



Некоммерческое  
акционерное  
общество

**АЛМАТИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИКИ И  
СВЯЗИ**

Кафедра системы управления  
аэрокосмической техникой

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА  
ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА И СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ**

Методические указания и задания к выполнению  
расчетно-графических работ для студентов  
специальностей 5В071800 – Электроэнергетика,  
5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства

Алматы 2016

СОСТАВИТЕЛЬ: Е.М.Мажиев. Инженерная и компьютерная графика. Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графических работ для студентов специальностей 5В071800-Электроэнергетика, 5В081200-Энергообеспечение сельского хозяйства.-Алматы:АУЭС, 2016.- 62с.

Составление чертежа общего вида и сборочного чертежа, как этап изучения курса технического черчения, играет важную роль в инженерной подготовке.

В настоящих методических указаниях даются практические рекомендации по выполнению чертежа общего вида, таблицы составных частей изделия, спецификации и сборочного чертежа.

На каждое новое промышленное изделие разрабатывается конструкторская и рабочая документация согласно ГОСТ 2.103-68. Поэтому, как конструкторский документ, чертеж общего вида относится к техническому проекту, а сборочный чертеж к рабочей конструкторской документации.

Перед выполнением задания рекомендуется ознакомиться со всем материалом, изложенным в методических указаниях. Успешное усвоение этих рекомендаций существенно облегчит в дальнейшем выполнение курсовых и дипломного проектов.

Ил.53, табл.1, библи. - 18 назв.

Рецензент: канд.тех.наук, доцент Гали К.О.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2016 год.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016 г.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1 Цель работы и задание .....   | 4  |
| 2 Краткие сведения об изделиях, их структуре и стадиях разработки<br>конструкторских документов ..... | 5  |
| 3 Чертеж общего вида .....  | 8  |
| 3.1 Содержание и оформление работы .....  | 9  |
| 3.1.1 Ознакомление с изделием .....   | 9  |
| 3.1.2 Разборка изделия на составные части и детали .....  | 10 |
| 3.1.3 Эскизирование деталей .....   | 11 |
| 3.1.4 Выполнение чертежа общего вида .....  | 18 |
| 4 Сборочный чертеж .....  | 25 |
| 4.1 Содержание и оформление работы .....  | 25 |
| 4.1.1 Ознакомление с изделием .....   | 25 |
| 4.1.2 Выполнение структурной схемы .....  | 27 |
| 4.1.3 Выполнение сборочного чертежа .....   | 28 |
| 4.1.4 Спецификация .....  | 30 |
| 5 Изображение различных устройств на чертеже .....  | 34 |
| 5.1 Изображение уплотнительных устройств .....  | 34 |
| 5.2 Изображение крепления золотника на шпинделе .....   | 35 |
| 5.3 Крепление маховика на шпинделе .....  | 36 |
| 5.3.1 Маховики .....  | 36 |
| 5.4 Конструктивные особенности деталей .....  | 38 |
| 6 Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах .....  | 38 |
| Приложение А .....  | 41 |
| Список литературы .....   | 61 |

## 1 Цель работы и задание

Целью данной графической работы является изучение правил и приобретение навыков составления и оформления чертежа общего вида, таблицы составных частей изделия, структурной схемы сборочной единицы, спецификации и сборочного чертежа в соответствии со стандартами ЕСКД, а также закрепление знаний и навыков по выполнению эскизов деталей.

Варианты заданий приведены в приложении А к настоящим методическим указаниям. Необходимый объем выполняемых студентом заданий определяет преподаватель, ведущий практические занятия по инженерной и компьютерной графике. Если объем заданий будет ограничен лишь выполнением эскизов деталей, то в этом случае задание рекомендуется выполнять в такой последовательности:

1-этап. Разобрать изделие на составные части и детали, осмотреть деталь, определить наименование, назначение и материал. Провести анализ конструкции и установить из каких геометрических поверхностей она состоит.

2-этап. Определить главный вид и количество изображений. Главным изображением может быть вид спереди, фронтальный разрез или сочетание вида с разрезом.

3-этап. Выбрать и приготовить формат. Формат листа выбирается по ГОСТ 2.301-68. На выбранном формате наносят рамку и выделяют в правом нижнем углу место для основной надписи.

4-этап. Разметить изображения на листе. Выбрав глазомерный масштаб изображений, устанавливают “на глаз” соотношение габаритных размеров детали и тонкой линией намечают прямоугольниками место для каждой проекции детали. При этом предусматривают свободную площадь между изображениями, необходимую для нанесения размеров, надписей, технических требований. Мелкие элементы детали следует показать на выносных элементах в увеличенном виде.

5-этап. Провести соответствующие осевые и центровые линии, нанести очертания контура изображения детали.

6-этап. Выполнить мелкие элементы изображений детали (фаски, проточки, галтели, радиусы, резьбы), удалить лишние линии и показать графическое обозначение материала детали в разрезах и сечениях штриховкой.

7-этап. Оформление изображений элементов детали. Производится обводка изображений соответствующими линиями.

8-этап. Нанесение размерных линий и условных знаков. Определить базы для нанесения размеров, выполнить выносные и размерные линии с нанесением знаков (диаметра, радиуса, квадрата, конусности, уклона, типа резьбы и т.п.) по правилам ГОСТ 2.307-68. Одновременно уточняется шероховатость отдельных поверхностей детали и наносятся условные знаки, определяющие шероховатость.

9-этап. Нанесение размерных чисел. При помощи измерительных инструментов определяют размеры элементов детали, размерные числа наносятся на ранее нанесенных размерных линиях, при наличии у детали элементов с резьбой необходимо установить ее параметры и нанести на эскиз соответствующие обозначения и размер резьбы.

10-этап. Окончательное оформление эскиза. Заполняется основная надпись. В случае необходимости приводятся сведения о предельных отклонениях размеров, формы и расположения поверхностей, составляются технические требования и выполняются пояснительные надписи.

## **2 Краткие сведения об изделиях, их структуре и стадиях разработки конструкторских документов**

*Изделием* называют любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии. Различают изделия основного и вспомогательного производств. К изделиям основного производства относятся изделия, предназначенные для поставки. К изделиям вспомогательного производства относятся изделия, предназначенные для собственных нужд предприятия. К ним относятся, в частности, технологическая оснастка (режущие инструменты, измерительные инструменты, штампы, приспособления и пр.).

В зависимости от того, что является предметом изготовления и поставки, изделием основного производства можно считать как сложную машину, так и ее часть или простейшую деталь. Например, станкостроительный завод выпускает станки, машиностроительный - прокатные станы, завод нормализованных деталей - болты, гайки, шайбы. Станок, болт, гайка являются изделиями основного производства вышеперечисленных заводов.

ГОСТ 2.101-68 устанавливает следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Изделия, состоящие из двух и более деталей, называют специфицированными.

*Сборочная единица* - такое специфицированное изделие, составные части которого соединяются между собой сборочными операциями: свинчиванием, сваркой, клепкой, запрессовкой, склеиванием и т.п. Характерным признаком сборочной единицы как составной части изделия является возможность ее сборки обособленно от других частей изделия, а также возможность установки ее и присоединения к другим частям изделия без предварительной разборки.

*Деталь*, в отличие от сборочной единицы, является неспецифицированным изделием. Изготавливается деталь из одного материала, без применения сборочных операций.

К *комплексам* относятся специфицированные изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций,

установленных для всего комплекса, например: цех-автомат, завод-автомат, бурильная установка.

*К комплектам* относятся два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей; комплект инструментов.

ГОСТ 2.103-68 устанавливает следующие стадии разработки конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности и этапы выполнения работ:

*Техническое предложение* предусматривает подбор материалов, а также технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия.

Техническое предложение обычно содержит обзор существующих конструкций отечественного и зарубежного производства, оценку их конструктивных особенностей и эксплуатационных показателей, варианты процессов работы и компоновки будущего изделия. В техническом предложении указываются преимущества и недостатки каждого варианта, даются технико-экономические показатели, описание конструкции оптимального варианта будущего изделия.

Документам на стадии технического предложения присваивается литер «П». После согласования и утверждения технического предложения разрабатывается эскизный проект.

Из конструкторских документов, в техническом предложении, могут быть: чертеж общего вида; габаритный чертеж; схема.

Обязательными документами являются: ведомость технического предложения; пояснительная записка.

*Эскизный проект* является совокупностью конструкторских документов (литер «Э»), которые содержат принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и работе изделия. В эскизном проекте дается описание конструкции, ее работа, уточняется производительность, дается технико-экономический расчет.

При разработке эскизного проекта детально прорабатывается оптимальный вариант, составляется кинематическая схема, эскизно выполняются основные сборочные единицы изделия.

Из конструкторских документов в эскизном проекте могут быть: чертеж общего вида; теоретический чертеж; габаритный чертеж; схемы; ведомость покупных изделий; ведомость согласования применения покупных изделий. Обязательными документами являются: ведомость эскизного проекта; пояснительная записка.

*Технический проект* - совокупность конструкторских документов (литер «Т»), которые содержат окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации.

Из конструкторских документов в техническом проекте могут быть: чертежи деталей; чертеж общего вида; теоретический чертеж; габаритный чертеж; схемы; ведомость покупных изделий; ведомость технического проекта; пояснительная записка; технические условия; программа и методика испытаний; таблицы; расчеты; патентный формуляр; карта технического уровня и качества продукции. Обязательными документами являются: чертеж общего вида; ведомость технического проекта и пояснительная записка.

*Рабочая конструкторская документация* предназначена для изготовления и испытания изделия, которая является заключительной стадией проектирования.

Указанные стадии разработки конструкторской документации относятся, в основном, к изделиям серийного и массового производства.

Разработке рабочей документации индивидуального производства может предшествовать выполнение отдельных стадий проектирования (технического задания, технического предложения и т.д.). Обязательной в этом случае является разработка технического проекта, содержащего, как уже было сказано, исходные данные для составления рабочей документации.

К конструкторским документам, согласно ГОСТ 2.102-68, относятся графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Конструкторские документы подразделяют на следующие виды:

1) *Чертеж детали* - документ, содержащий изображения детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

2) *Сборочный чертеж* - документ, содержащий изображения изделия и другие данные, необходимые для сборочных операций и контроля.

3) *Чертеж общего вида* - документ, определяющий конструкцию изделия и поясняющий принцип работы его, взаимодействие его основных составных частей и геометрическую форму деталей. Подробные требования к выполнению чертежа общего вида устанавливаются в зависимости от стадии разработки и приводятся соответственно в ГОСТ 2.118-73; ГОСТ 2.119-73; ГОСТ 2.120-73.

4) *Монтажный чертеж* - документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.

5) *Габаритный чертеж* - документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами. Количество видов должно быть минимальным, но достаточным, чтобы дать представление о внешних очертаниях изделия и его выступающих элементах.

Изображения изделия выполняют сплошными основными линиями, а очертание частей, перемещающихся в крайние положения - тонкими штрих-

пунктирными с двумя точками линиями. На габаритном чертеже допускается изображать тонкими линиями «обстановку» - детали и сборочные единицы, не входящие в состав изделия.

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

7) *Спецификация* - документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

8) *Таблица перечня составных частей* - документ, определяющий состав изделия, представленного на чертеже общего вида. В таблицу перечня составных частей изделия составные части заносятся в определенной последовательности. Подробно об этом будет сказано при оформлении чертежа общего вида.

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

10) *Технические условия* - документ, содержащий потребительские (эксплуатационные) показатели изделия и методы контроля его качества.

11) *Программа и методика испытаний* - документ, содержащий технические данные, подлежащие проверке при испытании изделия, а также порядок и методы их контроля.

12) *Таблица* - документ, содержащий в зависимости от его назначения, соответствующие данные, сведенные в таблицу.

13) *Расчет* - документ, содержащий расчет параметров и величин.

Оформление того или иного документа встретится студенту при выполнении заданий по различным учебным дисциплинам. Конструкторские документы в зависимости от стадии разработки подразделяют на проектные (техническое предложение, эскизный проект, технический проект) и рабочие (рабочая документация).

### **3 Чертеж общего вида**

В зависимости от стадии разработки конструкторской документации (техническое предложение, эскизный проект, технический проект) предусматривается выполнение чертежа общего вида, при этом требования к нему предъявляются в соответствии стадии разработки. ГОСТ 2.118-73 устанавливает требования к чертежу общего вида при выполнении технического предложения, ГОСТ 2.119-73 - эскизного проекта, ГОСТ 2.120-73 - технического проекта.

Нами рассматривается чертеж общего вида, отвечающий требованиям технического проекта.

Как было указано ранее, чертежом общего вида является документ, определяющий конструкцию и поясняющий принцип работы изделия,

взаимодействие его основных составных частей и геометрическую форму деталей. Чертеж общего вида служит документом, на основании которого выполняются чертежи деталей и сборочный чертеж.

Чертеж выполняется с максимальными упрощениями, предусмотренными ГОСТ 2.109-73.

Составные части изделия, в том числе заимствованные и покупные, изображают упрощенно (отдельные даже контурными очертаниями), если при этом понятны: конструктивное устройство, взаимодействие составных частей и принцип работы изделия.

Чертежу общего вида присваивается индекс ВО, который ставится после обозначения документа в основной надписи, (рисунок 17).

В проектных организациях, конструкторских бюро при выполнении курсовых и дипломного проектов созданию чертежа общего вида предшествуют стадии разработки, о которых было указано ранее. В учебной практике по курсу технического черчения, при выполнении чертежа общего вида, ставится более скромная задача - выполнить чертеж общего вида по готовому изделию, то есть восстановить тот чертеж общего вида, который предшествовал составлению рабочей документации при изготовлении этого изделия.

### **3.1 Содержание и оформление работы**

В соответствии с назначенным вариантом задание студенту выдает преподаватель. При выполнении задания рекомендуется придерживаться следующей последовательности: ознакомление с изделием; разборка изделия на составные части и детали; эскизирование всех деталей (за исключением стандартных); выполнение чертежа общего вида; выполнение таблицы составных частей изделия; нанесение позиций и окончательное оформление чертежа. Рассмотрим указанные этапы более подробно с пояснениями и рекомендациями по их выполнению.

#### **3.1.1 Ознакомление с изделием.**

На этом этапе необходимо подробно ознакомиться с назначением, устройством, взаимодействием составных частей изделия и их материалом. Ознакомление значительно облегчается, если имеется возможность изучить техническую документацию этого изделия (паспорт, технические условия, пояснительную записку).

Рассмотрим первый этап на примере предохранительного клапана, внешний вид которого представлен на рисунке 1, а конструктивное устройство на рисунке 2.

«Клапан предохранительный» служит для ограничения давления жидкости в магистрали. Если давление в магистрали превышает расчетное, на которое отрегулирован клапан, то клапан 2 под давлением жидкости сжимает пружину 3 и открывает нижнее отверстие в корпусе 1. В зазоры, образо-

вавшиеся между клапаном и седлом, будет перепускаться жидкость до тех пор, пока давление в магистрали не упадет до установленного. Излишек жидкости уходит через отверстие, находящееся в левой части корпуса, по трубопроводу присоединенному к фланцу корпуса.

При понижении давления в магистрали до расчетного, пружина 3 возвращает клапан 2 в исходное положение и перекрывает сброс жидкости.

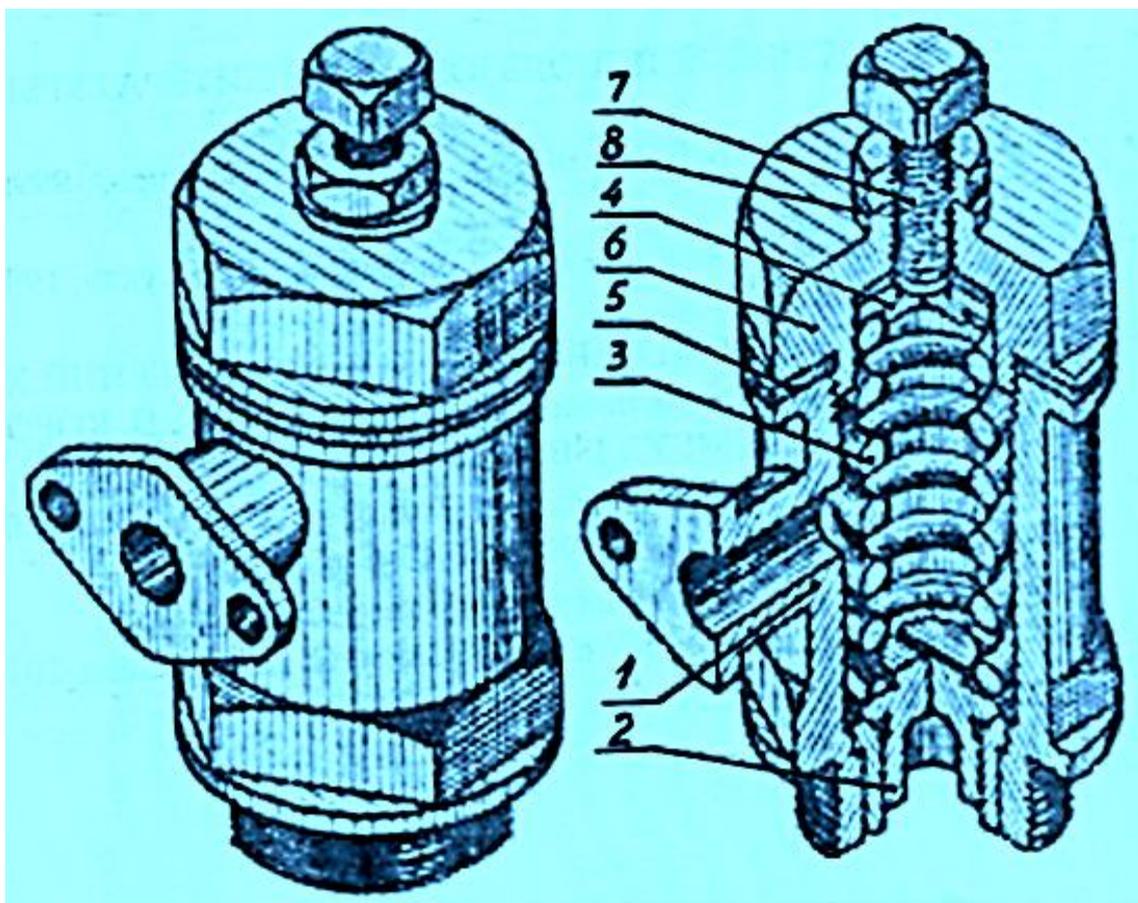


Рисунок 1

Рисунок 2

### 3.1.2 Разборка изделия на составные части и детали.

На рисунке 3 представлены составные части «Клапана предохранительного». Клапан включает: корпус, седло клапана, клапан, пружину, тарелку, прокладку, крышку, гайку, винт регулировочный.

На все перечисленные детали, кроме, гайки и винта регулировочного, выполняются эскизы. Детали-винт регулировочный и гайка не эскизируются, т.к. являются стандартными.

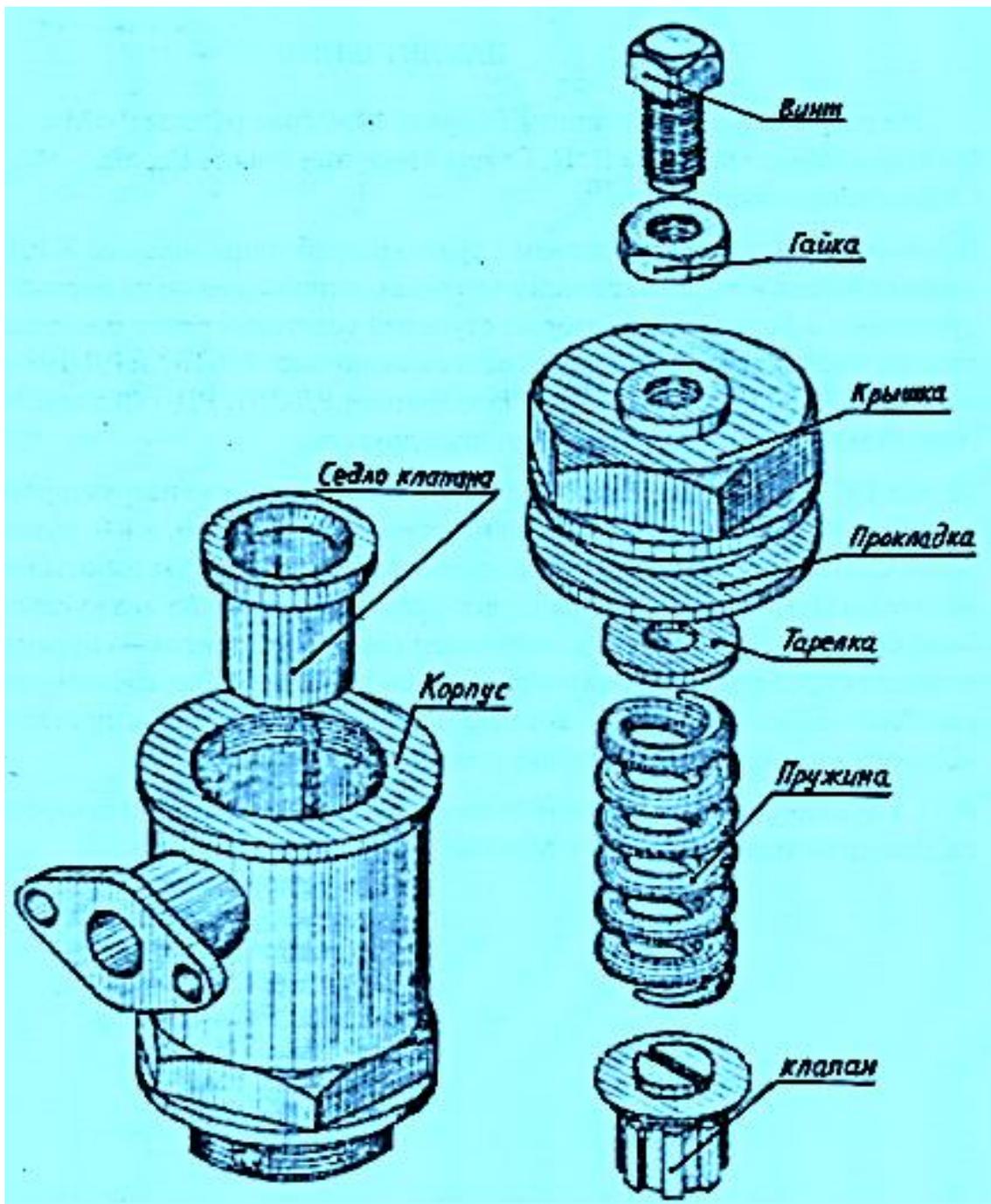


Рисунок 3

### 3.1.3 Эскизирование деталей.

Эскизирование деталей осуществляется в соответствии с рекомендациями и правилами, которые рассматриваются по теме: «Эскизы и чертежи деталей». Кратко следует напомнить, что эскизы выполняются на листах стандартного формата бумаги в клетку.

Количество видов, разрезов и выносных элементов определяется с учетом конструктивных особенностей каждой детали в отдельности. Выбор размера формата зависит от количества изображений и конструктивных особенностей детали.

В нашем случае для деталей: 2 (рисунок 18) - сборочная единица; 2,3,4, 5,6 (рисунок 20) - сборочный чертеж, достаточно форматов А4 (210 x 297), а для детали 1-корпус, формата А3 (297 x 420).

На эскизах: седло клапана 2 (рисунок 4), пружина 3 (рисунок 5), тарелка 4 (рисунок 7) достаточно выполнения одного изображения. При выполнении эскиза пружины следует руководствоваться указаниями ГОСТ 2.401-68. На эскизе клапан 2 (рисунок 6) выполнено три изображения: половина главного вида соединена с половиной фронтального разреза, вид слева и сечение А-А, необходимость последнего диктуется особенностью конструкции ходовой части клапана 2. Деталь-крышка 6 (рисунок 8) на эскизах представлена в 2-х изображениях. Эскиз детали корпуса 1 (рисунок 9) выполнен в трех изображениях: фронтальный разрез, горизонтальный разрез А-А и вид слева. Необходимость горизонтального разреза диктуется наличием в нижней части корпуса шестигранной призмы, а вида слева - геометрической формой фланца. Эскиз этой детали выполнен на формате А3.

При эскизировании особое внимание следует обратить на соответствие размеров сопрягаемых поверхностей деталей. Например, соответствие резьб корпуса 1 и крышки 6, посадочных мест седла клапана 2 с отверстием под седло в корпусе 1 и др.

При определении шероховатости следует визуально определить, каким инструментом может быть достигнута данная чистота поверхности и, пользуясь таблицей «Классы шероховатости поверхности» ГОСТ 2.789-73 и рисунком 33, установить эту чистоту и нанести на данную поверхность (рисунки 31, 32, 33).

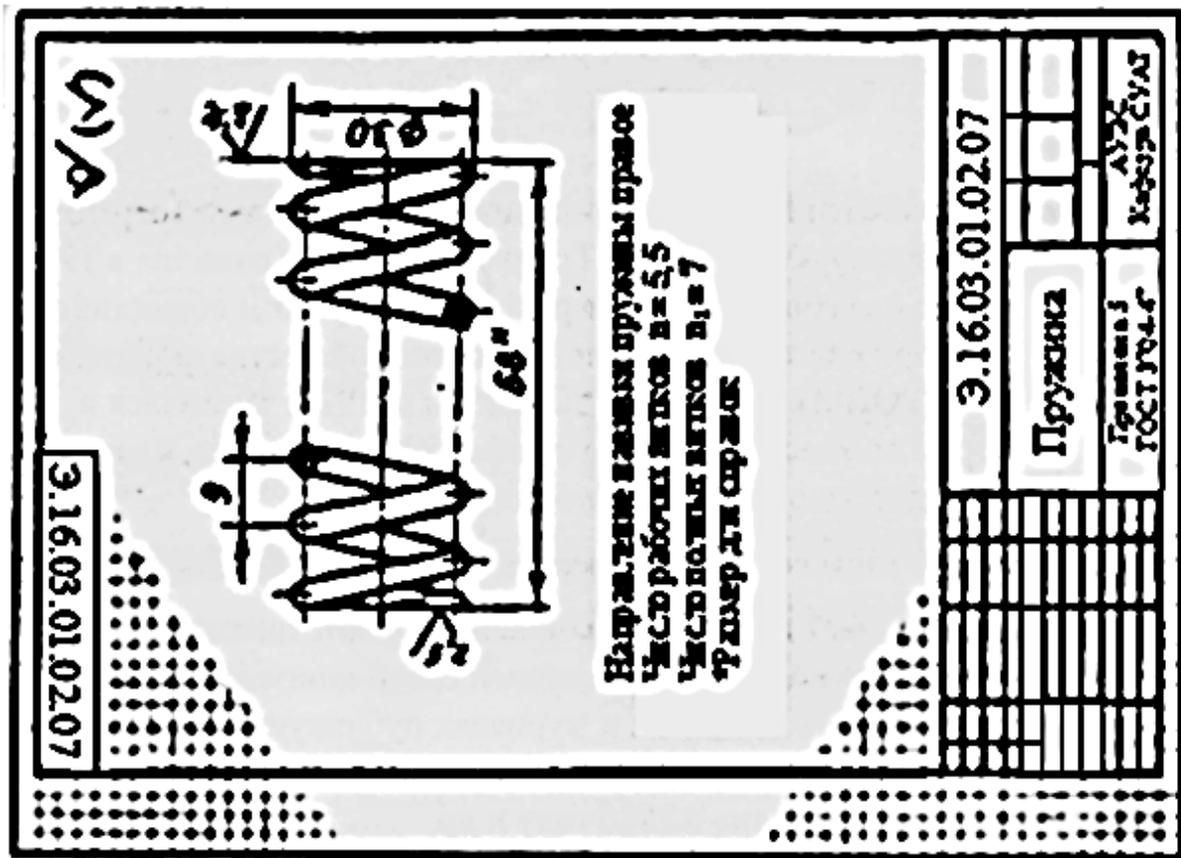


Рисунок 5

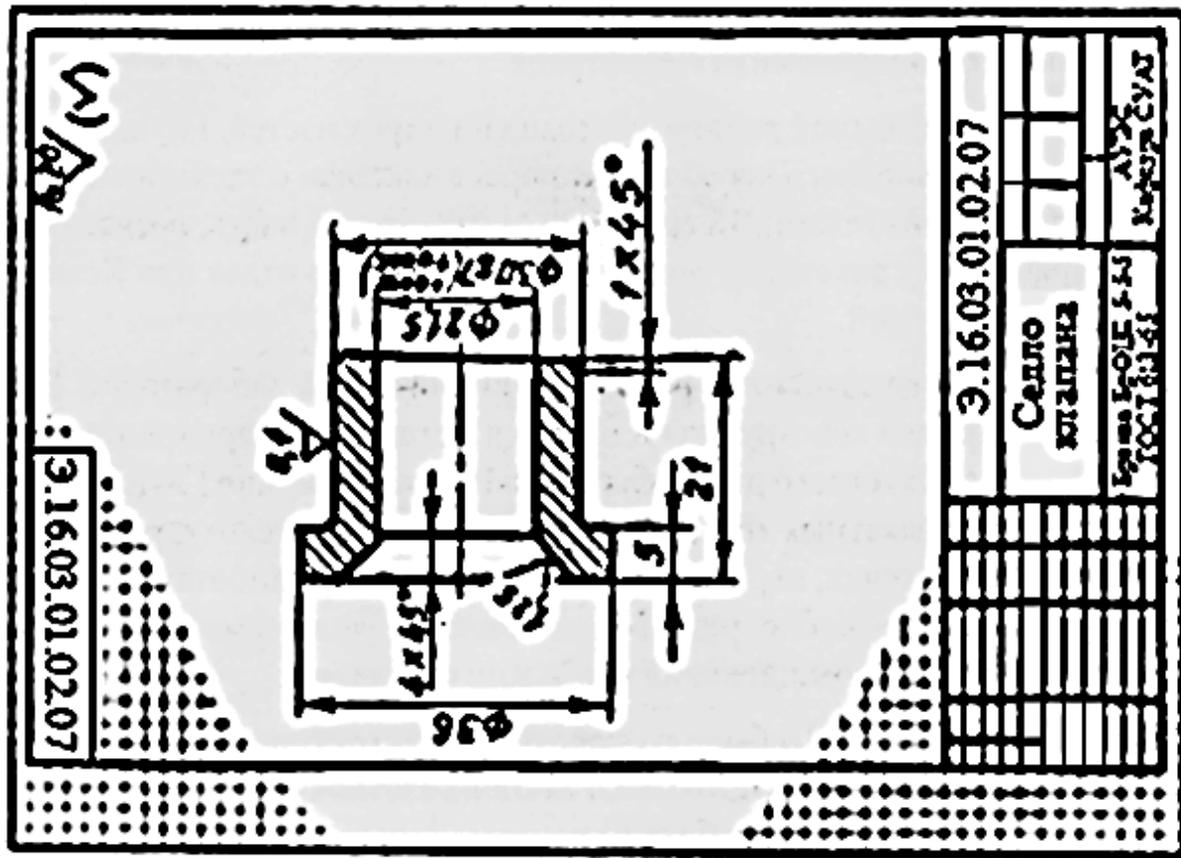


Рисунок 4



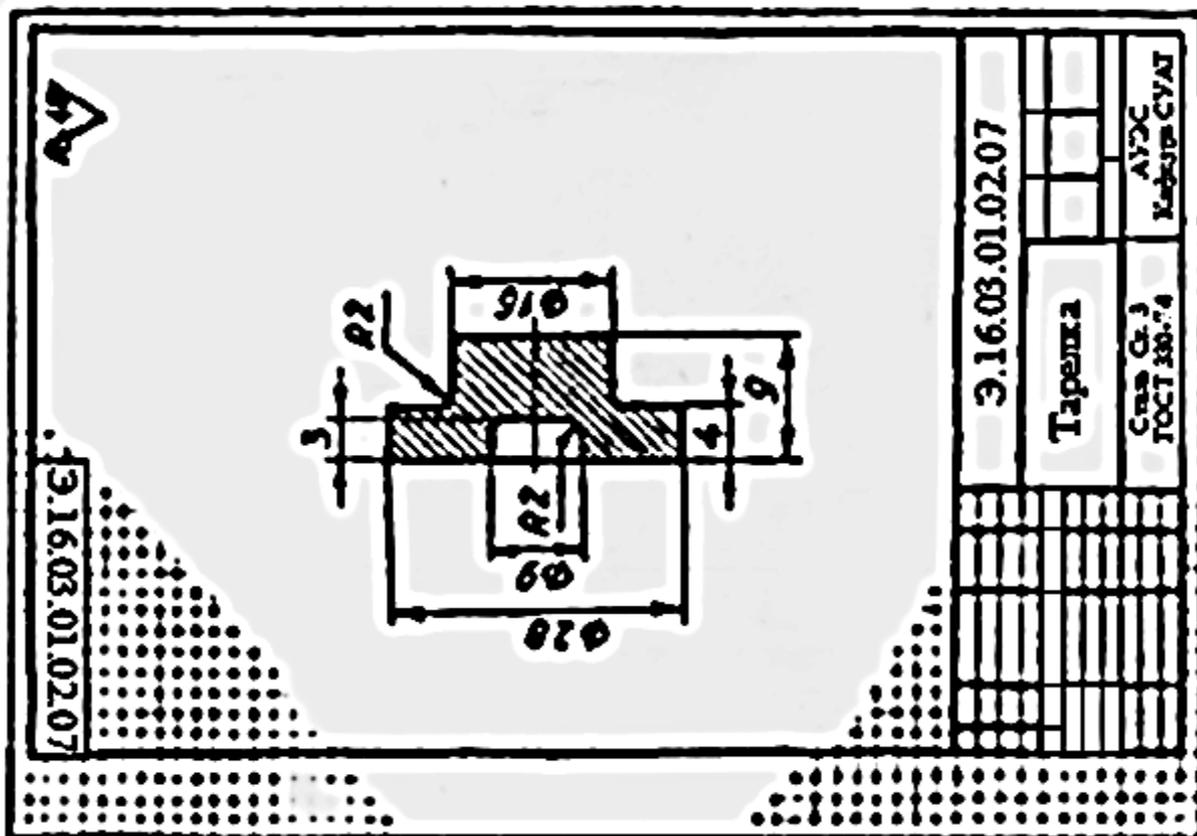


Рисунок 7

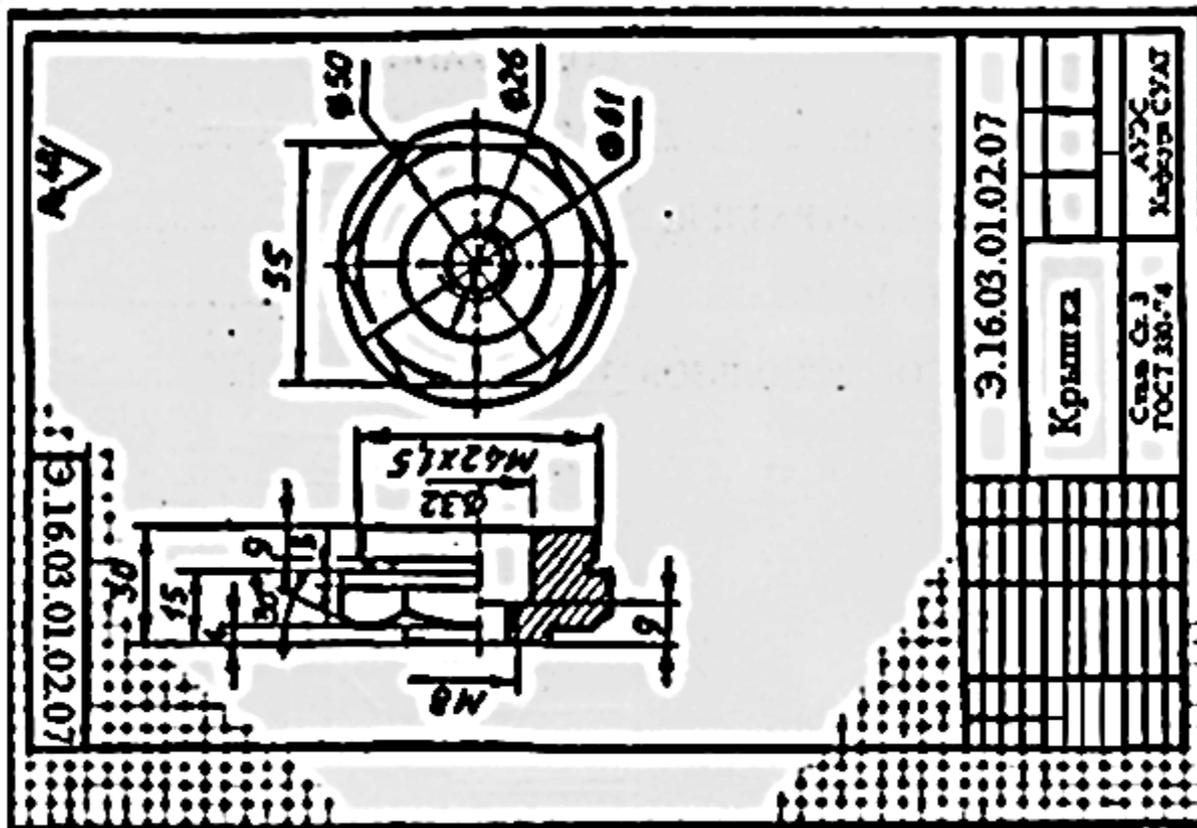


Рисунок 8



Выполненные и проверенные преподавателем эскизы подшиваются в обложку из чертежной бумаги по размерам формата А4.  
Оформление обложки представлено на рисунке 10.

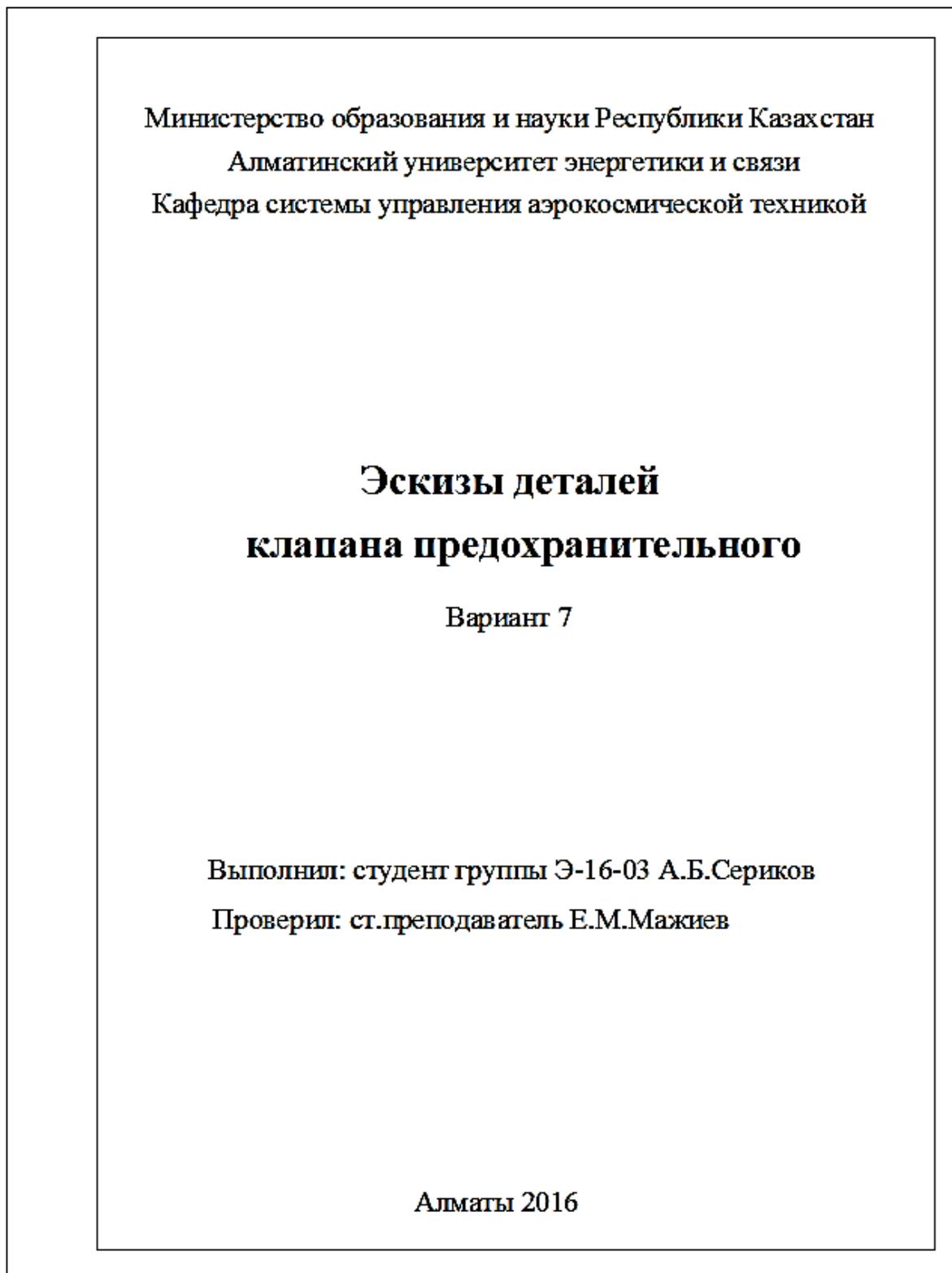


Рисунок 10

### 3.1.4 Выполнение чертежа общего вида.

Перед выполнением чертежа общего вида рекомендуется составить структурную схему изделия. Полная структурная схема применительно к чертежу общего вида строится по типу, приведенному на рисунке 11.



Рисунок 11

Для чертежа «Клапан предохранительный» структурная схема будет иметь вид (рисунок 12).

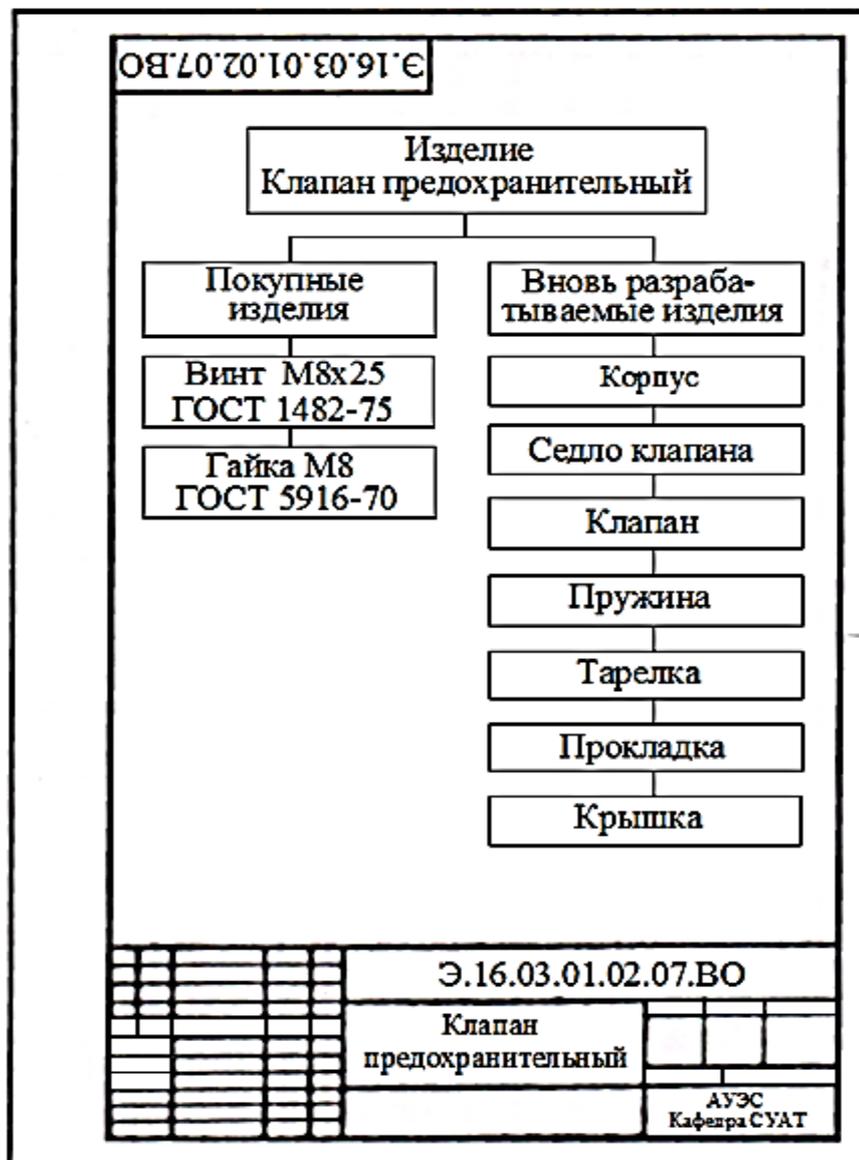


Рисунок 12

Структурная схема чертежа общего вида выполняется на чертежной бумаге формата А4 и подшивается в комплект эскизов, как первая страница. Выполняемый чертеж общего вида должен содержать достаточное количество изображений для того, чтобы по нему можно было установить:

- а) устройство изделия и принцип его работы;
- б) какие детали и в каком количестве входят в изделие;
- в) форму каждой детали;
- г) способы соединения деталей между собой (резьбой, сваркой, пайкой, клепкой, запрессовкой и т.д.);
- д) основные размеры изделия (подробно о нанесении размеров будет сказано ниже).

Чертеж общего вида выполняется на листах формата А1 или А2 - по указанию преподавателя. Работу над ним необходимо начинать только после окончания работы над эскизами. В процессе выполнения чертежа общего вида возможна небольшая доработка и уточнение эскизов. Например, недостаточное количество размеров, уточнение отдельных элементов детали и т.д.

Составление чертежа общего вида по эскизам следует начинать в такой последовательности:

- а) проанализировать изделие и, в зависимости от его сложности и конструктивных особенностей, входящих в него составных частей и деталей, определить необходимые изображения;

- б) выбрать масштаб и определить формат листа чертежной бумаги. Предпочтительным является масштаб 1:1, однако в зависимости от сложности и размеров изделия, можно взять масштаб уменьшения или увеличения, предусмотренный ГОСТ 2.302-68;

- в) выбрать главное изображение и наметить компоновку листа в целом, предусмотрев место для основной надписи и других информации. При компоновке изображений следует руководствоваться ГОСТ 2.305-2008;

- г) выполнить намеченные изображения. Вычерчивание начинать с корпусной детали и далее в таком порядке, чтобы каждая последующая деталь имела общую поверхность с ранее вычерченной деталью;

- д) вычертить дополнительные виды, разрезы, сечения, руководствуясь правилами ГОСТ 2.305-2008;

- е) нанести штриховку в разрезах и сечениях по правилам, предусмотренным ГОСТ 2.306-68, обращая внимание на то, что одна и та же деталь должна быть заштрихована одинаково (в одном направлении) на всех изображениях, а соприкасающиеся детали заштрихованы в разных направлениях с изображением границ деталей сплошными основными линиями;

- ж) нанести размеры.

На чертеже общего вида необходимо нанести следующие размеры.

*Габаритные* – размеры, определяющие внешние очертания изделия (длина, ширина и высота всего изделия). Если сборочная единица имеет

подвижные части, то следует указывать наибольший и наименьший размеры в крайних положениях.

*Установочные и присоединительные* – размеры, определяющие величины элементов, по которым данную сборочную единицу устанавливают на место монтажа или присоединяют к другому изделию, например, размеры опорных оснований, расстояние между отверстиями в них, диаметр этих отверстий, расстояние оси отверстия под вал до опорной поверхности подшипников и кронштейнов, размеры между осями отверстий во фланцах, типы и размеры резьб, служащих для присоединения сборочной единицы к другим изделиям. Размеры, характеризующие экспериментальные показатели работы сборочной единицы. Например, диаметры проходных отверстий задвижек и вентилях, максимальный ход поршня и т.п.

Размеры, нанесенные на чертеже общего вида, относят к справочным. Поэтому на свободном поле чертежа, над основной надписью или таблицей составных частей изделия необходимо записать: «\*Размеры для справок» ;

и) заполнить основную надпись. Форма, размеры и заполнение основной надписи показаны на рисунке 13.

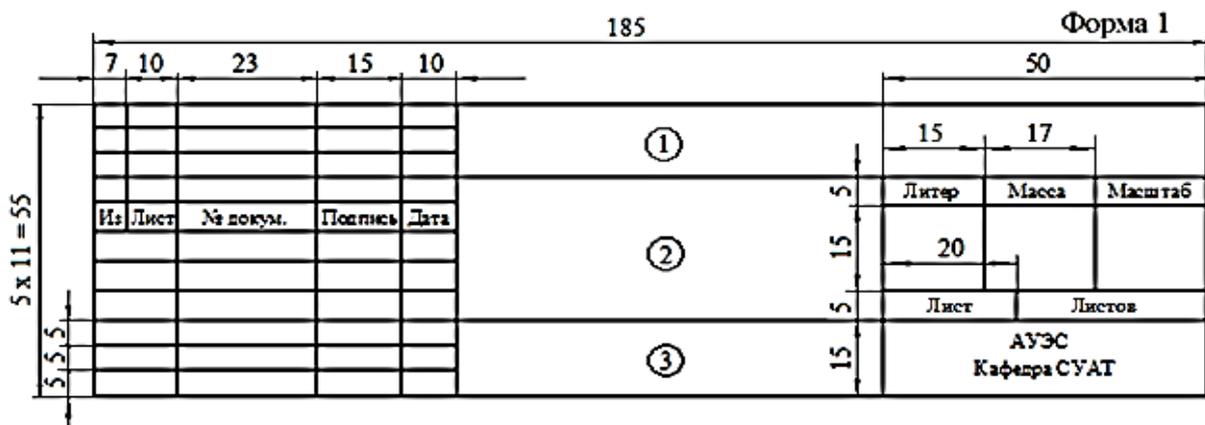


Рисунок 13

В основной надписи в графе 1 пишется обозначение чертежа, в графе 2 - наименование сборочного изделия, а в графе 3 - материал (только на чертежах и эскизах деталей);

к) заполнить таблицу составных частей изделия. Наименование и обозначение составных частей изделия указывается тремя способами: на полках линий - выносок, проведенных от деталей или составных частей на чертеже общего вида; в таблице, размещаемой на чертеже общего вида; в таблице, размещаемой на чертеже общего вида; в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4, в качестве последующих листов чертежа общего вида.

В выполняемой работе рекомендуется таблицу составных частей изделия размещать на чертеже общего вида.

Таблица в общем случае состоит из граф «Поз.», «Обозначение», «Наименование», «Материал», «Кол.», «Дополнит.указан.».

Рекомендуемая форма и размеры таблицы составных частей изделия чертежа общего вида приводятся на рисунке 14.

|     |             |              |     |          |            |
|-----|-------------|--------------|-----|----------|------------|
| 185 |             |              |     |          |            |
|     |             |              |     |          |            |
| Поз | Обозначение | Наименование | Кол | Материал | Доп. указ. |
| 8   |             |              |     |          |            |
| 8   |             |              |     |          |            |
| 8   |             |              |     |          |            |
| 8   |             |              |     |          |            |

Рисунок 14

Последовательность записи составных частей изделия производится сверху вниз, в следующем порядке: заимствованные изделия; покупные изделия; вновь разрабатываемые изделия.

Заголовок отделяется от ближайших надписей сверху и снизу одной свободной строкой.

При наличии структурной схемы чертежа общего вида, заполнение таблицы составных частей изделия намного облегчается, так как структурная схема составляется в соответствии с последовательностью таблицы.

Пример заполнения таблицы составных частей для клапана предохранительного показан на рисунке 17;

л) нанести номера позиций. Номера позиций наносят согласно ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 316-68.

Номера позиций составных частей изделия на чертеже общего вида должны соответствовать номерам позиций, указанных в таблице. Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей, как показано на рисунке 15,а.

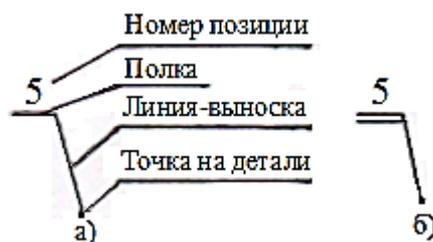


Рисунок 15

Линию - выноски ведут от того изображения, на котором соответствующая составная часть проецируется видимой, чаще всего для этого используют основные изображения. Номера позиций располагают параллельно основной

надписи чертежа, вне контура изображения, и группируют в колонку или строчку.

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей. В этом случае все повторяющиеся номера позиций выделяют двойной полкой (рисунок 15,б).

Шрифт номеров позиций должен быть на один-два размера больше шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Линию-выноску от составных частей сборочной единицы проводят сплошной тонкой линией ( $S/2 \dots S/3$ ) и заканчивают точкой, которую наносят на изображение указанной составной части.

Линии-выноски не должны пересекаться между собой, должны быть не параллельными линиям штриховки (если линия выноски проходит по заштрихованному полю) и не пересекать по возможности, размерные линии и изображения составных частей, к которым не относится данная линия-выноска.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций, например, к одному и тому же месту крепления, как показано на рисунке 16.

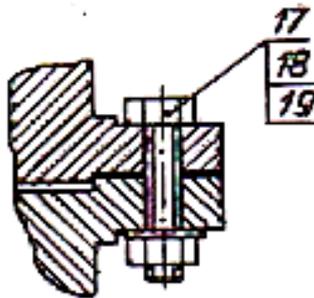


Рисунок 16

В этих случаях линию - выноску отводят от изображения составной части, номер позиции которой указывают первым.

Полки линий - выносок проводят сплошной тонкой линией, параллельной основной надписи. Длина полки равна длине цифры позиции. Цифры позиций наносят после выполнения таблицы составных частей изделия;

м) перед обводкой чертеж необходимо предъявить преподавателю;

н) обвести чертеж. При выполнении этого этапа особое внимание следует обратить на строгое соблюдение типов линий в соответствии ГОСТ 2.303-68.

При выполнении задания толщину линии видимого контура рекомендуется брать 0,8 мм.

В процессе выполнения задания может оказаться, что некоторые детали по той или иной причине отсутствуют в изделии. Для облегчения решения таких вопросов в конце методического указания приводятся некоторые

наиболее часто встречающиеся конструктивные решения, а также приводятся рекомендации по определению и обозначению шероховатости поверхностей. В случае надобности этими рекомендациями необходимо воспользоваться.

На отсутствующие детали сборочной единицы (за исключением стандартных) необходимо составить эскизы, включить их в чертеж общего вида и занести в таблицу составных частей изделия. Выполненный чертеж общего вида клапана предохранительного представлен на рисунке 17.

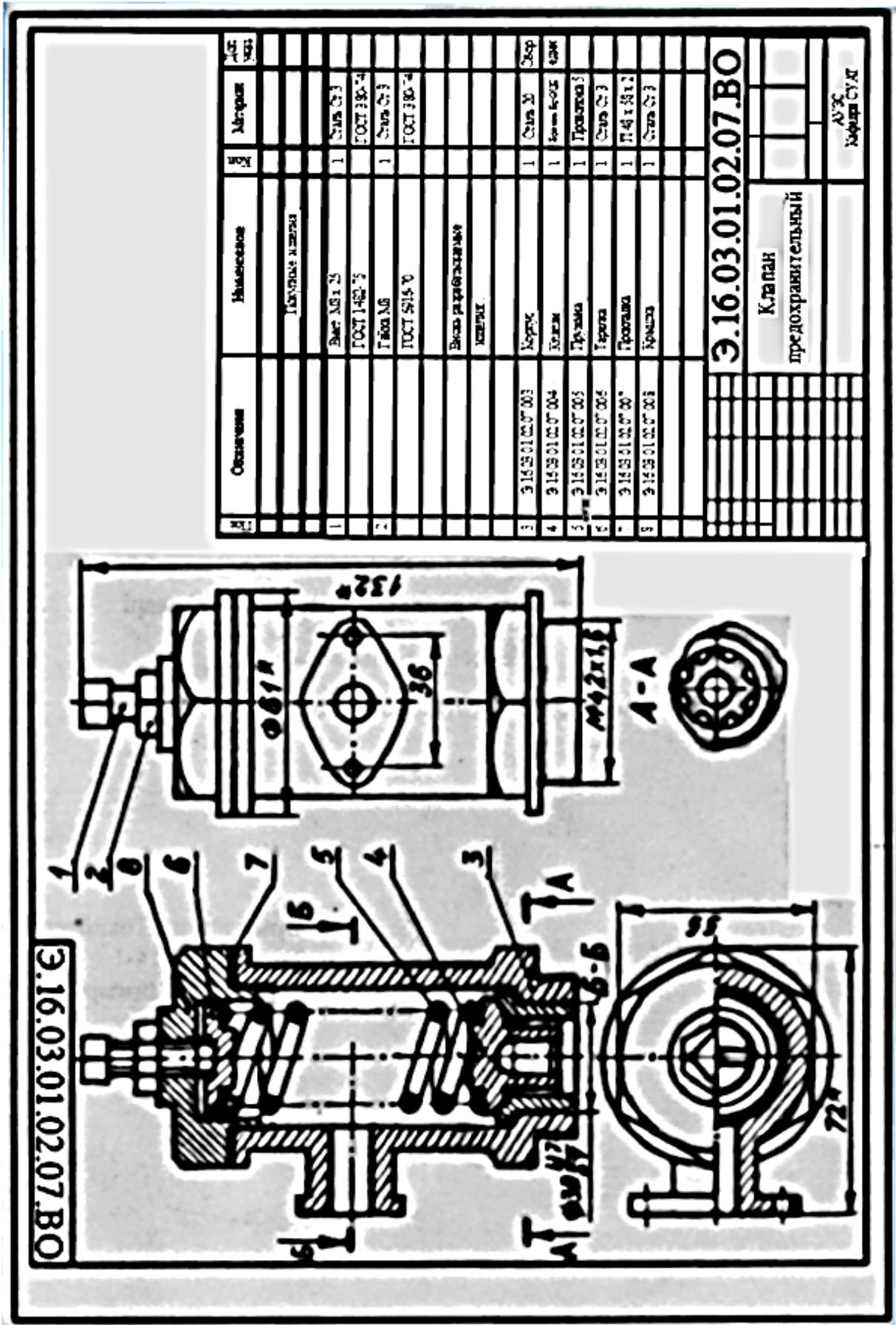


Рисунок 17  
24

## 4 Сборочный чертеж

При выполнении данной работы ставится цель - изучение правил и особенностей составления сборочных чертежей и спецификации в соответствии с ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.108-68.

Сборочный чертеж как рабочая документация должен давать представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Сборочному чертежу присваивается индекс СБ, который ставится в графе после обозначения документа в основной надписи (рисунок 20).

### 4.1 Содержание и оформление работы

Объем работы состоит из выполнения структурной схемы, спецификации, сборочных чертежей составных частей и сборочного чертежа изделия.

При выполнении задания рекомендуется придерживаться следующей последовательности: ознакомление с изделием по чертежу общего вида, выполнение структурной схемы, выполнение сборочных чертежей составных частей, сборочного чертежа изделия, спецификации с последующим нанесением позиций на сборочном чертеже и обводка чертежа.

#### 4.1.1 Ознакомление с изделием.

На этом этапе необходимо подробно ознакомиться с назначением, устройством, взаимодействием составных частей изделия и материалом. Данные для этого ознакомления приводятся в описании на полученных чертежах.

Необходимо также определить, есть ли в данном изделии сборочные единицы входящие, как составные части этого изделия. На примере рассматриваемого нами клапана предохранительного, такой сборочной единицей будет корпус клапана с седлом клапана. Дело в том, что седло клапана запрессовано в корпусе. При серийном и массовом производстве эта операция сборки требует специального оборудования и рабочего места. Следовательно целесообразно на общую сборку корпус получать с запрессованным седлом как сборочную единицу, а поэтому на нее должен быть составлен самостоятельный сборочный чертеж и спецификация. Надежность запрессовки седла клапана в корпусе достигается путем применения посадки с натягом «Н» по 7 качеству точности, выполняемой по системе отверстия. Поэтому на сборочном чертеже корпуса клапана, по которому выполняется запрессовка седла в корпус, размеры сопрягаемых поверхностей обозначаются с указанием посадки (рисунок 18), а на эскизах деталей седло клапана и корпус, сопрягаемые детали должны иметь размеры предельных отклонений



#### 4.1.2 Выполнение структурной схемы.

В процессе ознакомления с изделием определяются его составные части, которые необходимо сгруппировать по разделам спецификации: сборочные единицы, детали, стандартные изделия и представить в виде структурной схемы, которая дает наглядное представление о составе изделия.

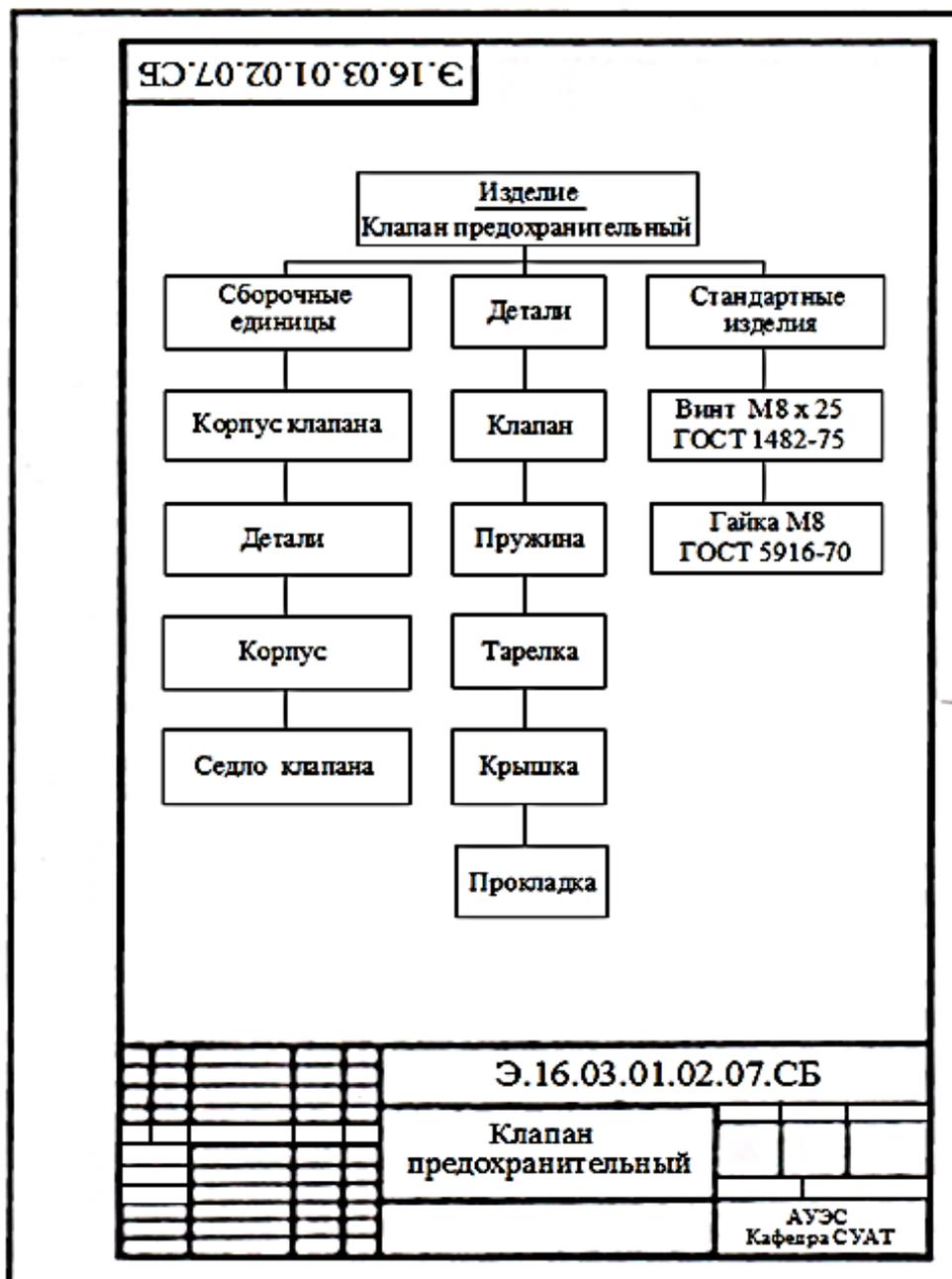


Рисунок 19

Структурная схема выполняется на листе формата А4. Для клапана предохранительного она представлена на рисунке 19.

Необходимо обратить внимание на то, что детали, входящие в сборочные единицы, в колонку «Детали» не заносятся (корпус, седло клапана).

#### 4.1.3 Выполнение сборочного чертежа.

Сборочный чертеж выполняется на чертежной бумаге формата А1 или А2. Выбор размера формата зависит от сложности изделия. Работу рекомендуется проводить в следующей последовательности:

а) проанализировать изделие и в зависимости от его сложности и конструктивных особенностей определить необходимые изображения: виды, разрезы, сечения. При этом необходимо исходить из требований, предъявляемых к сборочному чертежу по ГОСТ 2.109-73, в которых сказано, что сборочный чертеж должен дать представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Исходя из этих требований для клапана предохранительного, рассматриваемого нами, достаточно одно изображение – фронтальный разрез и технические условия (рисунок 20);

б) выбрать масштаб и определить формат листа чертежной бумаги. Для нашего примера - формат А2;

в) наметить компоновку листа в целом, предусмотрев место для основной надписи и другой информации, в нашем примере место для технических условий;

г) выполнить намеченные изображения. Вычерчивание начинать с корпусной детали и далее в таком порядке, чтобы каждая последующая деталь имела общую поверхность с ранее вычерченной. Составные части изделия, в том числе заимствованные (ранее разработанные), типовые и покупные, допускается изображать упрощенными - контурными;

Предварительно, до обводки, все линии следует проводить тонкими;

д) нанести штриховку в разрезах и сечениях, руководствуясь рекомендациями, предусмотренными ГОСТ 2.306-68;

е) нанести размеры. На сборочном чертеже, в отличие от чертежа общего вида, наносят те размеры, которые необходимы для сборки и контроля. К ним следует отнести: зазоры, связанные с работой изделия, посадки, присоединительные размеры и т.п.;

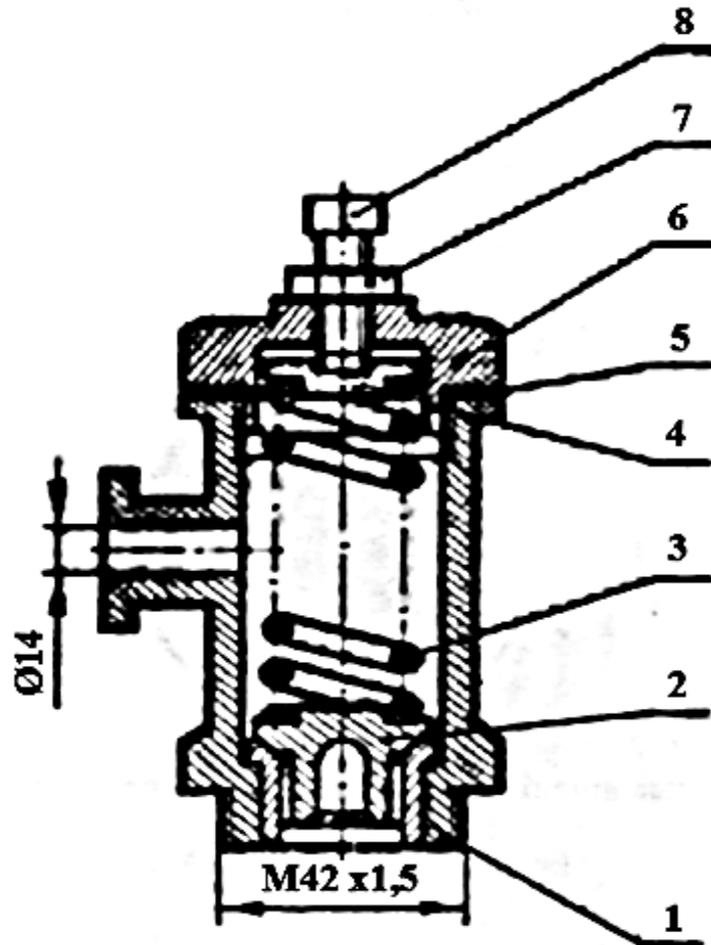
ж) выполнить спецификацию по ГОСТ 2.108-68. Нанести позиции на чертеже, с учетом рекомендаций, указанных при оформлении чертежа общего вида (ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.316-68);

з) заполнить основную надпись. Форма и размеры основной надписи такая же, как и для чертежа общего вида (рисунок 13);

и) обвести чертеж, придерживаясь рекомендаций указанных для чертежа общего вида (ГОСТ 2.303-68).

Выполненный сборочный чертеж клапана предохранительного показан на рисунке 20.

Э.16.03.01.02.07.СБ



1. Клапан – деталь 2 притереть к седлу клапана.
2. Проверить на герметичность соединение клапана с седлом.
3. Отрегулировать пружину на давление 0,98 МПа.
4. После регулировки затянуть контргайку – деталь 7, нанести метку красной краской

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Э.16.03.01.02.07.СБ         |                      |
| Клапан<br>предохранительный |                      |
|                             | АУЭС<br>Кафедра СУАТ |

Рисунок 20

#### 4.1.4 Спецификация.

Спецификацией называется таблица, содержащая перечень всех составных частей, входящих в данное специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его не специфицируемым частям. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс, комплект по формам: 2 - заглавный лист спецификации показан на рисунке 21, 2а - последующие листы, рисунок 22.

Спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта и необходима для их изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий. В спецификацию входят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также в конструкторские документы.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: «Документация», «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», «Комплекты». Наличие этих или иных разделов спецификации определяется составом специфицируемого изделия.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка, выше - не менее одной свободной строки.

Заполнение граф спецификации производится сверху вниз следующим образом:

а) в графе «Формат» указывают форматы документов и обозначения их записывают в графе «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют звездочку, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделе «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу «Формат» не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают БЧ (без чертежа);

б) в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (при разбивке поля на зоны по ГОСТ 2.104-2006). При выполнении задания по черчению графа «Зона» не заполняется;

в) в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие в последовательной записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

г) в графе «Обозначение» для чертежей сборочных единиц, деталей указывают обозначение записываемых документов (чертежей, по которым они изготавливаются). В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют;

Форма 2

|            |         |      |            |                      |              |        |            |
|------------|---------|------|------------|----------------------|--------------|--------|------------|
| 15         | Форм.   | Зона | Повяз.     | Обозначение          | Наименование | Коп.   | Примечание |
|            |         |      |            |                      |              |        |            |
| 8          |         |      |            |                      |              |        |            |
| Неменьше   |         |      |            |                      |              |        |            |
|            | 6       | 6    | 8          | 70                   | 63           | 10     | 22         |
| 8 x 5 = 40 | 10      |      |            |                      | Обозначение  |        |            |
|            | Изм     | Лист | № докумен. | Подпись              | Дата         |        |            |
|            | Чертил  |      |            |                      |              | Листер | Лист       |
|            | Провер. |      |            |                      |              | Листов |            |
|            | Принял  |      |            |                      |              | 5      | 5          |
| 5          |         |      |            | Наименование изделия |              |        | 5          |
|            | 17      | 23   | 15         | 10                   | 15           | 15     | 20         |
| 20         | 185     |      |            |                      |              |        | 5          |

Рисунок 21

Форма 2а

|            |             |      |            |         |      |      |    |
|------------|-------------|------|------------|---------|------|------|----|
| 3 x 5 = 15 | 6           | 6    | 8          | 70      | 63   | 10   | 22 |
|            |             |      |            |         |      |      |    |
| Неменьше   |             |      |            |         |      |      |    |
|            | 7           | 10   | 23         | 15      | 10   |      |    |
| 3 x 5 = 15 | Обозначение |      |            |         |      | Лист |    |
|            | Изм         | Лист | № докумен. | Подпись | Дата | 2    |    |
| 5          |             |      |            |         |      |      | 7  |
|            |             |      |            |         |      |      | 10 |

Рисунок 22

д) в графе «Наименование» указывают: в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов, например, «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Технические условия» и т.п.; в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» - наименование изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (для деталей, например, «Корпус клапана», «Клапан», «Крышка» и т.д.) в наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещается имя существительное, например, «Колесо зубчатое». В наименование изделий, как правило, включают сведения о назначении и местоположении изделий; для деталей, на которые выпущены чертежи, указывают наименование и материал, а также размеры, необходимые для их изготовления. В разделе «Стандартные изделия» указывают наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, например, «Болт М12 х 70.58 ГОСТ 7805-70». В разделе «Прочие изделия» - наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов. В разделе «Материалы» - обозначение материалов, установленные в стандартах и технических условиях на эти материалы;

е) в графе «Кол.» указывают: для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, - количество их на одно специфицируемое изделие;

ж) в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам, например, детали, на которые не выпущены чертежи, - массу.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей (в зависимости от стадии разработки, объема записей и т.п.). Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Пример выполненной спецификации для клапана предохранительного приводится на рисунке 23.

Выполненный сборочный чертеж и спецификация после обводки, предъявляются преподавателю на проверку вместе с чертежом общего вида, по которому выполнялось задание.



## 5 Изображение различных устройств на чертеже

Как было сказано ранее, при выполнении задания по составлению чертежа общего вида, могут быть случаи, когда по той или иной причине в изделии отсутствует какая-либо деталь. С целью облегчения решения вопросов о восстановлении таких деталей, а также решения выполнения наиболее часто встречающихся элементов соединения, ниже приводятся конструктивные их исполнения.

### 5.1 Изображение уплотнительных устройств

На рисунке 24 показано сальниковое уплотнение шпинделя 1 сальниковой набивкой 2. При навинчивании накладной гайки 3, она воздействует на втулку 4, которая сжимает сальниковую набивку 2. Благодаря сжатию сальниковой набивки втулкой, достигается ее плотное прилегание к шпинделю и крышке 6. На чертеже сальникового уплотнения, втулку показывают выдвинутой из гнезда вверх, до соприкосновения с накладной гайкой 3, которую в свою очередь показывают навинченной на 2-3 витка резьбы крышки.

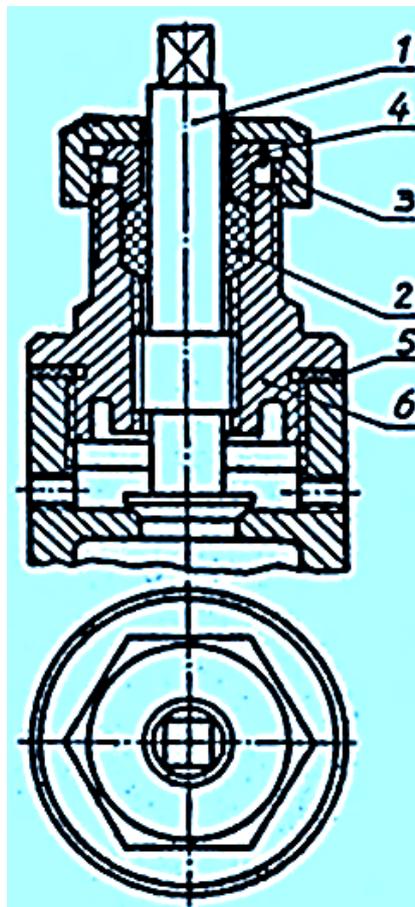


Рисунок 24

Герметичность соединения крышки 6 с корпусом обеспечивается наличием шайбы - прокладки 5.

При выполнении резьбовых соединений обратите внимание на типы линий при переходе резьбы на стержне в резьбу в отверстии. Например, соединение детали 6 с деталью 3 на рисунке 24.

На рисунке 25 показано поджатие набивки резьбовой втулкой.

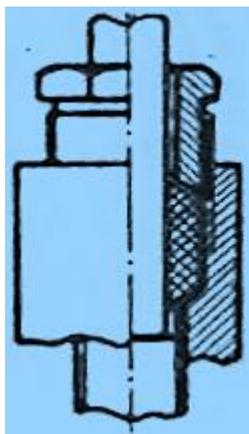


Рисунок 25

Уплотнение может осуществляться крышками с помощью шпилек - вариант 1, или закладными болтами - вариант 2. Такая конструкция приведена на рисунке 26.

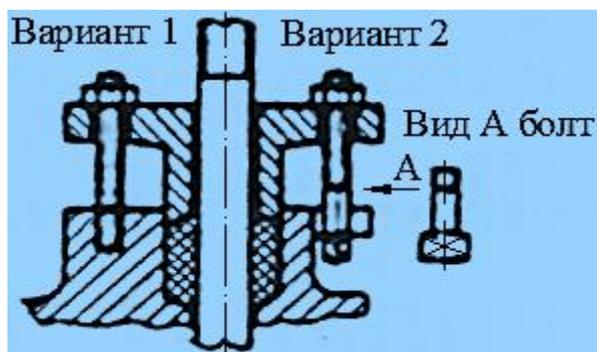


Рисунок 26

## 5.2 Изображение крепления золотника на шпинделе

Крепление золотника на головке шпинделя должно обеспечивать свободный поворот золотника. Для вентиляей малых проходов (диаметром до 50 мм) может быть применено крепление обжимкой золотника (рисунок 27,а) или шпинделя (рисунок 27, б, в).

Крепление проволочной скобой показано на рисунке 27, г, а кольцом из проволоки на рисунке 27, д.

Применяется также крепление головки шпинделя в прорези золотника, как показано на рисунке 27, е.

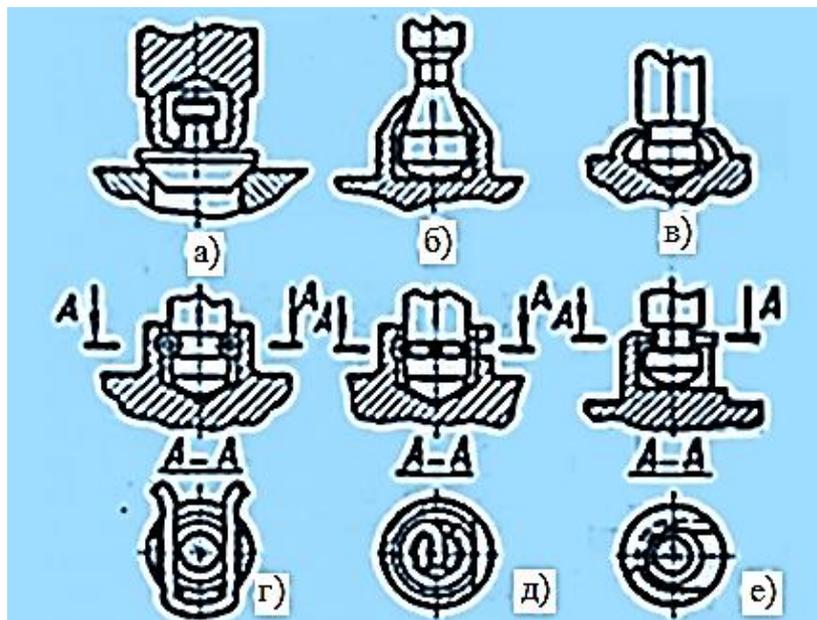


Рисунок 27

### 5.3 Крепление маховика на шпинделе

Маховик на шпинделе, чаще всего, крепится гайкой с шайбой, при ступице с квадратным призматическим отверстием (рисунок 28,а) и шпонкой, при ступице с цилиндрическим отверстием (рисунок 28, б).

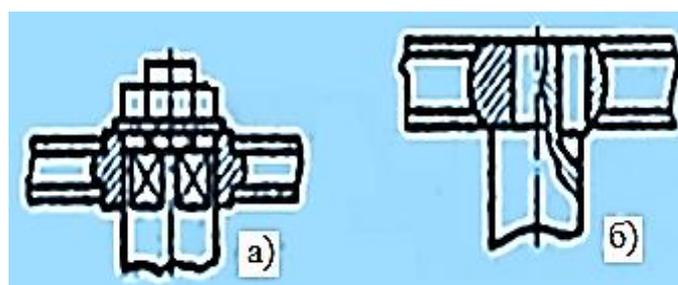


Рисунок 28

#### 5.3.1 Маховики.

Маховик по ГОСТ 5260-75 изготавливается трех типов: тип 1- плоский с волнистым обводом; тип 2- плоский с круглым обводом; тип 3- вогнутый с волнистым обводом. Маховики типа 1 и 2 применяют для арматуры, работающей в среде при температуре до 300°C.

Маховики типа 1 и 2 изготавливаются из чугуна СЧ 15-32 ГОСТ 1412-79 или КЧ 30-6 ГОСТ 1215-79.

На рисунке 29 приводится конструкция и обозначение, по ГОСТ, с указанием материала на маховик типа 1.

Размеры на этот маховик даны в таблице 1. Маховик 1-100x9 ГОСТ 5260-75. Материал СЧ 15-32 ГОСТ 1412-79

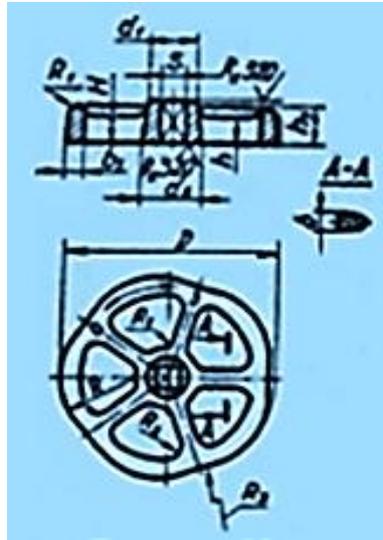


Рисунок 29

Таблица 1

| Диаметр D   | Ступица        |    |         |                |                | Спица |   | Ширина обода b <sub>1</sub> |
|---|----------------|----|---------|----------------|----------------|-------|---|-----------------------------|
|   | h <sub>1</sub> | H  | S       | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | h     | b |                             |
| 50  | 10             | 10 | 6;7     | 14             | 18             | 6     | 5 | 5                           |
| 65  | 10             | 10 | 6;7     | 16             | 20             | 7     | 6 | 5                           |
| 80  | 12             | 12 | 7;9     | 18             | 22             | 10    | 6 | 6                           |
| 100   | 14             | 14 | 7;9;11  | 22             | 26             | 11    | 7 | 7                           |
| 120   | 16             | 16 | 9;11;14 | 26             | 30             | 12    | 8 | 8                           |
| 140   | 18             | 18 | 11;14   | 32             | 36             | 13    | 9 | 9                           |
| $R = \frac{D}{2} - \frac{d_2}{2}; \quad R_1 = \frac{b}{2}; \quad R_2 = b; \quad R_3 = D;$ |                |    |         |                |                |       |   |                             |

Число спиц для всех маховиков типа 1 равно 5.

## 5.4 Конструктивные особенности деталей

Если деталь (втулка на рисунке 30,а или вал на рисунке 30,б) при сборке вставляется в соответствующее отверстие, то на торце детали должна быть фаска. Аналогичная фаска выполняется и в отверстии, предназначенном для этой детали. Эти фаски облегчают процесс сборки.

На ступенчатых валах в месте перехода от одной ступени вала (с меньшим диаметром) к другой его ступени (с большим диаметром) обычно выполняют галтель (округление), как показано на рисунке 30,б. Эта галтель повышает прочность вала. Когда галтель располагается внутри отверстия, то величина фаски, выполняемой на отверстии, выбирается таким образом, чтобы поверхность галтели не касалась поверхности фаски.

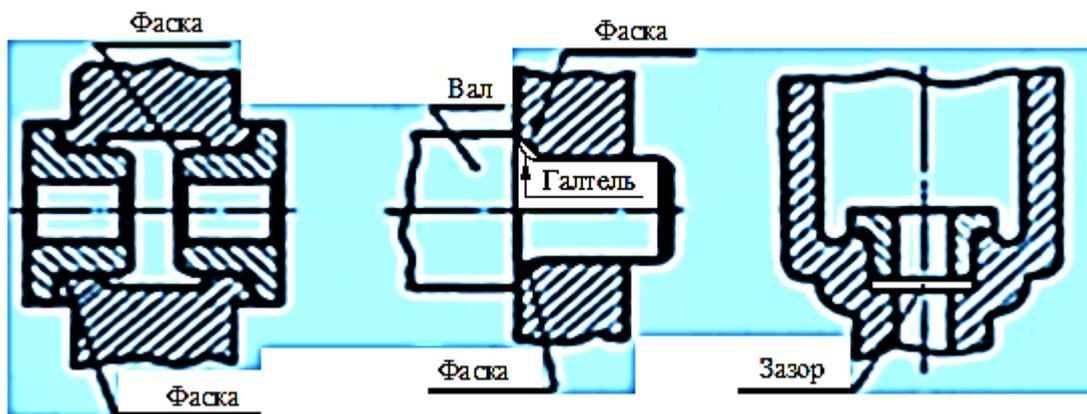


Рисунок 30

Во избежание перекоса и для обеспечения точности соединения двух деталей, одна из них должна упираться в единственную заранее выбранную поверхность другой детали. Это гарантируется, если предусмотреть зазор, исключающий соприкосновение деталей по какой-либо другой поверхности (рисунок 30,в).

## 6 Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах

ГОСТ 2.309-73 устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий всех отраслей промышленности.

В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на рисунке 31.

Если вид обработки поверхности конструктором не устанавливается (предоставляется на усмотрение технолога), то применяется знак, показанный на рисунке 31,а.

При обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована в результате удаления слоя материала точением, фрезерованием,

сверлением, протачиванием, шлифованием и т. п., применяется знак (рисунок 31,б).

Шероховатость поверхности, образуемой без удаления материала: литьем, ковкой, объемной штамповкой, прокатом, волочением и т.п., обозначается знаком (рисунок 31,в). Этим же знаком обозначаются поверхности, не обрабатываемые по данному чертежу.

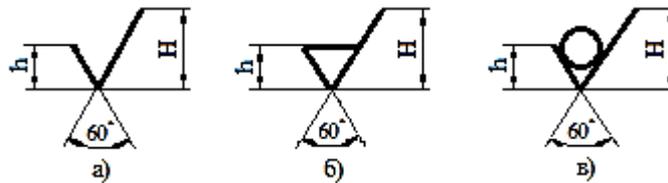


Рисунок 31

Высота знака  $h$  (рисунок 31) приблизительно равна высоте цифр размерных чисел, применяемых на чертеже. Высота  $H$  берется равной от 1,5 до 3  $h$ .

Толщина линий знаков приблизительно равна 0,5 толщины сплошной контурной линии чертежа.

Высота цифр над символом  $\sqrt{\quad}$  равна высоте цифр размерных чисел чертежа.

Обозначение в правом верхнем углу чертежа должно располагаться от сторон рамки на 5...10 мм (рисунок 32,а).

Когда поверхности детали имеют одинаковую шероховатость, ее обозначение помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображение детали не наносят (рисунок 32,б).

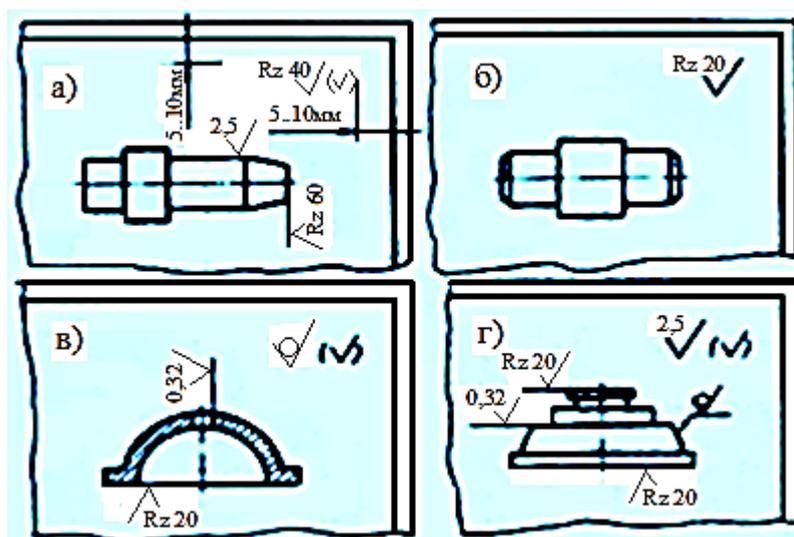


Рисунок 32

В случае одинаковой шероховатости большей части поверхностей детали в правом верхнем углу чертежа помещается обозначение одинаковой шероховатости и условное обозначение знака в скобках: оно указывает, что

все поверхности, не имеющие на чертеже знаков шероховатости, должны иметь шероховатость, указанную перед скобкой (рисунок 32,а).

Размеры знака в скобке и на изображении одинаковы, а размер знака перед скобкой увеличивается в 1,5 раза.

Если большая часть поверхностей изделия не обрабатывается по данному чертежу, то на это указывает знак помещенный в правом верхнем углу чертежа перед скобкой (рисунок 32,в).

Если какая - либо поверхность детали не обрабатывается по чертежу, то обозначение ее шероховатости наносят на самом чертеже (рисунок 32, г).

Шероховатость поверхности зависит от инструмента, которым обрабатывается поверхность, а также от технологического процесса и режима выполнения той или иной операции обработки.

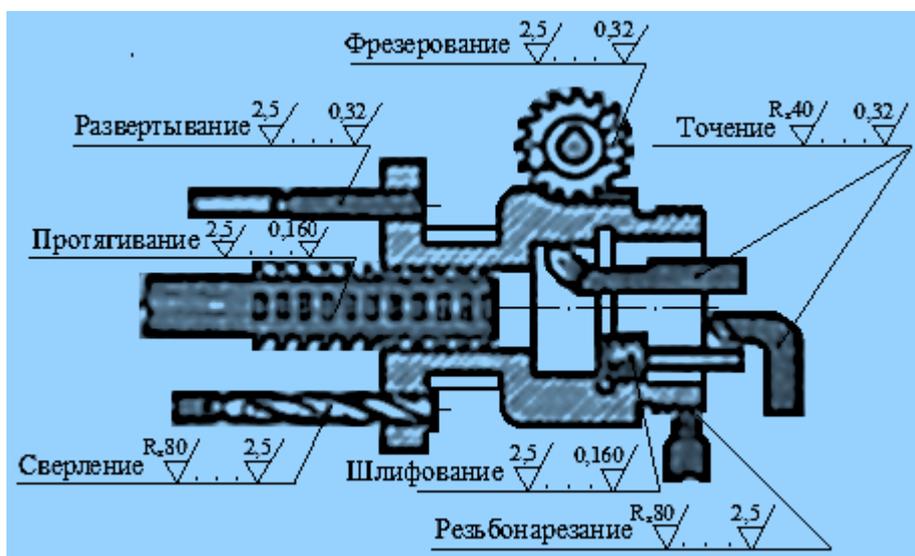


Рисунок 33

Рисунок 33 ориентировочно иллюстрирует шероховатость поверхностей, получаемую в результате различных технологических процессов их обработки.

Необходимая шероховатость поверхностей деталей задается с учетом их назначения и условия работы.

Чтобы правильно задать шероховатость поверхности, надо обладать опытом конструирования и знанием технологии машиностроения.

В учебных условиях шероховатость поверхности может задаваться ориентировочно в соответствии с указаниями, показанными на рисунке 33.

# Приложение А

## Варианты индивидуальных заданий

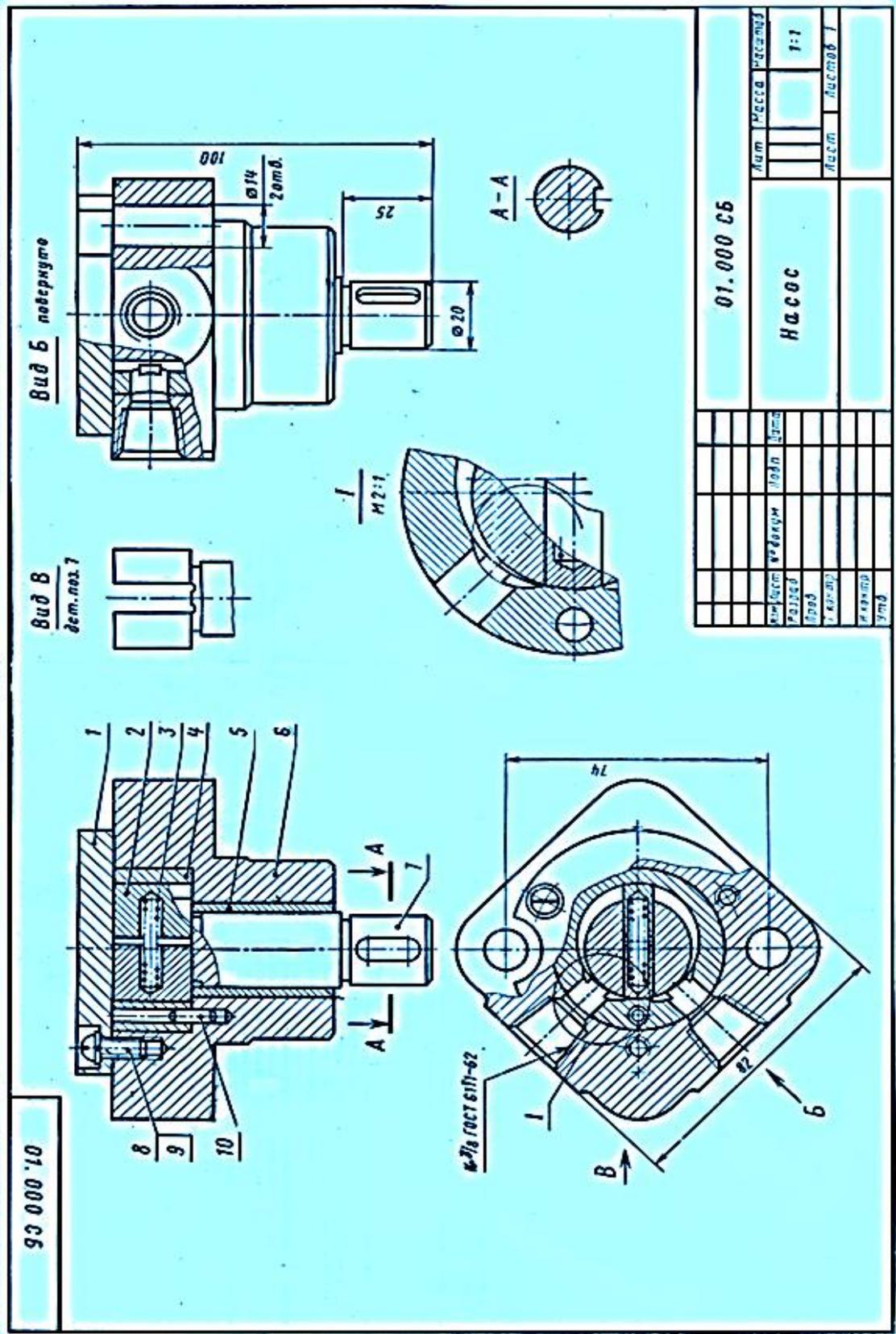


Рисунок А.1- Вариант 1. Сборочный чертеж

| Форм.               | Зона | Полн.       | Обозначение          | Наименование                    | Кол.                 | Примечание |
|---------------------|------|-------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------|
|                     |      |             |                      | Документация                    |                      |            |
| A3                  |      |             | Э.16.03.01.02.01.СБ  | Сборочный чертеж                |                      |            |
|                     |      |             |                      | Детали                          |                      |            |
|                     |      | 1           | Э.16.03.01.02.01.001 | Крышка                          | 1                    |            |
|                     |      | 2           | Э.16.03.01.02.01.002 | Пластина                        | 2                    |            |
|                     |      | 3           | Э.16.03.01.02.01.003 | Пружина                         | 1                    |            |
|                     |      | 4           | Э.16.03.01.02.01.004 | Гильза                          | 1                    |            |
|                     |      | 5           | Э.16.03.01.02.01.005 | Втулка                          | 1                    |            |
|                     |      | 6           | Э.16.03.01.02.01.006 | Корпус                          | 1                    |            |
|                     |      | 7           | Э.16.03.01.02.01.007 | Ротор                           | 1                    |            |
|                     |      |             |                      | Стандартные изделия             |                      |            |
|                     |      | 8           |                      | Винт 2 М6 х 14<br>ГОСТ 17473-72 | 3                    |            |
|                     |      | 9           |                      | Шайба 6 65Г<br>ГОСТ 6402-70     | 3                    |            |
|                     |      | 10          |                      | Штифт 4п 6 х 12<br>ГОСТ 3128-70 | 1                    |            |
| Э.16.03.01.02.01.СБ |      |             |                      |                                 |                      |            |
| Изм.                | Лист | № документа | Полн.                | Дата                            | Насос                |            |
| Чертил              |      |             |                      |                                 |                      |            |
| Провер.             |      |             |                      |                                 |                      |            |
| Принят              |      |             |                      |                                 | АУЭС<br>Кафедра СУАТ |            |

Рисунок А.2- Спецификация к сб. чертежу изображенному на рисунке А.1

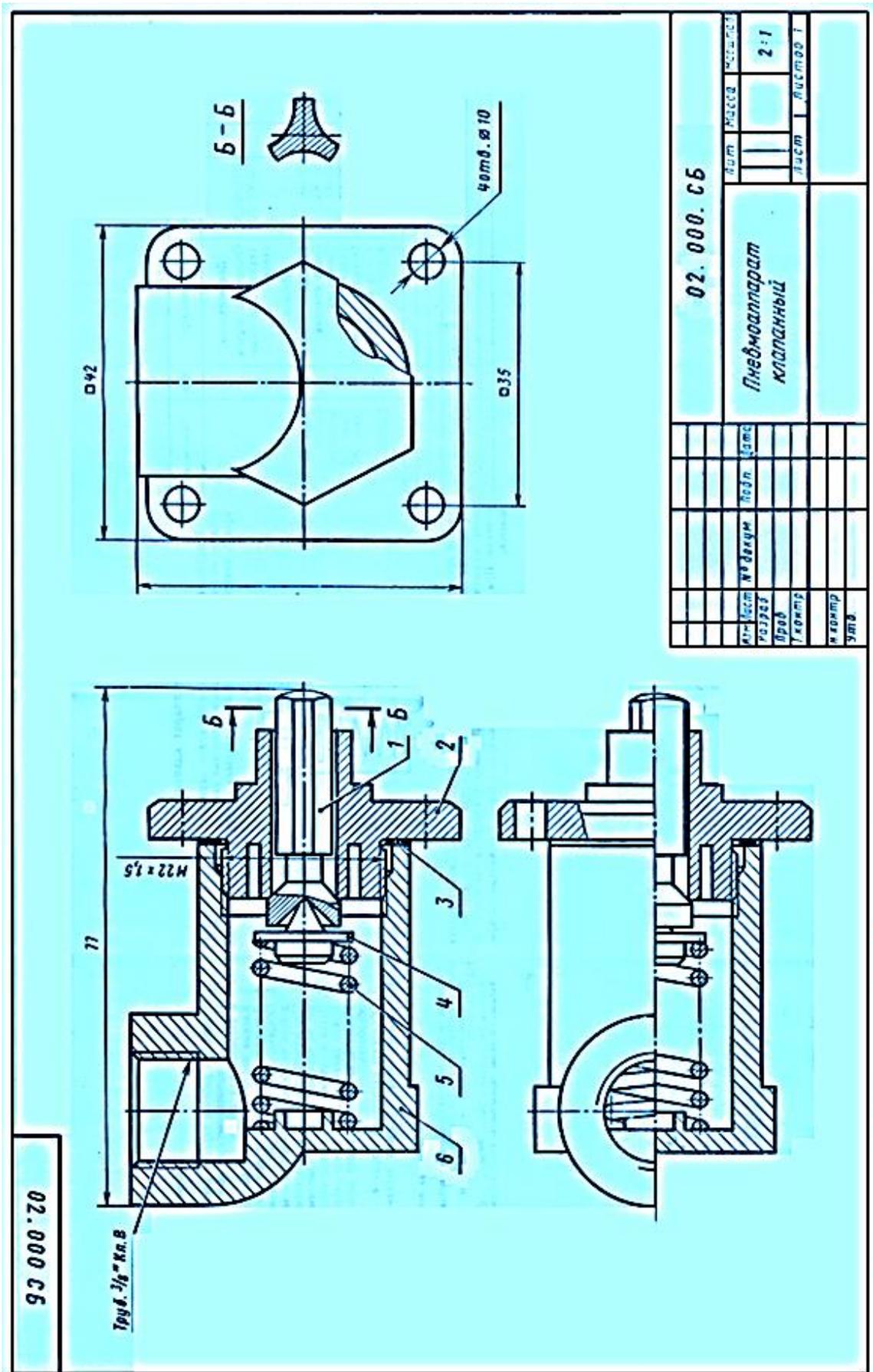


Рисунок А.3- Вариант 2. Сборочный чертеж

| №       | Форм. | Лист        | Полн. | Обозначение                | Наименование                       | Кол.  | Примечание |
|---------|-------|-------------|-------|----------------------------|------------------------------------|-------|------------|
|         |       |             |       |                            | Документация                       |       |            |
| А3      |       |             |       | Э.16.03.01.02.02.СБ        | Сборочный чертеж                   |       |            |
|         |       |             |       |                            | Детали                             |       |            |
|         |       | 1           |       | Э.16.03.01.02.02.001       | Клапан                             | 1     |            |
|         |       | 2           |       | Э.16.03.01.02.02.002       | Седло клапана                      | 1     |            |
|         |       | 3           |       | Э.16.03.01.02.02.003       | Прокладка                          | 1     |            |
|         |       | 4           |       | Э.16.03.01.02.02.004       | Толкатель                          | 1     |            |
|         |       | 5           |       | Э.16.03.01.02.02.005       | Пружина                            | 1     |            |
|         |       | 6           |       | Э.16.03.01.02.02.006       | Корпус                             | 1     |            |
|         |       |             |       | <b>Э.16.03.01.02.02.СБ</b> |                                    |       |            |
| Изм.    | Лист  | № документа | Полн. | Дата                       | <b>Пневмоаппарат</b><br>клапанный  | Листы | Листы      |
| Чертил  |       |             |       |                            |                                    |       |            |
| Провер. |       |             |       |                            |                                    |       |            |
| Прокл.  |       |             |       |                            |                                    |       |            |
|         |       |             |       |                            | <b>ЛУЭС</b><br><b>Кафедра СУАТ</b> |       |            |

Рисунок А.4 - Спецификация к сб. чертежу изображенному на рисунке А.3

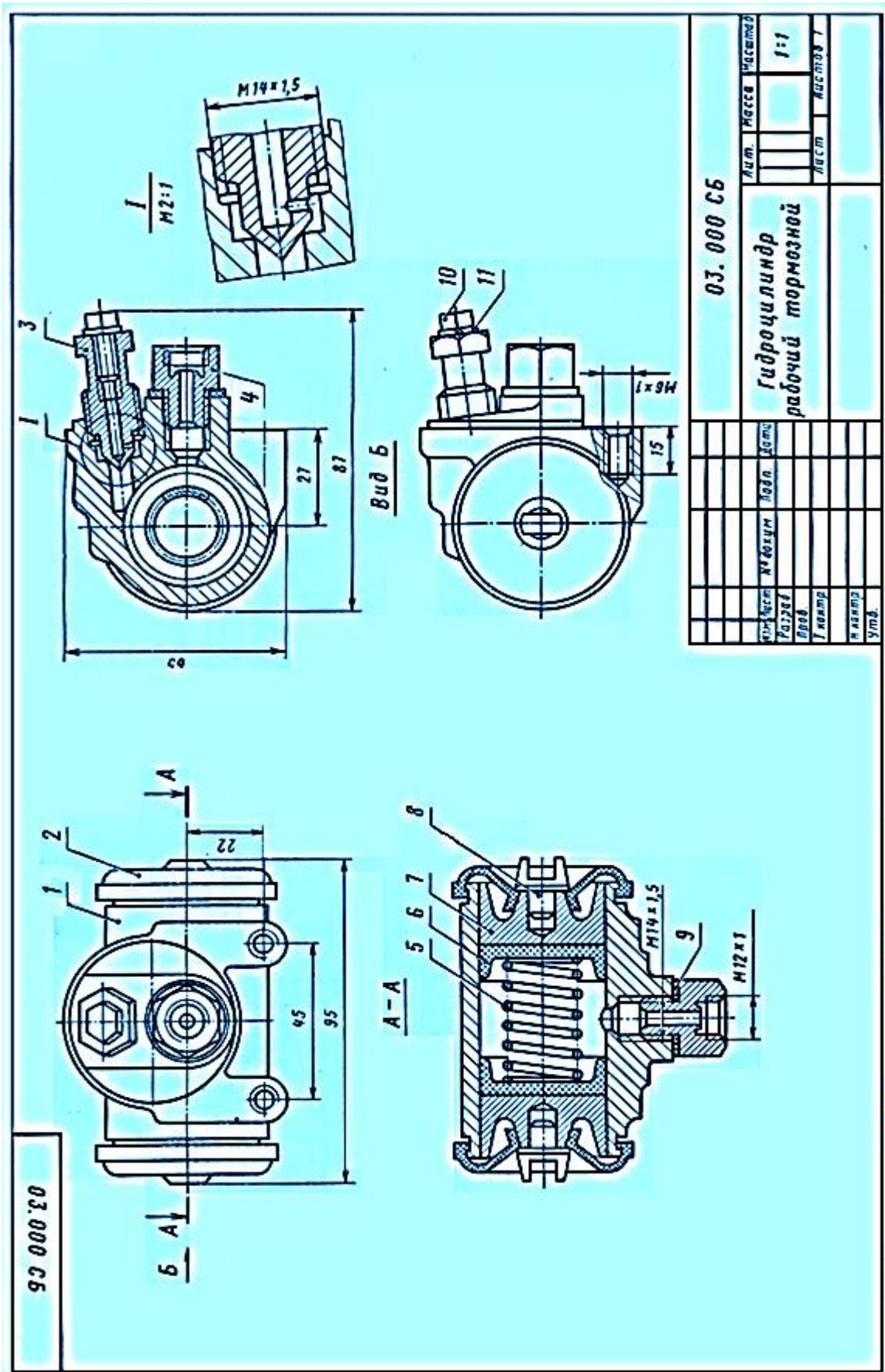
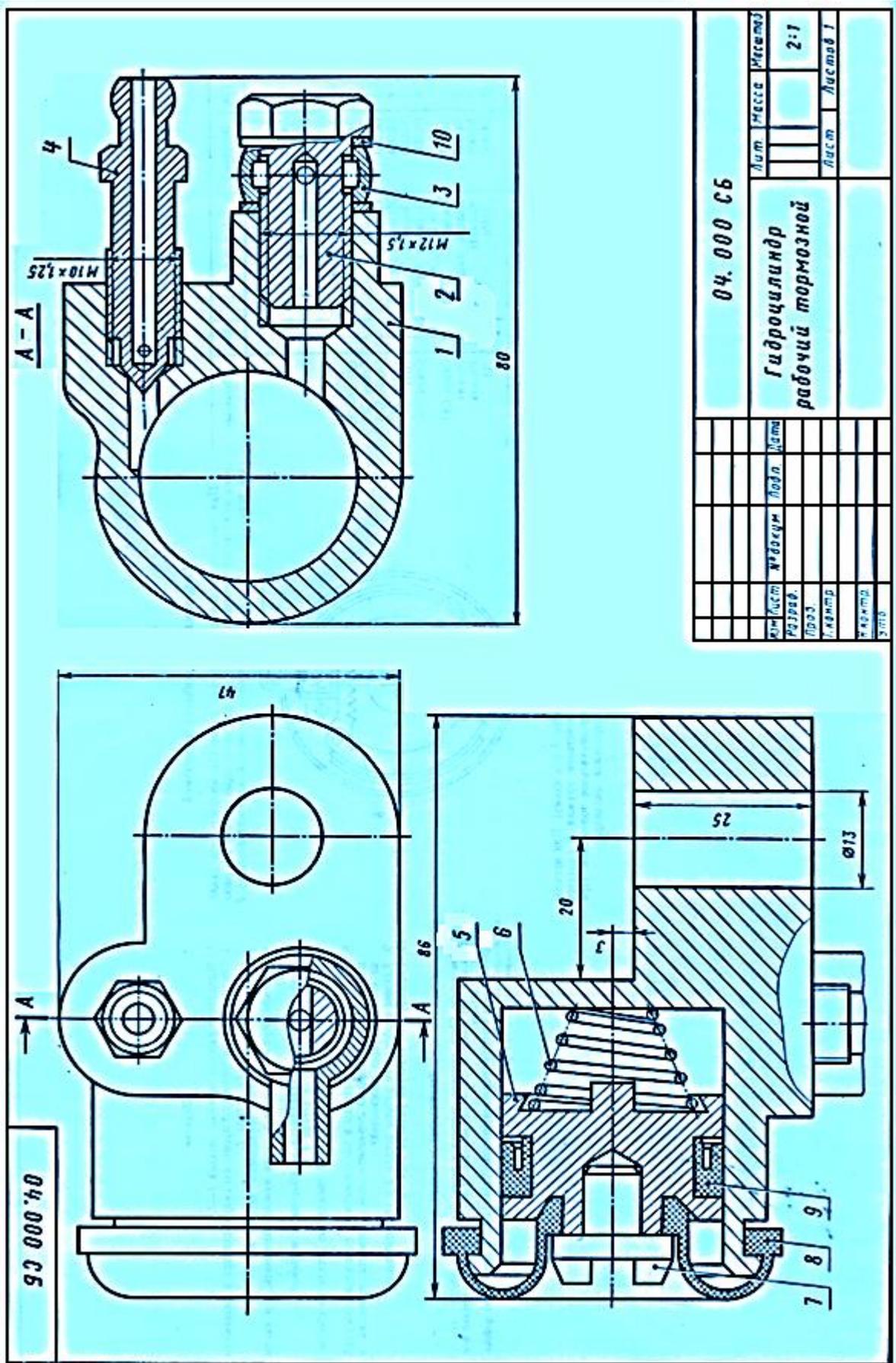


Рисунок А.5 - Вариант 3. Сборочный чертеж





|                   |       |          |       |          |
|-------------------|-------|----------|-------|----------|
| 04.000 СБ         |       | Лист     | Масса | Масштаб  |
| Гидроцилиндр      |       | Лист     |       | 2:1      |
| рабочий тормозной |       | Лист     |       | Листов 1 |
| № докум.          | Подп. | Дата     |       |          |
| Изм.              | Лист  | № докум. | Подп. | Дата     |
| Проез.            |       |          |       |          |
| С.контр.          |       |          |       |          |
| Э.контр.          |       |          |       |          |
| Э.проб.           |       |          |       |          |

Рисунок А.7- Вариант 4. Сборочный чертеж



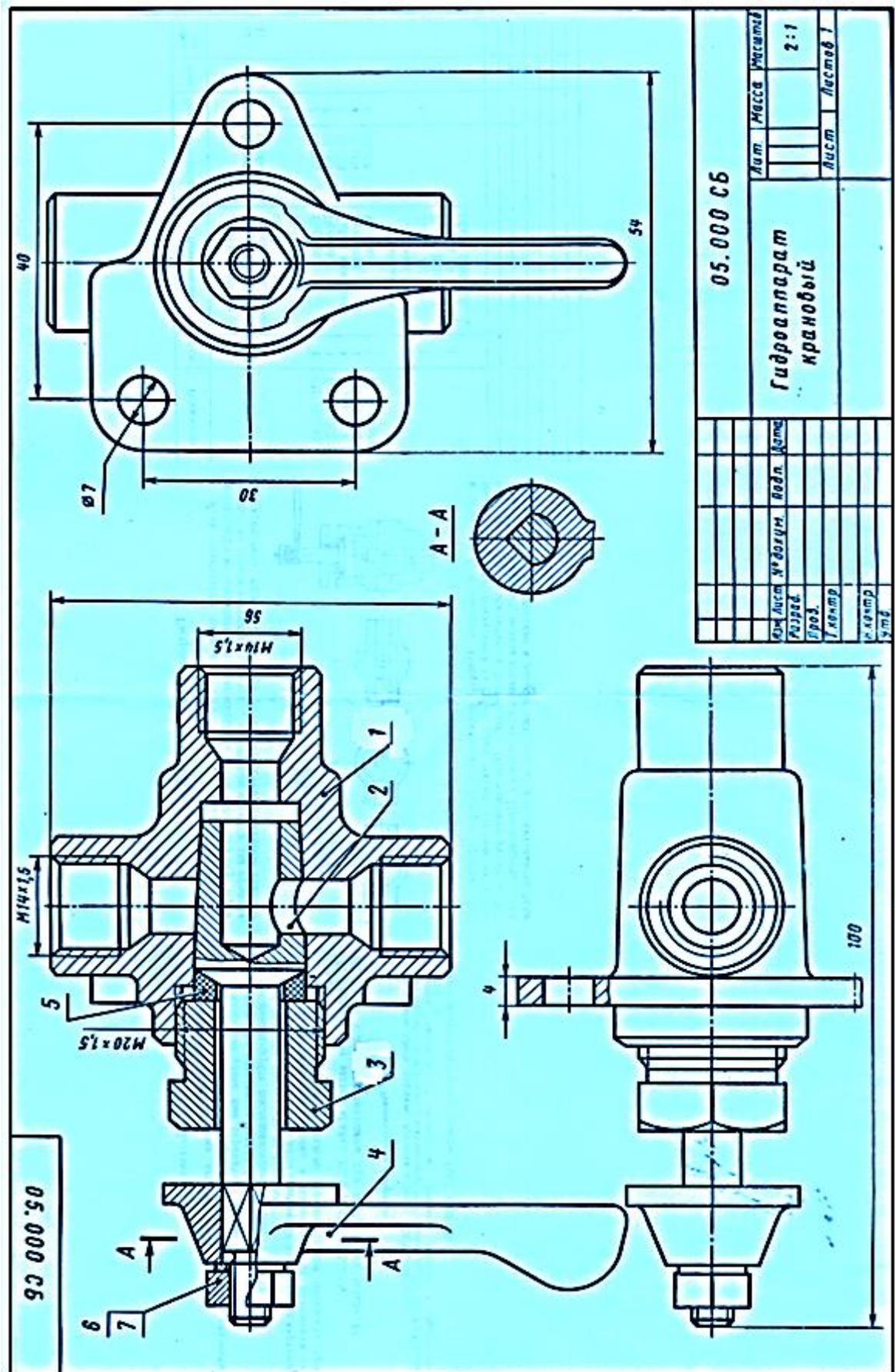


Рисунок А.9 - Вариант 5. Сборочный чертеж







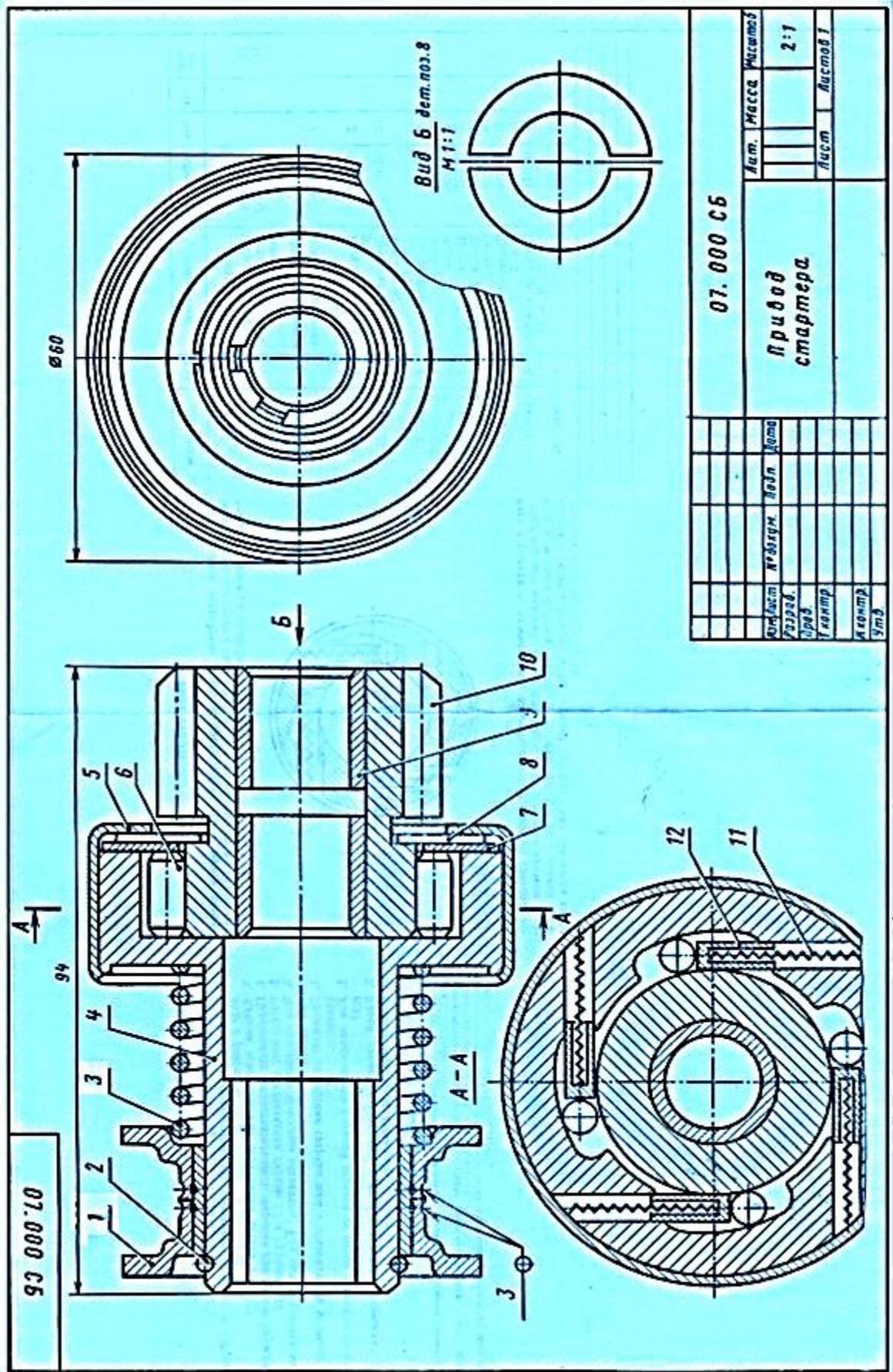


Рисунок А.13- Вариант 7. Сборочный чертеж

| № стр.                     | Экз. | Полн.       | Обозначение          | Наименование      | Кол.   | Примечание |
|----------------------------|------|-------------|----------------------|-------------------|--|------------|
|                            |      |             |                      | Документация      |  |            |
|                            |      |             | Э.16.03.01.02.07.СБ  | Сборочный чертеж  |  |            |
|                            |      |             |                      | Сборочные единицы |  |            |
|                            | 1    |             | Э.16.03.01.02.07.СБ  | Муфта включения   | 1  |            |
|                            |      |             |                      | Детали            |  |            |
|                            | 2    |             | Э.16.03.01.02.07.002 | Кольцо запорное   | 1  |            |
|                            | 3    |             | Э.16.03.01.02.07.003 | Пружина буферная  | 1  |            |
|                            | 4    |             | Э.16.03.01.02.07.004 | Вал (муфта)       | 1  |            |
|                            | 5    |             | Э.16.03.01.02.07.005 | Обойма            | 1  |            |
|                            | 6    |             | Э.16.03.01.02.07.006 | Ролик             | 4  |            |
|                            | 7    |             | Э.16.03.01.02.07.007 | Шайба             | 1  |            |
|                            | 8    |             | Э.16.03.01.02.07.008 | Шайба разрезная   | 1  |            |
|                            | 9    |             | Э.16.03.01.02.07.009 | Втулка            | 2  |            |
|                            | 10   |             | Э.16.03.01.02.07.010 | Шестерня          | 1  |            |
|                            | 11   |             | Э.16.03.01.02.07.011 | Пружина           | 4  |            |
|                            | 12   |             | Э.16.03.01.02.07.012 | Гильза            | 4  |            |
| <b>Э.16.03.01.02.07.СБ</b> |      |             |                      |                   |  |            |
| Изм.                       | Лист | № документа | Полн.                | Дата              | <b>Привод стартера</b><br>АУЭС<br>Кафедра СУАТ |            |
| Чертеж                     |      |             |                      |                   |  |            |
| Провер.                    |      |             |                      |                   |  |            |
| Проект                     |      |             |                      |                   |  |            |

Рисунок А.14 - Спецификация к сб. чертежу изображенному на рисунке А.13

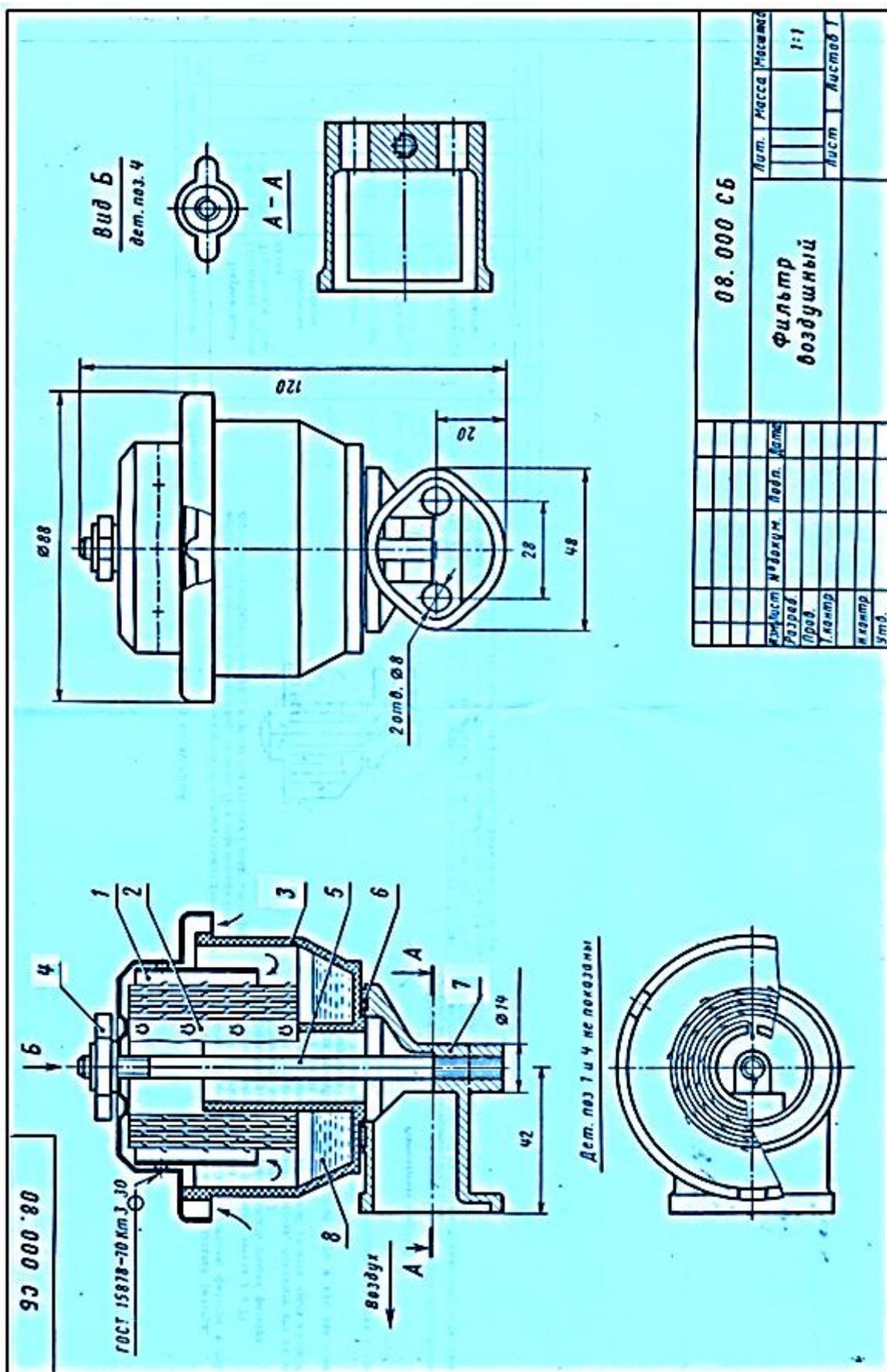


Рисунок А.15 - Вариант 8. Сборочный чертеж



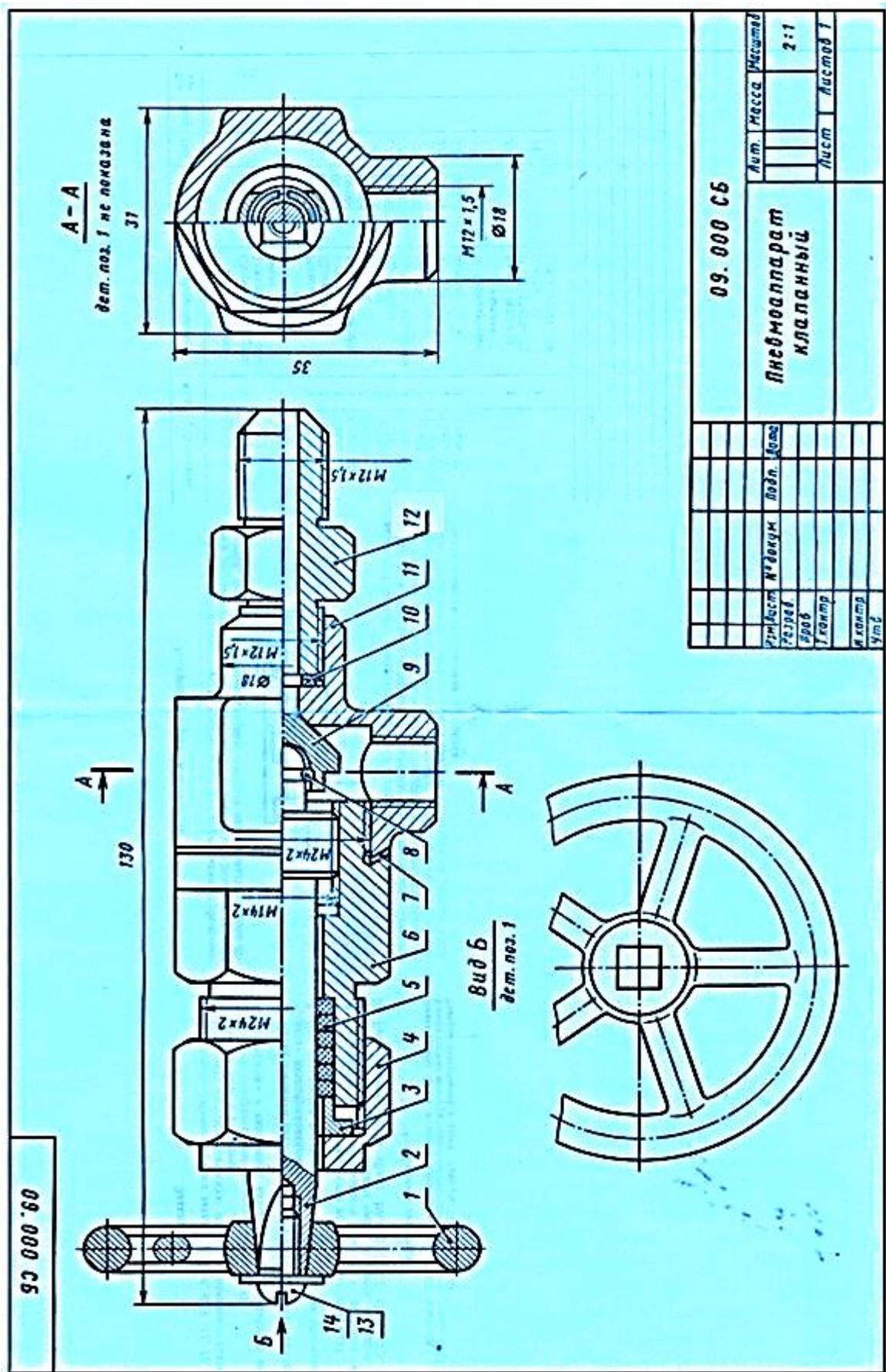


Рисунок А.17- Вариант 9. Сборочный чертеж



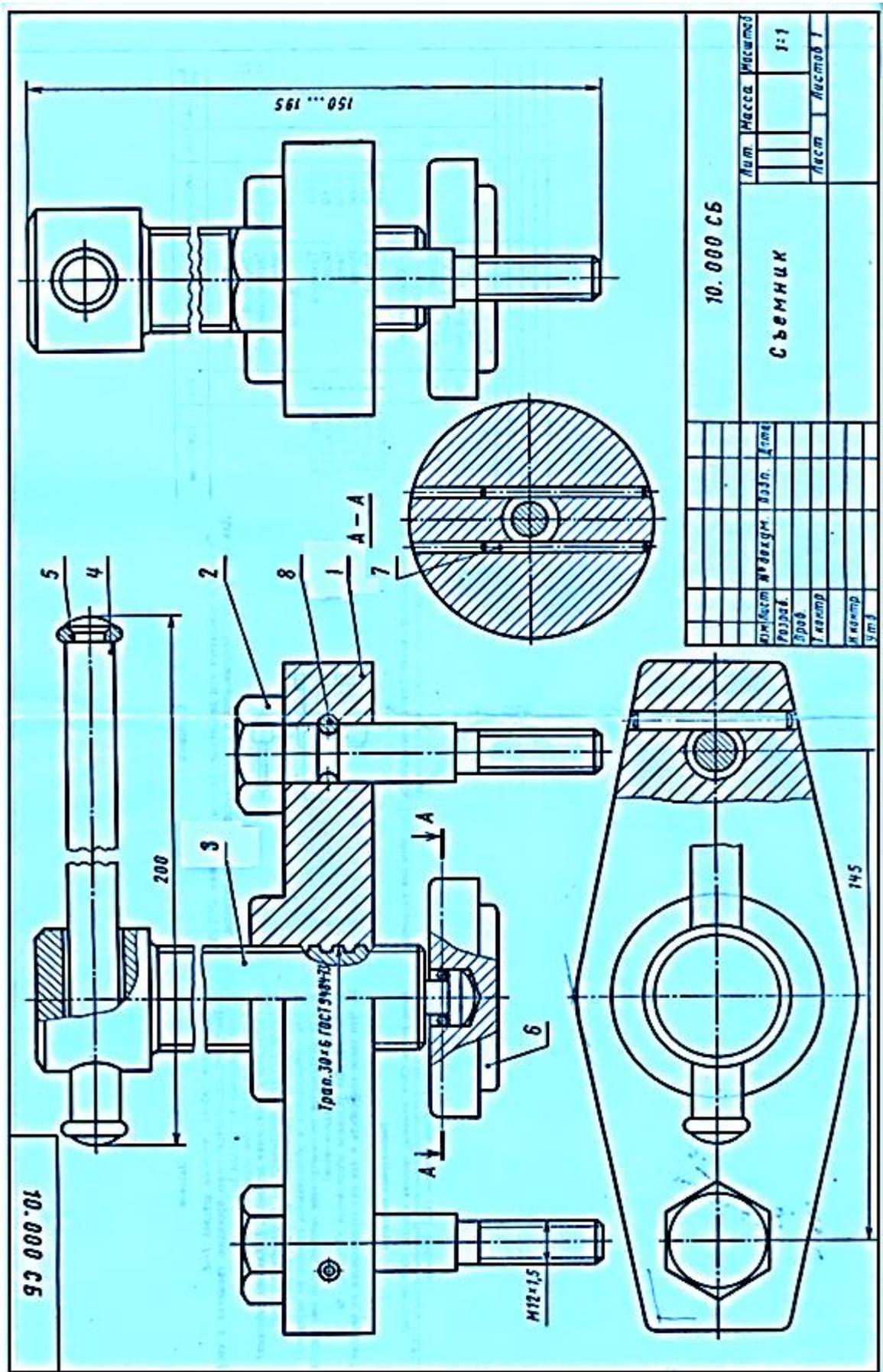


Рисунок А.19 - Вариант 10. Сборочный чертеж



## Список литературы

- 1 Государственные стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.108-68.
- 2 ГОСТ 2.101-68. Виды изделий. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 3 ГОСТ 2.103-68. Стадии разработки. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 4 ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 5 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – М.: Стандартиформ, 2007.
- 6 ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 7 ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 8 ГОСТ 2.301-68. Форматы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 9 ГОСТ 2.302-68. Масштабы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 10 ГОСТ 2.303-68. Линии. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 11 ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 12 ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2009.
- 13 ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 14 ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. Единая система конструкторской документации [Текст]. - Введ. 2012 - 01 - 01. - М.: Стандартиформ, 2012.
- 15 ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2007.
- 16 ГОСТ 2.316-008. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2009.
- 17 Кочетов В. И. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн.ун-та, 2010. – 80 с.
- 18 Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 496 с.

Мажиев Ержан Мырзахметович

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА  
ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА И СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ  
Методические указания и задания к выполнению  
расчетно-графических работ для студентов  
специальностей 5В071800 – Электроэнергетика,  
5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства

Редактор \_\_\_\_\_  
Специалист по стандартизации \_\_\_\_\_

Подписано в печать \_\_. \_\_. \_\_.  
Тираж 50 экз.  
Объем 3,9 уч.-изд. л.

Формат 60x84 1/16  
Бумага типографская №1  
Заказ            Цена 1950 тг.

Копировально-множительное бюро  
некоммерческого акционерного общества  
«Алматинский университет энергетики и связи»  
г. Алматы, ул. Байтурсынова, 126