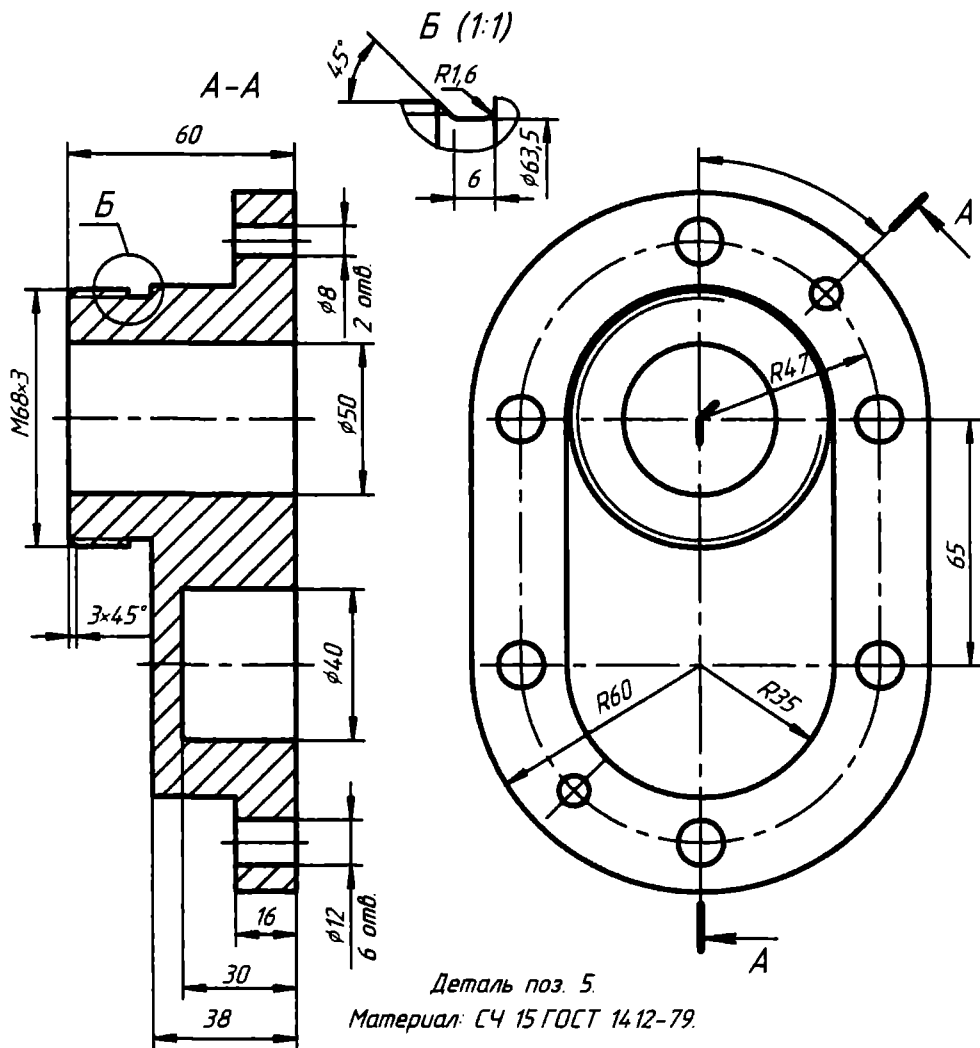


Рис. 5.270. Чертеж крышки проходной

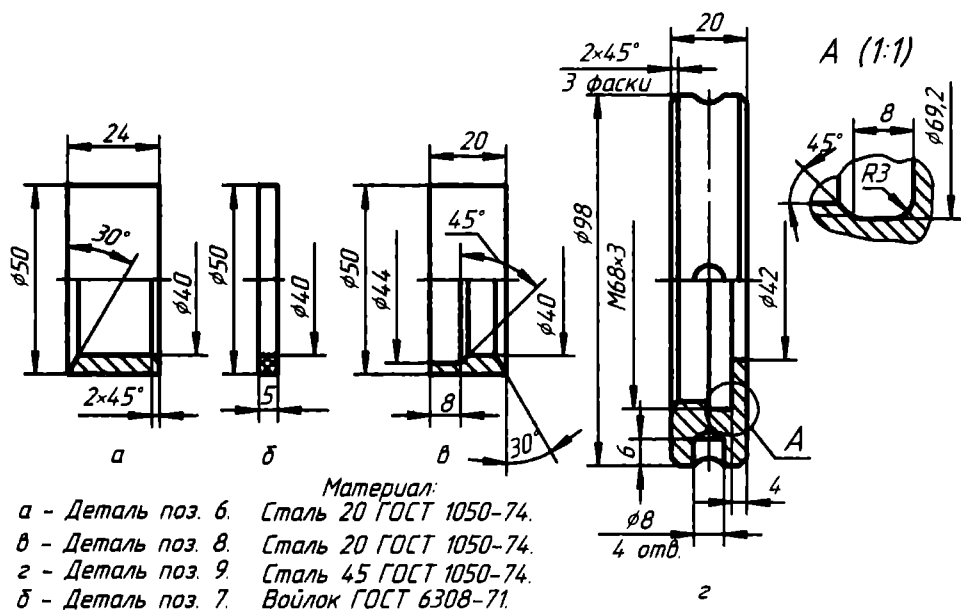


Рис. 5.271. Чертежи деталей сальника насоса: а — втулки; б — кольца; в — нажимной втулки; г — гайки

38. Тиски

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная тисков показана на рис. 5.272.

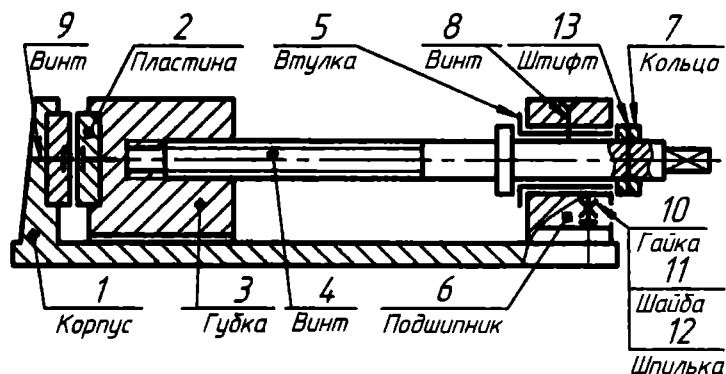


Рис. 5.272. Схема принципиальная полная тисков

Тиски данной конструкции применяются для закрепления обрабатываемых деталей на металлорежущих станках.

Тиски состоят из корпуса 1 с рабочей пластиной 2, закрепленной двумя винтами 9, и подвижной губы 3 с аналогичной пластиной. При вращении винта 4 с помощью специальной рукоятки (на схеме не показана) подвижная губа перемещается поступательно по направляющим элементам корпуса. Это перемещение используется для закрепления обрабатываемой на станке детали между рабочими пластинами подвижной и неподвижной губ. Винт 4 установлен в подшипнике 6, закрепленном на корпусе неподвижно с помощью шпилек 12. В корпусе подшипника установлена стальная втулка 5, служащая опорой скольжения, которая закреплена установочным винтом 8, чтобы не было осевого смещения. На винт установлено кольцо 7, зафиксированное штифтом 13, которое исключает возможность осевого смещения винта 4 относительно корпуса подшипника.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 8: винт М8×12 ГОСТ 1476–84;
- ☐ позиция 9: винт М8×20 ГОСТ 1491–80;
- ☐ позиция 10: гайка М8 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 11: шайба 2.8 ГОСТ 11371–78;
- ☐ позиция 12: шпилька М8×30 ГОСТ 22034–76;
- ☐ позиция 13: штифт 4×40 ГОСТ 3128–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежу корпуса 1.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.273) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В специальный паз корпуса установить рабочую пластину 2 (рис. 5.275, а).
5. Начертить подвижную губу 3 (рис. 5.274) вместе с ее рабочей пластиной так, чтобы тиски были закрыты (рабочие пластины обеих губ замкнуты).
6. На корпус 1 тисков установить корпус подшипника 6 (рис. 5.276) с втулкой 5 (рис. 5.275, б), которую вставить до упора в буртик $\varnothing 45$ мм втулки.

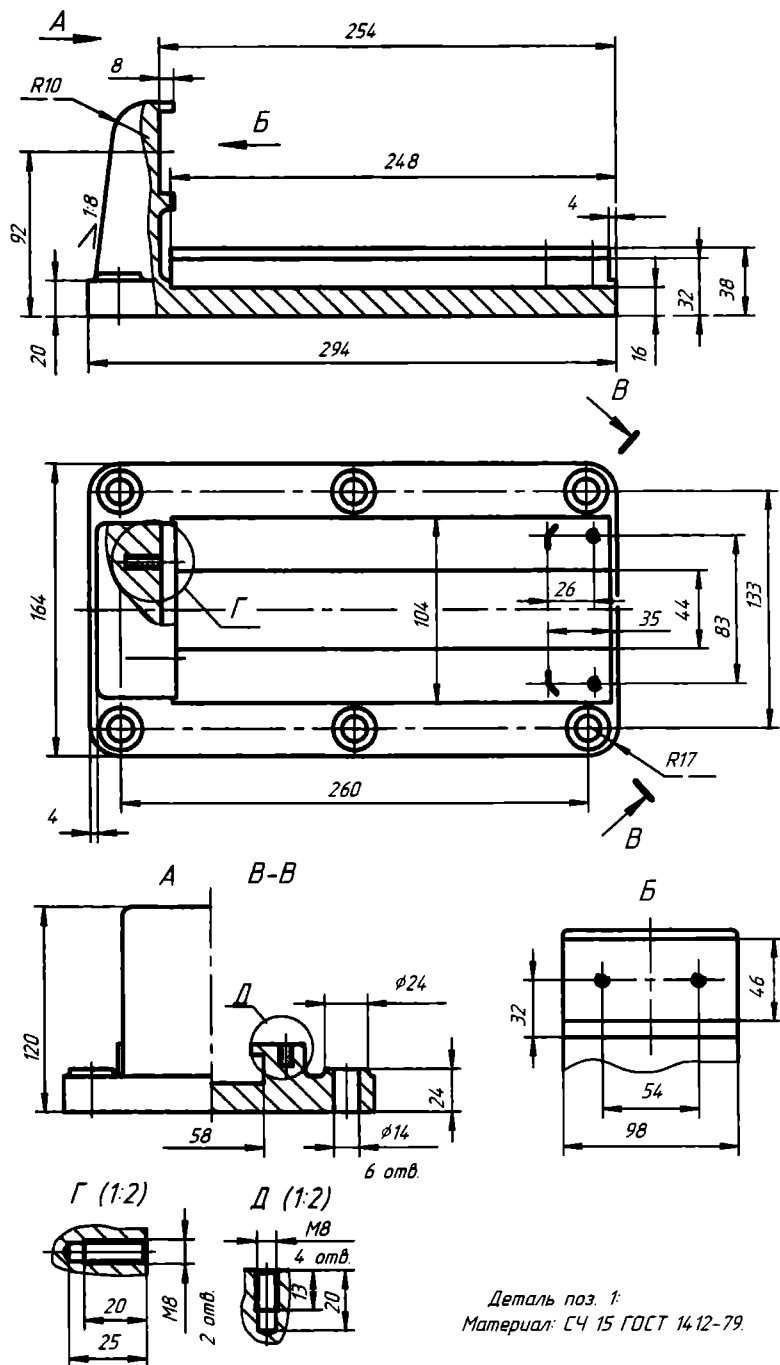


Рис. 5.273. Корпус тисков

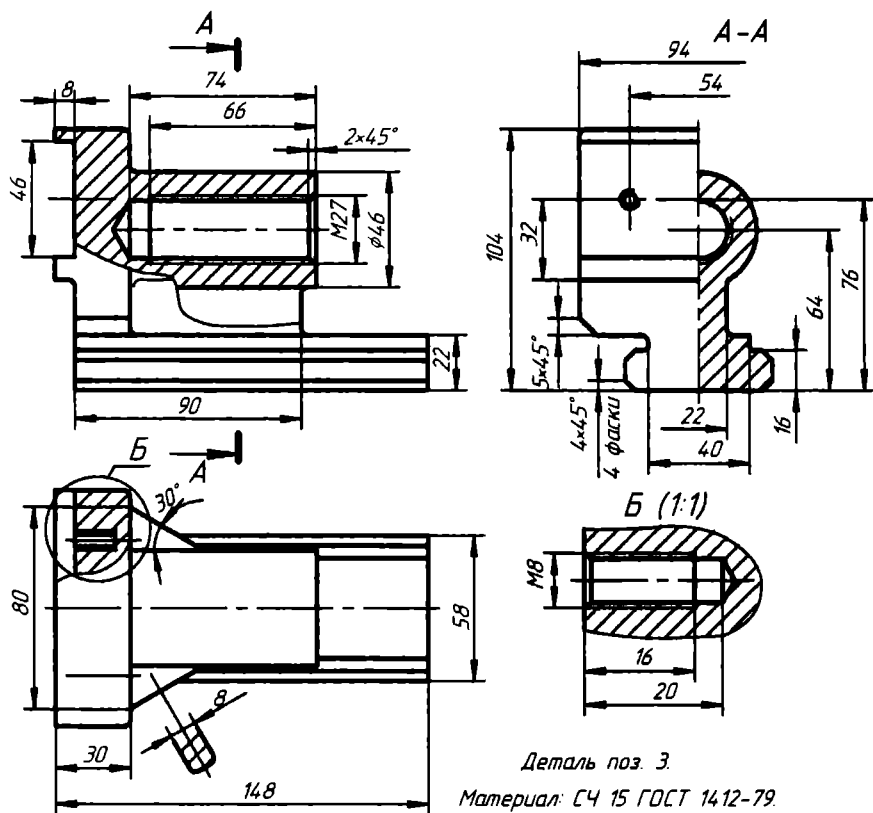


Рис. 5.274. Чертеж губы подвижной

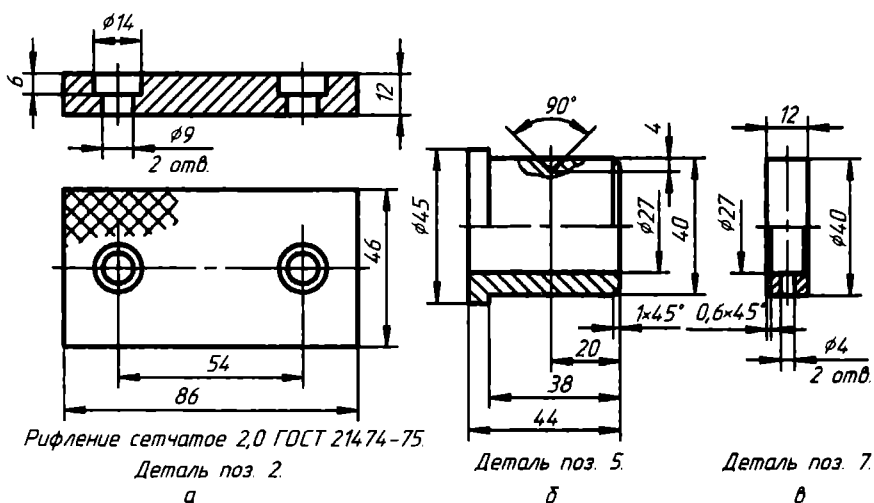


Рис. 5.275. Чертежи: а — рабочей пластины; б — втулки; в — кольца

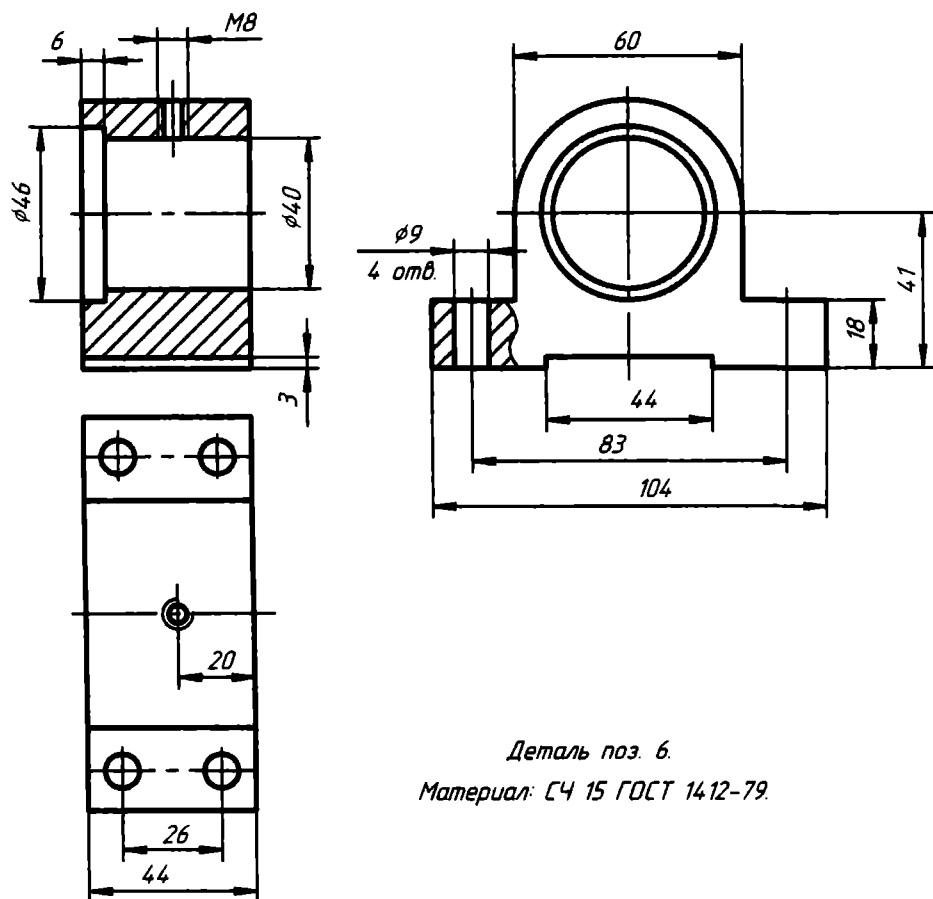


Рис. 5.276. Чертеж корпуса подшипника

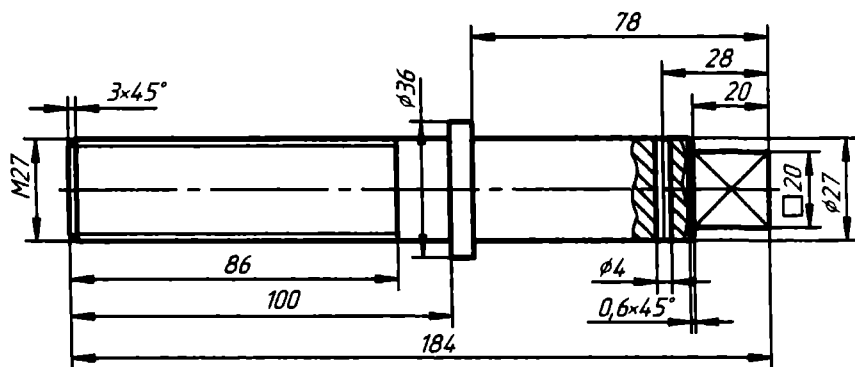


Рис. 5.277. Чертеж винта

7. Начертить ведущий винт 4 (рис. 5.277) и кольцо 7 (рис. 5.275, в).
8. Начертить детали крепления составных частей тисков в соответствии со схемой.
9. Построить все другие необходимые изображения, нанести штриховку. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.

39. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля показана на рис. 5.278.

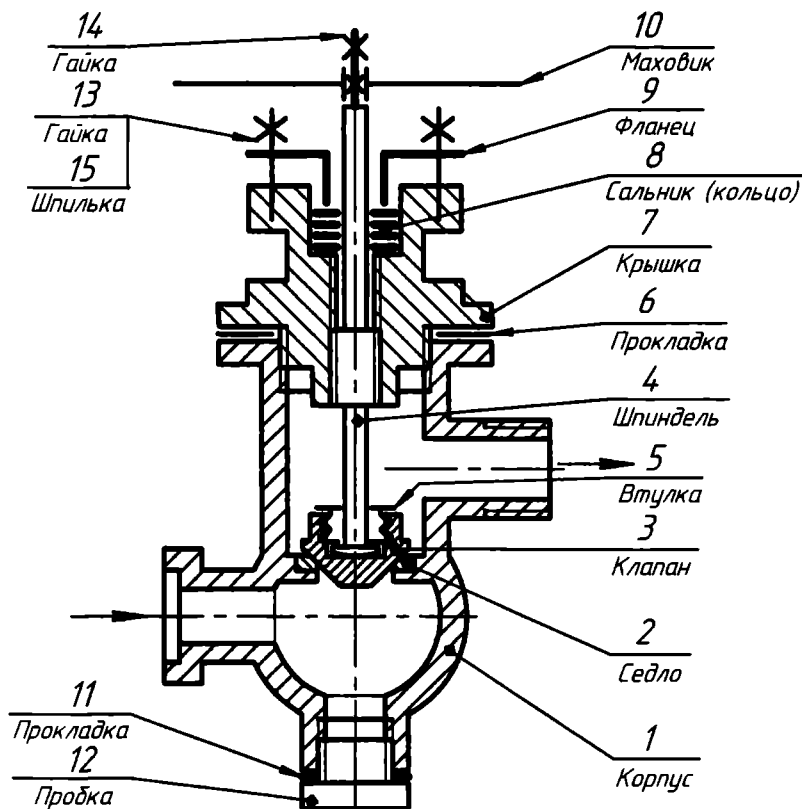


Рис. 5.278. Схема принципиальная полная вентиля

Вентиль предназначен для регулирования скорости движения потока жидкости по трубопроводу. Направление движения потока показано стрелками. Вентиль состоит из корпуса 1, в котором предусмотрены входной и выходной каналы и внутренняя перегородка. В отверстие перегородки запрессовано седло 2, которое перекрывается клапаном 3. Клапан прижимается к поверхности седла шпинделем 4, хвостовик которого удерживается в отверстии клапана резьбовой втулкой 5. Корпус закрывается крышкой 7 с уплотнительной прокладкой 6. Крышка соединяется со шпинделем резьбой. При вращении с помощью маховика 10 шпиндель поднимается вместе с клапаном и открывает проходное отверстие перегородки.

Для устранения возможной утечки жидкости через резьбовое отверстие в крышке предусмотрено сальниковое уплотнение 8, которое состоит из эластичных уплотнительных колец и нажимного фланца 9, соединенного с крышкой шпильками 15. Соединение шпильками позволяет регулировать степень сжатия уплотнительных колец сальника.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 13: гайка М8 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 14: гайка М10 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 15: шпилька М8×25 ГОСТ 22034–76,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 и шпинделя 4. Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 и крышки 7 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.279) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В углубление перегородки корпуса вставить седло 2 (рис. 5.280) вершиной конуса вниз.
5. Коническую поверхность отверстия седла закрыть клапаном 3 (рис. 5.281, а) так, чтобы конус седла и клапана совпали.
6. Начертить шпиндель 4 (рис. 5.282, а) так, чтобы он сферической поверхностью своего хвостовика опирался на дно отверстия клапана.

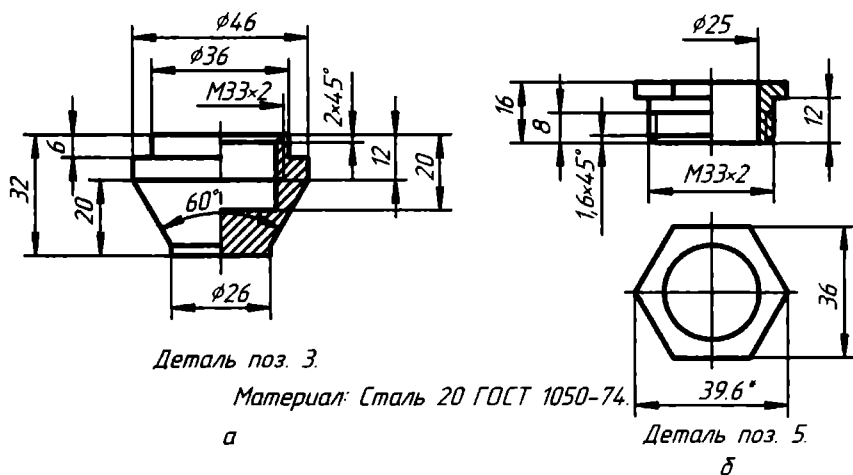


Рис. 5.281. Чертежи: а — клапана; б — втулки

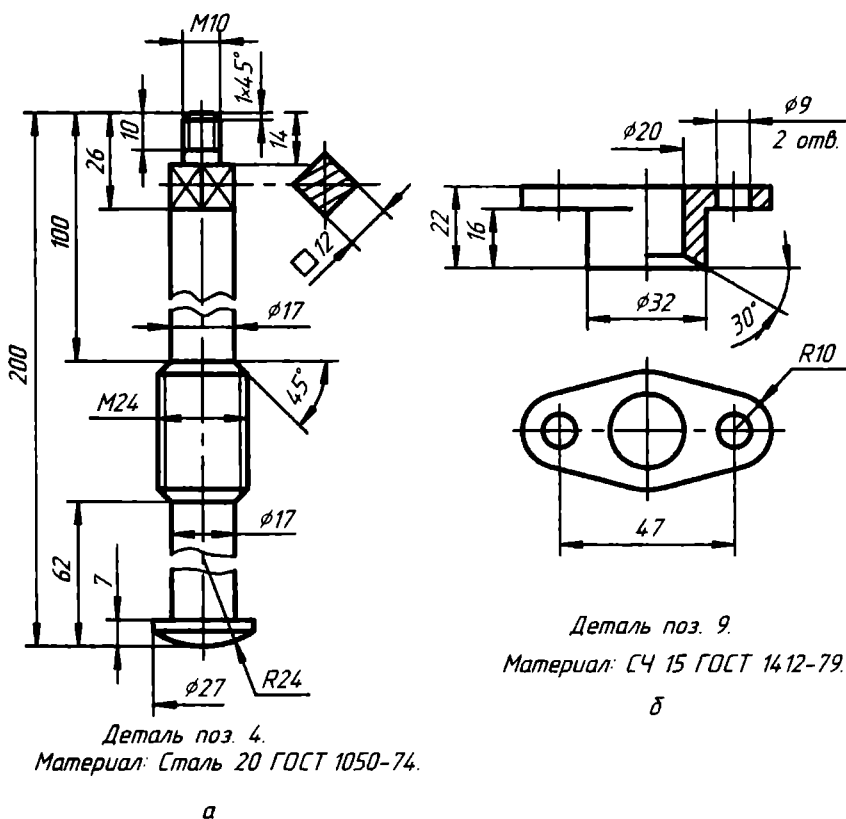


Рис. 5.282. Чертежи: а — шпинделя; б — фланца

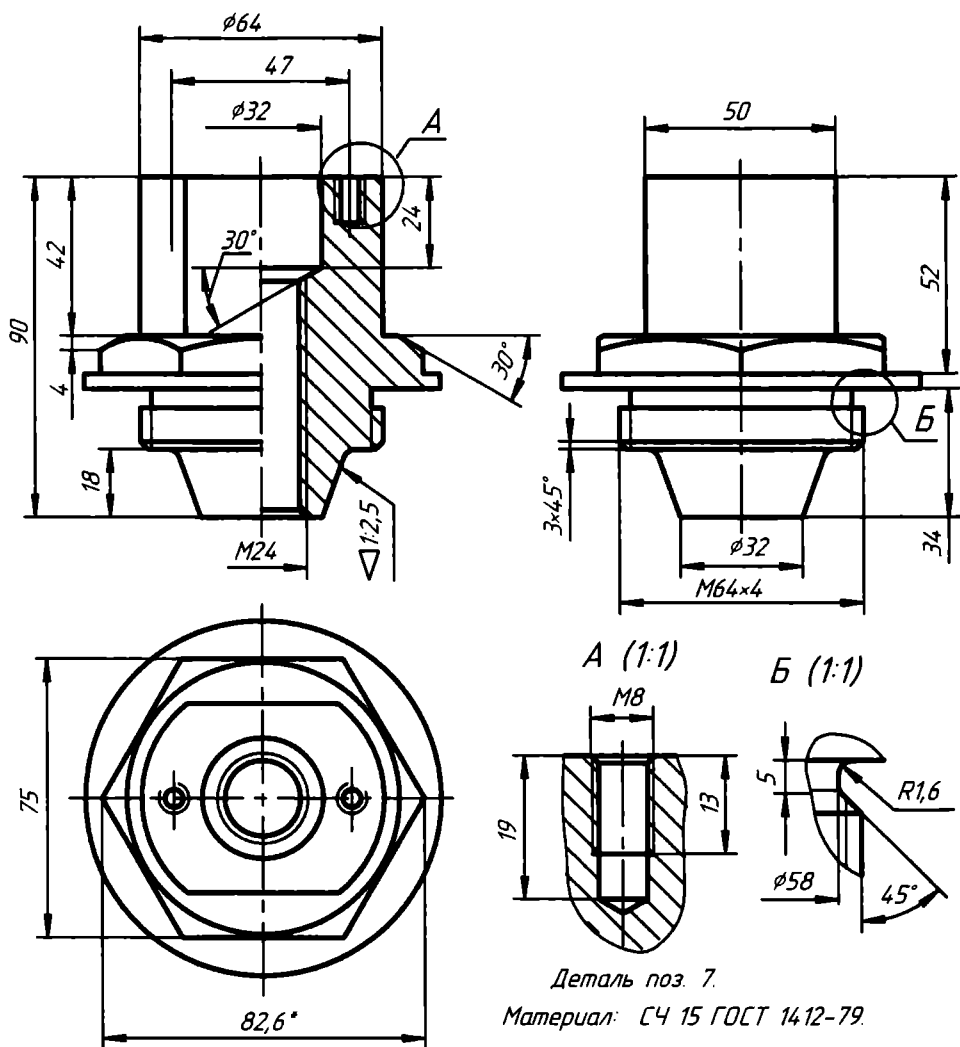


Рис. 5.283. Чертеж крышки вентиля

7. Закрыть отверстие клапана резьбовой втулкой 5 (рис. 5.281, б) так, чтобы между деталями 4 и 5 оставался осевой зазор, обеспечивающий возможность их некоторого относительного осевого перемещения.
8. Сверху на корпус 1 поставить прокладку 6 (рис. 5.280) и завинтить до упора крышку 7 (рис. 5.283).
9. В отверстие $\Phi 32$ мм крышки поставить пять уплотнительных колец 8 (рис. 5.280) так, чтобы внешние поверхности крайних колец приняли форму конуса с углом при вершине 120° .

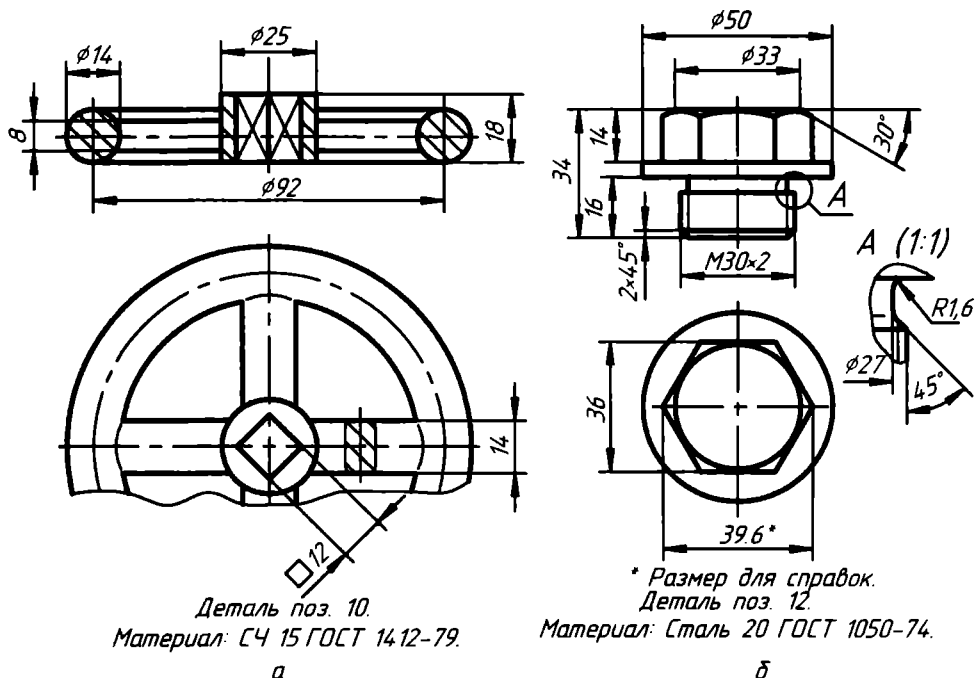


Рис. 5.284. Чертежи: а — маховик; б — пробки

10. Поставить фланец 9 (рис. 5.282, б) в отверстие крышки до упора конической поверхности его отверстия в уплотнительные кольца сальника.
11. На призматический конец шпинделя надеть маховик 10 (рис. 5.284, а) до упора и закрепить его гайкой 14.
12. Начертить соединение фланца с крышкой шпильками 15 с гайками 13.
13. На плоскость у нижнего отверстия корпуса 1 поставить прокладку 11 (рис. 5.280) и закрыть сливное отверстие корпуса пробкой 12 (рис. 5.284, б).
14. Достроить все другие необходимые изображения, нанести штриховку на разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
15. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
16. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
17. Оформить работу и представить ее к защите.

40. Кран двухходовой

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная крана двухходовой показана на рис. 5.285.

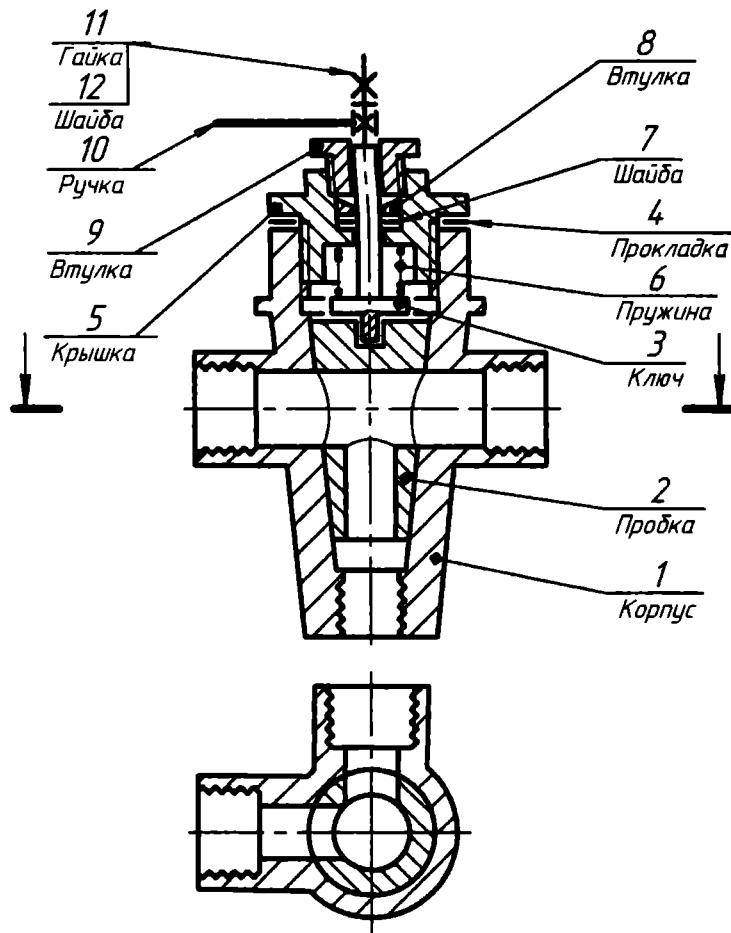


Рис. 5.285. Схема принципиальная полная крана

Кран предназначен для переключения подачи среды (жидкости или газа) по трубопроводу отдельным потребителям или одновременно двум.

Кран состоит из корпуса 1, внутренняя центральная полость которого имеет коническую форму и сообщается с двумя цилиндрическими отводами, к которым подключается трубопровод. В полость корпуса вставлена пробка 2, которая имеет

аналогичные каналы. Вверху пробки — шлиц (призматическая прорезь), в который вставляется хвостовик ключа 3. Корпус закрывается крышкой 5 с прокладкой 4. В полости крышки устанавливается пружина 6, которая постоянно держит ключ и пробку в поджатом состоянии. В верхней полости крышки устанавливаются шайба 7, уплотнительная втулка 8 и винчивается нажимная втулка 9, которые обеспечивают дополнительную герметичность внутренней полости крана. Положение пробки 2, то есть расположение ее каналов, в корпусе устанавливается ключом 3 с помощью ручки 10. Для соединения ручки с ключом используются призма и шайба 12 с гайкой 11.

Среда поступает через центральный канал корпуса крана и направляется по каналам к одному или двум потребителям одновременно, или потребители отключаются. Предлагается по схеме проследить за технологией работы крана.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 11: гайка М12 ГОСТ 5915–70*;
- позиция 12: шайба 2.12 ГОСТ 11371–78,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 и крышки 5. Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.286) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В коническое отверстие корпуса вставить пробку 2 (рис. 5.287, а) вершиной конуса вниз. Оси боковых отверстий корпуса должны совпадать с соответствующими осями пробки.
5. В крестообразное углубление пробки вставить ключ 3 (рис. 5.287, б) до упора.
6. Корпус крана закрыть крышкой 5 (рис. 5.288, а) с прокладкой 4 (рис. 5.288, в).
7. В пространство корпуса между крышкой и плоскостью наконечника ключа вставить пружину 6 (рис. 5.289). Для правильного вычерчивания пружины нужно изменить ее шаг в соответствии с необходимым предварительным сжатием пружины.

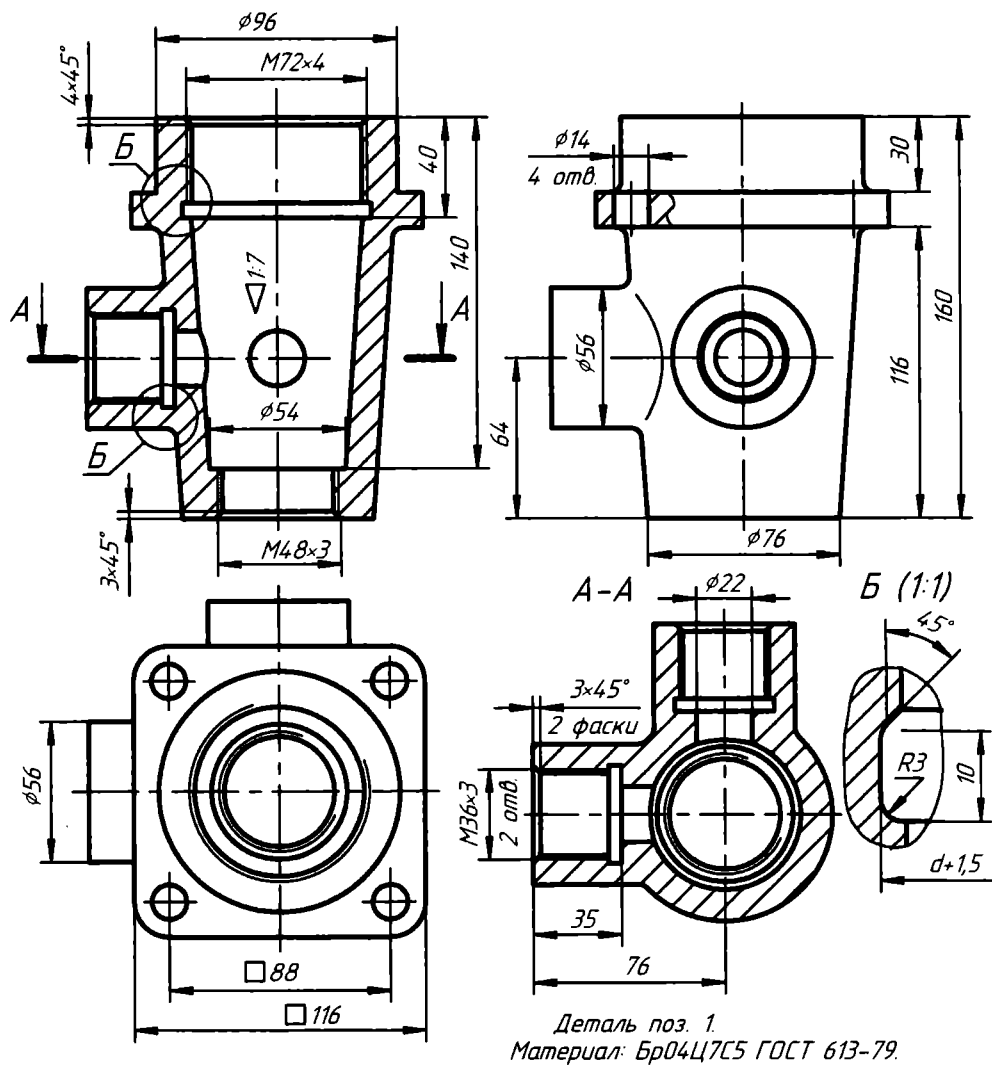


Рис. 5.286. Корпус крана

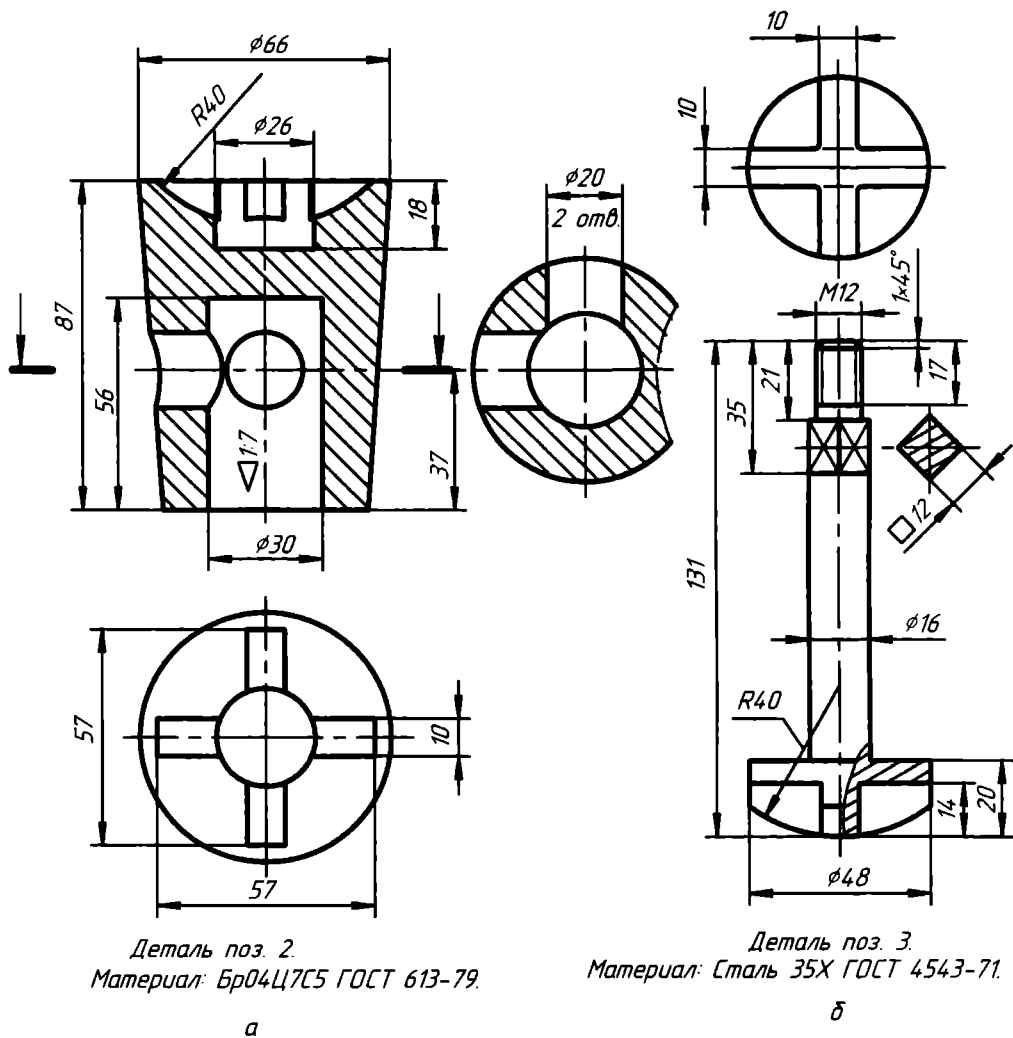


Рис. 5.287. Чертежи: а — пробки; б — ключа

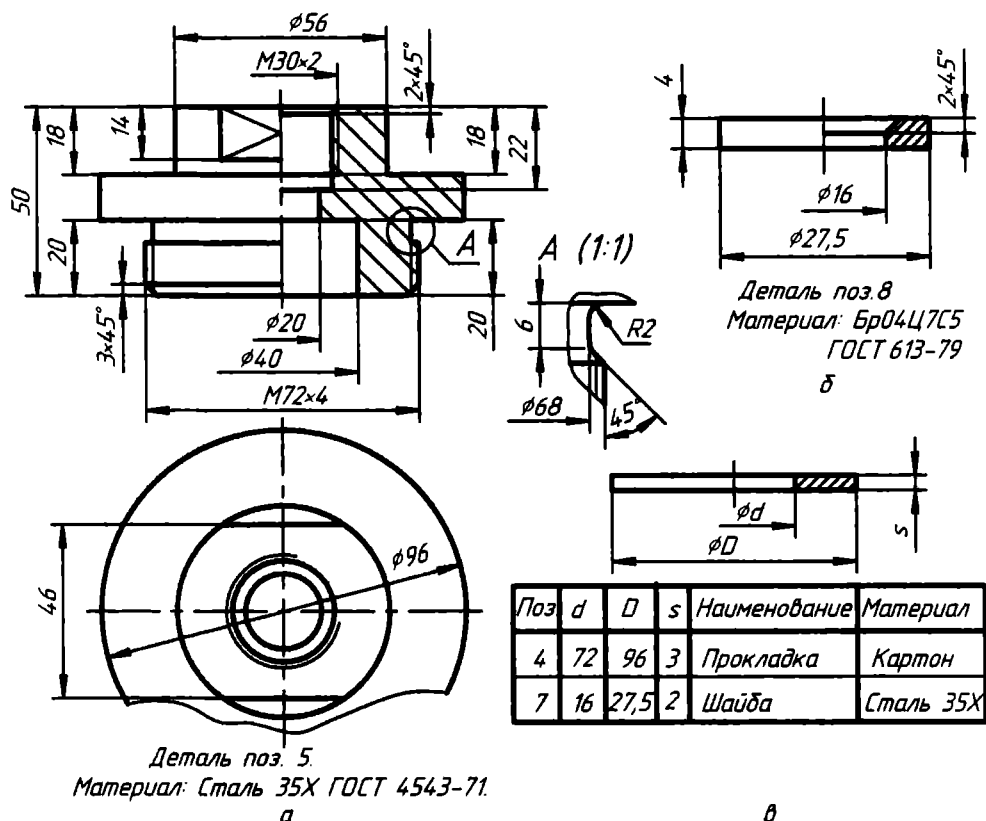
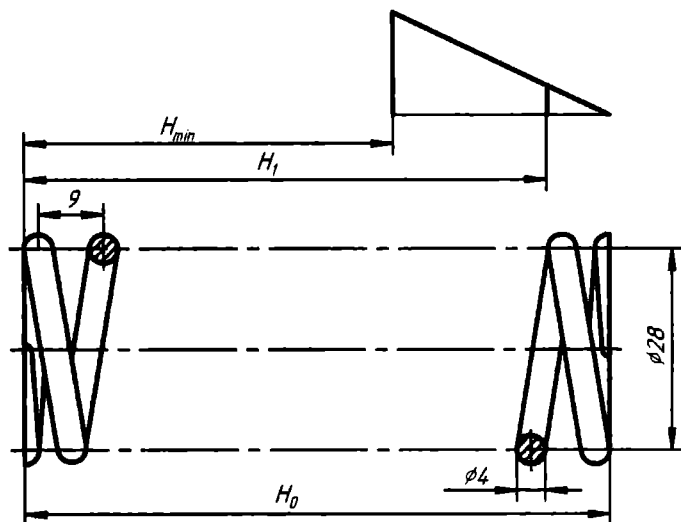


Рис. 5.288. Чертежи: а — крышки; б, в — деталей уплотнения

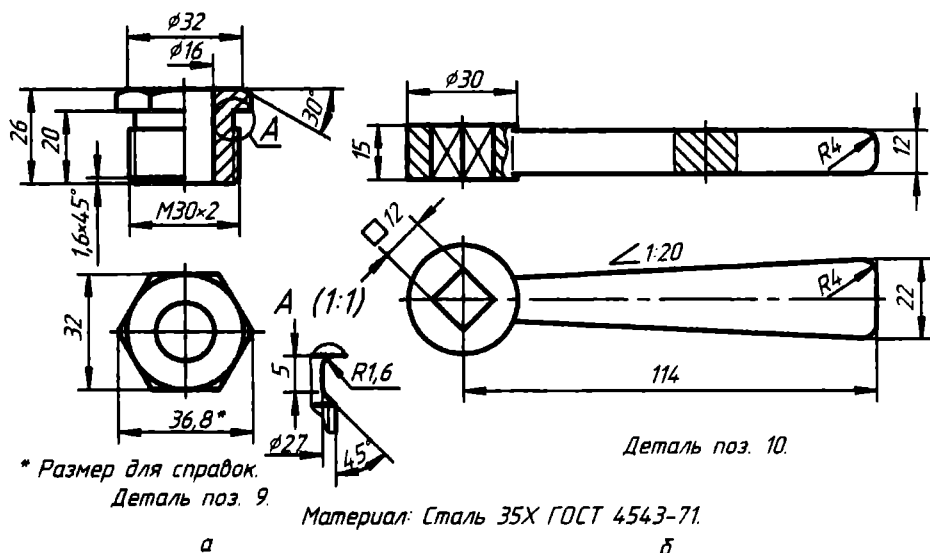
- В отверстие с резьбой М30×2 крышки заложить шайбу 7 (рис. 5.288, в), а на нее поставить втулку 8 (рис. 5.288, б) фаской вверх.
- В отверстие крышки крана завинтить резьбовую втулку 9 (рис. 5.290, а) до упора.
- На призматический конец ключа 3 поставить ручку 10 (рис. 5.290, б) до упора и закрепить ее гайкой 11.
- Достроить все другие необходимые изображения, нанести штриховку на разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
- Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
- Нанести необходимые размеры и другую информацию.
- Оформить работу и представить ее к защите.



1. Длина свободной пружины $H_0 = 40$ мм.
2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_1 = 36$ мм.
3. Число рабочих витков $n = 4$.
4. Число витков полное $n_1 = 5,5$.

Пружина сжатия с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.
 Деталь поз. 4, материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.289. Чертеж пружины



* Размер для справок.

Деталь поз. 9.

Материал: Сталь 35Х ГОСТ 4543-71.

Рис. 5.290. Чертежи: а — втулки; б — ручки

41. Тиски

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная тисков показана на рис. 5.291.

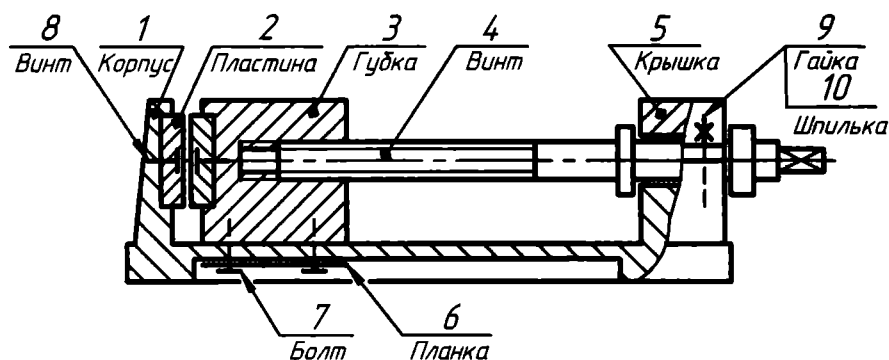


Рис. 5.291. Схема принципиальная полная тисков

Тиски данной конструкции применяются для закрепления обрабатываемых деталей на металлорежущих станках.

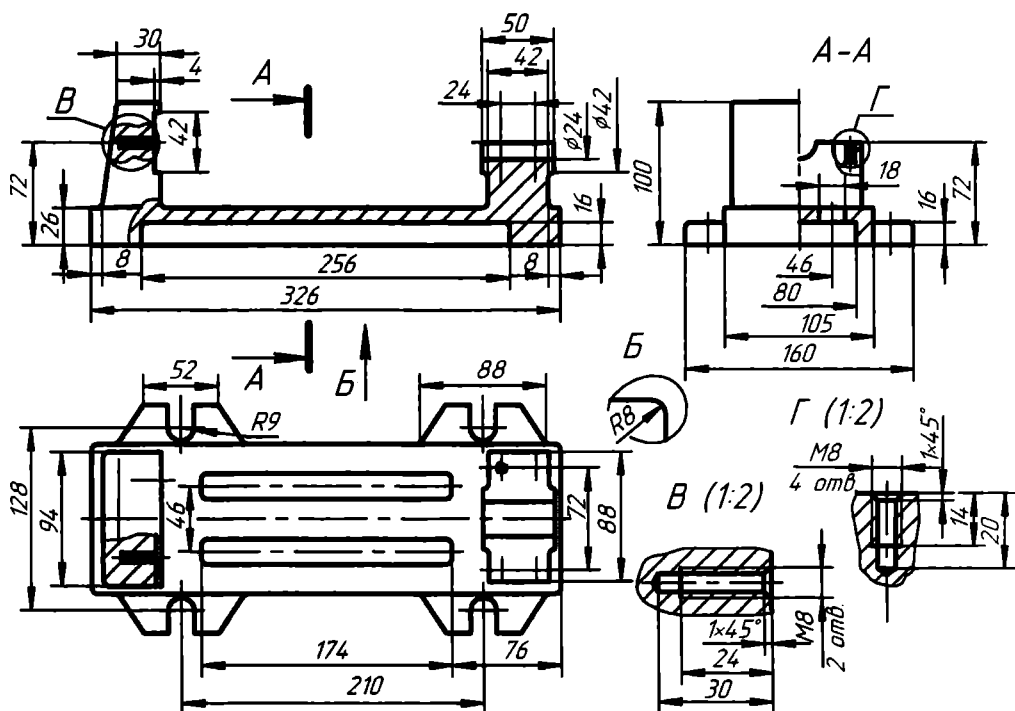
Тиски состоят из корпуса 1 с рабочей пластиной 2, закрепленной двумя винтами 8, и подвижной губы 3 с аналогичной пластиной. При вращении винта 4 с помощью специальной рукоятки (на схеме не показана) подвижная губа перемещается поступательно по направляющим элементам корпуса. Это перемещение используется для закрепления обрабатываемой на станке детали между рабочими пластинами подвижной и неподвижной губ. Подвижная губа крепится к корпусу специальными планками 6 и болтами 7, которые используются как винты. Винт 4 установлен в подшипнике скольжения на корпусе, который закрыт крышкой 5, закрепленной шпильками 10.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 7: болт М10×25 ГОСТ 7805–70;
- ☐ позиция 8: винт М8×25 ГОСТ 1491–80;
- ☐ позиция 9: гайка М8 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 10: шпилька М8×20 ГОСТ 22034–76,

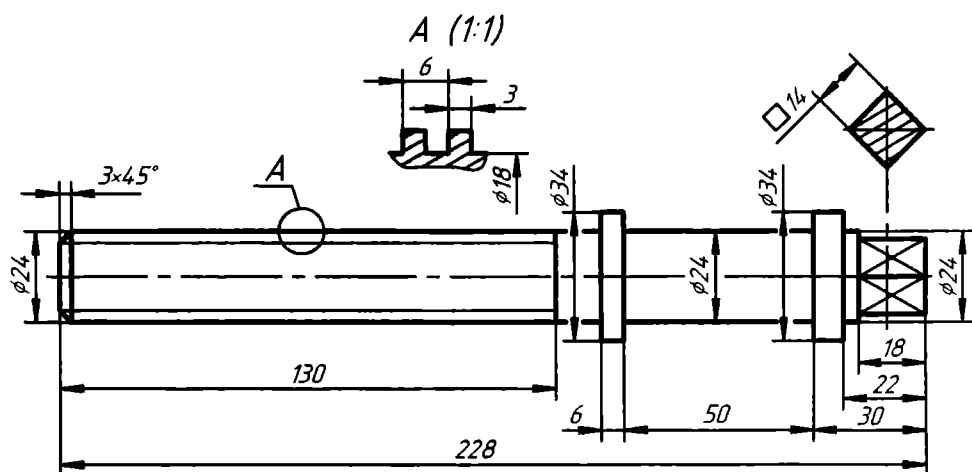
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.



Деталь поз. 1. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

Литейные радиусы 4 мм.

Рис. 5.292. Корпус тисков

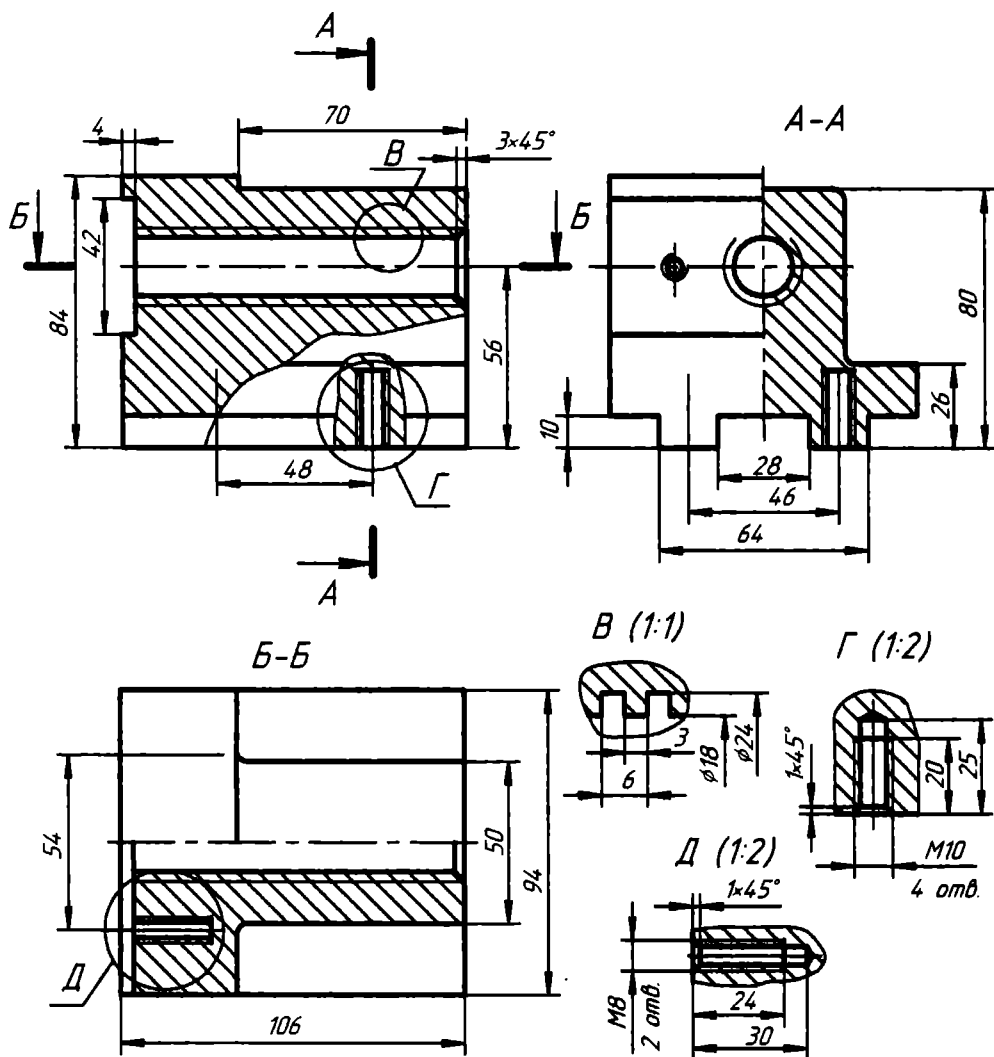


Деталь поз. 4. Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.293. Чертеж винта тисков

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежу корпуса 1.



Деталь поз. 3. Материал: Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

Рис. 5.294. Чертеж губы подвижной

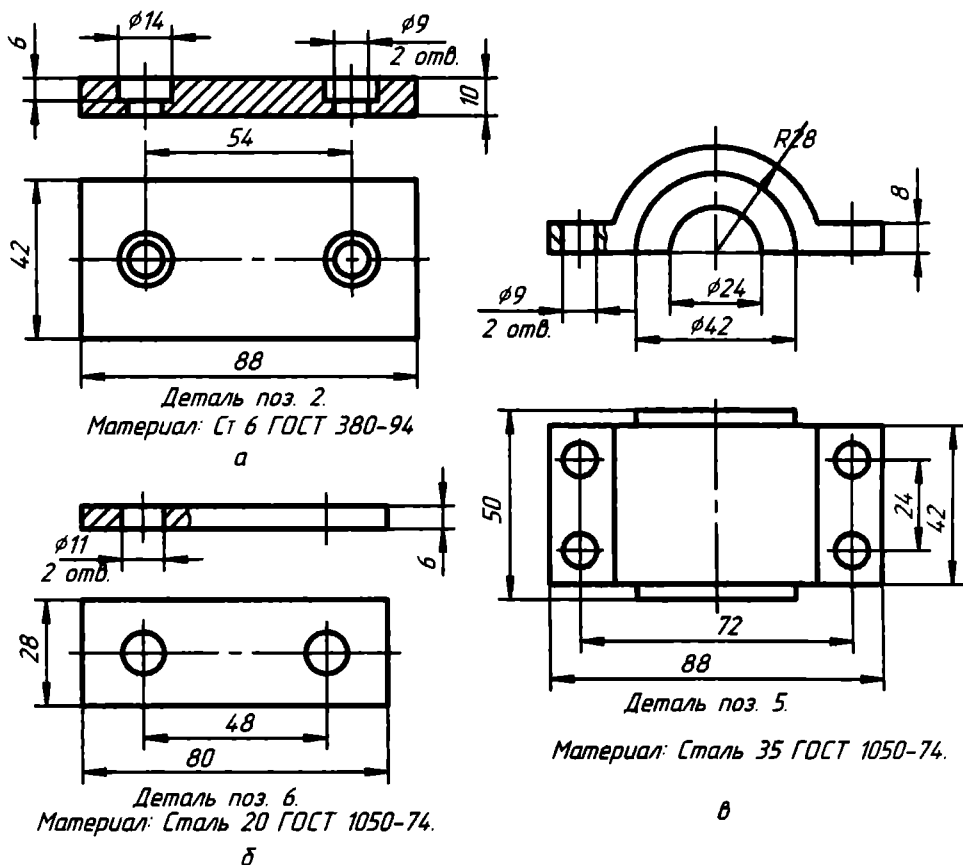


Рис. 5.295. Чертежи: а — рабочей пластины; б — планки; в — крышки

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.292) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В специальный паз корпуса установить рабочую пластину 2 (рис. 5.295, а).
5. Начертить подвижную губу 3 (рис. 5.294) вместе с ее рабочей пластиной 2 так, чтобы тиски были закрыты (рабочие пластины обеих губ замкнуты).
6. Подвижную губу прикрепить к корпусу двумя планками б (рис. 5.295, б).
7. Начертить ведущий винт (рис. 5.293).
8. Подшипник корпуса для винта закрыть крышкой 5 (рис. 5.295, в).
9. Начертить детали крепления составных частей тисков в соответствии со схемой.

10. Построить все другие необходимые изображения, нанести штриховку. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
11. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
12. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
13. Оформить работу и представить ее к защите.

42. Форсунка

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная форсунки показана на рис. 5.296.

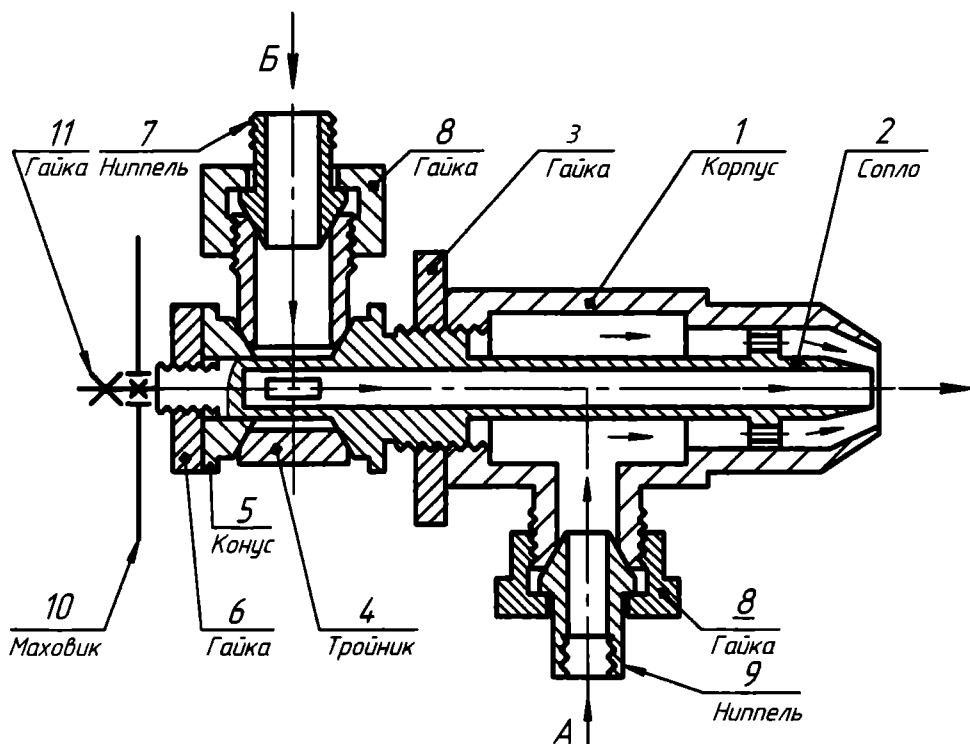


Рис. 5.296. Схема принципиальная полная форсунки

Форсунка предназначена для распыления жидкого топлива и образования газожидкостной смеси, подаваемой в топку паровых котлов. Она состоит из корпуса 1, во внутреннюю полость которого подается жидкое топливо по трубопроводу, подключенному к ниппелю 9. В полость корпуса вставлено сопло 2, которое соединяется с корпусом с помощью резьбы и закрепляется контргайкой 3.

Сопло перекрывает выход топлива из корпуса с помощью цилиндра с мелкими отверстиями, разделяющими поток на мелкие струи. Во внутреннее отверстие сопла через тройник 4, соединенный с трубопроводом ниппелем 7 с гайкой 8, подается острый пар или воздух под давлением, который по центральному каналу устремляется к выходу в топку, увлекает за собой жидкое топливо и распыляет его, образуя газожидкостную горючую смесь. Тройник к соплу присоединяется с помощью специальных конусов и гайки 6.

Количество подаваемого в топку котла топлива и характер его распыления можно регулировать изменением зазора между выходными конусами корпуса и сопла с помощью маховика 10.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 11: гайка М14 ГОСТ 5915–70*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1 и сопла 2.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.297) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез. Боковой штуцер корпуса, через который подается топливо, должен быть направлен вниз.
4. В корпус форсунки ввинтить сопло 2 (рис. 5.298) так, чтобы между плоскостью основания конуса сопла и внешним основанием конуса корпуса оставался зазор около 3 мм. Продольные прорезы в центральном отверстии сопла должны находиться в горизонтальной плоскости.

5. Сопло закрепить гайкой 3 (рис. 5.299, а).
6. С левого конца на сопло установить тройник 4 (рис. 5.300, б) так, чтобы его резьбовой конец был направлен вверх.
7. Положение тройника 4 закрепить конусом 5 (рис. 5.300, а) и гайкой 6 (рис. 5.299, б).
8. Слева на призму сопла надеть маховик 10 (рис. 5.301) и закрепить его гайкой 11.
9. В отверстие $\phi 28$ с конусом тройника вставить ниппель 7 (рис. 5.302, а) до упора и закрепить его накидной гайкой 8 (рис. 5.302, в).
10. В нижнее отверстие корпуса, через которое подается топливо, установить ниппель 9 (рис. 5.302, б) и закрепить его накидной гайкой 8.
11. Достроить все другие необходимые изображения, нанести штриховку на разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.

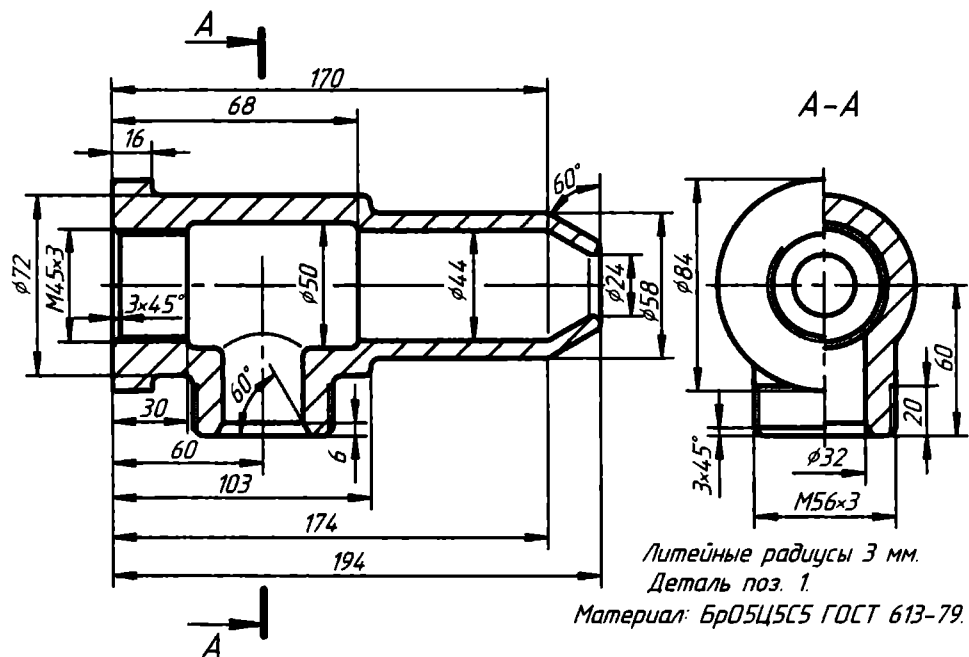


Рис. 5.297. Корпус форсунки

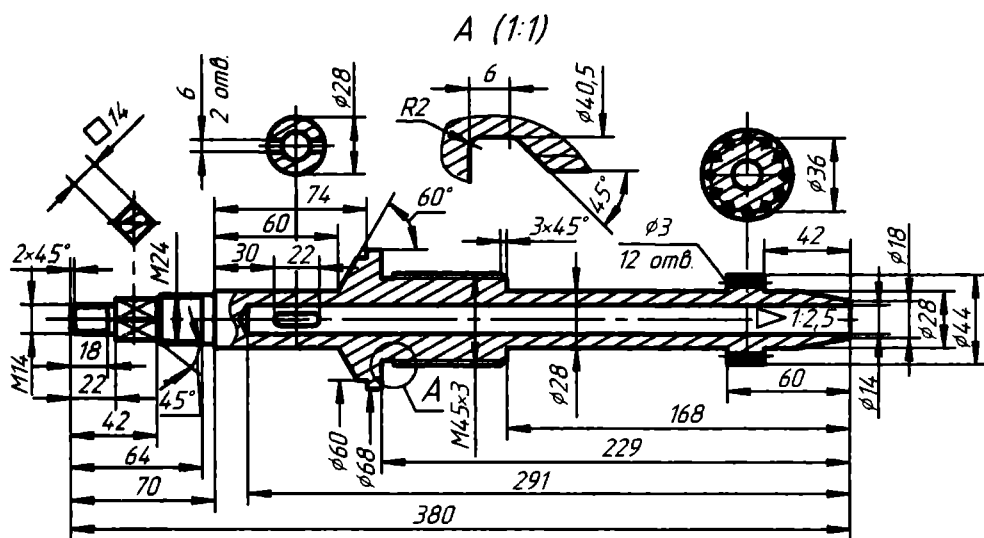
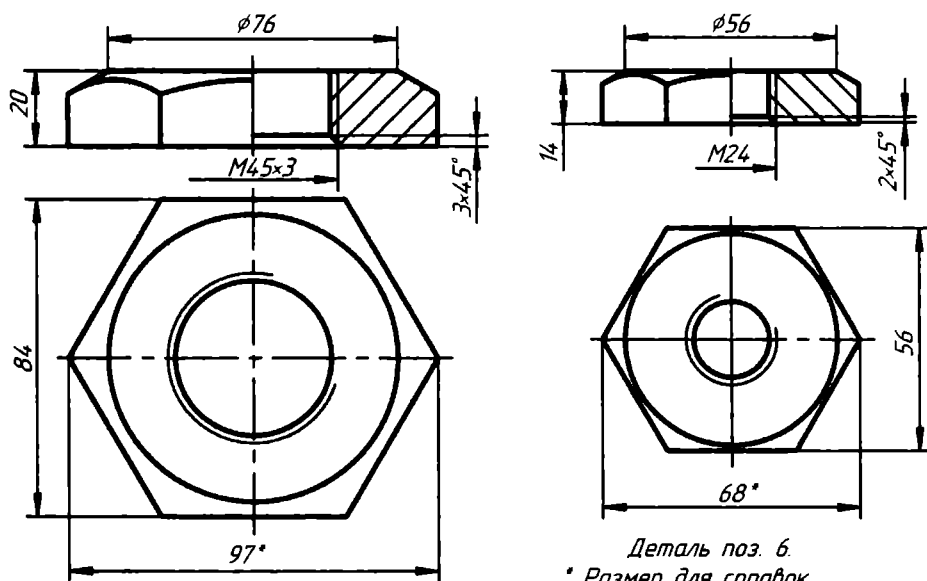


Рис. 5.298. Чертеж сопла



а

б

Рис. 5.299. Чертежи гаек специальных

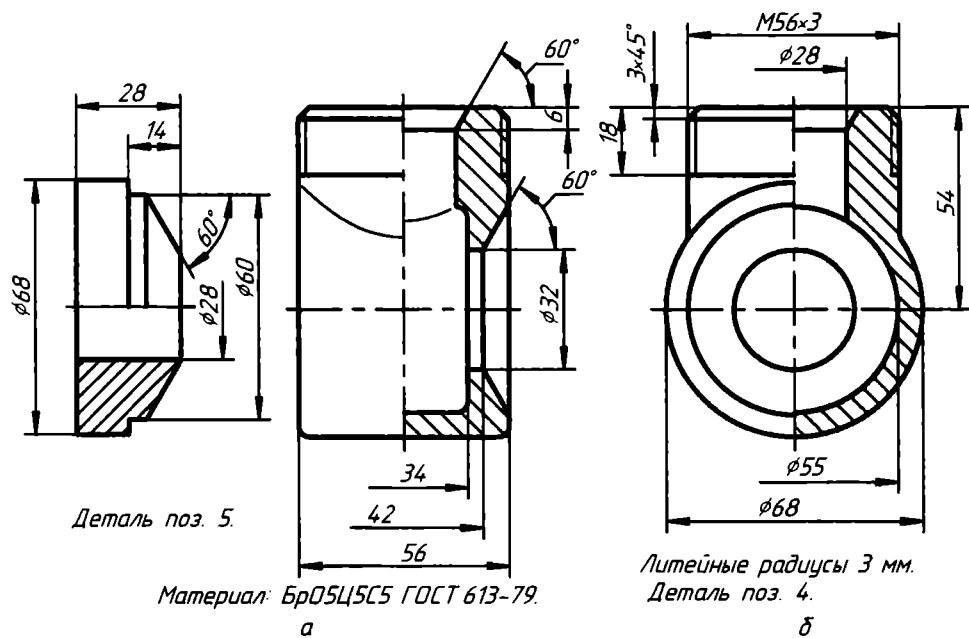


Рис. 5.300. Чертежи: а — конуса; б — тройника форсунки

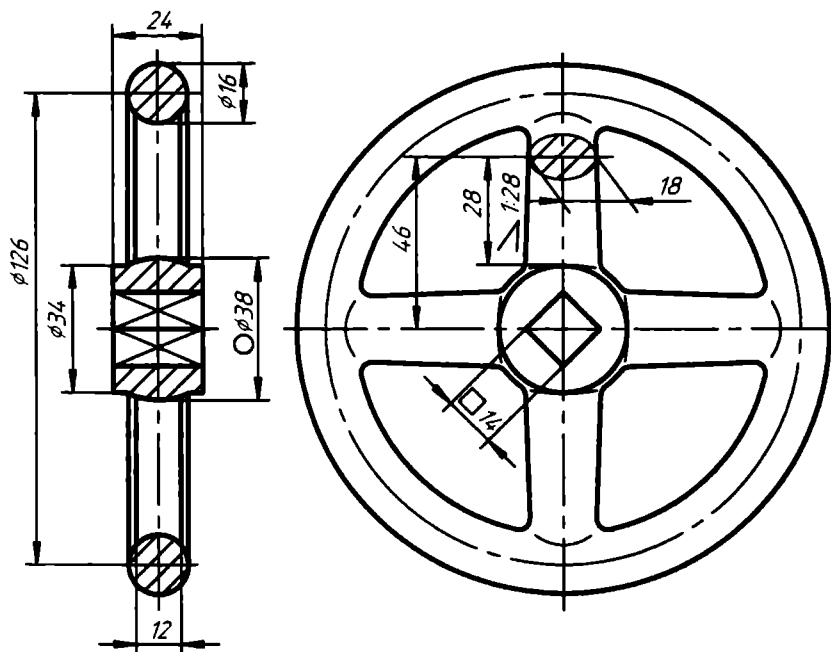
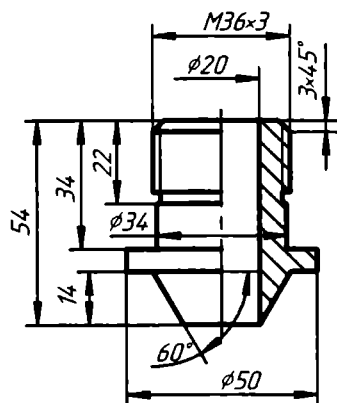
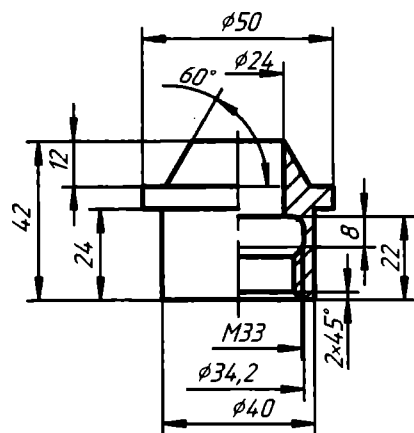


Рис. 5.301. Чертеж маховика



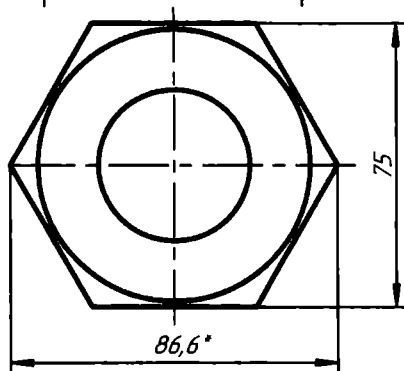
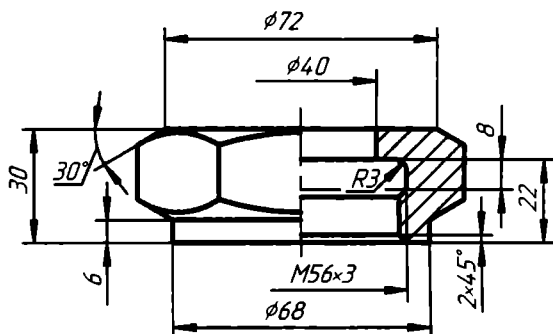
Деталь поз. 7.

а



Деталь поз. 9.

б



* Размер для справок.

Деталь поз. 8.

в

Материал: Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79.

Рис. 5.302. Чертежи: а, б — ниппелей; в — гайки накидной

43. Регулятор давления

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная регулятора давления показана на рис. 5.303.

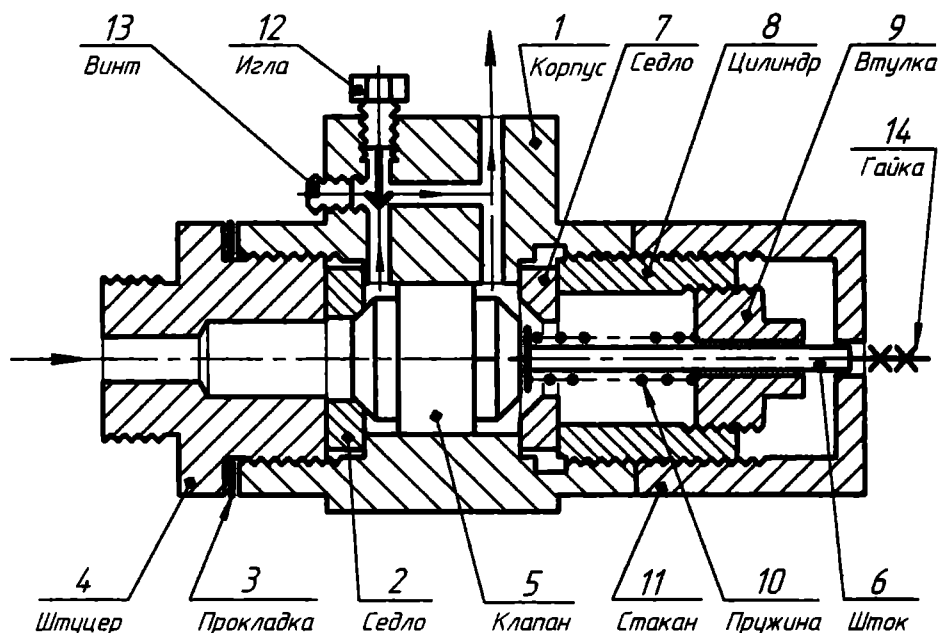


Рис. 5.303. Схема принципиальная полная регулятора давления

Данное устройство устанавливается в системе трубопроводов для предотвращения аварии в случае превышения давления газа или воздуха в сети наибольшего установленного рабочего давления.

Регулятор состоит из корпуса 1, в котором с помощью штуцера 4, установленного с прокладкой 3, закреплена специальная шайба 2, называемая седлом. Коническое отверстие седла закрывается конусом клапана 5, который работает как поршень в цилиндре корпуса. Клапан к седлу прижимается пружиной 10, установленной в цилиндре 8 на направляющем штоке 6. Максимально допустимое давление зависит от жесткости и степени сжатия пружины, которая регулируется завинчиванием втулки 9. Давление в системе выше нормального перемещает клапан 5 вправо — и газ через отверстия в левой полости цилиндра корпуса выходит в атмосферу (показано стрелками). В правой части цилиндра корпуса установлено седло 7, аналогичное седлу 2, ограничивающее перемещение клапана. Устройство с пружиной закрывается специальным стаканом 11. Интенсивность выхода газа регулируется иглой 12. Винт 13 служит заглушкой отверстия.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

□ позиция 13: винт М10×10 ГОСТ 1477–84*;

□ позиция 14: гайка М12 ГОСТ 5915–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, штуцера 4 и стакана 11.
- Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.304) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. С левой стороны рабочего цилиндра корпуса регулятора установить седло 2 (рис. 5.305, а) так, чтобы конус фаски находился справа.
5. На левую плоскость цилиндра корпуса поставить прокладку 3 (рис. 5.305, б) и ввинтить штуцер 4 (рис. 5.305, в) до упора. Он должен зажать прокладку и седло.
6. Конус седла 2 плотно закрыть клапаном 5 (рис. 5.307, а), устанавливая его концом без отверстия.
7. С правого торца рабочего цилиндра корпуса регулятора установить седло 7 (рис. 5.307, б) так, чтобы конус фаски находился слева.
8. В корпус регулятора ввинтить цилиндр 8 (рис. 5.306, а) до упора в седло 7.
9. Начертить направляющий шток 6 (рис. 5.307, в), ввернутый в клапан 5 до упора концом с короткой резьбой М12.
10. В цилиндр 8 регулятора ввинтить втулку 9 (рис. 5.306, б) так, чтобы пространство для установки пружины имело натуральную длину 63 мм.
11. Начертить пружину 10 (рис. 5.309), установленную на штоке в цилиндре регулятора, изменив шаг ее витков в соответствии с реальным рабочим пространством.
12. Цилиндр 8 с установленной пружиной закрыть стаканом 11 (рис. 5.308), завернув его до упора в корпус регулятора.
13. На конец штока навинтить две гайки 14.

14. Сверху в отверстие корпуса с резьбой М12 ввернуть иглу 12 (рис. 5.307, з) так, чтобы она своим концом перекрыла выходное отверстие корпуса примерно наполовину.
15. Боковое отверстие корпуса с резьбой М10 закрыть пробкой 13.
16. Достроить все другие необходимые изображения, нанести штриховку на разрезах и сечениях. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

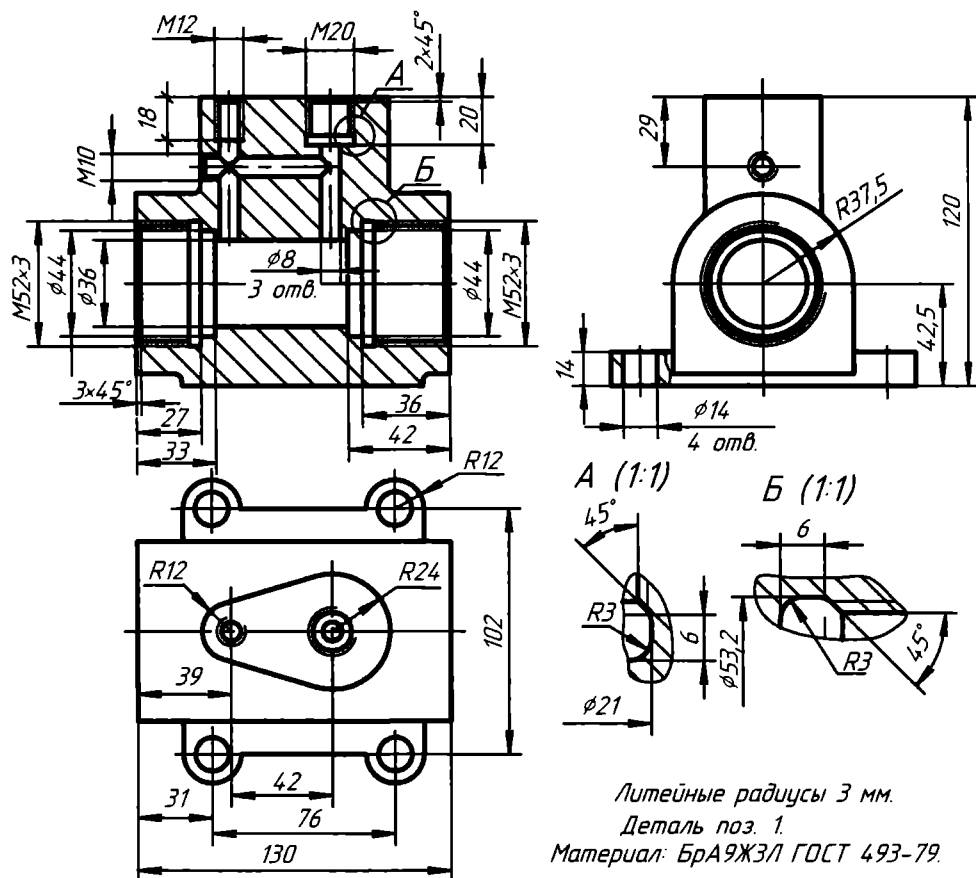


Рис. 5.304. Чертеж корпуса регулятора

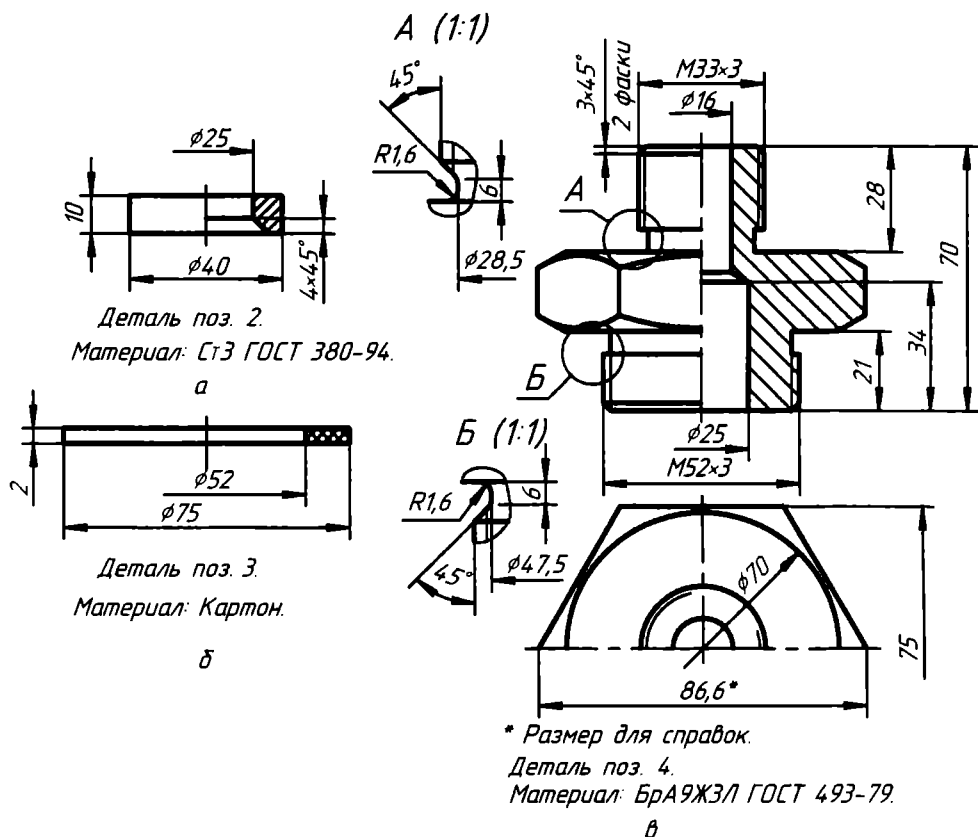


Рис. 5.305. Чертежи: а — седла; б — прокладки; в — штуцера

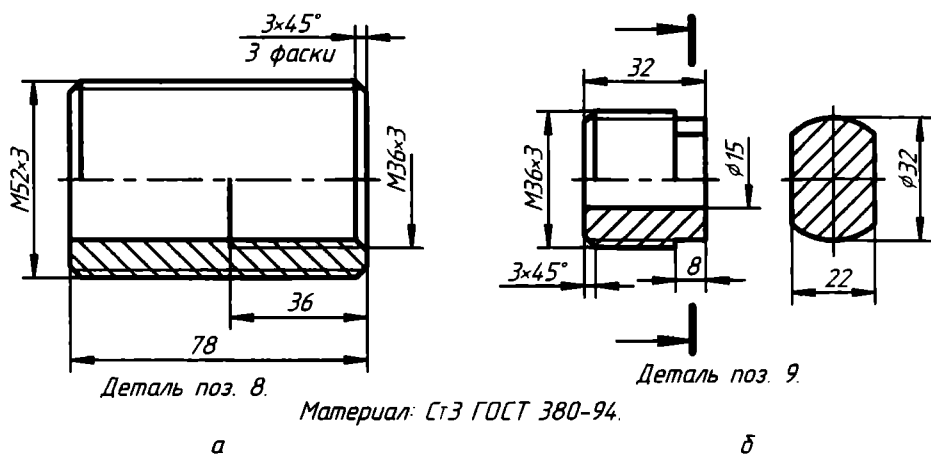
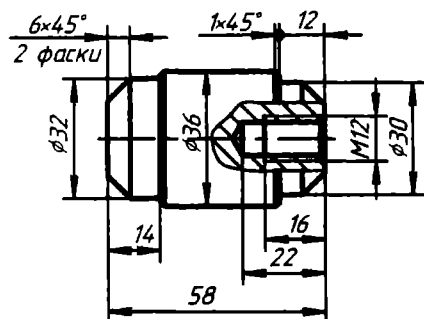
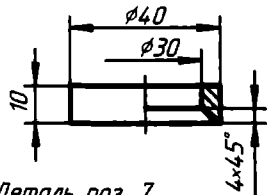


Рис. 5.306. Чертежи: а — цилиндра; б — втулки



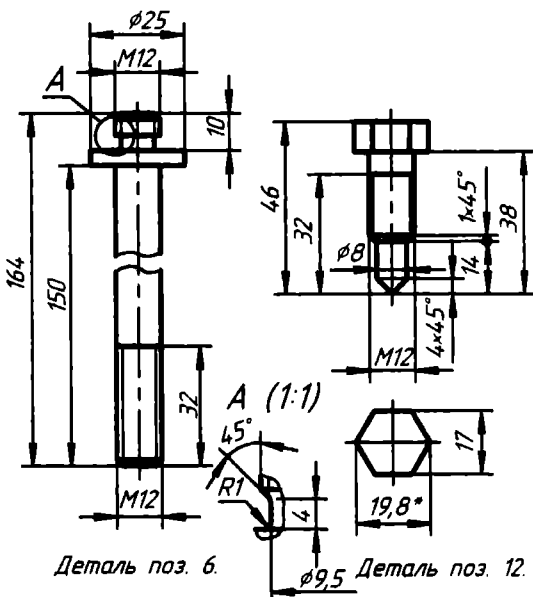
Деталь поз. 5.
Материал: БрА9ЖЗЛ ГОСТ 493-79.

а



Деталь поз. 7.
Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

б



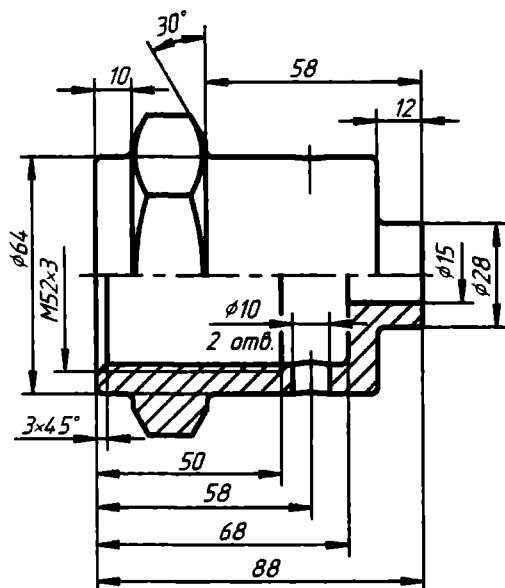
Деталь поз. 6.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

в

г

Рис. 5.307. Чертежи: а — клапана; б — седла; в — штока; г — иглы

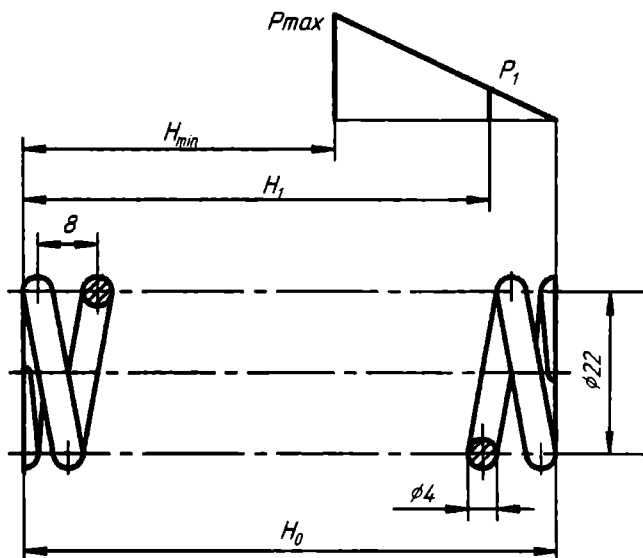


* Размер для справок.

Деталь поз. 11.

Материал: БрА9ЖЗЛ ГОСТ 493-79.

Рис. 5.308. Чертеж стакана



1. Длина свободной пружины $H_0 = 72$ мм.
 2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_1 = 63 \dots 64$ мм.
 3. Число рабочих витков $n = 8$.
 4. Число витков полное $n_1 = 9,5$.
- Пружина сжата с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.
- Деталь поз. 10, материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.309. Чертеж пружины

44. Кран сливной

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная крана сливного показана на рис. 5.310.

Данное устройство устанавливается в конце трубопровода и служит для слива жидкости.

Кран состоит из корпуса 1 с проходным отверстием, которое перекрывается конической пробкой 2. На хвостовике пробки с помощью профильного соединения устанавливается ручка 5, которая дополнительно закрепляется с помощью винта 9 с шайбой 8. При установке ручки вдоль оси трубопровода кран открыт, а при ее установке перпендикулярно оси — закрыт. Принято изображать краны на чертеже

в открытом положении. В корпусе на основание пробки устанавливается нажимная втулка 3, полость корпуса закрывается крышкой 4, которая одновременно служит нажимным звеном. Завинчиванием крышки регулируется степень плотности соединения конуса пробки с конусом корпуса, которая влияет на герметичность соединения и величину усилия, прикладываемого к рукоятке крана. На выходе крана устанавливается специальное колено 7 с прокладкой 6, которое используется для улучшения технологии процесса слива.

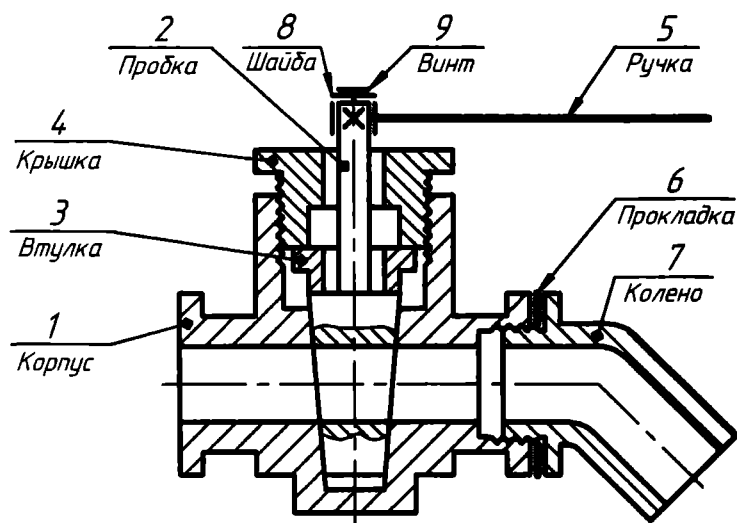


Рис. 5.310. Схема принципиальная полная крана

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 9: винт М10×35 ГОСТ 17473–80*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, пробки 2 и колена 7.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

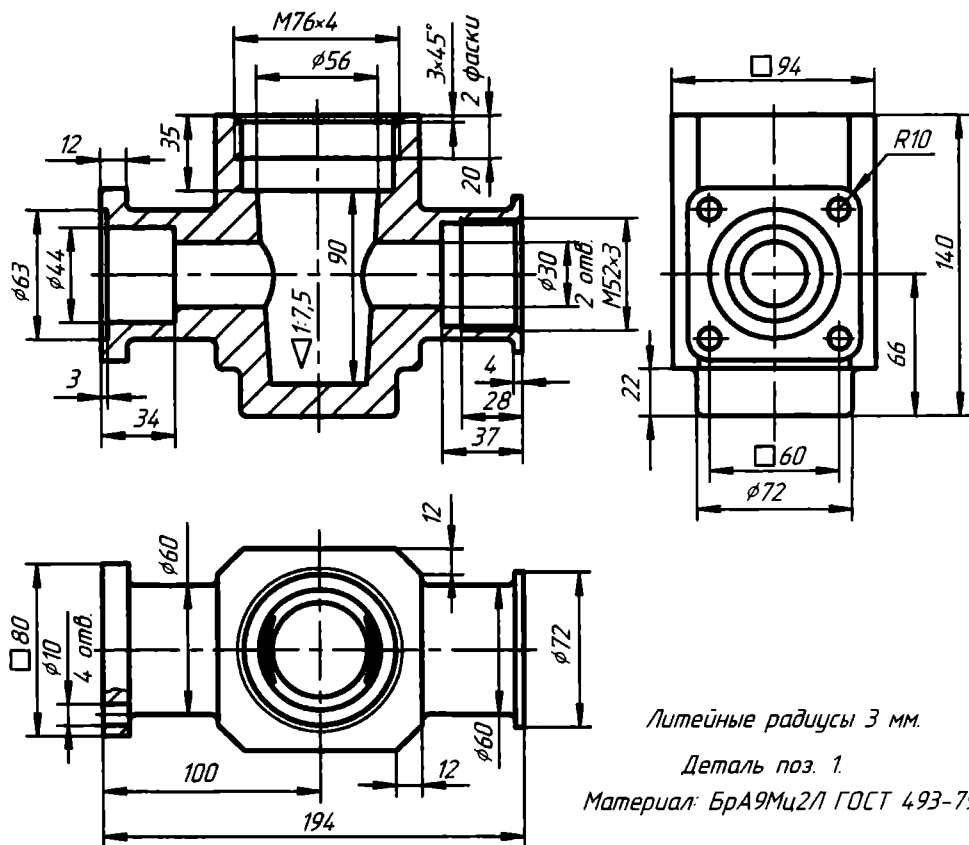


Рис. 5.311. Чертеж корпуса крана

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства. Входное отверстие корпуса должно быть расположено слева.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.311) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В корпус крана установить пробку 2 (рис. 5.312, а) до плотного соединения конусов. Хвостовик пробки начертить полностью — кран открыт.
5. Сверху на пробку установить втулку 3 (рис. 5.312, б) основанием цилиндра $\phi 60$ мм.
6. Полость корпуса крана закрыть крышкой 4 (рис. 5.313, а), завернув ее до упора во втулку 3.

7. На профильный хвостовик пробки установить ручку 5 (рис. 5.313, б) так, чтобы ее рабочий конец находился с правой стороны.
8. Сверху на хвостовик установить шайбу 8 (рис. 5.314, б) и винт 9.
9. На плоскость фланца выходного отверстия корпуса крана поставить прокладку 6 (рис. 5.314, б) и ввинтить колено 7 (рис. 5.314, а) до упора. Носик колена должен быть направлен вниз.
10. Достроить все другие необходимые изображения, обеспечивая полную ясность конструкции всех деталей изделия. При этом следует помнить, что те условности, которые использованы в чертежах отдельных деталей, не всегда удобны или приемлемы на сборочном чертеже, в котором используются иные условности и упрощения.
11. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.

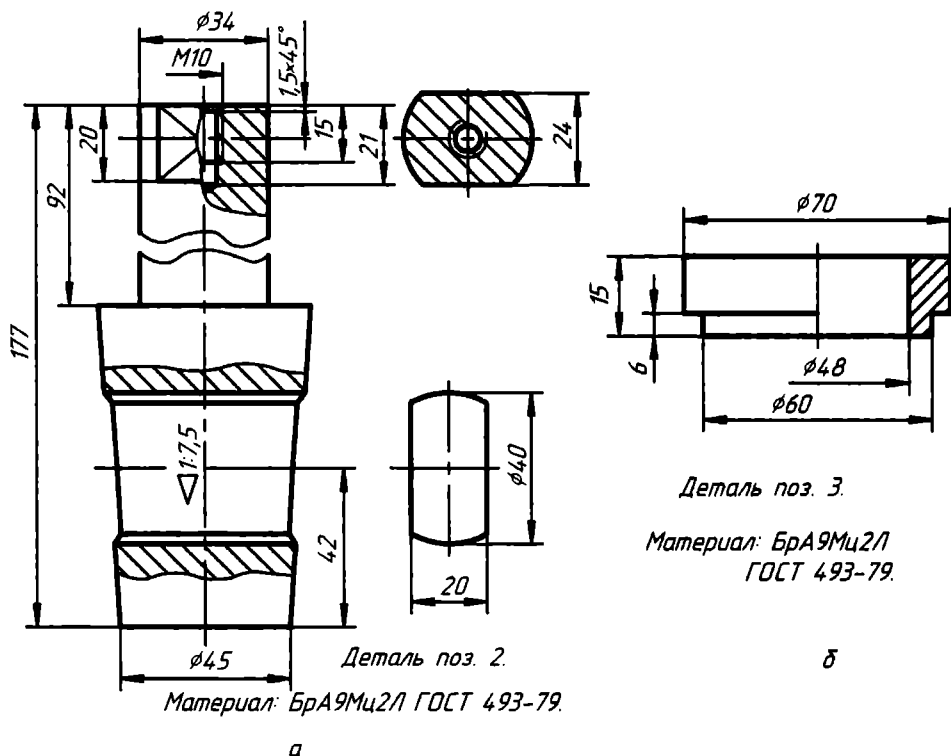


Рис. 5.312. Чертежи: а — пробки; б — втулки

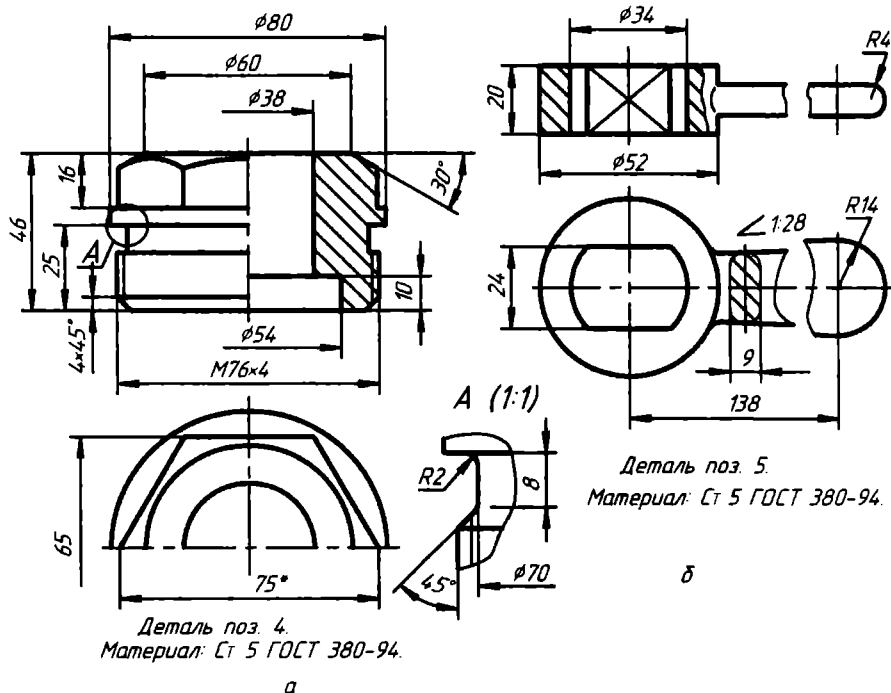


Рис. 5.313. Чертежи: а — крышки; б — ручки

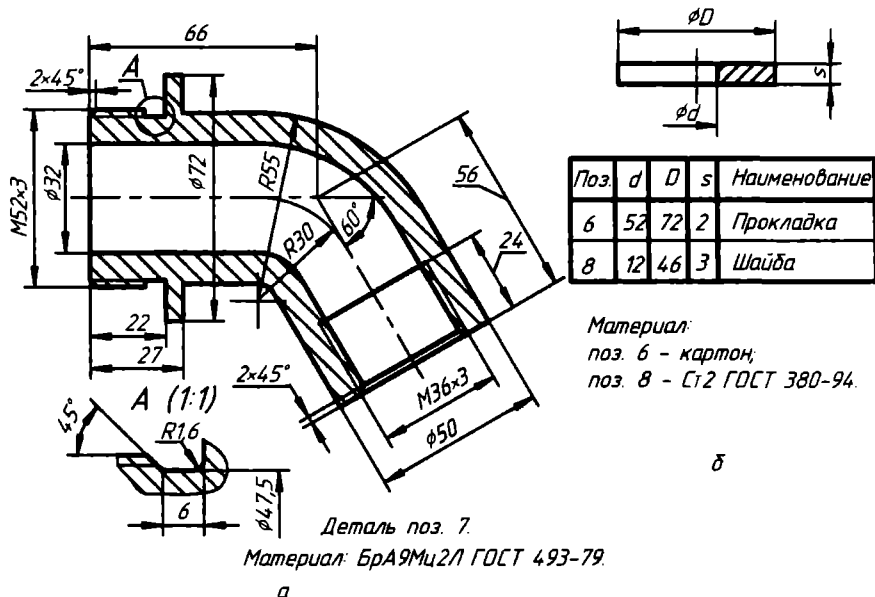


Рис. 5.314. Чертежи: а — колена; б — прокладки, шайбы

45. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля показана на рис. 5.315.

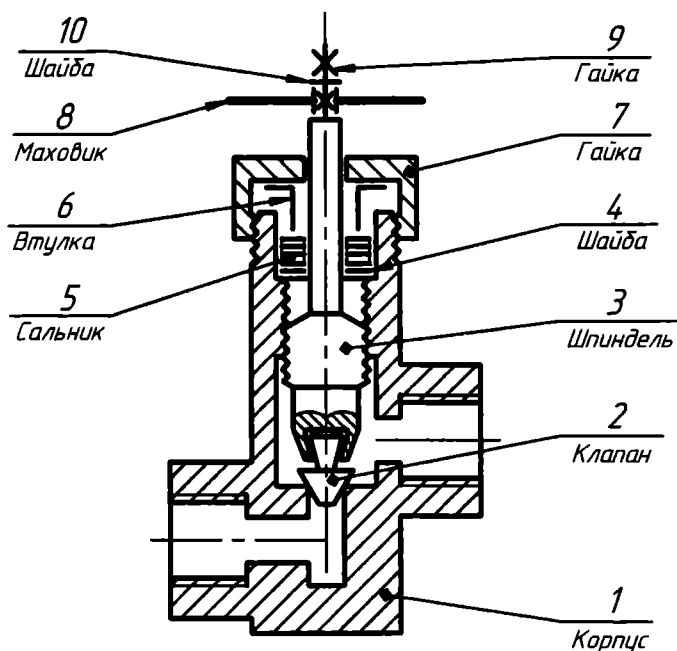


Рис. 5.315. Схема принципиальная полная вентиля

Данное устройство устанавливается в газопроводе и паропроводе и служит для регулирования расхода газа или пара.

Вентиль состоит из корпуса 1 с проходным отверстием, которое перекрывается клапаном 2. Хвостовик клапана вставляется в цилиндрическое отверстие шпинделя 3, конец которого обжимается (развальцовывается) специальным устройством так, чтобы получилось гладкое подвижное неразъемное соединение деталей.

При завинчивании шпиндель давит на сферическую поверхность хвостовика клапана, конус которого перекрывает проходное отверстие корпуса. При отвинчивании с помощью маховика 8 шпиндель перемещается вдоль оси вверх и поднимает за собой клапан. Так регулируются величина проходного отверстия и соответствующий расход среды трубопровода. Для устранения возможной утечки газа через резьбовое соединение шпинделя с корпусом используется устройство, которое называется сальниковым уплотнением. Сальниковое уплотнение состоит из опорной шайбы 4, эластичного сальника 5, нажимной втулки 6 и гайки 7. Сальник составляется из четырех прессованных асбестовых колец, пропитанных специальной смазкой

с графитом. При завинчивании гайки 7 втулка 6 опускается, давит на сальник, который расширяется и устраняет зазоры между цилиндрами работающих деталей. Сальник находится под давлением только при открытом проходном отверстии вентиля. Маховик 8 соединяется со шпинделем 3 с помощью квадратной призмы (профильное соединение) и гайки 9 с шайбой 10.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 9: гайка М8 ГОСТ 5915–70;
- позиция 10: шайба 8 ГОСТ 11371–78*,

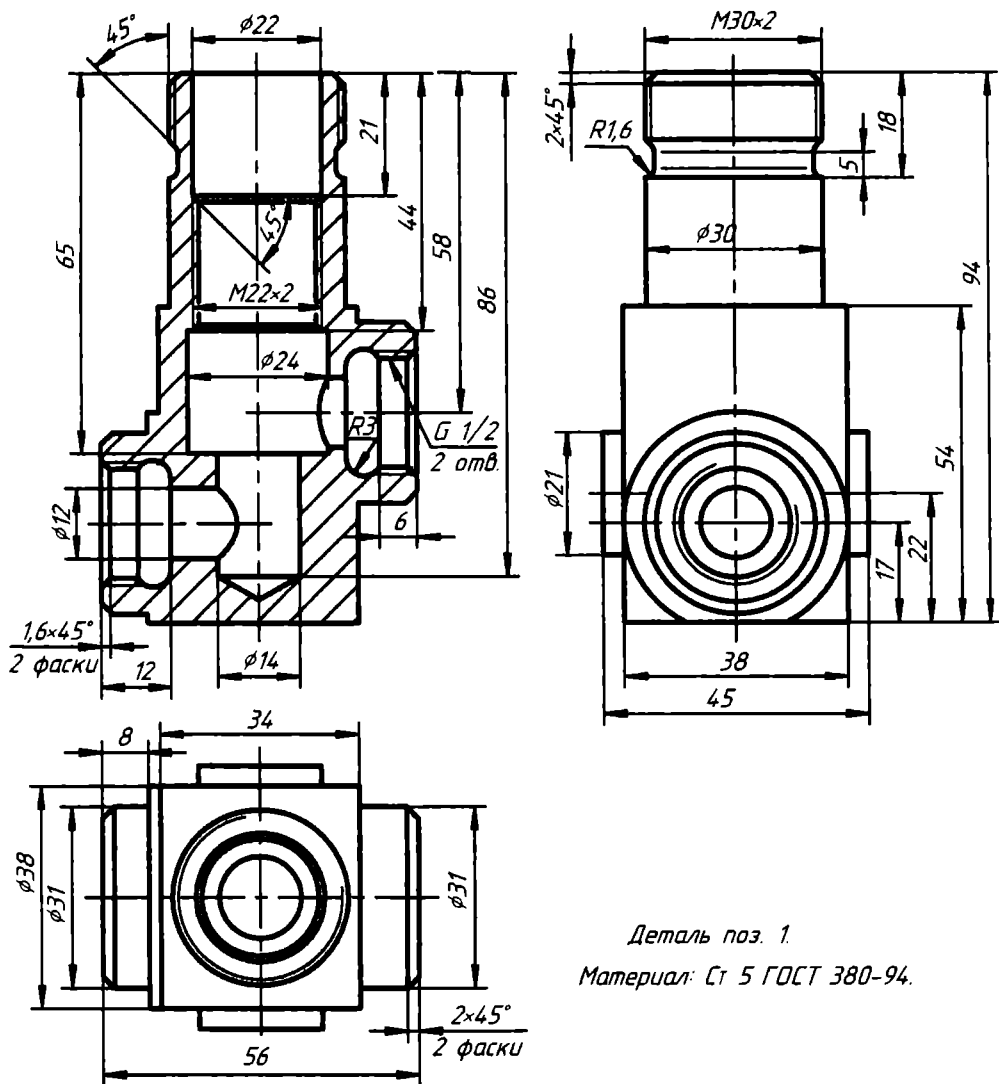
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, клапана 2 и шпинделя 3.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства. Входное отверстие корпуса должно быть расположено слева.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.316) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. Проходное отверстие $\Phi 14$ мм в корпусе закрыть клапаном 2 (рис. 5.317, а).
5. Установить шпиндель 3 (рис. 5.317, в) так, чтобы плоскость основания цилиндра его отверстия $\Phi 13$ мм касалась сферической поверхности хвостовика клапана 2. Соответствующий цилиндр шпинделя начертить обжатым по форме конуса хвостовика клапана, но так, чтобы контуры их поверхностей не соприкасались, то есть клапан должен быть свободным, но отделить его от шпинделя нельзя.
6. В отверстие $\Phi 22$ мм корпуса установить до упора опорную шайбу 4 (рис. 5.317, б) и четыре сальниковых кольца 5 (рис. 5.317, б) плотно друг к другу.
7. Верхнее кольцо сальника начертить по форме конуса нажимной втулки (оно примет эту форму в результате сжатия).
8. Начертить нажимную втулку 6 (рис. 5.318, а), вставленную в корпус до плотного соприкосновения с кольцом сальника по конусу втулки.
9. Завинтить нажимную гайку 7 (рис. 5.318, б) до упора в плоскость втулки.



Деталь поз. 1.

Материал: Ст 5 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.316. Чертеж корпуса вентиля

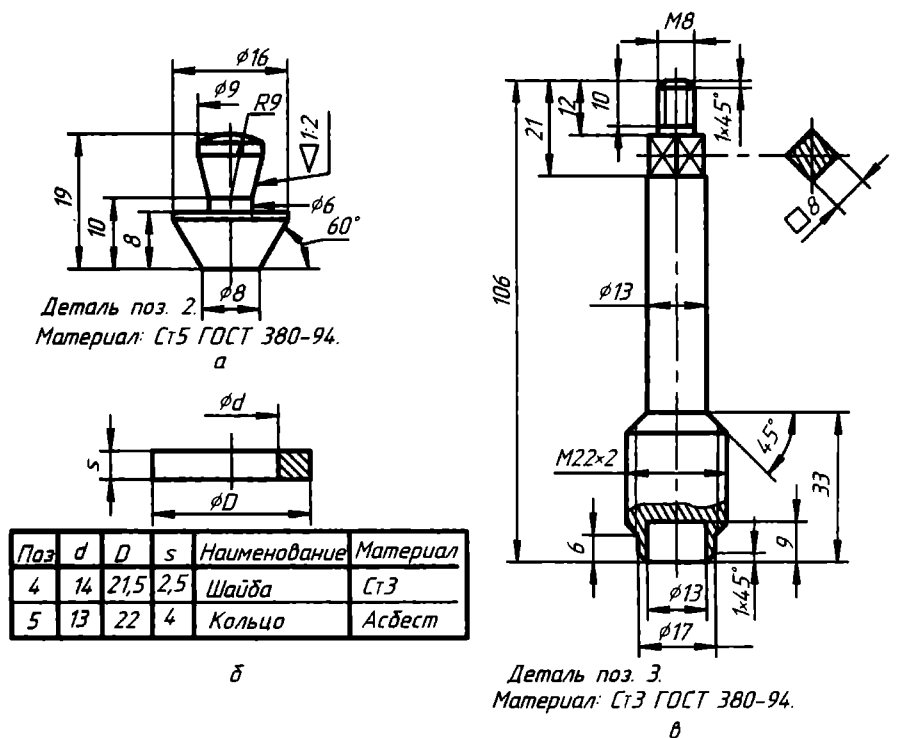


Рис. 5.317. Чертежи: а — клапана; б — опорной шайбы, сальникового кольца; в — шпинделя

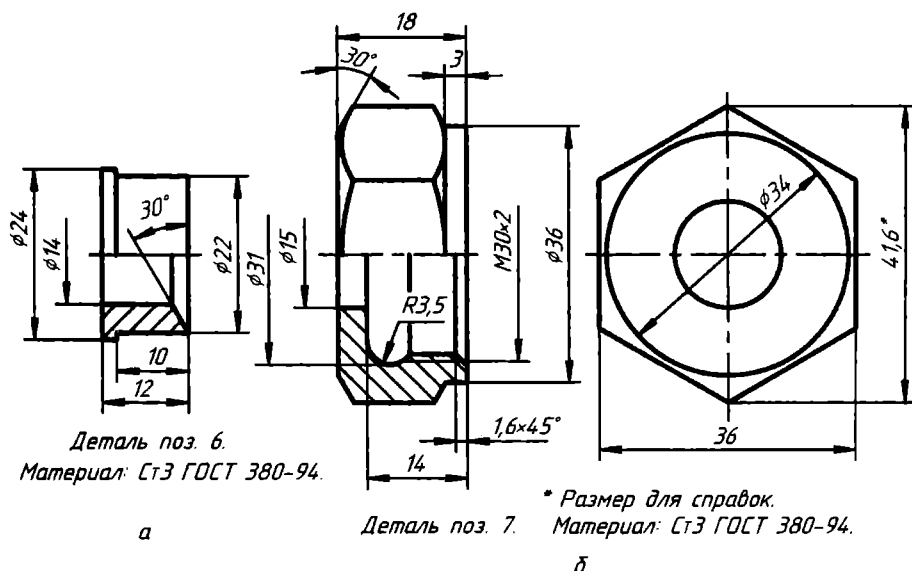


Рис. 5.318. Чертежи: а — втулки; б — гайки нажимной

10. На концевую призму шпинделя надеть маховик **8** (рис. 5.319) до упора так, чтобы его ступица располагалась ниже обода.
11. Установить шайбу **10** и гайку **9**.
12. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
13. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
14. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
15. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
16. Оформить работу и представить ее к защите.

46. Насос шестеренный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная насоса шестеренного показана на рис. 5.320, *а*.

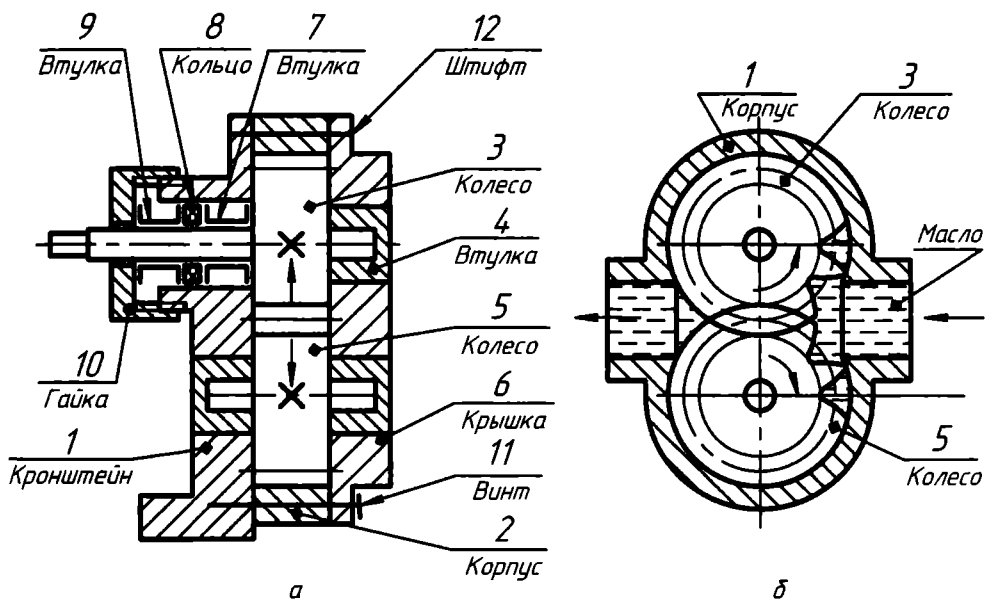


Рис. 5.320. Схема насоса: *а* — принципиальная полная; *б* — функциональная

Такие насосы применяются для перекачки жидкостей различной вязкости, в том числе масел, и могут создавать довольно большое давление в нагнетательном трубопроводе. Шестеренными их называют потому, что зубчатые колеса, которые являются основными рабочими звеньями, имеют второе название — шестерни.

Насос состоит из кронштейна 1, корпуса 2 и крышки 6, которые скреплены винтами 11 и установочными штифтами 12. Внутри корпуса установлены зубчатые колеса 3 и 5. Ведущее зубчатое колесо 3 изготовлено вместе с валом, концы которого опираются на подшипники скольжения (втулки) 4 и 7. Ведомое колесо 5 изготовлено вместе с осью, опорами скольжения которой служат бронзовые втулки типа 4, запрессованные в отверстия кронштейна и крышки. На ведущем конце вала установлено уплотнительное устройство, которое состоит из уплотнительного кольца (сальника) 8, нажимной втулки 9 и нажимной гайки 10.

На рис. 5.320, б показана функциональная схема насоса. При вращении зубчатых колес 3 и 5 в направлениях, указанных стрелками, жидкость из всасывающего патрубка захватывается впадинами зубьев, переносится к нагнетательному патрубку и там вытесняется при вхождении зубьев колес в зацепление. Так создается необходимое давление в нагнетательном трубопроводе.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 11: винт М6×50 ГОСТ 1491–80*;
- ☐ позиция 12: штифт 5×50 ГОСТ 1328–70*;

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам кронштейна 1, корпуса 2 и крышки 6.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа кронштейна 1 устройства. Отверстие под ведущий вал кронштейна должно быть расположено слева.
3. Выполнить чертеж кронштейна 1 (рис. 5.321) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. Вплотную к кронштейну установить корпус 2 (рис. 5.322) так, чтобы оси соответствующих отверстий совпали.

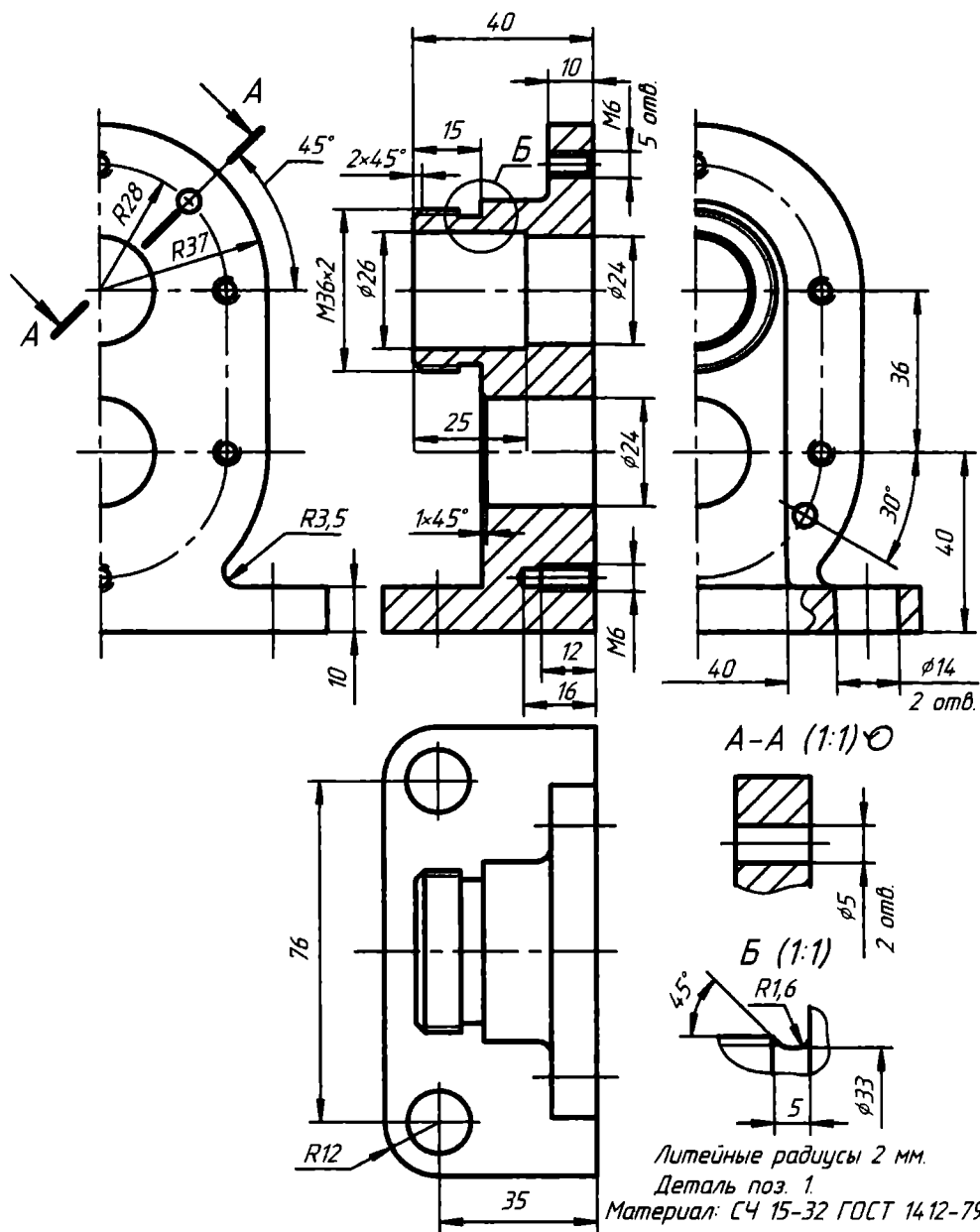
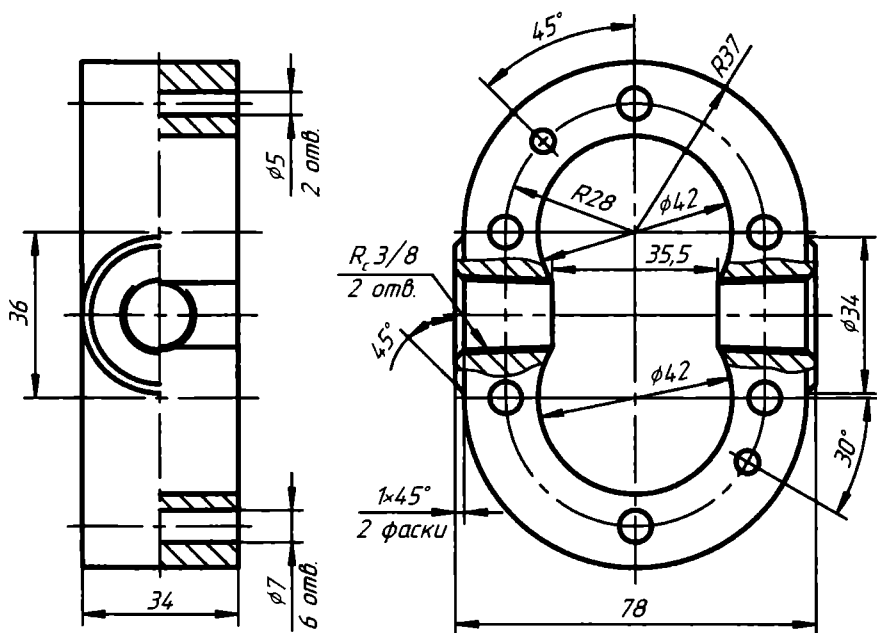


Рис. 5.321. Чертеж кронштейна корпуса насоса



Деталь поз. 2. Материал: СЧ 15-32 ГОСТ 1412-79.

Рис. 5.322. Чертеж корпуса насоса

5. В верхнее отверстие корпуса установить ведущее колесо 3 (рис. 5.323, а) так, чтобы оно полностью заняло отверстие корпуса, а в отверстие кронштейна поставить втулку (подшипник) 7 (рис. 5.325, б) до упора в плоскость зубчатого колеса.
6. Корпус насоса плотно закрыть крышкой 6 (рис. 5.324), а в отверстиях $\Phi 24$ мм крышки и в нижнем отверстии кронштейна начертить втулки (подшипники) 4 (рис. 5.325, а).
7. Начертить ведомое колесо 5 (рис. 5.323, б) в корпусе насоса в зацеплении с ведущим колесом 3.
8. На ведущий вал поставить уплотнительное кольцо 8 (рис. 5.325, в) до упора в установленную втулку.

Модуль	<i>m</i>	3
Число зубьев	<i>z</i>	12

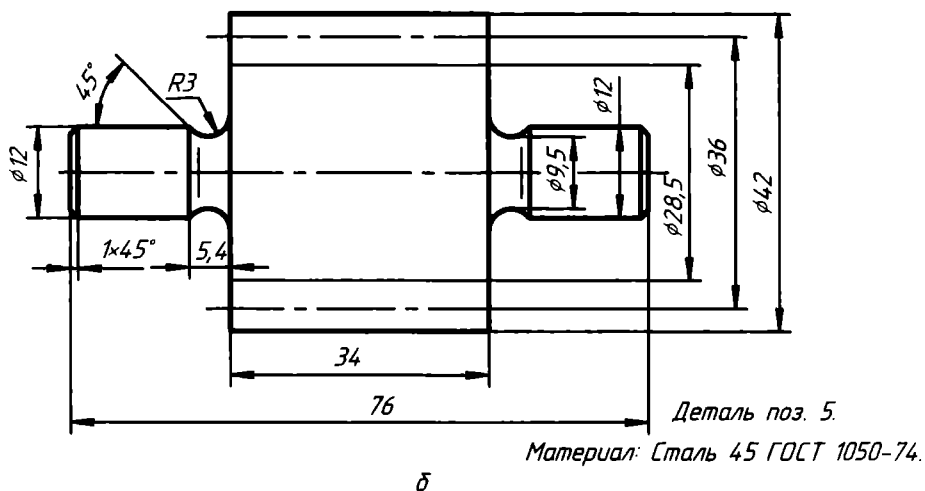
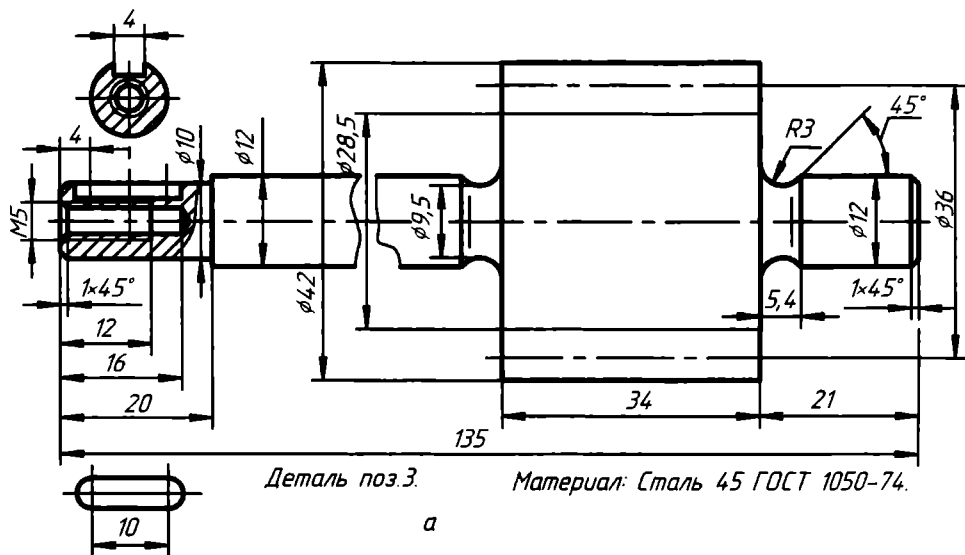
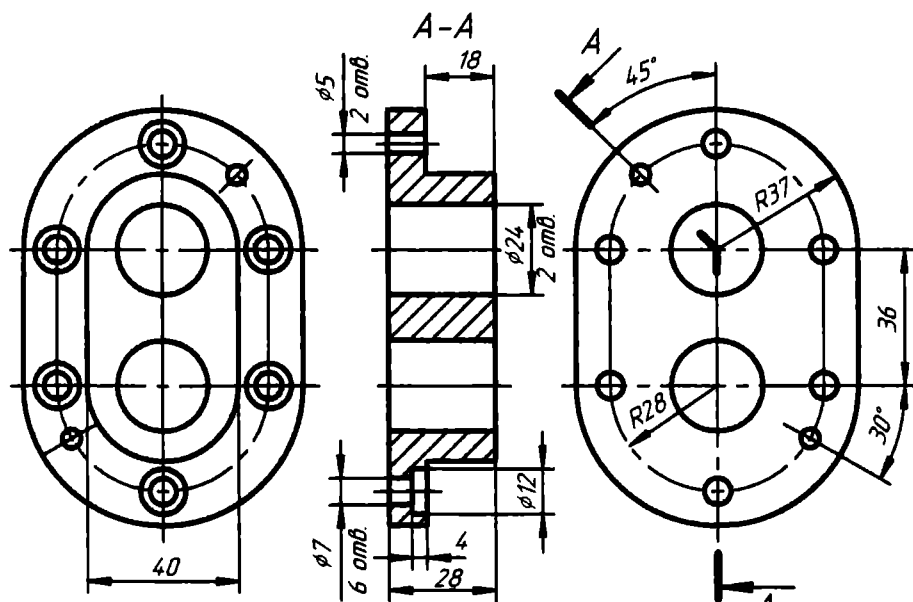
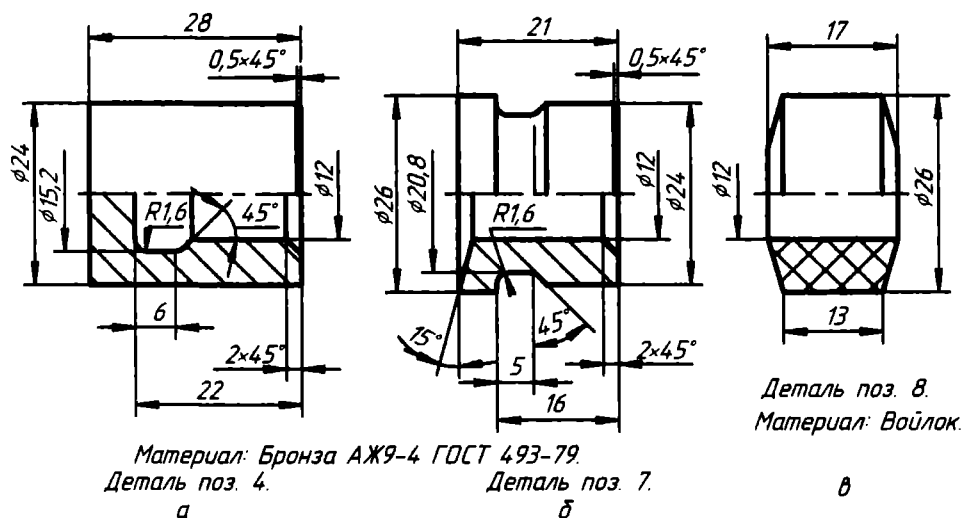


Рис. 5.323. Чертежи зубчатых колес: а — ведущего; б — ведомого



Деталь поз. 6. Материал СЧ 15-32 ГОСТ 14.12-79.

Рис. 5.324. Чертеж крышки корпуса насоса



Материал: Бронза АЖ9-4 ГОСТ 493-79.

Деталь поз. 4.

Деталь поз. 7.

Деталь поз. 8.
Материал: Войлок.

Рис. 5.325. Чертежи: а, б — втулок; в — уплотнительного кольца

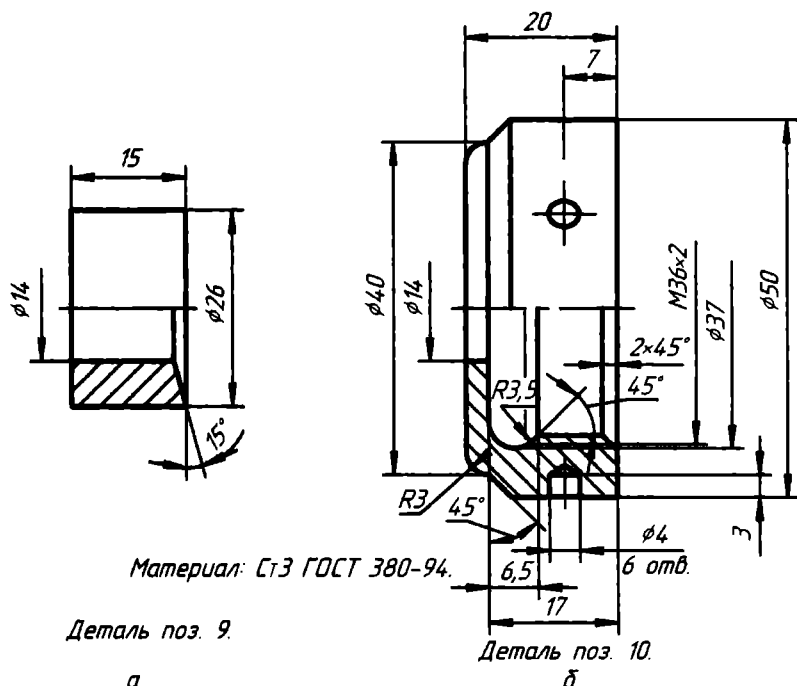


Рис. 5.326. Чертежи: а — нажимной втулки; б — гайки

9. На ведущий вал поставить нажимную втулку 9 (рис. 5.326, *а*) до упора в уплотнительное кольцо, а на штуцер крышки навинтить нажимную гайку 10 (рис. 5.326, *б*) до упора во втулку 9.
10. Установить крепежные винты 11 и установочные штифты 12.
11. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
12. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
13. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
14. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
15. Оформить работу и представить ее к защите.

47. Клапан предохранительный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная клапана предохранительного показана на рис. 5.327.

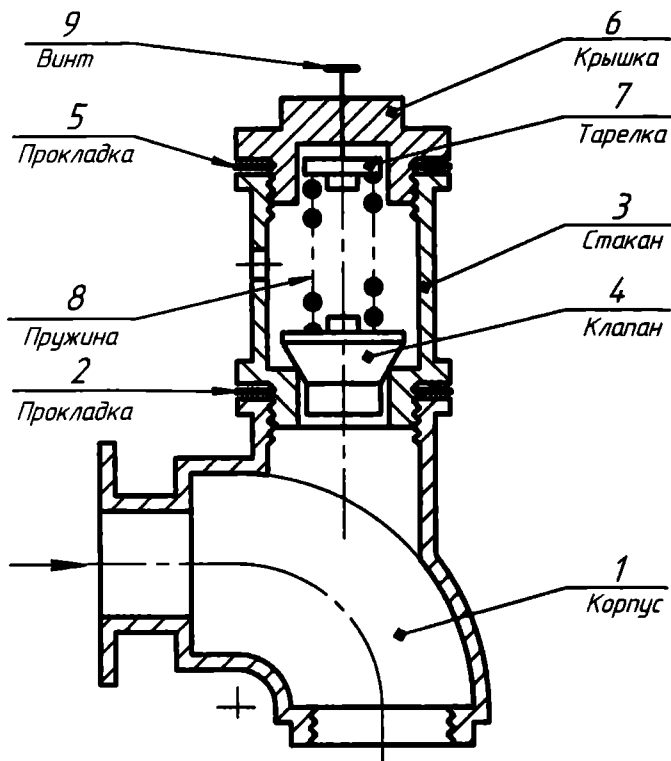


Рис. 5.327. Схема принципиальная полная клапана предохранительного

Клапан предохранительный предназначен для ограничения максимального давления воды в трубопроводе.

Клапан состоит из корпуса 1, включенного в систему трубопровода. Корпус закрывается деталью 3, которая называется стаканом. Герметичность соединения стакана с корпусом обеспечивается прокладкой 2. В стакане выполнено отверстие, которое называется седлом и закрывается клапаном 4. Стакан закрывается крышкой 6 с прокладкой 5. Клапан на седле удерживается пружиной 8, величина сжатия которой устанавливается винтом 9 через тарелку 7. Если давление жидкости на клапан превысит упругие силы поджатой пружины, клапан поднимется до момента уравнивания сил и откроет отверстие, через которое жидкость уйдет в стакан. Из стакана жидкость отводится через специальное отверстие в стенке цилиндра. При снижении давления пружина возвращает клапан на седло.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 9: винт М12×30 ГОСТ 1481–84*), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

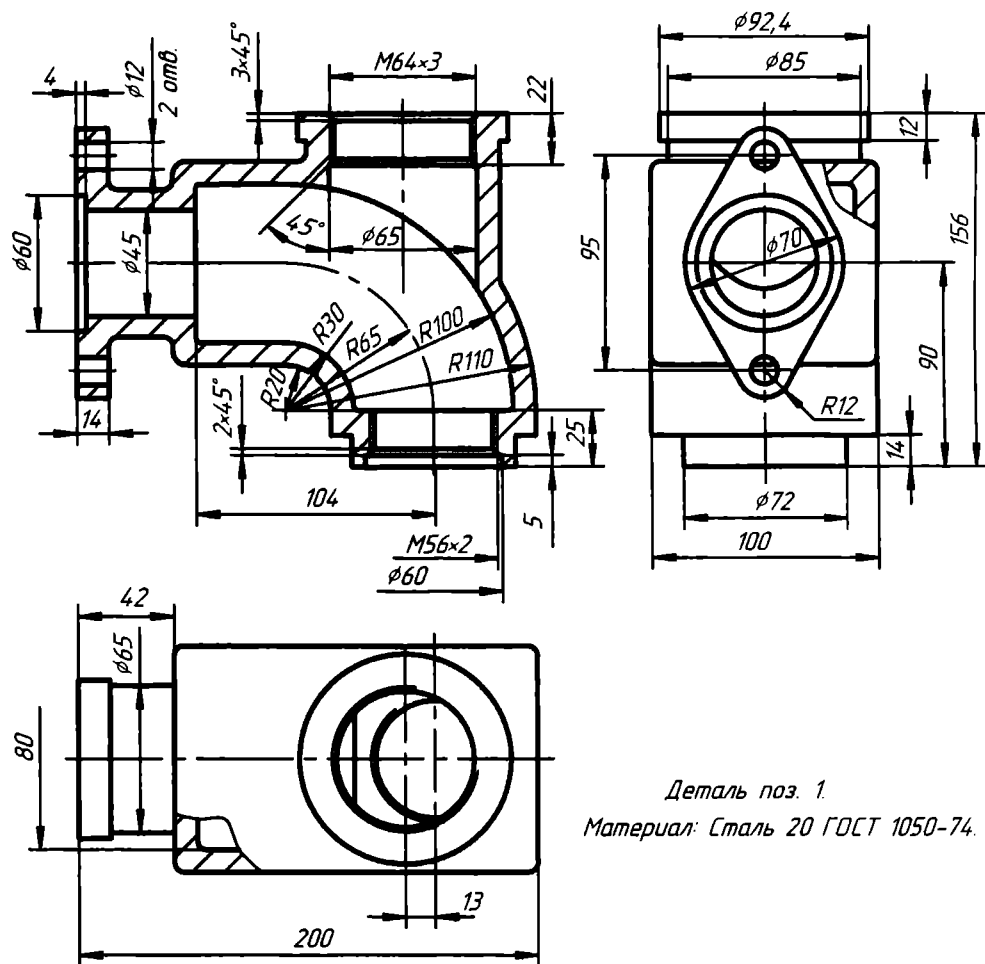


Рис. 5.328. Чертеж корпуса клапана

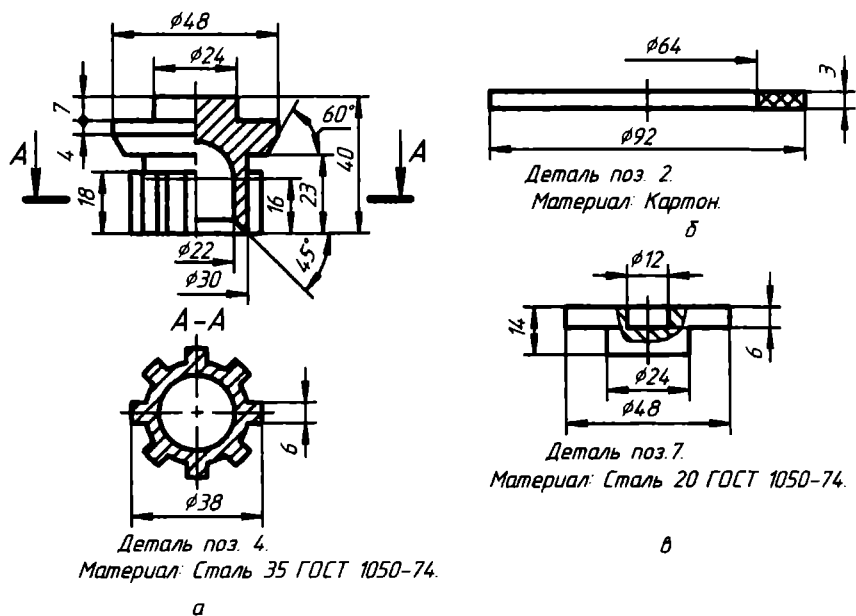


Рис. 5.330. Чертежи: а — клапана; б — прокладки; в — тарелки

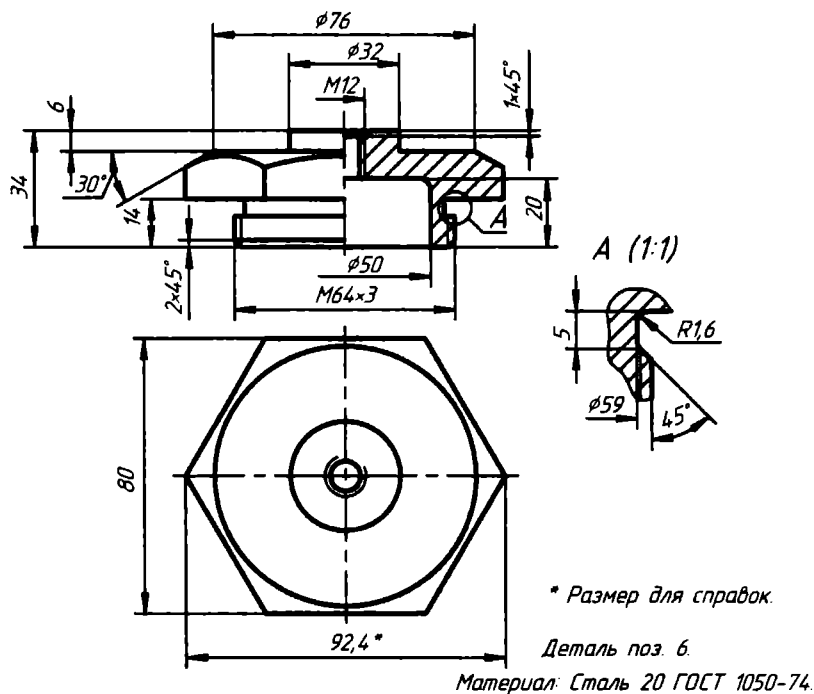
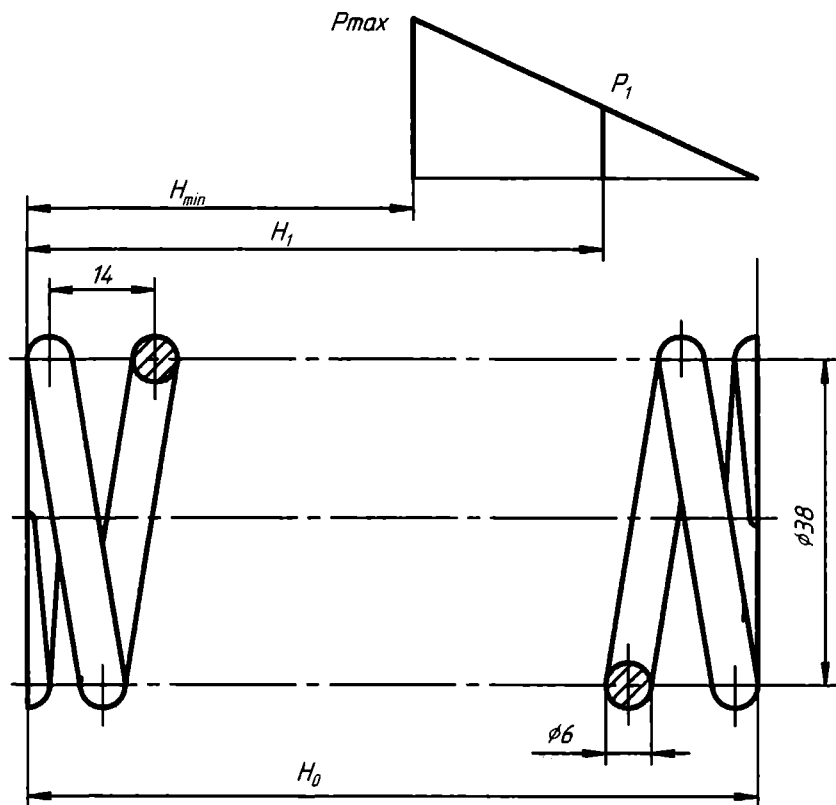


Рис. 5.331. Чертеж крышки



1. Длина свободной пружины $H_0 = 106$ мм.
2. Длина поджатой пружины при установке в прибор $H_1 = 76$ мм.
3. Число рабочих витков $n = 7$.
4. Число витков полное $n_1 = 8,5$.

Пружина сжатия с поджатыми на $3/4$ витка и шлифованными на $3/4$ окружности опорными поверхностями с каждого конца.

Деталь поз. 8, материал: Сталь 65Г ГОСТ1050-74.

Рис. 5.332. Чертеж пружины

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, стакана 3 и крышки 6.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.328) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. Сверху на штуцер корпуса установить прокладку 2 (рис. 5.330, б) и ввинтить в корпус стакан 3 (рис. 5.329) до упора в прокладку.
5. Установить клапан 4 (рис. 5.330, а) на седло стакана.
6. На клапан по оси симметрии поставить пружину 8 (рис. 5.332). Пружину начертить сжатой до рабочего состояния H_1 , указанного на чертеже, для чего необходимо пересчитать шаг пружины.
7. На пружину установить тарелку 7 (рис. 5.330, в) так, чтобы направляющий цилиндр $\Phi 24$ мм тарелки находился внутри полости пружины.
8. На стакан поставить прокладку 5, такую же, как прокладка 2.
9. Стакан закрыть крышкой 6 (рис. 5.331).
10. Установить винт 9 так, чтобы его цилиндрический конец опирался на дно отверстия в тарелке.
11. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
12. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
13. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
14. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
15. Оформить работу и представить ее к защите.

48*. Прибор контрольный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная прибора контрольного показана на рис. 5.333.

Данный прибор предназначен для контроля остаточных деформаций упругого стопорного кольца, форма которого дополнительно показана видом по стрелке 4. Кольцо на рис. 5.333 изображено тонкой линией, потому что оно не входит в конструкцию прибора, а рассматривается как пограничная деталь.

Прибор на схеме показан в рабочем положении, когда оправка 7 опущена и кольцо разжато до величины, при которой проводится контрольное испытание. Контрольный прибор состоит из корпуса 2, установленного на плите 1 и закрепленного шпильками 23. В корпусе установлен шток 6 с втулкой 5, которая служит направляющей опорой скольжения. На одном конце штока с помощью винтов 18 и 19 закреплена оправка 7, которая является основным рабочим органом. Шток поднимается и опускается с помощью рычага 11, соединенного плоским шарниром (осью 9) со стойкой 8, а поступательной парой (ось 10 и паз рычага) — с другим концом штока.

Стойка на корпусе закреплена с помощью цилиндрического хвостовика и винта 17. При движении рычага 11 вниз шток опускается и оправкой разжимает проверяемое кольцо (это положение зафиксировано на схеме). При подъеме штока кольцо удерживается на оправке силами трения, вместе с ней поднимается от ложа диска 3 до кронштейна 4, закрепленного на корпусе болтами 15, и здесь снимается с оправки. В нерабочем (верхнем) положении шток удерживается шариком 14, который входит в коническое углубление на штоке под действием пружины 13, поджатой винтом 16. Оси 9 и 10 от осевого смещения предохраняются шплинтами 22 (на схеме шплинт оси 10 не обозначен). Втулка 5 удерживается в корпусе за счет плотной посадки и шариком 14. Под винт 18 устанавливается опорная шайба 12.

Размеры контролируемых колец могут меняться соответствующим изменением оправки и диска.

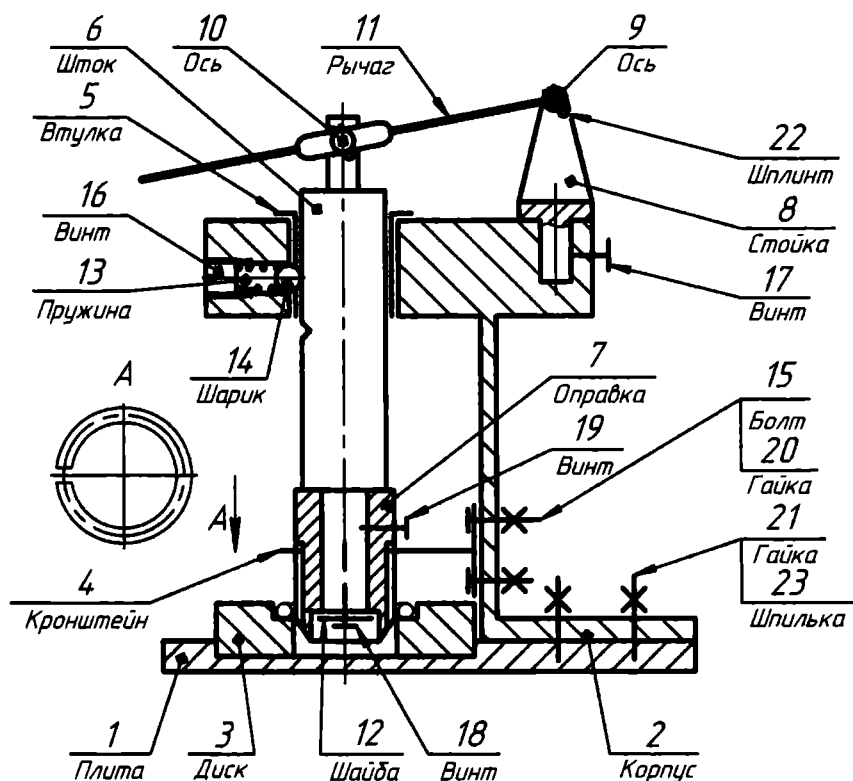


Рис. 5.333. Схема принципиальная полная прибора контрольного

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 15: болт М8×30 ГОСТ 7798–70;
- ☐ позиция 16: винт М10×12 ГОСТ 1476–84*;
- ☐ позиция 17: винт М10×20 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 18: винт М10×20 ГОСТ 1491–80*;
- ☐ позиция 19: винт М6×12 ГОСТ 1483–84*;
- ☐ позиция 20: гайка М8 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 21: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 22: шплинт 4×20 ГОСТ 397–79;
- ☐ позиция 23: шпилька М10×25 ГОСТ 22032–78,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам плиты 1, корпуса 2 и стойки 8.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 2 устройства.
3. Выполнить чертеж плиты 1 (рис. 5.334) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. На плиту 1 установить корпус 2 (рис. 5.335) так, чтобы оси отверстий под установочные шпильки совпали.
5. В цилиндрическое отверстие плиты 1 поставить диск 3 (рис. 5.336, а) так, чтобы отверстие диска $\varnothing 44$ мм было сверху.
6. В отверстие корпуса $\varnothing 37$ мм поставить втулку 5 (рис. 5.337, а) до упора. Нужно следить за совмещением бокового отверстия втулки под шарик с соответствующим отверстием в корпусе.
7. Начертить шток 6 (рис. 5.338) и оправку 7 (рис. 5.337, б) в опущенном положении, когда конус оправки прошел отверстие $\varnothing 44$ мм диска.

8. Закрепить оправку 7 винтом 19.
9. Начертить кронштейн 4 (рис. 5.336, б) так, чтобы оси отверстий под болты совпали с соответствующими осями отверстий в корпусе.
10. Тонкой линией начертить пограничную деталь — кольцо из проволоки $\phi 5$ мм.
11. На корпус поставить стойку 8 (рис. 5.339, а) и закрепить ее винтом 17.
12. Установить оси 9 и 10 (рис. 5.340, б, в) на стойку и шток, а также рычаг 11 (рис. 5.340, а). Рычаг и оси рекомендуется изобразить нерассеченными, а на осях следует показать разведенные концы шплинтов 23.
13. Установить шайбу 12 (рис. 5.340, б) в гнездо оправки 7 и ввинтить винт 18 до упора.
14. Поставить шарик 14 $\phi 6$ мм в гнездо корпуса, пружину 13 (рис. 5.341) в поджатом до H_1 состоянии и установить винт 16.
15. Установить болты 15 с гайками 20 и шпильки 22 с гайками 21.
16. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.
17. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
18. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
19. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
20. Оформить работу и представить ее к защите.

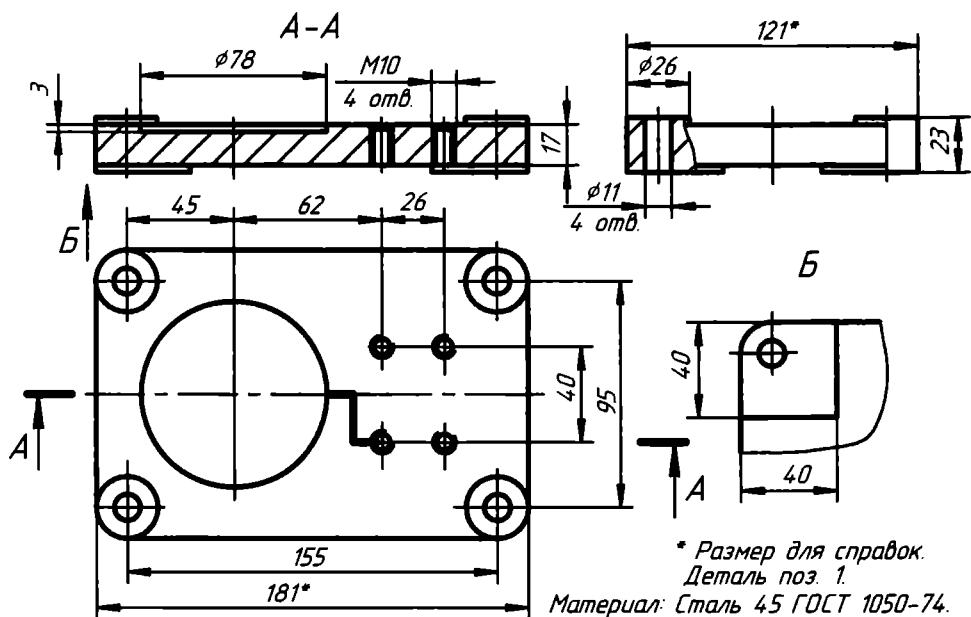
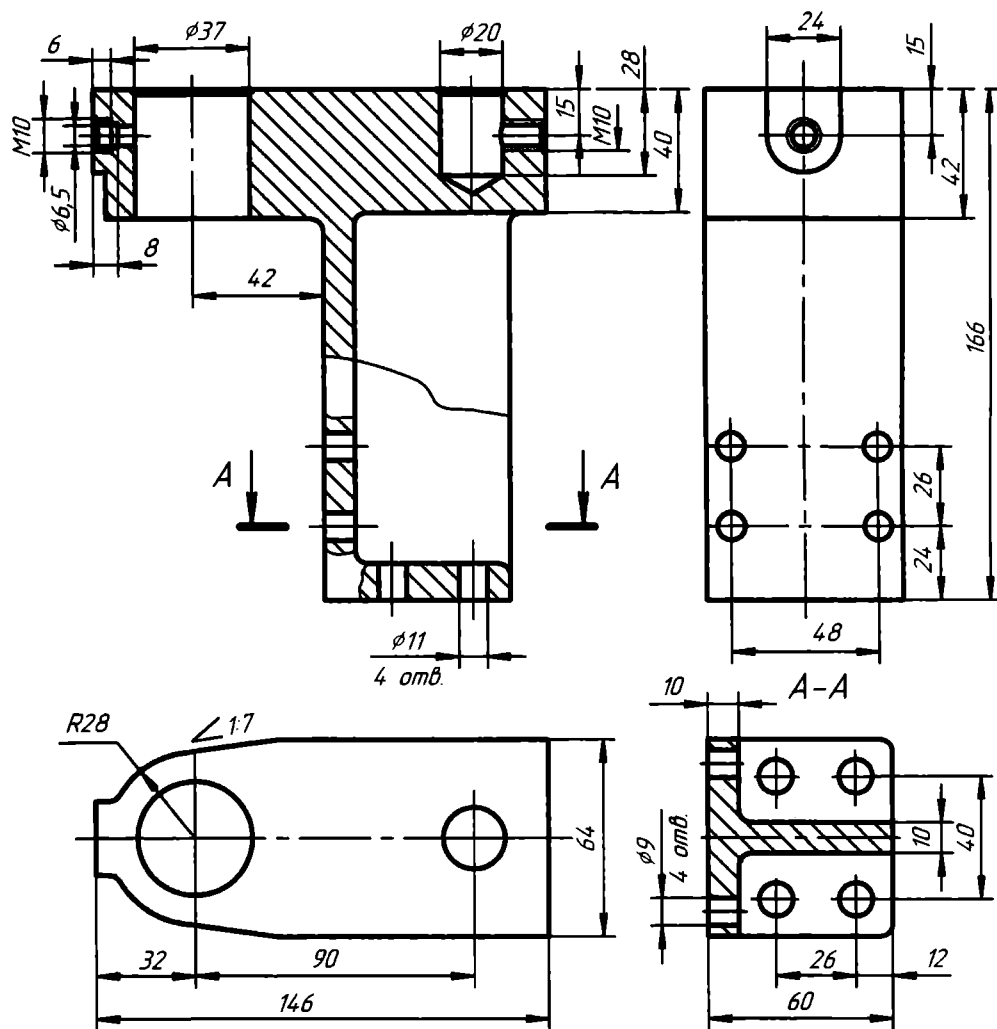


Рис. 5.334. Чертеж плиты



Деталь поз. 2.

Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-74.

Рис. 5.335. Чертеж корпуса прибора

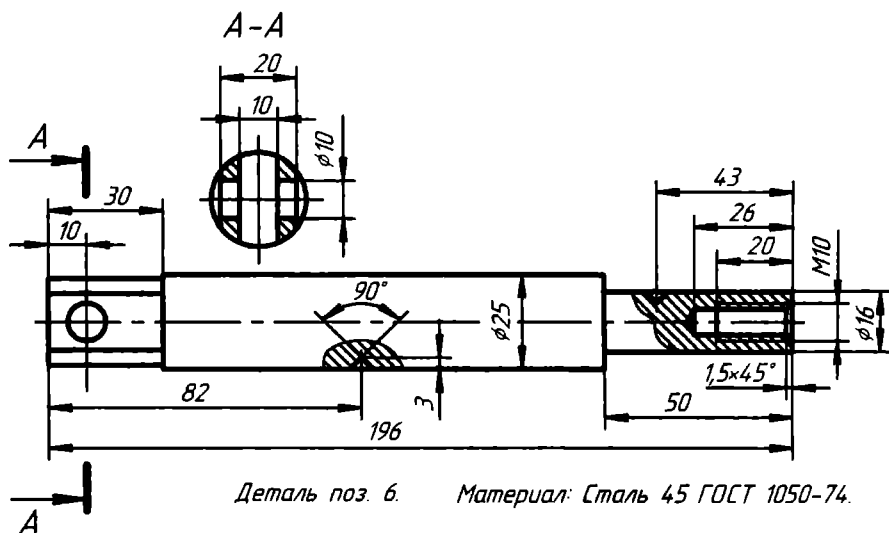


Рис. 5.338. Чертеж штока

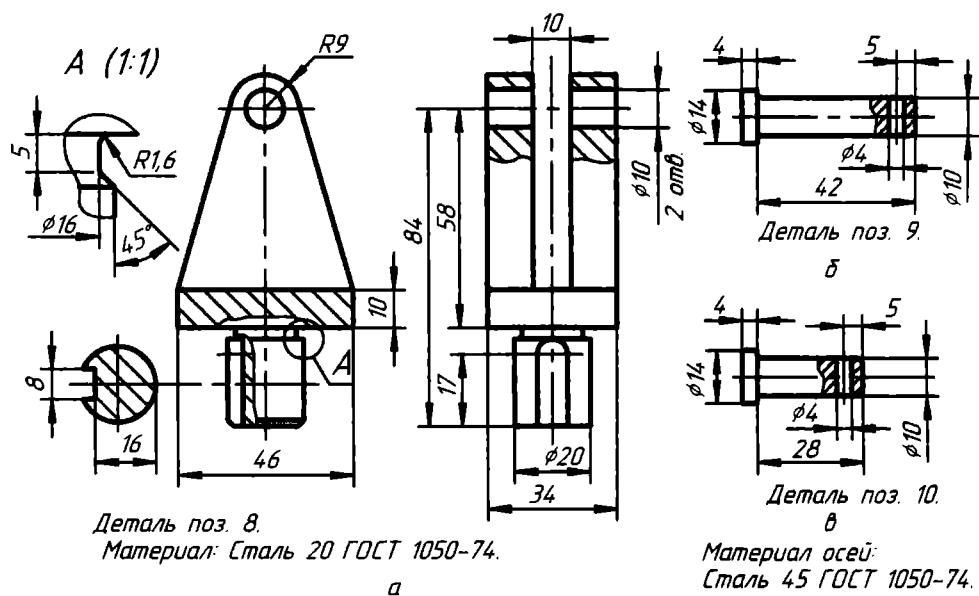


Рис. 5.339. Чертежи: а — стойки; б, в — осей

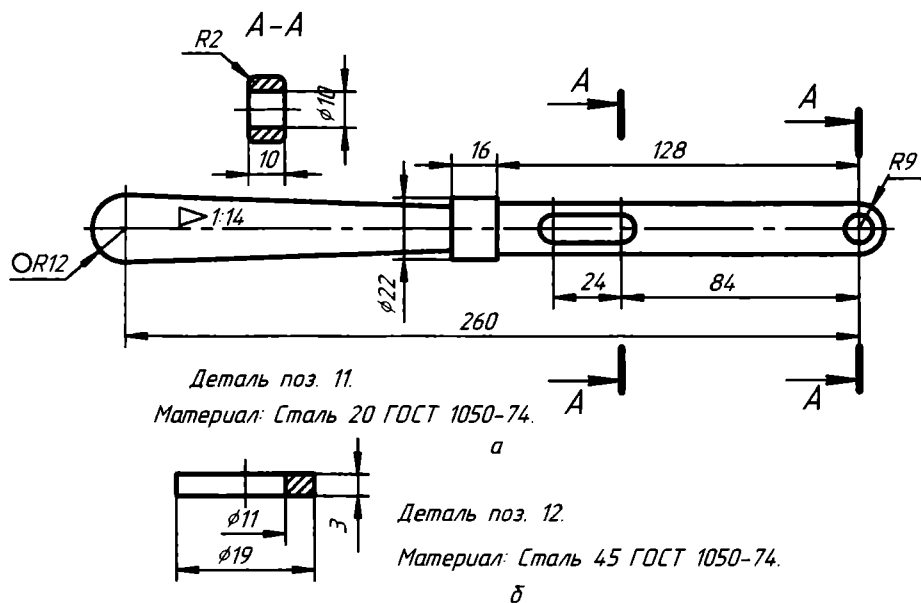
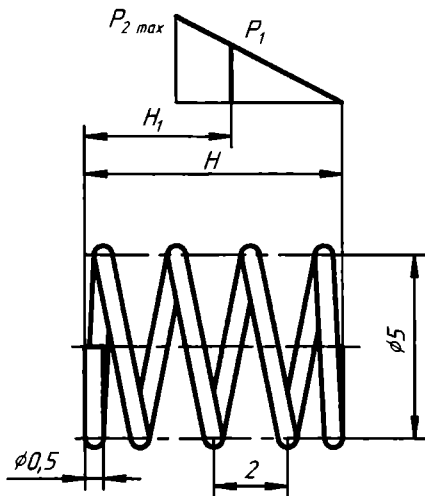


Рис. 5.340. Чертежи: а — рычага; б — шайбы



Число рабочих витков - 3.

Число витков полное - 4,5

Высота пружины в свободном состоянии - $H = 7$.Высота пружины в рабочем состоянии - $H_1 = 4$.

Рис. 5.341. Чертеж пружины

49*. Клапан предохранительный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная клапана предохранительного показана на рис. 5.342.

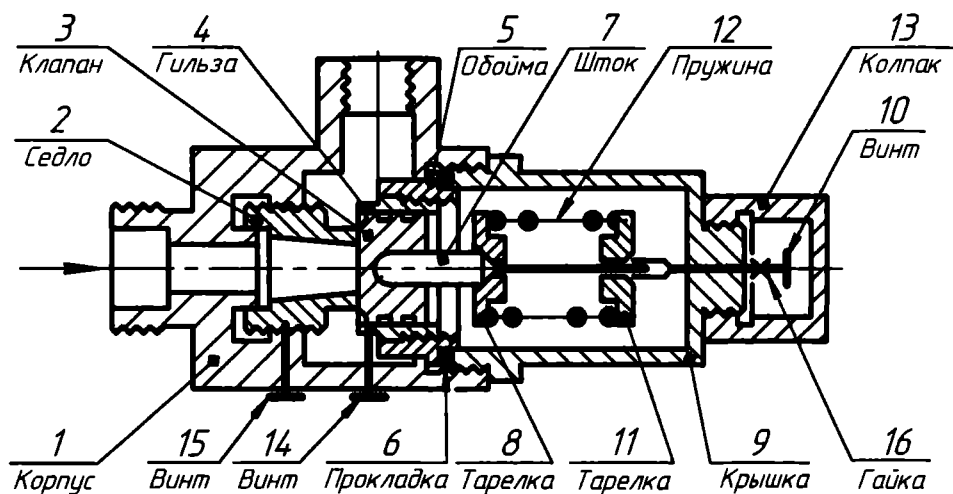


Рис. 5.342. Схема принципиальная полная клапана предохранительного

Клапан предназначен для автоматического предохранения системы трубопровода от повышения давления жидкости или газа выше допустимого по условиям его эксплуатации.

Клапан состоит из корпуса 1, который патрубком с внешней резьбой соединяется с трубопроводом. В корпус ввернуто седло 2, положение которого фиксируется винтом 15. Проходное отверстие седла закрывается клапаном 3, который установлен в цилиндрической гильзе 4 и может в ней перемещаться вдоль оси, как поршень. Гильза ввернута в обойму 5 и фиксируется винтом 14. Обойма вставлена в корпус и закреплена крышкой 9 с прокладкой 6. Внутри крышки установлен шток 7, который одним концом опирается на дно отверстия клапана, а другим — на тарелку 8. Тарелка 8 поджата пружиной 12, величина сжатия которой и сила давления на клапан регулируются винтом 10 через тарелку 11. В специальное отверстие винта входит хвостовик штока, который может перемещаться вдоль оси на определенную величину, предусмотренную для максимального открытия клапана. Установленное положение винта фиксируется контргайкой 16, и все закрывается колпаком 13.

Направление давления среды трубопровода показано стрелкой. Когда давление среды на клапан превысит силу давления пружины, клапан переместится вдоль оси и откроет проходное отверстие седла. Избыточная среда отводится через специальный трубопровод, подключенный к другому патрубку корпуса клапана.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 14: винт М6×30 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 15: винт М6×35 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 16: гайка 2М18 ГОСТ 5915–70,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, крышки 9 и колпака 13.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 устройства.
3. Выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.343) в выбранном масштабе. На месте главного вида рекомендуется сделать простой фронтальный разрез.
4. В корпус ввинтить седло 2 (рис. 5.344, а) так, чтобы ось отверстия в корпусе под установочный винт 15 попадала на середину соответствующей проточки седла.
5. Ввинтить установочный винт 15 так, чтобы его цилиндрический конец вошел в углубление проточки седла.
6. Отверстие седла закрыть клапаном 3 (рис. 5.344, б).
7. В корпус 1 клапана вставить до упора обойму 5 (рис. 5.345, б) с ввернутой в нее гильзой 4 (рис. 5.345, а). Положение гильзы зафиксировать винтом 14, установочный цилиндр которого должен входить в один из специально подготовленных пазов гильзы.
8. В отверстие клапана 3 вставить шток 7 (рис. 5.346, б) сферическим концом до упора в конус отверстия.

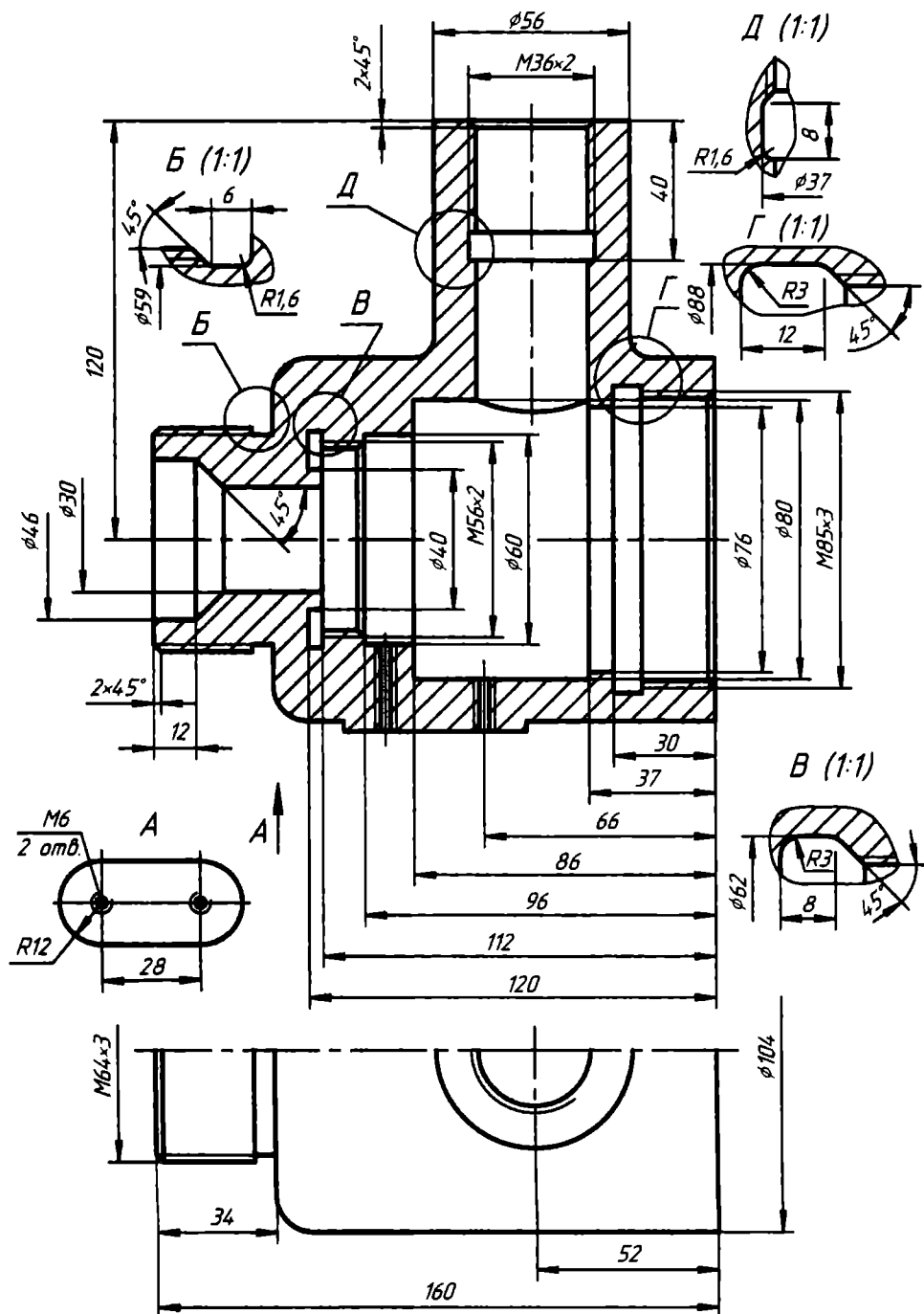


Рис. 5.343. Чертеж корпуса клапана

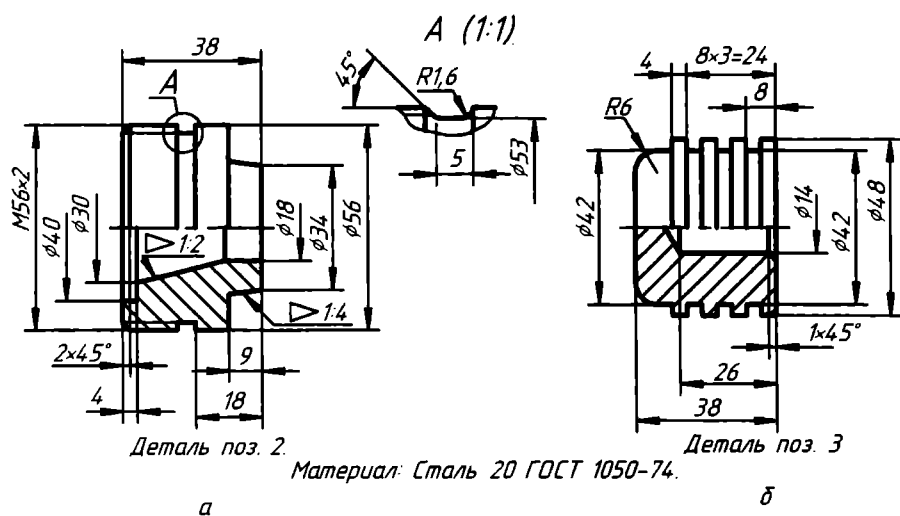


Рис. 5.344. Чертежи: а — седла; б — клапана

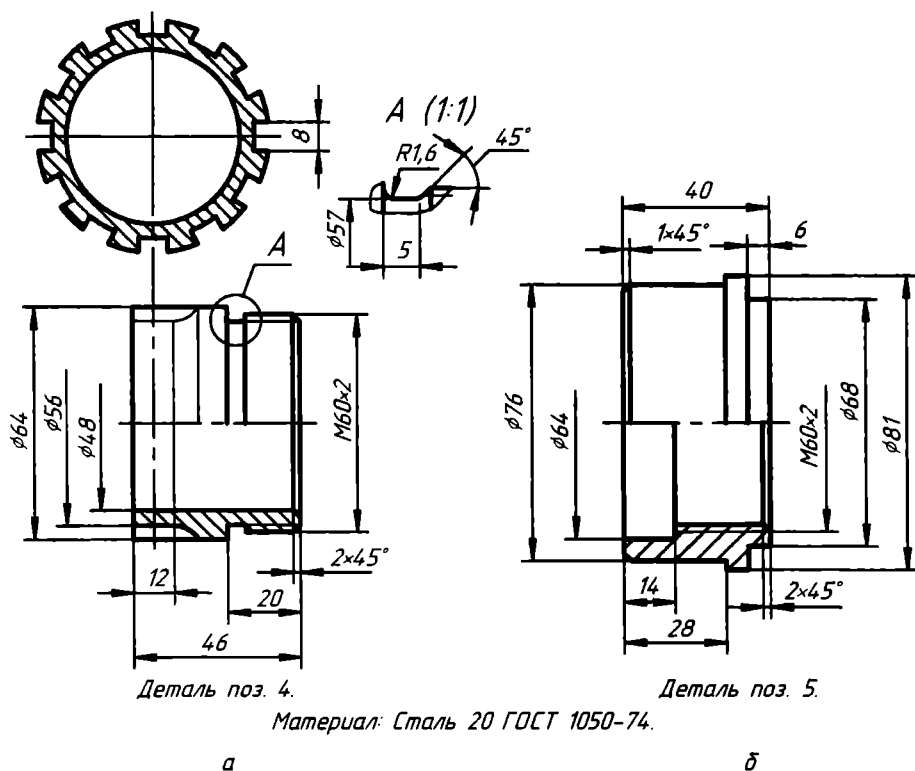


Рис. 5.345. Чертежи: а — гильзы; б — обоймы

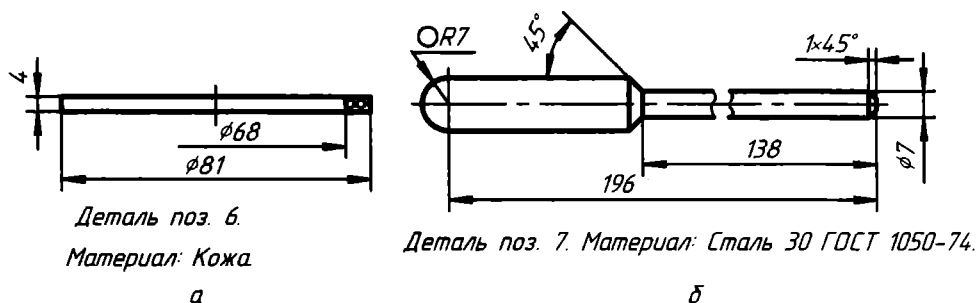


Рис. 5.346. Чертежи: а — прокладки; б — штока

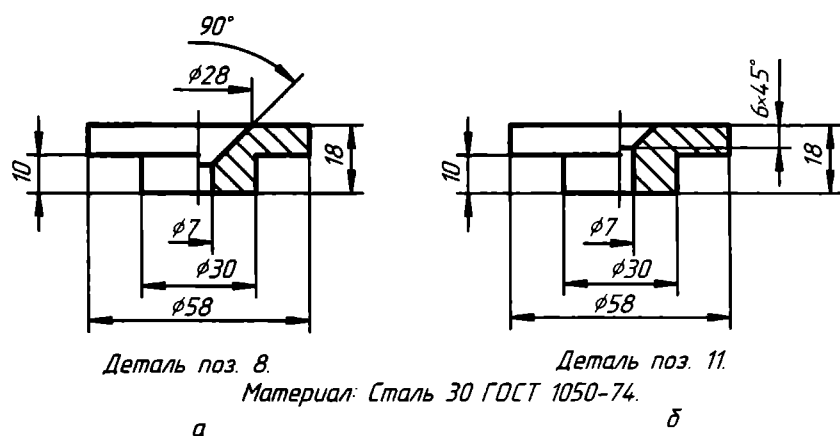


Рис. 5.347. Чертежи тарелок

9. На переходный конус штока надеть тарелку 8 (рис. 5.347, а) так, чтобы их конусы совпали.
10. Начертить пружину 12 (рис. 5.350), сжатую до рабочей высоты H_1 , так, чтобы она одним концом опиралась на тарелку 8. На другой ее конец установить тарелку 11 (рис. 5.347, б). Цилиндр $\phi 30$ мм тарелки 11 должен находиться внутри цилиндра пружины.
11. На обойму 5 поставить прокладку 6 (рис. 5.346, а), а затем в корпус устройства ввинтить крышку 9 (рис. 5.348) до упора.
12. В крышку 9 ввинтить винт 10 (рис. 5.349, а) до упора в конус тарелки 11.
13. Положение винта 10 зафиксировать контргайкой 16.
14. На крышку 9 навинтить колпак 13 (рис. 5.349, б) до упора.
15. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия.

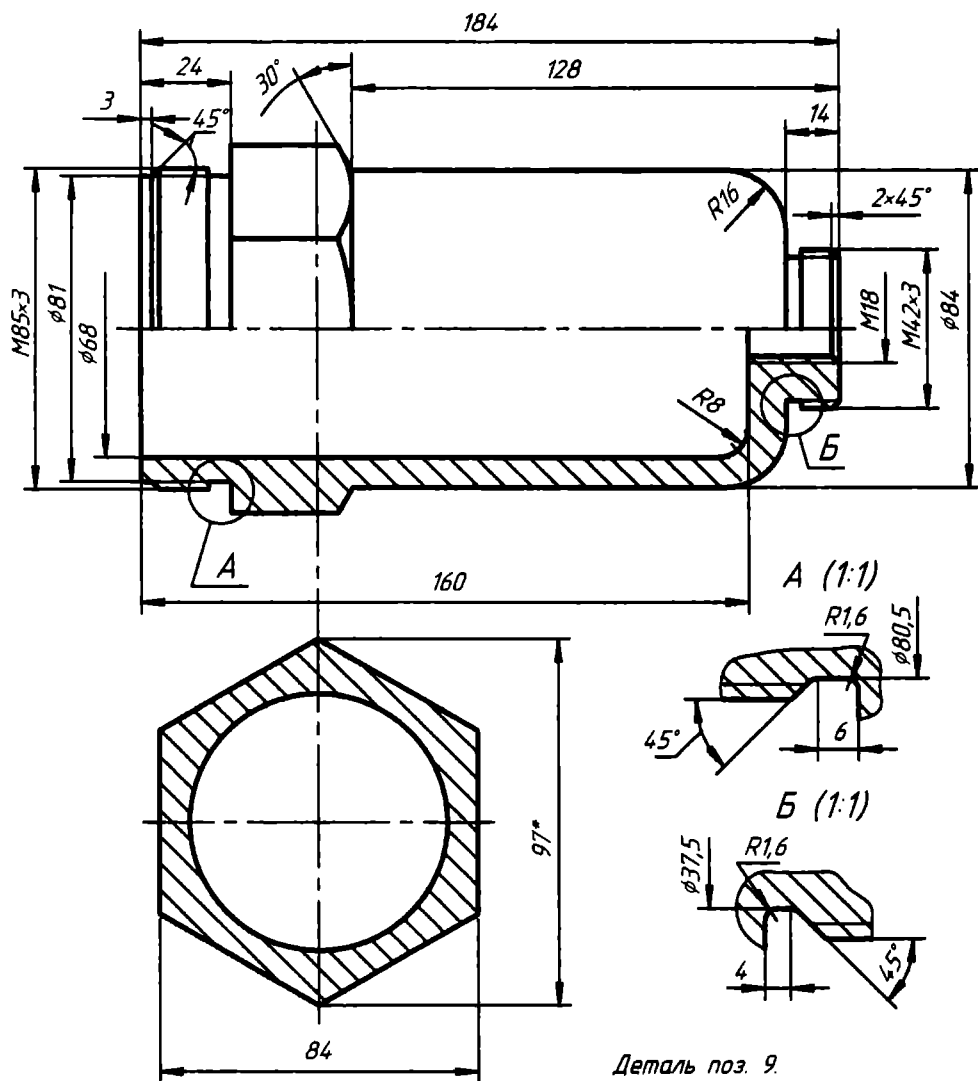


Рис. 5.348. Чертеж крышки

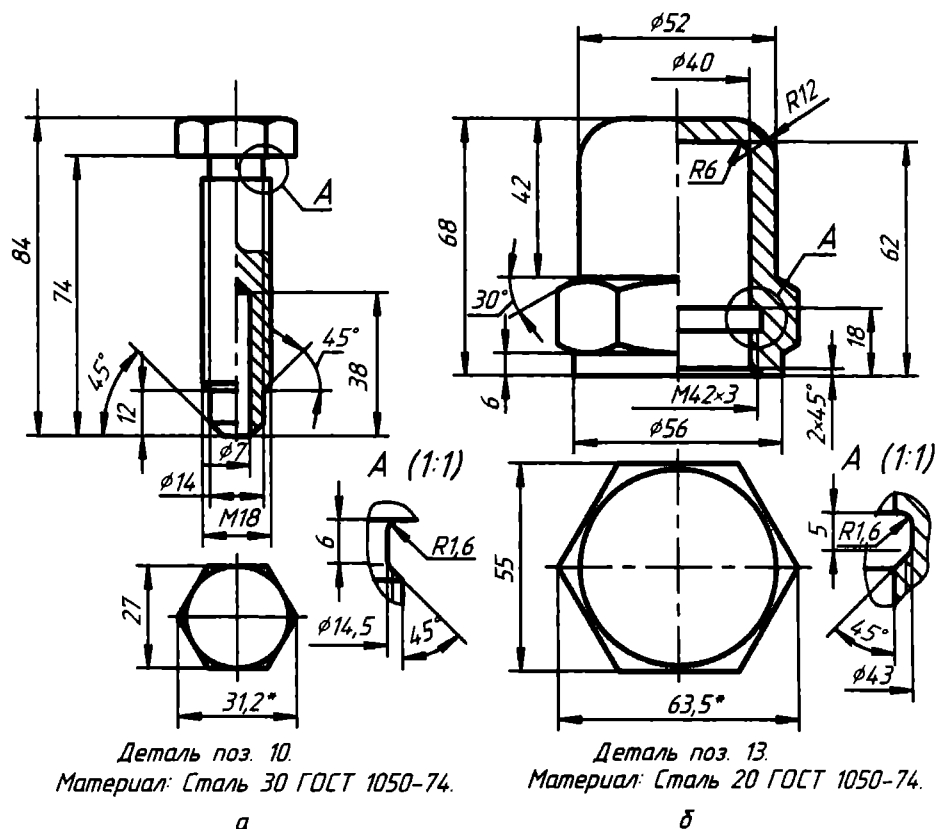
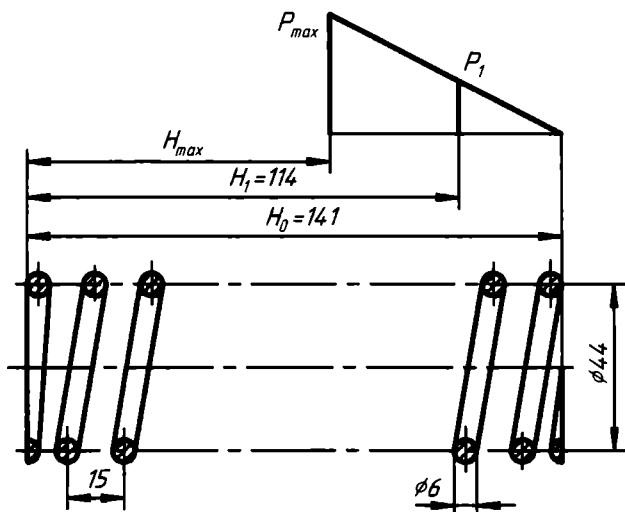


Рис. 5.349. Чертежи: а — винта; б — колпака

16. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.



Высота пружины в свободном состоянии $H_0 = 141$ мм.

Высота пружины при постановке в прибор $H_1 = 114$ мм.

Число рабочих витков $n = 9$.

Число витков полное $n_1 = 10,5$.

Материал: Сталь 65Г ГОСТ 1050-74.

Деталь поз. 12.

Рис. 5.350. Чертеж пружины

50. Пневмоаппарат крановый

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная пневмоаппарата кранового показана на рис. 5.351.

Пневмоаппарат крановый (кран) предназначен для переключения подачи газа по трем вариантам.

Кран состоит из корпуса 1, внутренняя полость которого перекрыта пробкой 2 со специальным вырезом и соединена с тремя трубопроводами с помощью штуцеров 3 с прокладками 4. С помощью сечения А-А показан принцип работы крана. При положении пробки, показанном на схеме, к крану подключен канал 1, но без выхода среды. При повороте пробки на 45° против часовой стрелки соединяются каналы 1 и 2. При следующем повороте пробки на 90° соединяются каналы 2 и 3. Поворот пробки производится с помощью рукоятки 7 с шаровым наконечником 8. Положение рукоятки фиксируется шариком 9 и специальными углублениями на корпусе крана. Шарик поджат пружинкой 10 и винтом 11. Рукоятка устанавливается на пробке с помощью шайб 6, соединяется с пробкой квадратной призмой и крепится двумя гайками 12. Винтом 5 регулируется плотность соединения пробки с корпусом крана.

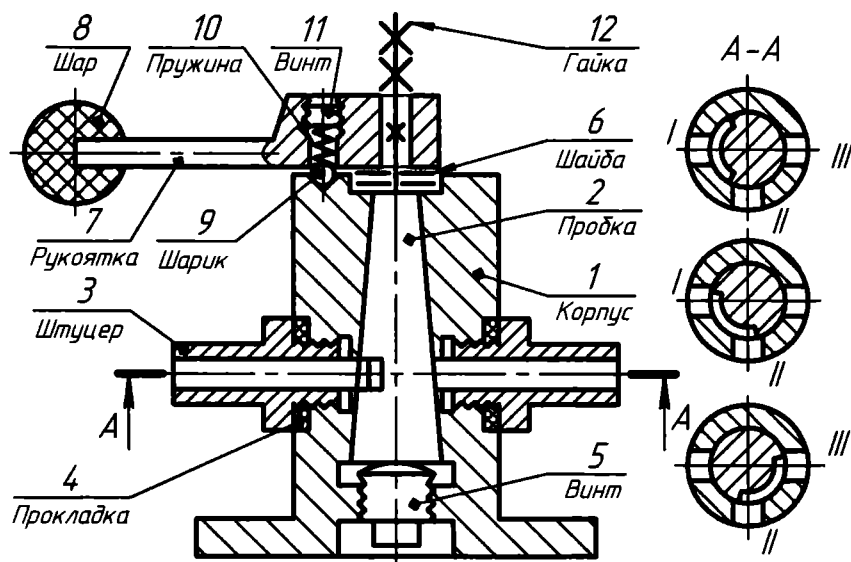


Рис. 5.351. Схема принципиальная полная пневмоаппарата кранового

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 11: винт М6×6 ГОСТ 1477–84*;
- позиция 12: гайка М8 ГОСТ 5915–70*;

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, рукоятки 7 и пробки 2.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 (рис. 5.352) устройства. На месте главного вида крана рекомендуется выполнить его полный фронтальный разрез.
3. Выполнить чертеж корпуса 1.
4. В коническое отверстие корпуса вставить пробку 2 (рис. 5.353, а) так, чтобы специальный вырез пробки находился напротив канала 1 (рис. 5.351) и располагался симметрично относительно его оси.

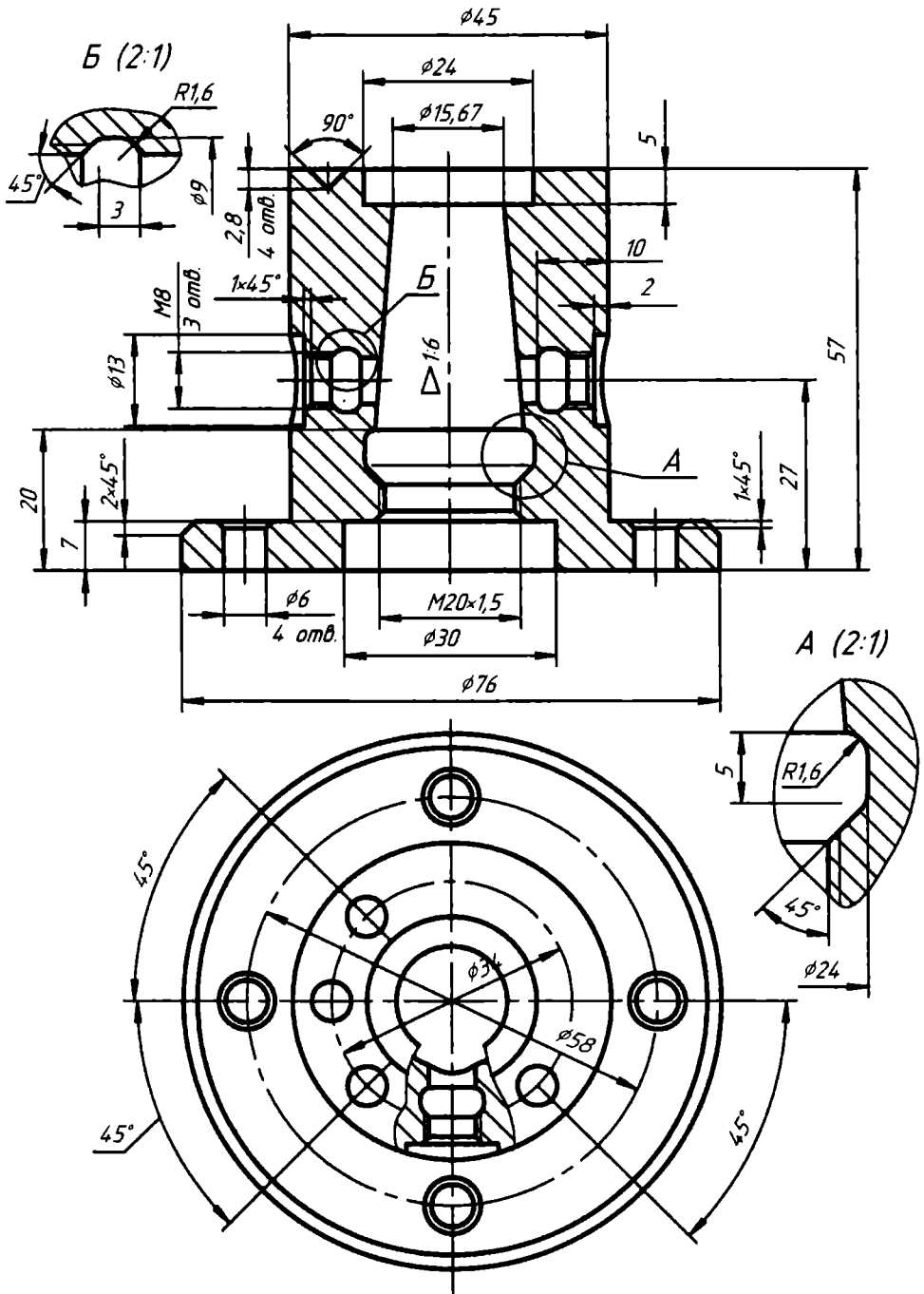


Рис. 5.352. Чертеж корпуса крана

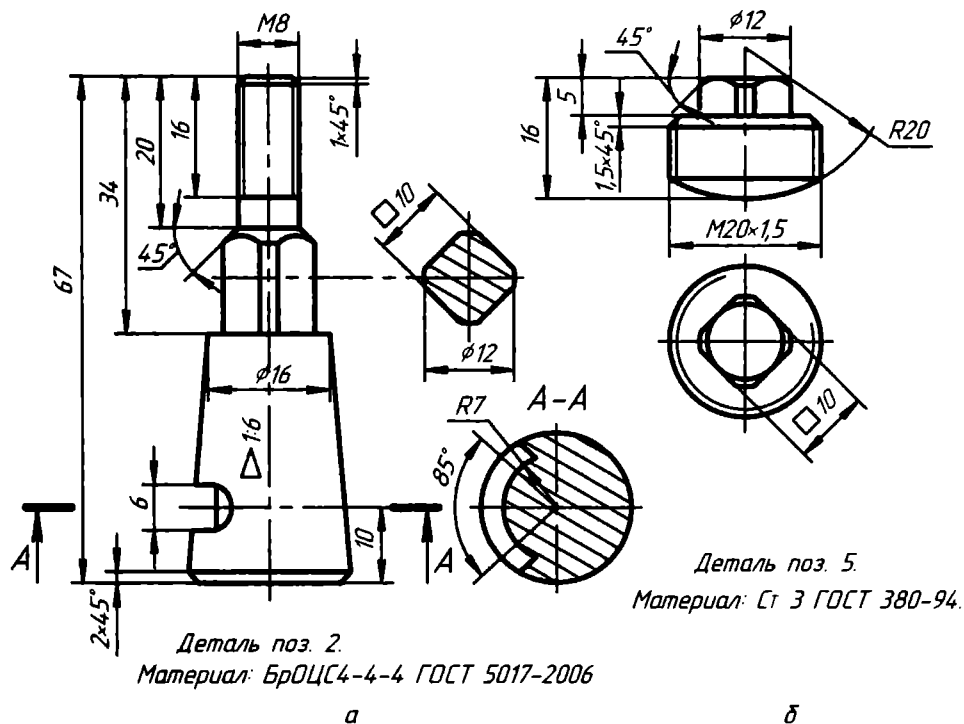


Рис. 5.353. Чертежи: а — пробки; б — винта

5. В отверстия с резьбой М8 корпуса ввинтить штуцеры 3 (рис. 5.354, а) с прокладками 4 (рис. 5.354, б) до упора.
6. Снизу в корпус крана ввинтить установочный винт 5 (рис. 5.353, б) так, чтобы его сферический конец касался основания пробки.
7. В отверстие $\Phi 24$ мм корпуса установить две шайбы 6 (рис. 5.354, б).
8. На призматический конец пробки установить рукоятку 7 (рис. 5.355, а) так, чтобы ее конец был направлен влево, на конец рукоятки навинтить сферический наконечник 8 (рис. 5.355, б) до упора.
9. В отверстие с резьбой М6 рукоятки поместить шарик $\Phi 4$ мм так, чтобы он попал в специальное углубление на корпусе крана.
10. Начертить пружину (рис. 5.356) в рабочем положении (поджатую) и установочный винт 11.
11. На резьбовой конец пробки навинтить две гайки 12.
12. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
13. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.

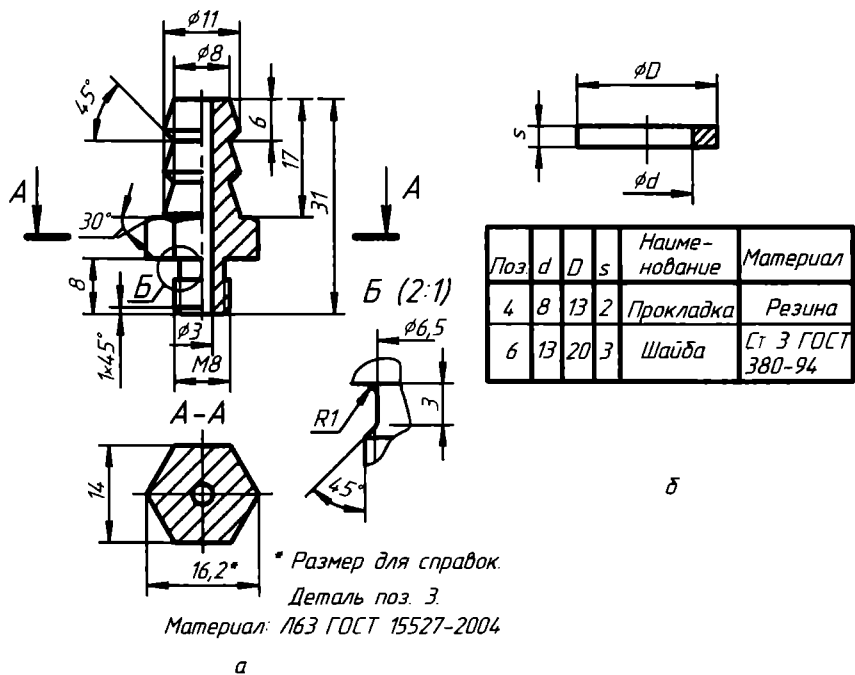


Рис. 5.354. Чертежи: а — штуцера; б — прокладок

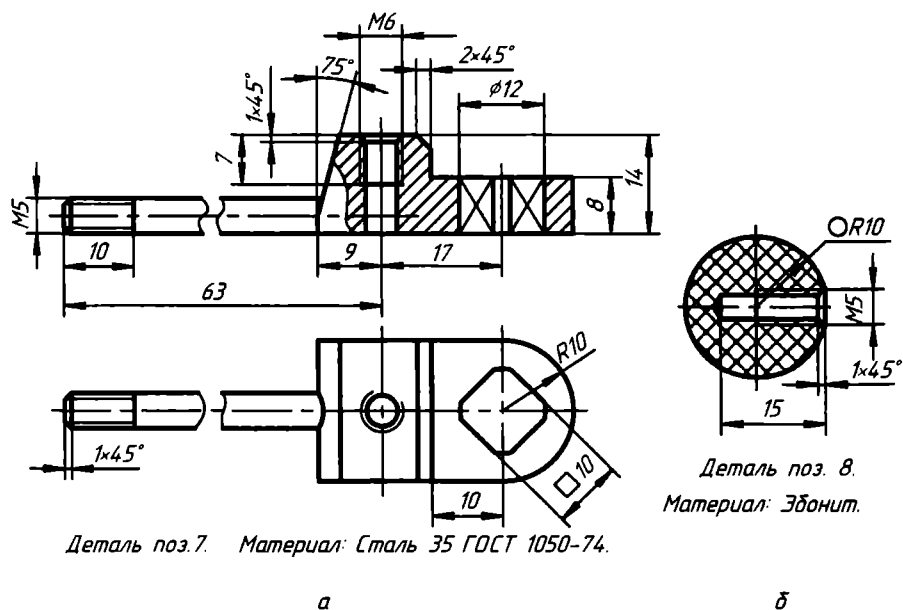
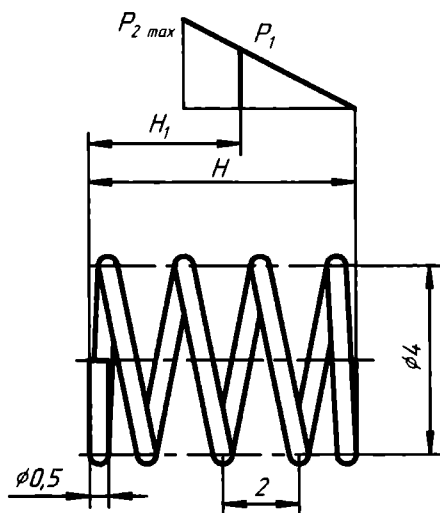


Рис. 5.355. Чертежи: а — рукоятки; б — сферического наконечника



Число рабочих витков - 3.

Число витков полное - 4,5.

Высота пружины в свободном состоянии - $H = 7$.

Высота пружины в рабочем состоянии - $H_1 = 4$.

Рис. 5.356. Чертеж пружины

14. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
15. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
16. Оформить работу и представить ее к защите.

51. Тиски

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная тисков показана на рис. 5.357.

Тиски служат для закрепления деталей при их слесарной обработке. Они состоят из корпуса 1, который называют неподвижной губой, и подвижной губы 3. Неподвижная губа крепится на рабочем столе с помощью винта 8 с опорной шайбой 9. Винт вращается с помощью воротка 10 с кольцами 7, предохраняющими вороток от выпадения из отверстия винта. В неподвижной губе устанавливается ходовой винт 2, который зафиксирован от осевого перемещения штифтом 12. Винт можно вращать рукояткой 6, на концах которой закреплены предохранительные кольца 7. В направляющих неподвижной губы устанавливается губа подвижная 3 с гайкой 4, соединенной с ходовым винтом трапецидальной резьбой. Для закрепления деталей используются специальные детали 5, которые называют нагубниками. Нагубники

закрепляются винтами 11 с потайной головкой. При вращении ходового винта 2 гайка 4 перемещается по его резьбе и тянет за собой подвижную губу 3. Обрабатываемая деталь устанавливается между нагубниками.

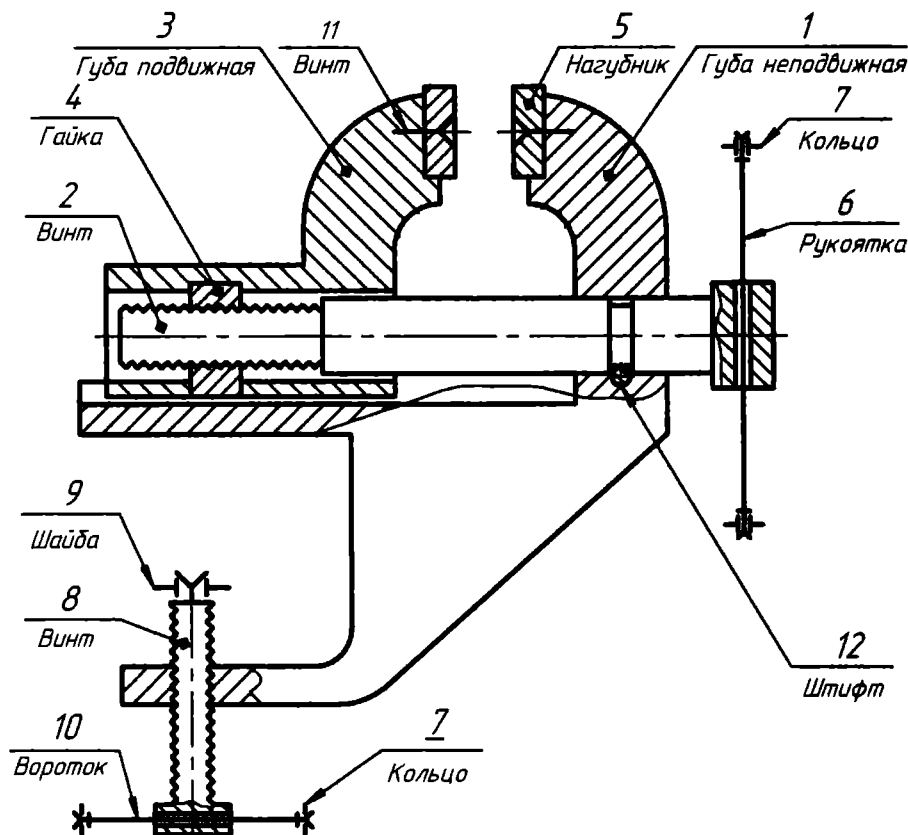


Рис. 5.357. Схема принципиальная полная тисков

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- позиция 11: винт М6×10 ГОСТ 17475–80*;
- позиция 12: штифт 6×25 ГОСТ 3128–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежу губы неподвижной (рис. 5.358).
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа губы неподвижной 1 (рис. 5.358) тисков.
3. Выполнить чертеж губы неподвижной 1.
4. В отверстие $\phi 15$ мм вставить ходовой винт 2 и закрепить его штифтом 12.
5. Начертить нагубник 5 (рис. 5.361, б) на неподвижной губе (рифление должно быть на внешней стороне).
6. На призматические направляющие (их называют «ласточкин хвост») неподвижной губы установить губу подвижную 3 (рис. 5.360) с нагубником 5 так, чтобы между нагубниками тисков оставался интервал 5...8 мм.
7. В специальное призматическое отверстие подвижной губы тисков установить ходовую гайку 4 (рис. 5.361, а), соединенную с ходовым винтом 2.
8. В отверстие с резьбой М14 кронштейна неподвижной губы ввинтить установочный винт 8 (рис. 5.362, а) с шайбой 9 (рис. 5.362, б). После установки шайбы винт расклепать. Между шайбой 9 и опорной плоскостью неподвижной губы оставить зазор 15...20 мм.
9. В установочный винт 8 вставить вороток 10 (рис. 5.363, а) и на его концах установить кольца 7 (рис. 5.363, б), затем расклепать концы воротка.
10. В отверстие $\phi 11$ мм ходового винта 2 вставить (симметрично) рукоятку 6 (рис. 5.363, а), установить кольца 7 и расклепать.
11. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
12. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
13. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
14. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
15. Оформить работу и представить ее к защите.

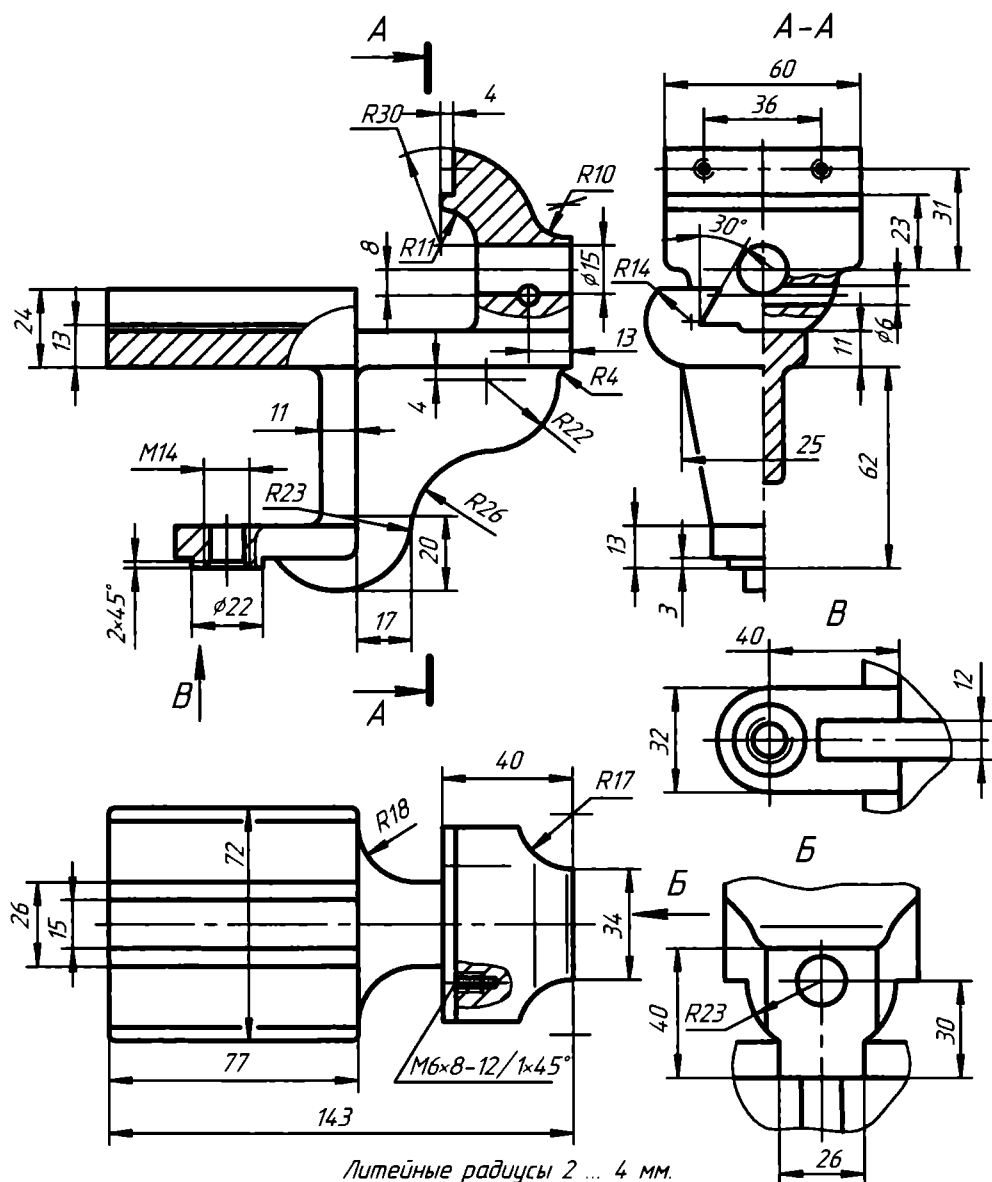
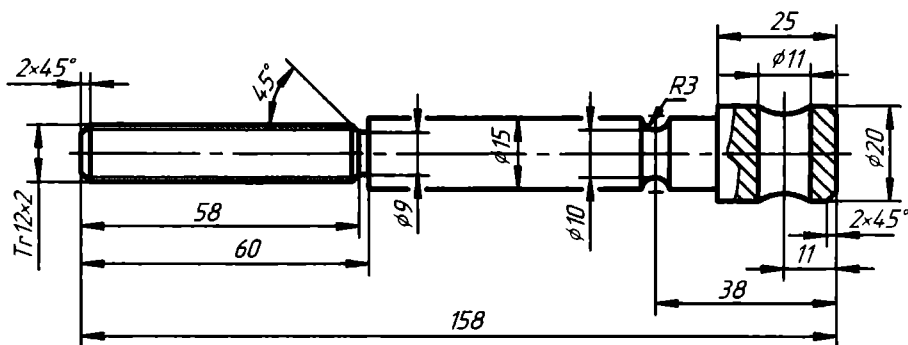
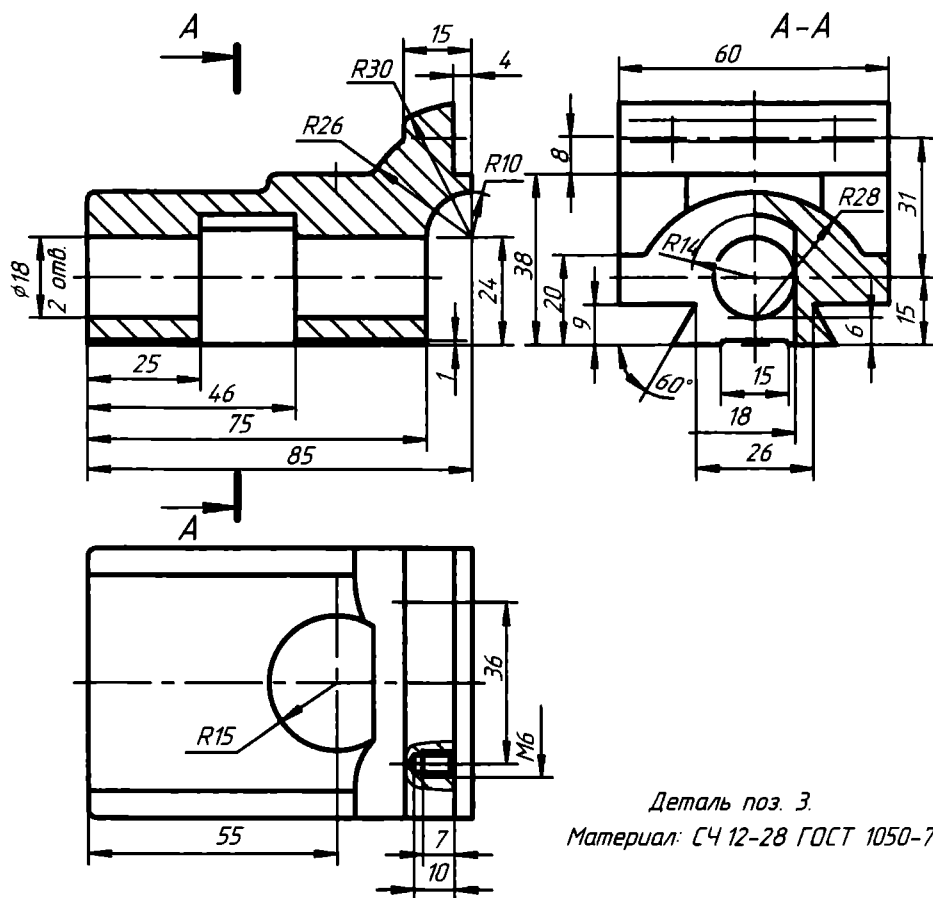


Рис. 5.358. Чертеж губы неподвижной тисков



Деталь поз. 2. Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.359. Чертеж винта ходового



Деталь поз. 3.

Материал: СЧ 12-28 ГОСТ 1050-74.

Рис. 5.360. Чертеж губы подвижной тисков

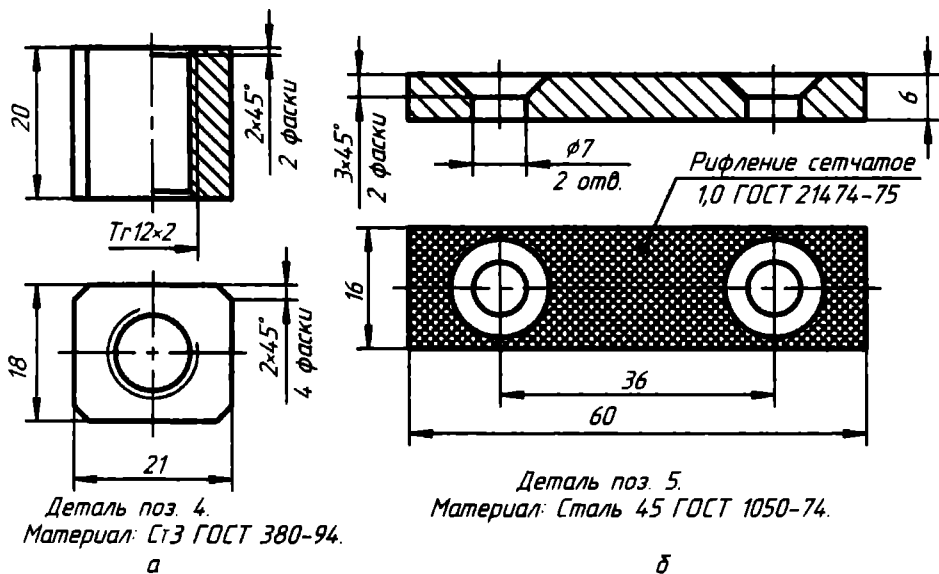


Рис. 5.361. Чертежи: а — ходовой гайки; б — нагубника

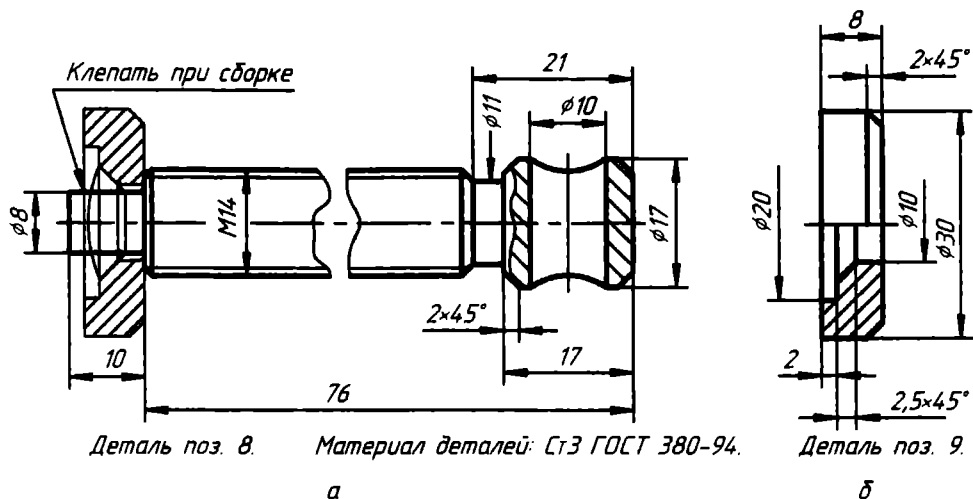
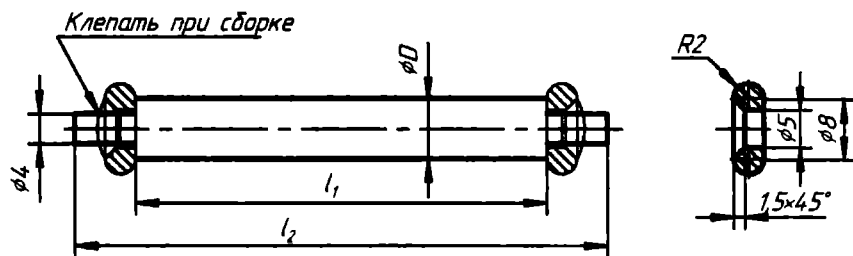


Рис. 5.362. Чертежи: а — винта; б — шайбы



Поз.	D	l_1	l_2	Наименование
6	9	104	120	Рукоятка
10	8	54	70	Вороток

Деталь поз. 7.
Материал деталей: Ст3 ГОСТ 380-94.

б

а

Рис. 5.363. Чертежи: а — воротка; б — кольца

52. Вентиль

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная вентиля показана на рис. 5.364.

Устройство применяется в трубопроводных системах, по которым транспортируется жидкость или пар. Вентиль состоит из корпуса 1, который соединяется с элементами трубопровода с помощью фланцев. В проходном отверстии корпуса запрессовано седло 2. Отверстие седла перекрывается клапаном 3, который работает совместно со шпинделем 5. Соединение клапана и шпинделя подвижное. Оно выполнено с помощью проволоочной скобы так, что соединенные детали могут вращаться вокруг собственной вертикальной оси симметрии и имеют небольшой осевой люфт. Корпус закрывается крышкой 7 с уплотнительным кольцом 6. Шпиндель ввернут в резьбовое отверстие крышки. При вращении маховика 10, закрепленного на шпинделе, шпиндель поднимается вместе с клапаном и открывает проходное отверстие корпуса. При обратном вращении шпинделя вентиль закрывается. Крышка с корпусом соединяется с помощью шпилек 16. Для устранения утечек среды через резьбовое соединение шпинделя и крышки при открытом вентиле используется сальниковое устройство, которое состоит из эластичного уплотнителя (сальника) 8 и нажимной втулки 9. Уплотнитель 8 представляет собой набор асбестовых колец, которые сжимаются втулкой 9. Полость, в которую укладываются уплотнительные кольца, называется сальниковой камерой. Втулка давит на уплотнитель с помощью откидных болтов 11, соединенных с крышкой штифтами 17. В специальной прорези втулки откидные болты закрепляются стопорной шайбой 15 и гайкой 13. При износе сальник заменяют. При замене сальника закрывается вентиль, снимается маховик,

откручиваются гайки, болты поворачиваются на штифтах (откидываются), снимается нажимная втулка и удаляется изношенный сальник. Затем закладываются новые уплотнительные кольца, и устройство собирается в обратном порядке.

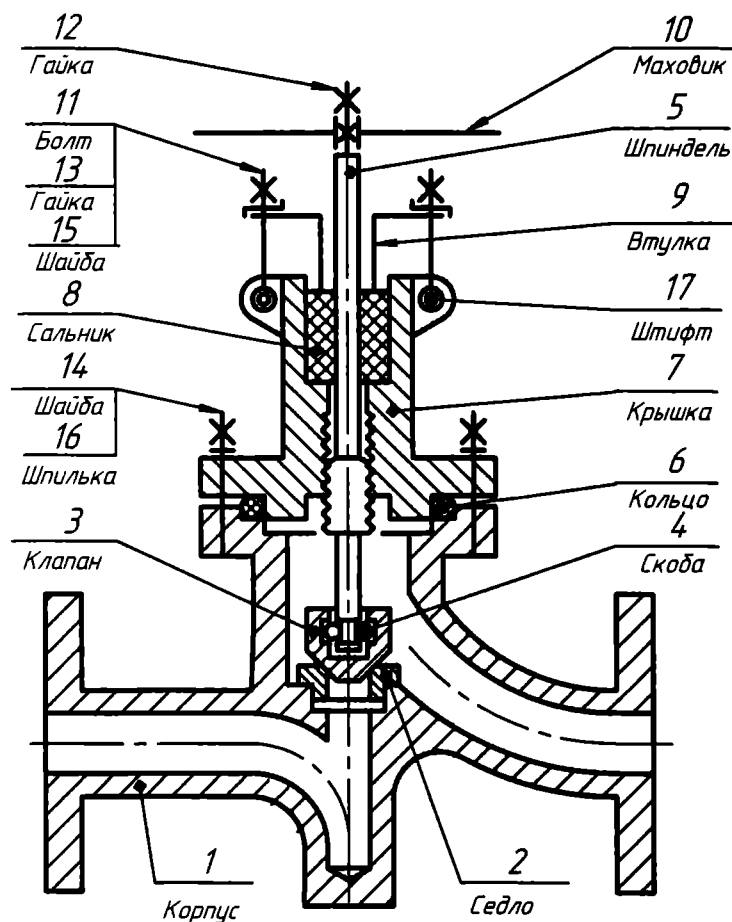


Рис. 5.364. Схема принципиальная полная вентиля

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 11: болт М10×40 ГОСТ 3033–79*;
- ☐ позиция 12: гайка М8 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 13: гайка М10 ГОСТ 5915–70*;

- позиция 14: шайба 10 ГОСТ 11371–78*;
- позиция 15: шайба 10 ГОСТ 13463–77*;
- позиция 16: шпилька М10×35 ГОСТ 22036–76;
- позиция 17: штифт 2.8×35 ГОСТ 3128–70*,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, крышки 7 и шпинделя 5.

Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.

2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 (рис. 5.365) устройства. На месте главного вида вентили рекомендуется выполнить его полный фронтальный разрез.

Вид сверху рекомендуется выполнить без деталей 10 (маховик) и 12 (гайка), сопроводив изображение соответствующей надписью. Допускается аналогичное упрощение использовать на виде слева.

Вид сверху маховика выполнить отдельно местным видом с указанием позиции детали.

3. По намеченным осям планировки выполнить чертеж корпуса 1 (рис. 5.365) вентили.
4. В центральное отверстие $\varnothing 23$ мм корпуса вставить седло 2 (рис. 5.366, а) до упора.
5. Отверстие $\varnothing 15$ мм седла закрыть клапаном 3 (рис. 5.366, з).
6. Начертить шпиндель 5 (рис. 5.367) в корпусе так, чтобы горизонтальная плоскость симметрии отверстий клапана под фиксирующую скобу совпала с горизонтальной плоскостью симметрии проточки хвостовика шпинделя.
7. В отверстия $\varnothing 3,5$ мм клапана вставить скобу 4 (рис. 5.366, д). Здесь показана форма скобы до ее установки в клапан, а тонкой линией обозначена форма концов скобы после установки в клапан (после установки концы скобы нужно подогнуть). Конструкцию соединения клапана со шпинделем рекомендуется показать горизонтальным сечением или разрезом этого узла.
8. В цилиндрическое углубление $\varnothing 50$ мм корпуса вентили установить уплотнительное кольцо 6 (рис. 5.366, б) и закрыть корпус крышкой 7 (рис. 5.368).
9. В сальниковую камеру крышки уложить четыре уплотнительных кольца 8 (рис. 5.366, е), при этом нижнее и верхнее кольца нужно вычертить по форме конусов основания отверстия сальниковой камеры и основания отверстия нажимной втулки. Эту форму кольца примут в результате деформации под действием нажимной втулки.

10. Начертить нажимную втулку 9 (рис. 5.3669), вставив ее в сальниковую камеру крышки до упора в соответствующий конус сальникового кольца.
11. В отверстия $\phi 8$ мм ушек крышки вставить штифты 17 и начертить откидные болты 11 с шайбами 15 и гайками 13 крепления нажимной втулки к крышке. Форма и размеры этих деталей взяты из таблиц стандартов. Усики шайб отогнуть: широкий — на фланец втулки, узкие — на грани гайки.
12. Начертить крепление крышки к корпусу вентиля с помощью шпилек.

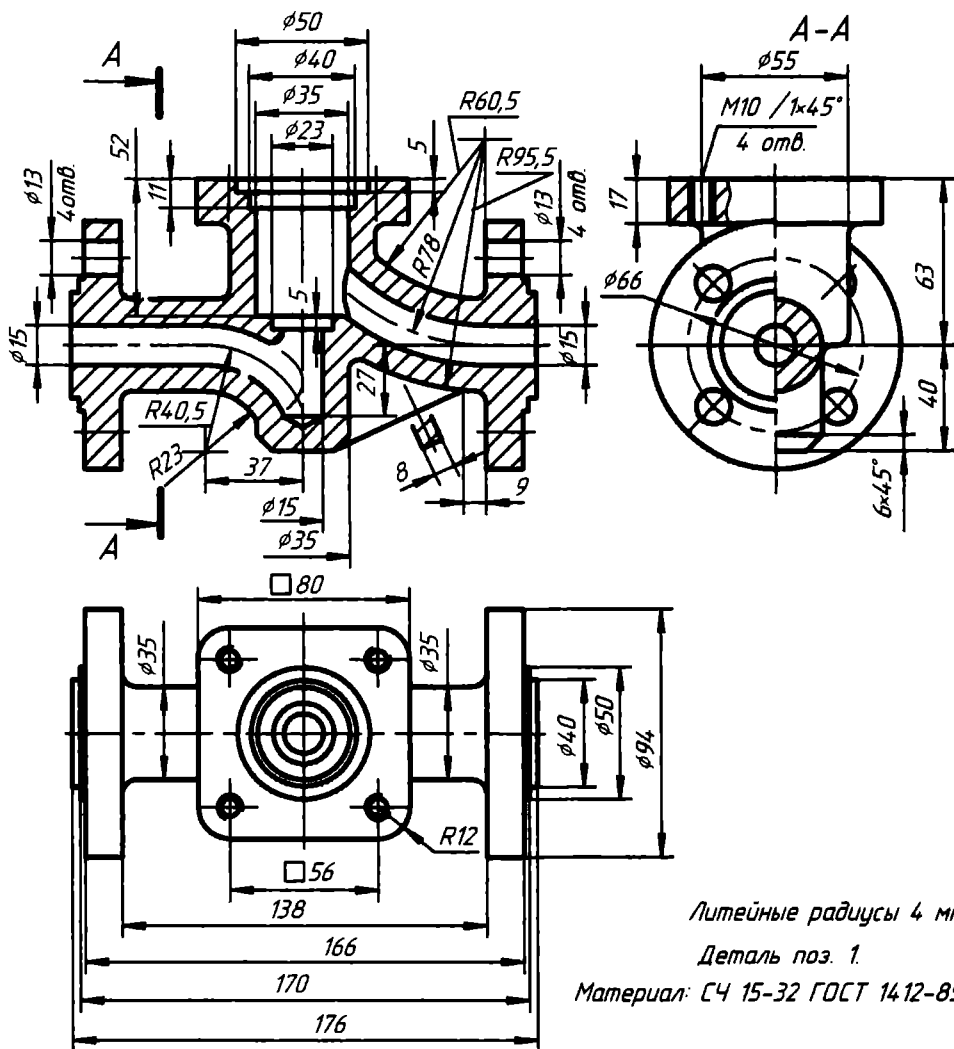


Рис. 5.365. Чертеж корпуса вентиля

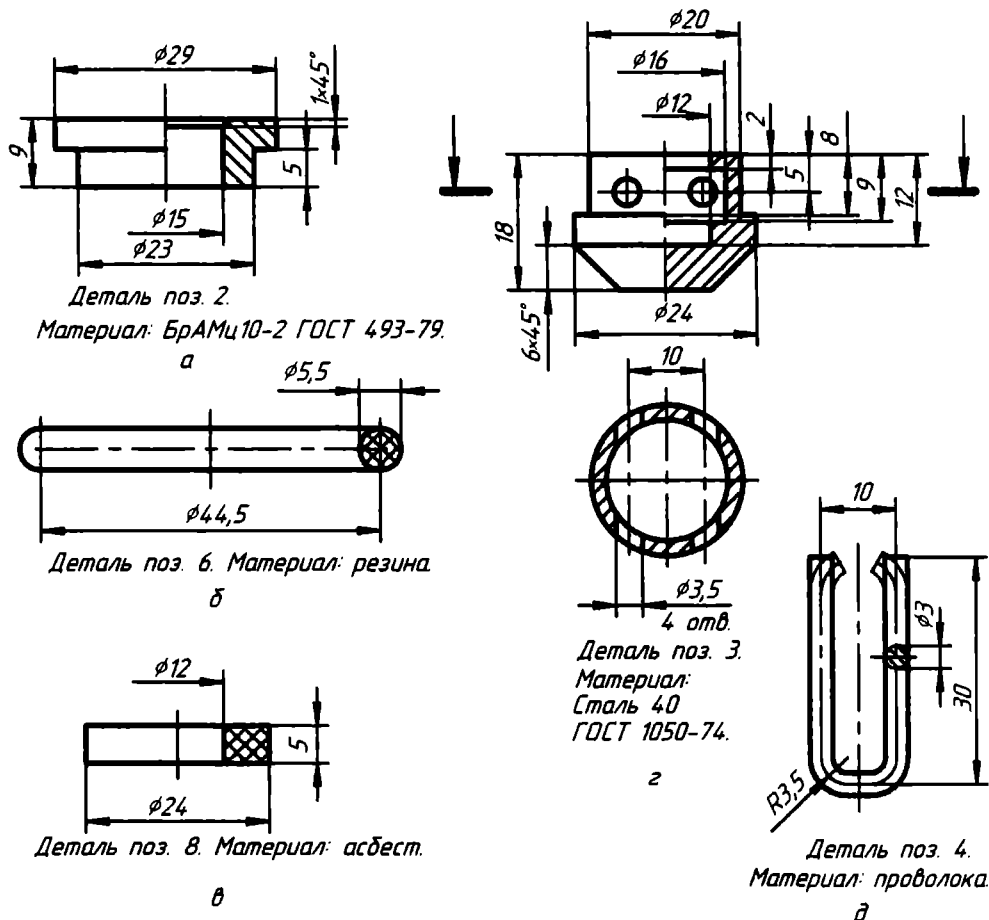


Рис. 5.366. Чертежи: а — седла; б, в — уплотнительного кольца; г — клапана; д — скобы

13. На призматический конец шпинделя 5 насадить маховик 10 (рис. 5.370) и закрепить его гайкой 12.
14. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
15. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
16. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
17. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
18. Оформить работу и представить ее к защите.

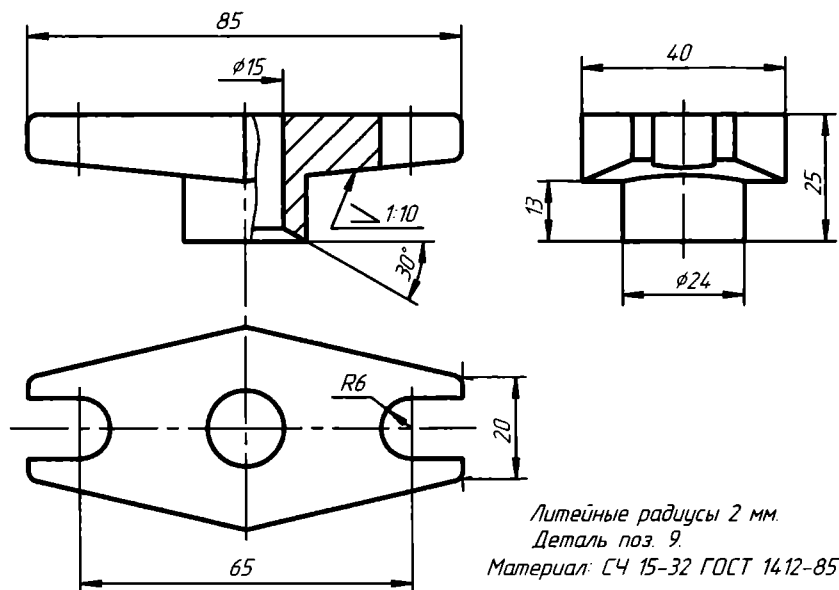


Рис. 5.369. Чертеж нажимной втулки

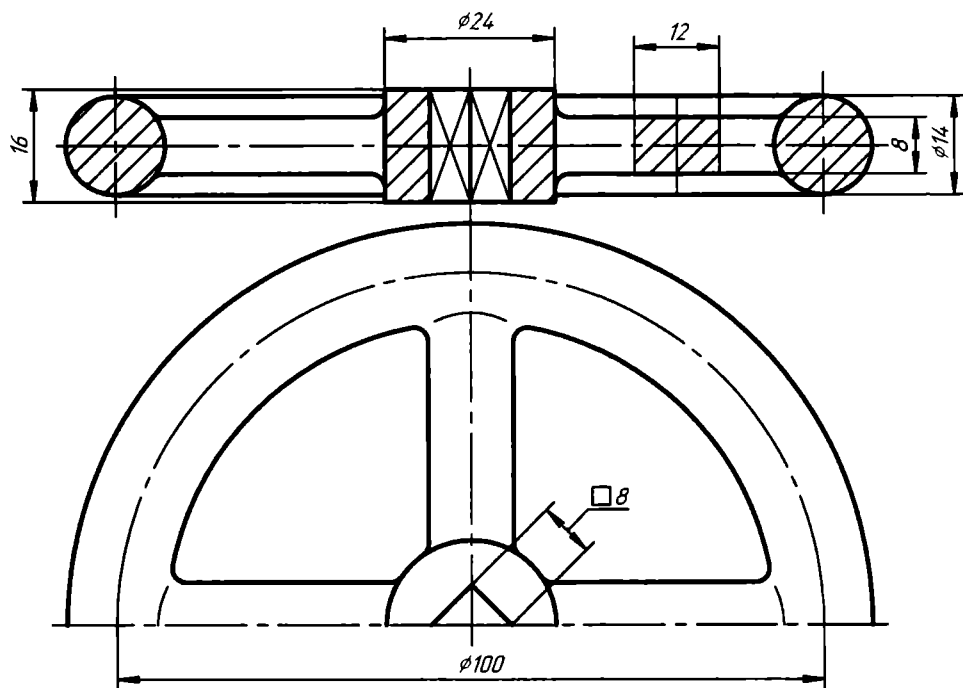


Рис. 5.370. Чертеж маховика

53*. Хонинговальная головка

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Для разработки предлагается устройство, которое называется хонинговальной головкой. Хонингованием называют операцию чистовой (отделочной) обработки детали на станке при ее изготовлении. Схема принципиальная полная головки для обработки отверстий показана на рис. 5.371.

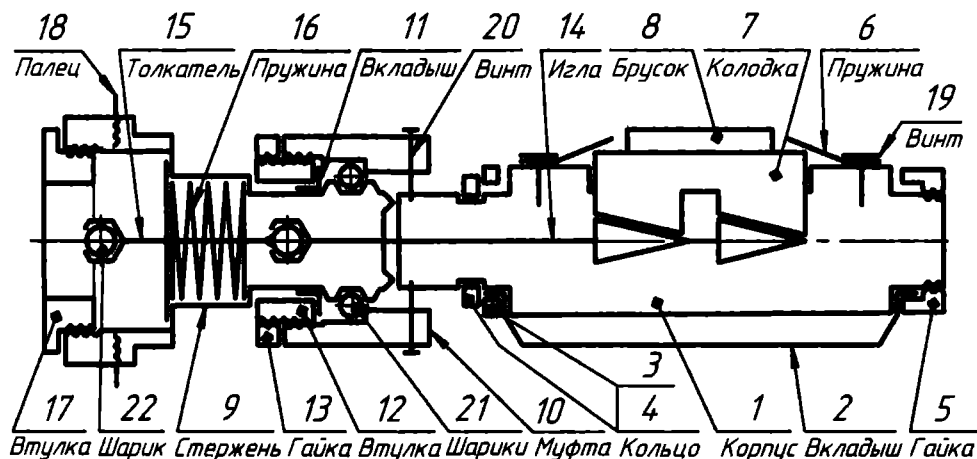


Рис. 5.371. Схема принципиальная полная хонинговальной головки

В специальные пазы корпуса 1 по периметру цилиндра установлены три вкладыша 2, которые закреплены с одного конца кольцом 3 и разъемным кольцом 4, фиксирующим кольцо 3 от осевого смещения, а с другого конца — гайкой 5. Вкладыши служат направляющими при вводе головки в цилиндр и защищают абразивные бруски 8 от случайных ударов. Между вкладышами по периметру цилиндра в корпусе выполнены три сквозных паза, в которые вложены колодки 7 с приклеенными к ним абразивными (обрабатывающими поверхность отверстия) брусками 8. Колодки в пазах корпуса удерживаются пружинами 6, установленными и закрепленными винтами 19 в специальных пазах.

Для соединения корпуса 1 со стержнем 9 используется муфта 10, которая соединяется с корпусом установочными винтами 20, а со стержнем — шариками 21, вложенными в специальные пазы муфты и углубления стержня. Для крепления стержня от осевого смещения используются два вкладыша 11, втулка резьбовая 12 и гайка 13.

Игла 14 соединяется с толкателем 15 подвижно сферическим концом толкателя, который обжимается цилиндром отверстия иглы при их сборке. На другом конце толкателя находится шарик 22. Толкатель устанавливается с пружиной сжатия 16, которая отводит иглу с толкателем влево, когда головка не работает (на схеме

устройство изображено в рабочем положении). Втулка 17 ограничивает перемещение стержня с иглой влево (в нерабочее положение). Пальцы 18 служат для соединения устройства со шпинделем станка.

В нерабочем состоянии колодки 7 с брусками 8 утоплены пружинами 6, а игла с толкателем отводится в левое крайнее положение пружиной 16. При соединении со шпинделем станка гидравлический шток (на схеме не показан) давит на толкатель через шарик, толкатель с иглой перемещается вправо, сжимая пружину 16, и конусы иглы выдавливают колодки 7 с брусками 8 из корпуса, преодолевая сопротивление пружин 6. При вращении шпинделя станка головка вращается и совершает возвратно-поступательные перемещения, обрабатывая абразивными брусками внутреннюю поверхность цилиндра. Шарнирные соединения частей головки позволяют ей устанавливаться относительно поверхности цилиндра и выравнивать его форму.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]) или библиотеку конструктора, найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 19: винт М3×3 ГОСТ 1491–80;
- ☐ позиция 20: винт М8×10 ГОСТ 1476–84*;
- ☐ позиция 21: шарик БШ 5,556 мм ГОСТ 3722–81;
- ☐ позиция 22: шарик БШ 6,354 мм ГОСТ 3722–81,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. При выполнении чертежа данного приспособления рекомендуется общую ось симметрии изделия на главном изображении расположить горизонтально, а на месте вида спереди выполнить полный фронтальный разрез. Рекомендуемый масштаб 2:1.
2. Вычертить общую ось симметрии приспособления и наметить габаритную длину главного изображения по деталям 1 и 9 (рис. 5.371).
3. Вычертить фронтальный разрез корпуса 1 (рис. 5.372) так, чтобы сквозной паз для колодки располагался сверху.
4. Снизу в соответствующий паз корпуса поставить вкладыш 2 (рис. 5.373, а) цилиндрической поверхностью наружу.
5. Левый конец вкладышей закрепить кольцом 3 (рис. 5.373, б), надев его на корпус и концы вкладышей до упора.
6. В углубление $\phi 12$ мм корпуса 1 поставить разъемное кольцо 4 (рис. 5.374, а) так, чтобы кольца 3 и 4 соприкасались.
7. Справа вкладыши закрепить гайкой 5 (рис. 5.374, б), завернув ее на корпус так, чтобы концы вкладышей вошли в цилиндр $\phi 12,5$ мм гайки до упора.

8. Поставить пружины 6 (рис. 5.375, а) в соответствующие углубления корпуса так, чтобы их рабочий усик занимал горизонтальное положение, и закрепить их винтами 19.
9. Поставить колодку 7 (рис. 5.375, б) в верхний паз корпуса так, чтобы усик пружины 6 касался дна сквозного паза колодки, а ее наклонные плоскости находились внизу. Положение пружины в колодке показать ее местным разрезом.
10. Вставить и вклеить в паз колодки брусок 8 (рис. 5.378, а), расположив его симметрично относительно длины колодки. В качестве клея используется раствор целлулоида в ацетоне.
11. Слева поставить стержень (рис. 5.376) сферическим концом к торцу корпуса.
12. В конические углубления сферы стержня поставить шарики 21.

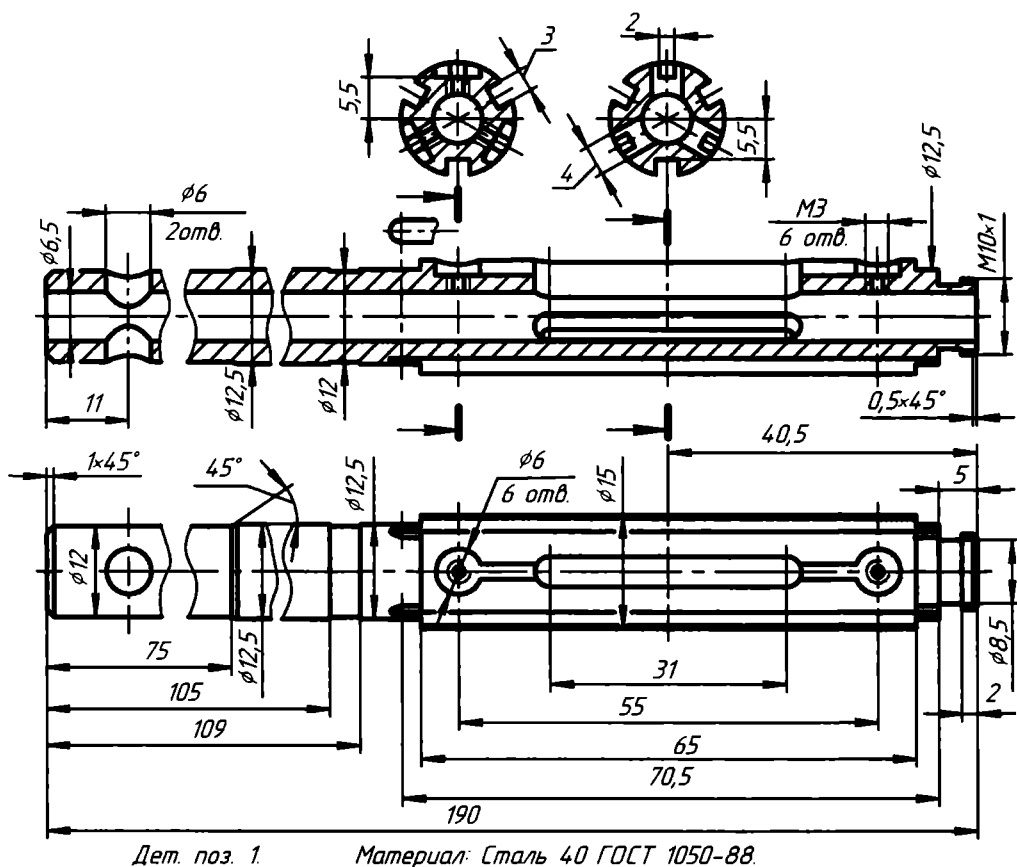
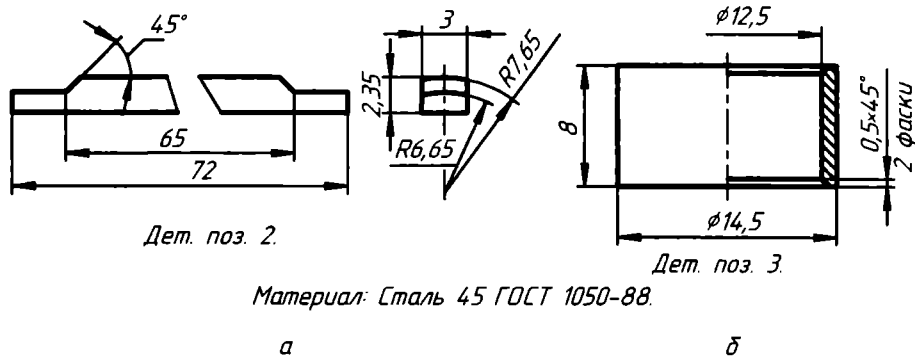
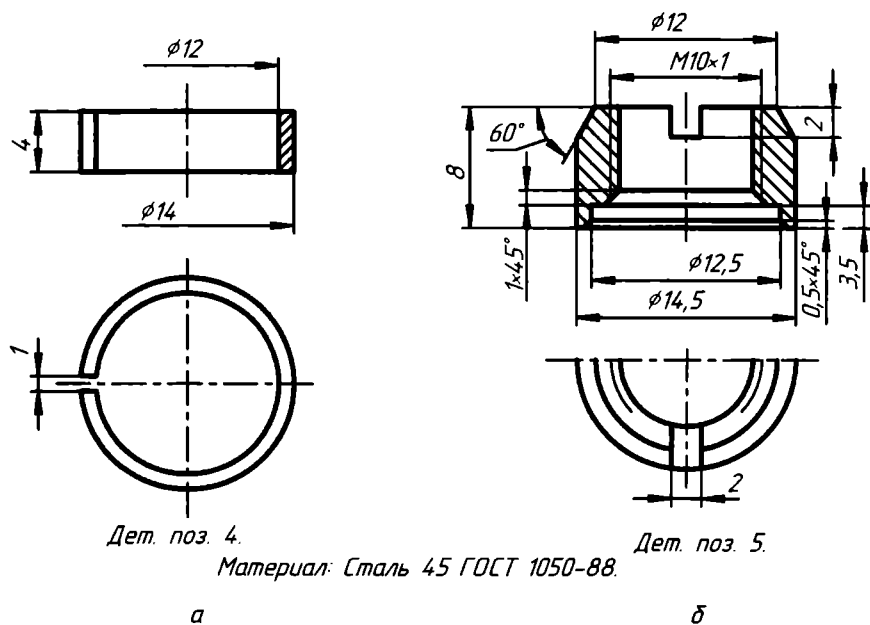


Рис. 5.372. Чертеж корпуса головки



Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.373. Чертежи: а — вкладыша; б — кольца



Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.374. Чертежи: а — разъемного кольца; б — гайки

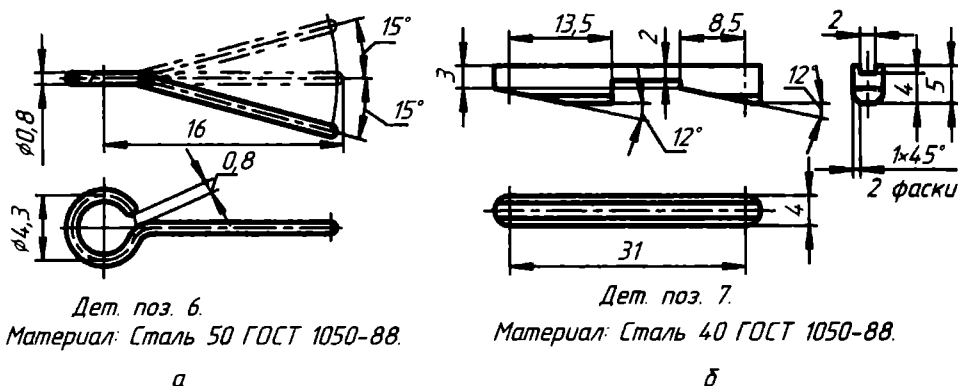


Рис. 5.375. Чертежи: а — пружины; б — колодки

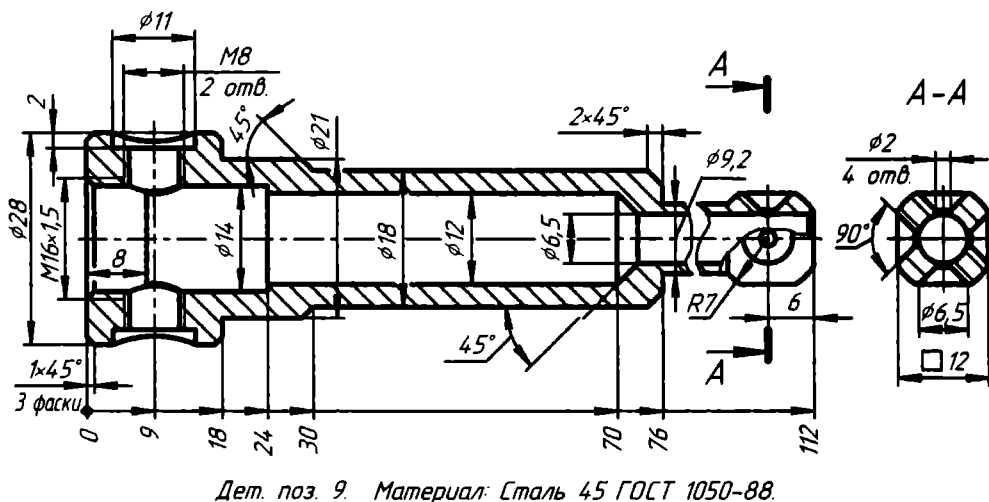


Рис. 5.376. Чертеж стержня

13. Поставить муфту 10 (рис. 5.377) так, чтобы установочные винты 20 своими концами вошли в соответствующие отверстия корпуса, а шарики 21 стержня — в подготовленные пазы муфты. Так муфта соединяет стержень и корпус.
14. Внутри муфты на стержень поставить вкладыши 11 (рис. 5.378, б) цилиндром $\phi 18$ мм в сторону сферы так, чтобы кромка отверстия вкладыша касалась сферы стержня.

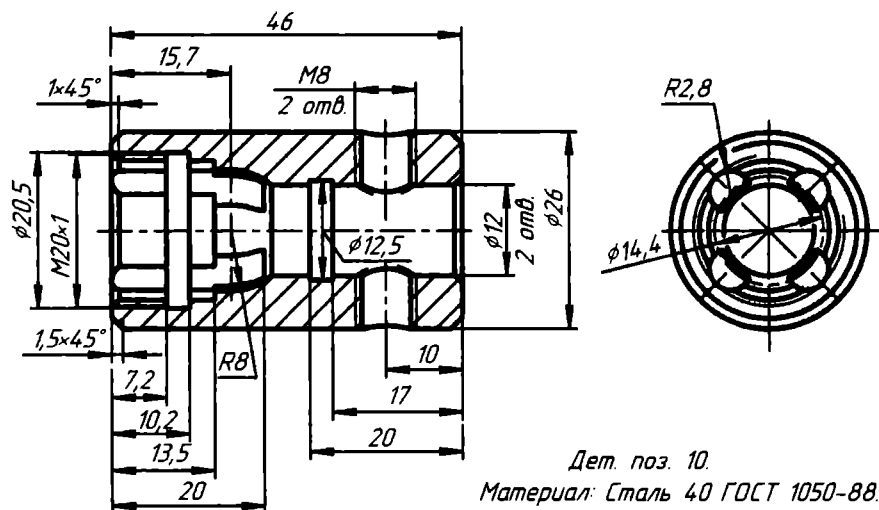


Рис. 5.377. Чертеж муфты

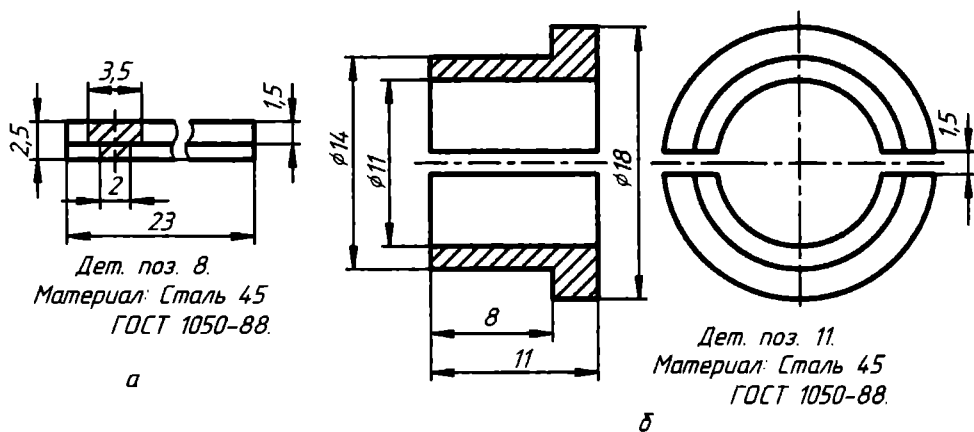


Рис. 5.378. Чертежи: а — бруска; б — вкладыша

15. В резьбовое отверстие $M20 \times 1$ муфты ввернуть втулку 12 (рис. 5.379, а) шлицем наружу до упора в буртик вкладыша, а на втулку 12 навернуть гайку 13 (рис. 5.379, б) до упора в плоскость основания муфты.
16. Во внутреннее отверстие корпуса поставить иглу 14 (рис. 5.381) так, чтобы поверхности ее конусов соприкасались с соответствующими поверхностями колодок 7.

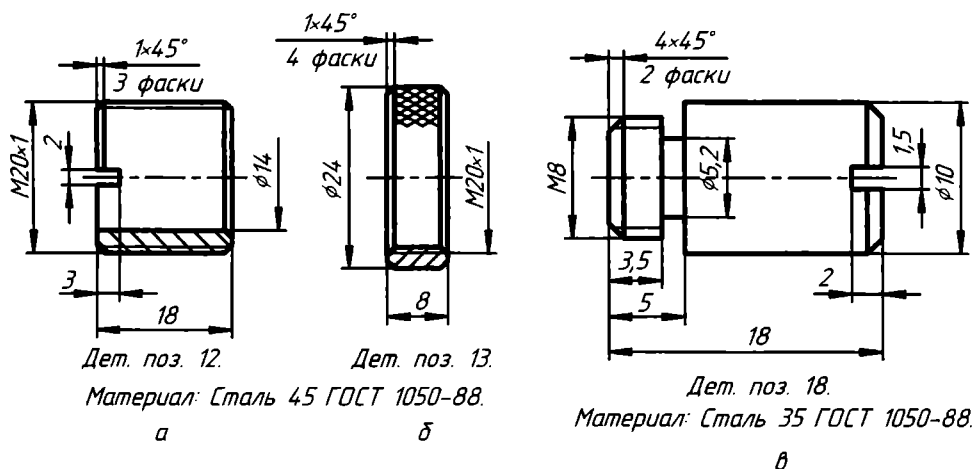


Рис. 5.379. Чертежи: а — втулки; б — гайки; в — пальца

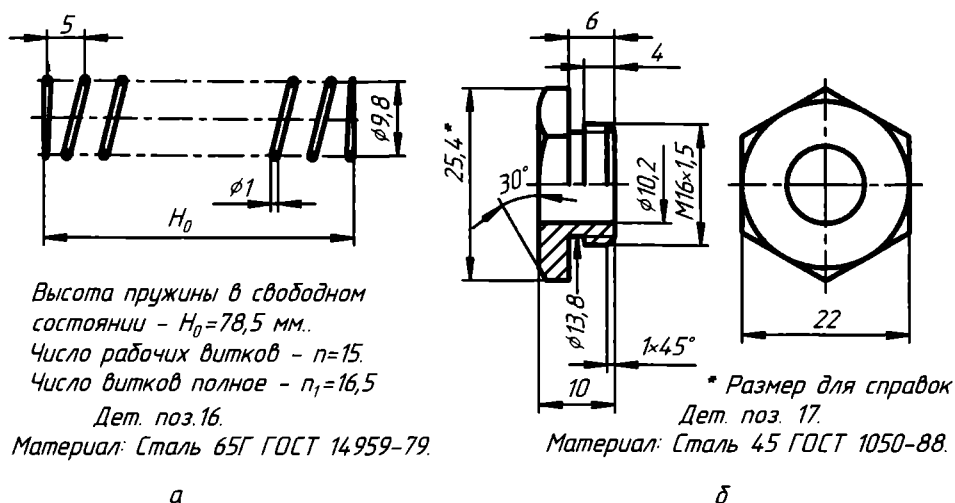
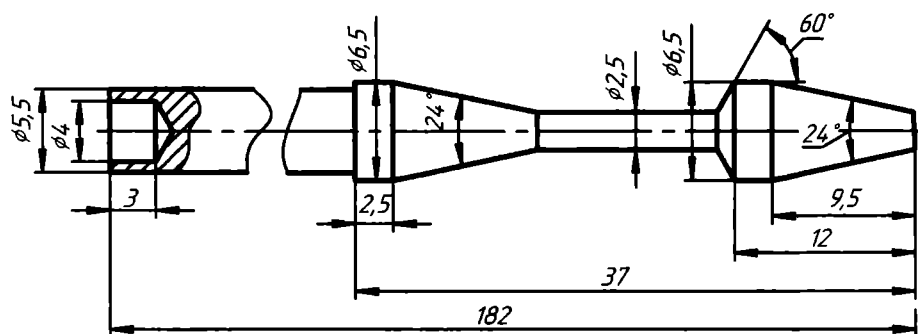


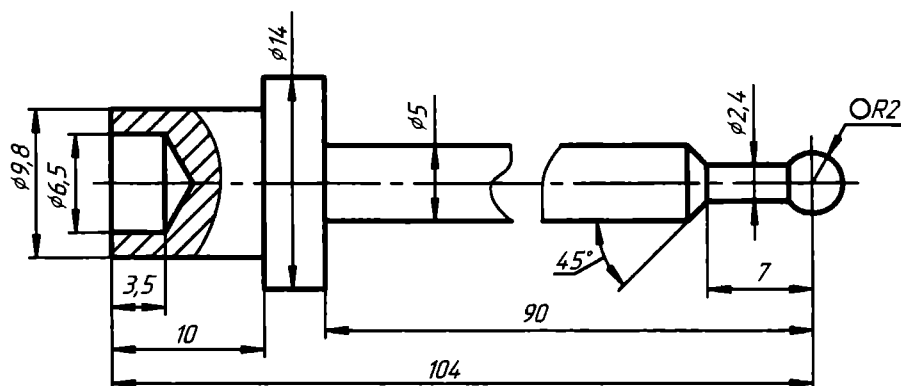
Рис. 5.380. Чертежи: а — пружины; б — втулки

- Поставить толкатель 15 (рис. 5.382) так, чтобы его сферический конец вошел в концевое отверстие $\phi 4$ мм иглы, а цилиндр иглы обжать.
- В центральное отверстие $\phi 12$ мм стержня 9 поставить пружину сжатия 16 (рис. 5.380, а), надетую на стержень толкателя 15 так, чтобы ее правый конец упирался в дно отверстия стержня, а левый — в основание цилиндра $\phi 14$ мм толкателя. При выполнении чертежа пружины ее шаг необходимо пересчитать, отняв от высоты пружины в свободном состоянии величину сжатия на данный момент.



Дет. поз. 14. Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.381. Чертеж иглы



Дет. поз. 15. Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.382. Чертеж толкателя

19. В резьбовое отверстие M16×1,5 мм стержня вернуть втулку 17 (рис. 5.380, б) и поставить пальцы 18 (рис. 5.379, в), ввернув их в отверстия с резьбой M8 до упора.
20. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
21. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
22. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
23. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
24. Оформить работу и представить ее к защите.

54*. Приспособление для формирования горловины бидона

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Приспособление для формирования горловины бидона служит для придания полый цилиндрической заготовке (рис. 6.383, *а*) формы бидона, изображенного на рис. 5.383, *б*, путем обкатки заготовки на лощильном станке. Изделия изображены схематично.

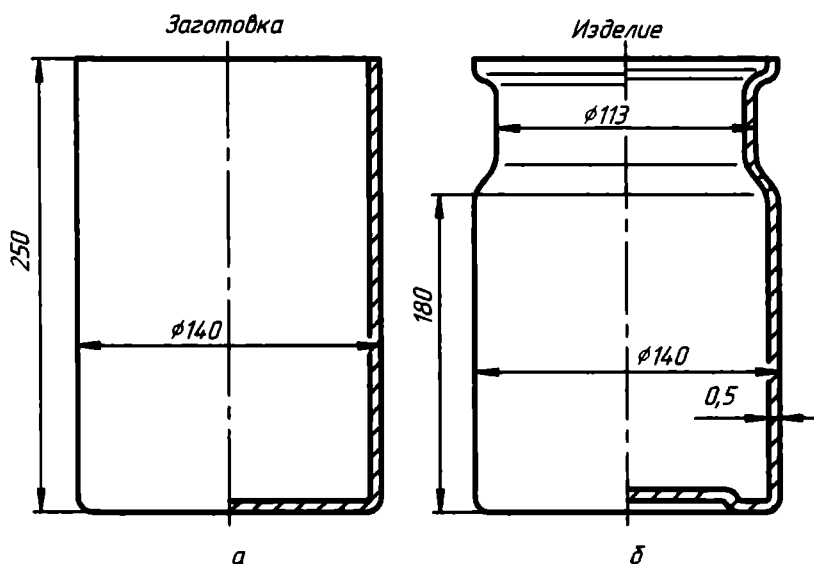


Рис. 5.383. Схема заготовки и готового изделия

Схема принципиальная полная приспособления показана на рис. 5.384.

Патрон *1* навинчивается на резьбу шпинделя передней бабки лощильного станка (на схеме не показано), а переходник *11* вместе со всем приспособлением навинчивается на шпиндель задней бабки этого станка.

Заготовка *0* (бидон) в форме стакана с гладкими стенками устанавливается на приспособлении так, чтобы раздвижные сектора *15* тарелки *2* уперлись в дно заготовки. С корпусом тарелки соединяются четыре сектора, и образующаяся при этом сборочная единица называется тарелкой.

При движении в осевом направлении пиноли задней бабки станка, соединенной с переходником *11*, заготовка дном прижимается к специальной расточке патрона *1*. При этом сектора тарелки расходятся и деформируют дно бидона по форме расточки патрона.

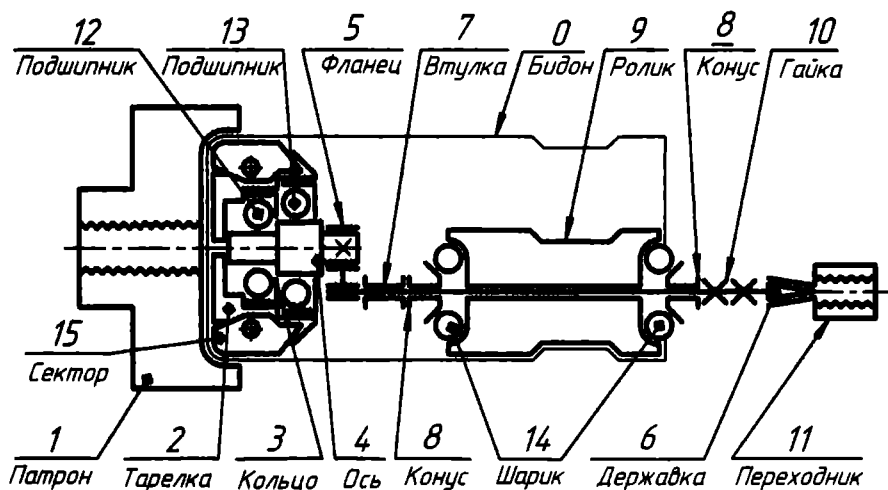


Рис. 5.384. Схема принципиальная полная приспособления

Внешний ролик лощильного станка (на схеме не показан) прижимается к наружной поверхности заготовки там, где по внутренней поверхности заготовка соприкасается с роликом 9. Патрон 1 вместе с заготовкой вращается со скоростью 825 об./мин. При этом внешний ролик станка производит осаживание горловины, которая принимает форму внутреннего ролика 9. После осаживания горловины бидона отводят пиноль задней бабки станка вместе с приспособлением и изделием. При этом сектора тарелки сходятся к центральной оси — и изделие снимается с приспособления.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]) или библиотеку конструктора, найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 2.4 (рис. 5.385): шайба 2.8 ГОСТ 6958–78;
- ☐ позиция 2.5 (рис. 5.385): шплинт 2×14 ГОСТ 397–79,

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

В данном варианте рекомендуется выполнить два сборочных чертежа:

- ☐ сборочный чертеж тарелки (формат А3);
- ☐ сборочный чертеж приспособления (формат А2).

Условимся сборочные чертежи изделий выполнять при таком положении деталей, которое они занимают при работе в момент получения окончательной формы бидона.

Рекомендации по выполнению сборочного чертежа секторной тарелки

На рис. 5.385 показана схема сборки секторной тарелки (изображение соответствует виду слева на изделие).

1. На формате А3 разместить и выполнить чертеж корпуса 2.1 (рис. 5.386) тарелки. На месте вида спереди выполнить полный фронтальный разрез и к данным изображениям добавить вид сверху.
2. К корпусу тарелки присоединить четыре сектора 2.2 (рис. 5.387) так, чтобы оси их поперечных отверстий $\varnothing 8$ мм совпали, а формообразующая часть секторов находилась слева и размещалась по периметру цилиндра $\varnothing 139$ мм (как в рабочем состоянии внутри заготовки).

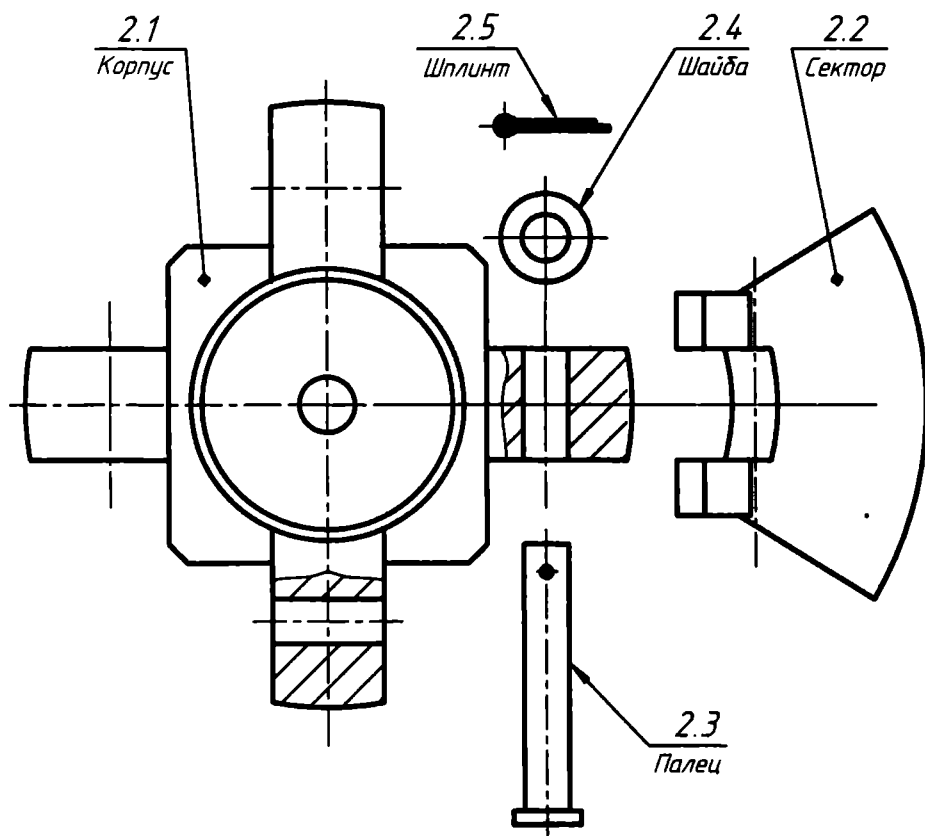


Рис. 5.385. Схема сборки секторной тарелки

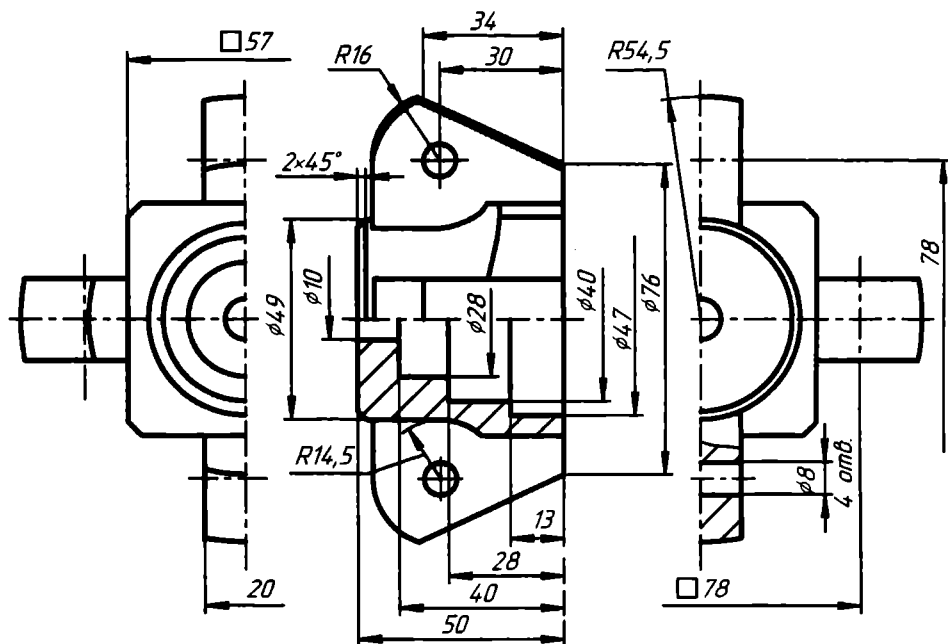
3. Сектора на корпусе закрепить пальцами 2.3 (рис. 5.388, а) с шайбами 2.4 и шплинтами 2.5. Построенные изображения должны содержать полную информацию о конструкции секторов.

На этом сборка секторной тарелки закончена.

Рекомендации по выполнению сборочного чертежа приспособления

На месте вида спереди выполнить полный фронтальный разрез приспособления, оси вращения расположить горизонтально. Габариты изображения по широте оценить по размерам деталей 1, 2, 6 и 11.

1. Построить изображение полного фронтального разреза патрона 1 (рис. 5.389) и изделия (см. рис. 5.383, б) как пограничной детали по форме дна профиля отверстия патрона, а форму горловины бидона уточнить по форме ролика 9 в процессе следующих построений.



Дет. поз. 2.1

Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.386. Чертеж корпуса тарелки

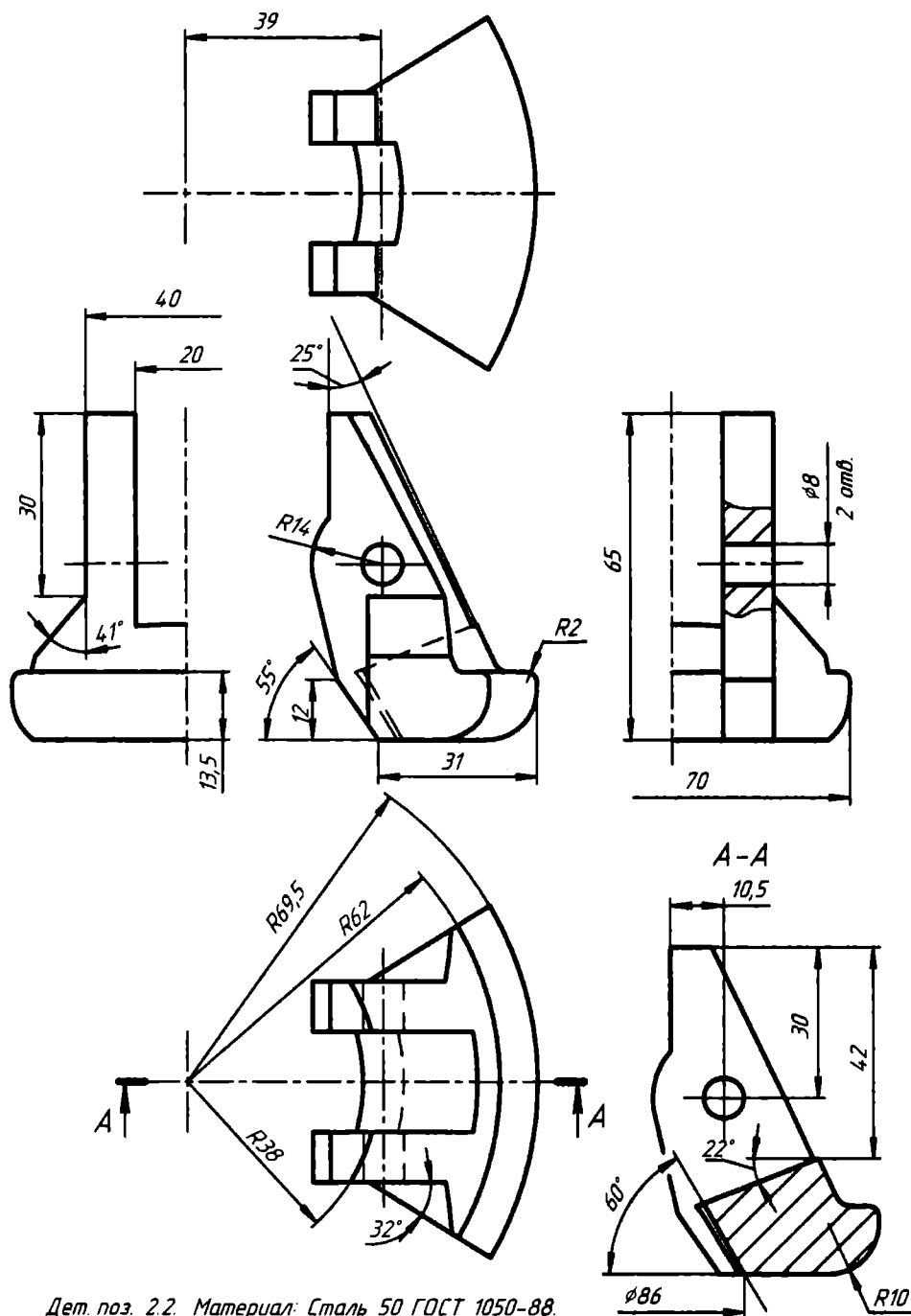


Рис. 5.387. Чертеж сектора тарелки

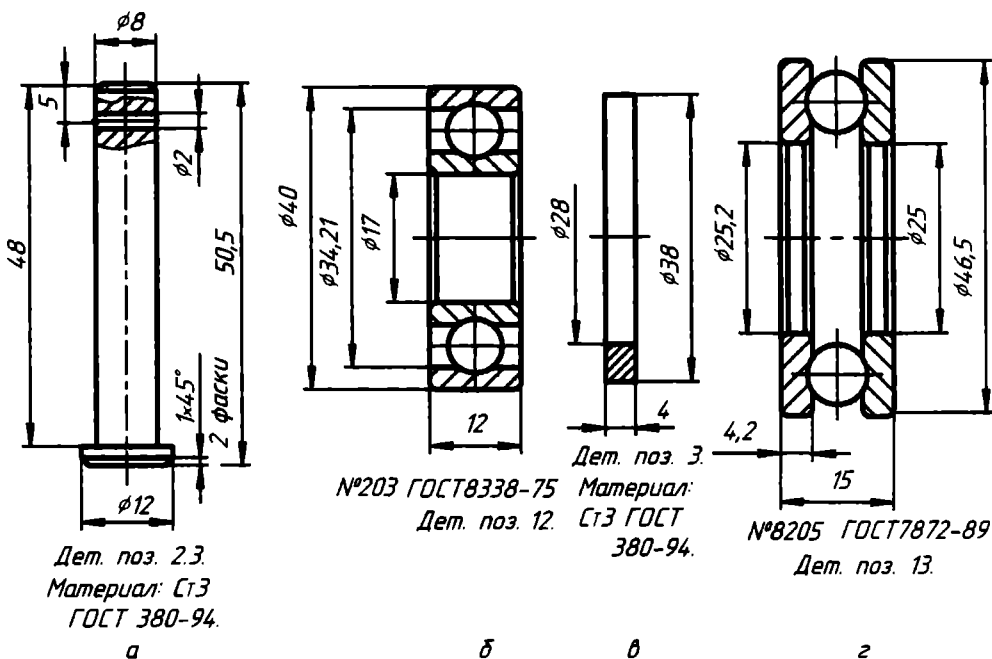
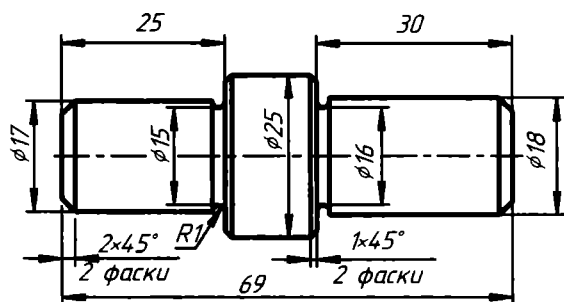


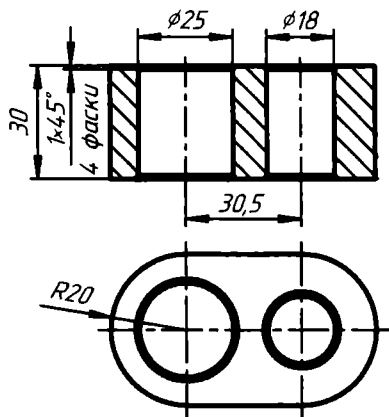
Рис. 6.388. Чертежи: а — пальцев; б — радиального подшипника; в — кольца; г — подшипника

2. Построить секторную тарелку так, чтобы ее сектора соприкасались с дном бидона (формировали его дно).
3. В отверстие $\phi 40$ мм корпуса тарелки вставить радиальный подшипник 12 (рис. 5.388, б) до упора.
4. Вплотную к подшипнику 12 поставить кольцо 3 (рис. 5.388, в).
5. В отверстие внутреннего кольца подшипника 12 вставить ось 4 (рис. 5.390, а) до упора в цилиндр $\phi 25$ мм.
6. В отверстие $\phi 47$ мм корпуса тарелки вставить упорный подшипник 13 (рис. 5.388, г) оси 4 до упора в кольцо 3 так, чтобы кольцо подшипника с внутренним диаметром 25,2 мм находилось слева. Это кольцо вращается вместе с тарелкой и патроном.
7. На правый конец $\phi 18$ мм оси 4 до упора поставить фланец 5 (рис. 5.390, б), который соединяется с осью горячей посадкой.
8. В отверстие $\phi 25$ мм фланца вставить соответствующим концом державку 6 (рис. 5.391) до упора.



Дет. поз. 4. Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

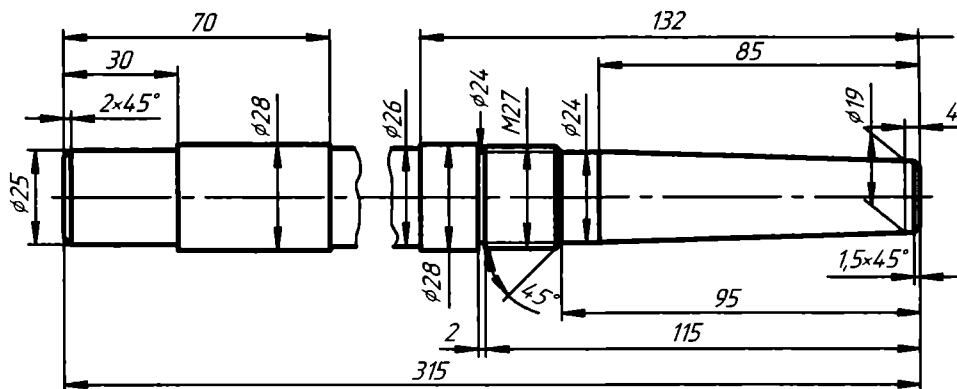
а



Дет. поз. 5.
Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

б

Рис. 5.390. Чертежи: а — оси; б — фланца



Дет. поз. 6. Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-94.

Рис. 5.391. Чертеж державки

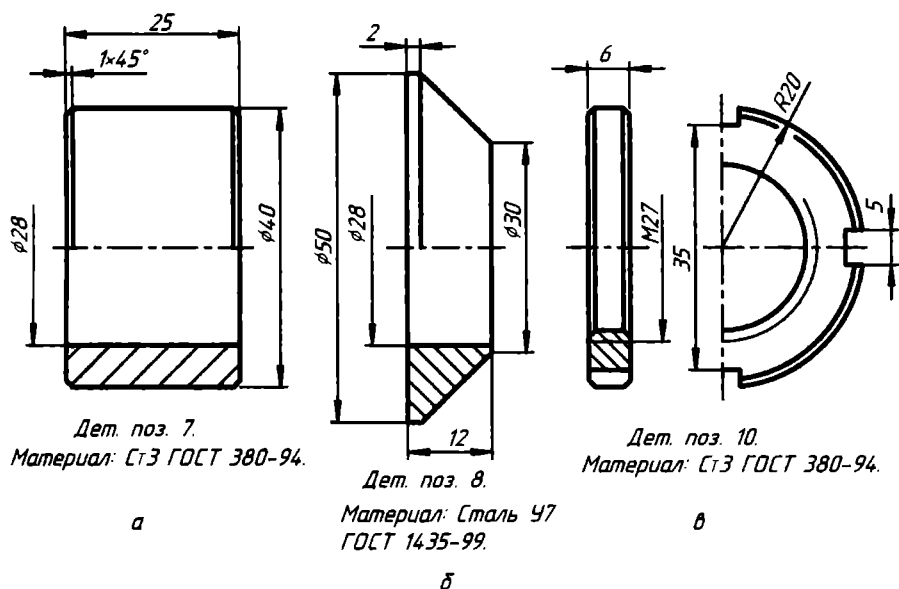


Рис. 5.392. Чертежи: а — втулки; б — конуса; в — гайки

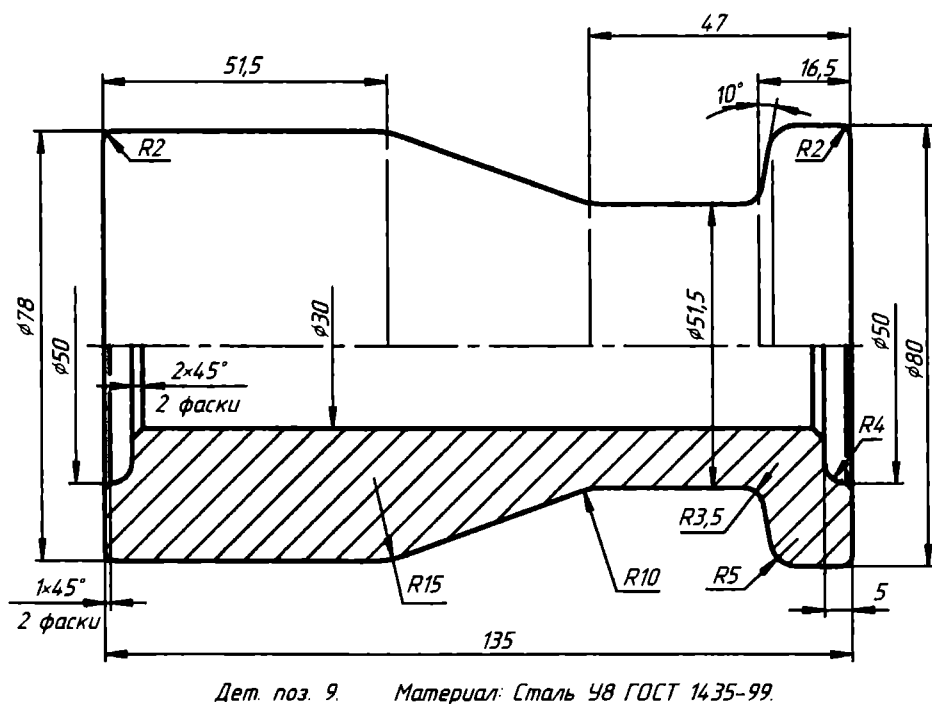
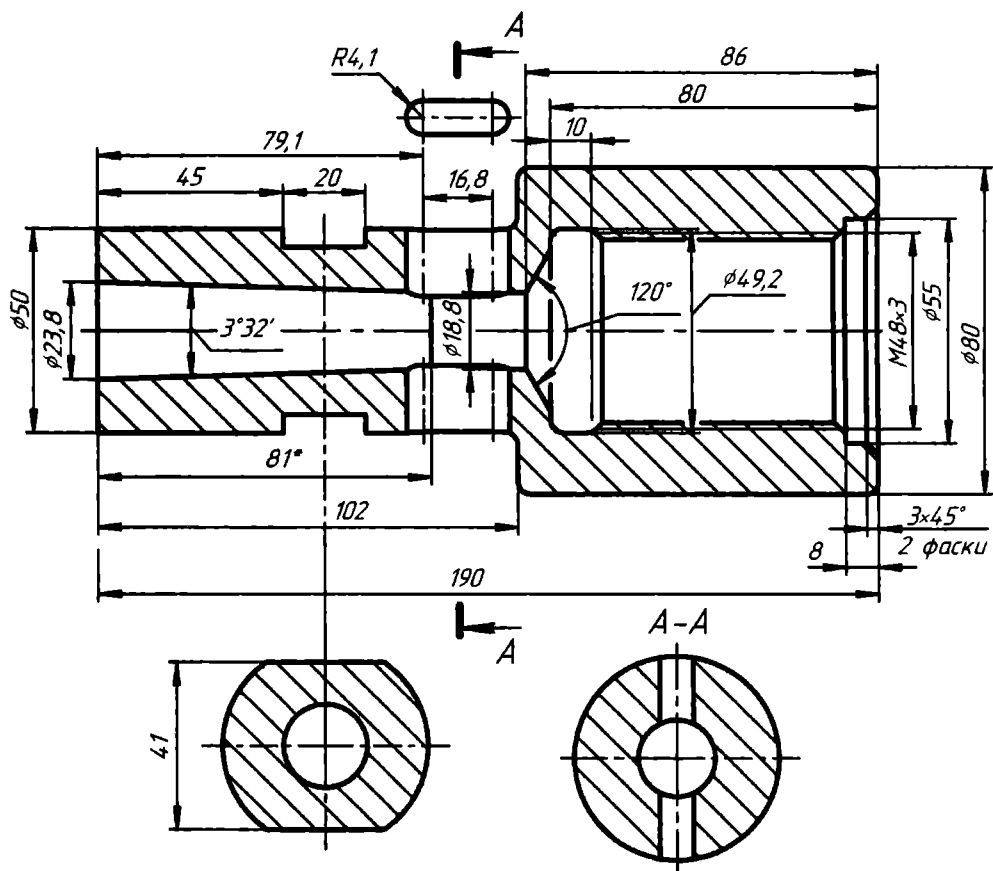


Рис. 5.393. Чертеж ролика внутреннего



Радиусы скруглений 3 мм.

* Размер для справок

Дет. поз. 11. Материал: Ст 3 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.394. Чертеж переходника

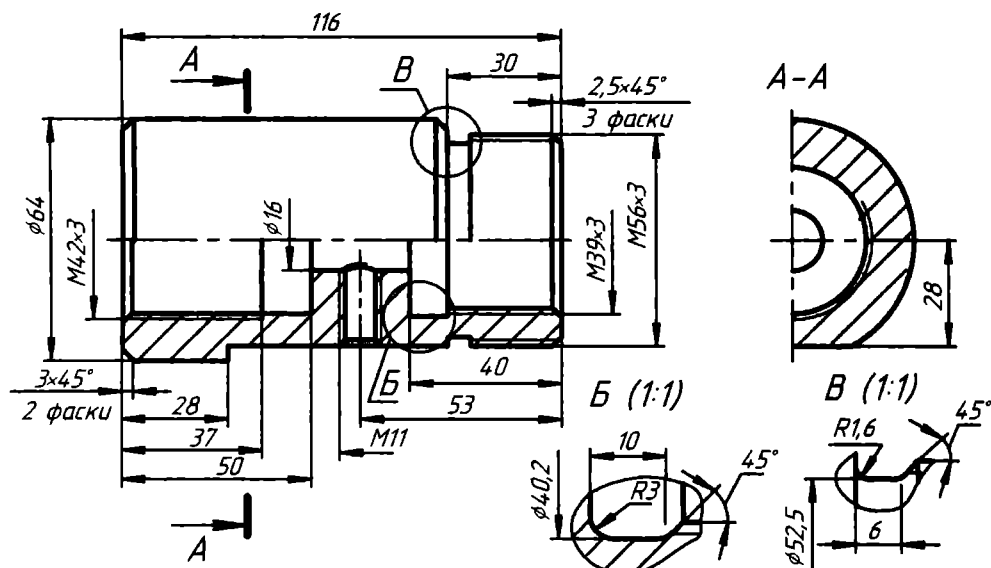
14. На конический конец державки надеть переходник 11 (рис. 5.394) соответствующим концом до упора.
15. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
16. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений согласовать с консультантом.
17. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
18. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
19. Оформить работу и представить ее к защите.

нием размеров выполнить эскиз детали, чертежа которой нет в данном пособии (позиция 15: гайка М8 ГОСТ 5915–70), так, чтобы потом эту деталь можно было вычертить на сборочном чертеже. При работе с компьютером эту операцию выполняют в процессе сборки изделия.

Для оценки габаритов основного изображения рекомендуется использовать размеры деталей 5, 10 и 13. На главном изображении следует выполнить полный фронтальный разрез. Масштаб натуральный.

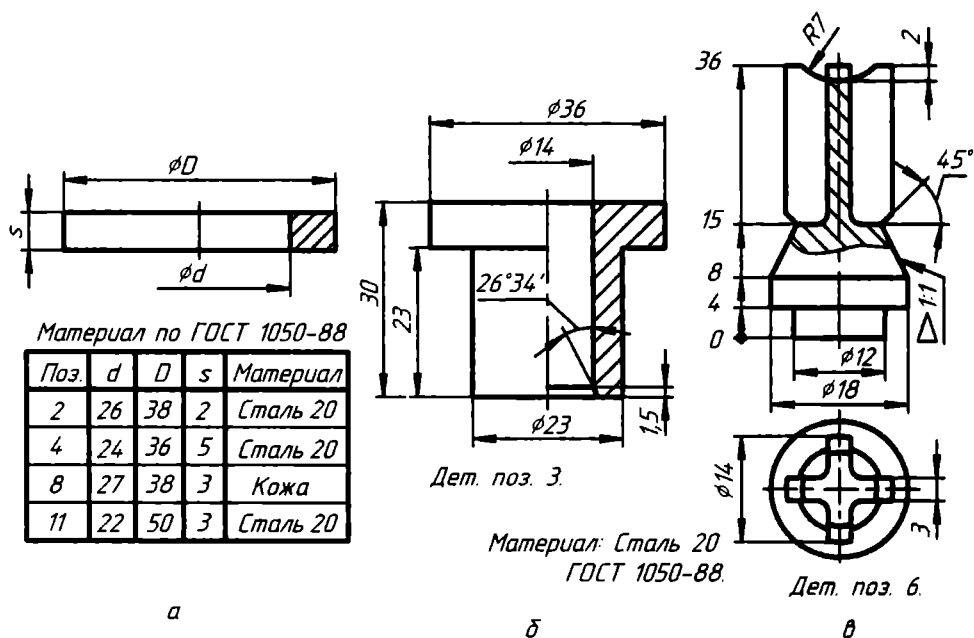
Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. На месте вида спереди вычертить полный фронтальный разрез корпуса 1 в положении, показанном на рис. 5.396.
2. На левой стороне внутренней перегородки корпуса поставить шайбу 2 (рис. 5.397, а) и седло 3 (рис. 5.397, б) по оси корпуса так, чтобы седло своим фланцем $\Phi 36$ мм прижало шайбу к перегородке.
3. На цилиндр $\Phi 23$ мм седла поставить шайбу 4 (рис. 5.397, а) до упора во фланец седла, а в корпус вернуть штуцер 5 (рис. 5.398) до упора в шайбу 4.
4. Клапан 6 (рис. 5.397, в) хвостовиком вставить в отверстие $\Phi 14$ мм седла так, чтобы конус клапана закрыл отверстие седла. Плоскость симметрии двух ребер хвостовика должна быть вертикальной.
5. Поставить пружину 7 (рис. 5.399, а) так, чтобы один ее конец опирался на дно штуцера 5, а другой — на основание цилиндра $\Phi 18$ мм клапана. При этом пружину нужно сжать, то есть пересчитать ее шаг с учетом разности высот пружины свободной и сжатой по месту установки.
6. На свободный конец штуцера 5 с резьбой М26 поставить прокладку 8 (рис. 5.397, а) и навернуть втулку 9 (рис. 5.399, б) до упора основания ее цилиндра в прокладку.
7. В отверстие корпуса 1 с резьбой М39×3 вернуть иглу 10 (рис. 5.400, а) так, чтобы ее конический наконечник не доходил до хвостовика клапана на 2 мм. Призму правого конца иглы показать двумя гранями.
8. Корпус 1 закрыть крышкой 13 (рис. 5.401, б) с шайбой 11 (рис. 5.397, а) и уплотнительным кольцом 12 (рис. 5.400, б), накрутив крышку до упора.
9. На призму иглы 10 поставить маховик 14 (рис. 5.401, а) так, чтобы цилиндрический выступ ступицы маховика находился справа, и закрепить его гайкой 15.
10. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
11. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
12. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
13. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
14. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 1. Материал: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

Рис. 5.396. Чертеж корпуса выключателя



а

б

в

Рис. 5.397. Чертежи: а — шайбы; б — седла; в — клапана

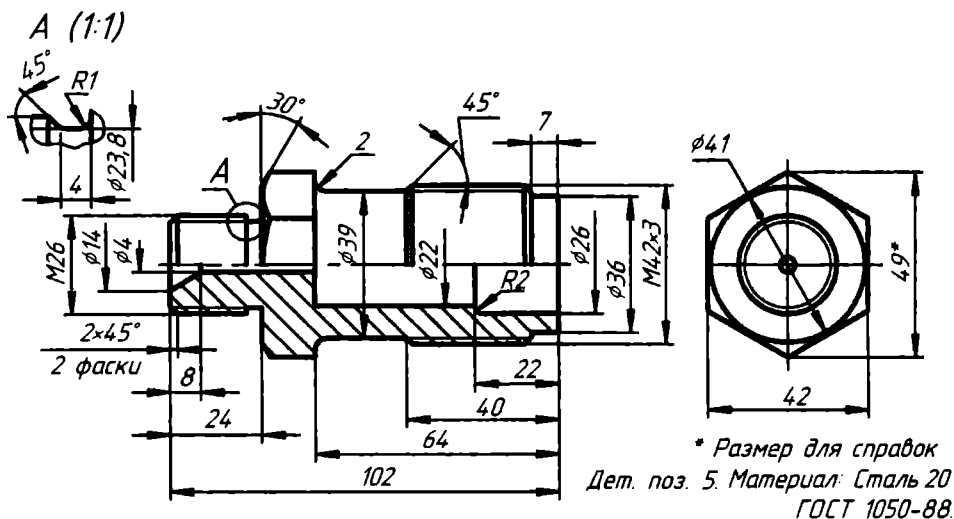
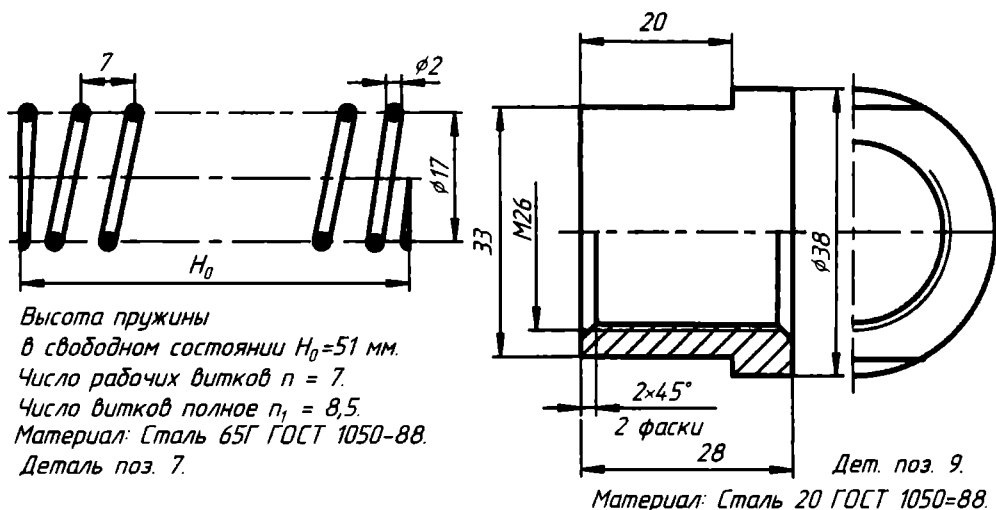


Рис. 5.398. Чертеж штуцера



а

б

Рис. 5.399. Чертежи: а — пружины; б — втулки

56. Эжектор

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная эжектора показана на рис. 5.402.

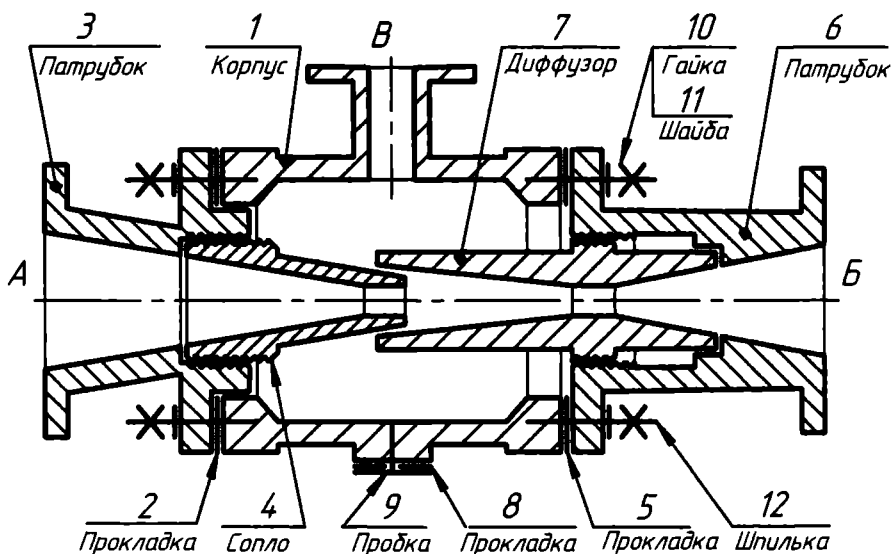


Рис. 5.402. Схема принципиальная полная эжектора

Эжектор состоит из корпуса 1, внутренняя полость которого слева закрыта патрубком 3 подачи (впуска) пара из канала А, а с правой стороны — патрубком 6 нагнетания (выпуска) парожидкостной или парогазовой смеси в канал Б. Патрубок впуска присоединяется к корпусу с помощью шпилек 12 с уплотнительной прокладкой 2. В патрубок ввинчено сопло 4. Внутренняя полость патрубка и сопла образует общий сужающийся конический канал, в котором увеличивается скорость движения пара.

Патрубок 6 нагнетания соединяется с корпусом шпильками 12 с уплотнительной прокладкой 5. В него ввинчивается диффузор 7 специальной формы. Центральный цилиндр диффузора, имеющий такое же сечение, как на выходе из сопла, поддерживает скорость движения пара. А в области щели, образованной внешним конусом сопла 4 и внутренним конусом диффузора 7, и, соответственно, в полости корпуса 1 создается разрежение. За счет этого разрежения создается эффект всасывания жидкости или газа из полости В, которая соединяется с замкнутым пространством (емкостью) через отвод. То есть эжектор служит насосом для откачки жидкости или газа из замкнутого пространства В (на схеме не показано). Газо-жидкостная смесь поступает в расширяющийся канал диффузора и в нагнетатель трубопровода Б (на схеме не показан).

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]) или библиотеку конструктора, найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 10: гайка М10 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 11: шайба 10 Т ГОСТ 6402–70;
- ☐ позиция 12: шпилька М10 — рекомендуется подобрать шпильку самостоятельно по ГОСТ 22036–76 и соответственно откорректировать размеры гнезда под нее. На чертеже корпуса эти размеры показаны ориентировочно. При работе с компьютером эту операцию выполняют в процессе сборки изделия.

Для оценки габаритов основного изображения рекомендуется использовать размеры деталей 1, 3 и 6. На главном изображении нужно выполнить полный фронтальный разрез. Масштаб натуральный. Однако следует с помощью габаритных прямоугольников проверить возможность размещения планируемых изображений изделия на формате А3.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. На месте вида спереди вычертить полный фронтальный разрез корпуса 1 в положении, показанном на рис. 5.403.
2. Слева на плоскость корпуса поставить прокладку 2 (рис. 5.404, а) и патрубок 3 (рис. 5.404, в) так, чтобы его цилиндр $\varnothing 74$ мм вошел в соответствующее отверстие корпуса.
3. В отверстие с резьбой М48×3 мм патрубка вернуть сопло 4 (рис. 5.406, а) до упора.
4. С правой стороны корпуса 1 поставить прокладку 5 (рис. 5.404, а) и присоединить патрубок 6 (рис. 5.405).
5. В патрубок 6 нагнетания вернуть диффузор 7 (рис. 5.406, б) так, чтобы конец сопла 4 вошел в коническое отверстие диффузора примерно на 12 мм, а цилиндр $\varnothing 40$ мм правого конца диффузора вошел в соответствующее отверстие патрубка нагнетания до упора. При этом внутренний конус диффузора и патрубка образуют единый конический канал.
6. Подобрать шпильки, доработать отверстия под них и закрепить патрубки шпильками.
7. В нижнее (дренажное) отверстие корпуса 1 вернуть пробку 9 (рис. 5.407) с прокладкой 8 (рис. 5.404, б) до упора.
8. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.

9. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.

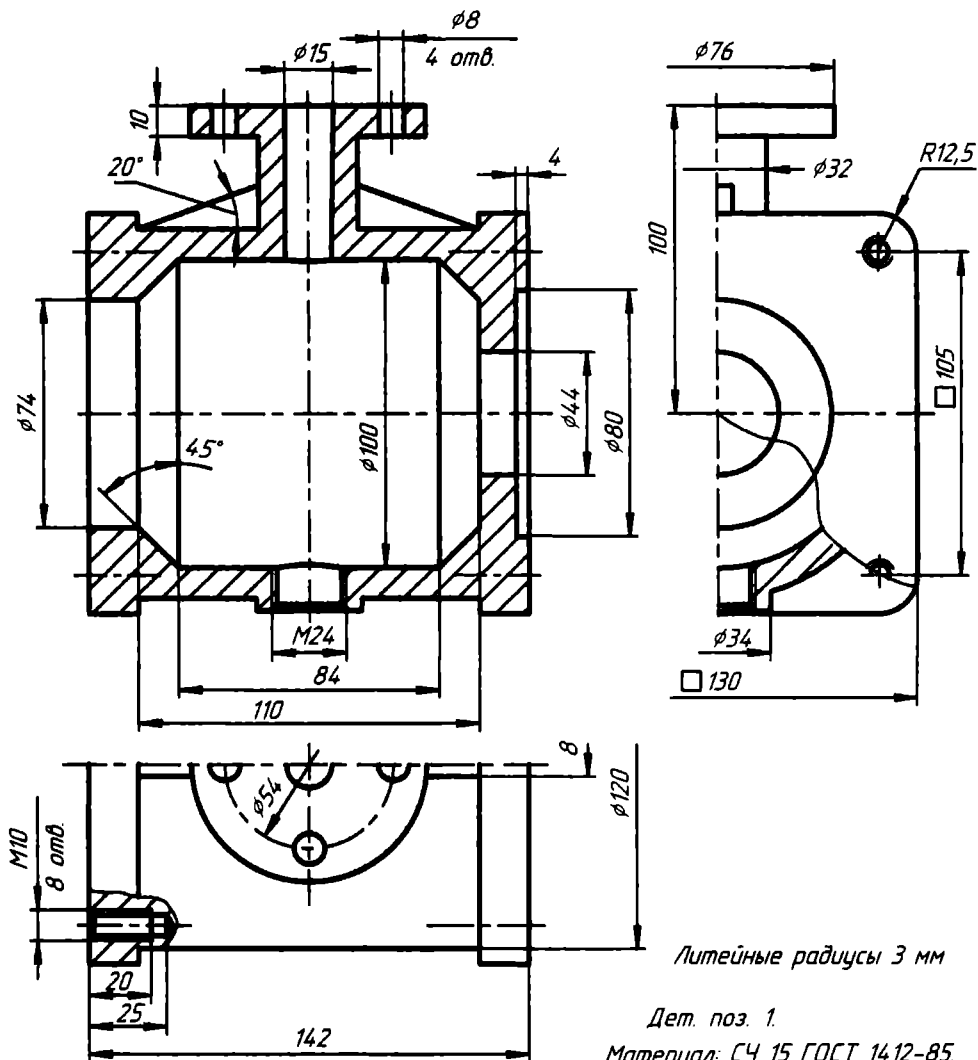


Рис. 5.403. Чертеж корпуса эжектора

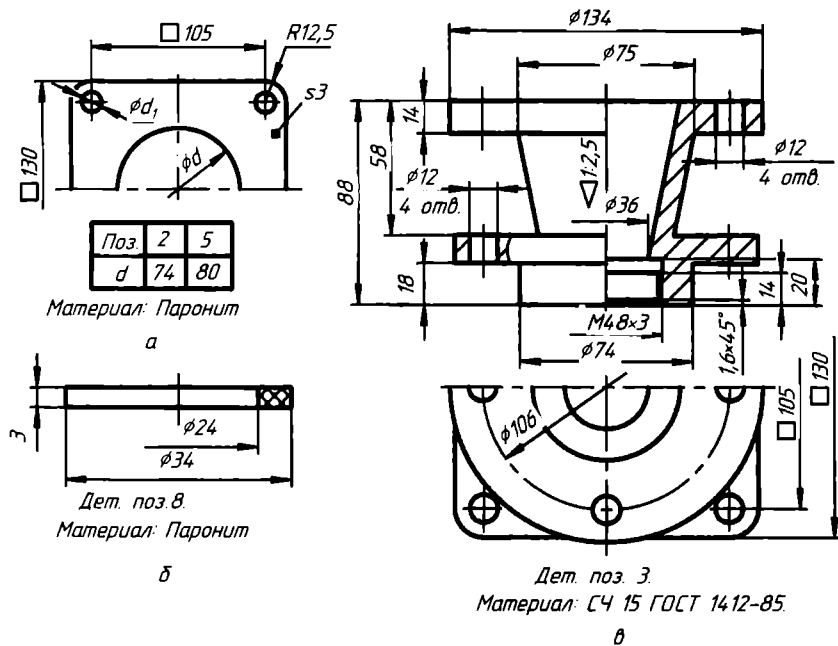


Рис. 5.404. Чертежи: а, б — прокладка; б — патрубка впуска

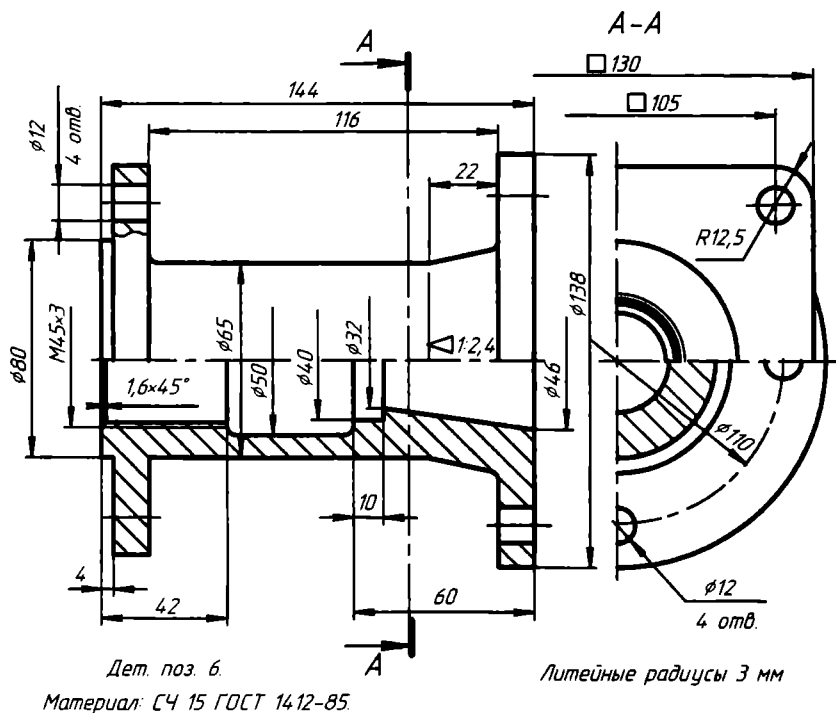
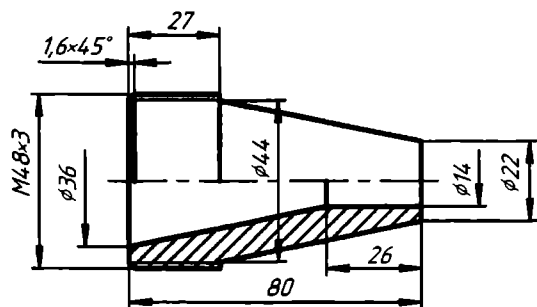
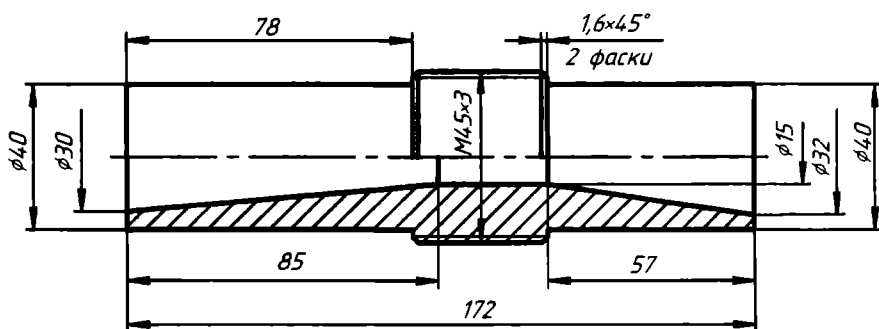


Рис. 5.405. Чертеж патрубка нагнетания



Дет. поз. 4. Материал: СЧ 15 ГОСТ 1412-85.

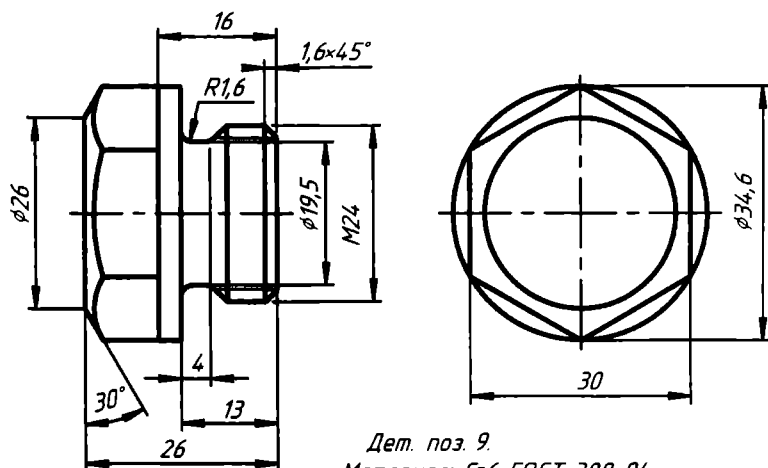
а



Дет. поз. 7. Материал: СЧ 15 ГОСТ 1412-85.

б

Рис. 5.406. Чертежи: а — сопла; б — диффузора



Дет. поз. 9.
Материал: Ст6 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.407. Чертеж пробки

57. Клапан предохранительный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная клапана предохранительного двустороннего показана на рис. 5.408.

Клапан предназначен для предохранения трубопровода или потребителя среды (жидкости или пара) от повышения давления сверх установленной нормы.

Внутренняя полость корпуса 1 может подключаться одновременно к двум магистралям трубопроводов. Входное отверстие корпуса 1 с правой стороны перекрывается клапаном 7, который прижимается к своему седлу пружиной 8. Слева в корпус ввернут штуцер 3 с уплотнительной прокладкой 2. Входное отверстие штуцера закрыто клапаном 6, который прижат к своему седлу той же пружиной 8.

На схеме с внешней стороны входное отверстие штуцера закрыто пробкой 5 с прокладкой 4. То есть в данном положении клапан подключается к трубопроводу только с правой стороны. Усилие сжатия пружины рассчитано на определенное давление в трубопроводе.

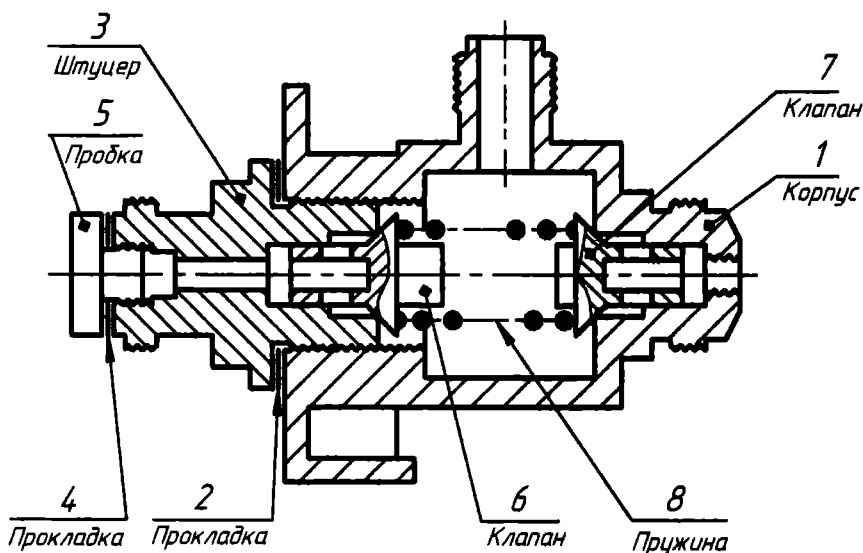


Рис. 5.408. Схема принципиальная полная клапана

При повышении давления в трубе выше допустимого силой давления среды на клапан преодолевается усилие сжатия пружины 8 — и клапан отходит от своего седла, открывая проход во внутреннюю полость корпуса, а среда через верхний канал сбрасывается в резервную емкость. При снижении давления клапан садится на седло. Так поддерживается давление в рабочей части трубопровода.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Для оценки габаритов основного изображения рекомендуется использовать размеры деталей 1 и 3. На главном изображении нужно выполнить полный фронтальный разрез. Масштаб натуральный. Однако следует с помощью габаритных прямоугольников проверить возможность размещения планируемых изображений изделия на формате А3.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. На месте вида спереди вычертить полный фронтальный разрез корпуса 1 в положении, показанном на рис. 5.409.

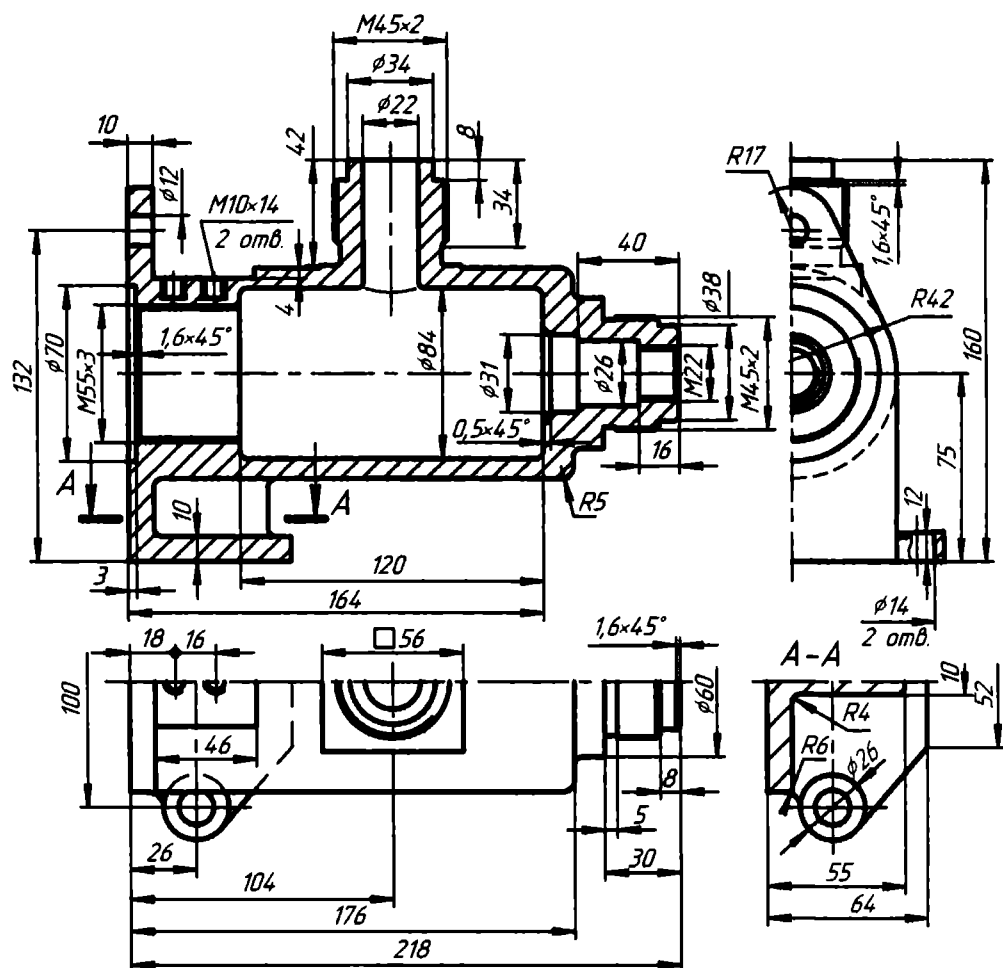


Рис. 5.409. Чертеж корпуса клапана

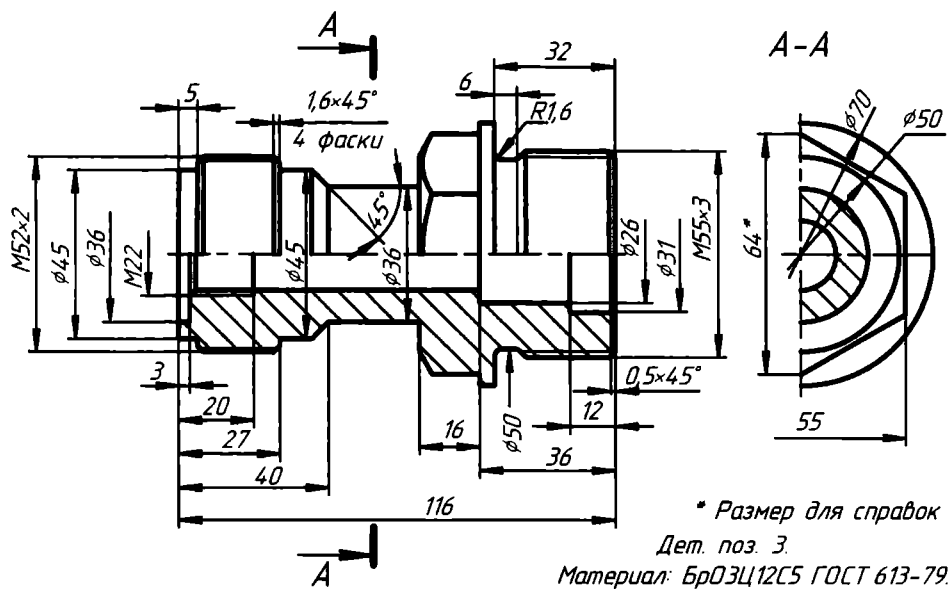


Рис. 5.410. Чертеж штуцера

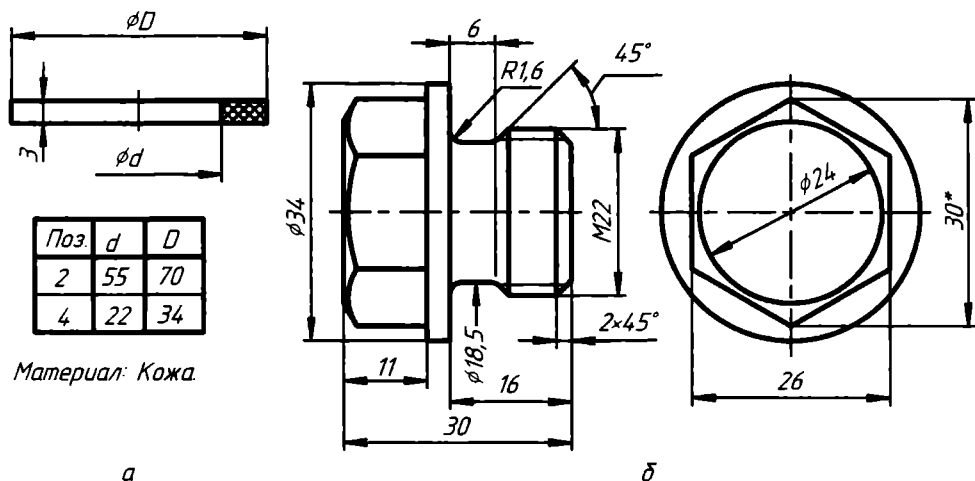


Рис. 5.411. Чертежи: а — прокладок; б — пробки

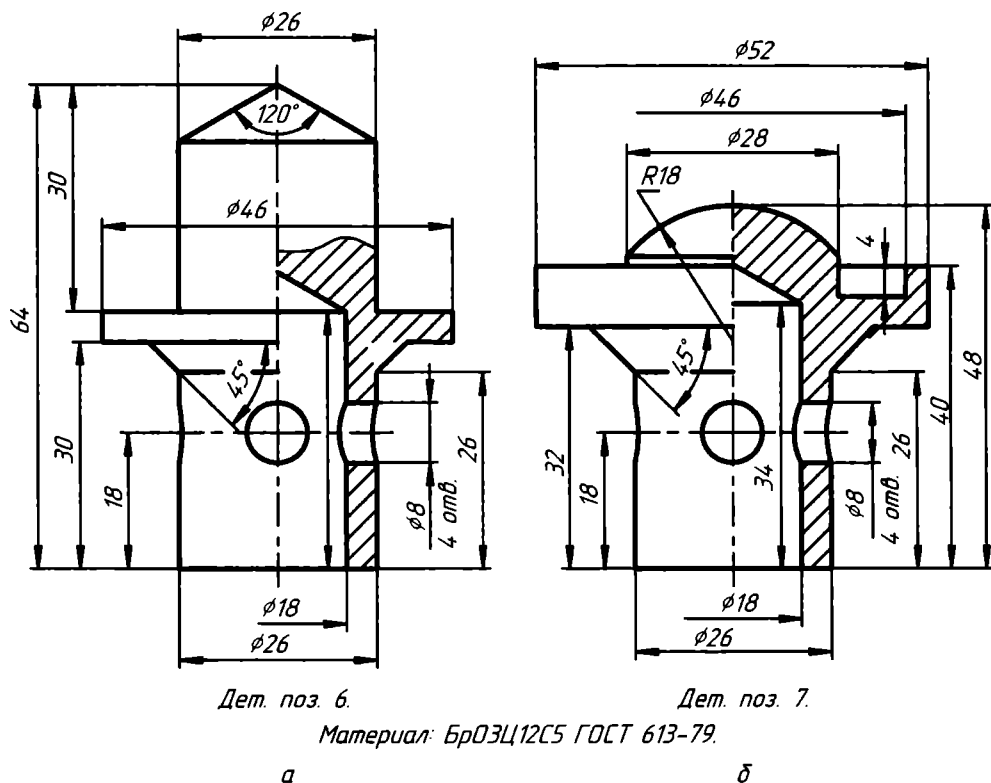
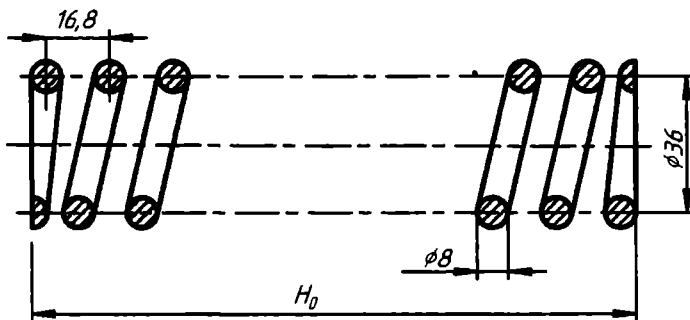


Рис. 5.412. Чертежи клапанов

- Слева на плоскость основания цилиндра $\phi 70$ корпуса поставить прокладку 2 (рис. 5.411, а).
- В отверстие с резьбой М55×3 мм корпуса ввернуть штуцер 3 (рис. 5.410) до упора.
- В цилиндрическое углубление $\phi 36$ мм штуцера 3 поставить прокладку 4 (рис. 5.411, а) и в отверстие с резьбой М22 ввернуть пробку 5 (рис. 5.411, б) до упора.
- Справа выходное отверстие $\phi 31$ мм штуцера закрыть клапаном 6 (рис. 5.412, а).
- Правое проходное отверстие $\phi 31$ мм корпуса 1 закрыть клапаном 7 (рис. 5.412, б).
- Между опорными поверхностями клапанов 6 и 7 поставить пружину 8 (рис. 5.413). Пружина здесь показана в свободном состоянии. При установке необходимо пересчитать ее шаг по рабочей высоте пружины, определенной (измеренной) по чертежу, учитывая, что при сжатии рабочее число витков пружины не меняется.
- Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.

9. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.



1. Длина свободной пружины $H_0 = 159$ мм.

2. Число рабочих витков $n = 9$.

3. Число витков полное $n_1 = 10,5$.

Материал: Сталь 65 Г ГОСТ 14959-79.

Деталь поз. 8.

Рис. 5.413. Чертеж пружины

58. Клапан приводной

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Клапан приводной используется в приводном механизме устройства, которое на схеме не показано. Схема принципиальная полная клапана показана на рис. 5.314.

К крышке 7 корпуса 1 клапана подключается магистраль А, по которой подается сжатый воздух. Крышка с уплотнительной прокладкой 6 присоединяется к корпусу болтами 8. Внутри корпуса установлен клапан 2, который давлением воздуха со стороны канала А прижимается к своему седлу и перекрывает выпускной канал В. Внутри клапана 2 выполнено глухое цилиндрическое отверстие с боковыми проходными каналами. С торца отверстие клапана 2 закрывается кольцом 3, которое служит седлом для внутреннего клапана 4, называемого стаканом. Стакан прижимается к специальной кромке (седлу) отверстия кольца пружиной 5 сжатия, рассчитанной на определенное давление.

Сжатый воздух, поступающий из канала А, преодолевая усилие сжатия пружины, сдвигает стакан 4 (показано штрихпунктирной линией с двумя пунктирами) и через боковые проточки клапана 2 проходит в канал Б, соединенный со специальным

баллоном для сжатого воздуха и с приводным механизмом (на схеме не показан). После срабатывания механизма прекращается подача воздуха в канал *А* и стакан *4* пружиной *5* прижимается к седлу кольца *3*, перекрывая вход воздуха в канал *Б* и обратно. Из баллона *Б* воздух поступает обратно в полость клапана *2* и сдвигает его влево, открывая проход в канал *В* сброса отработанного воздуха. Движение воздуха показано стрелками. Процесс срабатывания клапана повторяется в течение всего времени работы механизма.

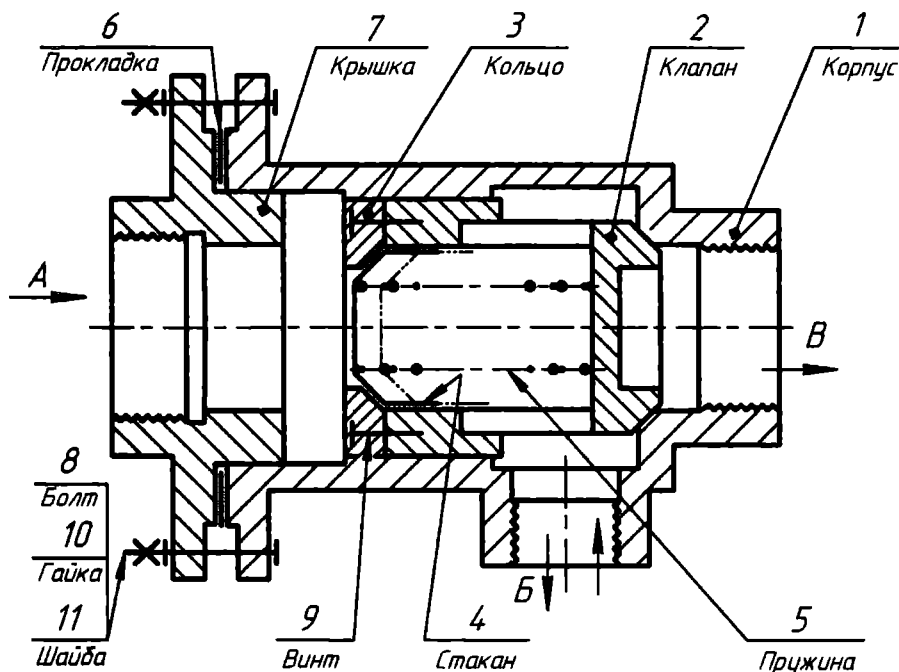


Рис. 5.414. Схема принципиальная полная клапана

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

При ручном выполнении задания (работа в карандаше) рекомендуется предварительно по справочной литературе определить размеры и выполнить эскизы стандартных деталей, чертежи которых не приведены:

- ☐ позиция 8: болт М14×? ГОСТ 7798–70 (длину болта подобрать по конструкции самостоятельно);
- ☐ позиция 9: винт М8×20 ГОСТ 1491–80 (отверстия под винты разработать самостоятельно, пользуясь соответствующими рекомендациями, приводимыми в учебной литературе);
- ☐ позиция 10: гайка М14 ГОСТ 5915–70;
- ☐ позиция 11: шайба 14 ГОСТ 6402–70,

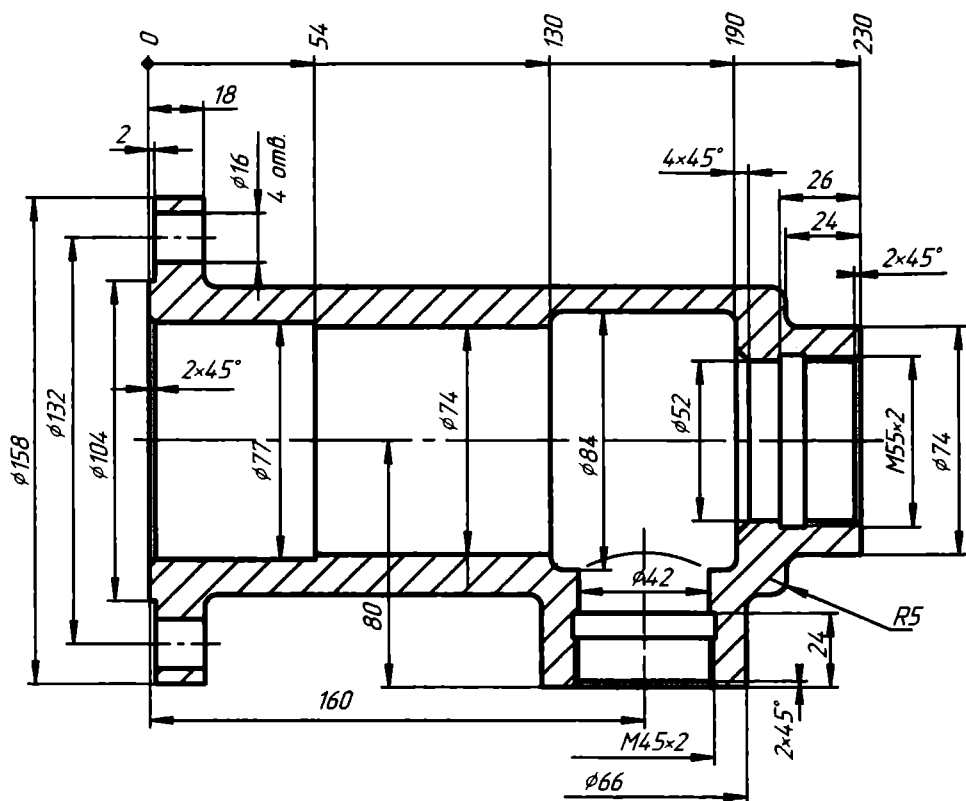
так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

При выполнении задания на компьютере указанные детали в процессе работы подбираются из библиотеки конструктора.

Для оценки габаритов основного изображения рекомендуется использовать размеры деталей 1 и 7. На главном изображении нужно выполнить полный фронтальный разрез. Масштаб натуральный. Однако следует с помощью габаритных прямоугольников проверить возможность размещения планируемых изображений изделия на формате А3 и принять окончательное решение относительно масштаба изображений на чертеже.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. На месте вида спереди вычертить полный фронтальный разрез корпуса 1 в положении, показанном на рис. 5.415.

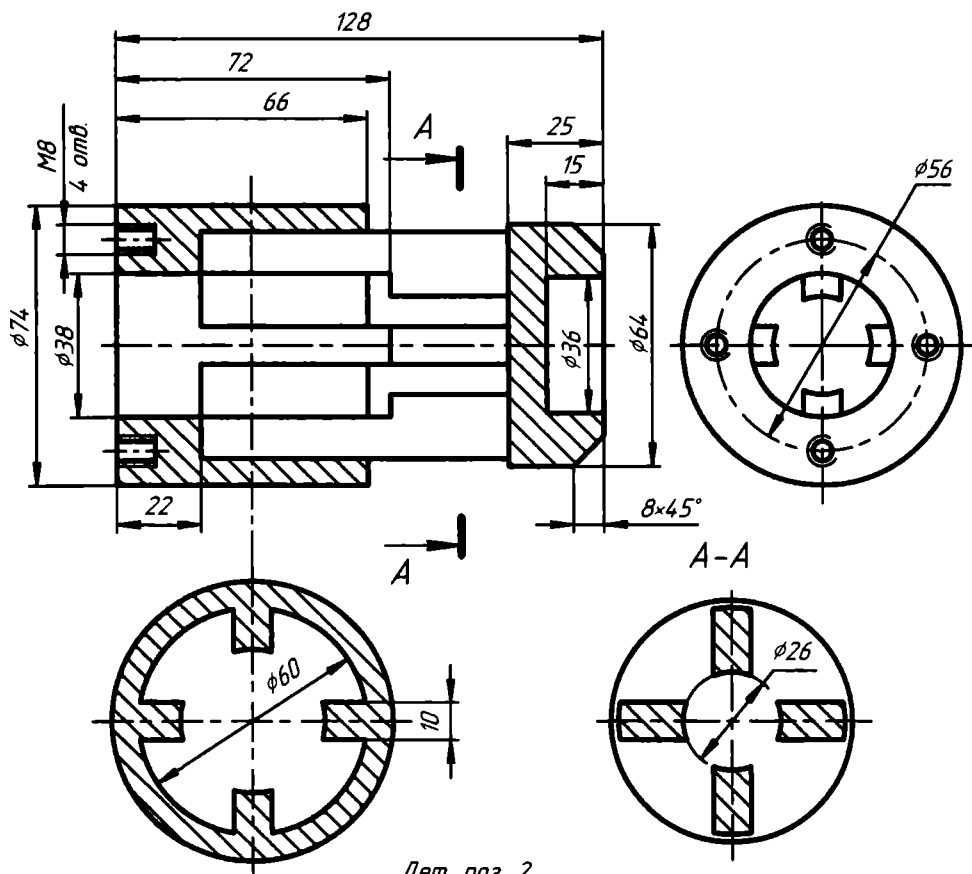


Литейные радиусы 4 мм

Дет. поз. 1. Материал: СЧ 15 ГОСТ 1412-85.

Рис. 5.415. Чертеж корпуса клапана

2. В корпус поставить клапан 2 (рис. 5.416) так, чтобы он своим коническим концом перекрыл канал B корпуса для сброса воздуха.
3. Слева на клапан поставить кольцо 3 (рис. 5.417, *a*) и закрепить его винтами 9 с утопленными головками. На клапане отверстия под винты изображены упрощенно, поэтому их необходимо предварительно разработать по рекомендациям для соединения деталей винтом.



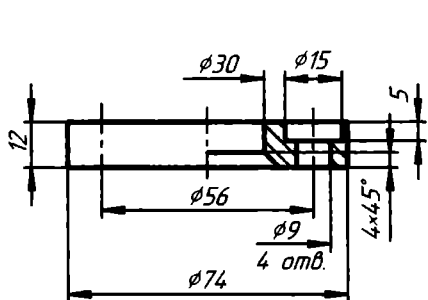
Дет. поз. 2.
Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

Рис. 5.416. Чертеж клапана

4. Входное отверстие $\varnothing 30$ мм кольца 3 закрыть стаканом 4 (рис. 5.417, б) так, чтобы конус стакана соединился с конусом отверстия кольца.
5. В клапан 2 поставить пружину 5 (рис. 5.418) так, чтобы она одним концом опиралась на дно стакана 4, а другим — на дно центрального отверстия клапана 2. Ребра клапана служат направляющими пружины.

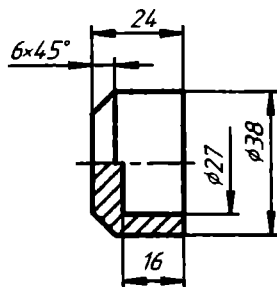
При установке пружины следует пересчитать ее шаг на величину необходимого сжатия пружины по месту исходя из условия, что при сжатии рабочее число витков не меняется.

6. С левой стороны корпуса на опорную плоскость основания цилиндра $\phi 104$ мм поставить прокладку 6 (рис. 5.419, а).
7. Закрыть корпус 1 крышкой 7 (рис. 5.419, б) так, чтобы ее цилиндр $\phi 77$ мм вошел в соответствующее отверстие корпуса до упора в прокладку 6.



Дет. поз. 3.
Материал: Ст 6 ГОСТ 380-94.

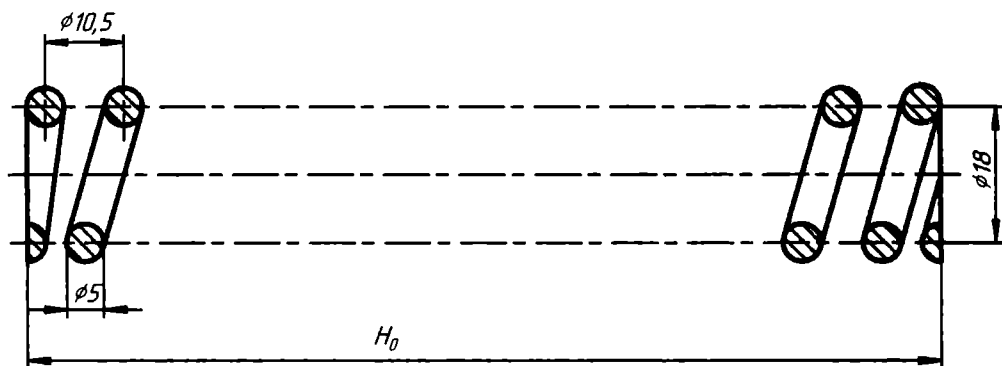
а



Дет. поз. 4.
Материал: БрОЗЦ12С5
ГОСТ 493-79.

б

Рис. 5.417. Чертежи: а — кольца; б — стакана



Высота пружины в свободном состоянии $H_0 = 120,5$ мм

Число рабочих витков - $n = 11$

Число витков полное - $n_1 = 12,5$

Дет. поз. 5.

Материал: Сталь 65Г ГОСТ 14959-79.

Рис. 5.418. Чертеж пружины

8. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.
9. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.

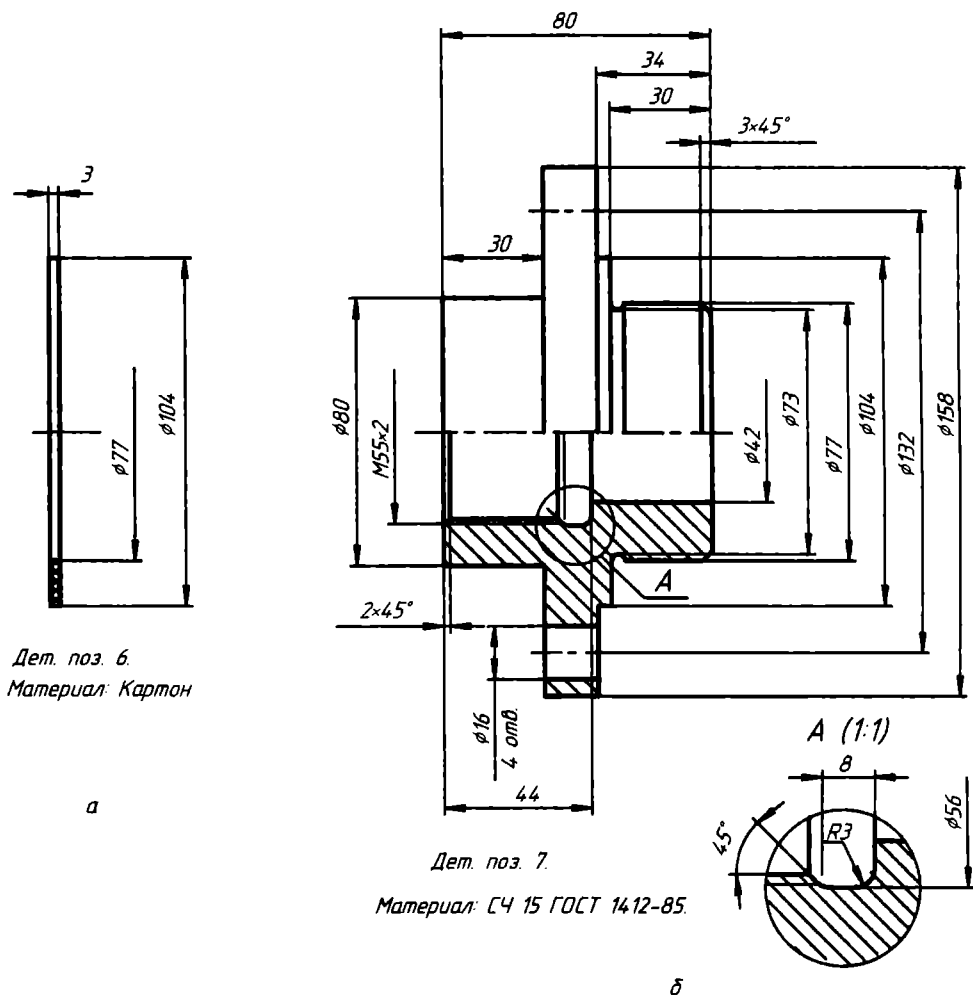


Рис. 5.419. Чертежи: а — прокладки; б — крышки

59. Клапан обратный сетевой

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Клапан обратный сетевой устанавливается в газопроводной сети и служит для исключения возможности попадания в нее воздуха. Схема принципиальная полная клапана показана на рис. 5.420.

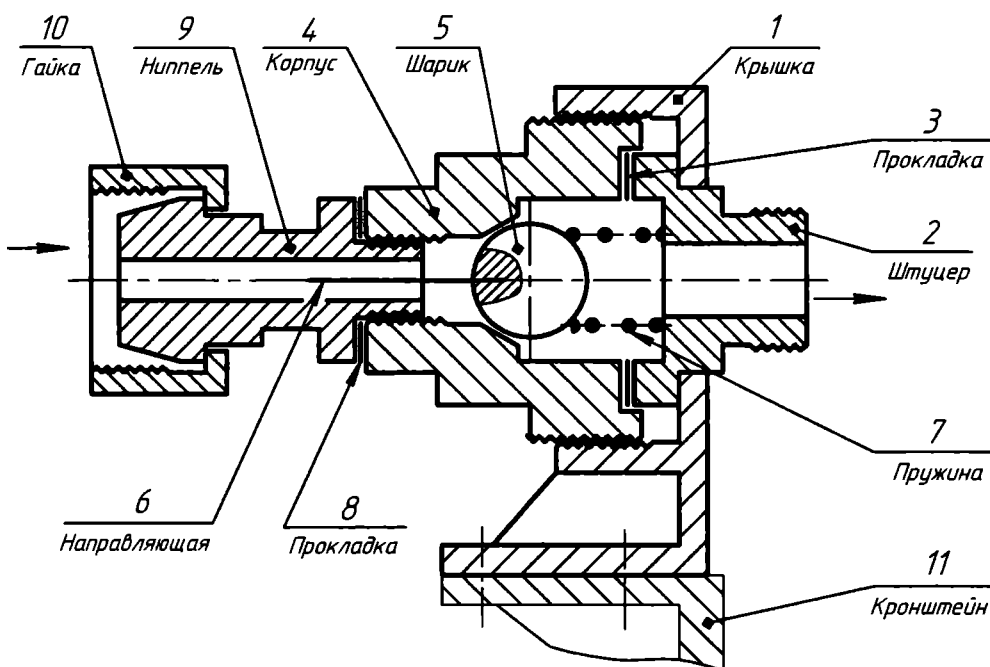


Рис. 5.420. Схема принципиальная полная клапана

Проходной канал корпуса 4 закрывается шариком 5 с направляющей 6, ввернутой в него. Направляющая входит в канал ниппеля 9, который соединяется с корпусом резьбой с прокладкой 8, а с газопроводом — с помощью накидной гайки 10. Вход газа в клапан показан стрелкой. С другой стороны корпус соединяется с газопроводом через штуцер 2, который притянут к корпусу через прокладку 3 крышкой 1. Шарик 5 прижимается к коническому седлу пружиной 7 сжатия. Крышка одновременно служит опорой клапана, которая крепится к кронштейну 11 (показан как пограничная деталь) четырьмя болтами.

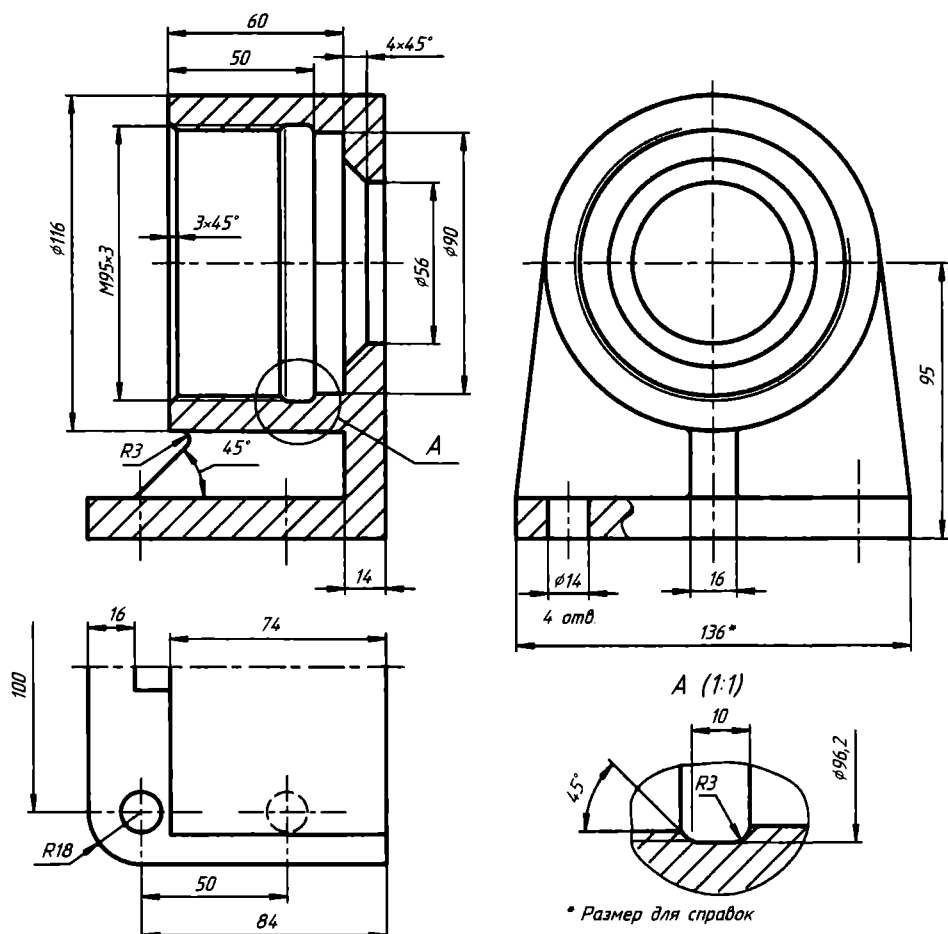
При движении газа к потребителю в направлении стрелки усилием давления шарик отжимается от поверхности конуса корпуса 4 — и газ проходит через корпус и штуцер дальше в трубопровод. В случае падения давления газа на входе в клапан усилием пружины 7 шарик 5 закрывает входной канал, предотвращая обратное движение газа.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Для оценки габаритов основного изображения рекомендуется использовать размеры деталей 1, 2, 4 и 9. На главном изображении нужно выполнить полный фронтальный разрез. Масштаб натуральный. Однако следует с помощью габаритных прямоугольников проверить возможность размещения планируемых изображений изделия на формате А3 и принять окончательное решение относительно масштаба изображений на чертеже.

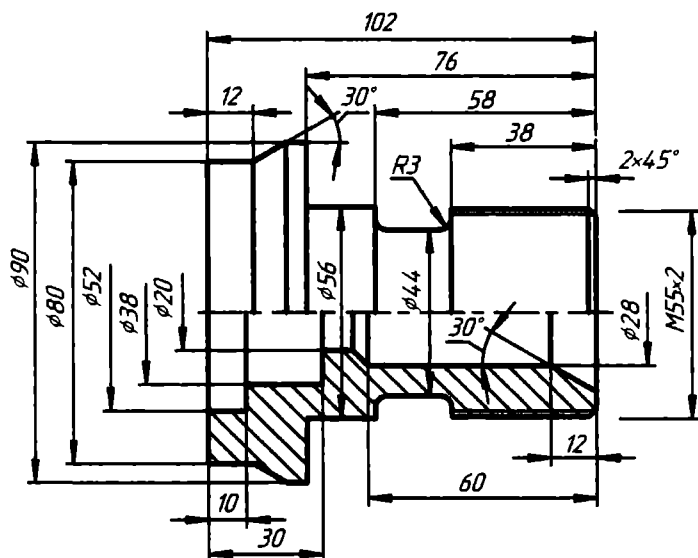
Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. На месте вида спереди вычертить полный фронтальный разрез крышки 1 в положении, показанном на рис. 5.421.



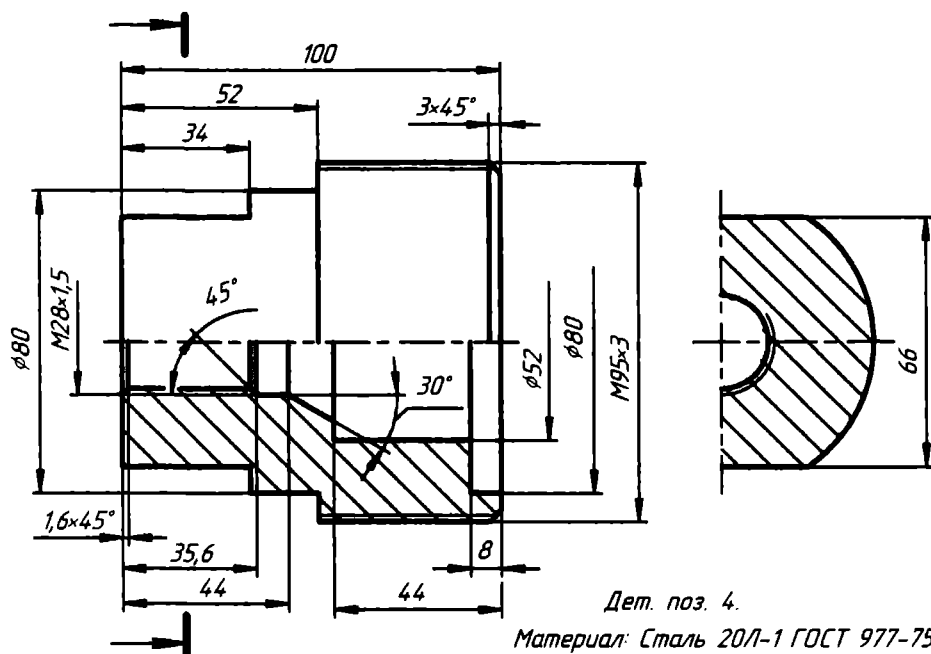
Дет. поз. 1. Материал: Сталь 20Л-1 ГОСТ 977-75.

Рис. 5.421. Чертеж крышки клапана



Дет. поз. 2. Материал: Сталь 20Л-1 ГОСТ 977-75.

Рис. 5.422. Чертеж штуцера



Дет. поз. 4.

Материал: Сталь 20Л-1 ГОСТ 977-75.

Рис. 5.423. Чертежи корпуса клапана

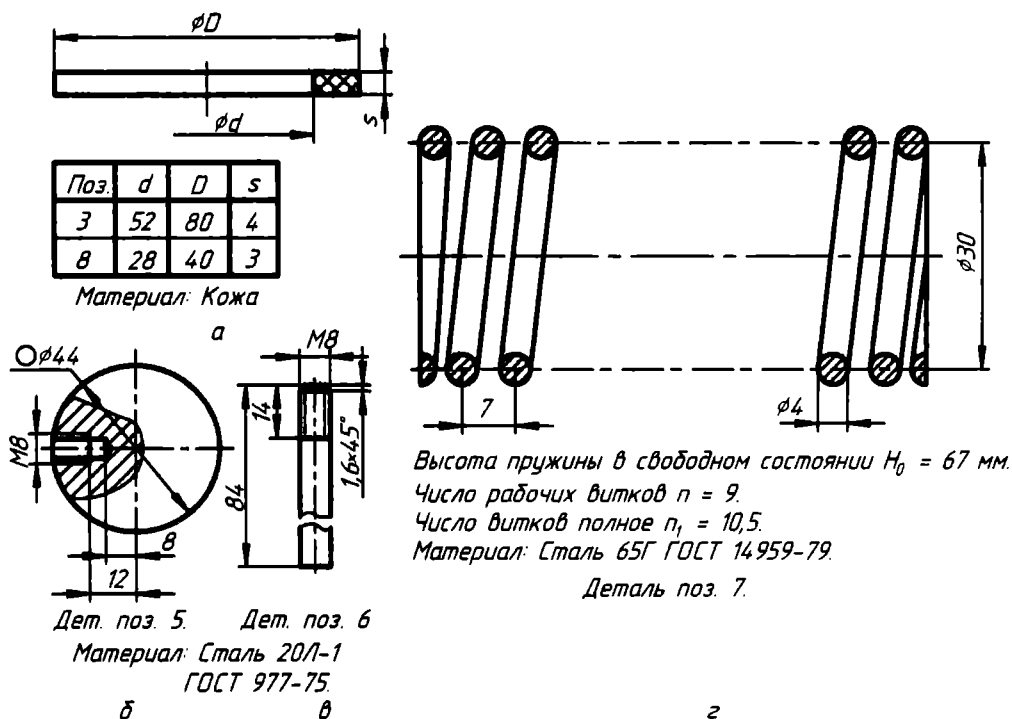
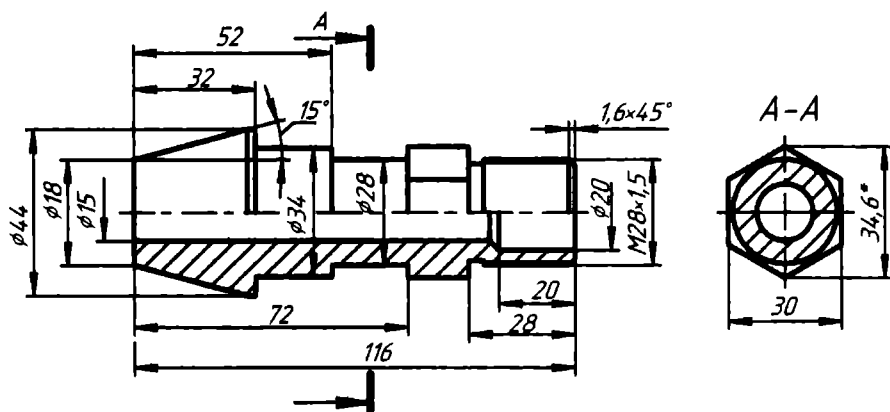


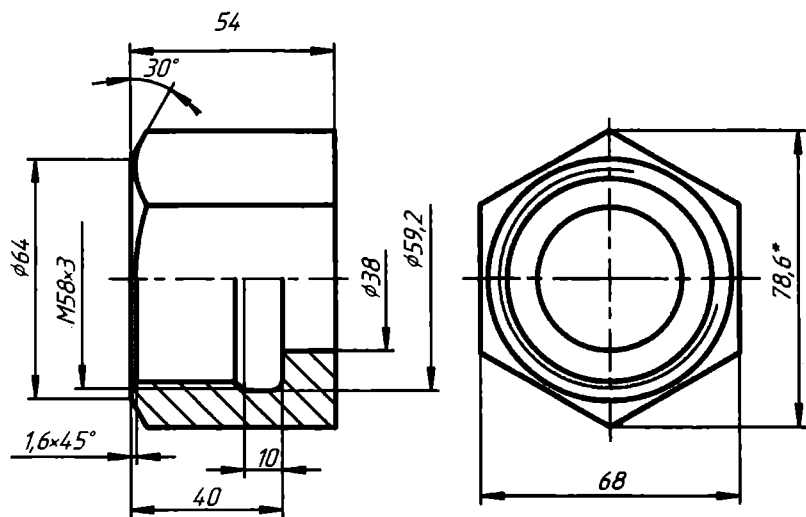
Рис. 5.424. Чертежи: а — прокладок; б — шарика; в — направляющей; г — пружины



* Размер для справок

Дет. поз. 9.
 Материал: Сталь 20Л-1 ГОСТ 977-75.

Рис. 5.425. Чертеж ниппеля клапана



Дет. поз. 10. Материал: Сталь 20Л-1 ГОСТ 977-75.

Рис. 5.426. Чертеж гайки

2. Слева в крышку поставить штуцер 2 (рис. 5.422) так, чтобы его цилиндр $\phi 56$ мм вошел в соответствующее отверстие крышки до упора.
3. К плоскости основания цилиндра $\phi 80$ мм штуцера приложить прокладку 3 (рис. 5.424, а) и ввернуть в крышку корпус 1 (рис. 5.423) до упора в прокладку.
4. Коническое отверстие входного канала корпуса 4 закрыть шариком 5 (рис. 5.424, б) с направляющей 6 (рис. 5.424, в), ввернутой в соответствующее отверстие шарика до упора. Продольную ось направляющей расположить по оси магистрали.
5. Поставить пружину 7 (рис. 5.424, г) так, чтобы один ее конец лег на поверхность шарика, а другой опирался на основание цилиндра $\phi 38$ мм штуцера 2.
При установке пружины следует пересчитать ее шаг на величину необходимого сжатия пружины по месту при условии, что при сжатии рабочее число витков не меняется.
6. В отверстие с резьбой $M28 \times 1,5$ мм корпуса 4 ввернуть ниппель 9 (рис. 5.425) с прокладкой 8 (рис. 5.424, а) до упора.
7. Начертить накидную гайку 10 (рис. 5.426), поставленную на ниппель 9 так, чтобы она своим дном соприкасалась с основанием цилиндра $\phi 44$ мм ниппеля.
8. Построить другие необходимые изображения, позволяющие передать информацию о конструкции всех деталей изделия и принципе его работы.

9. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
10. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
11. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
12. Оформить работу и представить ее к защите.

60. Ролик упорный

Назначение, устройство и принцип работы изделия

Схема принципиальная полная ролика упорного, который используется для направления заготовок, перемещаемых при прокате, показана на рис. 5.427.

В корпусе 1 устройства устанавливается стержень 3 с втулкой 4 и с предварительно поджатой пружиной 6. В этом положении стержень удерживается шайбой 5 с гайкой 16.

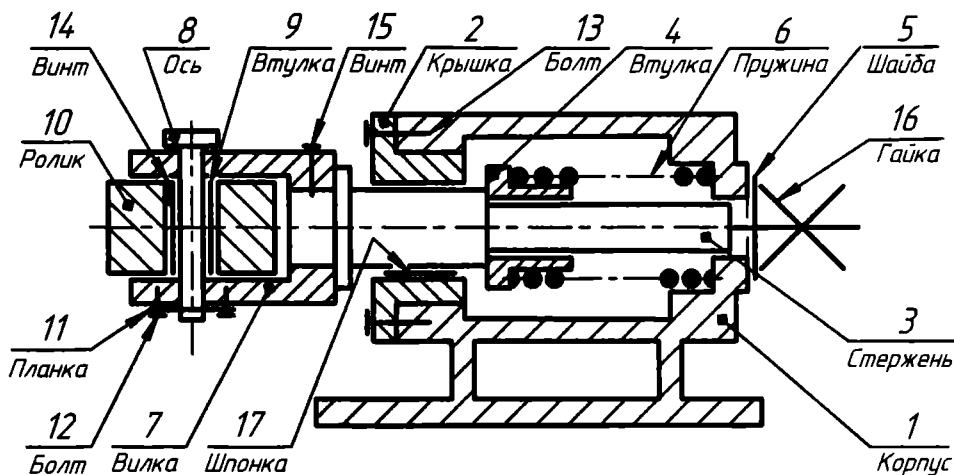


Рис. 5.427. Схема принципиальная полная ролика упорного

Эта же гайка используется для рабочего регулирования усилия сжатия пружины. Слева корпус закрыт крышкой 2 с болтами 13 и шпонкой 17, которая служит направляющей при осевом перемещении стержня. На конце стержня устанавливается вилка 7, которая фиксируется винтом 15 (на схеме вилка повернута на 90° относительно горизонтальной оси). В вилке на оси 8 монтируется ролик 10 с втулкой 9, которые закреплены винтом 14 и могут свободно вращаться относительно оси 8. Ось 8 фиксируется планкой 11 и болтами 12.

Порядок сборки и разработки чертежа изделия

Рекомендуется вначале, используя справочную литературу (например, [2], [13], [14]), найти информацию и на черновике с указанием размеров выполнить эскизы деталей, чертежей которых нет в данном пособии:

- ☐ позиция 12: болт М6×12 ГОСТ 7798–70*;
- ☐ позиция 13: болт М8×25 ГОСТ 7798–70*;
- ☐ позиция 14: винт М6×10 ГОСТ 1477–84*;
- ☐ позиция 15: винт М8×16 ГОСТ 1482–84*;
- ☐ позиция 16: гайка 2М22 ГОСТ 5915–70*;
- ☐ позиция 17: шпонка 8×7×36 ГОСТ 23360–78*.

так, чтобы потом эти детали можно было вычертить на сборочном чертеже.

При выполнении работы на компьютере эти детали берутся из библиотеки конструктора в процессе работы.

Сборочный чертеж рекомендуется выполнять в следующем порядке, который является планом работы над заданием.

1. Для планирования размещения изображений изделия на чертеже рекомендуется использовать габаритные прямоугольники. Для этого необходимо оценить его габариты, определяя параметры детали по чертежам корпуса 1, вилки 7 и ролика 10.
Надеемся, что с этим приемом планирования чертежа вы знакомы по предыдущим работам.
2. За основные изображения сборочной единицы принять изображения чертежа корпуса 1 (рис. 5.428) устройства. На месте главного вида изделия рекомендуется выполнить его полный фронтальный разрез.
3. Начертить корпус.
4. Отверстие $\Phi 50$ корпуса закрыть соответствующим цилиндром крышки 2 (рис. 5.429, а), вдвинув ее до упора шпоночным пазом вниз.
5. Крышку закрепить болтами 12.
6. Установить стержень 3 (рис. 5.430) так, чтобы его шпоночный паз находился внизу, а между цилиндром $\Phi 42$ стержня и крышкой 2 было расстояние 6 мм. В шпоночный паз стержня вставить шпонку 17 до упора.
7. На резьбовой конец с М22 стержня 3 поставить шайбу 5 (рис. 5.429, в) и навинтить гайку 16 до упора.
8. На стержне начертить втулку 4 (рис. 5.429, б) в положении, которое показано на рис. 5.427.

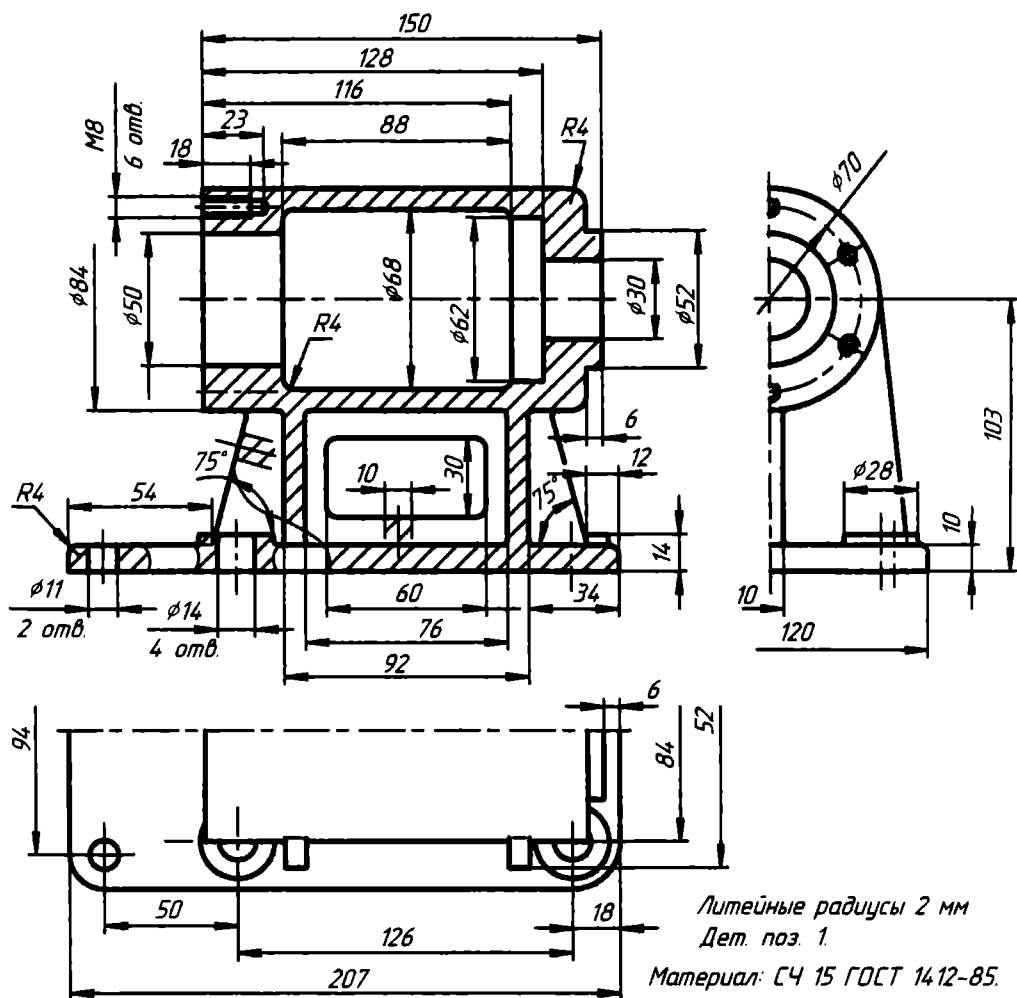


Рис. 5.428. Чертеж корпуса

9. На стержне установить пружину 6 (рис. 5.431) так, чтобы она одним концом была надета на цилиндр $\phi 40$ мм втулки 4 и опиралась на основание ее цилиндра $\phi 58$ мм, а другим концом опиралась на основание цилиндра $\phi 62$ мм корпуса. При этом пружину необходимо сжать, то есть пересчитать ее шаг на величину необходимого сжатия по месту при условии, что при сжатии рабочее число витков не меняется.

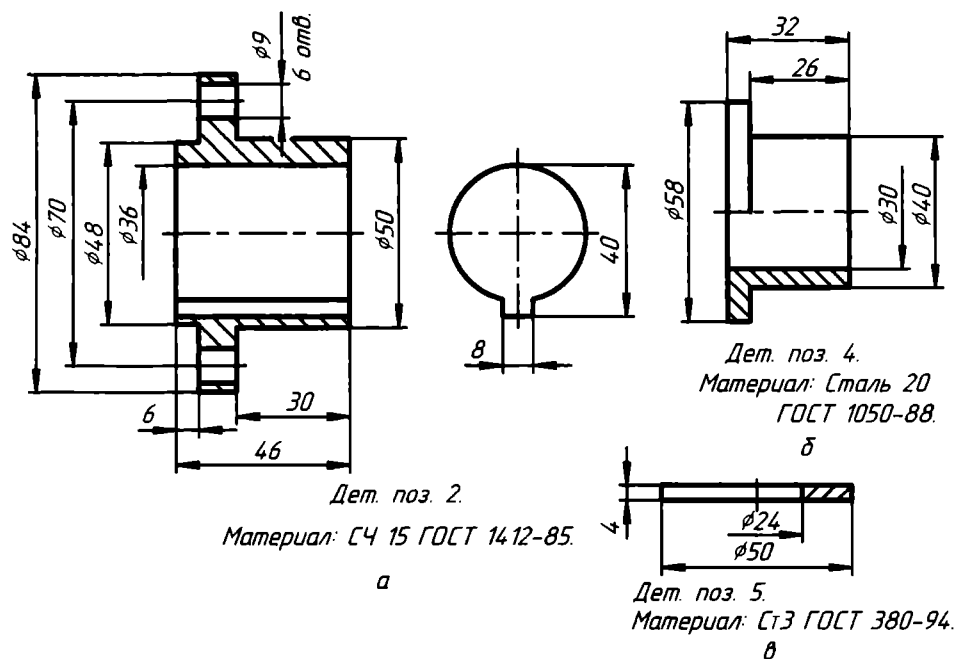


Рис. 5.429. Чертежи: а — крышки; б — втулки; в — шайбы

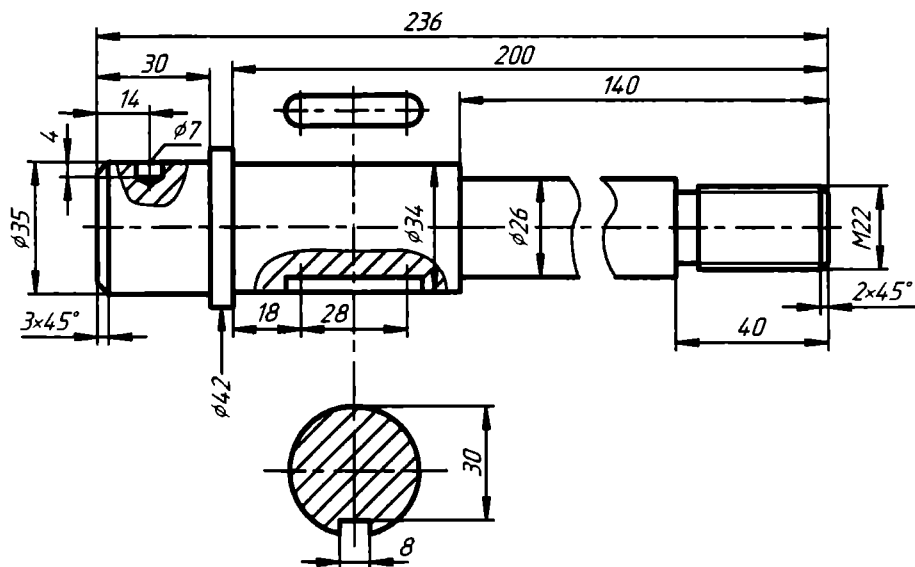
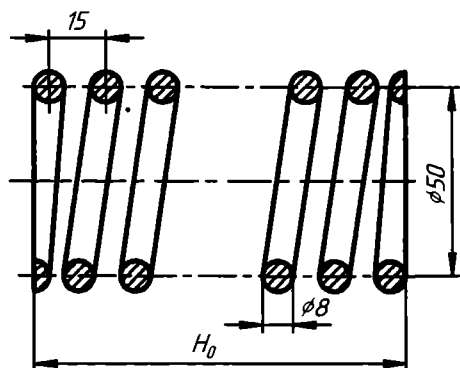


Рис. 5.430. Чертеж стержня



1. Длина свободной пружины $H_0 = 98$ мм.

2. Число рабочих витков $n = 6$.

3. Число витков полное $n_1 = 7,5$.

Материал: Сталь 65Г ГОСТ14959-79.

Деталь поз. 6.

Рис. 5.431. Чертеж пружины

10. На цилиндрический конец $\phi 35$ мм стержня насадить вилку 7 (рис. 5.432, а) соответствующим цилиндрическим отверстием до упора так, чтобы ось отверстия с резьбой М8 в ступице вилки совпала с осью цилиндрического глухого отверстия $\phi 7$ мм на стержне. При этом ось ролика будет расположена горизонтально.
11. Вилку закрепить винтом 15. Цилиндрический конец винта должен войти в отверстие $\phi 7$ мм стержня.
12. Дальнейшие действия следует выполнить вначале на изображении вида сверху, используя горизонтальный разрез для узла вилки с роликом.
Вставить в отверстие $\phi 22$ мм вилки ось 8 (рис. 5.432, б) до упора в плоскость головки оси так, чтобы на виде спереди головка была невидимой, а прорезь под планку на виде сверху была видна.
13. На оси 8 начертить втулку 9 (рис. 5.432, в) так, чтобы полуцилиндр резьбового отверстия втулки находился в плоскости горизонтального разреза.
14. Начертить ролик 10 (рис. 5.433, а), насаженный на втулку 9 так, чтобы оси резьбового отверстия втулки и ролика совпали и образовалось одно отверстие с резьбой М6.

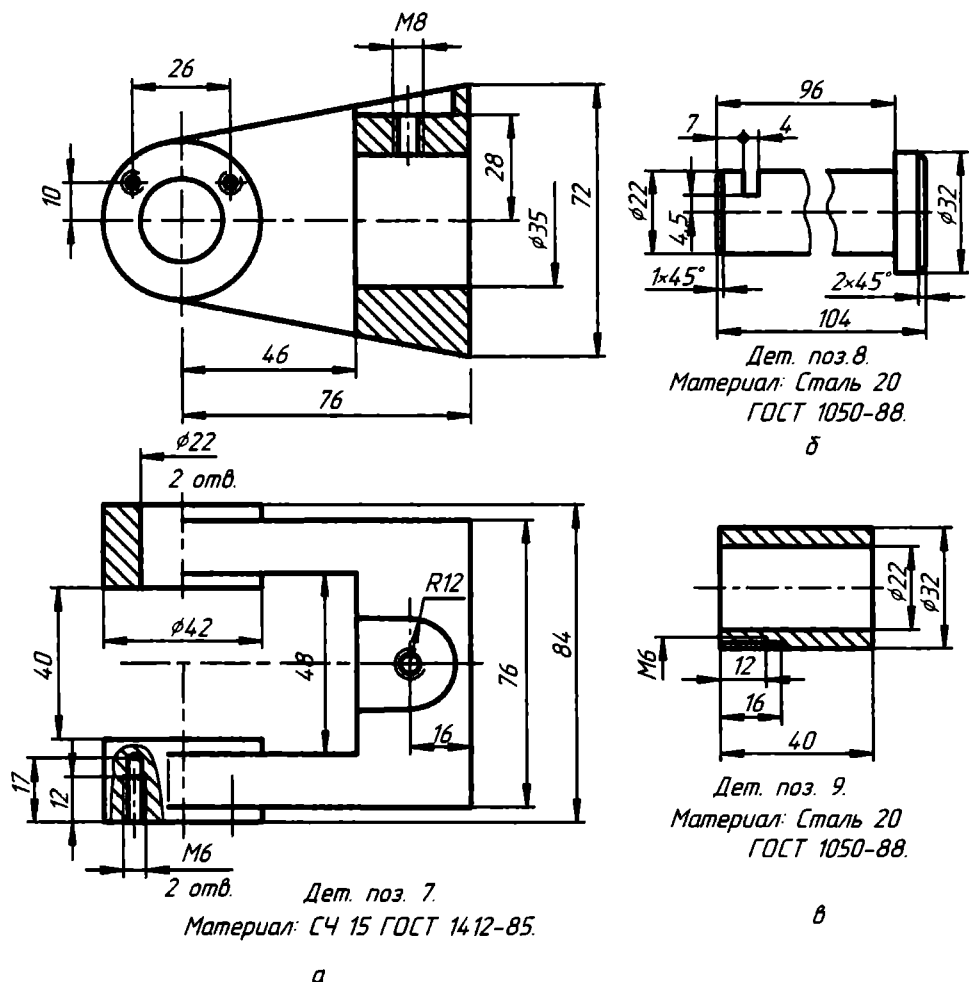
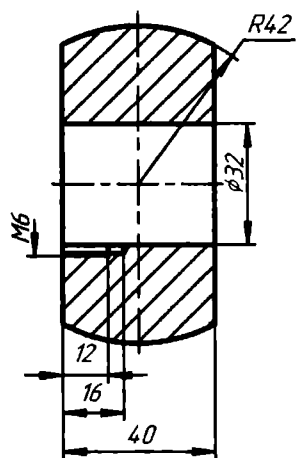


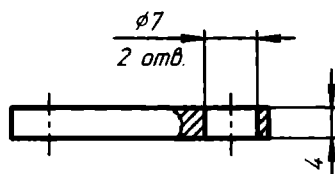
Рис. 5.432. Чертежи: а — вилки; б — оси; в — втулки

15. В совместное отверстие с резьбой М6 ролика и втулки ввернуть винт 14 так, чтобы его головка была утоплена.
16. Поставить планку 11 (рис. 5.433, б) так, чтобы она вошла в соответствующую прорезь оси 8, и закрепить ее болтами 12.
17. Построить другие необходимые изображения изделия.
18. Нанести штриховку на выполненные разрезы и сечения. Достаточность изображений рекомендуется согласовать с консультантом.
19. Составить спецификацию и нанести позиции деталей.
20. Нанести необходимые размеры и другую информацию.
21. Оформить работу и представить ее к защите.



Дет. поз. 10.
Материал: Сталь 20
ГОСТ 1050-88.

а



Дет. поз. 11.

Материал: Ст3 ГОСТ 380-94.

б

Рис. 5.433. Чертежи: а — ролика; б — планки

Список литературы

1. Аксарин П. Е. Чертежи для детализования: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / П. Е. Аксарин. — М.: Машиностроение, 1978.
2. Богданов В. Н. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов, И. Ф. Малевич, А. П. Верхола и др. — М.: Машиностроение, 1989.
3. Боголюбов С. К. Чтение и детализация сборочных чертежей. Альбом: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных техникумов / С. К. Боголюбов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1986.
4. Единая система конструкторской документации: Общие положения — ГОСТ 2.001–93 (2001) — ГОСТ 2.125–88* (2001). — М.: Изд-во стандартов, 2002.
5. Единая система конструкторской документации: Общие правила выполнения чертежей — ГОСТ 2.301–68 — ГОСТ 2.321–84. — М.: Стандартинформ, 2007.
6. Единая система конструкторской документации: ГОСТ 2.305–2008. Изображения — виды, разрезы, сечения. — М.: Стандартинформ, 2009.
7. Единая система конструкторской документации: Правила выполнения чертежей различных изделий — ГОСТ 2.401–68 — ГОСТ 2.411–72. — М.: Изд-во стандартов, 2004.
8. Единая система конструкторской документации: ГОСТ 2.701–2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к их выполнению. — М.: Межгосударственный стандарт, 2009.
9. Королёв Ю. И. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов / Ю. И. Королёв. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2010.
10. Королёв Ю. И. Сборник задач по начертательной геометрии: Учеб. пособие / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. — СПб.: Питер, 2008.
11. Королёв Ю. И. Начертательная геометрия. Сборник заданий для самостоятельной работы: Учеб. пособие / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. — Уфа: Нефтегазовое дело, 2009.
12. Королёв Ю. И. Начертательная геометрия и графика: Учеб. пособие. — СПб.: Питер, 2013.
13. Королёв Ю. И. Инженерная графика: Учебник для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. — СПб.: Питер, 2013.
14. Попова Г. Н. Машиностроительное черчение: Справ. / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. — СПб.: Политехника, 1994.
15. Альбом заданий для выполнения сборочных чертежей: Учеб. пособие для вузов / Л. В. Барковская, Е. А. Гулянская, К. И. Зыкунова и др.; Под общ. ред. В. В. Рассохина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1974.
16. Усачев П. И. Альбом чертежей и заданий по машиностроительному черчению и компьютерной графике: Учеб. пособие / П. И. Усачев, С. Г. Емельянов, Ю. А. Попов и др.; Под общ. ред. П. И. Усачева. — Старый Оскол: ТНТ, 2012.

Королёв Ю. И., Устюжанина С. Ю.
Инженерная и компьютерная графика
Учебное пособие
Стандарт третьего поколения

Заведующий редакцией
Руководитель проекта
Ведущий редактор
Литературный редактор
Художник
Корректоры
Верстка

А. Кривцов
А. Юрченко
Ю. Сергиенко
Н. Рощина
Л. Адуевская
С. Беляева, Л. Галаганова
Л. Соловьева