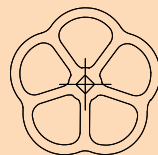
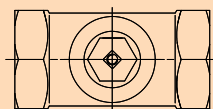
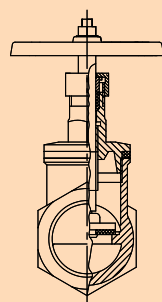
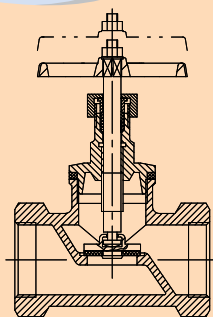
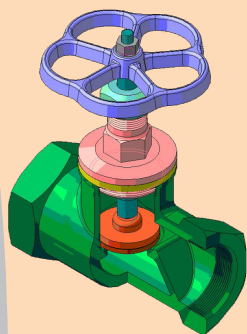


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт машиностроения

В.Г. Виткалов, Т.А. Варенцова, И.А. Живоглядова

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ. ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ

Электронное учебное пособие



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2019

ISBN 978-5-8259-1479-4

УДК 744.4(075.8)

ББК 30.112.я73

Рецензенты:

д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Сервис технических и технологических систем» Поволжского

государственного университета *Б.М. Горшков*;

д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета *А.Г. Егоров*.

Виткалов, В.Г. Сборочный чертеж. Детализация сборочной единицы : электрон. учеб. пособие / В.Г. Виткалов, Т.А. Варенцова, И.А. Живоглядова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 1 оптический диск.

Учебное пособие содержит общие правила выполнения и оформления сборочных чертежей в соответствии с действующими стандартами, последовательность выполнения чертежа сборочной единицы, особенности простановки размеров и нанесения номеров позиций, упрощения сборочного чертежа, порядок детализации сборочной единицы. Подробно представлен раздел «Спецификация». Дан алгоритм графического построения сборочной единицы вентиля. Приведены примеры выполнения эскизов деталей, входящих в соответствующую сборочную единицу. Рассмотрение каждой темы завершается контрольными вопросами, в заключение предложены тестовые задания.

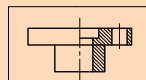
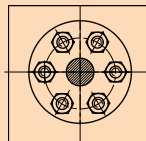
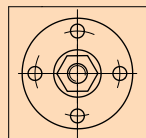
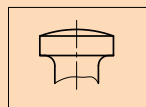
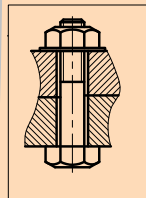
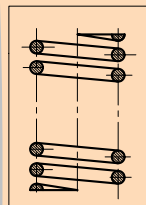
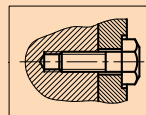
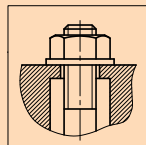
Предназначено для студентов технических направлений подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования:
IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; ПИИ 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2019



Редактор *О.П. Корабельникова*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление, компьютерное
проектирование: *Г.В. Карасева, И.В. Карасев*

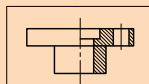
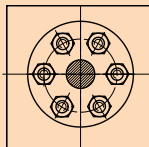
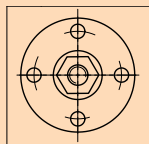
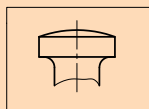
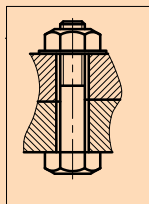
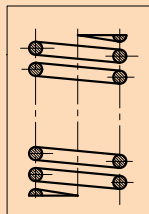
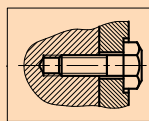
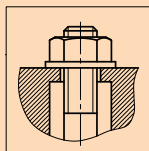
Дата подписания к использованию 16.10.2019.

Объем издания 5,3 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск,
первичная упаковка.

Заказ № 1-05-19.

Издательство Тольяттинского
государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 53-91-47, www.tltsu.ru



Содержание

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1. ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА	
ИЗДЕЛИЯ С НАТУРЫ	10
1.1. Ознакомление со сборочной единицей	10
1.2. Выполнение эскизов деталей	11
1.3. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа	13
1.4. Правила, применяемые при составлении сборочного чертежа	14
1.5. Условности и упрощения на сборочных чертежах	16
1.6. Нанесение размеров на сборочном чертеже	18
Выводы	19
Контрольные вопросы	19
2. ОФОРМЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ, ПРОСТАНОВКА НОМЕРОВ ПОЗИЦИЙ И ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ	20
2.1. Правила составления спецификации	20
2.2. Нанесение номеров позиций составных частей сборочной единицы	25
2.3. Заполнение основной надписи	26
Выводы	27
Контрольные вопросы	28
3. ИЗОБРАЖЕНИЕ ТИПОВЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ	29
3.1. Крепление клапанов	29
3.2. Сальниковое устройство	30
3.3. Виды маховиков для вентиляей	33
3.4. Армированные изделия	34
Выводы	36
Контрольные вопросы	36

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ВЕНТИЛЯ. ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ	37
4.1. Последовательность создания сборочного чертежа вентиля	37
4.2. Поэтапное выполнение сборочного чертежа вентиля	39
4.3. Последовательность создания сборочного чертежа пробкового крана	50
4.4. Поэтапное выполнение сборочного чертежа пробкового крана	52
4.5. Детализация сборочной единицы по чертежу общего вида	60
Выводы	65
Контрольные вопросы	66
Тестовые задания	67
Ответы на тестовые задания	77
Библиографический список	78
Глоссарий	80
Приложение А	81
Приложение Б	89
Приложение В	93
Приложение Г	104

Эти условности ЕСКД уже достали...

Студент

Без условностей нет однозначности.

Преподаватель

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

1. Как вы думаете, какие условности позволяют однозначно прочитать сборочный чертеж как в Тольятти, так и во Владивостоке?
2. Как вы думаете, чем отличается проектная документация от рабочей?
3. Как вы думаете, сборочный чертеж или спецификация к нему являются основными конструкторскими документами?
4. Как вы думаете, чем отличается простановка размеров на рабочем чертеже детали от простановки размеров на сборочном чертеже?

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения темы «Сборочный чертеж. Детализация сборочной единицы» является приобретение знаний и навыков построения и чтения сборочного чертежа, необходимых для инженерной практической деятельности.

Студент должен иметь представление о сборочной единице и конструкторских документах, необходимых для ее изготовления и контроля.

Студент должен знать:

- основные требования к выполнению сборочного чертежа (ГОСТ 2.109–73);
- основные требования к выполнению спецификации.

Сборочный чертеж должен содержать достаточное количество изображений, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, размеры, указания на характер соединения деталей, номера позиций составных частей.

Студент должен иметь навык работы с конструкторской документацией.

При проектировании технического объекта (машины, прибора, аппарата, сооружения и т. д.) чертежи, схемы и описания рассматриваются как технические документы, содержащие определенную информацию, предназначенную для передачи от проектировщика и конструктора к изготовителю и эксплуатационнику.

Государственные стандарты (ГОСТ) устанавливают единые, общие правила выполнения и обращения конструкторской и проектной документации.

ГОСТ 2.101–2016 устанавливает следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сваркой, пайкой и т. д.).

Комплекс – два или более специфицируемых изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями,

но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: цех-автомат, бурильная установка.

Комплект — два или более изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющие собой набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструментов.

ГОСТ 2.102–2013 устанавливает виды и комплектность конструкторских документов.

К конструкторским документам относят графические (чертежи, схемы) и текстовые (спецификации, технические условия, ведомости спецификаций, ведомости покупных изделий, расчеты, таблицы, пояснительные записки).

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

Сборочный чертеж — это документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля.

Из-за отсутствия возможности подробно изучить оба вида чертежа и исходя из учебных целей, студенты выполняют сборочный чертеж, отвечающий требованиям рабочего сборочного чертежа и чертежа общего вида. По этому чертежу можно не только собрать сборочную единицу, но и понять конструкцию каждой детали, входящей в эту сборочную единицу.

Монтажный чертеж — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. Изделие на монтажном чертеже изображают сплошными основными линиями с установочными и присоединительными размерами. Устройство, к которому крепится монтируемое изделие, изображают упрощенно сплошными тонкими линиями.

Схема — документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Спецификация – основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы.

Расчет – документ, содержащий расчеты параметров и величин, например: расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.

Пояснительная записка – документ, содержащий описание устройства и принцип действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

Конструкторские документы подразделяют в зависимости от стадий разработки на проектные и рабочие. ГОСТ 2.103–2013 устанавливает стадии разработки проектной документации и стадии разработки рабочей документации.

Стадии разработки проектной документации:

1. Техническое предложение.
2. Эскизный проект.
3. Технический проект.
4. Рабочая конструкторская документация.

Чертеж общего вида может составляться на трех первых стадиях.

Рабочая конструкторская документация:

1. Чертеж детали.
2. Сборочный чертеж.
3. Монтажный чертеж.
4. Схема.
5. Спецификация.
6. Расчет.

1. ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ИЗДЕЛИЯ С НАТУРЫ

Работа по выполнению сборочного чертежа изделия с природы состоит из четырех основных этапов:

1. Ознакомление со сборочной единицей.
2. Выполнение эскизов деталей.
3. Выполнение сборочного чертежа.
4. Составление спецификации.

1.1. Ознакомление со сборочной единицей

При ознакомлении со сборочной единицей сначала выявляют назначение, устройство и принцип работы сборочной единицы. Ознакомление облегчается, если имеется какая-либо документация: паспорт, описание, пояснительная записка и т. п. Если их нет, со сборочной единицей знакомятся с помощью внешнего осмотра и последующей разборки.

Для знакомства со сборочной единицей необходимо:

- а) понять назначение сборочной единицы;
- б) разобрать сборочную единицу на детали;
- в) установить связи между деталями, определить виды соединений и порядок сборки изделия;
- г) для каждой детали определить сопрягаемые, прилегающие и свободные поверхности;
- д) определить материал, из которого изготовлена каждая деталь.

На рис. 1.1 показаны свободные, прилегающие и сопрягаемые поверхности двух соединяемых деталей.

Форму, размеры и положение сопрягаемых поверхностей двух соприкасающихся деталей согласовывают друг с другом, т. е. приводят к одному значению номинальных размеров (диаметр втулки и диаметр отверстия в корпусе, размеры резьбы гайки накидной и корпуса). Поверхность детали, не соприкасающейся с другими деталями, называется нерабочей или свободной.

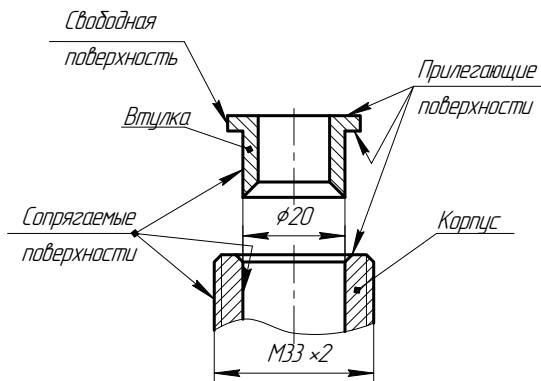


Рис. 1.1. Поверхности сопрягаемых деталей

Форму и размеры свободных поверхностей определяют требования прочности детали и простоты ее обработки. Свободные поверхности во многих случаях сохраняют вид, полученный ими при изготовлении всей детали (литье, штамповка, ковка, грубое точение и т. п.).

Материал, из которого изготовлена деталь, определяется по внешнему виду и назначению детали. Марка материала выбирается по справочной литературе. Указываются название, марка и ГОСТ для выбранного материала. Например: СтЗсп ГОСТ 380–2005.

1.2. Выполнение эскизов деталей

Эскизом называют чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов (от руки), без масштаба, но с соблюдением пропорций отдельных элементов и всей детали в целом. По содержанию к эскизам предъявляют такие же требования, что и к рабочим чертежам.

Начинать чертить эскизы нужно с самых простых деталей, а завершать эскизом корпуса.

Эскизы любой детали выполняются в определенной последовательности. Она выработана практикой и в значительной мере предотвращает ошибки.

1. Внимательно осматривают деталь, выясняют ее назначение, конструктивные особенности (геометрические формы); выявляют

поверхности, которыми она будет соприкасаться с поверхностями других деталей в изделии. Внимательный осмотр конструкции развивает способность к критическому анализу, очень важную для последующей инженерной деятельности.

2. Мысленно намечают число изображений (минимальное, но достаточное для полного выявления формы данной детали с учетом условий, установленных стандартами) – видов, разрезов, сечений.

Особое внимание надо уделить выбору главного вида, дающего наиболее полное представление о форме и размерах детали (ГОСТ 2.305–2008).

Определяют положение главного вида.

Если деталь на станке обрабатывается в горизонтальном положении, то и на чертеже, на главном виде она изображается в таком же положении (для деталей, ограниченных поверхностями вращения).

Литые детали изображаются на главном виде, как правило, в рабочем положении.

Детали, ограниченные многогранниками, на главном виде показываются большим количеством граней.

3. Устанавливают примерный глазомерный масштаб и пропорции между габаритами детали, определяют формат чертежа.

4. Вычерчивают рамку и основную надпись на формате из бумаги в клетку. Намечают изображения по габаритным размерам детали с учетом нанесения размеров. Наносят оси симметрии.

5. Строят тонкими линиями контуры изображений, соблюдая пропорции элементов детали, выполняют необходимые разрезы.

Нельзя упрощать конструкцию детали, не нанося галтели, смазочные канавки, проточки, фаски. Все эти элементы имеют значение для прочности детали, ее правильной работы, удобства сборки и т. д.

6. Убедившись в верности построений, удаляют все вспомогательные линии и обводят линии контура сплошной основной линией; штрихуют разрезы и сечения.

7. Наносят выносные и размерные линии по ГОСТ 2.307–2011.

8. Производят обмер детали и наносят размерные числа, согласовывая их с соответствующими стандартами (ГОСТ 6636–69 «Нормальные линейные размеры», ГОСТ 10549–80 «Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки и фаски» и другие ГОСТ).

9. Заполняют графы основной надписи, в том числе наименование, материал.

Обозначение чертежа лучше проставить после составления спецификации сборочного чертежа.

10. После вычерчивания всех эскизов согласовывают размеры сопрягаемых деталей.

1.3. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа

Основной задачей выполнения сборочного чертежа является необходимость полного выявления устройства и конструктивных особенностей сборочной единицы.

Последовательность выполнения сборочного чертежа:

1. Выбор главного вида. Он дает наиболее полную информацию об устройстве и конструкции сборочной единицы. Чаще всего выбор главного вида определяется по чертежу корпуса.
2. Выбор количества изображений. Так как учебный сборочный чертеж содержит элементы чертежа общего вида, количество изображений зависит от конструкции самой сложной детали узла. В заданиях наибольшее количество изображений имеет корпус. Он и определяет количество изображений сборочного чертежа.
3. Выбор удобного масштаба. Если сборочная единица имеет мелкие габариты, то изображения надо увеличить.
4. Подбор формата бумаги (рекомендуется выполнять сборочный чертеж на формате А2), нанесение рамки на нем и основной надписи.
5. Компоновка изображений. Это вычерчивание прямоугольников по габаритным размерам для каждого изображения с учетом хода подвижных частей сборочной единицы. Должно быть заполнено 80–85 % свободного поля чертежа.
6. Нанесение контура крупных деталей (корпусов). При этом вычерчивают все их виды. Затем прочерчиваются более мелкие детали в порядке их сборки.
7. Выполнение необходимых разрезов с учетом условностей и упрощений, применяемых на сборочных чертежах.
8. Нанесение штриховки.

9. Составление спецификации.
10. Нанесение номеров позиций на изображениях изделия.
11. Выполнение основной надписи.

1.4. Правила, применяемые при составлении сборочного чертежа

1. Поверхности сопрягаемых деталей в местах их соприкосновения выполняются одной контурной линией.

2. Детали в разрезах и сечениях штрихуются в соответствии с правилами штриховки материалов по ГОСТ 2.306–68. Две смежные детали штрихуются линиями в разном направлении; если имеется третья смежная деталь, то для нее изменяется расстояние между линиями штриховки. Одна и та же деталь на всех изображениях имеет одинаковую штриховку с наклоном в одну и ту же сторону, что помогает чтению сборочных чертежей.

3. При изображении пластин, уплотнений, прокладок и т. п. размером на чертеже до 2 мм их толщина увеличивается, а вместо штриховки допускается их зачернять.

4. На сборочных чертежах задвижек, форсунок, вентилях клапаны показываются в закрытом положении (рис. 1.2).

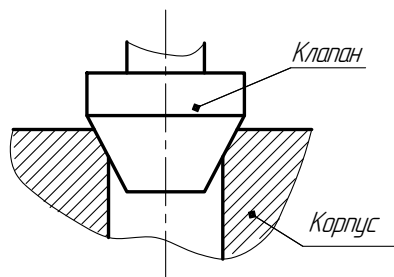


Рис. 1.2. Фрагмент изображения клапана вентиля на сборочном чертеже

5. Пробковые краны изображаются в открытом положении. Пробка не должна касаться дна корпуса, зазор между ними рассчитывается, в данном случае берется условно (рис. 1.3). Рабочая поверхность пробки притирается к соответствующей поверхности

корпуса для обеспечения герметичности крана, что указывается в технических требованиях на рабочих чертежах пробки и корпуса.

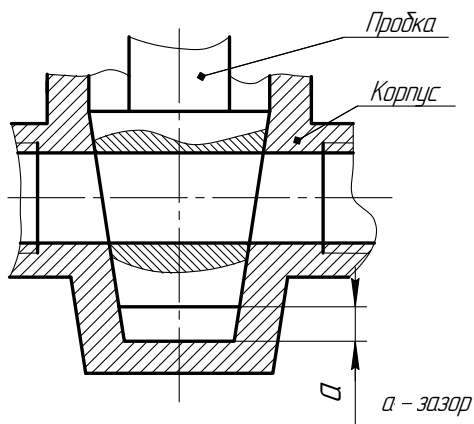


Рис. 1.3. Фрагмент изображения пробкового крана на сборочном чертеже

6. На сборочных чертежах перемещающиеся части изделия изображают в рабочем положении, но допускается изображать в крайнем или промежуточном положении с указанием величины хода. При этом крайнее положение перемещающихся частей изображают штрихпунктирной тонкой с двумя точками линией.

7. Разрешается не вычерчивать изображения деталей, которые мешают понять конструктивные особенности других деталей (крышки, кожухи, маховики, перегородки и т. п.). В таких случаях над соответствующим изображением делают надпись, например: «Маховик поз. 3 не показан».

8. На сборочном чертеже допускается помещать изображение пограничных (соседних) изделий («обстановки»), их вычерчивают сплошными тонкими линиями.

9. На разрезе показывают нерассеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи.

1.5. Условности и упрощения на сборочных чертежах

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, по ГОСТ 2.109–73.

1. Если секущая плоскость проходит вдоль осей винтов, заклепок, шпонок, непустотелых валов, шпинделей, шатунов, рукояток, и т. п., то их на сборочных чертежах показывают нерассеченными. Нерассеченными на сборочных чертежах показывают также гайки, шайбы и шарики (рис. 1.4, *а*).

2. При изображении глухих резьбовых отверстий резьбу показывают на всю глубину отверстия без конического отверстия от выхода сверла.

3. Крепежные резьбовые соединения (винтовые, болтовые, шпилечные) изображают с упрощениями по ГОСТ 2.315–68 (рис. 1.4, *б, в*).

4. Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечением витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (рис. 1.4, *г*).

5. На сборочном чертеже допускается не показывать фаски, скругления, галтели, проточки, углубления, выступы, насечки и другие мелкие элементы, а также зазоры между стержнем и отверстием (рис. 1.4, *д*).

6. Сварное, паяное, клееное изделия в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют как монолитный предмет в одну сторону с изображением границ между деталями этого изделия сплошными линиями (рис. 1.4, *е*).

7. Если сборочная единица имеет несколько одинаковых равномерно расположенных деталей, то изображают одну-две детали, а остальные показывают упрощенно или условно, указав в спецификации полное их количество. Аналогично изображают равномерно расположенные отверстия (рис. 1.4, *ж, з*).

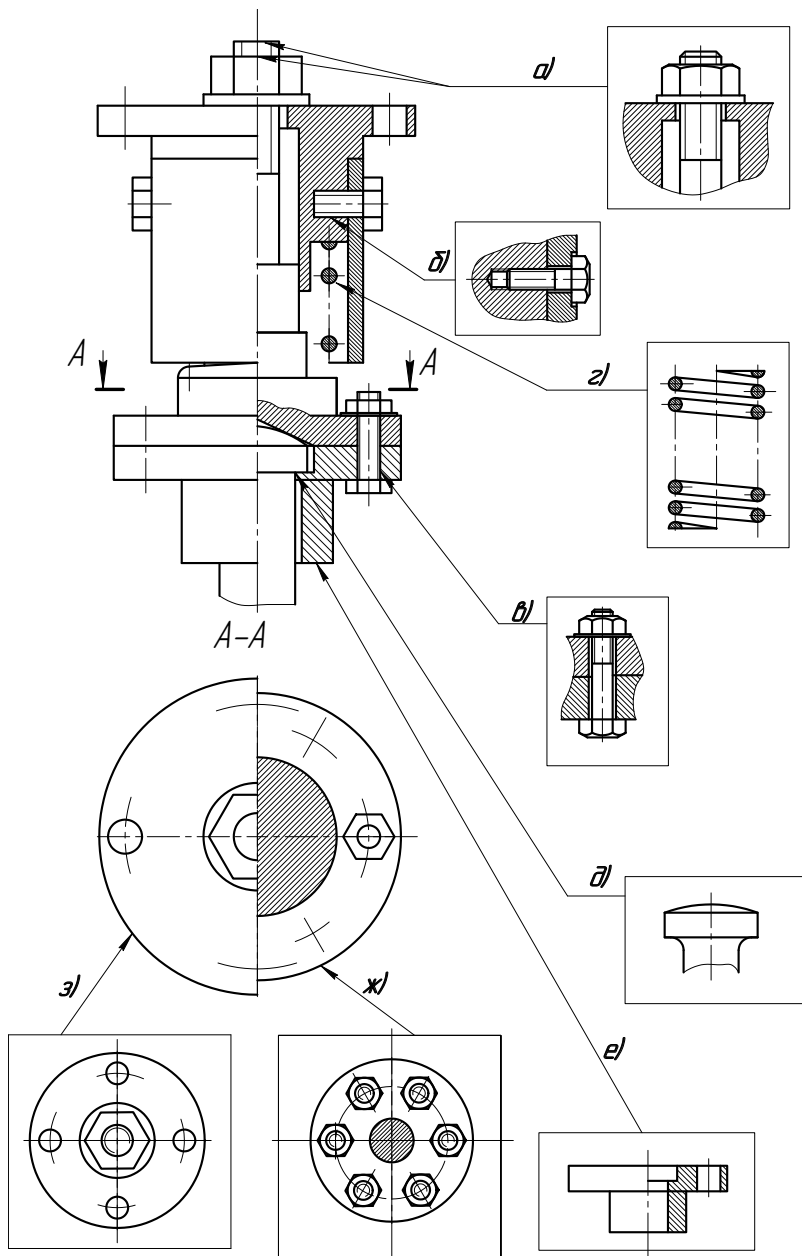


Рис. 1.4. Условности и упрощения на сборочных чертежах

1.6. Нанесение размеров на сборочном чертеже

На сборочном чертеже наносятся следующие размеры:

1. Габаритные: длина, ширина и высота сборочной единицы.
2. Установочные или присоединительные, необходимые для установки сборочной единицы на место работы: расстояние между отверстиями опорных оснований, диаметры этих отверстий, размер фланцев присоединительных, типы и размеры резьб, служащих для присоединения сборочной единицы к другим изделиям.
3. Эксплуатационные, характеризующие эксплуатационные показатели работы сборочной единицы: диаметры проходных отверстий задвижек и вентиляей, расстояние между крайними положениями подвижных деталей, максимальный ход поршня, диаметр маховика.
4. Прочие размеры условно вычерченных элементов (например, резьб, шлицев, размеры под ключ для гаек и болтов, квадратов для посадки маховиков). Некоторые из перечисленных размеров носят справочный характер. Справочные размеры, согласно ГОСТ 2.307–2011, на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывается: «* Размеры для справок». К справочным размерам на сборочном чертеже относятся:
 - а) размеры, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции (ход поршня, ход штока, клапана двигателя внутреннего сгорания и т. д.);
 - б) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных;
 - в) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей.

Очень часто размеры на сборочном чертеже все справочные, тогда это указывается в технических требованиях, а знак «*» рядом с размерным числом не ставится. Над основной надписью на чертеже пишется «Размеры для справок».

Выводы

1. Сборочный чертеж – это документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля.

2. Сборочный чертеж составляется на стадии разработки рабочей конструкторской документации.

3. При выполнении сборочного чертежа необходимо соблюдать последовательность составления, условности и упрощения.

4. В отличие от чертежа детали на сборочном чертеже наносят не все размеры, а только габаритные, присоединительные и установочные, эксплуатационные.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды конструкторских документов.
2. Чем отличается чертеж общего вида от сборочного чертежа?
3. Назовите стадии разработки проектной и рабочей документации.
4. В какой последовательности выполняется сборочный чертеж?
5. Как штрихуются смежные детали на сборочном чертеже?
6. Какой линией изображают крайние положения перемещающихся частей изделия?
7. Назовите условности и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
8. Какие размеры наносятся на сборочном чертеже?
9. Какие размеры относятся к справочным?

2. ОФОРМЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ, ПРОСТАНОВКА НОМЕРОВ ПОЗИЦИЙ И ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

2.1. Правила составления спецификации

Спецификация — это основной конструкторский документ, содержащий перечень составных частей изделия и конструкторских документов, относящихся к этому изделию. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.106–96, заглавный лист — по форме 1 (рис. 2.1).

Основная надпись для первого листа спецификации соответствует форме 2, на последующих — форме 2а ГОСТ 2.104–2006 (рис. 2.2).

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности:

1. Документация.
2. Сборочные единицы.
3. Детали.
4. Стандартные изделия.
5. Прочие изделия.
6. Материалы.
7. Комплекты.

Графы заполняют соответствующим образом.

В графе «Формат» записывают номер формата, на котором выполнен чертеж (эскиз). Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют знак «*», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Графу «Зона» не заполняют на учебном чертеже. В графе «Поз.» записывают в порядке возрастания номер позиций составных частей изделия. В графе «Обозначение» записывают номер чертежа, в графе «Наименование» — название деталей или сборочных единиц. В графе «Кол.» указывают количество составных частей изделия. В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

The drawing shows a technical specification sheet with the following dimensions and layout:

- Top horizontal dimensions: 6, 6, 8, 10, 22.
- Left vertical dimensions: 15, 8 min, 40.
- Table structure:
 - Header row:

Формат Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
----------------	------	-------------	--------------	-----	------------
 - Body: 18 rows with columns for 'Обозначение' (width 70) and 'Наименование' (width 63).
 - Footer: A section containing the text 'Форма №2' and a small grid.

Рис. 2.1. Первый лист спецификации

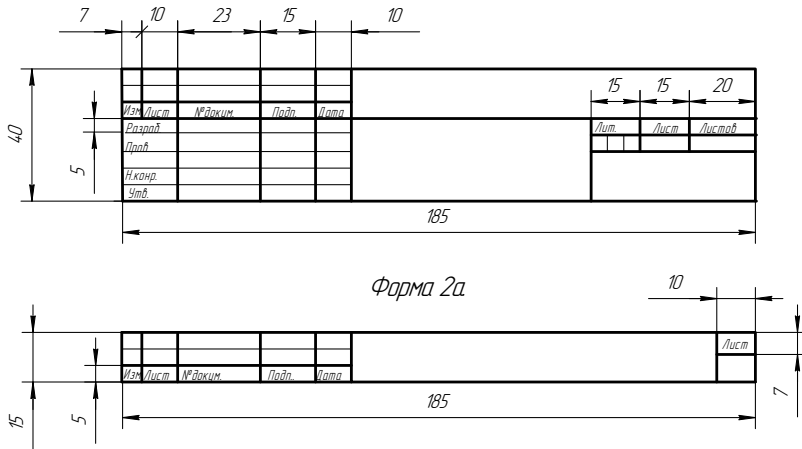


Рис. 2.2. Основная надпись для первого и второго листов спецификации

Количество разделов зависит от состава изделия.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией (рис. 2.3).

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, кроме его спецификации, ведомости эксплуатационных документов и ведомости документов для ремонта. В данном задании единственный документ – это сам сборочный чертеж.

В раздел «Сборочные единицы» записываются сборочные единицы, если они имеются (например, пластмассовый маховик, представляющий собой армированное соединение).

В раздел «Детали» записываются детали, на которые изготавливаются рабочие чертежи (эскизы). Если на деталь выпущен чертеж, то в графе «Формат» пишется БЧ.

В разделе «Стандартные изделия» запись стандартных изделий производится в алфавитном порядке наименований изделия, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначения стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Материалы» вносят материалы, непосредственно входящие в изделие, такие как пенька для сальникового уплотнения и пр.

В раздел «Прочие изделия» вносят наименования изделий, применяемых не по основным конструкторским документам, а по техническим условиям.

Если какой-то из разделов отсутствует, то он пропускается.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей.

Если сборочная единица имеет большое количество деталей и их перечень не помещается на одном листе спецификации, добавляются последующие листы спецификации (рис. 2.4).

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (ГОСТ 2.301–68). При этом спецификацию располагают ниже графического изображения и заполняют ее в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

После составления спецификации на сборочном чертеже на полках линий выносок проставляются номера позиций.

2.2. Нанесение номеров позиций составных частей сборочной единицы

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы, т. е. номера позиций на чертеже проставляются после составления спецификации и наносятся на полках линий выносок, заканчивающихся точкой, которая указывает положение детали.

1. Линии-выноски проводят под любым углом, но так, чтобы они не пересекались и не были параллельны линиям штриховки. Линии выноски и полки линий выносок проводятся тонкой сплошной линией.
2. Номера позиций указывают, как правило, на тех изображениях, на которых детали проецируются как видимые.
3. Номера позиций располагаются параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения. Их группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии вне контура изображения. Как правило, они указываются один раз. Допускается по-

вторно указывать номера позиций одинаковых составных частей (ГОСТ 2.106–98).

4. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один или два номера больше шрифта размерных чисел.
5. Допускается делать общую линию выноски с вертикальным расположением номеров позиций для групп крепежных изделий (болт, гайка, шайба), относящихся к одному и тому же месту крепления (рис. 2.5).

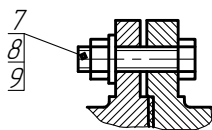


Рис. 2.5. Пример обозначения номеров позиций для группы крепежных изделий

2.3. Заполнение основной надписи

В основной надписи сборочного чертежа в графе «Обозначение документа» пишется номер чертежа. В нашем случае это М7. 015. 000 СБ, где

7 – номер модуля;

015 – номер индивидуального задания;

0 – для номера сборочной единицы, входящей в специфицированную единицу;

00 – для номера деталей;

СБ – шифр только для сборочного чертежа.

В графе «Наименование» название сборочной единицы записывается в именительном падеже, на первом месте – существительное, ниже в этой же графе пишется – «Сборочный чертеж» (рис. 2.6).

В основной надписи спецификации наименование и обозначение изделия такое же, как в основной надписи сборочного чертежа, только в графе «Обозначение» не пишется «СБ», а в графе «Наименование» – «Сборочный чертеж» после названия изделия (рис. 2.7).

В графе «Листов» указывается общее количество листов спецификации для сложного изделия.

					<i>М7. 015. 000 СБ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Вентиль</i> <i>Сборочный чертеж</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>								1:1
<i>Проб.</i>								
<i>Т.контр.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1
<i>Н.контр.</i>					<i>ТГУ зр. М-201</i>			
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.6. Пример заполнения основной надписи сборочного чертежа

					<i>М7. 015. 000 СБ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Вентиль</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>							1	2
<i>Проб.</i>								
<i>Т.контр.</i>						<i>ТГУ зр. М-201</i>		
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.7. Пример заполнения основной надписи спецификации

Выводы

1. Спецификация – это основной конструкторский документ, содержащий перечень составных частей изделия и конструкторских документов, относящихся к этому изделию.
2. Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в определенной последовательности. Если какой-либо раздел отсутствует, то он пропускается.
3. При необходимости спецификация может оформляться на нескольких листах. Последующие листы имеют другую основную надпись.
4. Номера позиций на сборочном чертеже проставляются после заполнения спецификации.

Контрольные вопросы

1. Какие разделы содержит спецификация и в какой последовательности составляется?
2. Как производится запись стандартных изделий в спецификации?
3. В каком случае в графе «Формат» пишется сокращение «БЧ»?
4. Где в первую очередь проставляют номера позиций: на сборочном чертеже или в спецификации?
5. Под каким углом наносят линии-выноски при обозначении позиций на сборочном чертеже?
6. Как располагаются номера позиций на сборочном чертеже?
7. Каким размером шрифта наносят номера позиций на сборочном чертеже?
8. Как заполняются основные надписи на сборочном чертеже и в спецификации?

3. ИЗОБРАЖЕНИЕ ТИПОВЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Крепление клапанов

На рис. 3.1, 3.2, 3.3 изображены различные случаи крепления клапана к штоку. Во всех случаях обеспечивается свободное вращение штока, т. е. крепление не должно быть жестким (должен быть небольшой люфт). Это создает надежное прилегание клапана к проходному отверстию корпуса. На рис. 3.1 клапан обжат головкой штока.

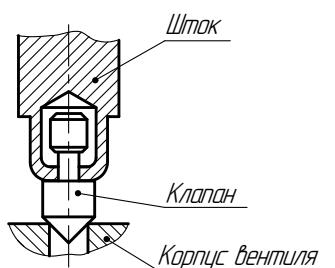


Рис. 3.1. Клапан обжат головкой штока

На рис. 3.2, наоборот, головка штока обжата клапаном.

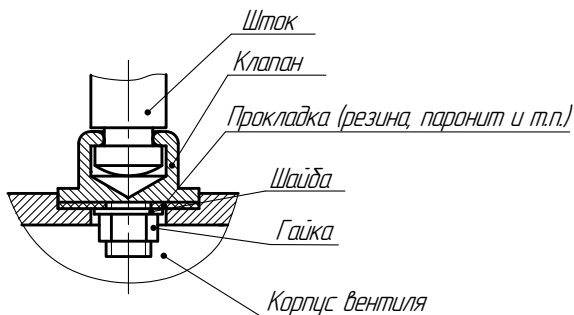


Рис. 3.2. Головка штока обжата клапаном

На рис. 3.3 клапан крепится к штоку при помощи проволочного замка.

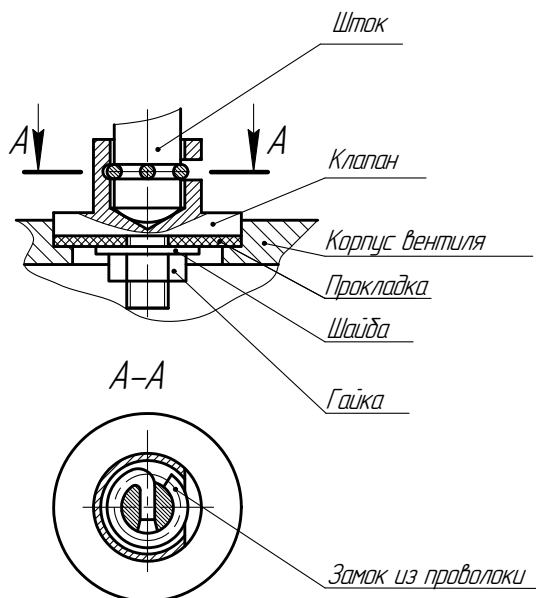


Рис. 3.3. Крепление штока к клапану при помощи проволочного замка

3.2. Сальниковое устройство

Сальниковое устройство предназначено для создания герметичности и уплотнения отверстий, через которые проходят подвижные части механизмов: валы, шпиндели, штоки и т. д.

Существуют различные типы конструкций сальниковых устройств (наиболее распространенные из них показаны на рис. 3.4, 3.5, 3.6).

Сжатие уплотняющего материала, набивки в этих устройствах осуществляется следующими средствами:

а) с помощью гаек, навинченных на шпильки в крышке или корпусе. При вращении эти гайки оказывают давление на нажимную втулку, а через нее – на набивку (рис. 3.4);

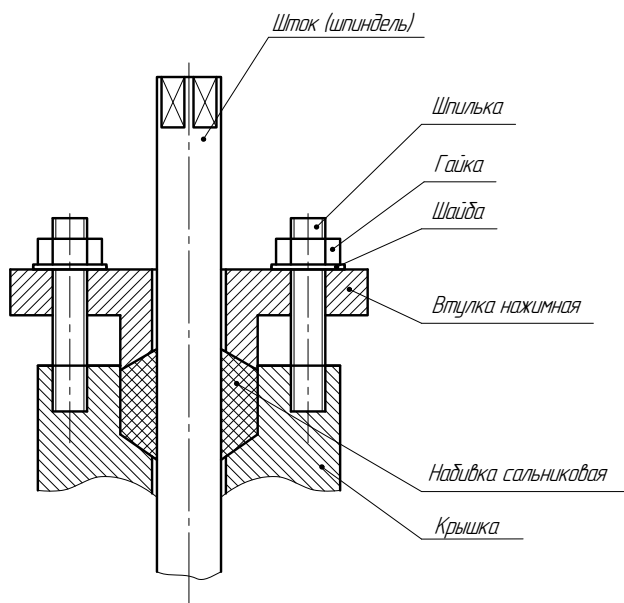


Рис. 3.4. Конструкция сальникового устройства (1-й вариант)

б) с помощью накладной гайки, при закручивании которой оказывается давление на нажимную втулку, сжимающую, в свою очередь, набивку (рис. 3.5);

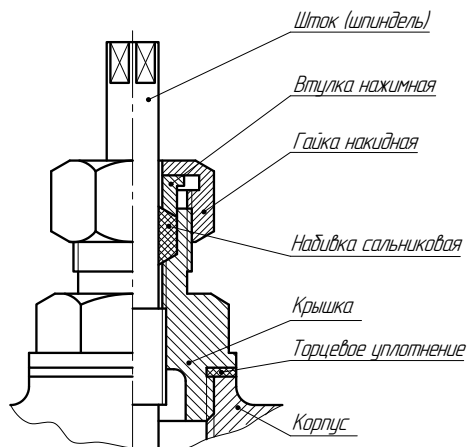


Рис. 3.5. Конструкция сальникового устройства (2-й вариант)

в) с помощью нажимной втулки, имеющей резьбу. При ввинчивании в корпус втулка сжимает набивку (рис. 3.6).

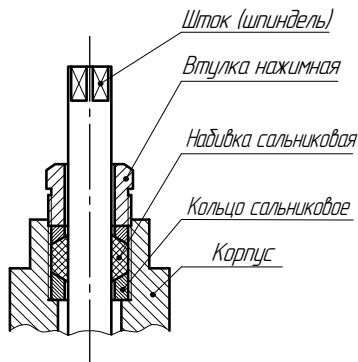


Рис. 3.6. Конструкция сальникового устройства (3 вариант)

Угол разделки на конце нажимной втулки или сальникового кольца и на дне сальниковой камеры заставляют часть набивки перемещаться к штоку под действием сжимающей силы и тем самым предотвращают проход (утечку) рабочей среды (жидкости, газа).

Сальниковые уплотнения штока изображаются в незатянутом состоянии. На шток надевается металлическое кольцо, чтобы мягкая набивка не забивала резьбу в корпусе, а все пространство заполняется уплотнителем, который плотно прижимается втулкой и накидной гайкой. При обнаружении течи гайку подтягивают. Форма сальниковых уплотнений может быть различной конструкции.

В качестве сальников используют набивку из шнуров, изготовленных из хлопчатобумажной, льняной, джутовой, пеньковой и асбестовой пряжи, а также специальные войлочные и асбестовые кольца. Сальниковую набивку и кольца пропитывают густым техническим жиром или графитовым порошком.

Для уплотнения зазоров между торцевыми поверхностями соединяемых деталей применяют торцевые уплотнения в виде прокладок из листового материала. Форма уплотнительной прокладки определяется формой торцевой поверхности, которую необходимо уплотнить. Торцевые уплотнения устанавливают под крышки, фланцы, корпуса клапанов, вентилялей и др. В зависимости от свойств

среды, создающей избыточное давление, и условий работы уплотнительные прокладки выполняют из различных материалов (текстолит, резина, паронит, асбест и т. п.).

3.3. Виды маховиков для вентиляей

На рис. 3.7 (а, б, в, г) даны различные конструкции маховиков для вентиляей.

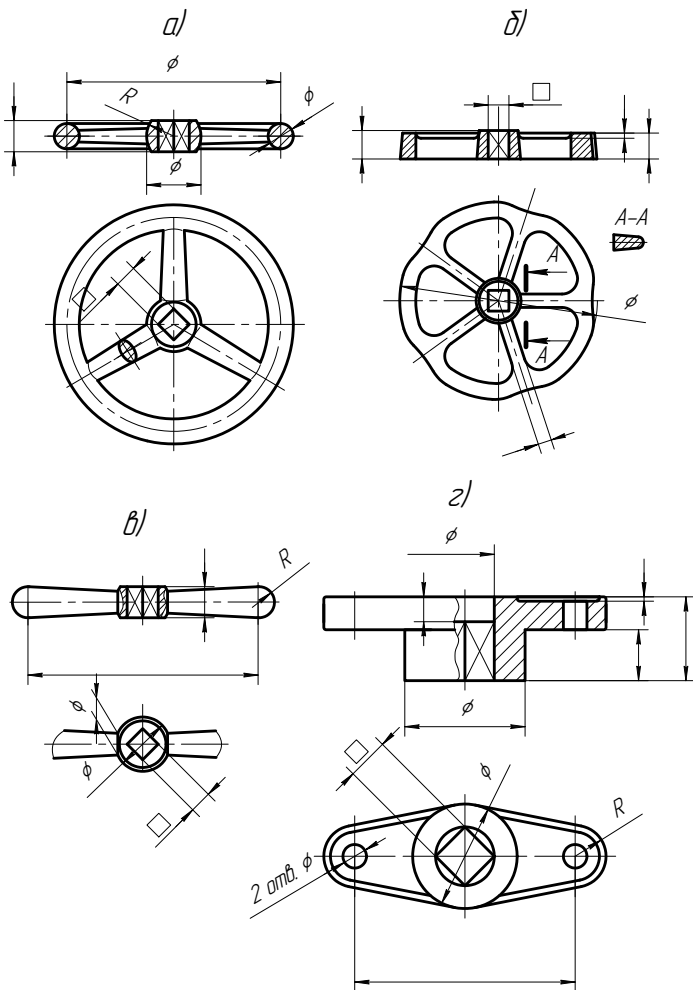


Рис. 3.7. Виды маховиков для вентиляей

3.4. Армированные изделия

Чертежи армированных пластмассовых изделий оформляют согласно ГОСТ 2.109–73. Армированием называется процесс образования неразъемного соединения различных по твердости составных частей:

- 1 часть – вставка или арматура, чаще всего из металла;
- 2 часть – пластмасса или резина, исполняющие роль облицовки или изолятора.

Изделия изготавливают в пресс-формах, в которые закладывают арматуру, например металлические втулки. В пресс-форму засыпают пресс-порошок и прессуют изделие в горячем состоянии.

Армированное изделие является сборочной единицей, поэтому конструкторская документация должна состоять из сборочного чертежа и спецификации, выполненной во многих случаях на одном листе (рис. 3.8). На чертежах армированных деталей указывают размеры поверхностей или элементов под наплавку, заливку и т. п., размеры окончательно готового изделия, данные о материале и другие данные. Размеры нужны конструктору для создания чертежа пресс-формы, в том числе должно быть задано положение металлической втулки. На армированную деталь (втулку), если она имеет сложную конфигурацию, разрабатывается рабочий чертеж. По ГОСТ 2.109–73 допускается не выполнять чертеж армированной детали. В этом случае сборочный чертеж оформляют так, чтобы для изготовления армированной детали не требовался специальный чертеж. Все размеры помещают на сборочном чертеже.

Материал, наносимый на армируемую деталь, записывают в спецификации в раздел «Материалы».

Порядок выполнения чертежа армированного соединения

1. Выполняется рабочий чертеж армированной детали, если есть необходимость.
2. Выполняется рабочий чертеж соединения, на котором даются все изображения и размеры: размеры втулки, если нет рабочего чертежа, и размеры, определяющие положение втулки в соединении.
3. Составляется спецификация на этом же формате. Прессовочный материал указывается в графе «Материалы», проставляется его количество.

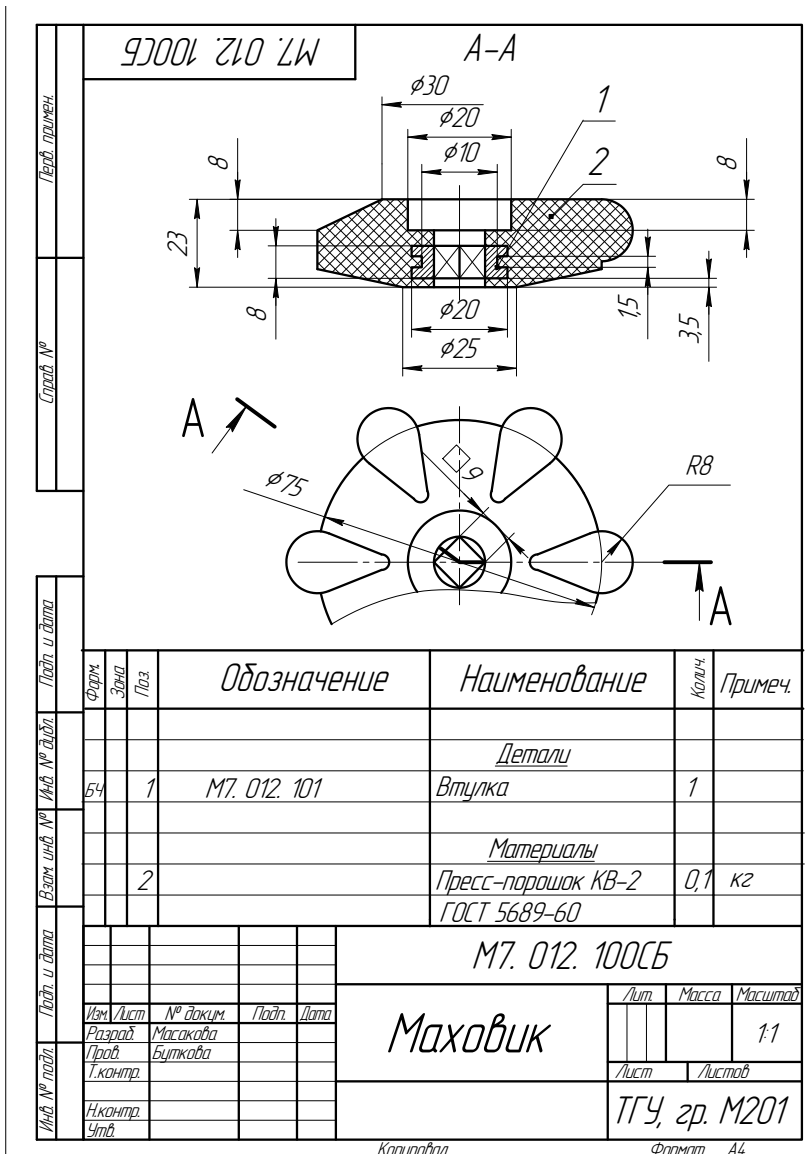


Рис. 3.8. Пример оформления чертежа армированного изделия

Выводы

1. Сальниковое устройство предназначено для создания герметичности и уплотнения отверстий, через которые проходят подвижные части механизмов.

2. На сборочных чертежах задвижек, форсунок, вентилях клапаны показываются в закрытом положении. Пробковые краны изображаются в открытом положении.

3. На сборочных чертежах армированных изделий спецификация может выполняться на том же чертеже, что и сборочная единица.

Контрольные вопросы

1. Какие варианты крепления штока и клапана существуют?
2. Для чего предназначено сальниковое устройство в вентиле?
3. Как изображаются сальниковые уплотнения штока на сборочном чертеже?
4. Какой материал используется в качестве сальников?
5. В чем особенность изображения армированных изделий на чертеже?

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ВЕНТИЛЯ. ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ

4.1. Последовательность создания сборочного чертежа вентиля

На рис. 4.1 дано общее изображение вентиля. На рис. 4.2 – изображение этого же вентиля в разобранном виде со всеми входящими деталями. На этих рисунках можно проследить последовательность разборки и сборки изделия, количество деталей, входящих в него, а также вид соединений. Примеры выполнения вентилях различных конструкций и эскизов деталей даны в прил. А, В, Г. На рис. 4.3–4.10 показаны этапы создания сборочного чертежа вентиля.

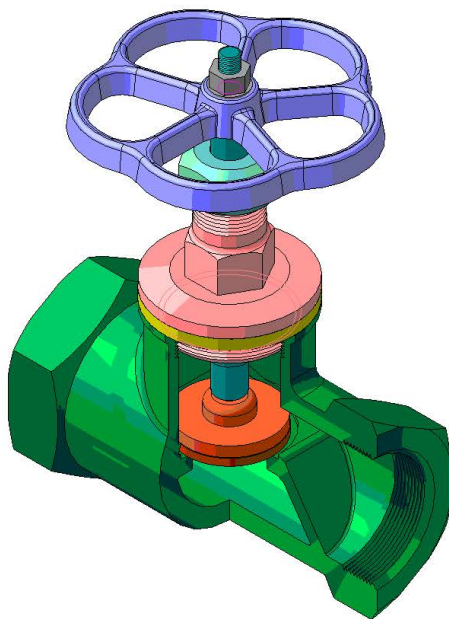


Рис. 4.1. Вентиль

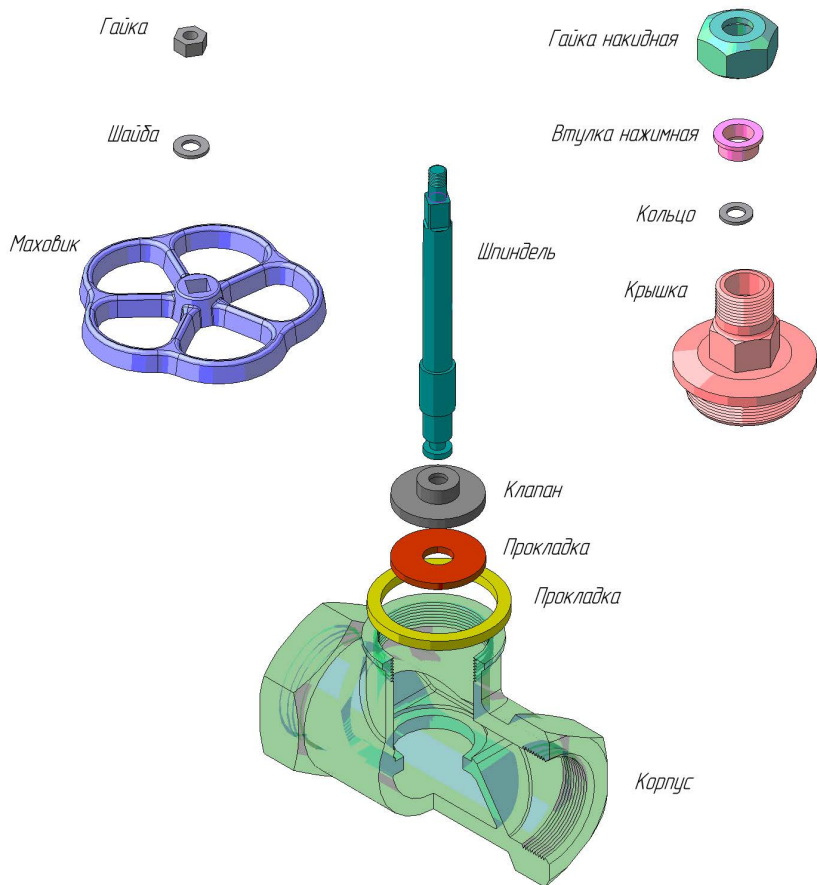


Рис. 4.2. Детали, входящие в сборочную единицу «Вентиль»

4.2. Поэтапное выполнение сборочного чертежа вентиля

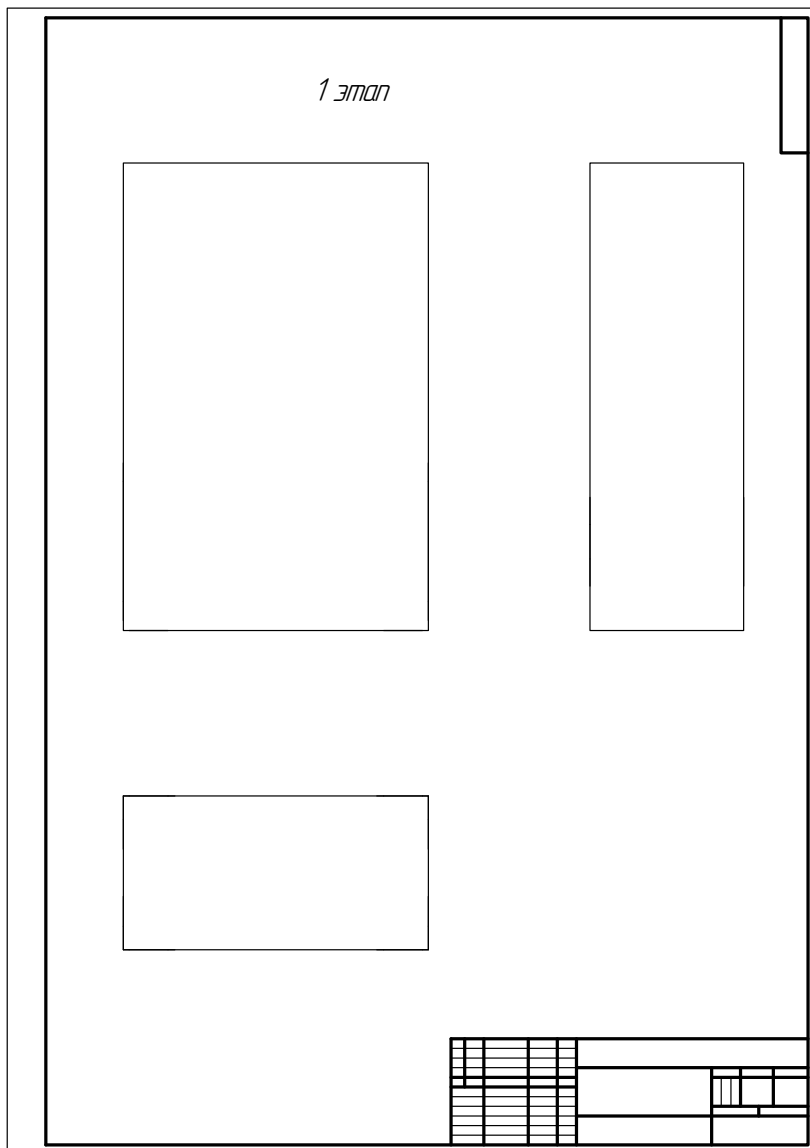


Рис. 4.3. Размещение изображений сборочной единицы по габаритным размерам на формате А2

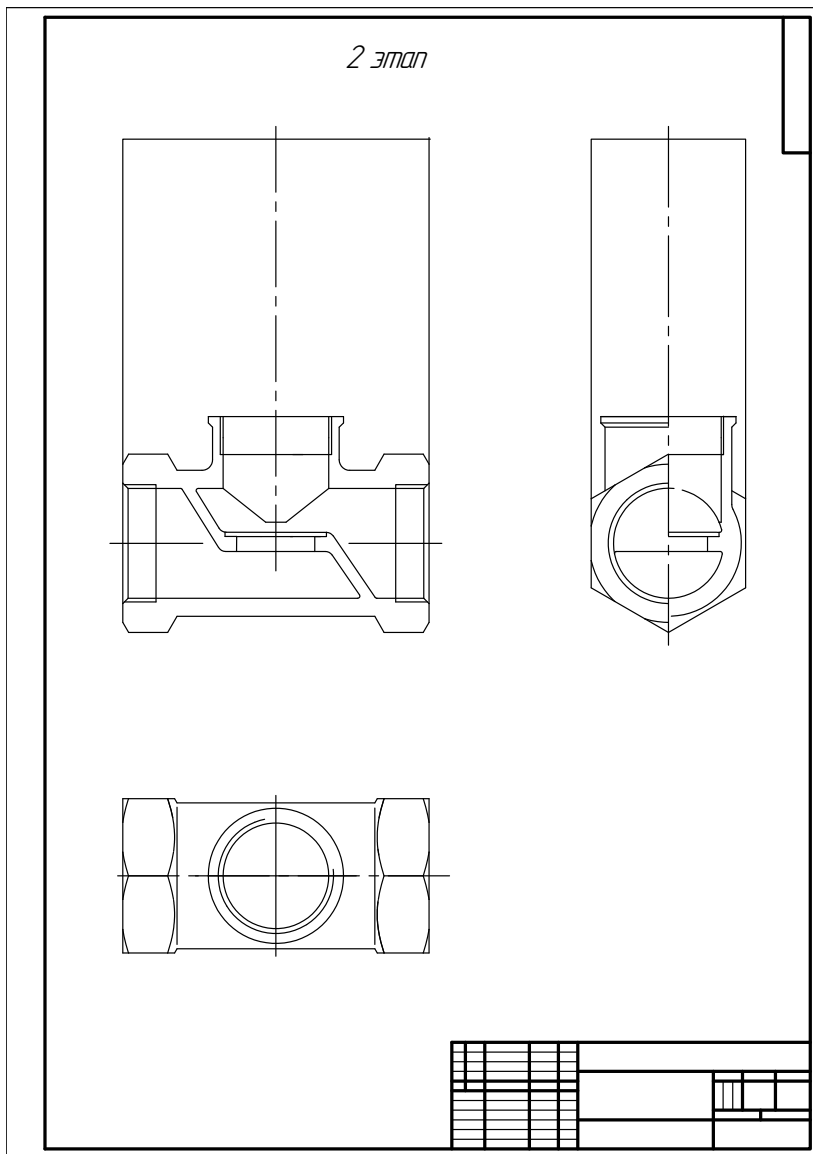


Рис. 4.4. Изображение корпуса по размерам с необходимыми разрезами

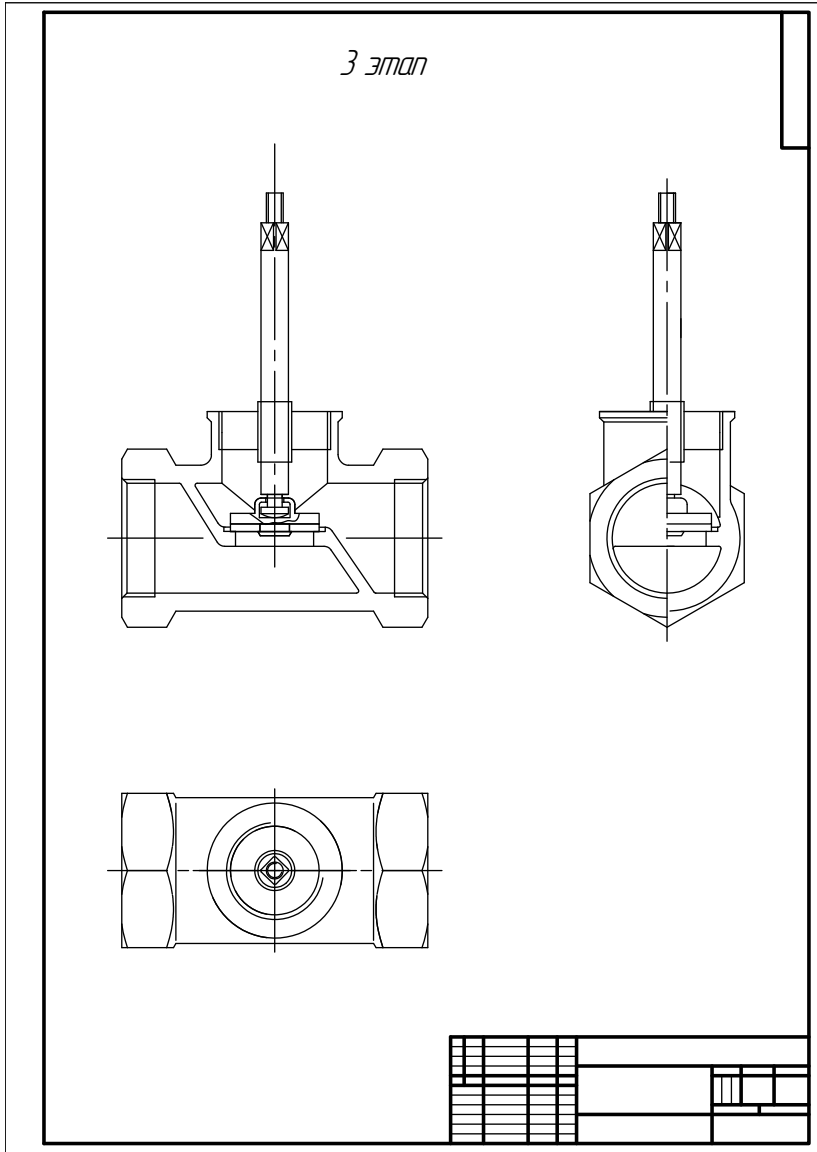


Рис. 4.5. Изображение шпинделя (штока) и клапана

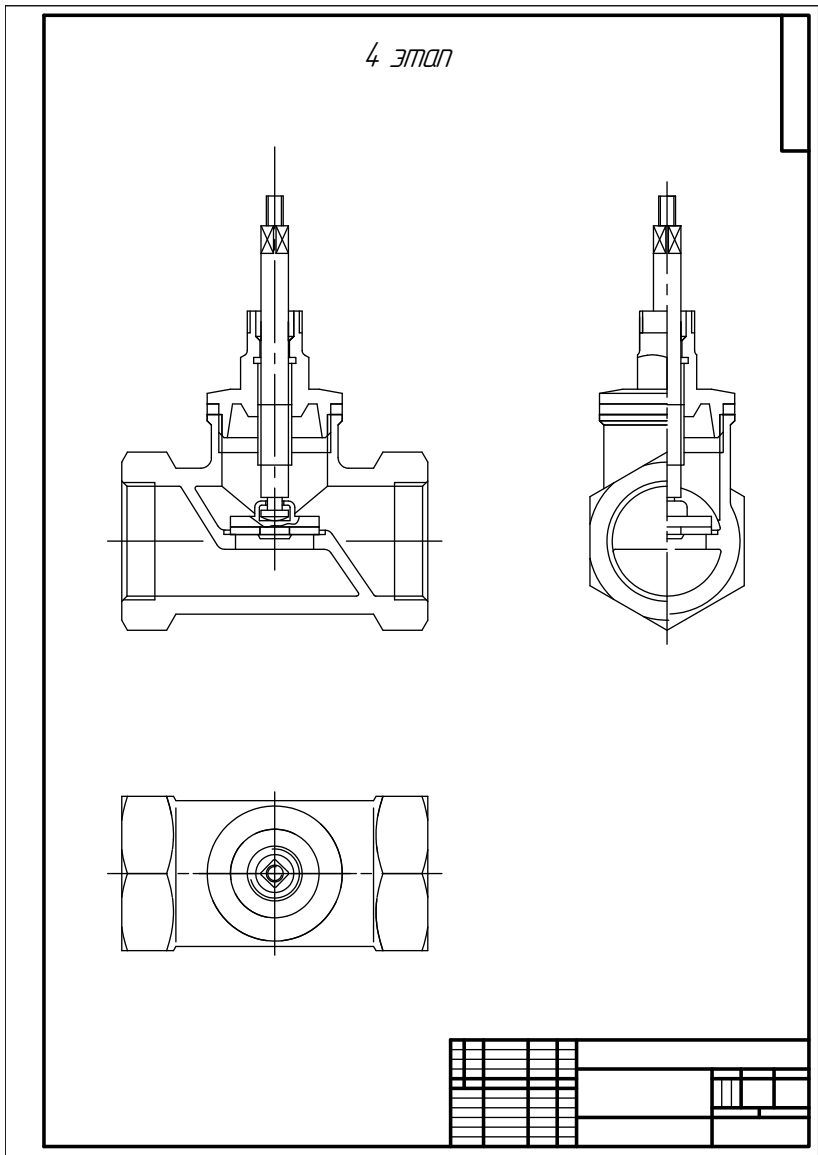


Рис. 4.6. Изображение крышки и прокладки между корпусом и крышкой

6 этап

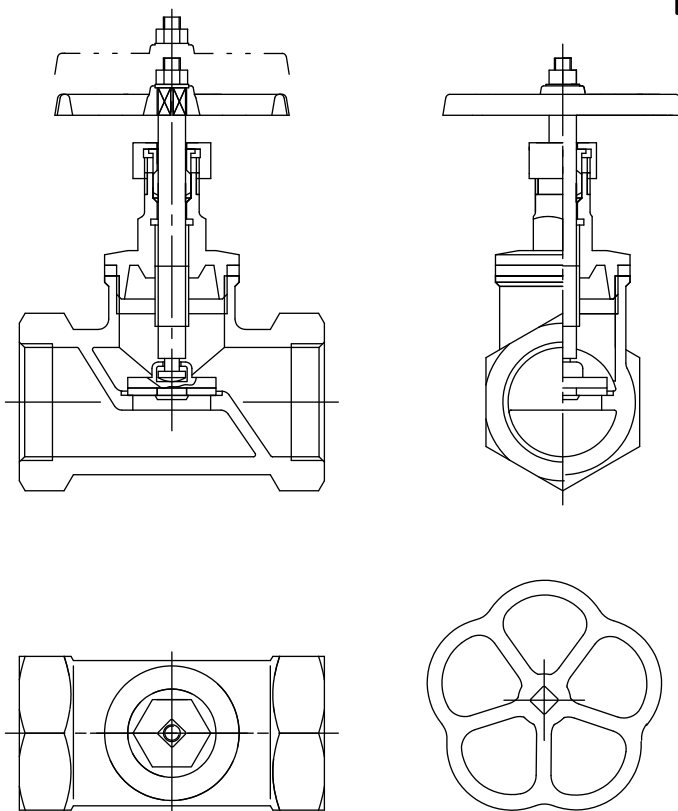


Рис. 4.8. Изображение маховика с шайбой и гайкой и предельного положения (хода) штока

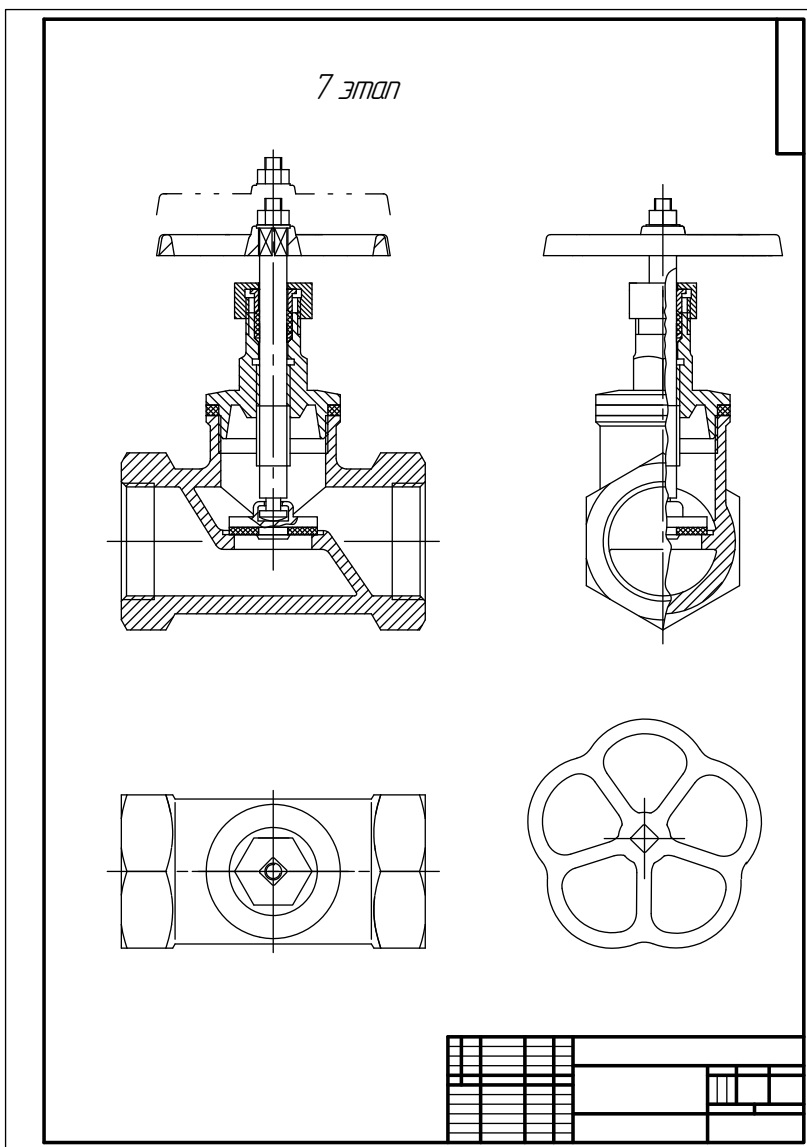


Рис. 4.9. Штриховка всех деталей, попадающих в секущую плоскость

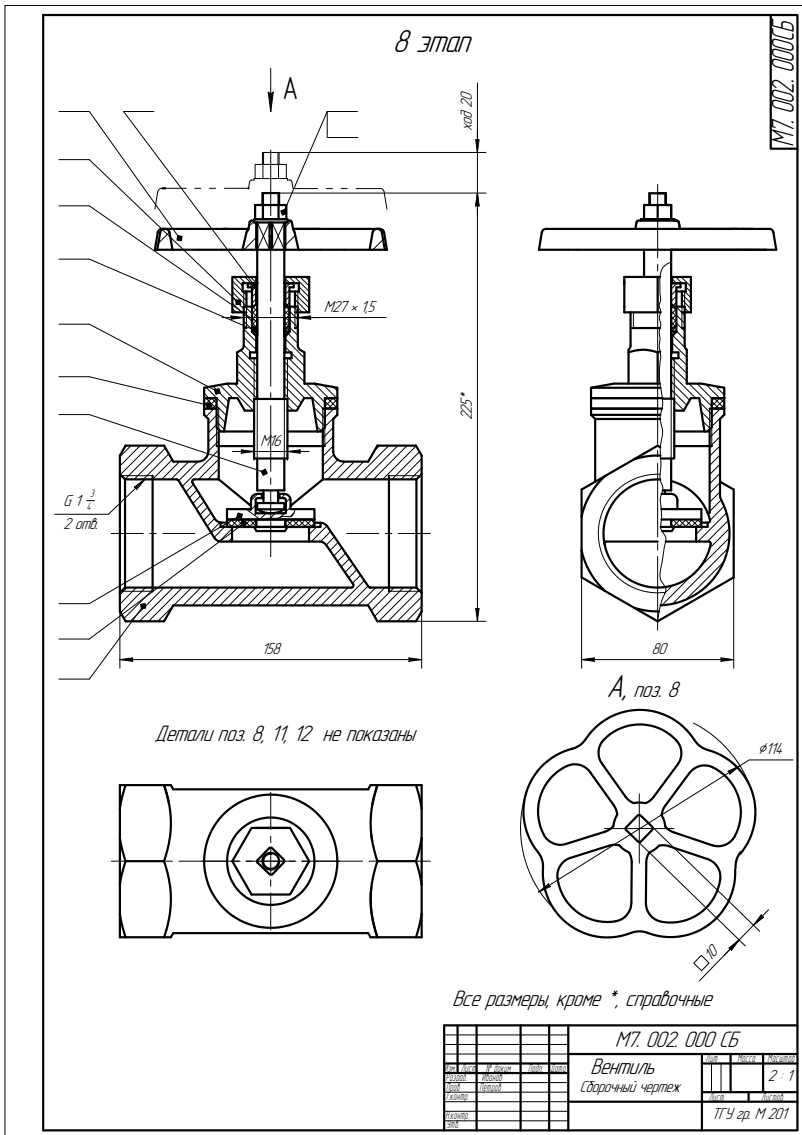


Рис. 4.10. Нанесение размеров, линий-выносок для нанесения номеров позиций, выполнение основной надписи

9 этап

Перв. примен.		Формат	Экз	Поз	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
						<u>Документация</u>		
		A2			M7. 000. 000 СБ	Сборочный чертёж		
						<u>Детали</u>		
Сред. №		A3	1		M7. 000. 001	Корпус	1	
		A4	2		M7. 000. 002	Крышка	1	
		A4	3		M7. 000. 003	Гайка накидная	1	
		B4	4		M7. 000. 004	Прокладка $\phi 56/\phi 70$ Пластина 1Ф-I-ТМКЦ- С-3-ГОСТ 7338-90	1	
		A4	5		M7. 000. 005	Шток	1	
		A4	6		M7. 000. 006	Клапан	1	
		B4	7		M7. 000. 007	Прокладка $\phi 20/\phi 46$ Пластина 1Ф-I-ТМКЦ- С-3-ГОСТ 7338-90	1	
Лист и дата		A4	8		M7. 000. 008	Маховик	1	
		A4	9		M7. 000. 009	Кольцо	1	
		A4	10		M7. 000. 011	Втулка нажимная	1	
Взам. инв. №				11		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	1	
				12		Шайба 6 ГОСТ 11371-78	1	
Лист и дата						<u>Стандартные изделия</u>		
Инв. № лист		Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	M7. 002. 000		
		Разраб. Проб.	Иванов Петров					
		Исполн. Утв.					1	2
						Вентиль	ТГУ зр. М 201	
						Копировал	Формат А4	

Рис. 4.11. Заполнение 1-го листа спецификации

10 этап

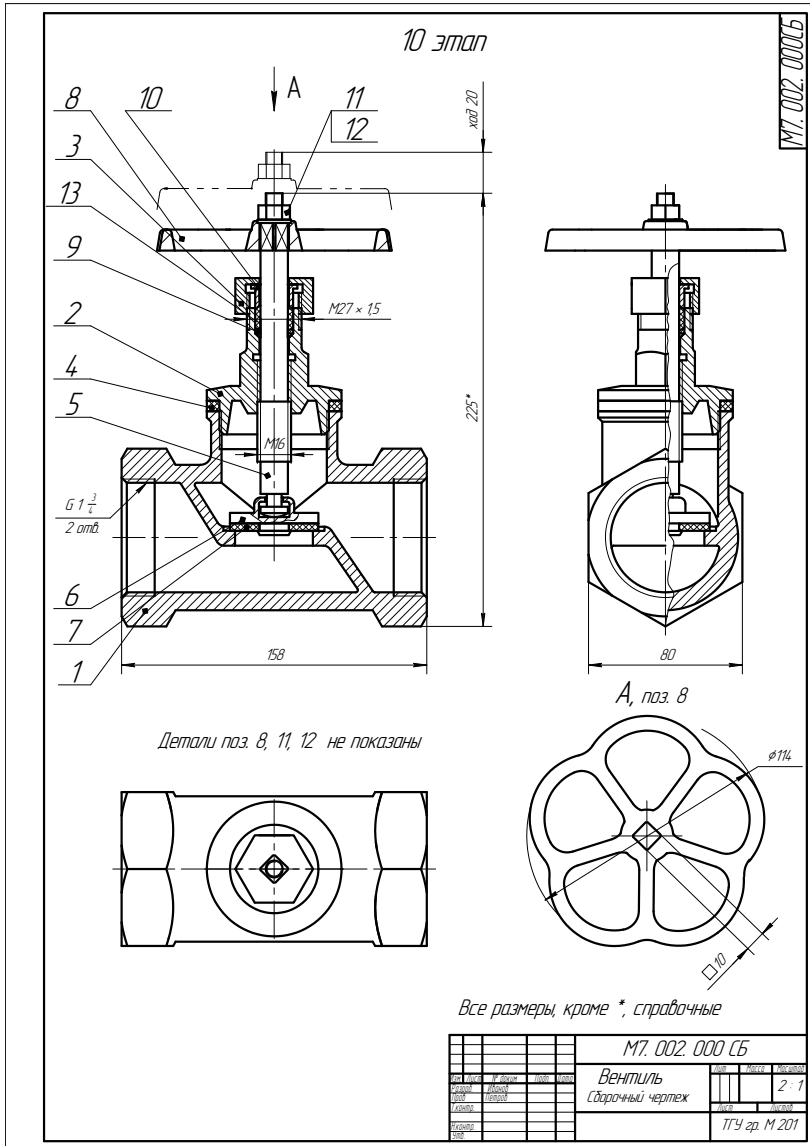


Рис. 4.13. Простановка номеров позиций в соответствии со спецификацией

4.3. Последовательность создания сборочного чертежа пробкового крана

Эскизы деталей пробкового крана, изображенного на рис. 4.14 и 4.15 даны в прил. Б.

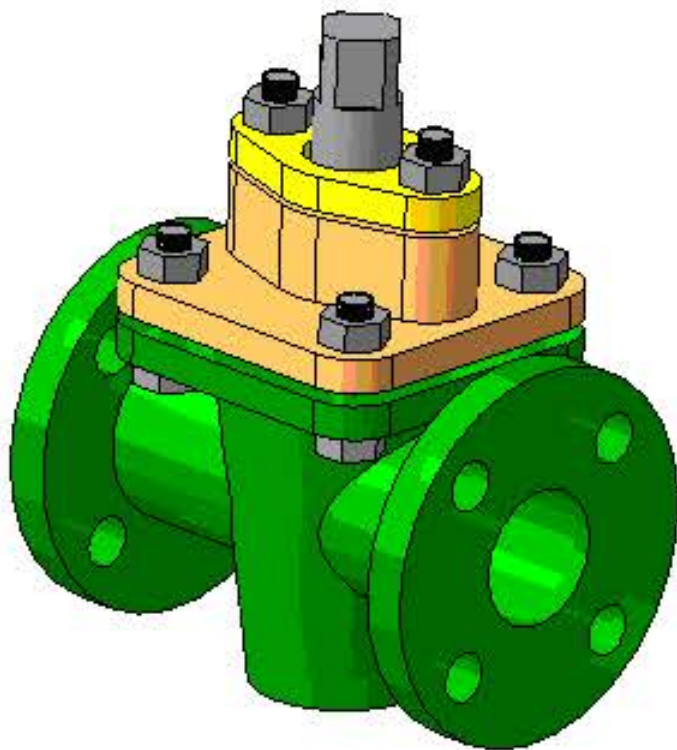


Рис. 4.14. Пробковый кран

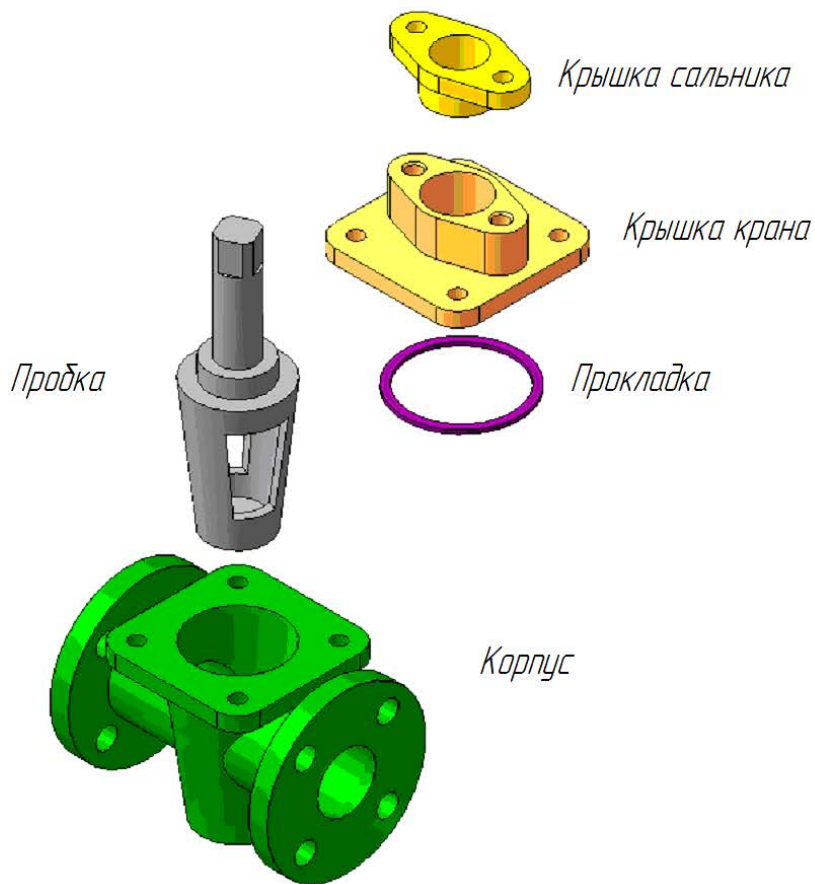


Рис. 4.15. Детали, входящие в сборочную единицу «Кран пробковый»

4.4. Поэтапное выполнение сборочного чертежа пробкового крана

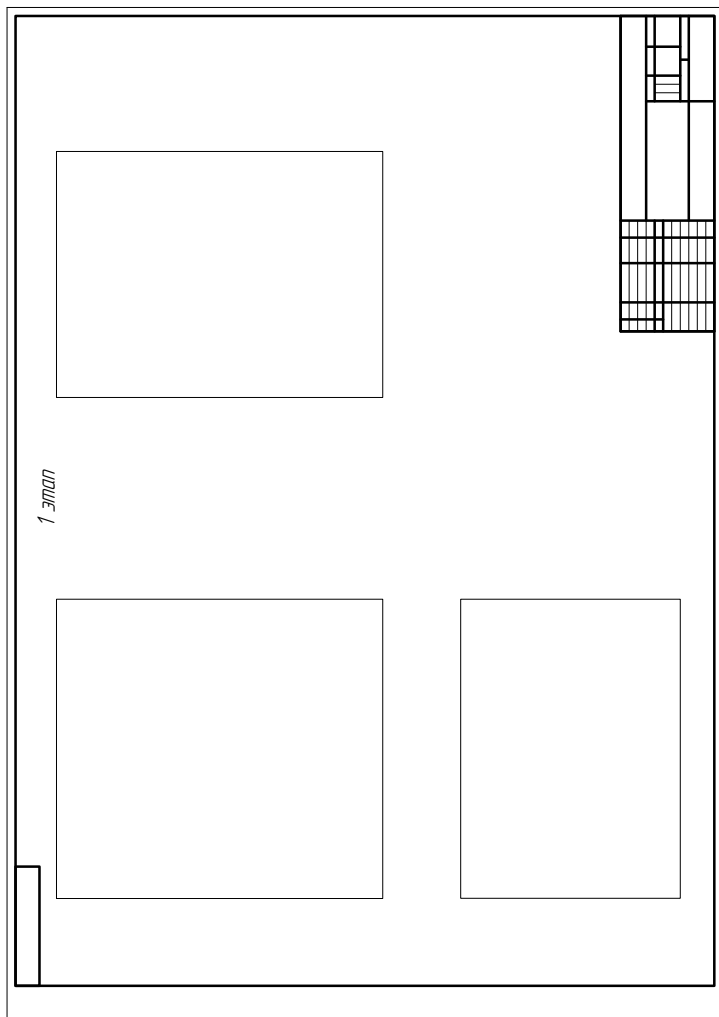


Рис. 4.16. Размещение изображений сборочной единицы по габаритным размерам

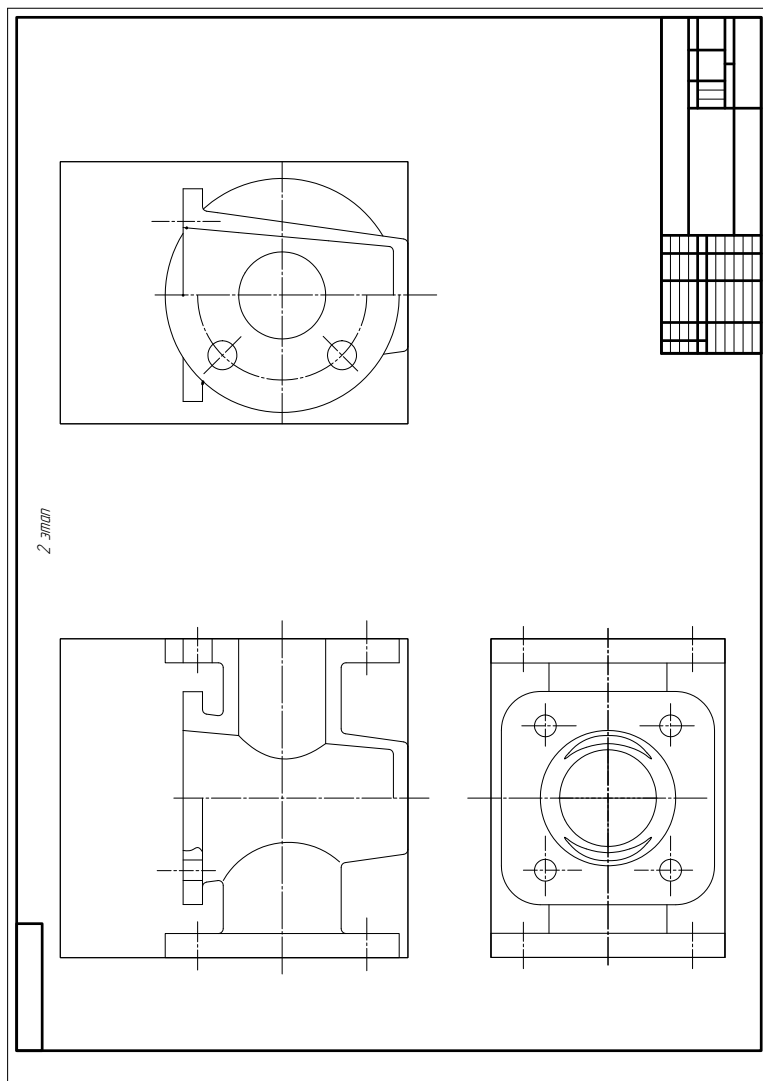


Рис. 4.17. Изображение корпуса по размерам с необходимыми разрезами

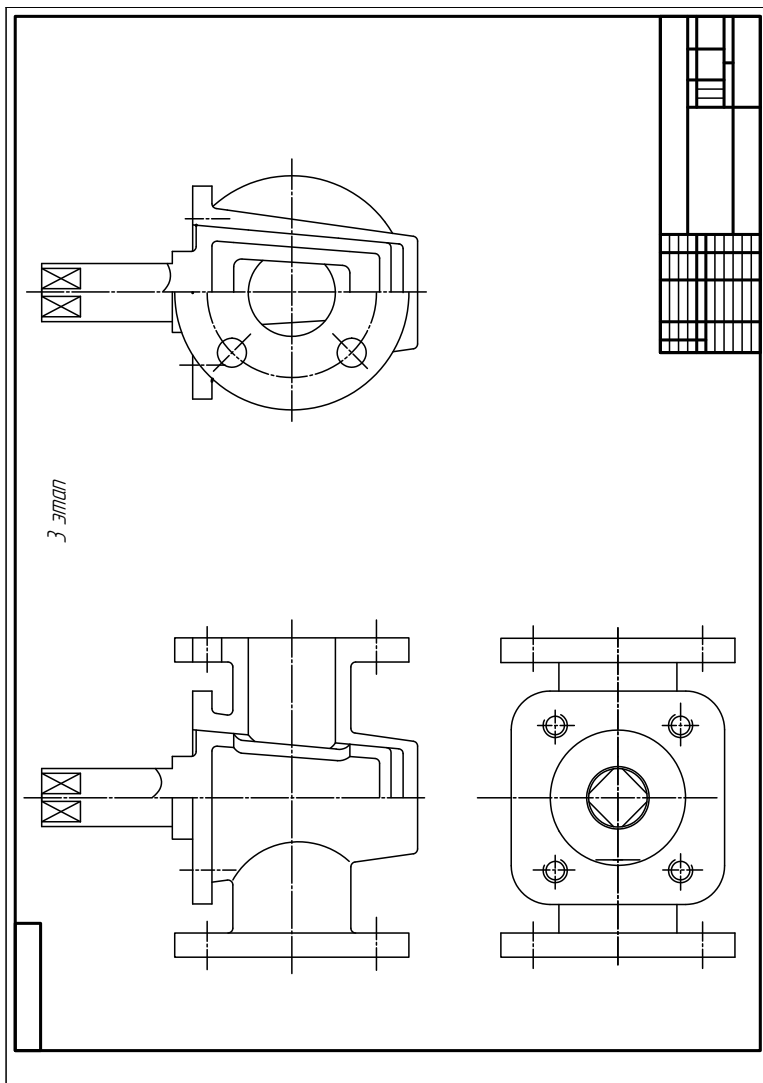


Рис. 4.18. Изображение пробки

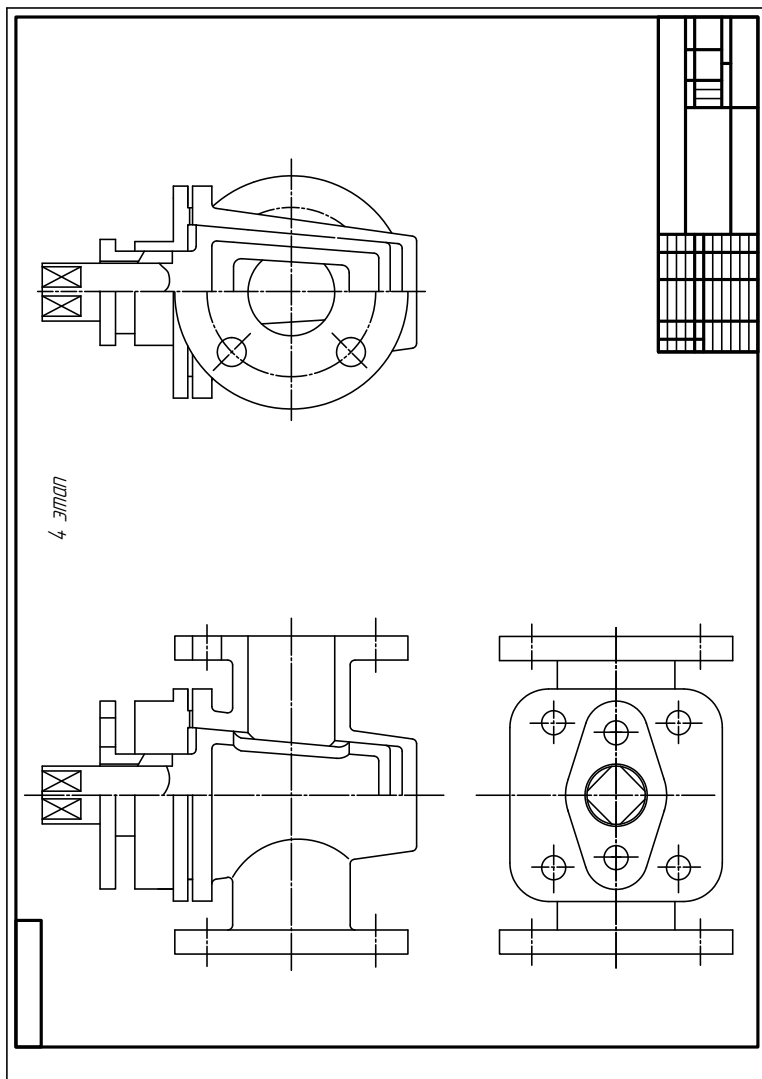


Рис. 4.19. Изображение крышки сальника и крышки крана

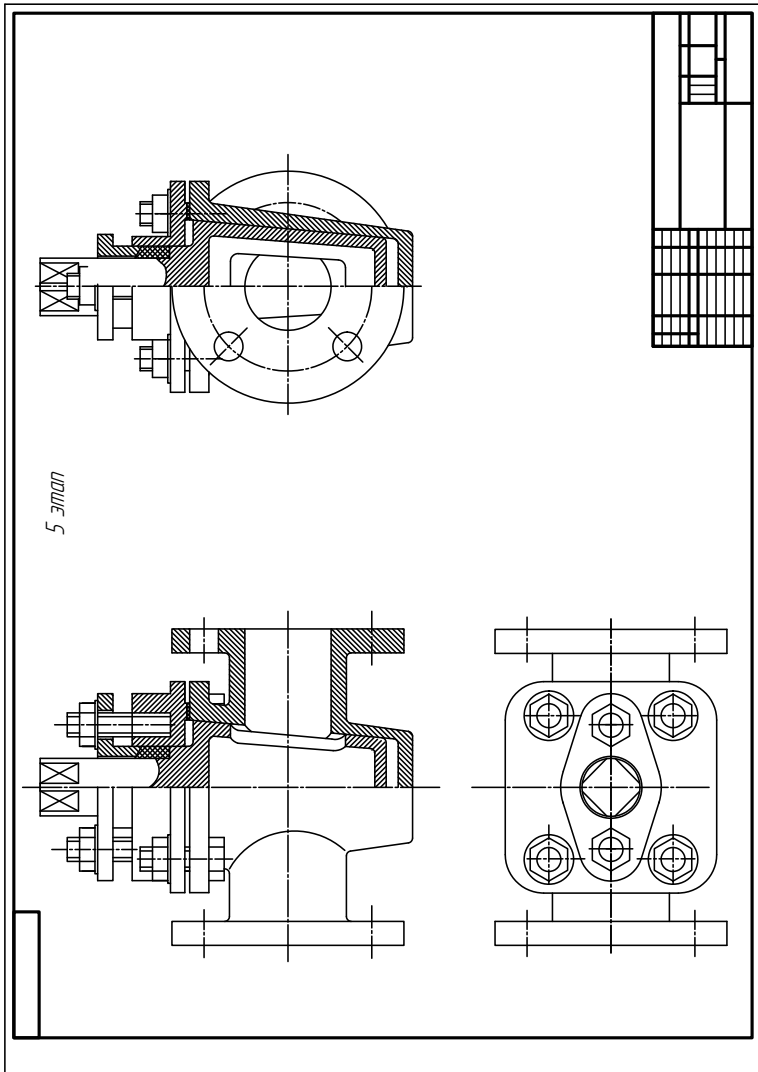


Рис. 4.20. Изображение болтовых, шпилечных соединений и штриховка всех деталей, попадающих в секущую плоскость

7 этап

Листы спецификации		Код документа	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				<u>Документация</u>			
		A3	M7. 003. 000. СБ	Сборочный чертёж			
				<u>Детали</u>			
Стор. №	A3	1	M7. 003. 001	Карпус	1		
	A4	2	M7. 003. 002	Пробка	1		
	A4	3	M7. 003. 003	Крышка сальника	1		
	A4	4	M7. 003. 004	Крышка	1		
	54	5	M7. 002. 005	Прокладка $\phi 36/\phi 48$ Пластина 1Ф+ТМКЩ-С-3 ГОСТ 7338-90	1		
				<u>Стандартные изделия</u>	1		
Листы и детали		6		Болт М6 × 25 ГОСТ 7798-70	4		
		7		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	6		
		8		Шайба 6 ГОСТ 11371-78	6		
		9		Шпилька М6 × 20 ГОСТ 22032-76	2		
				<u>Материалы</u>			
Листы и детали		10		Набивка сальниковая АП ГОСТ 5152-84	0,01 кг		
			M7. 003. 000				
Имя № табл.	Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Разработ.	Исполн.					1
	Проб.	Петров					
				Кран пробковый		ТГУ зр. М-201	
И.контр. / 5тб				Копировал		Формат А4	

Рис. 4.22. Составление спецификации

4.5. Деталирование сборочной единицы по чертежу общего вида

Деталированием называется процесс выполнения чертежей деталей по чертежу общего вида.

В первой части учебного пособия по эскизам деталей сборочной единицы разработан рабочий чертеж сборочной единицы, составлена спецификация. Теперь нужно выполнить обратную задачу – прочитать чертеж общего вида сборочной единицы и выполнить рабочие чертежи деталей.

Что значит прочитать чертеж? Прочитать чертеж изделия – значит ответить на вопросы о назначении, устройстве, принципе действия изображенного изделия, а также получить представление о взаимном расположении, способе соединения, взаимодействии и форме его деталей, что позволит сформировать пространственный образ каждой составной части сборочной единицы.

Чтение чертежа начинают со спецификации, по которой определяют состав сборочной единицы. Сразу устанавливают стандартные (болты, гайки, шайбы, подшипники и т. д.) и покупные изделия (муфты, двигатели и т. д.), не подлежащие деталированию. Затем следует ознакомиться с взаимодействием частей изделия между собой и характером их соединения. Для этого нужно прочитать описание изделия, прилагаемое к чертежу. Изображение составных частей на чертеже определяют по номерам позиций. Проекционная связь отдельных изображений детали, положения секущих плоскостей, при помощи которых выполнены разрезы и сечения, направления, по которым даны местные и дополнительные виды, правила нанесения штриховки в разрезах и сечениях позволяют представить внешнюю форму детали и ее внутреннее устройство. Чтобы полностью выявить форму и размеры каждой детали, необходим анализ всех изображений чертежа.

Порядок детализования

1. Прочитать чертеж общего вида сборочной единицы.

2. Определить размеры деталей. Необходимые для выполнения чертежа детали размеры на сборочном чертеже изделия отсутствуют (правила простановки размеров на сборочном чертеже указаны в разделе 1.6). Вычерчивать детали следует по замерам размеров на чертеже сборочной единицы с учетом масштаба чертежа, что допускается только в учебных условиях. Чертеж общего вида, по которому выполняется детализование, может иметь масштаб, не соответствующий номинальному. В таком случае надлежит выполнить угловой масштаб.

Если на чертеже задания указан размер 30 мм какого-нибудь элемента вычерчиваемой детали, то при построении углового масштаба:

- следует отложить этот размер по оси X ;
- сделать промер этого размера на чертеже (получается 50 мм), отложить по оси Z ;
- на пересечении этих размеров получается точка A ;
- построить угловой масштаб $0 - A$ (рис. 4.24).

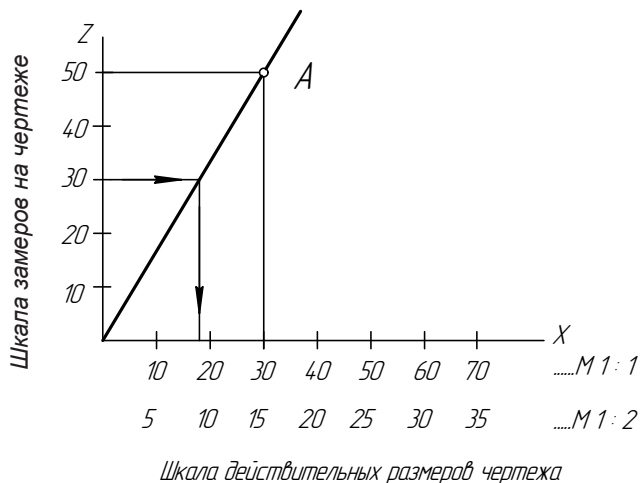


Рис. 4.24. Построение углового масштаба

Пример применения углового масштаба:

- 1) измерить на чертеже длину изображаемой детали – 30 мм;
- 2) отложить 30 мм на оси Z ;
- 3) через угловой масштаб найти соответствующее значение на оси X – 18 мм;
- 4) на рабочем чертеже детали отложить длину детали, равную 18 мм.

Можно обойтись и без углового масштаба, если определить переводной коэффициент, разделив размер 30 мм на 50 мм ($= 0,6$). Теперь любой замеренный на сборочной единице размер умножаем на коэффициент 0,6.

3. Выполнить рабочие чертежи деталей.

ГОСТ 2.109–73 устанавливает состав рабочего чертежа:

- 1) необходимые изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы);
- 2) размеры и предельные отклонения;
- 3) указания о шероховатости;
- 4) указание о материале, из которого изготовлена деталь;
- 5) текстовую часть.

ГОСТ 2.305–2008 устанавливает:

- 1) назначение необходимого количества изображений;
- 2) определение главного из них (на фронтальной плоскости проекций);
- 3) корпусные детали и крышки изображают, как правило, в рабочем положении;
- 4) детали, состоящие из тел вращения, располагают на чертеже параллельно основной надписи.

ГОСТ 2.109–73 устанавливает условности и упрощения при изображении сборочного чертежа. На рабочий чертеж детали эти условности переносить нельзя. На чертеже детали должны быть показаны элементы, не показанные на чертеже общего вида или изображенные упрощенно, условно, схематично, например: скругления, уклоны, конусность, фаски, проточки и т. п. Размеры подобных конструктивных элементов, как и размеры шпоночных пазов, шлицев, гнезд под крепежные винты, шпильки и т. п., должны быть взяты из соответствующих стандартов на эти элементы. Например,

на рис. 4.25 показано изображение глухого резьбового отверстия: *a* – на чертеже общего вида; *b* – на чертеже детали.

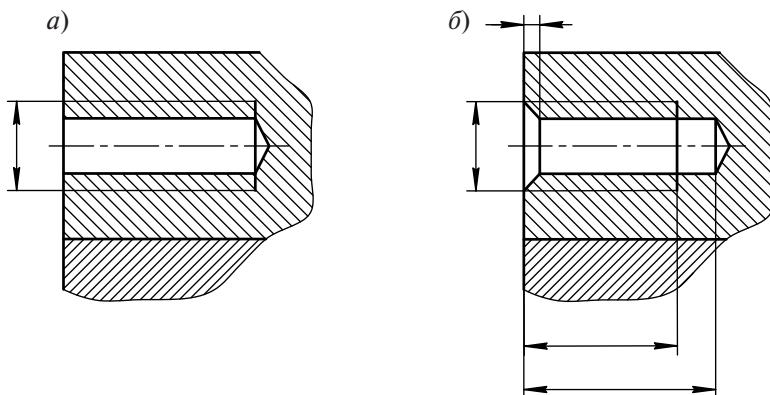


Рис. 4.25. Изображение глухого отверстия на чертеже общего вида и чертеже детали

4. Проставить размеры на чертеже. Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали.

Все размеры подразделяются на сопрягаемые и свободные.

Все размеры проставляются от выбранных базовых поверхностей.

Если деталь получена литьем, штамповкой, то размеры необрабатываемых поверхностей проставляют от технологических баз.

Если деталь имеет обрабатываемые и необрабатываемые поверхности, то размеры обрабатываемых поверхностей проставляются от конструкторских баз, а необрабатываемых – от технологических. Обе базовые поверхности в каждом координатном направлении должны быть связаны одним размером.

Существует три способа простановки размеров:

- 1) цепной;
- 2) координатный;
- 3) комбинированный (отдавать предпочтение).

Рабочие чертежи деталей должны содержать три группы размеров:

- 1) поэлементные;
- 2) координирующие;
- 3) габаритные.

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу, рекомендуется группировать в одном месте (рис. 4.26).

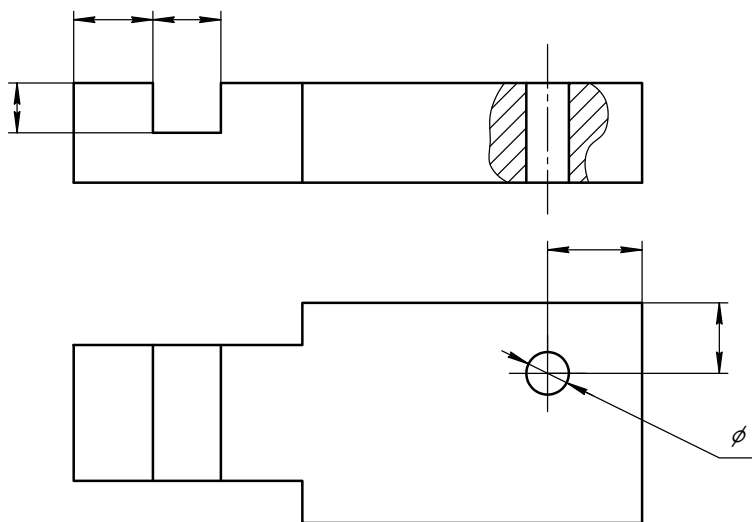


Рис. 4.26. Пример нанесения размеров на отверстие в детали

Размеры симметрично расположенных элементов наносят один раз, сгруппировав их в одном месте.

При совмещении вида с разрезом размеры для наружных поверхностей проставляют со стороны вида, а для внутренних – со стороны разреза.

Сопряженные размеры смежных деталей должны иметь одинаковое номинальное значение на чертежах этих деталей.

Некоторые размеры берутся только из справочных данных:

- 1) диаметры резьбовых отверстий по ГОСТ на резьбы;
- 2) размеры «под ключ» по ГОСТ 24671–84;
- 3) размеры шпоночных пазов по ГОСТ 10748–79 (для призматических), по ГОСТ 24071–97 (для сегментных);

- 4) размеры шлицевых соединений по ГОСТ 1139–80 (для прямобочных), по ГОСТ 6033–80 (для эвольвентных);
- 5) размеры канавок для выхода инструмента не замерять, а выбирать по ГОСТ 8820–69;
- 6) числовые значения размеров выбирать из рядов предпочтительных чисел основных линейных размеров по ГОСТ 6636–69.

5. Обозначить материал. В спецификации данного задания указана только марка материала, но в основной надписи рабочего чертежа детали необходимо дать полное обозначение материала по ГОСТ.

Например, в спецификации указан материал детали Сталь 3, а в основной надписи детали надо указать: СтЗсп ГОСТ 380–2005.

Обозначение детали указать в соответствии со спецификацией чертежа общего вида.

6. Написать технические требования, если это необходимо.

Выводы

1. При выполнении сборочного чертежа изделия необходимо соблюдать последовательность. В первую очередь вычерчивают корпусную деталь, а затем последовательно все детали, входящие в сборочную единицу.

2. Сборочную единицу на чертеже изображают в рабочем положении.

3. Детализация – процесс выполнения чертежей деталей по чертежу общего вида.

4. На чертеже детали должны быть показаны элементы, не показанные на чертеже общего вида или изображенные упрощенно, условно, схематично.

5. Общее количество размеров на чертеже детали должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали.

6. Чертеж детали должен содержать сведения о материале и необходимые технические требования.

Контрольные вопросы

1. Какие детали входят в сборочную единицу вентиля и пробкового крана?
2. Какую деталь сборочной единицы вычерчивают в первую очередь на сборочном чертеже?
3. От чего зависит количество изображений сборочной единицы?
4. Что предшествует нанесению номеров позиций на сборочном чертеже?
5. В каком положении изображают сборочную единицу на главном виде?
6. Что называется детализацией сборочной единицы?
7. На какие детали не требуется выполнять чертежи?
8. Какие размеры наносят на чертеже детали?
9. Как определяют на чертеже общего вида действительные размеры детали?
10. Что должен содержать рабочий чертеж детали?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Выберите вариант продолжения определения: «Сборочный чертеж — это ...».

- 1) документ, содержащий упрощенное изображение деталей
- 2) документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для изготовления и контроля
- 3) документ, который может быть выполнен без соблюдения масштаба
- 4) документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия

2. Закончите определение: «Чертеж общего вида — это ...».

- 1) документ, который содержит упрощенное изображение изделия
- 2) документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для изготовления и контроля
- 3) документ, который может быть выполнен без соблюдения масштаба
- 4) документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия

3. Выберите вариант продолжения предложения: «Стандартным видом изделия не является ...».

- 1) комплект
- 2) механизм
- 3) сборочная единица
- 4) деталь

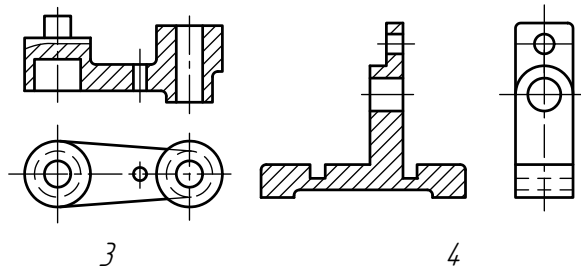
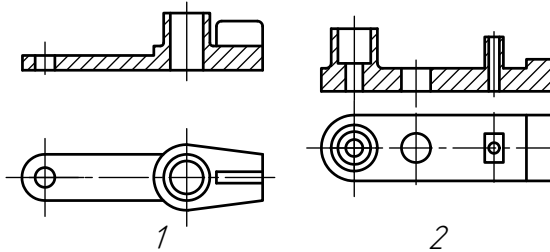
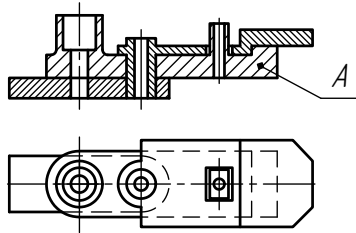
4. Вставьте пропущенное слово: «Положение секущей плоскости при выполнении разрезов и сечений изображают ... линией».

- 1) волнистой
- 2) сплошной основной
- 3) сплошной тонкой
- 4) разомкнутой

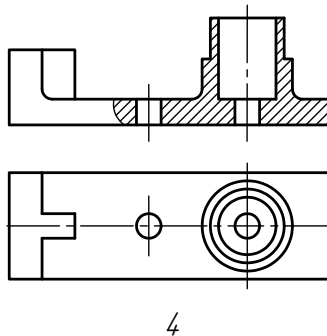
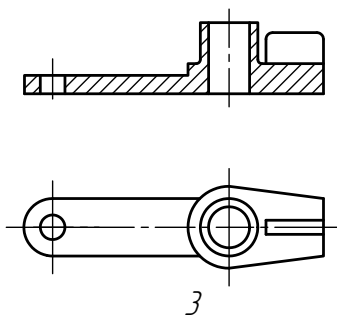
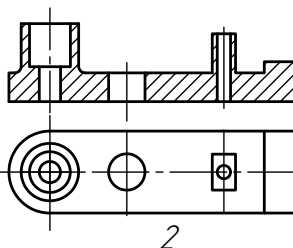
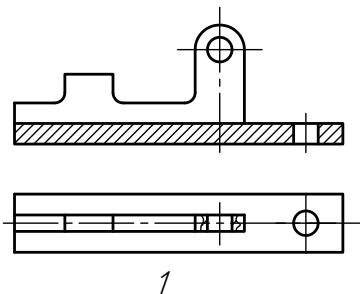
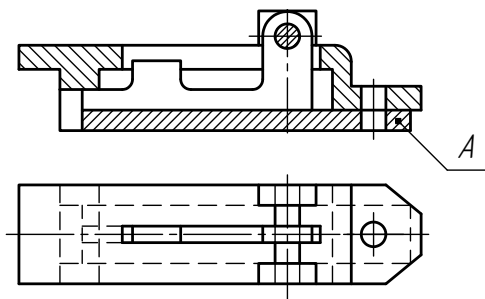
5. Выберите вариант продолжения предложения: «Метрическую резьбу диаметром 30 мм с крупным шагом обозначают ...».

- 1) M30×3
- 2) M30×2,5
- 3) M30
- 4) M30×2

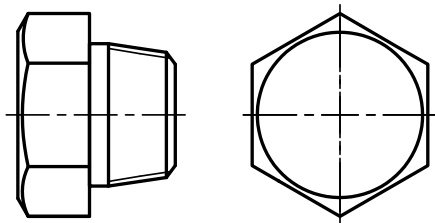
6. Определите, какому варианту соответствует указанная деталь А на чертеже сборочной единицы.



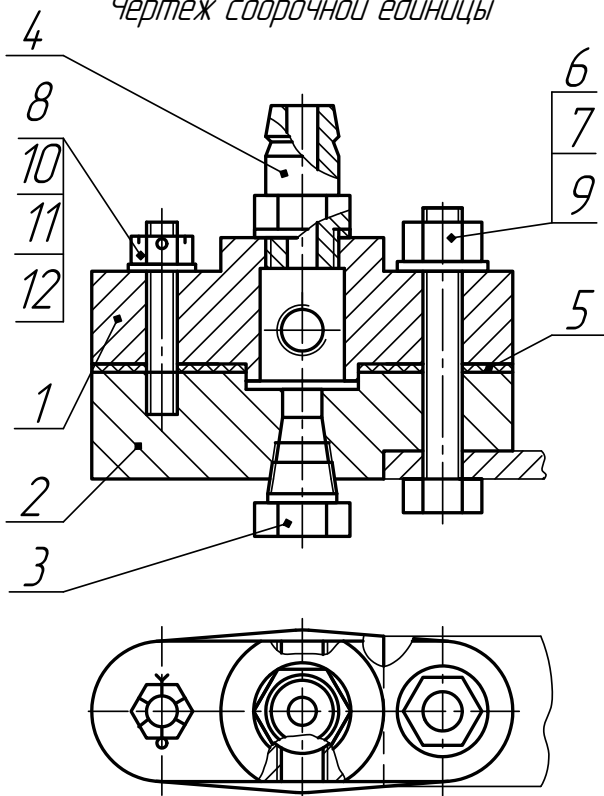
7. Определите, какому варианту соответствует указанная деталь А на чертеже сборочной единицы.



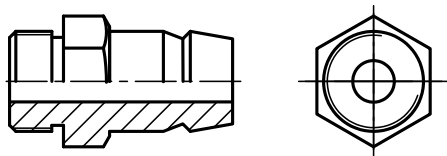
8. Определите, какому номеру соответствует позиция изображенной детали по сборочному чертежу.



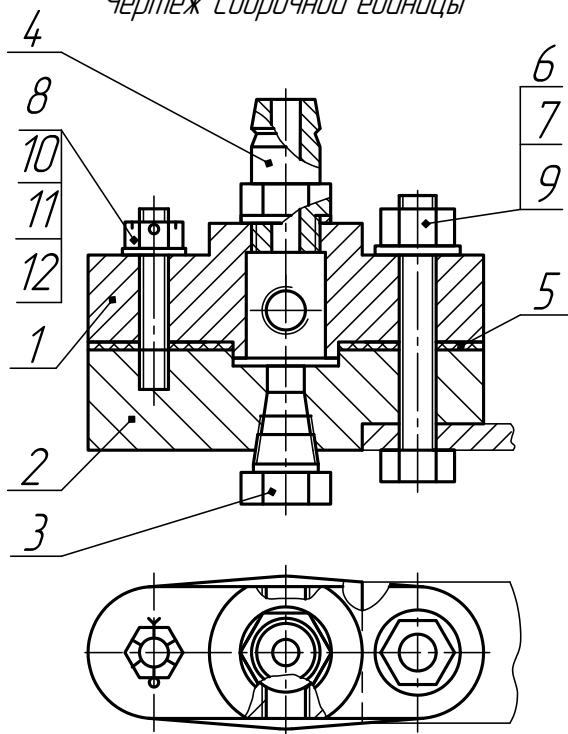
Чертеж сборочной единицы



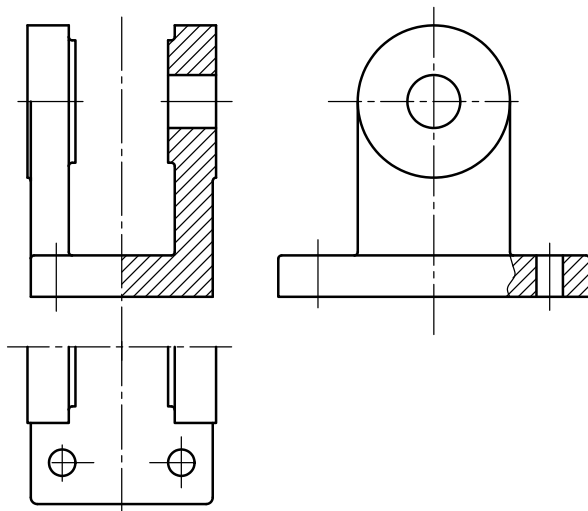
9. Определите, какому номеру соответствует позиция изображенной детали по сборочному чертежу.



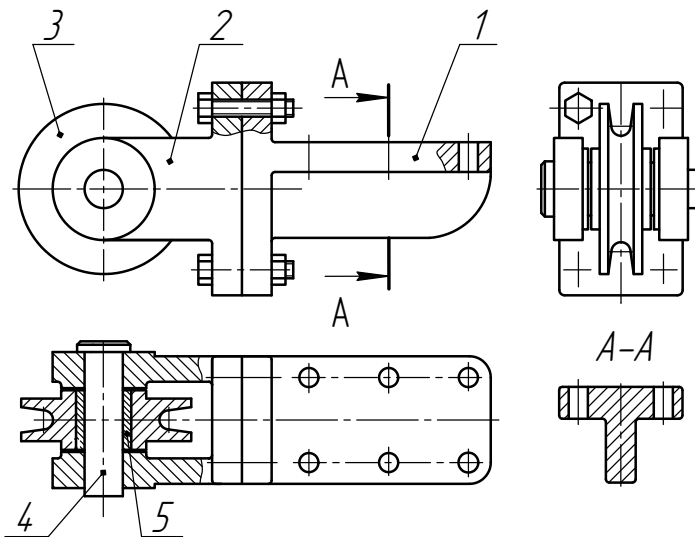
Чертеж сборочной единицы



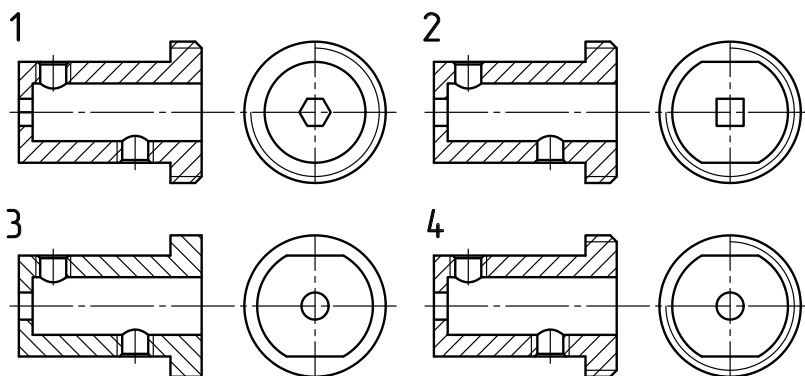
10. Определите, какому номеру соответствует позиция изображенной детали по сборочному чертежу.



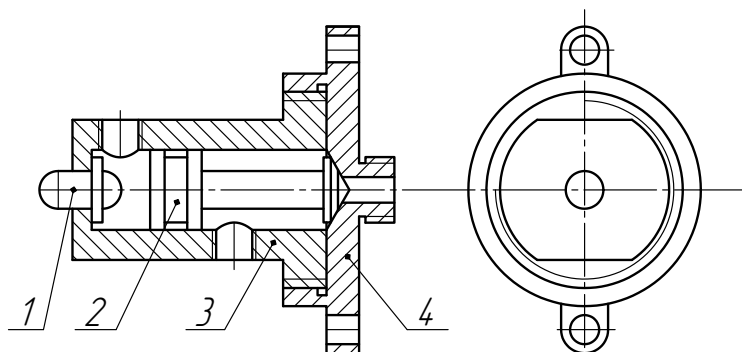
Чертеж сборочной единицы



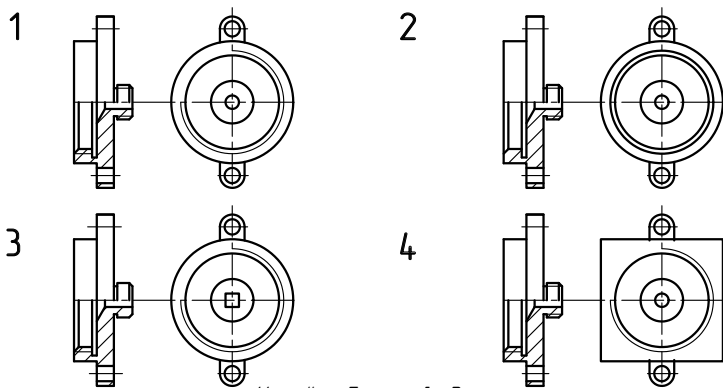
11. Назовите номер изображения, которому соответствует деталь поз. № 3 данной сборочной единицы.



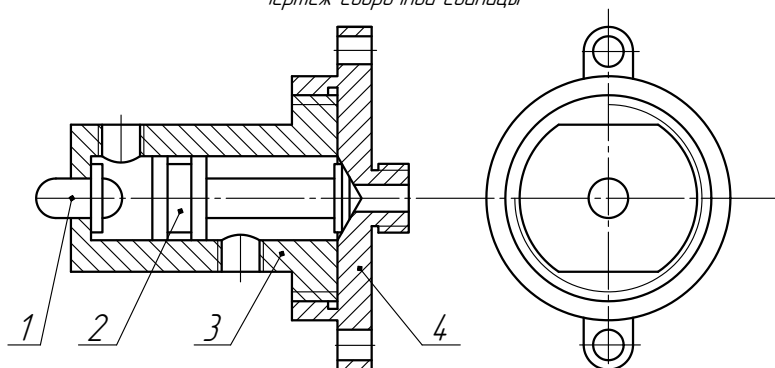
Чертеж сборочной единицы



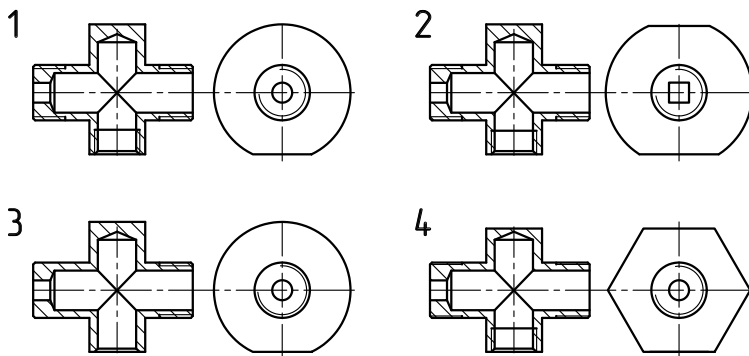
12. Назовите номер изображения, которому соответствует деталь поз. № 4 данной сборочной единицы.



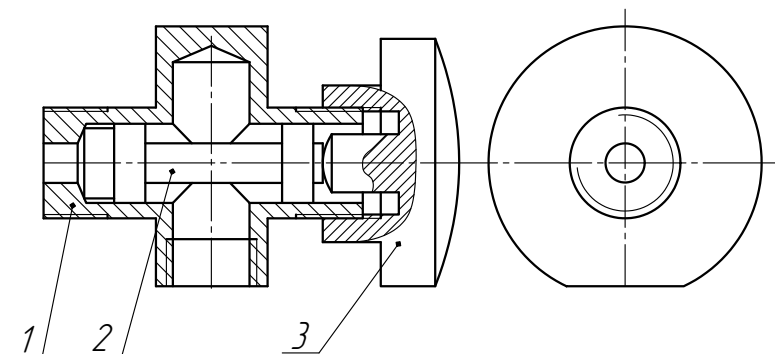
Чертеж сборочной единицы



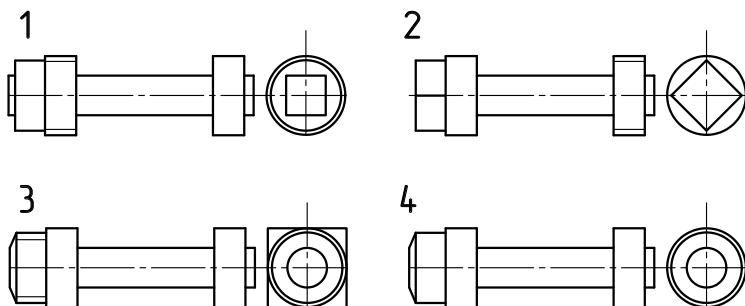
13. Назовите номер изображения, которому соответствует деталь поз. № 1 данной сборочной единицы.



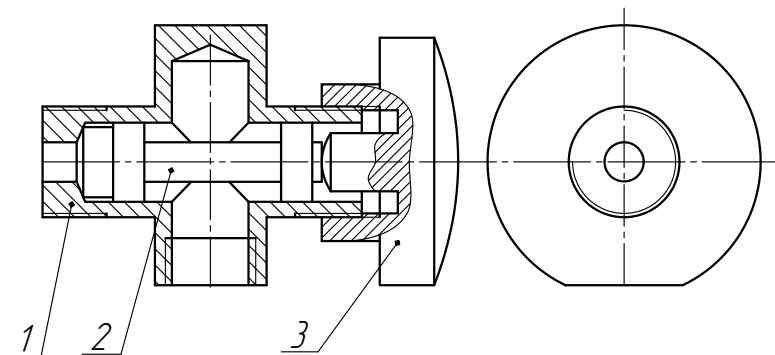
Чертеж сборочной единицы



14. Назовите номер изображения, которому соответствует деталь поз. № 2 данной сборочной единицы.



Чертеж сборочной единицы



Ответы на тестовые задания

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	2	8	3
2	4	9	4
3	2	10	2
4	4	11	4
5	3	12	1
6	2	13	1
7	1	14	4

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 1 / В.И. Анурьев ; под ред. И.Н. Жестковой. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2006. — 928 с. — ISBN 5-217-03343-6 (Т. 1); ISBN 5-94275-273-7 (Т. 1). — Текст : непосредственный.
2. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 2 / В.И. Анурьев ; под ред. И.Н. Жестковой. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2006. — 960 с. — ISBN 5-217-03344-4 (Т. 2); ISBN 5-94275-274-5 (Т. 2). — Текст : непосредственный.
3. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 3 / В.И. Анурьев ; под ред. И.Н. Жестковой. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2006. — 928 с. — ISBN 5-217-03345-2 (Т. 3); ISBN 5-94275-275-3 (Т. 3). — Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 2.101—2016. Единая система конструкторской документации. Виды изделий. — Взамен ГОСТ 2.101—68 : введен 2017-01-08. — Москва : СТАНДАРТИНФОРМ, 2016. — 12 с. — Текст : непосредственный.
5. ГОСТ 2.103—2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. — Взамен ГОСТ 2.101—68 : введен 2017-01-08. — Москва : СТАНДАРТИНФОРМ, 2015. — 9 с. — Текст : непосредственный.
6. ГОСТ 2.104—2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. — Взамен ГОСТ 2.104—68 : введен 2006-01-08. — Москва : Изд-во стандартов, 2006. — 15 с. — Текст : непосредственный.
7. ГОСТ 2.109—73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к рабочим чертежам : введен 1974-07-01. — Москва : СТАНДАРТИНФОРМ, 2015. — 9 с. — Текст : непосредственный.
8. ГОСТ 2.303—68. Единая система конструкторской документации. Линии : введен 1971-01-01. — Москва : Изд-во стандартов, 2006. — 9 с. — Текст : непосредственный.
9. ГОСТ 2.305—2008. Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения : введен 1971-01-01. — Москва : Изд-во стандартов, 1998. — 11 с. — Текст : непосредственный.

10. ГОСТ 2.306–68. Единая система конструкторской документации. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах : введен 1971-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2006. – 9 с. – Текст : непосредственный.
11. ГОСТ 2.307–2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений : введен 1971-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2007. – 21 с. – Текст : непосредственный.
12. ГОСТ 2.311–68. Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы : введен 1971-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2000. – 7 с. – Текст : непосредственный.
13. ГОСТ 2.315–68. Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей : введен 1971-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2007. – 9 с. – Текст : непосредственный.
14. Чекмарев, А.А. Инженерная графика : машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 396 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010353-2. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/912839>. – Текст : электронный.
15. Инженерная графика : учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-0525-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/74681> (дата обращения: 04.10.2019).

ГЛОССАРИЙ

Литье – технологический процесс изготовления отливок, заключающийся в заполнении литейной формы расплавленным материалом (литейным сплавом, пластмассой, некоторыми горными породами).

Вентиль – запорное устройство в трубопроводах для перекрытия движущихся по ним потоков жидкости, пара или газа.

Ковка – высокотемпературная обработка давлением различных металлов, нагретых до ковочной температуры.

Точение – токарная обработка – обработка резанием при помощи резцов наружных (обтачивание) и внутренних (расточивание) поверхностей тел вращения (цилиндрических, конических и фасонных), а также спиральных и винтовых поверхностей.

Набивка сальниковая – материал, которым наполняется сальниковое устройство какого-либо изделия. Она служит для уплотнения мест сопряжения подвижных деталей с полостями, в которых находятся жидкие или газообразные вещества.

Штамповка – процесс пластической деформации материала с изменением формы и размеров тела. Чаще всего штамповке подвергаются металлы или пластмассы.

Клапан – устройство, предназначенное для открытия, закрытия или регулирования потока при наступлении определенных условий.

Основная надпись – образующая часть графического документа. В основной надписи записываются необходимые сведения, такие как обозначение чертежа, наименование чертежа, информация о предприятии, разработавшем чертеж, вес изделия, масштаб отображаемой детали, стадия разработки, номер листа, дата выпуска чертежа, а также информация о лицах, ответственных за данный документ.

Фаска – поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала.

Масштаб – отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к действительным размерам предмета.

Сварка – процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого.

Эскизы деталей, входящих в сборочную единицу «Вентиль»

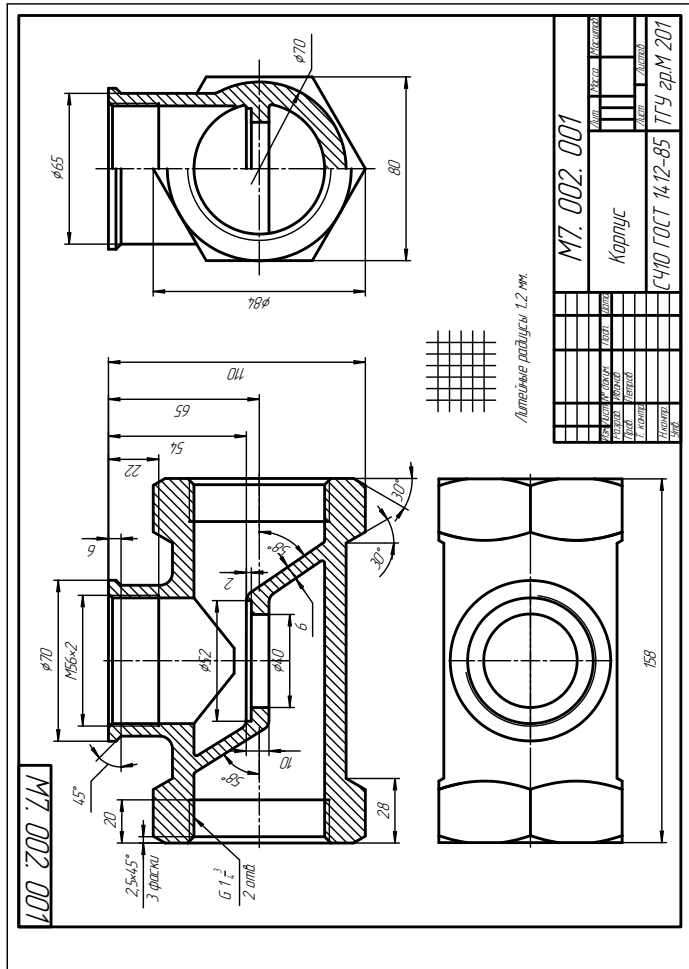
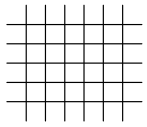
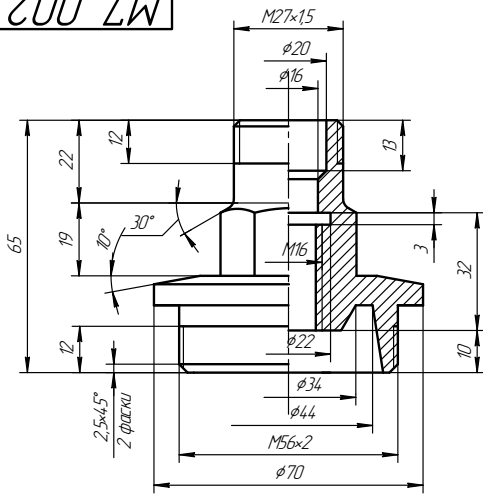


Рис. А.1. Эскиз корпуса

M7.002.002

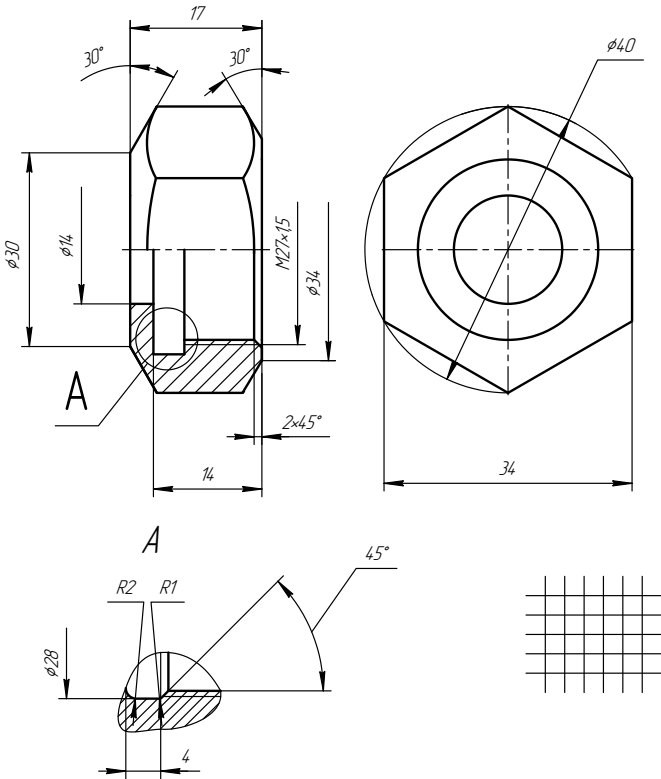


1. Литейные радиусы 1.2 мм.
2. Литейные уклоны 1°

				M7.002.002			
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						
Проб.	Петров						
Т. контр.					Лист	Листов	
Н.контр.				СЧ10 ГОСТ 14.12-85	ТГУ зр.М 201		
Утв.							

Рис. А.2. Эскиз крышки

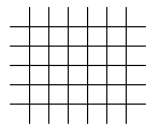
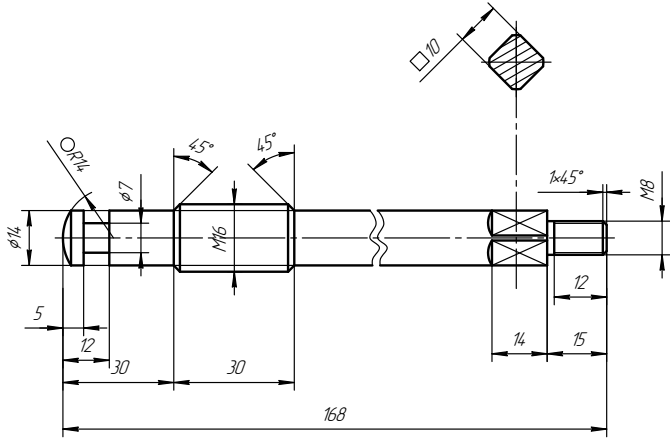
M7.002.003



				M7.002.003		
				<i>Гайка накидная</i>		
				Лист		Масштаб
				Лист		Листов
				Стэнсп ГОСТ 380-90 ТГУ зр.М 201		
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Иванов					
Проб.	Петров					
Т. контр.						
И.контр.						
Утв.						

Рис. А.3. Эскиз гайки накидной

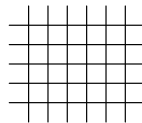
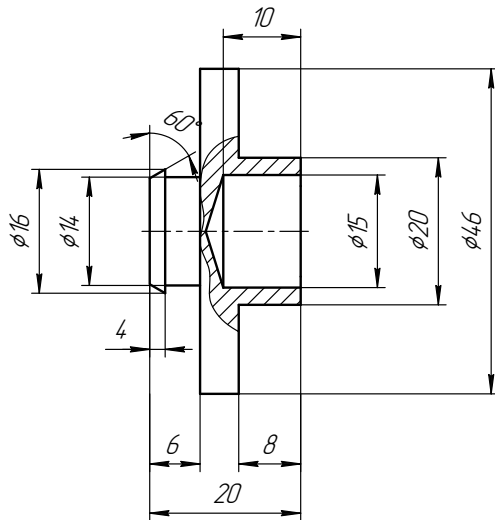
M7.002.005



				<i>M7.002.005</i>			
<i>Изм/Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Пздн</i>	<i>Дата</i>	<i>Шток</i>	<i>Лит</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Проб.</i>	<i>Петров</i>				<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Т. контр.</i>							
<i>Н.контр.</i>				<i>Сталь 45 ГОСТ 1050-88</i>	<i>ТГУ зр.М 201</i>		
<i>Утв.</i>							

Рис. А.4. Эскиз штока

M7.002.006



M7.002.006

Клапан

СтЗсп ГОСТ 380-94

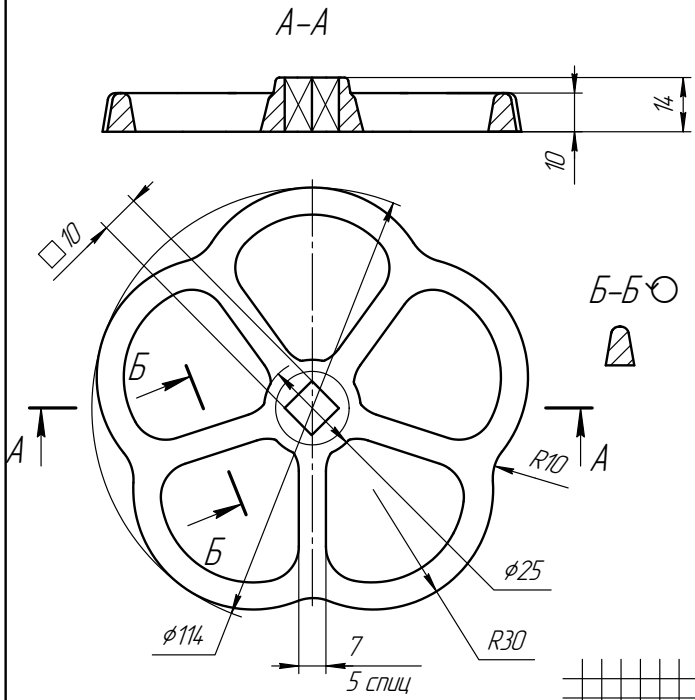
Лит	Масса	Масштаб
Лист		Листов

ТГУ зр.М 201

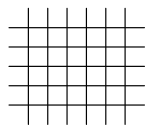
Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов		
Проб.	Петров		
Г. контр.			
И.контр.			
Чтв.			

Рис. А.5. Эскиз клапана

M7.002.008



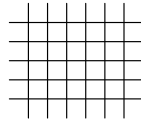
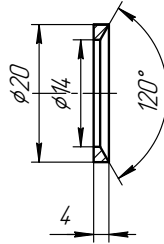
1. Литейные радиусы 1..2 мм.
2. Литейные уклоны 3°



				M7.002.008			
Изм/Лист	№ докум	Полн	Дата	Маховик	Лит	Масса	Масштаб
Разраб	Иванов						
Проб	Петров						
Г. контр.					Лист	Листов	
И.контр.				СЧ10 ГОСТ 14.12-85		ТГУ зр.М 201	
Утв.							

Рис. А.6. Эскиз маховика

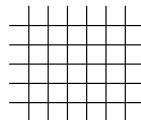
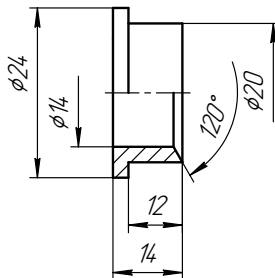
M7.002.009



				<i>M7.002.009</i>			
<i>Изм./Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Кольцо</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Проб.</i>	<i>Петров</i>						
<i>Т. контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Нконтр.</i>				<i>СтЗсп ГОСТ 380-94</i>	<i>ТГУ зр. М 201</i>		
<i>Утв.</i>							

Рис. А.7. Эскиз кольца

M7.002.011



				<i>M7.002.011</i>			
<i>Изм/Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Втулка нажимная</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Исполн.</i>						
<i>Проб.</i>	<i>Летров</i>				<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Т. контр.</i>							
<i>Н.контр.</i>				<i>СтЗсп ГОСТ 380-94</i>	<i>ТГУ зр. М 201</i>		
<i>Утв.</i>							

Рис. А.8. Эскиз втулки нажимной

Эскизы деталей, входящих в сборочную единицу «Пробковый кран»

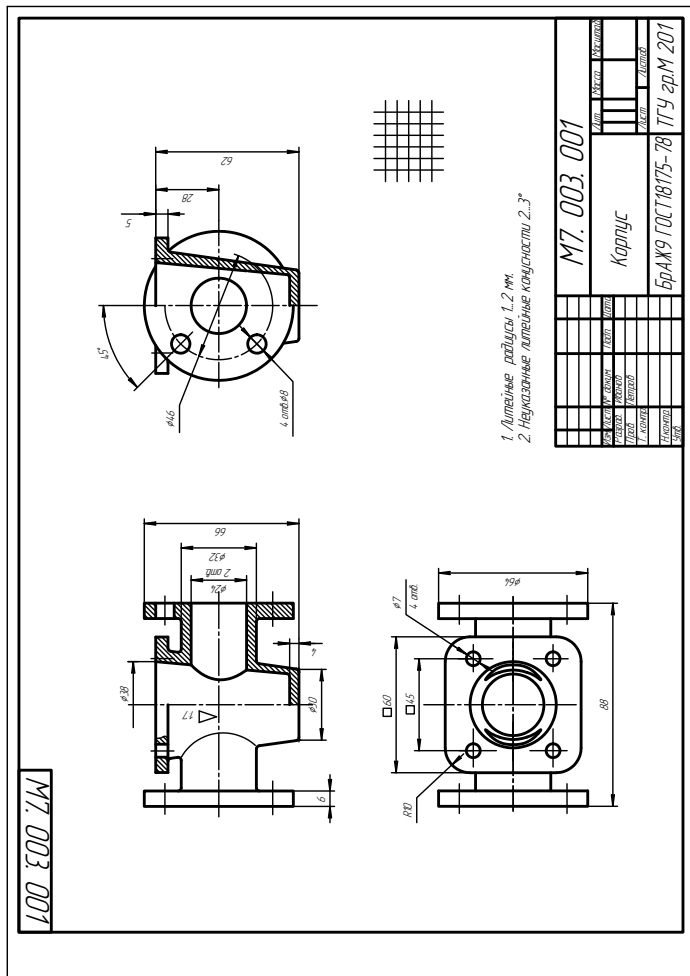
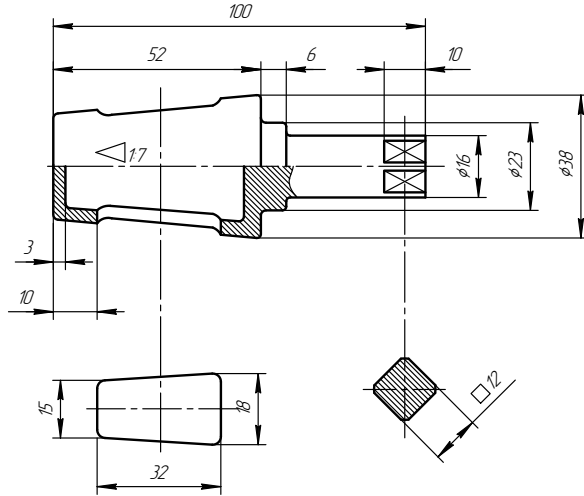


Рис. Б.1. Эскиз корпуса

M7.003.002



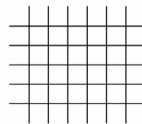
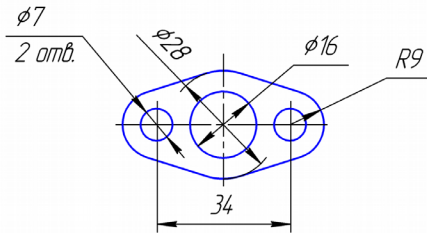
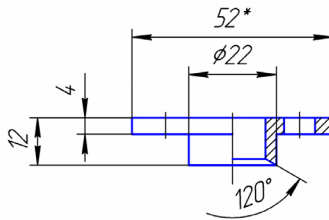
Литейные радиусы 1..2 мм.

M7.003.002

Изм/Лист	№ докум	Подп.	Дата	Пробка	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						
Проб.	Петров						
Т. контр.					Лист	Листов	
Исполн.				БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78	ТГУ зр.М 201		
Чтб.							

Рис. Б.2. Эскиз пробки

M7.003.003



1. * Размер для справок.
2. Литейные радиусы 1..2 мм.

M7.003.003

Крышка
сальника

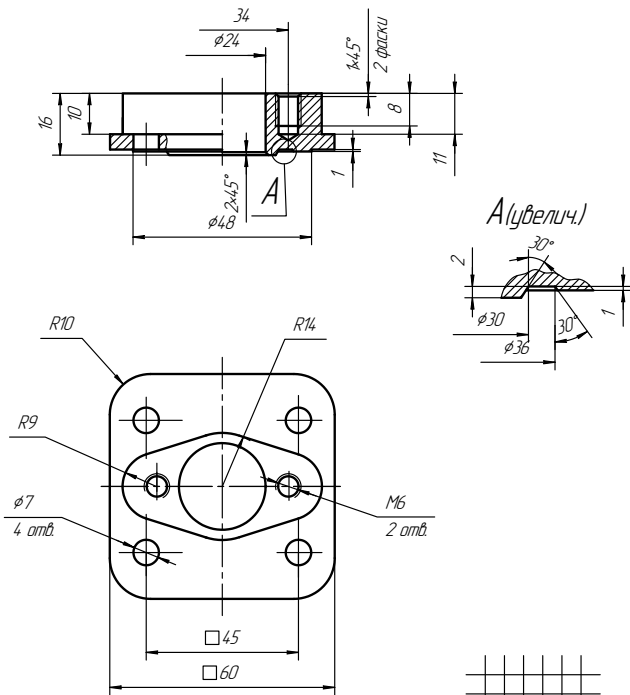
БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78

Лист	Масса	Масштаб
Лист		Листов
ТГУ		гр.М 201

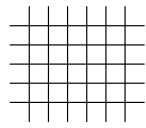
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов		
Проб.	Петров		
Т. контр.			
Н.контр.			
Утв.			

Рис. Б.3. Эскиз крышки сальника

M7.003.004



1. Литейные радиусы 1...2 мм.
2. Литейные конусности 2...3°.



				M7.003.004			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка	Лит.	Масса	Масштаб
					Разраб.	Иванов	
Проб.	Петров						
Т. контр.							
Н.контр.				БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78	Лист	Листов	
Утв.					ТГУ зр.М 201		

Рис. Б 4. Эскиз крышки

Примеры выполнения эскизов деталей и сборочного чертежа вентиля со сложной формой корпуса

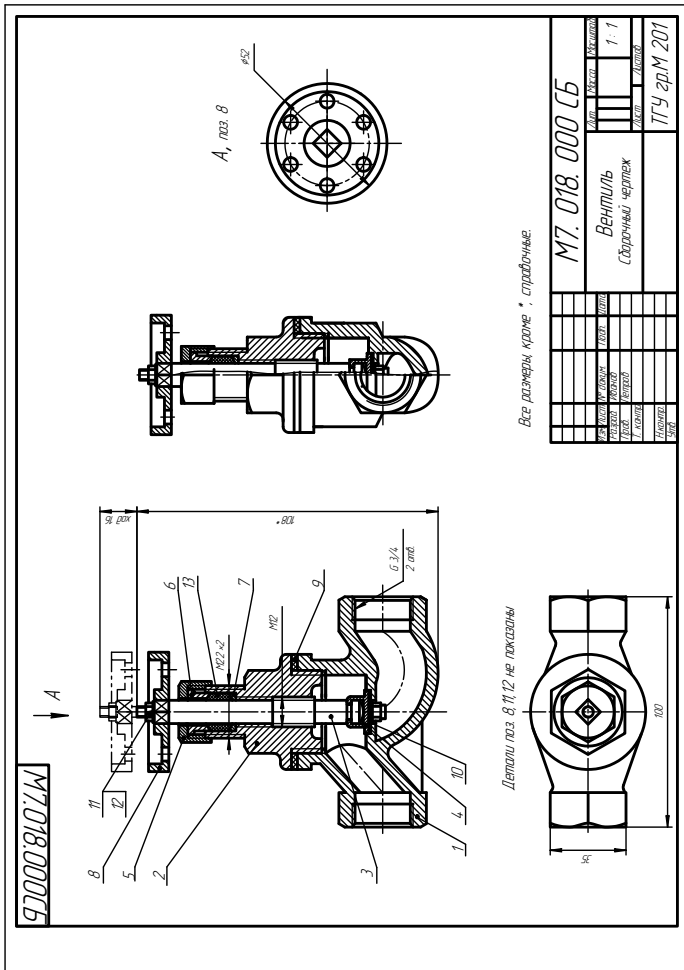


Рис. В.1. Сборочный чертёж вентиля с корпусом сложной формы

Листы		Формат	Экз.	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
									№
Левый						<u>Документация</u>			
		A2		7. 018. 000 СБ	Сборочный чертёж				
Справа						<u>Детали</u>			
		A3	1	7. 018. 001	Корпус	1			
		A4	2	7. 018. 002	Крышка	1			
		A4	3	7. 018. 003	Шток	1			
		A4	4	7. 018. 004	Клапан	1			
		A4	5	7. 018. 005	Гайка накидная	1			
		A4	6	7. 018. 006	Втулка	1			
		A4	7	7. 018. 007	Кольцо сальниковое	1			
		A4	8	7. 018. 008	Маховик	1			
		B4	9	7. 018. 009	Прокладка $\phi 36 / \phi 50$	1			
Листы и дата						Пластина 1Ф-1-ТМКЩ- -С-3 ГОСТ 7338-90			
		B4	10	7. 018. 011	Прокладка $\phi 14 / \phi 18$	1			
Листы и дата						Пластина 1Ф-1-ТМКЩ- -С-3 ГОСТ 7338-90			
						<u>Стандартные изделия</u>			
Взам. инв. №						Гайка М6 ГОСТ 5915-70	2		
						Шайба 6 ГОСТ 11371-78	2		
Листы и дата									
Листы и дата									
Инв. № табл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	M7. 018. 000		
		Разраб.	Масакова						
Листы и дата		Лит.	Лист	Листов	Вентиль			1	2
		Лит.	Лист	Листов					
Листы и дата		Пров.	Быткова				ТГУ каф НГ и Ч		
		Исполн.							
Листы и дата		Этп.					Копировал		

Рис. В.2. Спецификация. 1-й лист

Инв. № подл.				Лист и дата				Взам. инв. №				Лист и дата			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование				Кол.	Примечание						
				<i>Материалы</i>											
		13		Набивка сальниковая											
				АП ГОСТ 5152 - 84				0,01	кг						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	М7. 018. 000							Лист			
					Копировал							2			
								Формат А4							

Рис. В.3. Спецификация. 2-й лист

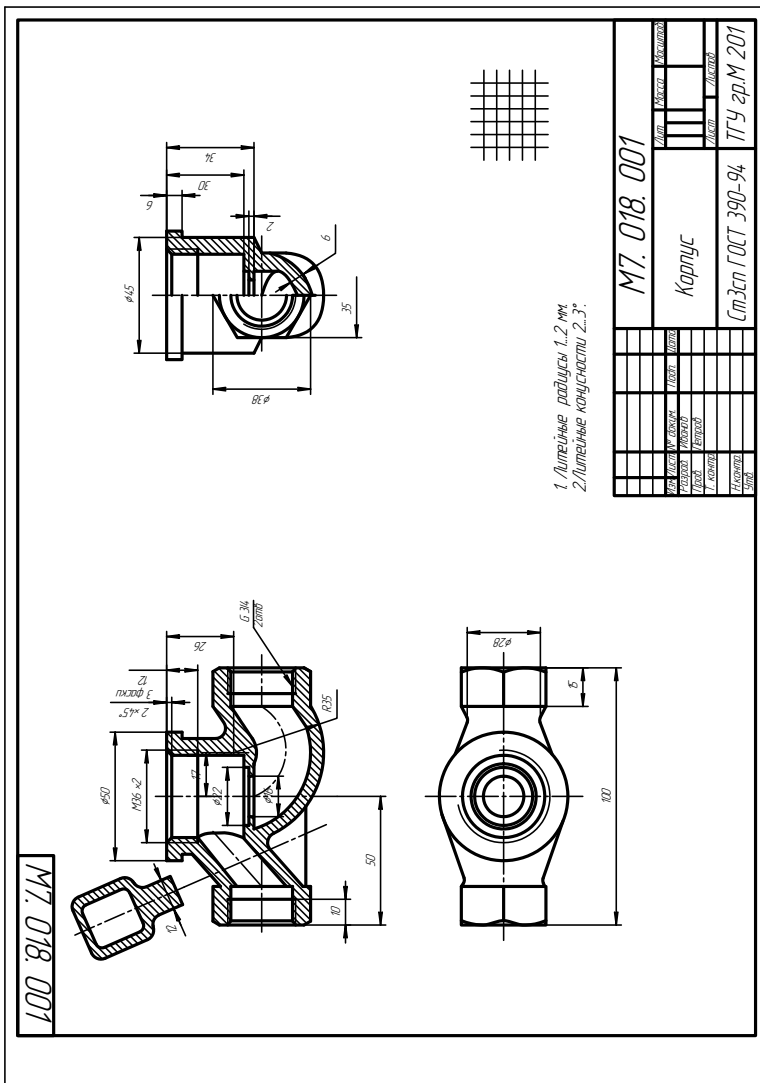
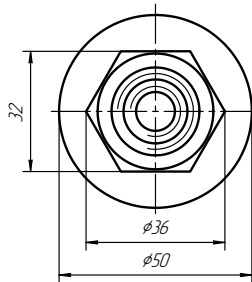
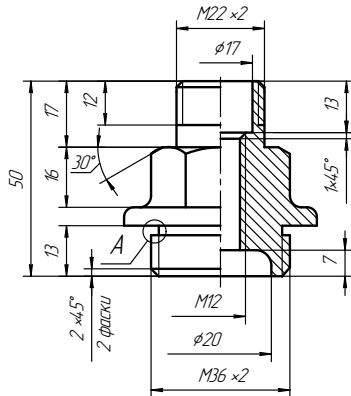
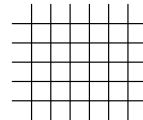
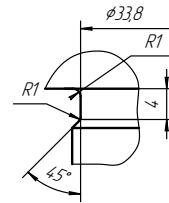


Рис. В.4. Эскиз корпуса вентиля сложной формы

M7. 018. 002



A (увелич.)



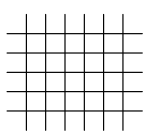
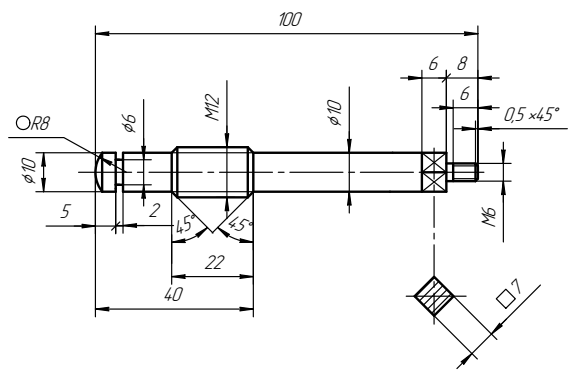
1. Литейные радиусы 1.2 мм.
2. Литейные конусности 2...3°

M7. 018. 002

				Крышка	Лит.	Масса	Масштаб
Изм./лист	№ докум.	Лист	Дата				
Разраб.	Иванов						
Проб.	Петров						
Т. контр.					Лист	Листов	
А.контр.				СтЗсп ГОСТ 380-94	ТГУ зр.М 201		
Утв.							

Рис. В.5. Эскиз крышки

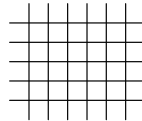
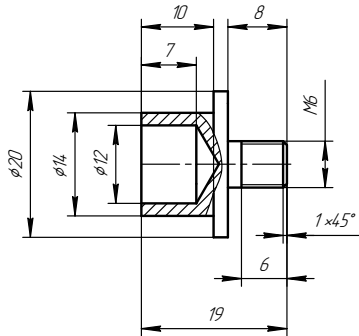
M7. 018. 003



				M7. 018. 003			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шток	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						
Проб.	Петров				Лист	Листов	
Т. контр.							
Н.контр.				Сталь 45 ГОСТ 1050-88	ТГУ зр.М 201		
Чтб.							

Рис. В.6. Эскиз штока

M7.018.004



M7.018.004

Клапан

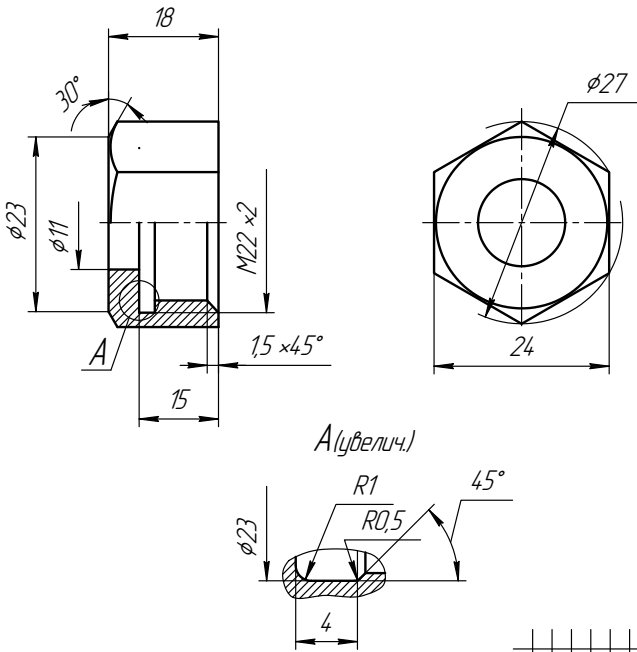
СтЗсп ГОСТ 380-94

Лист	Масса	Масштаб
Лист		Листов

ТГУ зр.М 201

Рис. В.7. Эскиз клапана

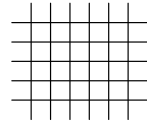
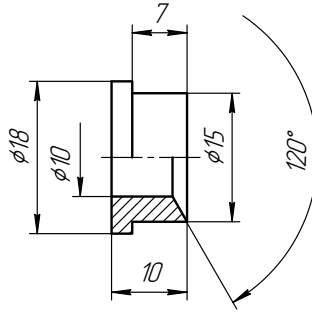
M7.018.005



				M7.018.005		
				Гайка накидная		
Изм/лист	№ докум	Подп	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб	Иванов					
Проб	Петров					
Г. контр.				Лист	Листов	
Г. контр.				СтЗсп ГОСТ 380-94 ТГУ гр.М 201		
Утв.						

Рис. В.8. Эскиз гайки накидной

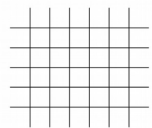
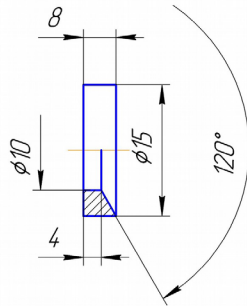
M7. 018. 006



				<i>M7. 018. 006</i>			
<i>Изм./Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Втулка</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>						
<i>Проб.</i>	<i>Петров</i>						
<i>Т. контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Н.контр.</i>				<i>СтЗсп ГОСТ 380-94</i>	<i>ТГУ зр.М 201</i>		
<i>Чтб.</i>							

Рис. В.9. Эскиз втулки

M7. 018. 007

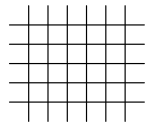
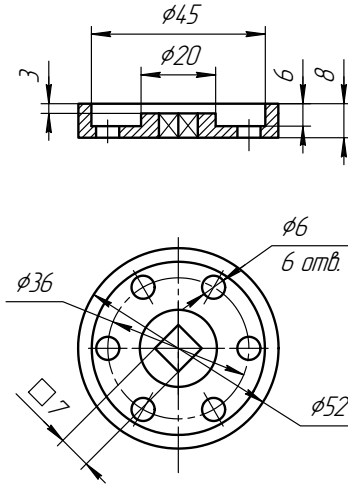


M7. 018. 007

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кольцо			Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов								
Проб.	Петров			Стэн ГОСТ 380-94 ТГУ зр.М 201			Лист	Листов	
Т. контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Рис. В.10. Эскиз кольца сальникового

M7. 018. 008



M7. 018. 008

Маховик

СтЗ ГОСТ 380-94

Лист	Масса	Масштаб
Лист		Листов

ТГУ зр.М 201

Изм/Лист	№ докум	Издн	Дата
Разраб	Иванов		
Проб	Петров		
Г. контр.			
Н.контр.			
Утв.			

Рис. В.11. Эскиз маховика

Пример выполнения сборочного чертежа вентиля без крышки

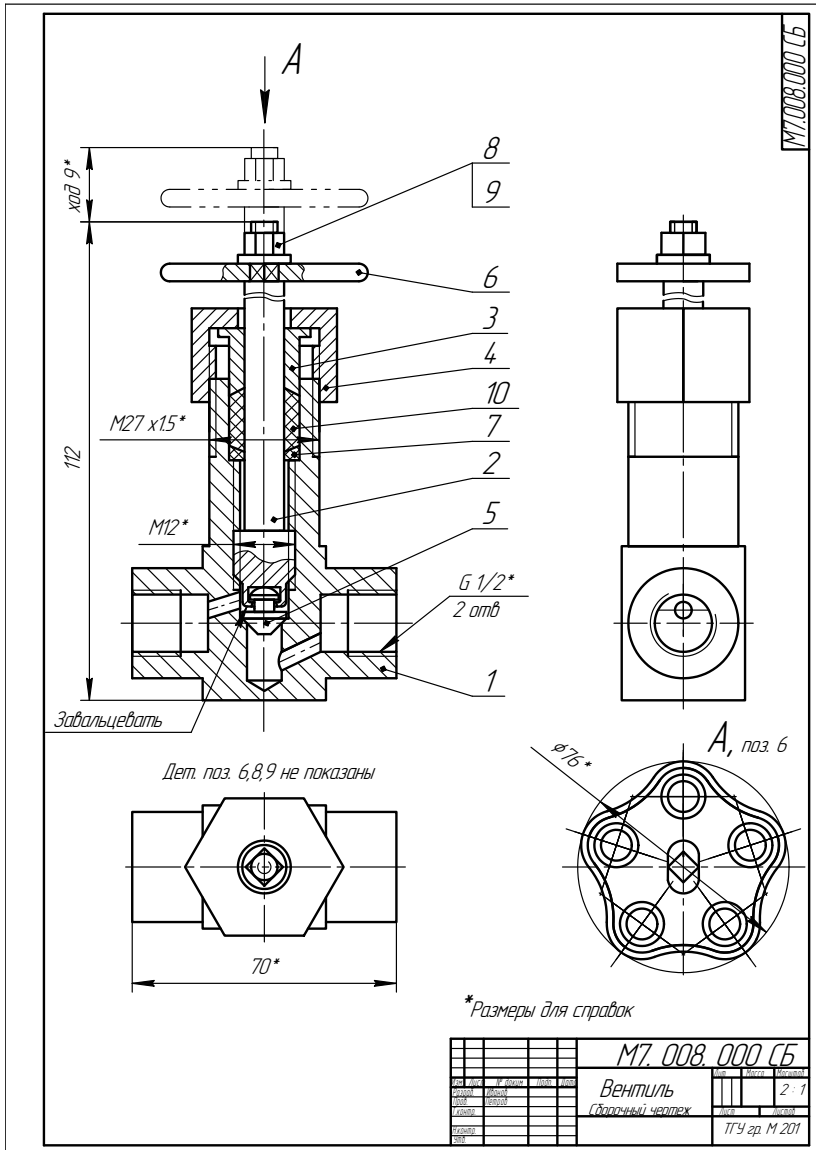


Рис. Г.1. Сборочный чертеж вентиля без крышки