

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИДО

_____ С.И. Качин

«_____» _____ 2011 г.

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ.
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА
ЧАСТЬ 2**

Методические указания и индивидуальные задания
для студентов ИДО, обучающихся по направлению
140400 «Электроэнергетика и электротехника»

Составители

С.П. Буркова, Г.Ф. Винокурова, О.А. Казакова

Семестр	2
Кредиты	3
Лекции, часов	4
Лабораторные занятия, часов	6
Индивидуальные задания	№ 3, № 4
Самостоятельная работа, часов	52
Формы контроля	диф. зачет

Издательство
Томского политехнического университета
2011

УДК 515

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2: метод. указ. и индивид. задания для студентов ИДО, обучающихся по напр. 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / сост. С.П. Буркова, Г.Ф. Винокурова, О.А. Казакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 116 с.

Методические указания и индивидуальные задания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры начертательной геометрии и графики 16 сентября 2011 г., протокол № 14.

Зав. кафедрой НГГ

доцент, доктор технических наук _____ А.А. Захарова

Аннотация

Методические указания и индивидуальные задания по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2» предназначены для студентов ИДО, обучающихся по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника». Данная дисциплина изучается два семестра.

Приведено содержание основных тем дисциплины, указаны темы практических занятий и перечень. Приведены варианты заданий для индивидуальных домашних работ. Даны методические указания по выполнению индивидуальных домашних работ.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2» является одной из дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Необходимость ее изучения обусловлена тем, что ни один инженерный проект не может быть выполнен без соответствующего графического оформления.

Учебный курс «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2» является одной из основных дисциплин профессионального цикла (базовая часть), обеспечивающая изучение проблем графического и геометрического моделирования конкретных инженерных изделий. Инженерная графика обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области геометрического моделирования, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно изучать прикладную механику; теоретическую механику; внутриреакторный контроль в процессе эксплуатации и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также выполнять графическую часть курсовых и дипломных проектов.

«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2» изучается на 1 курсе (1, 2 семестры). Для ее освоения требуются знания школьных курсов «Черчение», «Информатика», «Геометрия», «Практикум на ЭВМ».

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

2 СЕМЕСТР

Тема 8. Конструкторская документация. Эскизирование. Сборочный чертеж.

Виды изделий и конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификация деталей. Выполнение эскизов деталей сборочной единицы. Составление спецификации. Выполнение сборочного чертежа.

Рекомендуемая литература: [1, глава 1, 2, 4, 5].

Методические указания

Изучить виды изделий и конструкторских документов; соединение деталей в сборочные единицы, а затем сборочных единиц и деталей в готовое изделие. Изучение правил и требований по составлению спецификаций и выполнению сборочных чертежей.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют виды конструкторских документов?
2. Какой чертеж называется эскизом?
3. Какие детали называются типовыми, стандартными?
4. Какие измерительные инструменты используют для обмера деталей при нанесении размеров на эскизе?
5. Какие чертежи называют сборочными? Какие требования предъявляют к сборочным чертежам?
6. Какое назначение имеет спецификация? В каком порядке ее заполняют?
7. В каком порядке наносятся номера позиций составных частей изделия на сборочном чертеже?

Тема 9. Деталирование.

Чтение чертежа общего вида. Выполнение чертежей деталей по чертежам общего вида (деталирование). Аксонометрические проекции деталей.

Рекомендуемая литература: [2, глава 1, 2, 3, 5].

Методические указания

Приобретение навыков в чтении чертежей общего вида. Приобретение навыков в выполнении чертежей деталей по чертежам общего вида.

Вопросы для самоконтроля

1. Какой чертеж носит название чертежа общего вида?
2. Чем чертеж общего вида отличается от сборочного чертежа?
3. Что называется детализированием и каково его назначение?
4. Что значит «прочитать чертеж»?
5. В каком масштабе предпочтительно выполнять чертежи деталей?
6. Какое изображение детали считается основным (главным) и какие к нему предъявляются требования?

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Графические примитивы» (4 часа)

Цель работы. Создание и редактирование простых примитивов AutoCAD: отрезка; дуги, круга, сопряжения; плоской фигуры; штриховки. Заполнению основной надписи.

Лабораторная работа № 2 «Чертеж детали» (2 часа)

Цель работы. Создание чертежа детали с использованием средств AutoCAD, формирование последовательности построения и оформления чертежа.

Рекомендуемая литература: [4, 5].

4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

4.1. Общие методические указания

Для закрепления теоретических знаний при изучении курса и приобретения навыков в решении графических задач студенты выполняют индивидуальные домашние работы (ИДЗ). Во второй части дисциплины выполняются два индивидуальных домашних задания (ИДЗ № 3, ИДЗ № 4). Выполненное задание высылается в университет на рецензию. Высылать задание по частям нельзя. Правильно выполненное ИДЗ вместе с рецензией высылается студенту и хранится у него до зачета. Задание, в котором есть ошибки, вместе с рецензией возвращается студенту для исправления; замечания рецензента на листах стирать нельзя. Исправленное задание необходимо направить на повторную рецензию полностью, в том числе и ранее принятые листы (входящие в данную контрольную работу), с предыдущей рецензией на него. В соответствии с учебным планом

со студентами в период лабораторно-экзаменационной сессии проводятся лабораторные занятия. Для студентов, проживающих в Томске, преподаватель кафедры начертательной геометрии и графики раз в неделю проводит консультации, время и номер аудитории можно узнать на кафедре НГГ ТПУ или на сайте кафедры. Остальные студенты могут получить консультации по письменным запросам или через электронную почту (e-mail).

Конструкторская документация. Виды изделий

Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии. В зависимости от назначения, их делят на изделия *основного* и *вспомогательного* производства. К изделиям *основного производства* относятся изделия, предназначенные для поставки (реализации). К изделиям *вспомогательного производства* относятся изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия.

Изделия, предназначенные для поставки (реализации) и одновременно используемые для собственных нужд предприятиям, изготавливающим их, следует относить к изделиям основного производства.

ГОСТ 2.101–68 устанавливает следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты (рис. 1).

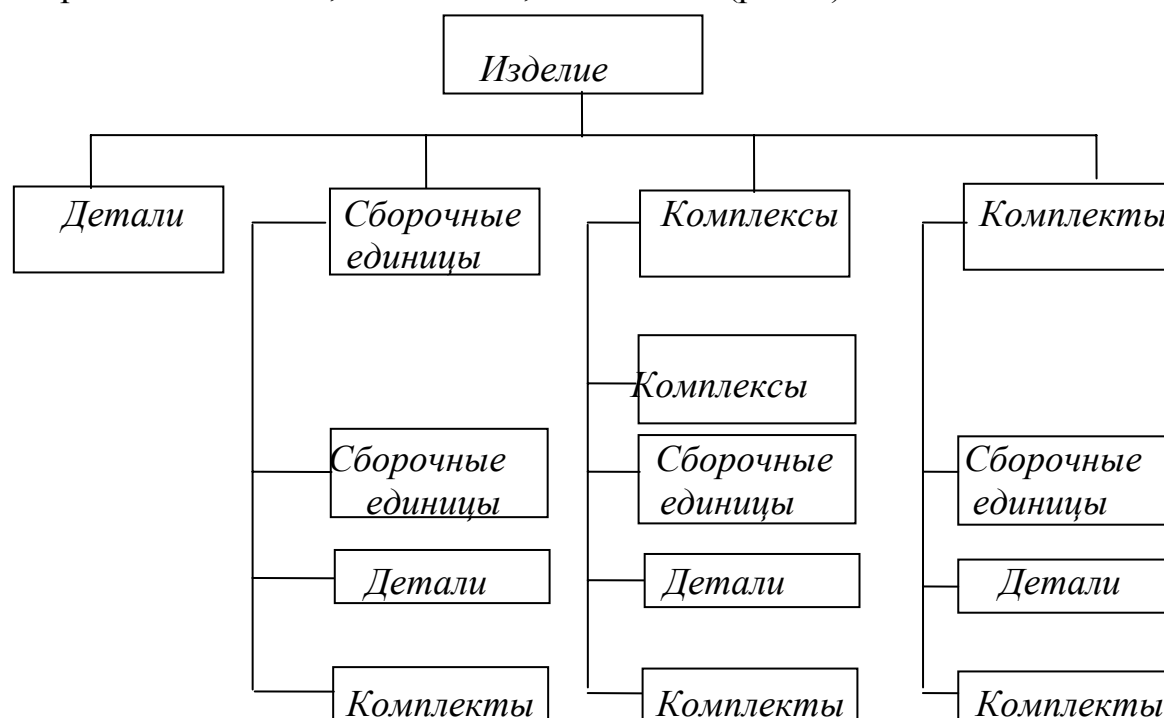


Рис. 1

Изделия в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей делят на:

неспецифицированные (детали) – не имеющие составных частей;

специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) – состоящие из двух или более составных частей.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций (например, валик из одного куска металла; трубка, спаянная или сварная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона).

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии–изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием, и т.п.). Например, автомобиль, станок, редуктор, сварной корпус.

Комплекс – два и более специфицированных изделия, не соединенные на предприятии–изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих изделий служит для выполнения одной или нескольких основных функций. Установленных для всего комплекса (например: цех–автомат, бурильная установка).

Комплект – два и более изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера (например, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.п.).

К *покупным изделиям* относятся изделия, не изготавливаемые на данном предприятии, а получаемые им в готовом виде, кроме получаемых в порядке кооперирования.

Виды конструкторских документов

К *конструкторским документам* (КД) относятся графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Чертеж детали – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

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

Чертеж общего вида (ВО) – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Габаритный чертеж (ГЧ) – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

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

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

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса и комплекта.

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

В зависимости от способа выполнения и характера использования КД делятся на:

- *оригиналы* – документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления по ним подлинников;
- *подлинники* – документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющие многократное воспроизведение с них копий;
- *дубликаты* – копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющем снятие с них копий;
- *копии* – документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий.

За основные конструкторские документы принимают:
для деталей – *чертеж детали*;

для сборочных единиц, комплексов и комплектов – *спецификацию*.

На стадиях проектирования, включающих техническое предложение, эскизный проект и технический проект, разрабатывается *чертеж общего вида* изделия. Он создается с такой полнотой, что по нему можно выяснить не только работу конструкции, взаимодействие и способы соединения деталей, но и форму отдельных деталей. На основании чертежа общего вида разрабатывается рабочая документация: чертежи от-

дельных деталей, сборочный чертеж, спецификация, а при необходимости монтажный и габаритный чертежи.

В контрольной работе необходимо выполнить учебный сборочный чертеж. Согласно ГОСТ 2.109–73 сборочный чертеж должен содержать:

- изображение, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей. Количество изображений зависит от сложности изображаемой сборочной единицы. Применение разрезов и сечений позволяют выяснить внутреннее строение сборочной единицы и соединения, с помощью которых выполнена сборка. Большое значение приобретают местные разрезы и вынесенные сечения;

- размеры, необходимые при сборке, и размеры, характеризующее данное изделие, его работу. К таким размерам относят: габаритные, монтажные (расстояние между осевыми линиями), установочные (указывают место установки одной детали относительно другой), эксплуатационные (указывают крайние положения движущихся частей), размеры сопрягаемых элементов деталей, дающие указания о характере соединения;

- номера позиций, которые наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображения составных частей. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа, вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку на одной линии. Номера позиций наносят, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одной и той же детали. В этом случае повторяющиеся номера позиций выделяют двойной полкой (рис. 2).

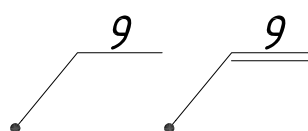


Рис. 2

Рекомендуется выполнять общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления (рис. 3).

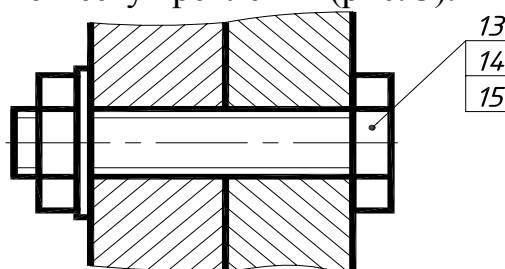


Рис. 3

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

Сборочный чертеж допускается выполнять упрощенно в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109–73 и других стандартов ЕСКД. На сборочных чертежах можно не показывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, концы резьбовых отверстий и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнем и отверстием;
- крышки, щиты, кожухи, перегородки и т.п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. Над изображением делают соответствующие надписи, например, «Крышка поз. 7 не показана»;
- маховики вентиля и задвижек, рукоятки и другие съёмные детали с соответствующими надписями, например, «Рукоятка снята».

При выполнении сборочного чертежа необходимо предусмотреть место для нанесения номеров позиций и размеров. Построение начинают с наиболее крупных деталей, вычерчивая в начале их общие контуры с разрезами. Последними изображают мелкие детали. Размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных, присоединительных или габаритных, являются справочными размерами и отмечаются на чертеже знаком «*» (см. лист примера выполнения сборочного чертежа).

При выполнении разрезов по ГОСТ 2.305–68 сборочного чертежа необходимо помнить:

- разные металлические детали заштриховывают на одном и том же изображении в разных направлениях и с разными расстояниями между линиями штриховки;
- направления штриховки и интервалы между линиями штриховки для одной и той же детали на всех изображениях должны быть одинаковы;
- детали из неметаллических материалов (кожа, резина, фетр, асбест и пр.) заштриховывают в клетку под углом 45° ;
- тонкие детали (прокладки, шайбы и пр.) обводятся жирной черной линией, если их толщина менее 2 мм; – плоские поверхности предмета условно изображают тонкими пересекающимися линиями-диагоналями (рис. 4).

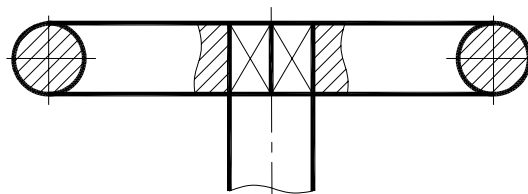


Рис. 4

- в продольных разрезах показывают нерассеченными сплошные детали, имеющие цилиндрическую или коническую форму: валы, штифты, болты, винты, шпильки, заклепки, ролики, шарики, шпонки и пр.;
- обычно нерассеченными показывают гайки и шайбы, зубцы зубчатых колес, спицы маховиков, ребра жесткости (тонкие стенки), если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны элемента;
- условно изображают пружины – вычерчиваются не все витки (обычно 2 вверху и 2 внизу) и на разрезах допускается изображать пружину одними сечениями витков, при этом часть изделия, расположенную за пружиной, изображенной в разрезе, вычерчивают условно только до осевых линий сечения витков (рис. 5);

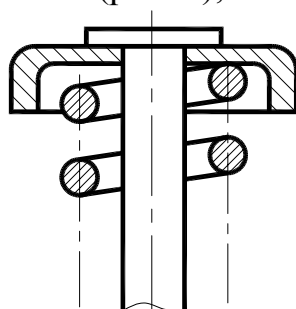


Рис. 5

- конец сверленного и резьбового отверстия показывают упрощенно без конического конца отверстия (рис. 6а, 7а);

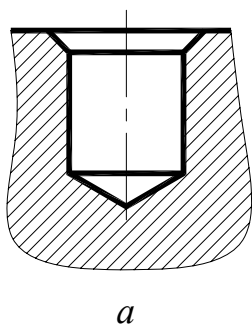


Рис. 6

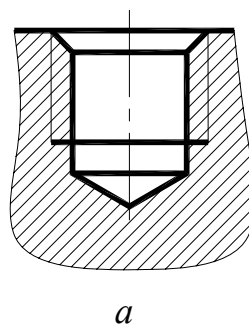
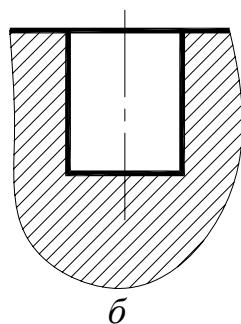
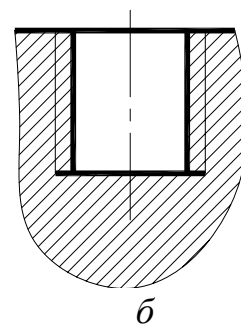


Рис. 7



- головки болтов и гайки показывают упрощенно – без фасок и они не заштриховываются при рассечении на сборочных чертежах;
- втулку сальникового устройства, служащую для предохранения от проникновения жидкости или газа через неплотности в соединениях деталей, изображают условно в крайнем выдвинутом положении (рис. 8).

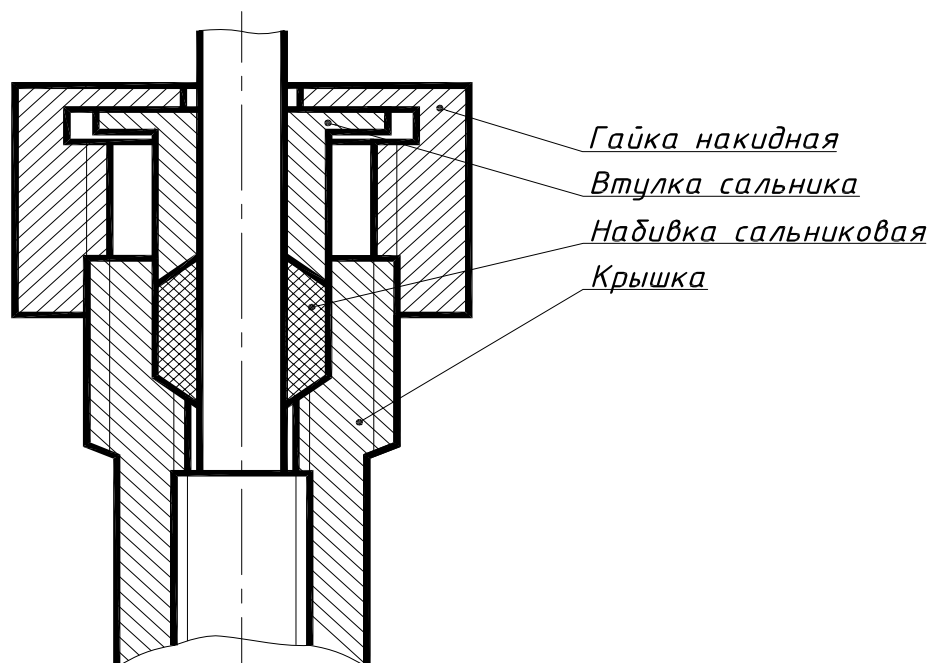


Рис. 8

Спецификация

Для сборочных единиц основным конструкторским документом является спецификация. Она определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и является главным документом для изделия, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий. Форму и порядок заполнения спецификаций конструкторских документов на изделия устанавливает ГОСТ 2.108-68. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 (форма 2), рис. 9.

Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в такой последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой сплошной линией.

Графы заполняются следующим образом:

- графа «**Формат**» указывает формат документов, обозначение которых указывается в графе «Обозначение». Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в этой графе указывают БЧ (без чертежа);

[illegible]

Рис. 9

- графа **«Зона»** указывает обозначение зоны (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104–68), в которой находится номер позиции составной части;
- графа **«Поз»** (позиция) указывает порядковые номера составных частей изделия;
- графа **«Обозначения»** указывает обозначения основных конструкторских документов (чертежей) на изделия, записываемые в раз-

лах: Комплексы, Сборочные единицы, Детали и Комплекты. В разделах Стандартные изделия, Прочие изделия и Материалы эту графу не заполняют. В разделе Документация указывают обозначение записываемых в документов;

- графа **«Наименование»** указывает наименование изделия в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах (чертежах) этих изделий. Если для детали не требуется рабочий чертеж, то в графе «Наименование» указывают наименование детали, материал размеры, необходимые для изготовления.

В разделе **«Документация»** указывают наименование документов, например, Сборочный чертеж, Габаритный чертеж, Технические условия.

В разделе **«Детали»** – детали непосредственно входящие в изделия. Запись деталей производят в порядке возрастания цифр, входящих в их обозначение.

В разделе **«Стандартные изделия»** – в графе «Наименование» записывают изделия, применяемые в соответствии со стандартами на них.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединяемых по функциональному назначению (подшипники качения, крепежные изделия и т.п.); в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименование (например, болты, винты, гайки, шпильки, шплинты); в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначения стандартов, а в пределах каждого обозначения – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В разделе **«Прочие изделия»** – наименование и условное обозначение изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов.

В разделе **«Материалы»** обозначение материалов, необходимых для сборки изделий.

Графа **«Кол.»** (количество) указывают количество составных частей (деталей) изделия.

В графе **«Примечание»** указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, например: масса для деталей, выпущенных без чертежей.

В разделе **«Стандартные изделия»** чаще всего записывают наименование деталей, с помощью которых производится сборка. К ним относятся крепежные детали, которые в спецификациях сборочных чертежей записываются условно в графе «Наименование», например:

Болт М20×80 ГОСТ 7798–80, где М20 – метрическая резьба с крупным шагом и номинальным диаметром 20 мм, правая; 80 – рабочая длина болта в миллиметрах; ГОСТ 7798–80 – номер стандарта на болт с шестигранной головкой, исполнения 1.

Винт М10×40 ГОСТ 1491–80, где М10 – метрическая резьба с крупным шагом и номинальным диаметром 10 мм; 40 – длина винта в миллиметрах; ГОСТ 1491–80 – номер стандарта на винты для металла с цилиндрической головкой, исполнения 1.

Гайка М20 ГОСТ 5915–70, где М20 – метрическая резьба, номинальный диаметр 20 – для болта или шпильки, исполнения 1; ГОСТ 5915–70 – номер стандарта на шестигранные гайки.

Шайба 20 ГОСТ 11371–78, где 20 – диаметр резьбы болта или шпильки, исполнение 1, ГОСТ 11371–78 – номер стандарта на круглые шайбы, толщина шайбы предусмотрена этим ГОСТом.

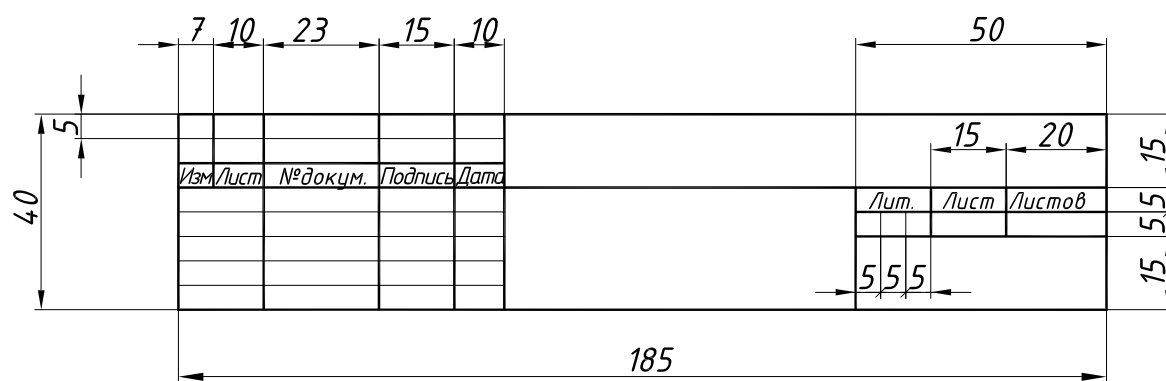


Рис. 10

ГОСТ 2.104–68 (форма 2) устанавливает основную надпись для спецификаций. Эта форма приведена на рис. 10. Заполнение граф основной надписи соответствует содержанию граф основной надписи для чертежей (форма 1) деталей как показано на рисунке.

Если спецификацию помещают на нескольких листах, для последующих листов основная надпись должна быть выполнена по форме 2а, изображенной на рис. 11.

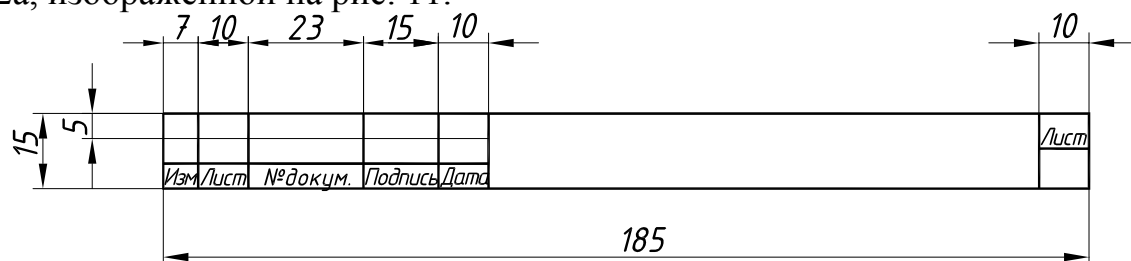


Рис. 11

4.2. Варианты индивидуальных домашних заданий и методические указания

4.2.1. Индивидуальное домашнее задание № 3

Соединение деталей в сборочные единицы, а затем сборочных единиц и деталей в готовое изделие производят по сборочным чертежам, по которым, можно представить взаимосвязь составных частей и способы соединения деталей, то есть по этим чертежам выполняют сборку готовых деталей и сборочных единиц.

Целевым назначением этой работы является изучение правил и требований по составлению спецификаций и выполнению сборочных чертежей. Учебный сборочный чертеж необходимо выполнить по аксонометрическому изображению сборочной единицы.

Студенты самостоятельно по аксонометрической проекции сборочного чертежа выполняют эскизы деталей, входящих в сборочную единицу на миллиметровой бумаге (формат А4, А3) (допускается использование тетрадных листов, приведенных к соответствующему формату – А4 или А3), сборочный чертеж на листе чертежной бумаги формата А3 и заполняют спецификацию в соответствии с нижеприведенными требованиями.

Номер варианта задания соответствует последней цифре номера студенческого билета. Например, если номер студенческого билета 3-2790/31, то необходимо выполнить 1-й вариант, а если номер студенческого билета 3-2790/40, то 10-й вариант.

Чертеж сборочной единицы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД), которые изложены выше.

Формат А3 следует располагать вертикально (длинная сторона вертикально), и вдоль длинной стороны вычерчивается дополнительная графа 70×14 мм справа. Основная надпись формы № 1 (ГОСТ 2.104–68) выполняется в правом нижнем углу формата, заполняется по образцу контрольной работы 1, 2. Разрешается использовать листы с отпечатанной основной надписью формы № 1 (ГОСТ 2.104–68).

В условной обозначение сборочной единицы входит:

КГГ 3 XXXXXX. 001СБ

⏟
а
⏟
б
⏟
в
⏟
г
⏟
д

а – код кафедры начертательной геометрии и графики;

б – номер контрольной работы;

в – классификационная характеристика изделия (для чертежа сборочной единицы);

г – номер варианта;

д – код сборочного чертежа;

в графе 1 основной надписи – название изделия, например:

Вентиль

Сборочный чертеж

Сборочный чертеж на листе формата А3 следует располагать так, чтобы было место для нанесения номеров позиций и размеров. Прежде чем на чертеже сборочной единицы наносить номера позиций, следует заполнить спецификацию, а затем из спецификации нанести на чертеж эти номера позиций.

Стандартные детали (болты, гайки, винты, шайбы и и.д.) необходимо подобрать по обозначению ГОСТа.

При заполнении спецификации в графе «Обозначения» в разделе «Детали», детали записывают по степени возрастания классификационной характеристики, которую определяете из таблицы для каждой детали на стр. 103.

Например: *Корпус – 731000*

Крышка – 735000

Полное обозначение корпуса в спецификации КГГЗ. 731000. 001, последние три цифры соответствуют номеру позиции из спецификации.

При выполнении сборочных единиц на формате А4 допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом, при этом основная надпись выполняется по форме № 1.

Пример выполнения ИДЗ № 3

На рис. 12 дано аксонометрическое изображение сборочной единицы – Амортизатор, который служит для гашения ударной нагрузки, возникающей при ударе об буфер. Амортизатор присоединяется к раме подъемно-транспортного устройства двумя болтами через два отверстия Ø10. При ударе буфер передает толчок через крышку пружине, которая сжимается, поглощая удар. Втулка служит направляющей для стержня буфера и центрирует пружину. Гайка регулирует сжатие пружины. По моделям деталей, приведенных в таблице и размерам, снятых с аксонометрического изображения узла, студенты выполняют эскизы деталей.

Эскиз – чертеж временного характера, выполненный, как правило, от руки (без применения чертежных инструментов), на любой бумаге, без соблюдения масштаба, но с сохранением пропорциональности эле-

ментов детали, а также в соответствии со всеми правилами и условностями, установленными стандартами.

Эскиз выполняется аккуратно, непосредственно с детали. Качество эскиза должно быть близким к качеству чертежа. Эскиз, как и чертеж, должен содержать:

- а) минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений), выявляющих форму детали;
- б) размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности и другие дополнительные сведения, которые не могут быть изображены, но необходимы для изготовления детали;
- в) основную надпись по форме 1 (ГОСТ 2.104–68).

Последовательность выполнения эскизов

1. По аксонометрической проекции сборочного узла и детали изучить форму и конструкцию, назначение, технологию изготовления. При изучении конструкции тщательно анализируется форма детали путем мысленного расчленения ее на простейшие геометрические тела (или их части), включая пустоты. Следует иметь в виду, что любая деталь представляет собой различные сочетания простейших геометрических форм: призм, пирамид, цилиндров, конусов, сфер, торов и т.п.

2. Определить минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений), необходимых для полного выявления конструкции детали. Для деталей типа тел вращения, а также для деталей типа валов и втулок с резьбой достаточно одного изображения. Если на таких деталях имеются отверстия, срезы, пазы, то главное изображение дополняют одним или несколькими видами, разрезами, сечениями, которые выявляют форму этих элементов, а также выносными элементами. Для тонких плоских деталей любой формы достаточно одного изображения. Толщину материала указывают на полке линии-выноски с указанием символа "S" (толщины) перед ее цифровым обозначением.

Особое внимание уделяется выбору главного вида. Он должен давать наиболее полное представление о форме и размерах детали. Главный вид детали выбирают с учетом технологии ее изготовления. Планки, линейки, валики, оси и т.п. рекомендуется располагать на формате горизонтально, а корпуса, кронштейны и т.п. - основанием вниз. Если деталь сложной конструкции в процессе изготовления не имеет заведомо преобладающего положения, то за главное изображение таких деталей принимают их расположение в готовом изделии – приборе, машине. Для деталей типа шкивов, колес главным изображением является

фронтальный разрез. Его выполняют полностью, что облегчает нанесение размеров.

Детали типа винтов, болтов, валиков изготавливают на токарных станках или автоматах. Их ось при обработке – горизонтальна. При изображении таких деталей на эскизе учитывают также положение, в котором выполняют наибольший объем работ по изготовлению детали, т.е. выполняют наибольшее число переходов (переход – обработка одной элементарной поверхности).

3. Выбрать в соответствии с ГОСТ 2.301–68 формат листа, выполнить на нем рамки и основную надпись. Размер формата выбирают в зависимости от сложности и размеров детали с учетом возможности как увеличения изображения по сравнению с натурой для сложных и мелких, так и уменьшения для простых по форме и крупных деталей. Изображение должно быть таким, чтобы не затруднялись чтение эскиза и простановка размеров.

4. Наметить тонкими сплошными линиями габаритные прямоугольники для будущих изображений с расчетом равномерного использования поля формата. Провести осевые линии.

5. Обозначить тонкими сплошными линиями видимый контур детали, начиная с основных геометрических форм и сохраняя на всех изображениях проекционную связь и пропорцию элементов детали. Вычертить тонкими линиями выбранные разрезы и сечения. В случае надобности нанести линии невидимого контура.

6. Изобразить ранее пропущенные подробности: канавки, фаски, скругления и т.п. Заштриховать разрезы и сечения. Удалить лишние линии, обвести эскиз, соблюдая соотношение толщины различных типов линий в соответствии с ГОСТ 2.303–68.

7. Нанести выносные и размерные линии, стрелки, проставить знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности, обозначить разрезы и сечения. Провести линейкой обмер детали по аксонометрической проекции узла и вписать размерные числа, причем размерные числа записывать сразу после каждого измерения, не накапливая их в памяти.

Заполнить основную надпись и записать технические требования.

8. Внимательно проверить эскиз и устранить погрешности.

Последовательность выполнения сборочного чертежа

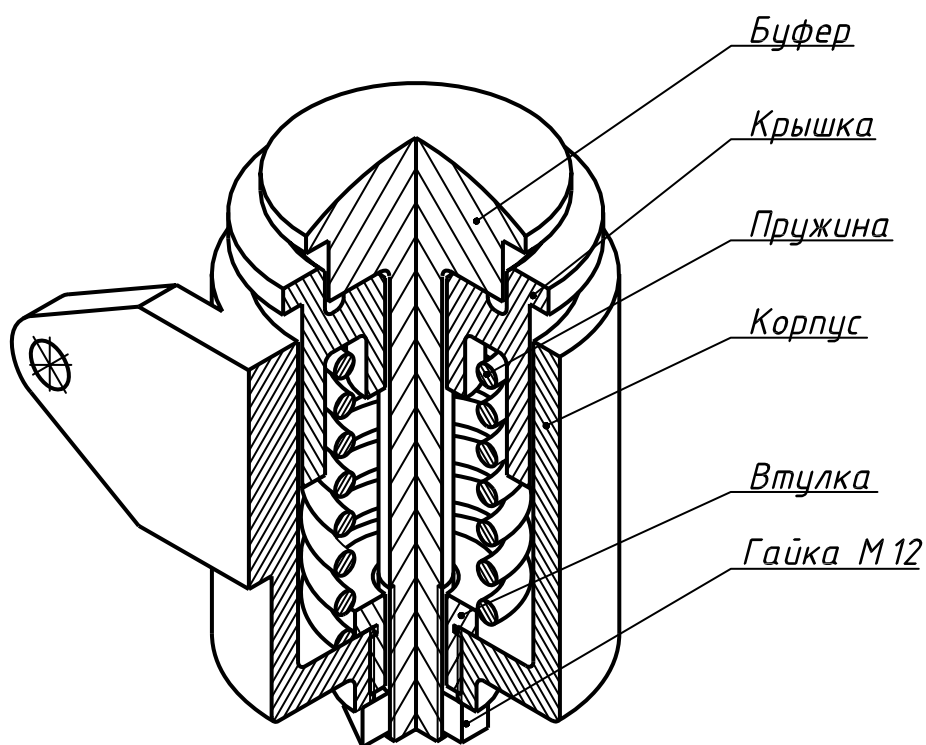
Выполнение сборочного чертежа начинают с изучения аксонометрического чертежа сборочной единицы, по которому необходимо представить себе порядок разборки и сборки сборочной единицы.

Выполнение сборочного чертежа служит упражнением во внимательном чтении чертежа каждой детали. Студент должен выбрать по выполненным эскизам и аксонометрическому чертежу узла, сколько и какие изображения ему необходимо выполнить для данной сборочной единицы: виды, разрезы, сечения. Так как на сборочном чертеже необходимо показать принцип соединения деталей и их крепеж, то для данной сборочной единицы требуется два изображения: главный вид и разрез, а также вид на фланец корпуса для того, чтобы показать межцентровые расстояния между отверстиями под крепеж корпуса болтами к раме подъемно-транспортного устройства.

Разобравшись с работой сборочной единицы принимаем, что лист формата А3 необходимо располагать вертикально и чертеж чертить в масштабе 1:1. Выполняют рамку и основную надпись. Начинают чертить чертеж сборочной единицы с корпуса, при этом оставить место на листе для нанесения размеров, номеров позиций и местного вида для фланца корпуса. Заполнение сборочного чертежа деталями производить по аксонометрическому изображению рис. 12 (аксонометрический чертеж). Размеры деталей замеряют линейкой по аксонометрическому изображению сборочной единицы. Пояснения формы, количество и материал входящих деталей в узел см. в таблице.


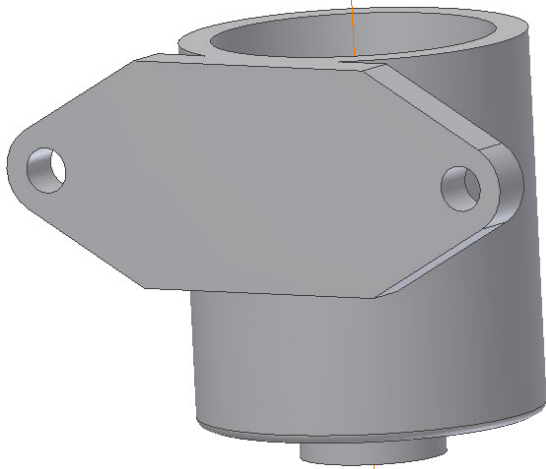

После выполнения сборочного чертежа с разрезом и его обводкой, наносят необходимые размеры и линии выноски для каждой входящей в сборочную единицу детали тонкими линиями. Пересечение линий выносок не допускается, длина полочек под номера позиций должна быть 8...10 мм и все полочки линий выноски располагают строго одна под одной по вертикали или на одной линии по горизонтали. После этого пишется спецификация и затем номера позиций из нее наносят на сборочный чертеж, рис. 13. Наносят необходимые размеры.

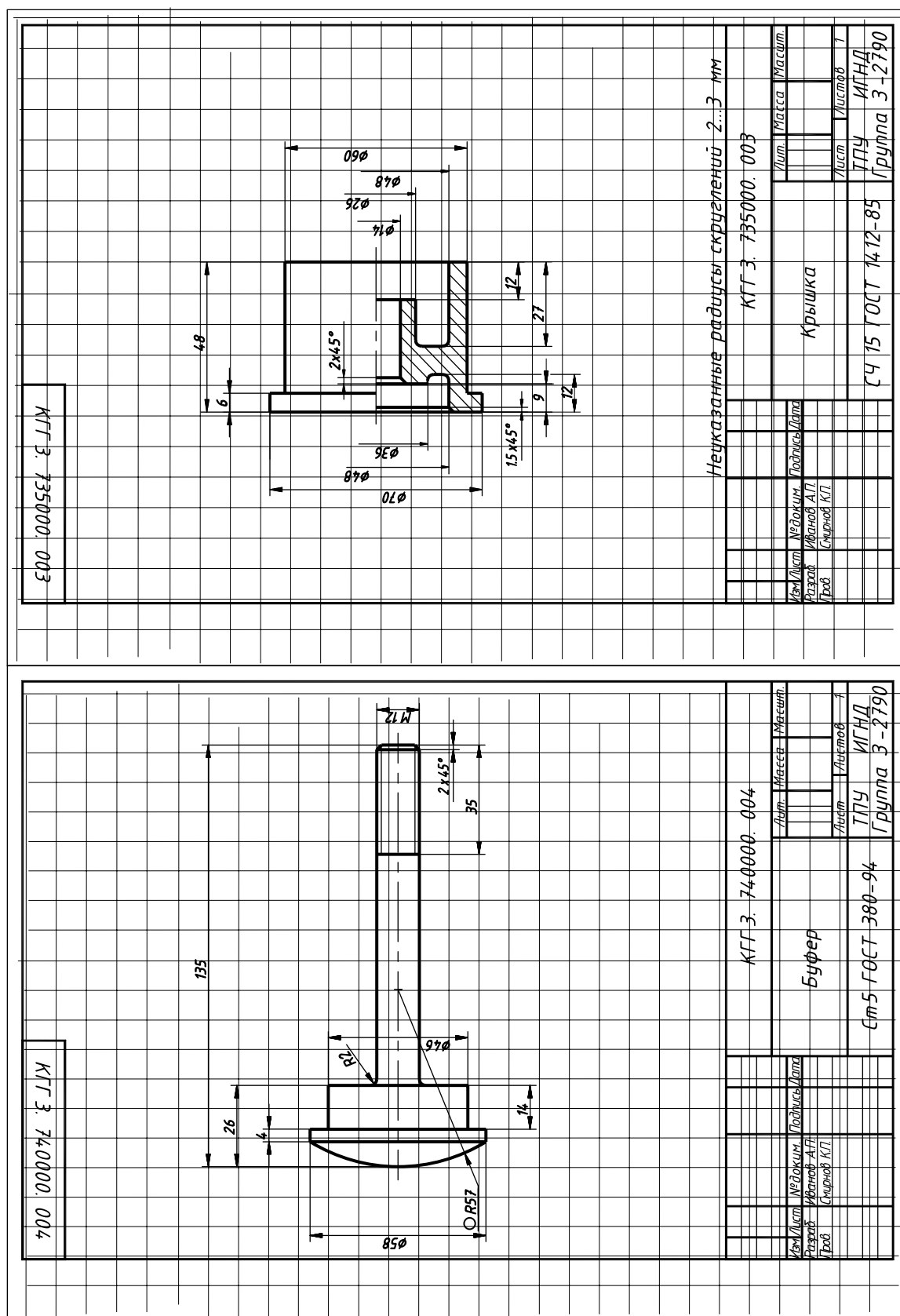
Варианты заданий для сборочных единиц на страницах 27–45.

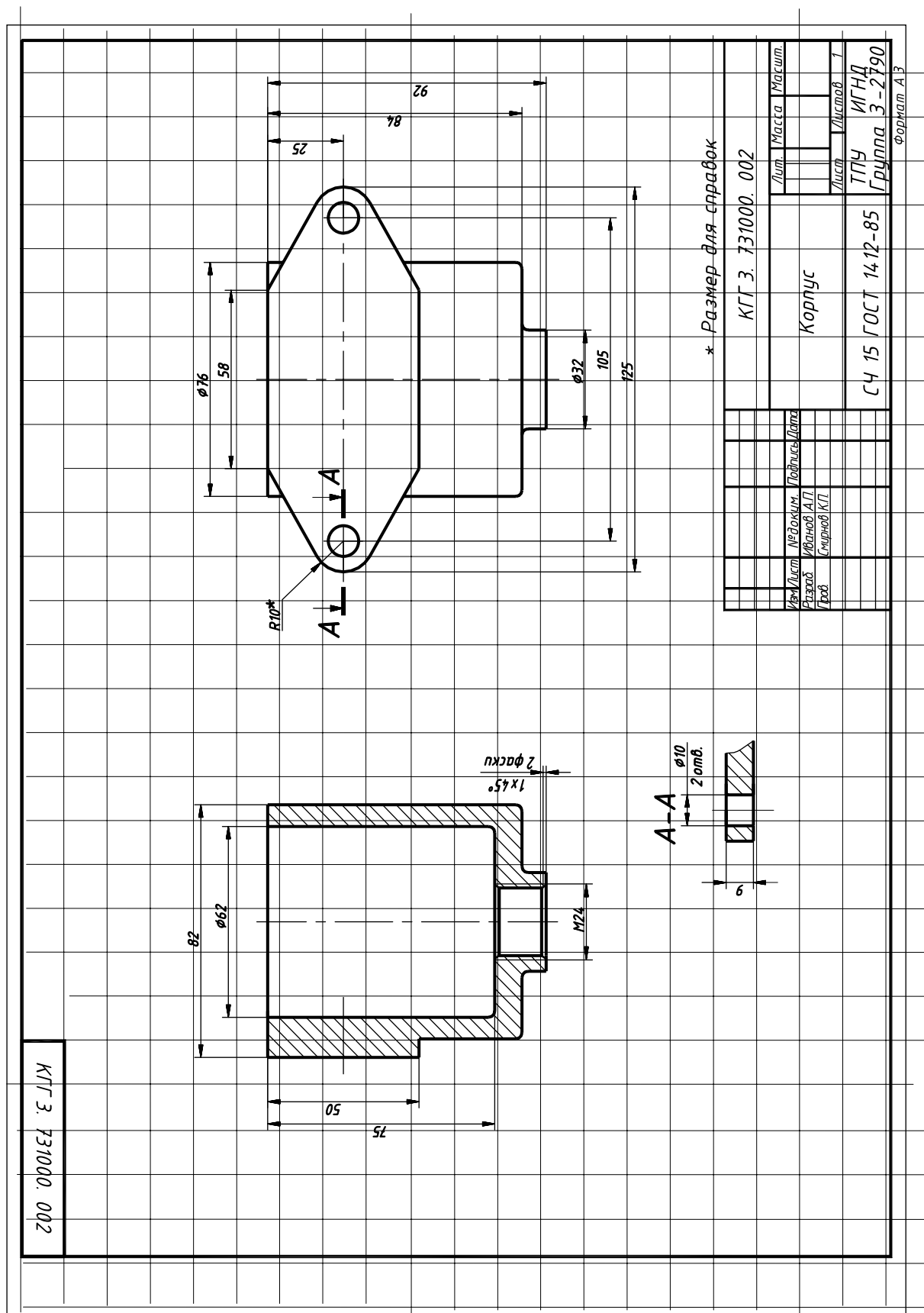


Амортизатор

Образец

Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Гайка М12 ГОСТ 5915-70		1
 <p>Буфер</p>	Сталь (Ст5)	1
 <p>Крышка</p>	Чугун (СЧ 15)	1
 <p>Кор- пус</p>	Чугун (СЧ 15)	1
 <p>Втулка</p>	Сталь (Ст5)	1
Пружина – чертеж детали в работе не предусмотрен		1





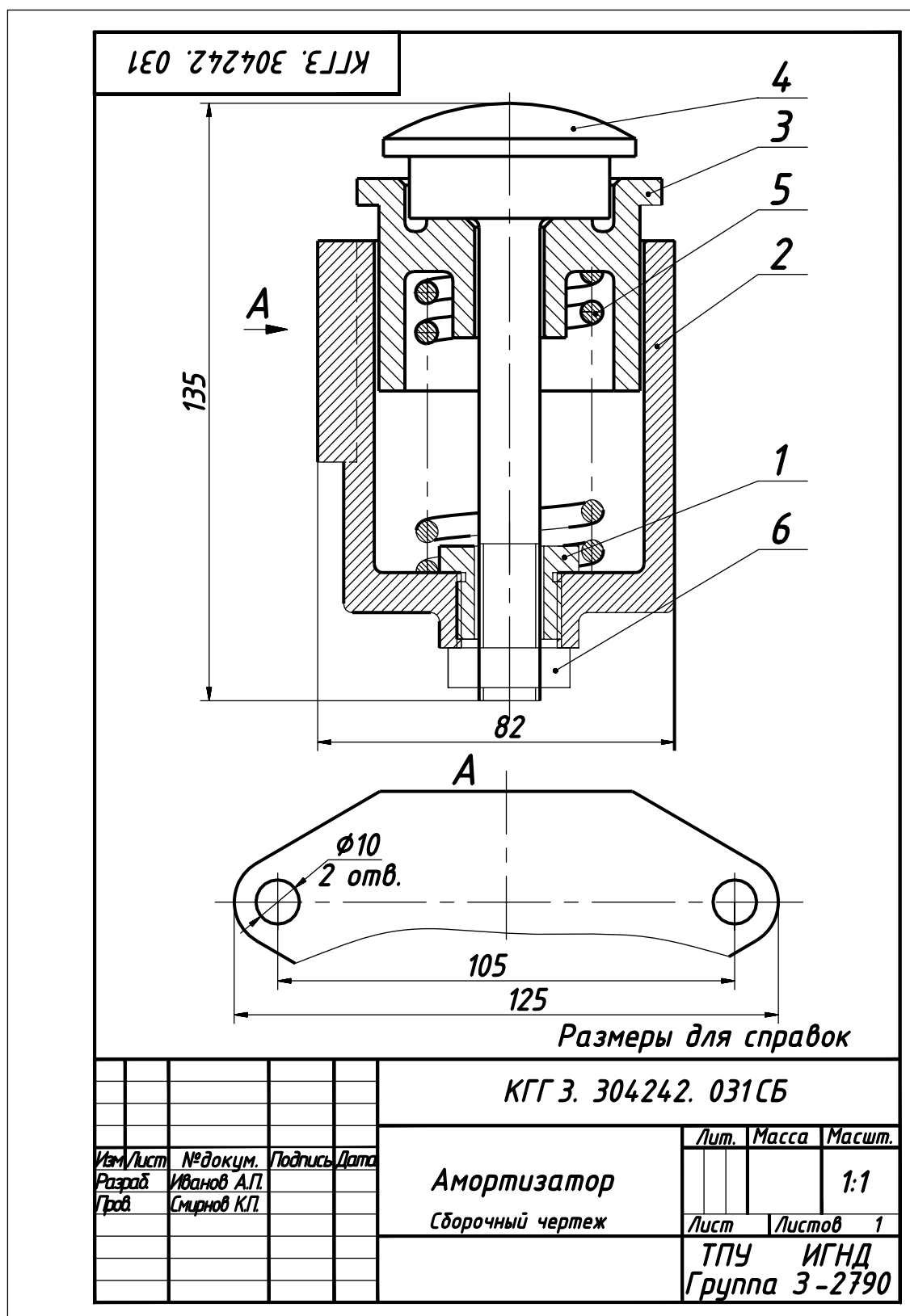
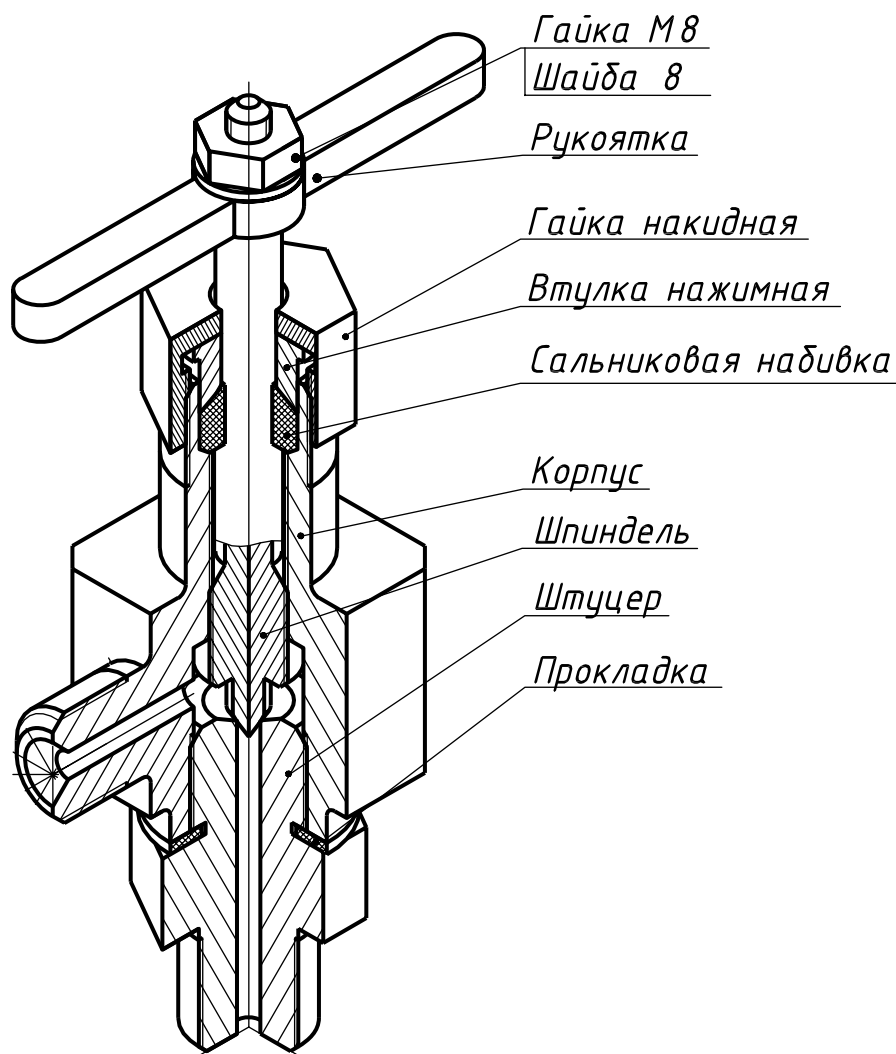


Рис. 13

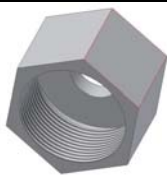
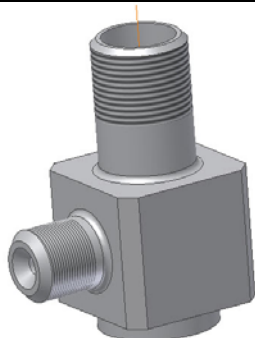
[illegible]

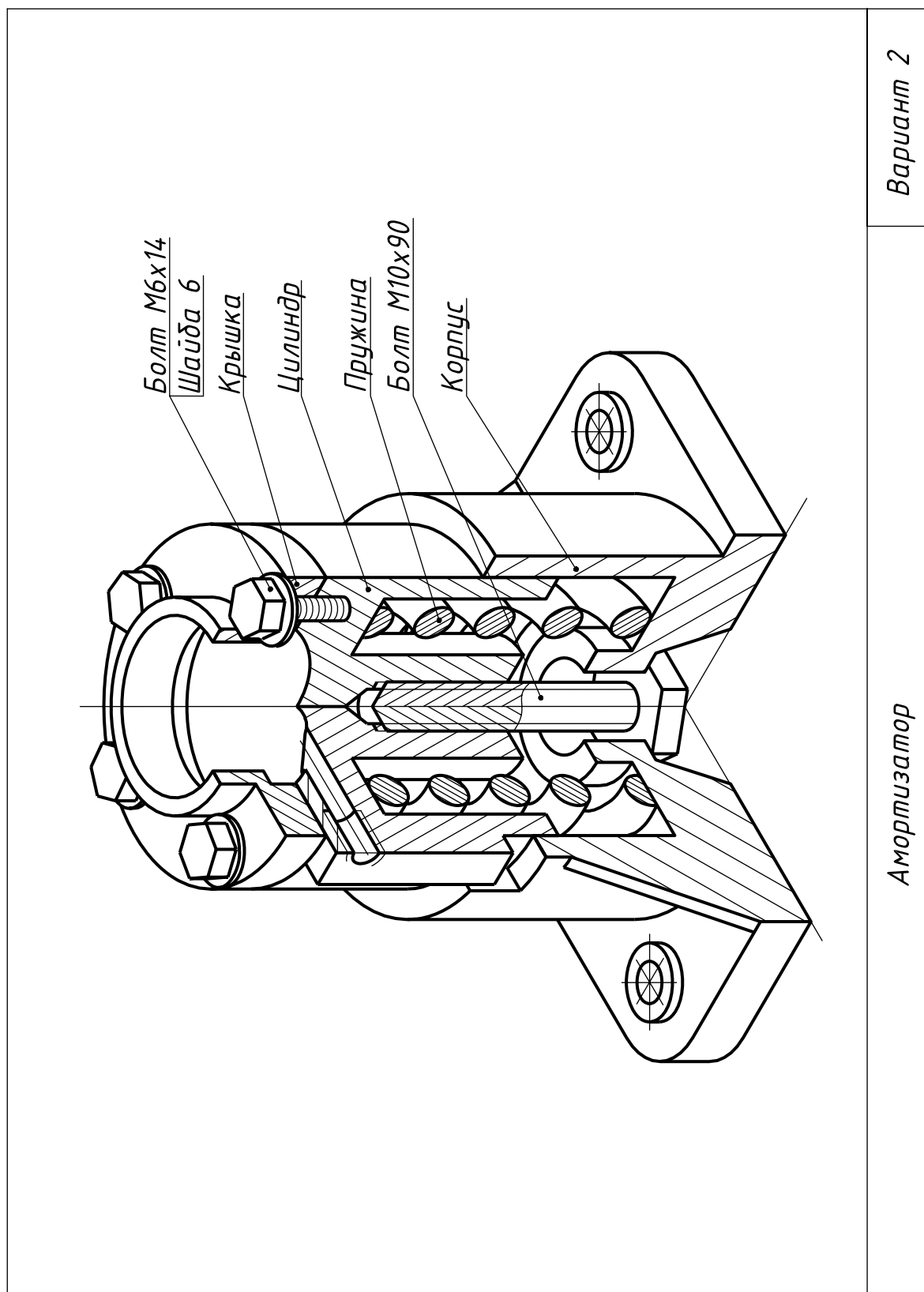
Варианты индивидуального домашнего задания № 3



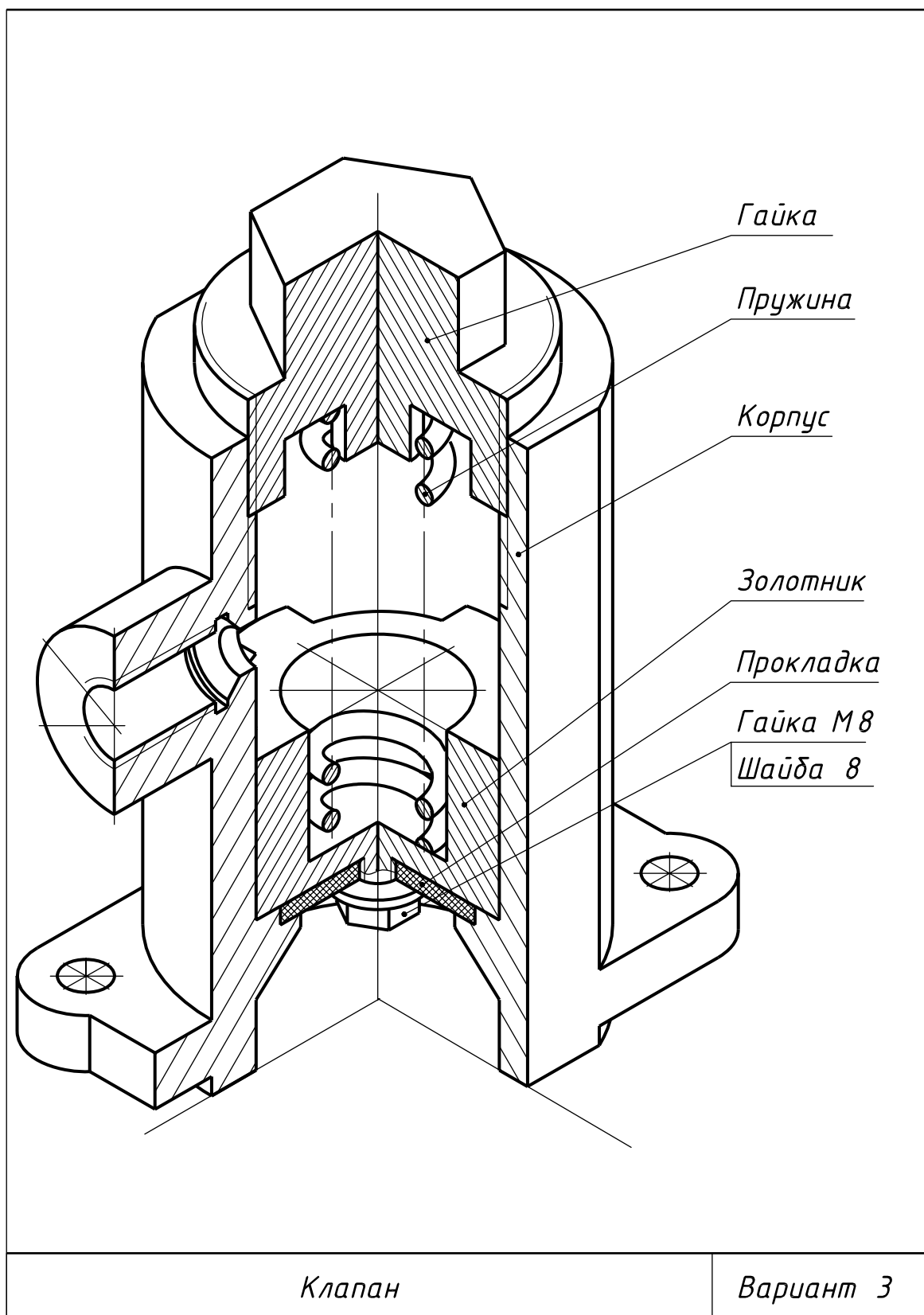
Вентиль угловой

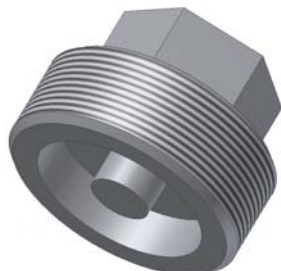
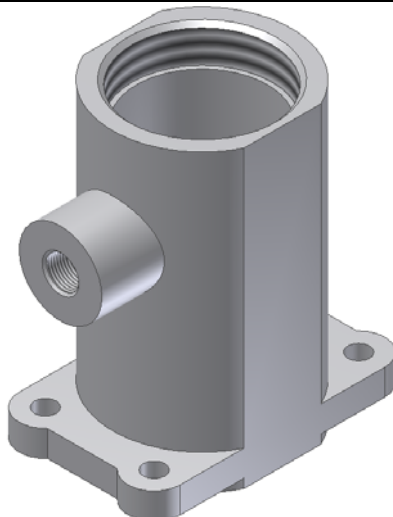

Вариант 1

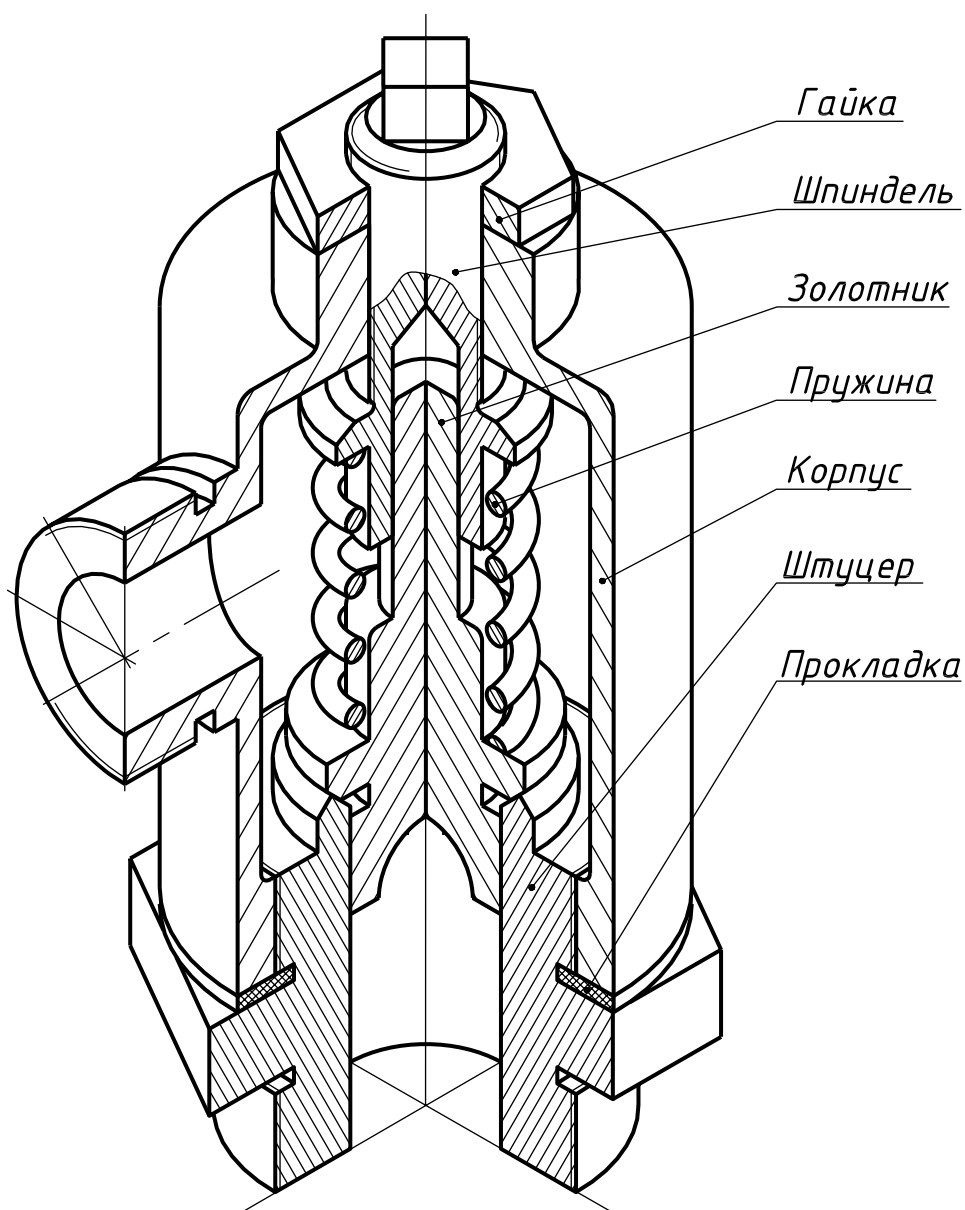
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Гайка М8 ГОСТ 5915-70		1
Шайба 8 ГОСТ 11371-78		1
 Рукоятка	Сталь (Ст3)	1
 Гайка накидная	Сталь (Ст5)	1
 Втулка нажимная	Сталь (Ст3)	1
 Корпус	Сталь (Ст3)	1
 Шпиндель	Сталь (Ст3)	1
 Штуцер	Сталь (Ст3)	1



Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Болт М6х14 ГОСТ 7798-70		5
Шайба 6 ГОСТ 11371-78		5
 Крышка	Сталь (Сталь 45)	1
 Цилиндр	Сталь (Сталь 45)	1
 Болт	Сталь (Сталь 20)	1
 Корпус	Сталь (Сталь 45)	1
Пружина – чертеж детали в работе не предусмотрен		1



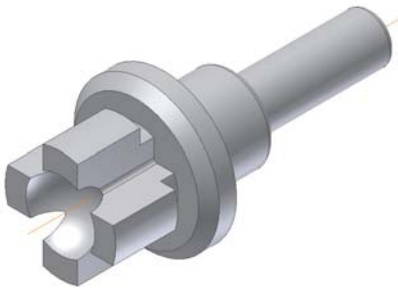




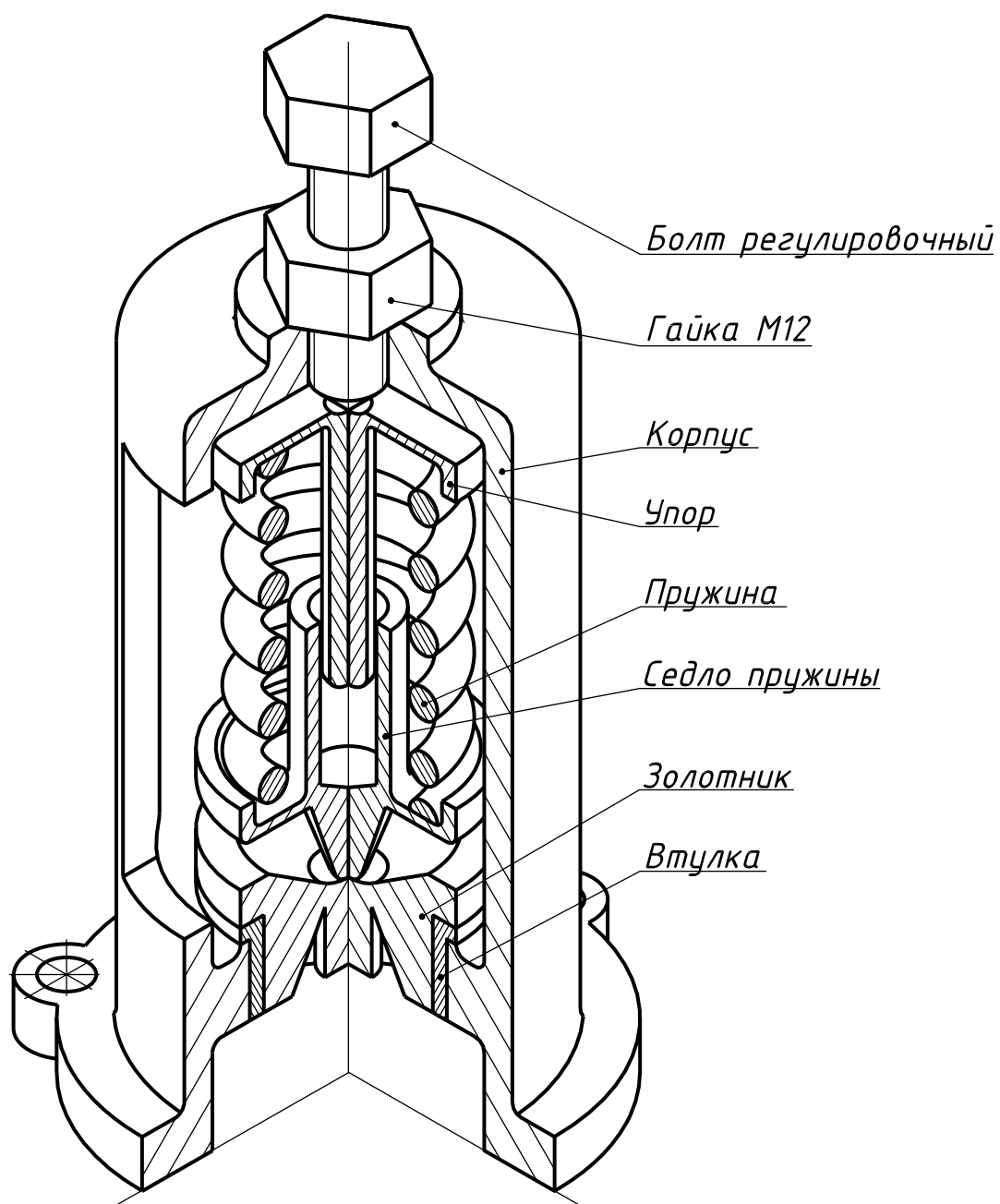
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Гайка М8 ГОСТ 5915-70		1
Шайба М8 ГОСТ 11371-78		1
 Гайка	Сталь (Ст5)	1
 Корпус	Сталь (Ст3)	1
 Золотник	Сталь (Ст3)	1
Пружина– чертеж детали в работе не предусмотрен		1



Клапан предохранительный

Вариант 4

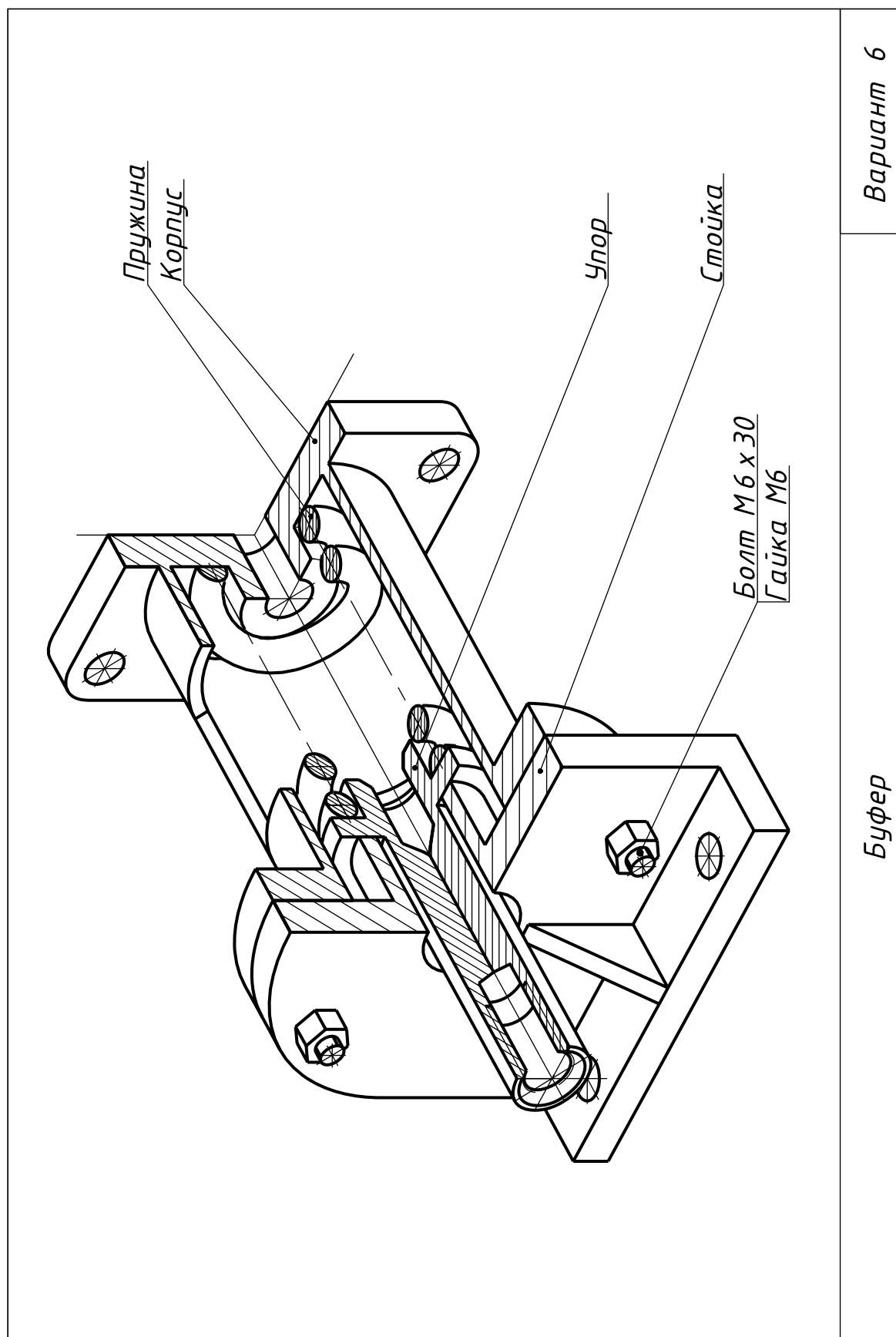
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
 <p>Гайка</p>	Сталь (Сталь 10)	1
 <p>Шпindelь</p>	Сталь (Ст3)	1
 <p>Золотник</p>	Сталь (Ст3)	1
 <p>Корпус</p>	Чугун (СЧ 15)	1
 <p>Штуцер</p>	Сталь (Ст3)	1
Пружина – чертеж детали в работе не предусмотрен		1

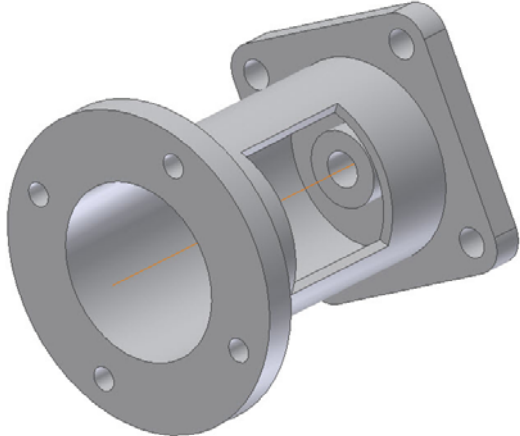
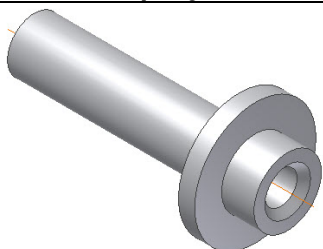
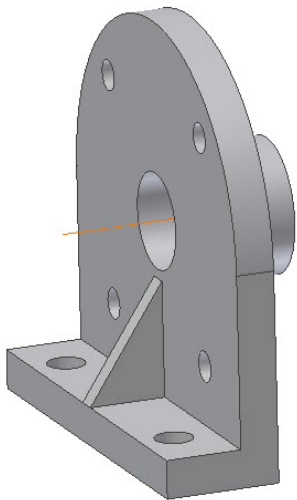




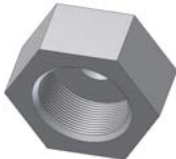

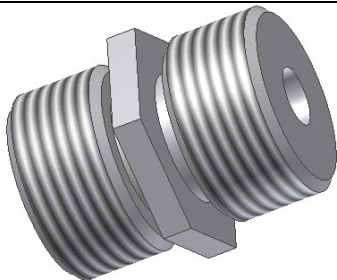

Клапан предохранительный

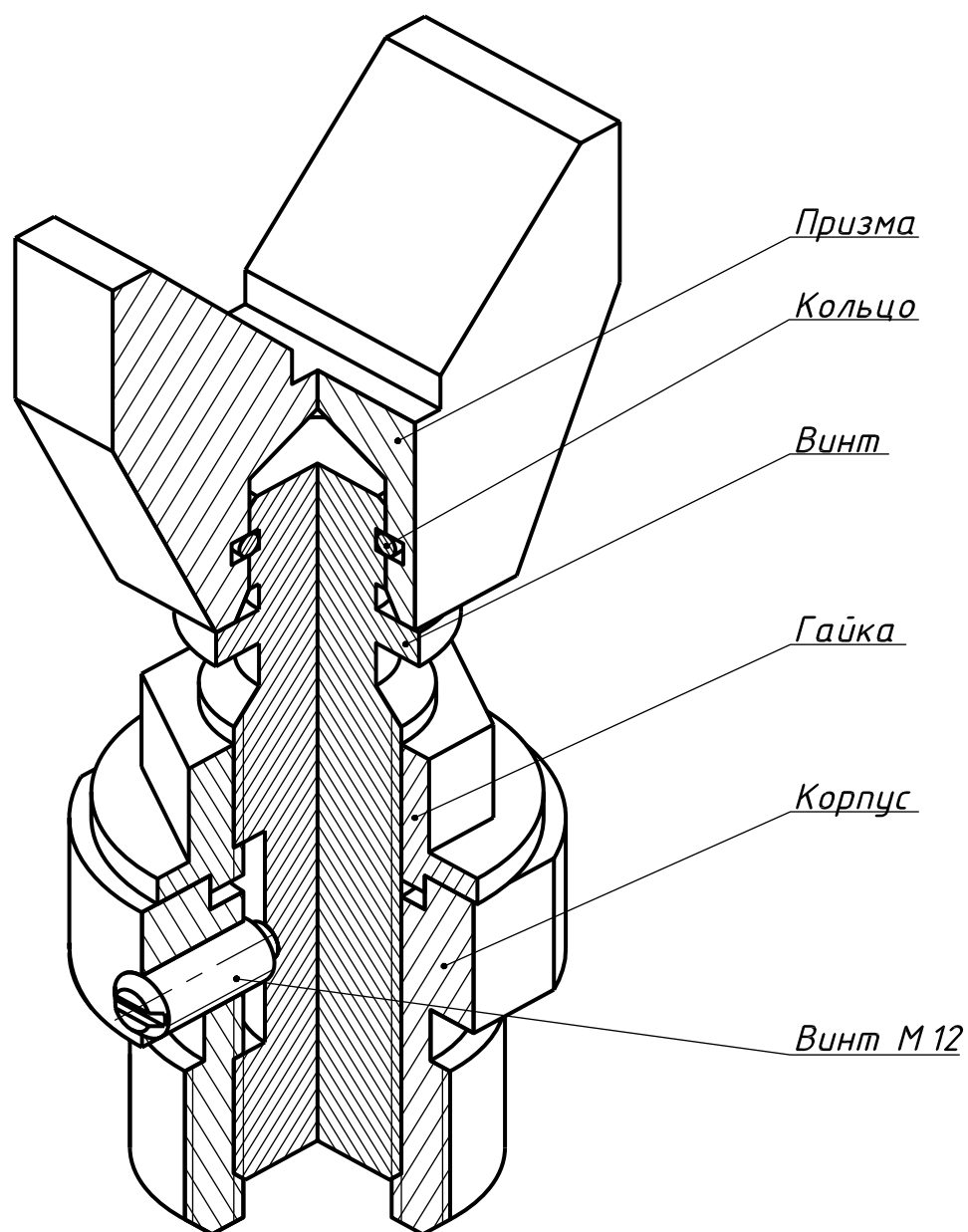
Вариант 5

Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Гайка М12 ГОСТ 5915-70		1
 Болт регулировочный	Сталь (Ст5)	1
 Корпус	Чугун (СЧ 15)	1
 Упор	Сталь (Ст3)	1
 Седло пружина	Сталь (Ст3)	1
 Золотник	Сталь (Ст3)	1
 Втулка	Сталь (Ст3)	1
Пружина – чертеж детали в работе не предусмотрен		1



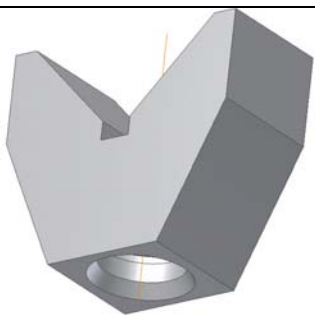

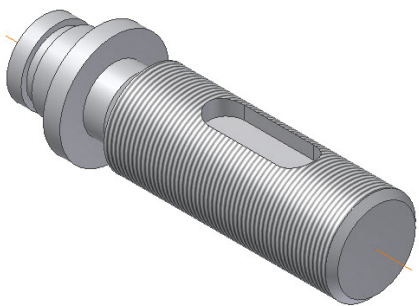

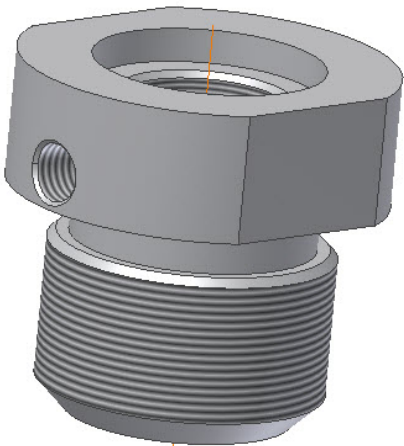
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Болт М6х30 ГОСТ 7798-70		4
Гайка М6 ГОСТ 5915-70		4
 <p>Корпус</p>	Сталь (Ст5)	1
 <p>Упор</p>	Сталь (Ст5)	1
 <p>Стойка</p>	Сталь (Ст5)	1
Пружина – чертеж детали в работе не предусмотрен		1

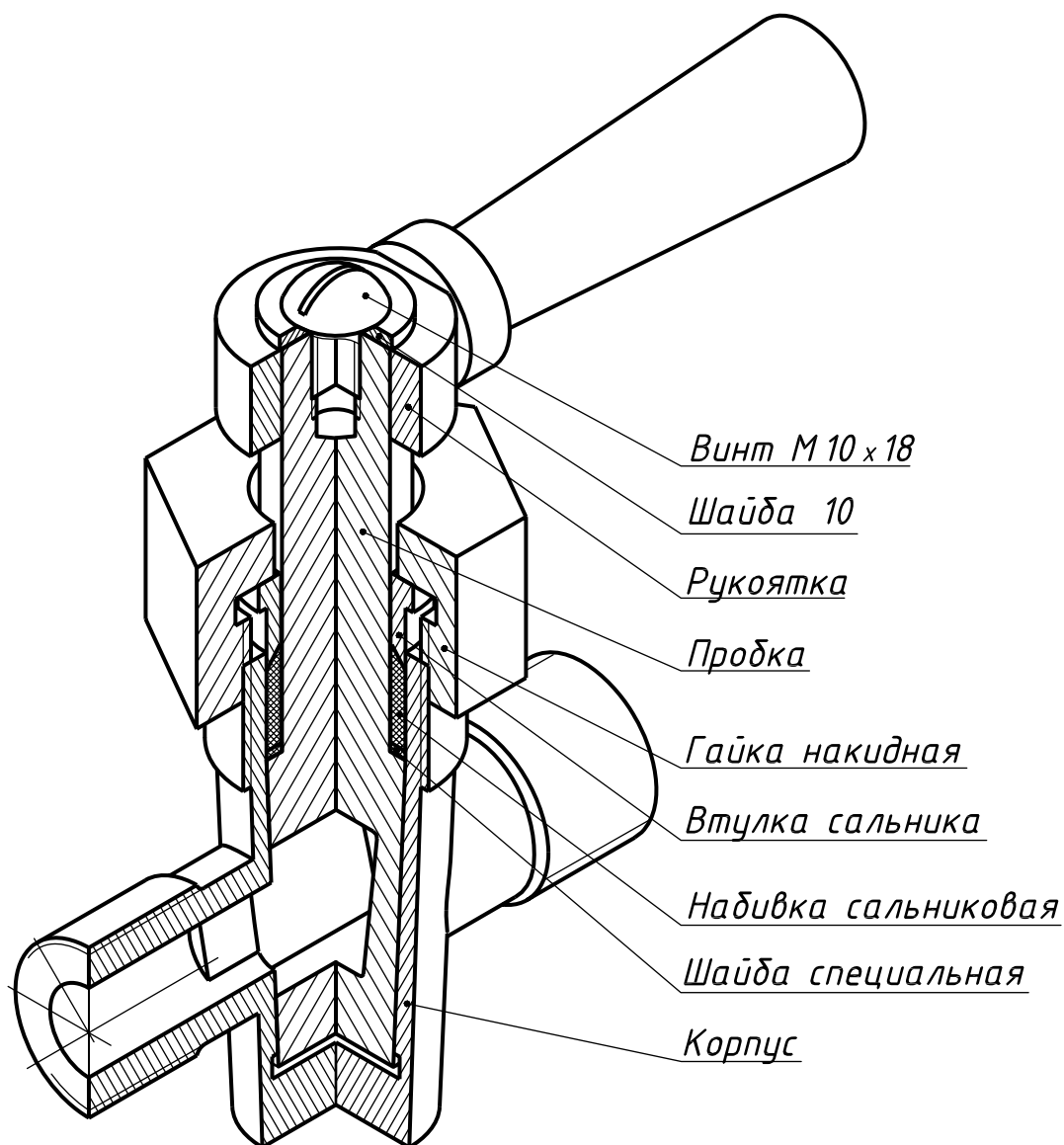
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
 Шпиндель	Сталь (Ст3)	1
 Втулка нажимная	Сталь (Ст3)	1
 Гайка накидная	Сталь (Ст3)	1
 Штуцер	Сталь (Ст3)	1
 Штуцер	Сталь (Ст3)	2
 Корпус	Сталь (Ст3)	1



Домкрат

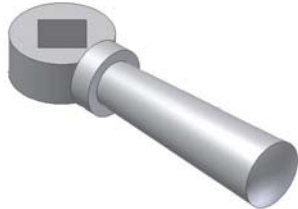
Вариант 8

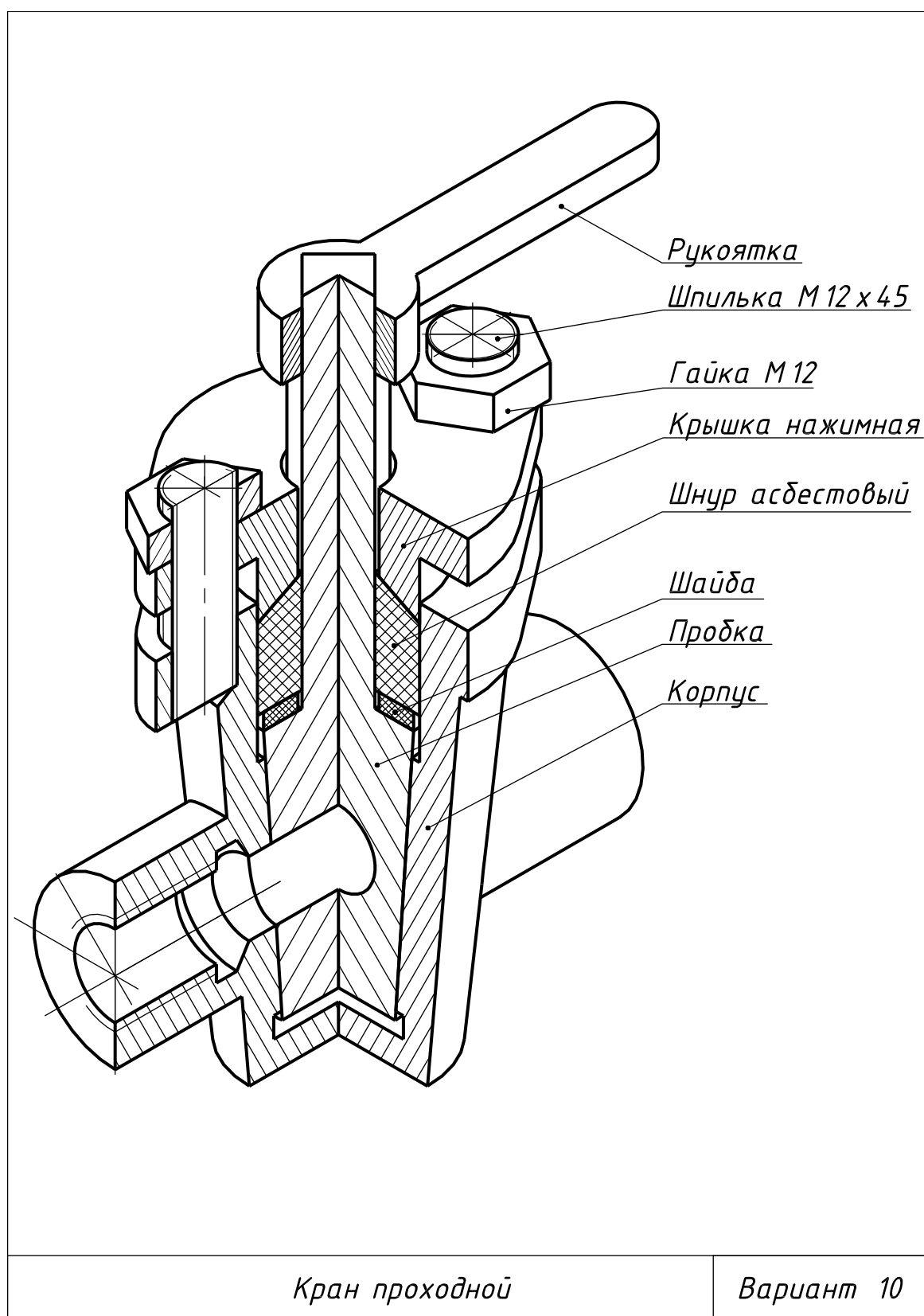
Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Винт М12х30 ГОСТ 1477-75		1
 <p>Призма</p>	Сталь (Сталь 45)	1
 <p>Кольцо</p>	Сталь (Ст3)	1
 <p>Винт</p>	Сталь (Сталь 45)	1
 <p>Гайка</p>	Сталь (Ст3)	1
 <p>Корпус</p>	Сталь (Сталь 45)	1



Кран пробковый

Вариант 9

Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Винт М10х20 ГОСТ 17473-80		1
Шайба 10 ГОСТ 11371-78		1
 <p>Рукоятка</p>	Латунь (Л62)	1
 <p>Пробка</p>	Латунь (Л62)	1
 <p>Гайка накидная</p>	Латунь (Л62)	1
 <p>Втулка сальниковая</p>	Латунь (Л62)	1
 <p>Корпус</p>	Латунь (Л62)	1



Наименование и пространственное изображение изделия	Материал	Кол-во, шт.
Гайка М12 ГОСТ 5915-70		2
Шпилька М12х45 ГОСТ 22032-76		2
<p>Рукоятка</p>	Латунь (Л62)	1
<p>Крышка на- жимная</p>	Латунь (Л62)	1
<p>Пробка</p>	Латунь (Л62)	1
<p>Корпус</p>	Латунь (Л62)	1

4.2.2. Индивидуальное домашнее задание № 4

Целевое назначение. Приобретение навыков в чтении чертежей общего вида. Приобретение навыков в выполнении чертежей деталей по чертежам общего вида.

Выполнить чертежи 4–5 сопряженных деталей по чертежу общего вида. Выполнить прямоугольную изометрию одной детали. Индивидуальное домашнее задание вы можете выполнить в ручной или компьютерной графике. Задания по выполнению работы приведены на стр. 55–104.

Методические указания к выполнению ИДЗ № 4

Получив задание, Вы должны прочитать описание устройства заданного механизма, установить его назначение, разобраться во взаимодействии деталей, продумать порядок сборки и разборки изделия. Прежде, чем приступить к графическому выполнению чертежей, мысленно «прочитайте» все детали, подлежащие детализированию.

Студент выполняет тот **вариант задания, номер** которого соответствует двум последним цифрам номера студенческого билета (включительно до 25 номера). Если номер студенческого билета 3-5Б10/23, то необходимо выполнять 23-й вариант, а если номер студенческого билета 3-5Б10/27, то необходимо выполнять 2-й вариант (от двух последних цифр в студенческом билете вычитают 25), если номер студенческого билета (последние две цифры в диапазоне 51–75), например Д-5Б10/54, то необходимо выполнять 4-й вариант (от двух последних цифр в студенческом билете вычитают 50).

На рис. 14 приведен пример чертежа сборочной единицы «Вентиль угловой», а на рис. 15–17 – чертежи деталей этого изделия.

Наименование и обозначения составных частей изделий на чертеже общего вида указывается на полках линий – выносок или в таблице. Таблица может быть расположена на чертеже общего вида изделия или выполнена на отдельном листе формата А4 (рис. 15). При этом на полках линий–выносок указываются номера позиций составных частей, включенных в таблицу.

Чертежи деталей рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- установить необходимое (наименьшее) число изображений детали;
- выбрать расположение видов, разрезов, сечений и других изображений для каждой детали. При этом не обязательно соблюдать такое же расположение и количество, как на чертеже сборочной единицы, а

следует руководствоваться соображениями технологии изготовления детали по выполняемому чертежу.

Если деталь имеет сложную конфигурацию, то иногда следует увеличить количество изображений – дать дополнительные сечения, выносные элементы и пр. Главный вид детали может не совпадать с видом этой же детали на главном виде чертежа сборочной единицы;

- выбрать масштаб изображения деталей. Желательным является масштаб 1:1, но поскольку в состав сборочной единицы входят как крупные, так и мелкие детали, то обычно для разных деталей выбирают разные масштабы. Как уменьшения, так и увеличения;

- вычертить изображения. Прежде, чем выполнять чертеж на формате, рекомендуется набросать основное очертание на бумаге в виде эскиза. При выяснении формы детали следует изучать ее по всем имеющимся изображениям чертежа сборочной единицы, помня, что одна и та же деталь, попадающая в разрезы или сечения, имеет одинаковую штриховку по направлению и интервалу на всех изображениях. Затем можно приступить к выполнению чертежа детали в тонких линиях;

- каждый чертеж следует доводить до конца. При вычерчивании детали на формате необходимо равномерно распределить изображения по всей площади листа, учитывая место для вычерчивания выносных и размерных линий;

- выполнить выносные и размерные линии, нанести размерные числа. Независимо от масштаба чертежа наносятся *натуральные размеры*, т. е. те размеры, которые деталь имеет при изготовлении. На чертежах деталей надо нанести все необходимые размеры, которые определяют путем замеров по чертежу сборочной единицы с учетом масштаба, если они не нанесены на чертеже. При этом нужно следить, чтобы сопрягаемые размеры не имели расхождений, т. е. каждая пара взаимосопряженных поверхностей должна иметь равные размеры.

- размеры конструктивных элементов (фасок, проточек, уклонов и т.д.) нужно выбирать по соответствующим стандартам. Размеры шпоночных пазов, шлицев, гнезд под винты и шпильки и др. должны быть взяты из соответствующих стандартов на эти элементы. Диаметры отверстий для прохода крепежных изделий (винтов, болтов, шпилек) наносят с учетом характера сборки;

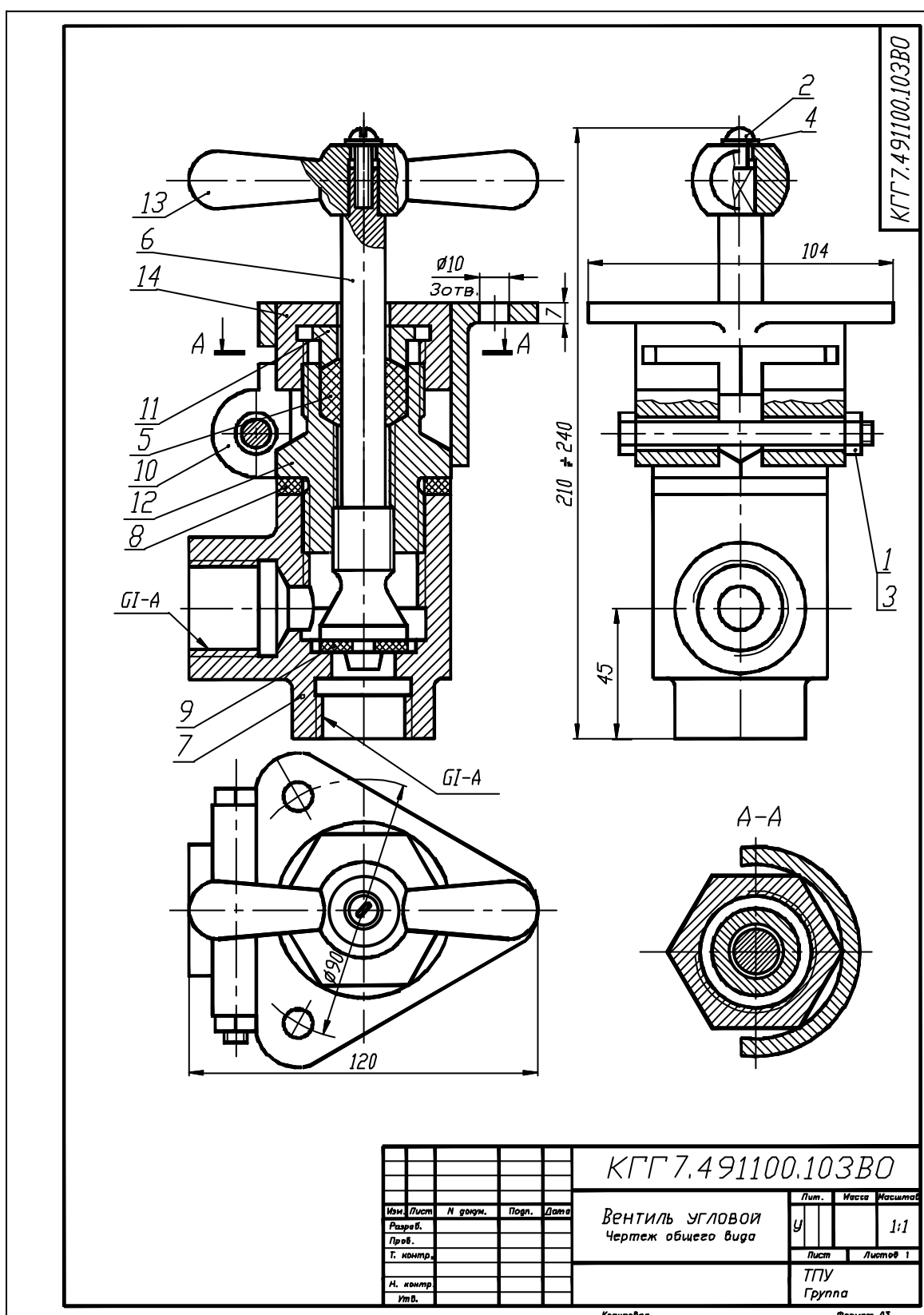


Рис. 14

[illegible]

Рис. 15

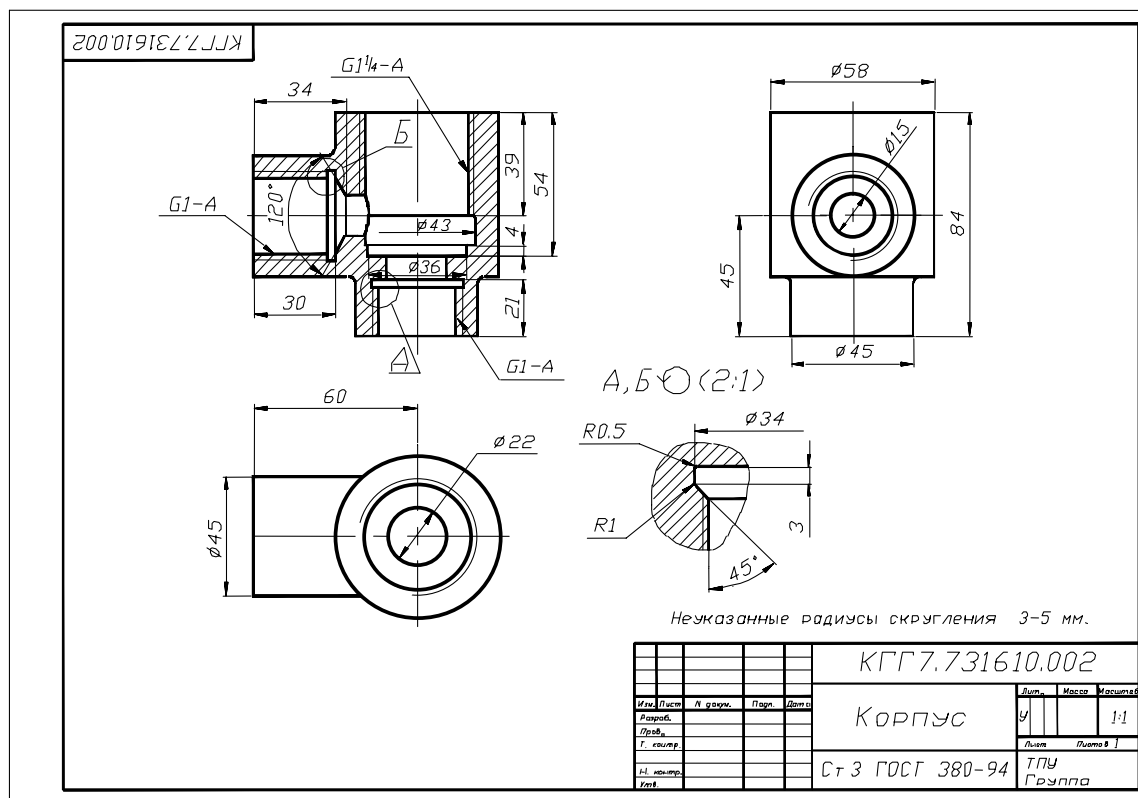


Рис. 16

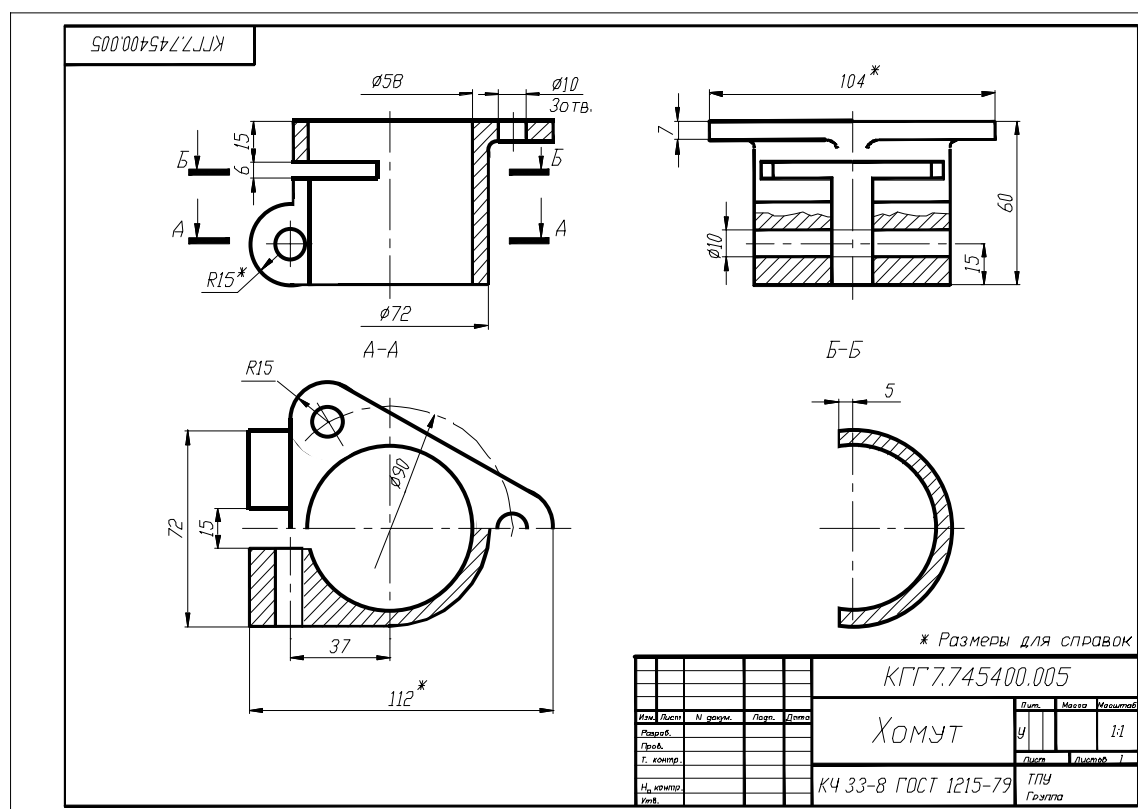


Рис. 17

- тщательно проверить правильность выполнения чертежа, внести необходимые уточнения, затем приступить к окончательной обводке. Основные линии чертежа обводят толщиной $s=0.841.0$ мм. Линии: осевые, выносные, размерные, штриховки и т.д., имеющие толщину $s/3$, не обводят, а выполняют сразу соответствующей толщины и яркости. После обводки чертежа, делают надписи, заполняют основную надпись и дополнительную графу основной надписи.

Располагать несколько деталей на одном листе с одной основной надписью не разрешается.

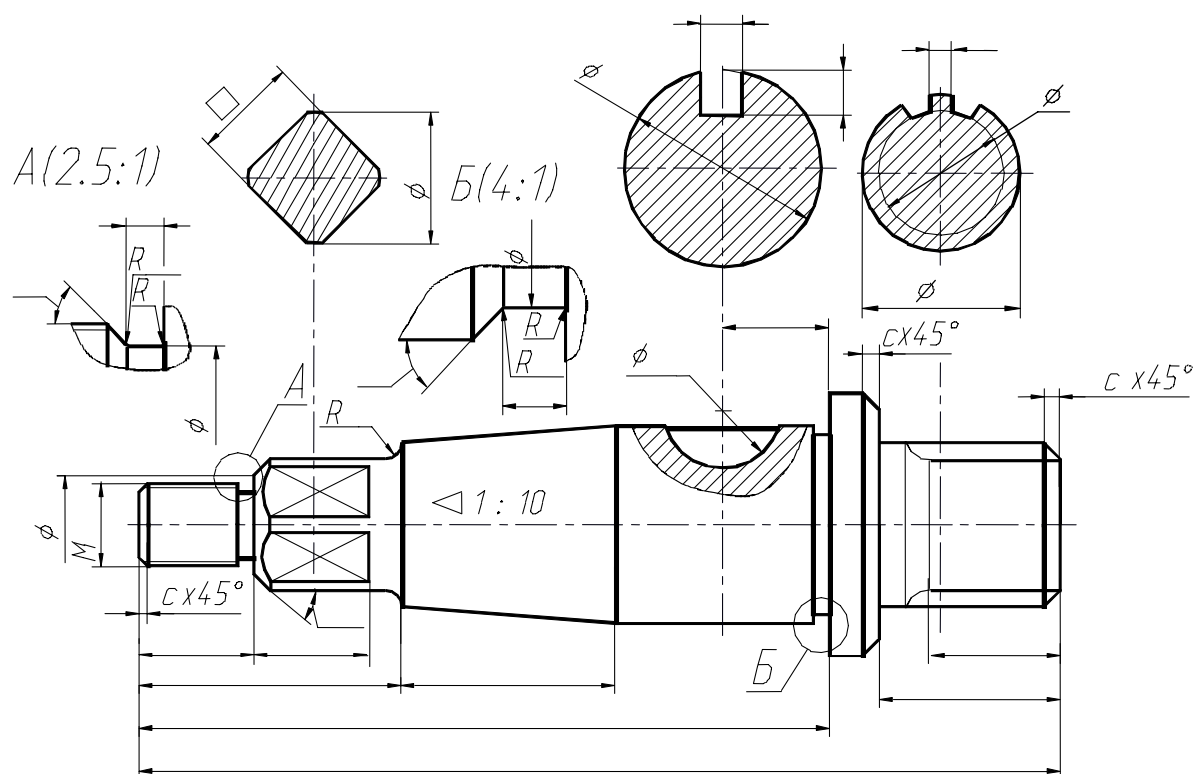


Рис. 18

На рис. 18 приведен пример чертежа вала, а на рис. 19–22 приведены примеры чертежей зубчатых колес.

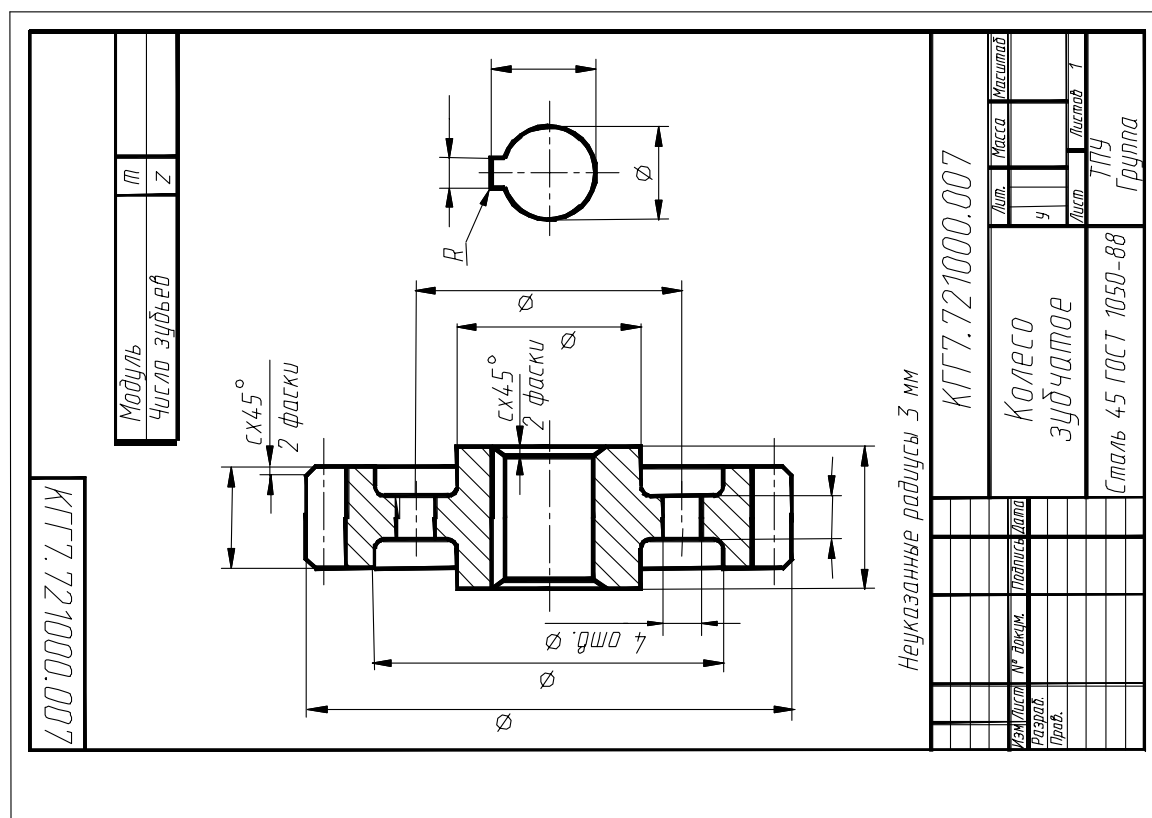


Рис. 20

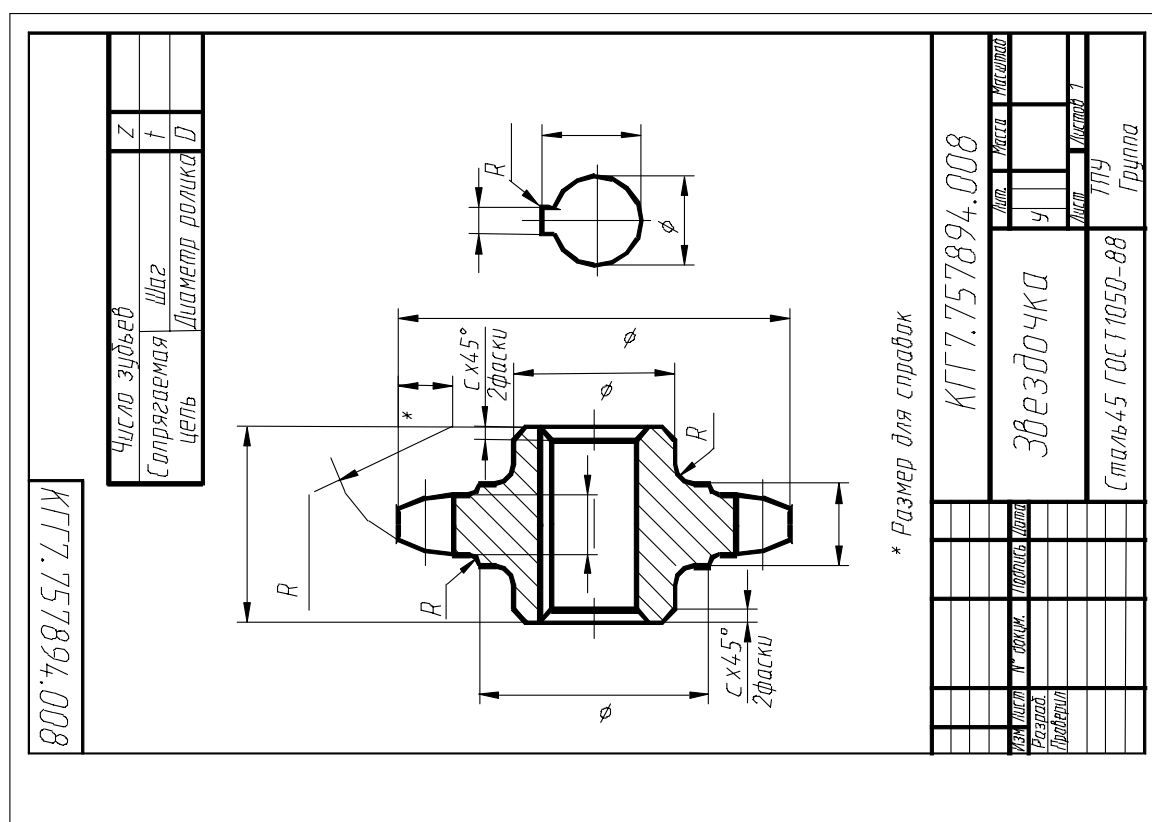


Рис. 19

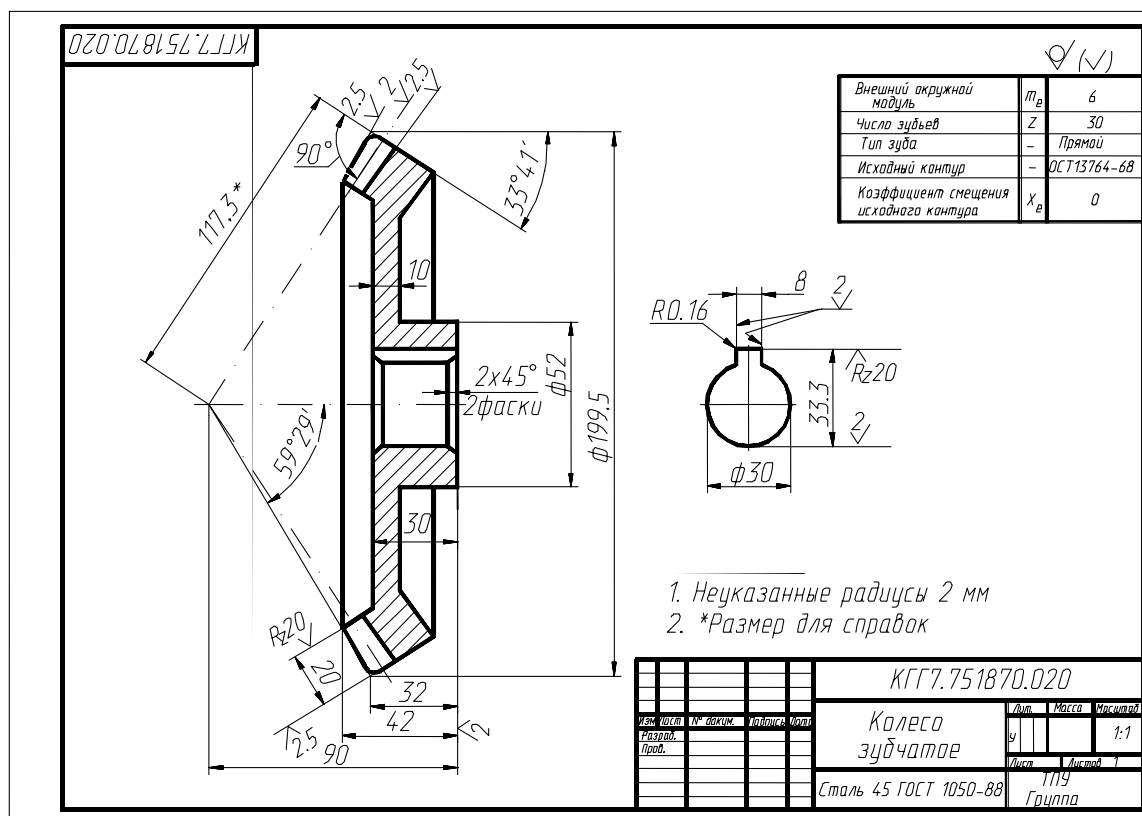


Рис. 21

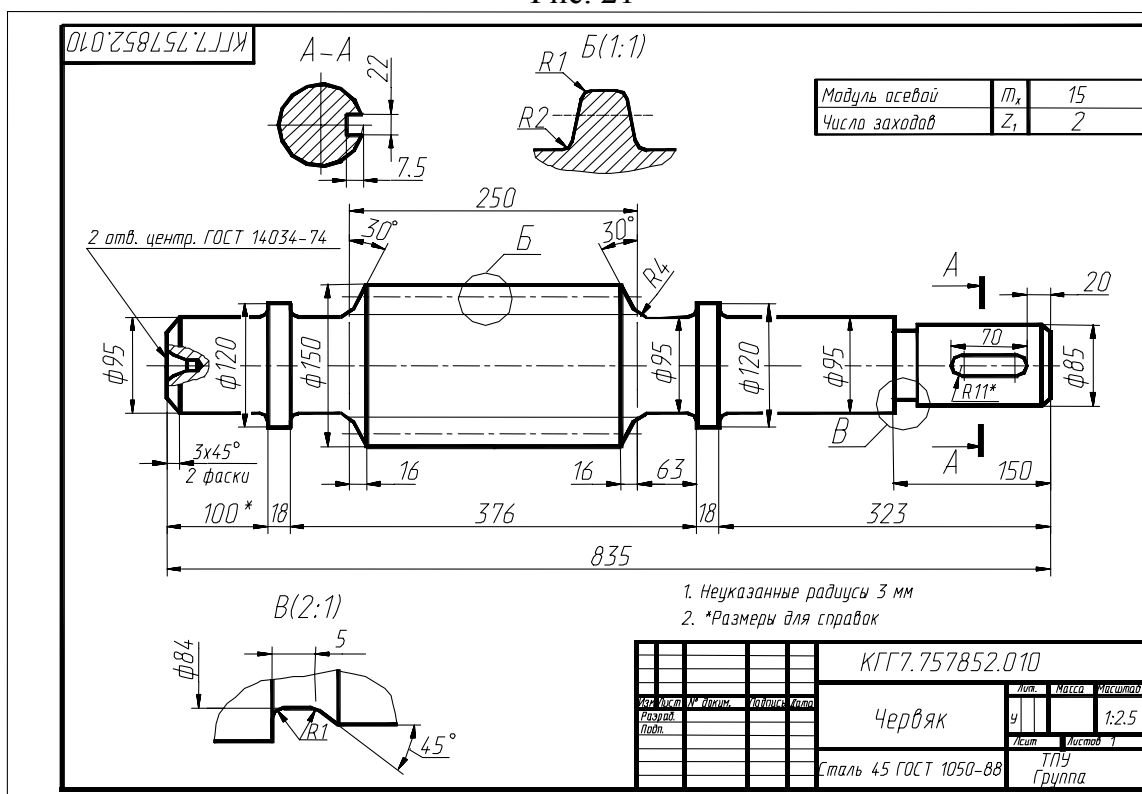


Рис. 22

Варианты ИДЗ № 4

Вариант № 1 «Клапан обратный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3). Фланец корпуса имеет четыре проходных отверстия для крепления болтами на рабочее место. На верхнем цилиндре корпуса нарезана наружная резьба для навертывания накидной гайки 4; внутренний цилиндр имеет резьбу для ввертывания втулки 3.

Золотник 2 изготовлен из латуни (Л 60). Он имеет четыре направляющих, скользящих в проходном отверстии корпуса 1.

Втулка 3 изготовлена из латуни (Л 60). Имеет четыре отверстия для специального ключа, которым ее ввертывают в корпус 1, регулируя давление пружины 7 на золотнике 2 и определяя тем самым рабочее давление клапана.

Гайка накидная изготовлена из стали (Ст3). Служит для крепления отбортованной трубы (патрубок 5).

Патрубок 5 изготовлен из стали (Ст3). Служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату.

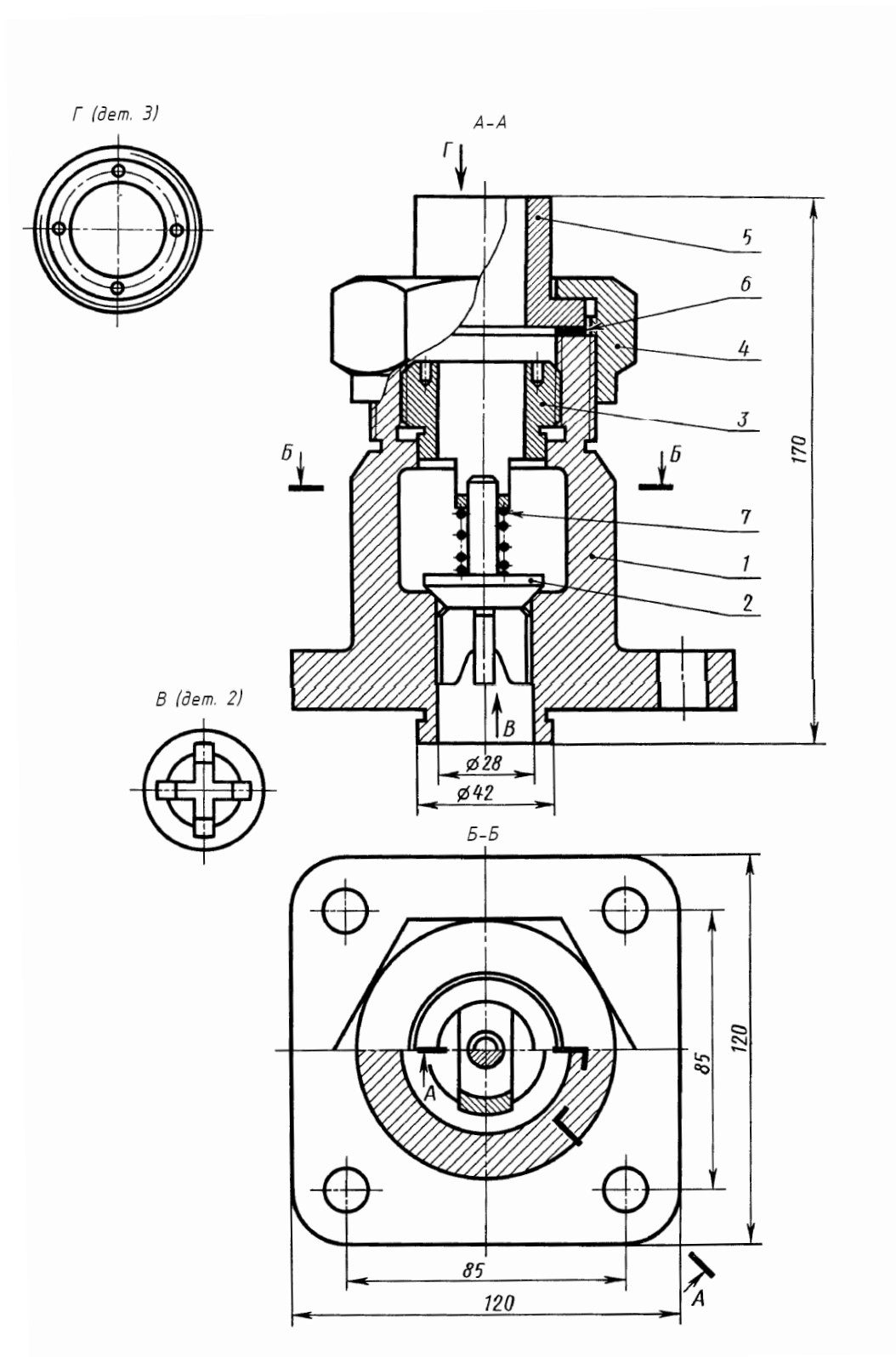
Прокладка 6 изготовлена из резины. Служит для уплотнения соединения патрубка 5 с корпусом 1.

Пружина 7 изготовлена из пружинной проволоки. Сжатием пружины 7 устанавливают определенное рабочее давление, способное открыть золотник 2. Поджатие пружины осуществляется вращением втулки 3. Обратный клапан служит для пропуска рабочей среды к потребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 2 пружина 7 закрывает отверстие золотником, и проход среды будет перекрыт.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 1 с вырезом.
3. Назовите разрезы, выполненные на чертеже.
4. Объясните назначение пружины 7.
5. Как штрихуются смежные детали? Дайте примеры штриховки трех смежных деталей из металла.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 2.

Клапан обратный (М 1:2)



Вариант № 2 «Клапан предохранительный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

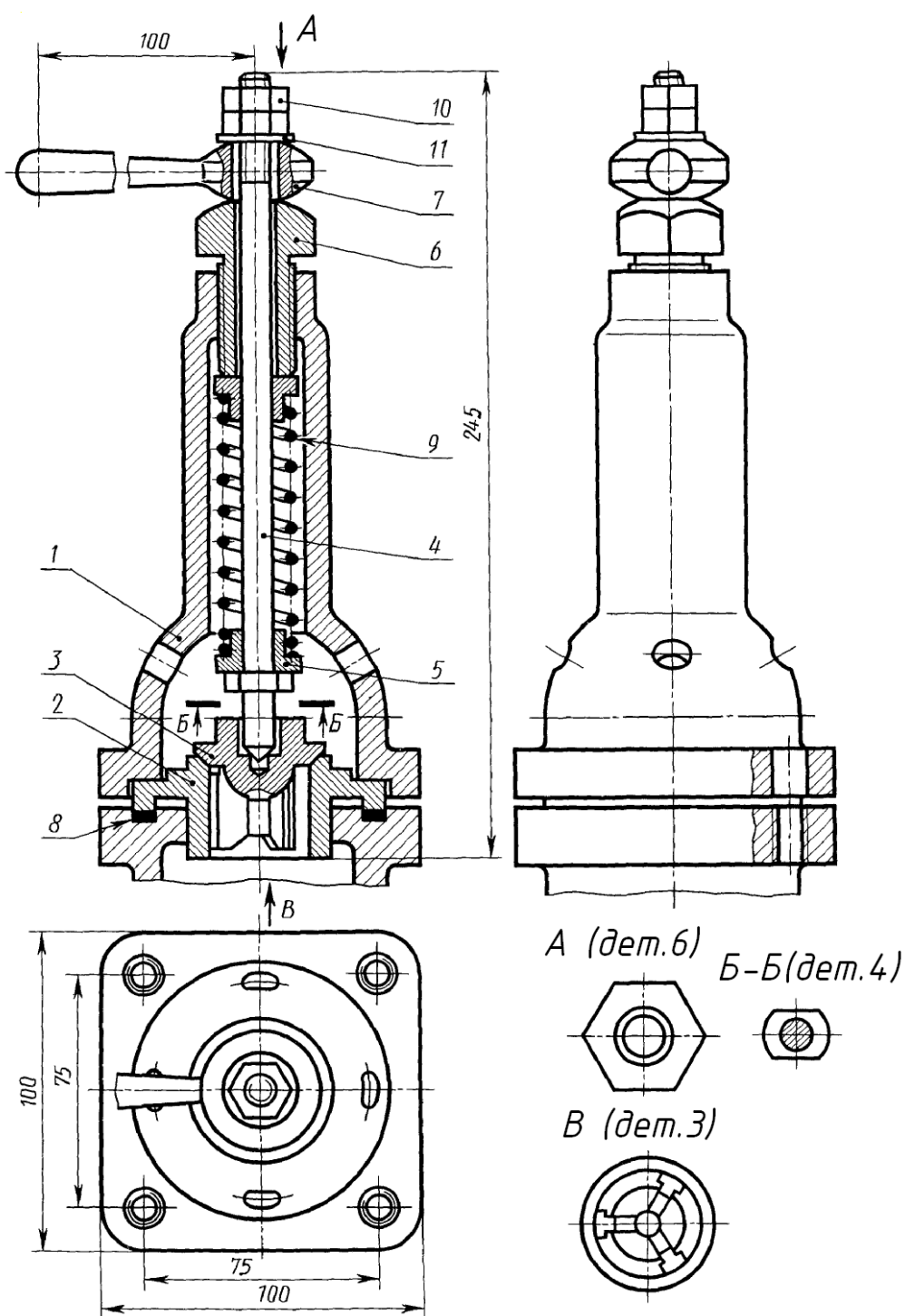
Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3). В нижнем фланце корпуса 1 имеются четыре проходных отверстия для крепления корпуса винтами или шпильками к рабочей камере. Фланец рабочей камеры показан на чертеже оборванным и без номера позиции. В сферической части корпуса просверлено четыре отверстия для сброса давления при срабатывании клапана. В верхнем цилиндре корпуса имеется внутренняя резьба для ввертывания специальной втулки 6. Седло 2 изготовлено из стали (Ст3). Специальным цилиндрическим выступом седло 2 под давлением корпуса прижимает прокладку 8, обеспечивая плотность соединения с фланцем рабочей камеры. Золотник 3 изготовлен из латуни (Л 60), имеет 3 направляющих, которые скользят в проходном отверстии седла 2. В закрытом положении золотник удерживается штоком 4, давление которого на золотник 3 определяется пружиной. Шток 4 изготовлен из стали (Ст3), имеет цилиндрический выступ (с лысками, см. Б–Б) для опоры нижней тарелки пружины 9. Верхняя часть штока имеет резьбу для гайки и контргайки. Поворотом рукоятки можно поднимать шток 4, сжимая пружину 9 и освобождая золотник 3. Тарелка пружины 5 (2 шт.) изготовлена из стали (Сталь 65Г). Служит опорой для пружины 9. Втулка 6 резьбовая регулирующая изготовлена из стали (Ст3). Служит для установки клапана на определенное давление. Рукоятка 7 изготовлена из стали (Ст3). Служит для ручного сброса давления. Прокладка 8 изготовлена из резины. Обеспечивает плотность соединения седла с фланцем рабочей камеры. Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки (Сталь 65Г). Гайка М10 ГОСТ 5915–70 поз. 10 (2 шт.) изготовлена из стали. Шайба 10 ГОСТ 11371–78 поз. 11 изготовлена из стали.

Предохранительный клапан устанавливается на рабочей камере. В случае повышения давления в камере выше установленного поджатием пружины 9 золотник 3 поднимается и давление сбрасывается через отверстия в корпусе 1. При необходимости можно сбросить давление, нажав на рукоятку 7.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом
3. Какие условности применяются при изображении пружин?
4. Как допускается показывать на чертежах узкие площади сечений?
5. Как изображаются и обозначаются сечения на чертеже?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 5.

Клапан предохранительный (М 1:2)



Вариант № 3 «Вентиль запорный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

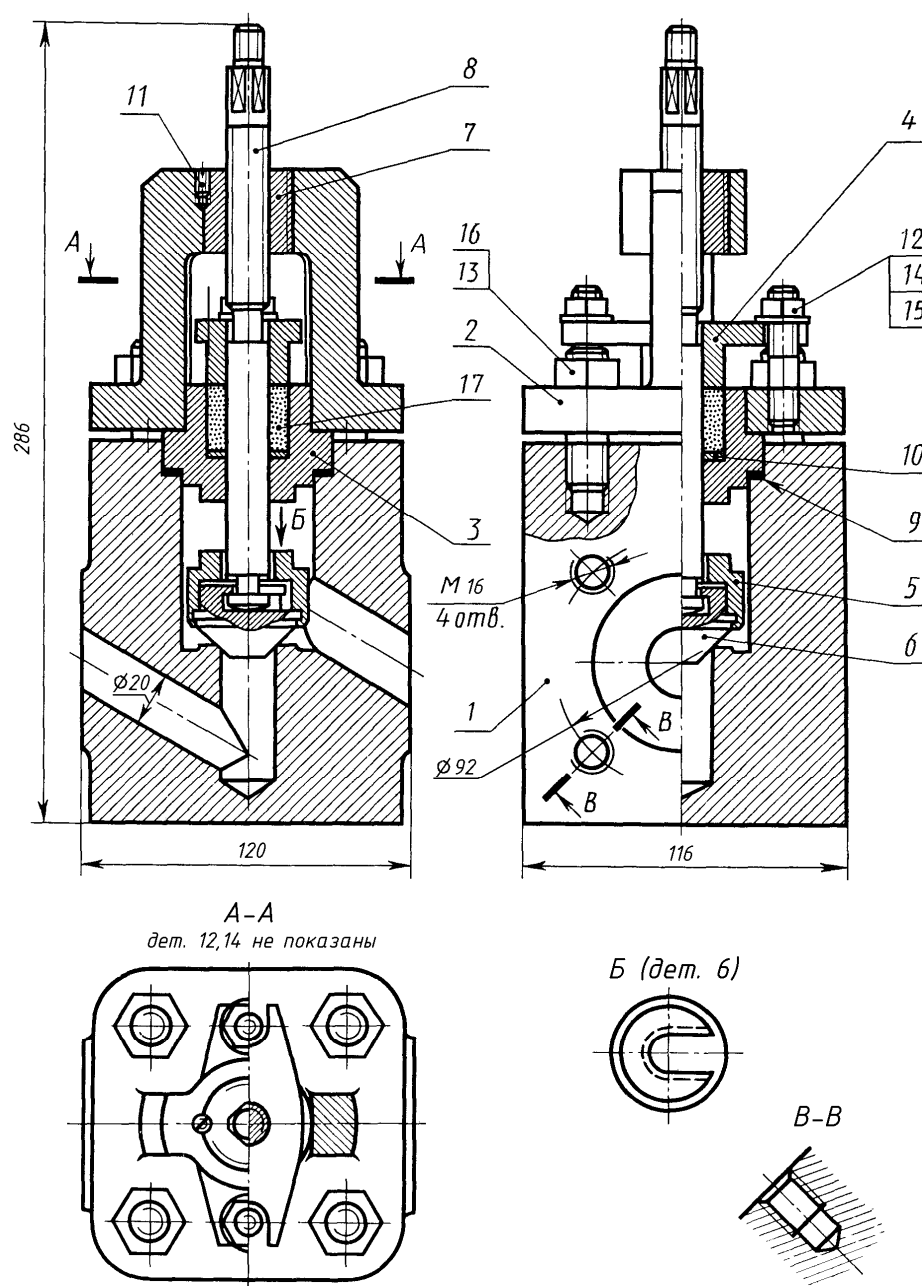
Корпус 1 изготовлен из алюминия (АЛ2) в верхнем торце корпуса имеется четыре отверстия под шпильку М16 для крепления крышки 2. Боковые торцы корпуса имеют также по четыре отверстия М16 для присоединения фланцев трубопровода с помощью шпилек М16 (шпильки кроме четырех, крепящих крышку, на чертеже не показаны). Крышка 2 изготовлена из алюминия (АЛ2). Во фланце имеются четыре отверстия для прохода крепящих шпилек, с помощью которых производится подтяжка сальниковой втулки 4. Стакан 3 изготовлен из стали (Сталь 45), обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса 1 от атмосферы. Втулка сальниковая 4 изготовлена из стали (Сталь 45). Подтяжка сальниковой втулки производится шпильками 15. Втулка золотниковая 5 изготовлена из стали (Сталь 45), обеспечивает крепление золотника на головке шпинделя. Золотник 6 изготовлен из стали (Сталь 45), обеспечивает перекрытие проходного отверстия корпуса 1, крепится на головке шпинделя 8 неподвижно, что дает возможность самоустановки в отверстие и обеспечивает плотность перекрытия. Втулка резьбовая 7 изготовлена из стали (Сталь 45), ввернута в верхнюю часть крышки 2 и застопорена винтом 11 (резьба М4), обеспечивает твердость резьбовой опоры для шпинделя 8. Шпиндель 8 изготовлен из стали (Сталь 45). Верхняя часть шпинделя имеет резьбу М16 для ввертывания во втулку и резьбу М10 для навинчивания гайки (на чертеже не показана), крепящей маховик (на чертеже не показан). Прокладка резиновая 9 обеспечивает изоляцию рабочей полости корпуса. Шайба 16 изготовлена из стали, является опорой для сальника. Винт М4 стопорный ГОСТ 1477–93 поз. 11 предотвращает проворачивание втулки 7 при вращении шпинделя 8. Гайка М10 ГОСТ 5915–70 поз. 12 изготовлена из стали, служит для крепления и подтяжки сальниковой втулки 4. Гайка М16 ГОСТ 5915–70 поз. 13 изготовлена из стали, служит для крепления крышки 2. Обеспечивает также зажим прокладки 9. Шайба 10 ГОСТ 11371–78 поз. 14 изготовлена из стали. Шпилька М10 ГОСТ 22038–76 поз. 15 изготовлена из стали. Шпилька М16 ГОСТ 22038–76 поз. 16 изготовлена из стали. Набивка сальниковая графитовая 17 обеспечивает герметизацию рабочей полости при вращении шпинделя 8.

Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов с азотной кислотой при температуре до 100°С путем вращения шпинделя 8. При этом золотник 6 устанавливается в проходном отверстии и перекрывает его.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Как и с какими деталями соединена деталь 7?
4. Расшифруйте надпись « $M12 \times 1$ ».
5. Как масштабы изображений устанавливает ГОСТ?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Вентиль запорный (М 1:2)



Вариант № 4 «Клапан обратный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

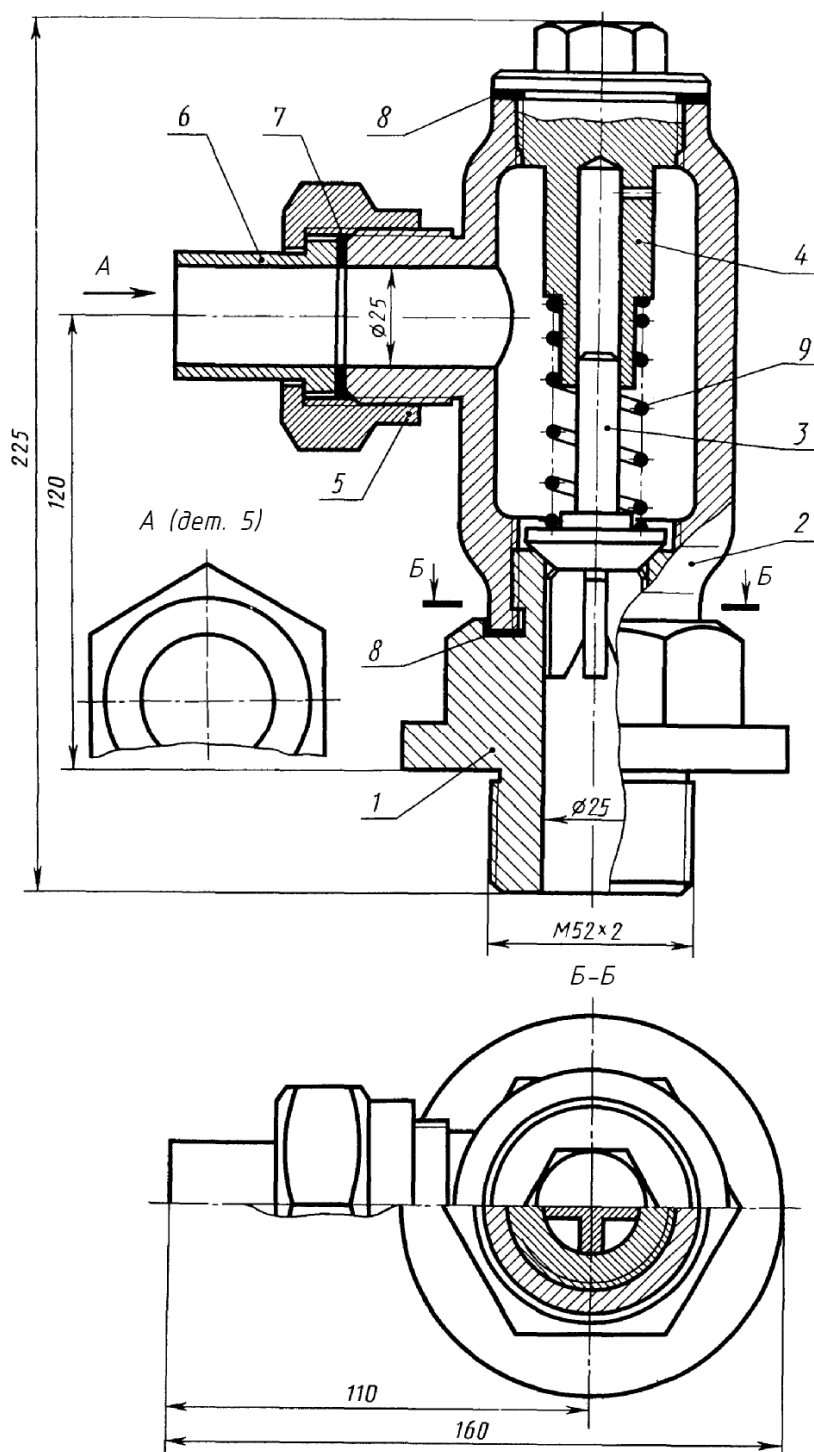
Штуцер 1 изготовлен из стали (Сталь 45), имеет резьбовой конец М52×2 для крепления на рабочее место, другой конец штуцера имеет резьбу М42×2. Он ввертывается в отверстие корпуса 2. Вокруг него имеется цилиндрическая канавка для прокладки 8. Корпус 2 изготовлен из стали (Ст3). В верхней и нижней части имеет резьбовые отверстия М42×2. Отводной патрубок корпуса 2 имеет резьбу М45 для навинчивания накидной гайки 5. Золотник 3 изготовлен из латуни (Л 60), имеет четыре направляющих, скользящих в отверстиях штуцера 1, обеспечивает перекрытие проходного отверстия и пропуск рабочей среды. Крышка 4 изготовлена из стали (Ст3), ввернута в корпус 2 на резьбе М42×2. Выступающий цилиндр с отверстием является направляющим для золотника 3 и пружины 9. Небольшое отверстие в верхней части цилиндра служит для выхода и входа воздуха при перемещениях золотника 3. Накидная гайка 5 изготовлена из стали (Ст3), служит для крепления отбортованной трубы (патрубка 6). Патрубок 6 изготовлен из стали (Ст3), служит для присоединения к трубопроводу, по которому рабочая среда идет к аппарату. Прокладки резиновые 7 и 8 служат для уплотнения соединения корпуса 2 с крышкой 4, штуцером 1 и патрубком 6. Пружина 9 изготовлена из пружинной проволоки. Пружина рассчитана на определенное давление рабочей среды, способное поднять золотник 3.

Обратный клапан рассчитан на пропуск рабочей среды в трубопровод, идущий к потребителю. В случае падения давления в зоне под золотником 3, пружина 9 опускает его, перекрывая таким образом проходное отверстие и не допуская движения рабочей среды в обратном направлении.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 1 с вырезом.
3. Объясните назначение пружины 9.
4. Какие условности применяются при изображении пружин на сборочных чертежах?
5. Назовите разрезы, выполненные на чертеже.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Клапан обратный (М 1:2)



Вариант № 5 «Клапан предохранительный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3). Фланец корпуса имеет четыре отверстия М12 для крепления на установку. В корпус ввертываются два штуцера 4 для присоединения к трубопроводу от источника питания (правый) и для вывода в атмосферу (левый). Сверху в корпус ввертывается крышка 3 на резьбе М64×2.

Золотник 2 изготовлен из стали (Сталь 45), имеет специальный цилиндрический выступ для установки пружины 6 и канавку для установки прокладки 5.

Крышка 3 изготовлена из стали (Ст3). Зажим прокладок 8 обеспечивает герметизацию рабочей камеры клапана.

Штуцер 4 (2 шт.) изготовлен из стали (Сталь 45).

Прокладка резиновая 5 вкладывается в золотник, обеспечивает плотность перекрытия рабочего отверстия клапана.

Пружина 6 изготовлена из пружинной проволоки, рассчитана на определенное давление.

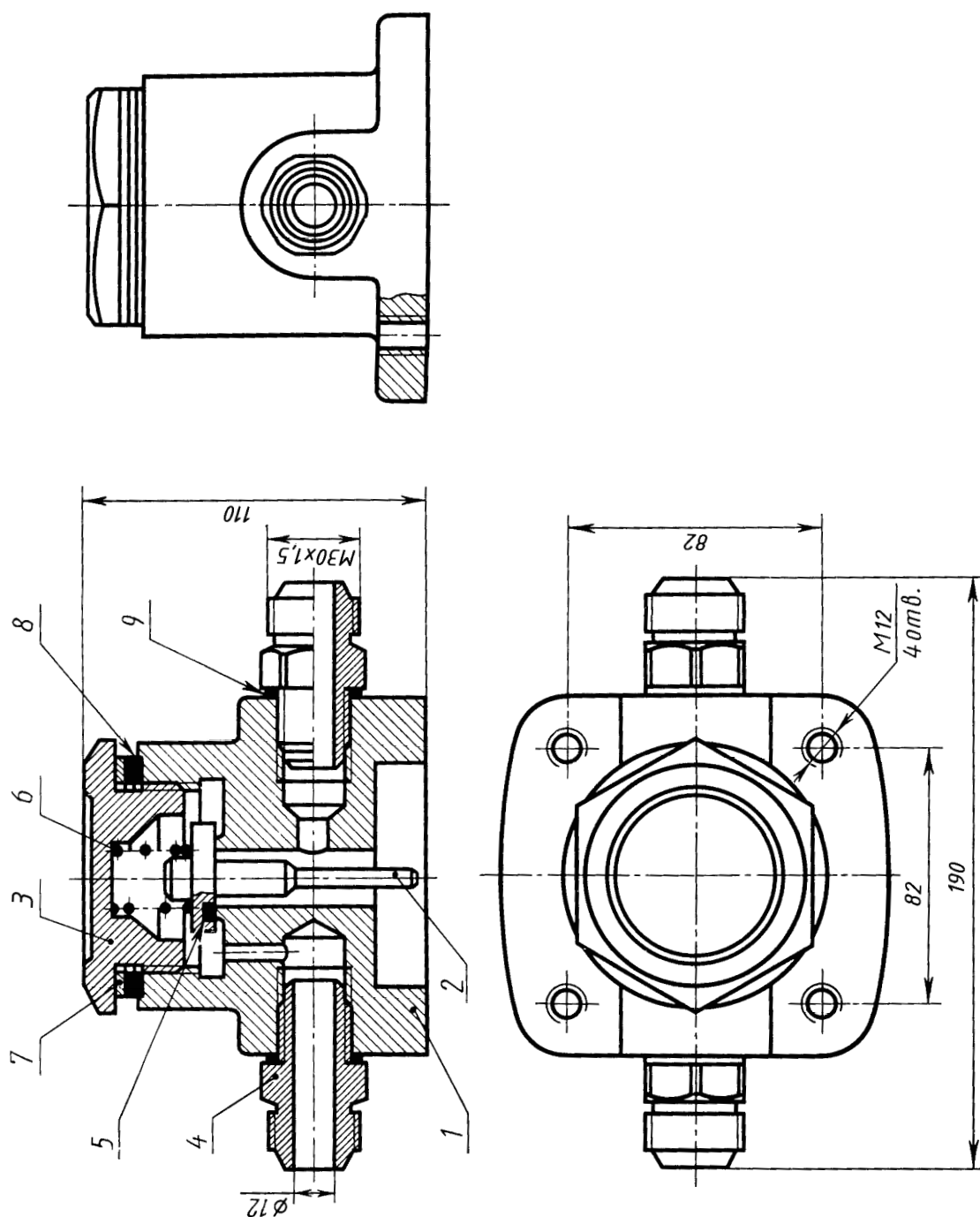
Шайба 64 ГОСТ 11371–78 поз. 7 изготовлена из стали.

Прокладки резиновые 8 и 9 обеспечивают герметизацию рабочей камеры клапана. Клапан служит для автоматического сброса газа из работающей системы при повышении установленных пределов давления.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 3 с вырезом.
3. Что называется разрезом? Какие бывают разрезы? Как они обозначаются на чертеже?
4. Как и с какими деталями соединена деталь 2?
5. Объясните назначение детали 5.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 5.

Клапан предохранительный (М 1:2)



Вариант № 6 «Фильтр воздушный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

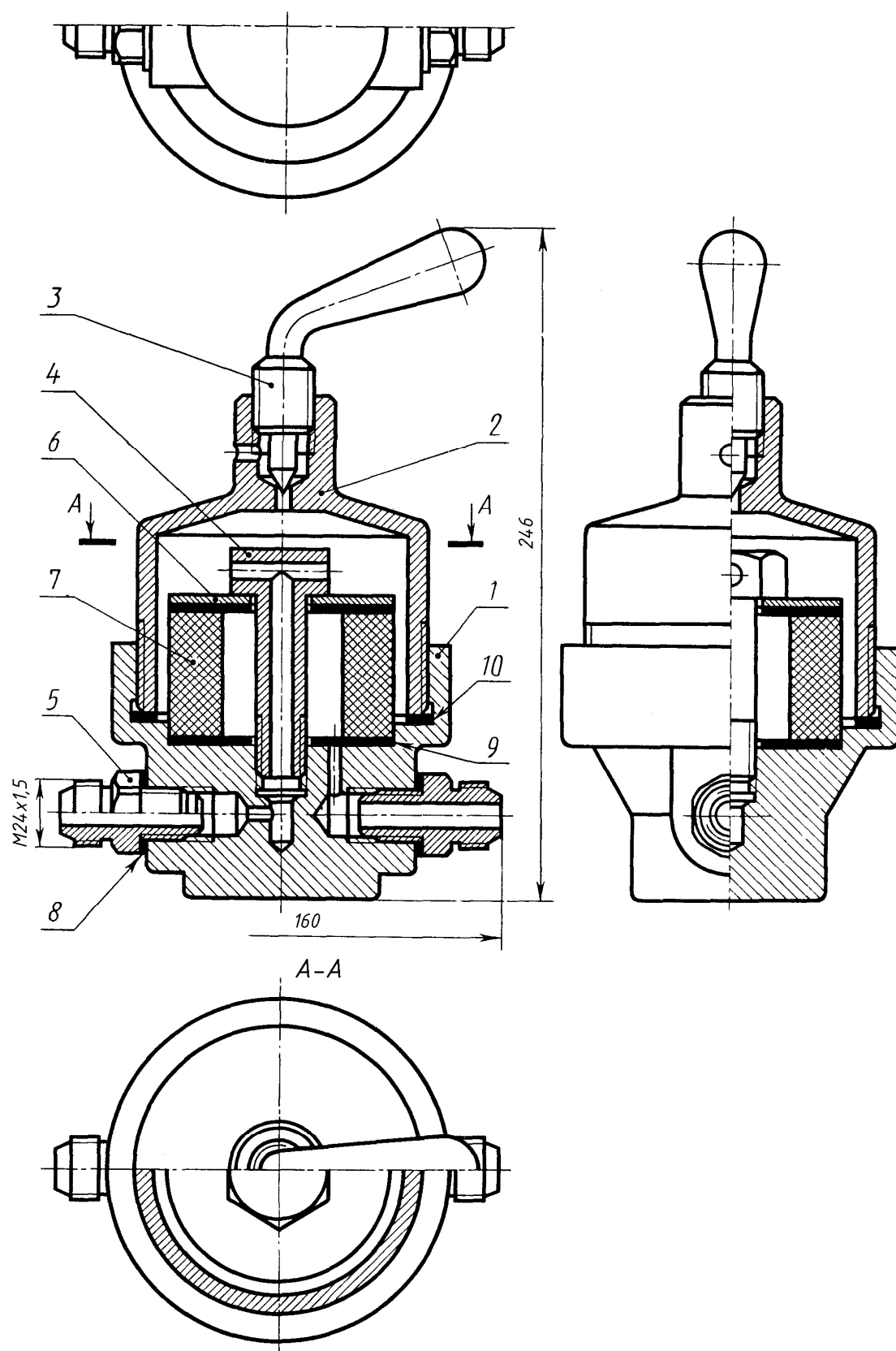
Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3). В верхнюю часть корпуса ввертывается крышка 2. В двух специальных приливах корпуса имеются отверстия для ввертывания штуцеров 5, присоединяемых к трубопроводу. Крышка 2 изготовлена из стали (Ст3). Ввертывается в корпус 1, зажимая прокладку 10. В верхней части имеет отверстие для выпуска воздуха в атмосферу. В рабочем положении отверстие перекрыто коническим концом рукоятки 3. Рукоятка 3 изготовлена из стали (Ст3), ввертывается в крышку 2, служит для выпуска воздуха в атмосферу. Штуцер специальный 4 изготовлен из латуни (Л63), ввертывается в отверстие корпуса 1, служит для вывода воздуха из рабочей полости крышки в трубопровод. Штуцер 5 (2 шт.) изготовлен из стали (Ст3), служит для присоединения к трубопроводу. Шайба специальная 6 изготовлена из стали (Сталь 45), служит для прижима прокладки 9, обеспечивающей изоляцию рабочей полости фильтра 7 от рабочей полости крышки 2. Фильтр 7 изготовлен из специального пористого материала, служит для очистки воздуха, идущего по трубопроводу к рабочему аппарату. Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцера 5 к корпусу 1. Прокладка резиновая 10 обеспечивает плотность соединения корпуса 1 и крышки 2.

Воздушный фильтр устанавливается на трубопровод и очищает воздух, идущий к работающему аппарату. Воздух под давлением подается через правый штуцер и, проходя через фильтр 7, выходит в рабочую полость крышки 2, оттуда через специальный штуцер 4 и по системе отверстий через штуцер 5 идет к потребителю.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Что называется сечением? Как подразделяются сечения? Как они изображаются и обозначаются на чертеже?
4. Объясните назначение детали 10.
5. Расшифруйте надпись «М24×1,5».
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 4.

Фильтр воздушный (М 1:2)



Вариант № 7 «Вентиль запорный цапковый»

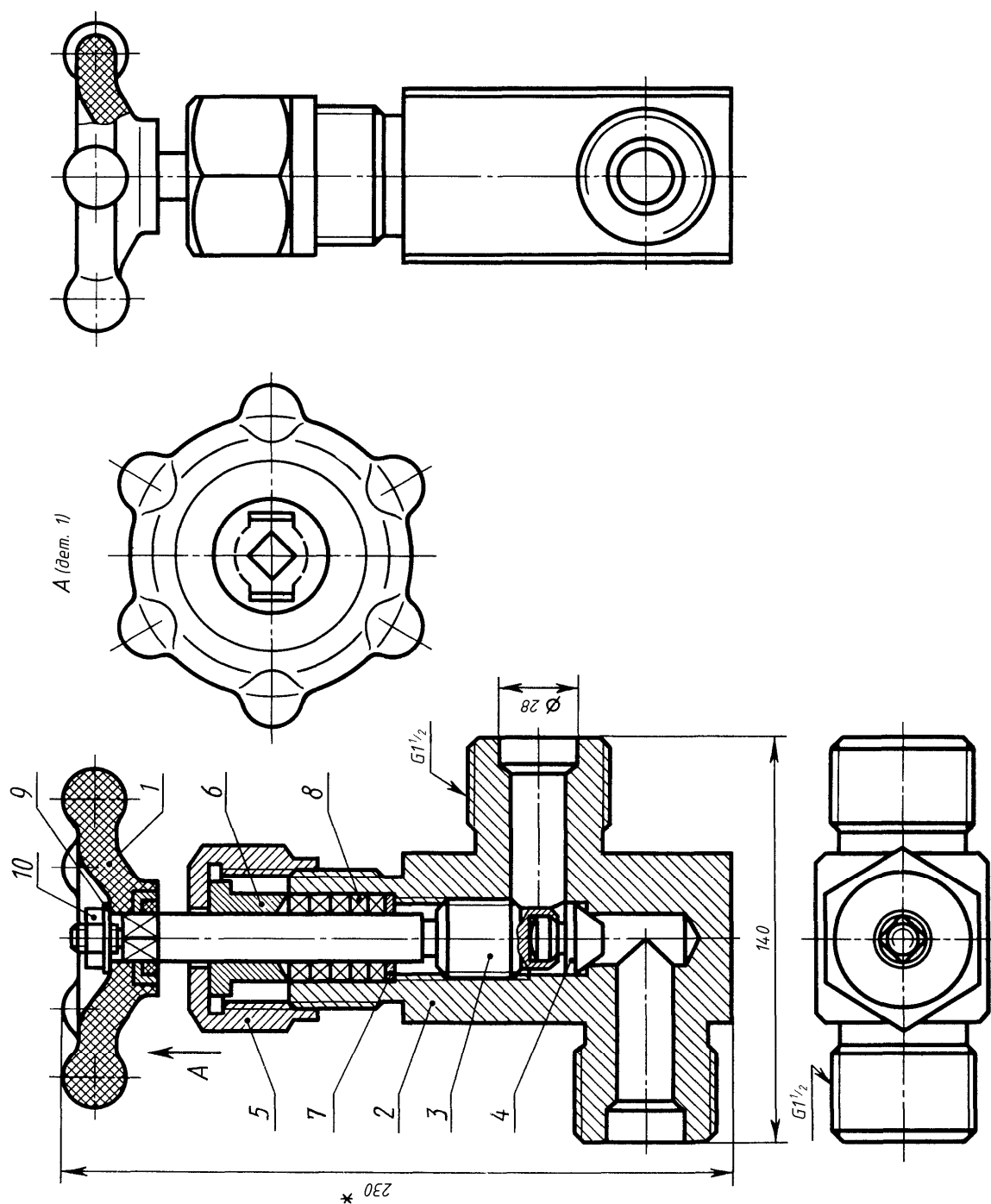
Перечень и краткая характеристика деталей.

Маховик является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет номера позиции. Она часть (арматура) армированной детали, являющейся сборочной единицей. Корпус 2 вентильной (Ст3) (штампованный). Цилиндрические патрубки корпуса (левый и правый) имеют резьбу – $G1 \frac{1}{2}$ для присоединения к трубопроводу. Шпindel 3 выполнен из нержавеющей стали (Сталь 45). При завальцовке золотника 4 в отверстие шпинделя обеспечено подвижное соединение, позволяющее золотнику самоустановку в отверстии корпуса 2. Золотник 4 выполнен из нержавеющей стали (Ст5). Гайка накидная 5 выполнена из стали (Ст3) и имеет резьбу для навинчивания на корпус 2. Втулка сальниковая 6 выполнена из стали (Ст3). Шайба 7 служит опорой для асбестовой набивки 8, выполнена из стали. Набивка 8 асбестовая пропитанная обеспечивает изоляцию рабочей полости вентилья от атмосферы. Гайка М10 ГОСТ 5915–70 поз. 10 изготовлена из стали, служит для крепления маховика. Шайба 10 ГОСТ 11371–78 поз. 9 изготовлена из стали. Вентиль запорный применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок. Рабочая среда – жидкий и газообразный аммиак с температурой от -70 до $+150^{\circ}\text{C}$ – подается к левому нижнему патрубку корпуса 2 и через верхний правый патрубок направляется к установке. Перекрытие трубопровода осуществляется золотником 4, который своей конической поверхностью запирает вертикальное отверстие корпуса 2, прекращая доступ рабочей среды из левого патрубка в правый. Вентиль изображен в закрытом положении. Пропускная способность вентилья регулируется положением золотника 4 в отверстии. Уплотнение набивки 8, предотвращающей утечку аммиака в атмосферу, осуществляется подтяжкой сальниковой втулки 6 накидной гайкой 5.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 2, 3, 5, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 5 с вырезом.
3. Назовите изображения, выполненные на чертеже сборочной единицы.
4. Объясните назначение деталей 8.
5. Как и с какими деталями соединена деталь 3?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 4.

Вентиль запорный цапковый (М 1:2)



Вариант № 8 «Кондуктор для сверления»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 изготовлен из стали (Ст5), имеет три фрезерованных паза для выхода сверла при сверлении отверстий. Верхний цилиндрический пояс служит для установки детали на корпус 1. Контур детали показан тонкой штрихпунктирной линией.

Плита кондукторная 2 изготовлена из стали (Сталь 45), служит для установки кондукторных втулок и прижима детали.

Втулки кондукторные 3 (3 шт.) закалены, служат для направления сверла при сверлении.

Палец 4 изготовлен из стали (Сталь 45), служит для точной установки и зажима кондукторной плиты.

Шайба специальная 5 изготовлена из стали (Сталь 45). Паз на шайбе позволяет снимать ее, не отвертывая гайки 6 до конца, а лишь ослабив ее, что ускоряет съём обрабатываемой детали.

Гайки М16 ГОСТ 5915–70 поз. 6 (2 шт.) изготовлены из стали, служат для установки пальца 4 и для зажима обрабатываемой детали между корпусом 1 и кондукторной плитой 2.

Втулка 7 изготовлена из стали и закалена, служит для точной установки кондукторной плиты 2, в которую она запрессована на палец 4.

Штифт 8 цилиндрический Ø4×30 ГОСТ 3128–70 изготовлен из стали, служит для фиксирования кондукторной плиты 2, предотвращая ее угловой поворот по отношению к обрабатываемой детали.

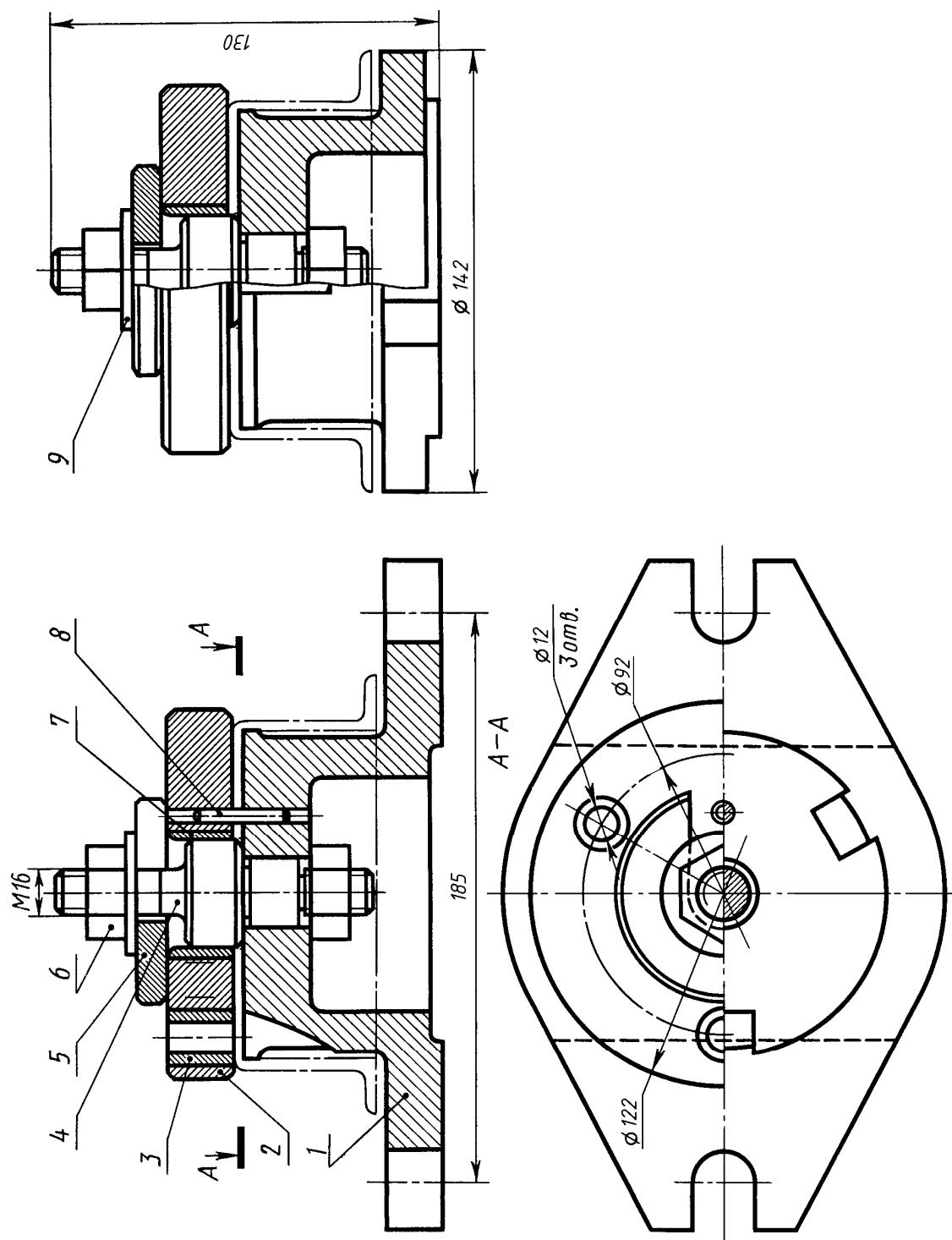
Шайба 16 ГОСТ 11371–93 поз. 9 изготовлена из стали.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в обрабатываемой детали без предварительной разметки. Большая точность сверления обеспечивается точной взаимной установкой детали и кондукторной плиты. Быстрота съема и установки детали обеспечивает высокую производительность труда при обработке большой партии деталей.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. С какой целью применяется в сборке штифт 8?
4. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?
5. Назовите разрезы, выполненные на чертеже?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 4.

Кондуктор для сверления (М 1:2)



Вариант № 9 «Клапан выпускной»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 выполнен из стали (Ст5).

Крышка 2 выполнена из стали (Ст3), имеет резьбу для присоединения к корпусу М40×1,5 и резьбу для присоединения к резервуару $G1 \frac{1}{4}$.

Клапан 3 выполнен из латуни (Л60), имеет резьбу М10 для навинчивания специальной гайки 4, зажимающей прокладку 6 и являющуюся опорой для пружины 8.

Гайка специальная 4 выполнена из стали (Сталь 45).

Рукоятка 5 выполнена из стали (Ст3).

Прокладка резиновая 6. С ее помощью обеспечивается перекрытие системы.

Прокладка резиновая 7.

Пружина стальная 8 служит для прижима прокладки 6, перекрывающей отверстие в корпусе 1.

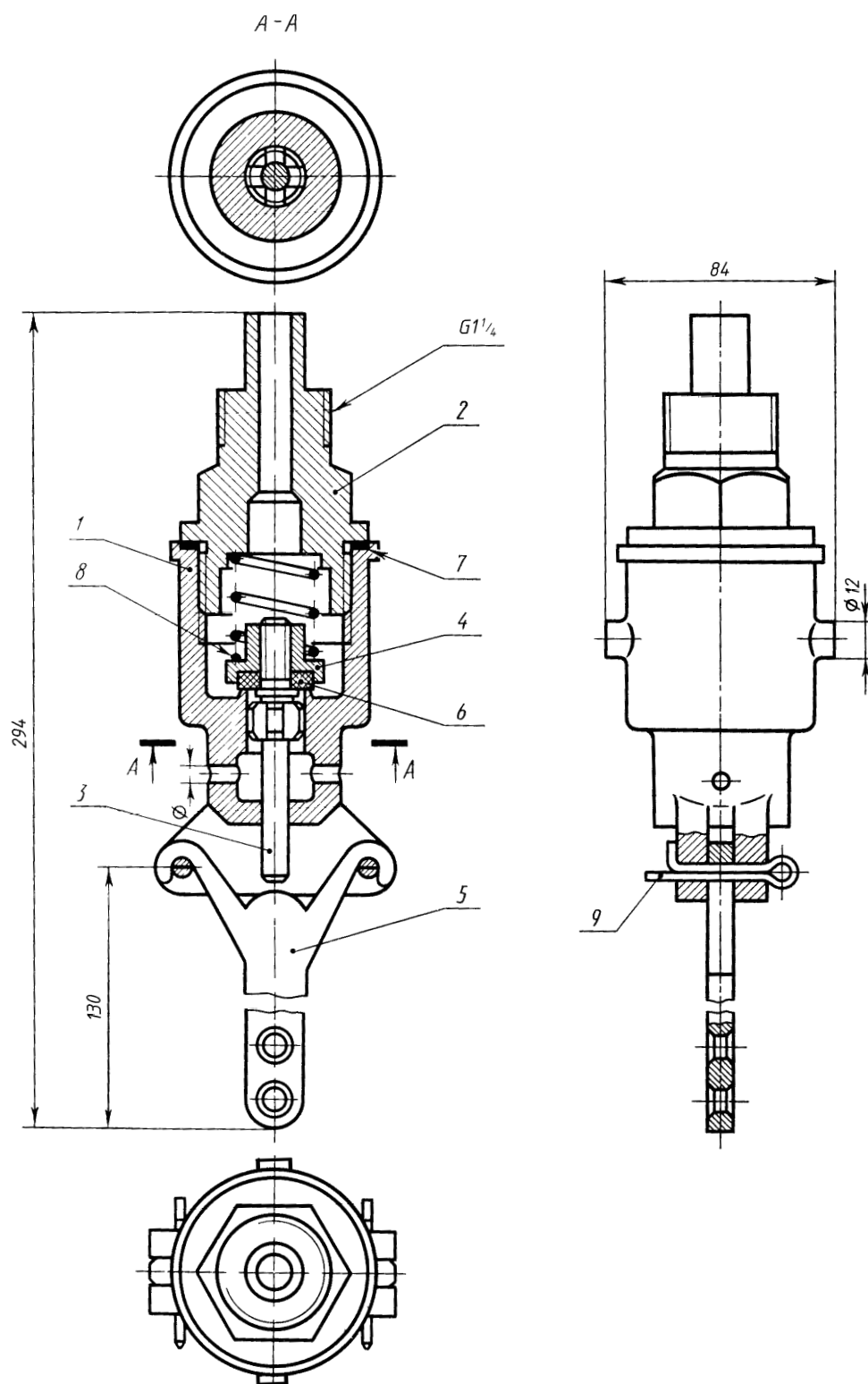
Шплинт 9 (2 шт.) разводной, стальной, проволоочный.

Клапан выпускной применяется для сброса давления из рабочей полости резервуара. Он устанавливается на резервуар с помощью трубы $G1 \frac{1}{4}$. Поворот рукоятки обеспечивает нажим на цилиндрический хвост клапана 3, выступающий из корпуса 1. Клапан 3 поднимается при этом, сжимая пружину 8 и открывая выходное отверстие корпуса 1, имеющее выход в атмосферу через два отверстия $\varnothing 6$.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом.
3. Объясните назначение пружины 8.
4. Какие условности применяются при изображении пружин на сборочных чертежах?
5. Что означает разрыв в изображении детали 5?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Клапан выпускной (М 1:2)



Вариант № 10 «Клапан-ограничитель»

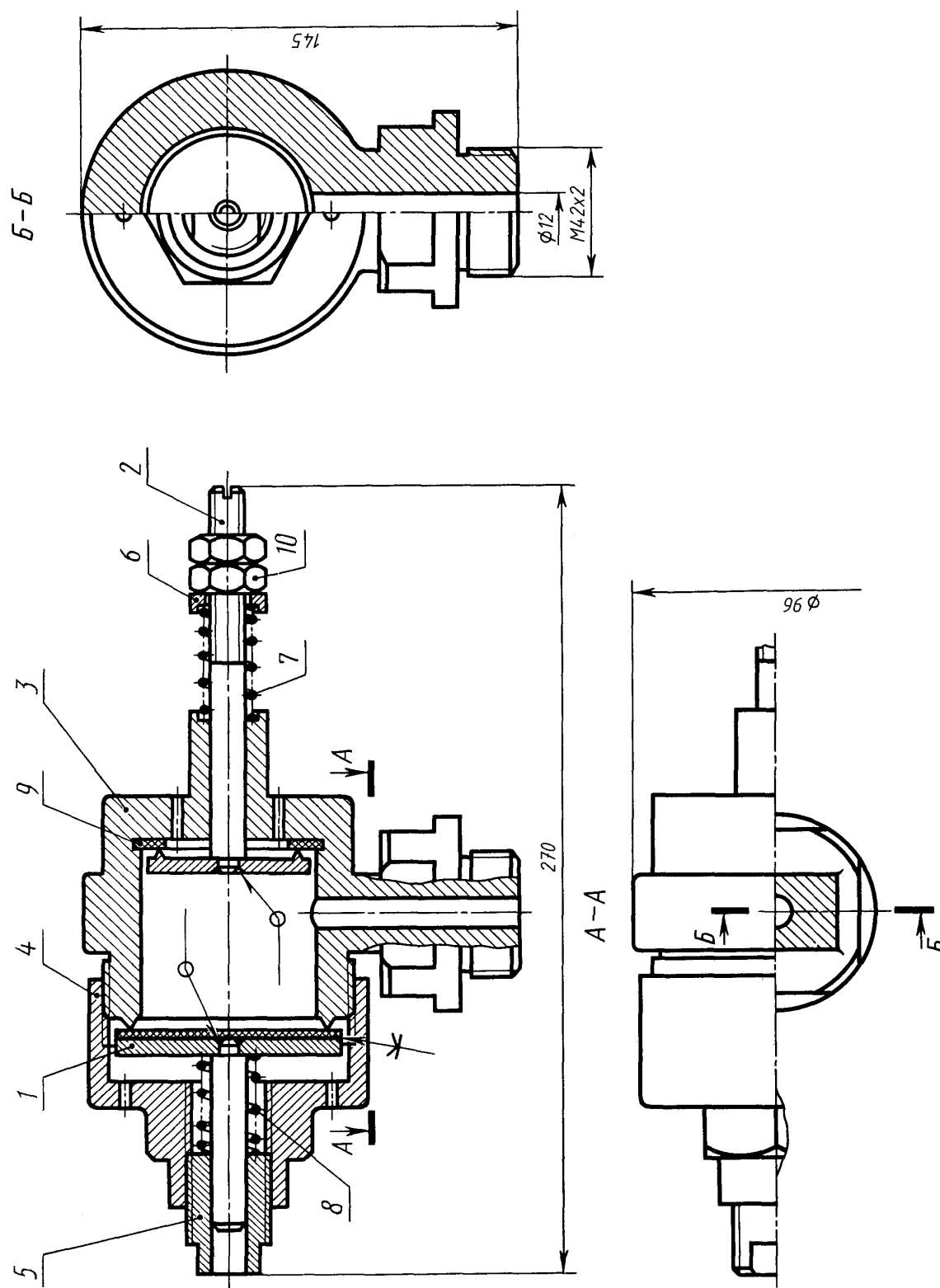
Перечень и краткая характеристика деталей.

Клапан 1 – узел, состоящий из нескольких деталей (сборочная единица), соединенных между собой неразъемно. На цилиндрический палец приварена специальная шайба, на которую наклеена резиновая прокладка. Клапан под действием пружины обеспечивает перекрытие левого отверстия корпуса, имеющего для более плотного прилегания прокладки выступ треугольного профиля. Клапан 2 – узел, состоящий из двух деталей – оси и диска. Диск, приваренный к оси, имеет треугольный выступ по окружности. Выступ обеспечивает плотность прилегания диска к прокладке 9. На правом конце оси нарезана резьба М8 для регулирования сжатия пружины 7. Корпус 3 изготовлен из стали (Ст3), устанавливается на рабочую камеру с помощью цапки, имеющей резьбу, и четыре лыски для удобства заворачивания. Крышка 4 изготовлена из стали (Ст3), имеет резьбу на большом внутреннем цилиндре для вворачивания корпуса 3 и резьбу на малом цилиндре для вворачивания специальной гайки 5, имеет два отверстия для выхода газа в атмосферу. Гайка поз. 5 изготовлена из стали (Сталь 45), имеет две лыски для удобства заворачивания. С помощью гайки 5 регулируется поджатие пружины 8 на определенное давление. Тарелка пружины изготовлена из стали (Сталь 65Г). Пружины 7 и 8 изготовлены из пружинной проволоки. С помощью пружин устанавливают пределы давления в рабочей камере. Шайба резиновая 9 обеспечивает плотность прилегания клапана 2 в закрытом положении. Гайки М12 ГОСТ 5915–70 поз. 10 (2 шт.) изготовлены из стали. Одной гайкой регулируют сжатие пружины на определенное давление, другой контрят первую гайку, предотвращая самоотвинчивание во время работы. Клапан-ограничитель устанавливается на рабочую камеру, в которой в определенных пределах поддерживается давление. В случае падения давления ниже установленной нормы правый клапан 2 откроется и воздух через два отверстия в камере пойдет в камеру. В случае превышения установленного предела давления, откроется клапан 1 и произойдет сброс давления через отверстия крышки 4.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 2, 3, 4, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Назовите изображения, выполненные на чертеже.
4. Какие виды соединений использованы в данной сборке?
5. С какой целью в сборке используются две гайки 10?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 9.

Клапан-ограничитель (М 1:2)



Вариант № 11 «Кондуктор для сверления»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Основание 1 изготовлено из стали (Сталь 45), имеет три резьбовых отверстия М6 для установки пальца 2.

Плита кондукторная 3 изготовлена из стали (Сталь 45) и закалена, имеет 3 отверстия $\varnothing 18$ и два отверстия $\varnothing 10$. сверление которых производится в детали. Деталь показана на чертеже тонкой штрихпунктирной линией.

Крюк 4 изготовлен из стали (Ст3), служит опорой в момент зажима детали, свободно вращается на винте 6.

Гайка М16 специальная 5 изготовлена из стали (Сталь 45), служит для зажима обрабатываемой детали.

Винт специальный 6 изготовлен из стали (Сталь 45), служит осью крюка 4.

Гайка М16 ГОСТ 5915–70 поз. 8 изготовлена из стали, контрит шпильку 7 в отверстии пальца 2, не позволяя ей проворачиваться в момент зажима детали.

Шпилька М10 ГОСТ 22032–76 поз. 7 изготовлена из стали.

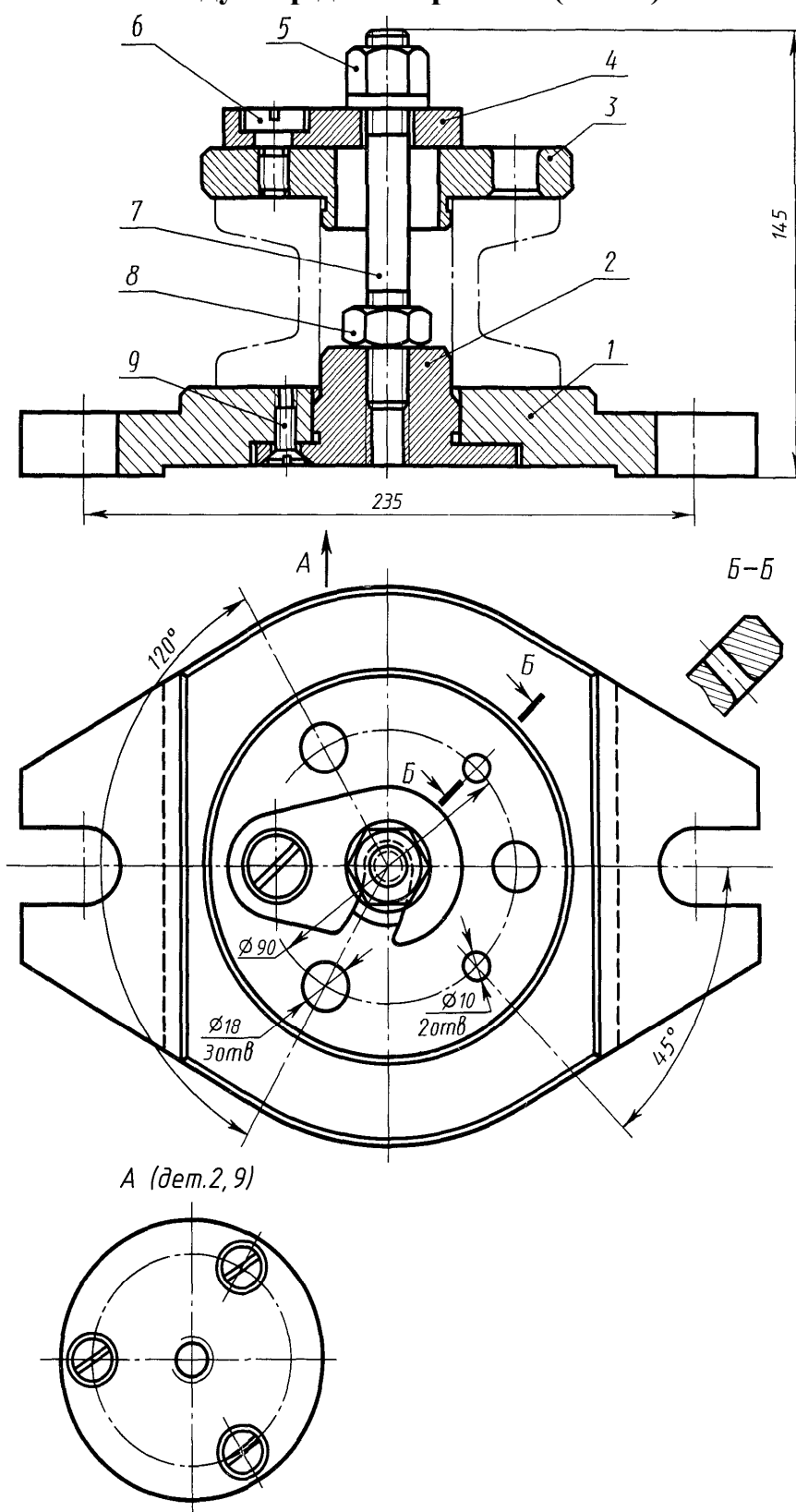
Винт М6×15 ГОСТ 17475–72 изготовлен из стали, служит для крепления пальца к корпусу.

Кондуктор для сверления позволяет сверлить отверстия в детали без предварительной разметки. Деталь устанавливается на верхний цилиндр пальца 2. крюк, подведенный под гайку 5, позволяет зажать деталь гайкой, прижимая в то же время кондукторную плиту 3 к детали. Быстрый съем детали обеспечивается ослаблением гайки, крюк 4 при этом откидывается и кондукторная плита снимается, освобождая деталь.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 3 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 3?
4. Что называется сечением? Как изображается и обозначается сечение на чертеже?
5. Какие размеры наносятся на сборочном чертеже?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Кондуктор для сверления (М 1:2)



Вариант № 12 «Указатель уровня жидкости»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3), имеет специальные выступы для установки на кронштейн с четырьмя отверстиями под болты М6.

Стакан 2 изготовлен из стали (Ст3), ввернут в корпус 1, служит для установки стеклянной трубки 3, имеет специальное окно для слежения за уровнем жидкости.

Трубка стеклянная 3 служит для показа уровня жидкости через специальное окно стакана 2.

Крышка 4 изготовлена из стали (Ст3), фиксирует через прокладку 8 положение стеклянной трубки 3 в стакане 2.

Гайка накидная 5 изготовлена из стали (Ст3), служит для крепления патрубка 6. Патрубок 6 изготовлен из стали, служит для присоединения гибкого шланга, идущего от установки, в которой контролируется уровень жидкости.

Прокладка 7 обеспечивает плотность соединения патрубка 6 с корпусом 1.

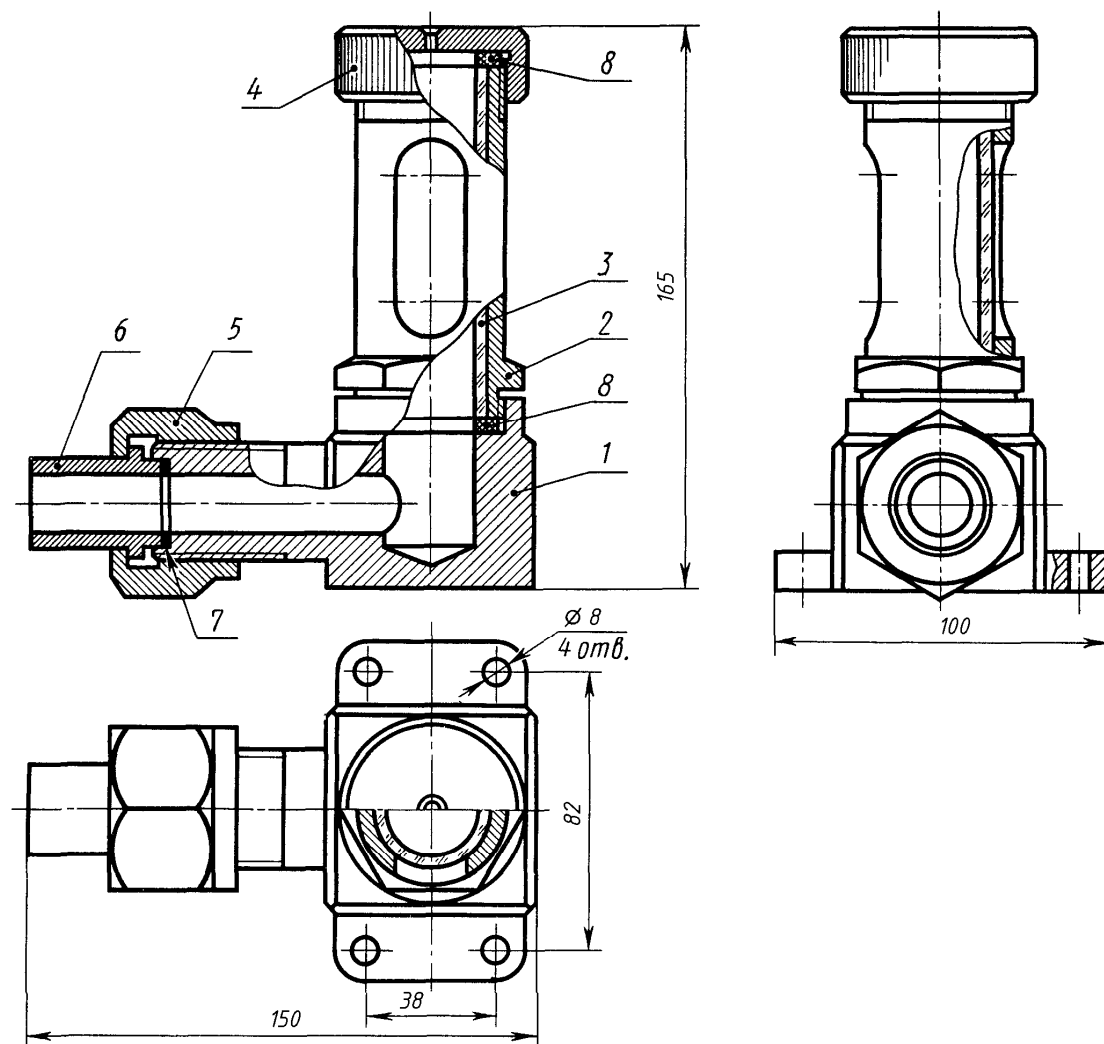
Прокладки резиновые 8 (2 шт.) обеспечивают установку стеклянной трубки 3 и плотность соединения стакана 2 с корпусом 1 и крышкой 4.

Указатель уровня жидкости построен по принципу сообщающихся сосудов и позволяет контролировать уровень жидкости при проведении опытов на установке. Крепление указателя на кронштейне и отвод с помощью гибкого шланга позволяют установить различные уровни жидкости в установке.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 1 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 2?
4. Что называется местным разрезом? Как выделяется местный разрез на чертеже?
5. Объясните назначение детали 8.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Указатель уровня жидкости (М 1:2)



Вариант № 13 «Клапан регулируемый»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 изготовлен из стали (Ст3), имеет трубную резьбу $G \frac{7}{8}$ для подключения к рабочей камере.

Штуцер специальный 2 изготовлен из стали (Ст3), вставляется в горизонтальное отверстие корпуса, имеет трубную резьбу $G 1 \frac{1}{4}$ для подключения к трубопроводу.

Игла регулирующая 3 изготовлена из стали, позволяет поджать пружину 5 нажатием на шарик 7, что обеспечивает зазор, гарантирующий дозированный постоянный пропуск рабочей среды. Если иглу немного отвернуть, ликвидировав нажим на шарик, клапан будет работать по типу обратного клапана.

Гайка специальная 4 изготовлена из стали (Сталь 45), имеет резьбу $G 1 \frac{1}{4}$, обеспечивает поджатие пружины 5.

Пружина изготовлена из пружинной проволоки, обеспечивает определенное давление на шарик 7, перекрывающий проход рабочей среды.

Прокладки резиновые 6 (2 шт.) обеспечивают плотность присоединения штуцера 2 и трубы (на чертеже не показана) к корпусу 1.

Шарик 7 изготовлен из стали (Сталь 45), обеспечивает перекрытие рабочего отверстия и дозированный пропуск рабочей среды.

Гайка накидная 8 изготовлена из стали (Сталь 45), служит для зажима прокладки 9, изолирующей рабочую полость клапана от внешней среды.

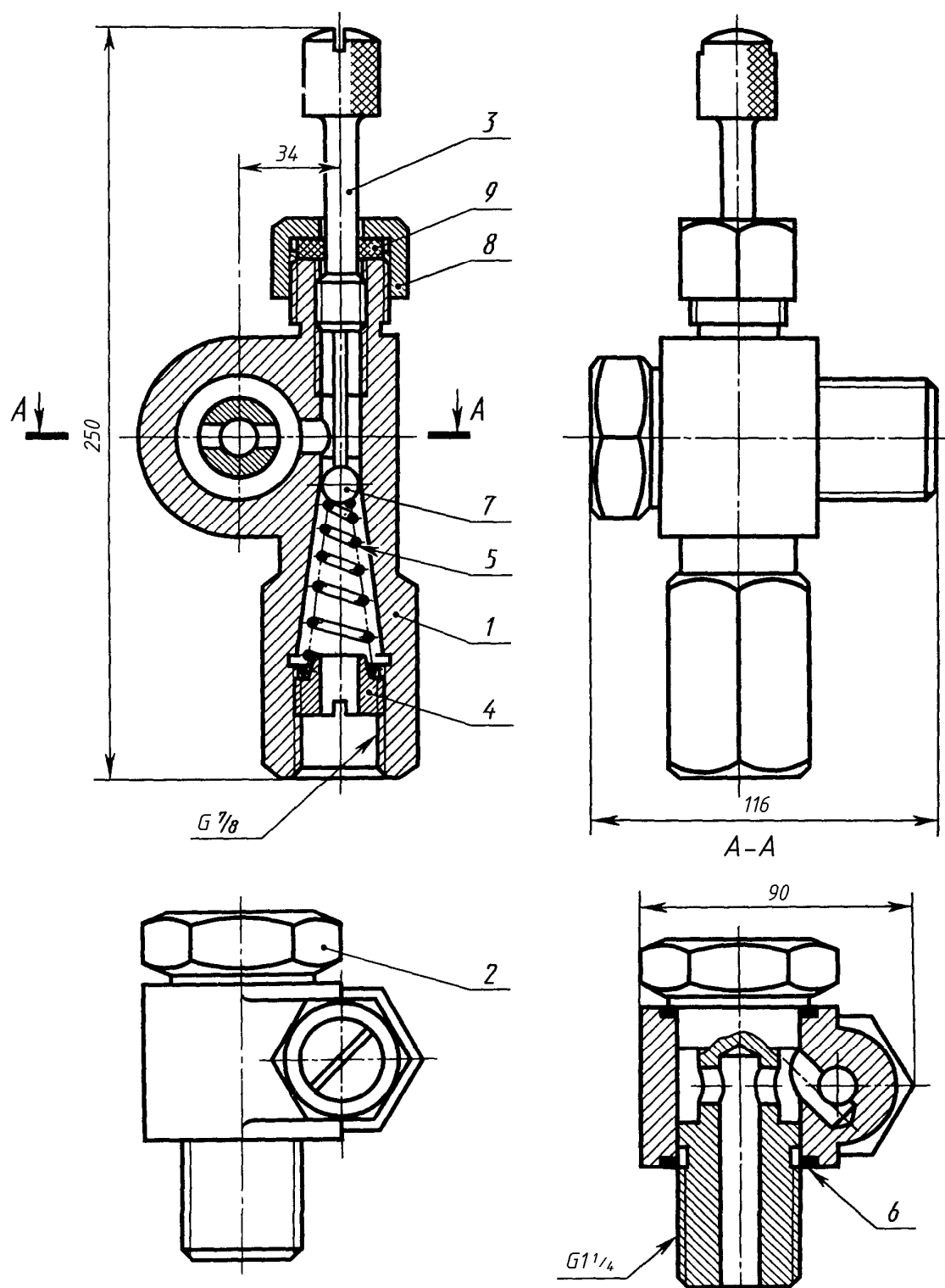
Прокладка резиновая 9.

Клапан регулируемый устанавливается на трубопровод, подводящий рабочую среду к аппарату. Рабочая среда подается через штуцер и систему отверстий на шарик. Зазор, создаваемый нажатием иглы 3 на шарик 7, обеспечивает дозированное поступление и расход рабочей среды.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 4?
4. Для какой цели служит пружина 5?
5. Расшифруйте запись « $G \frac{7}{8}$ ».
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 7.

Клапан регулируемый (М 1:2)



Вариант № 14 «Вентиль запорный, сильфонный, фланцевый»

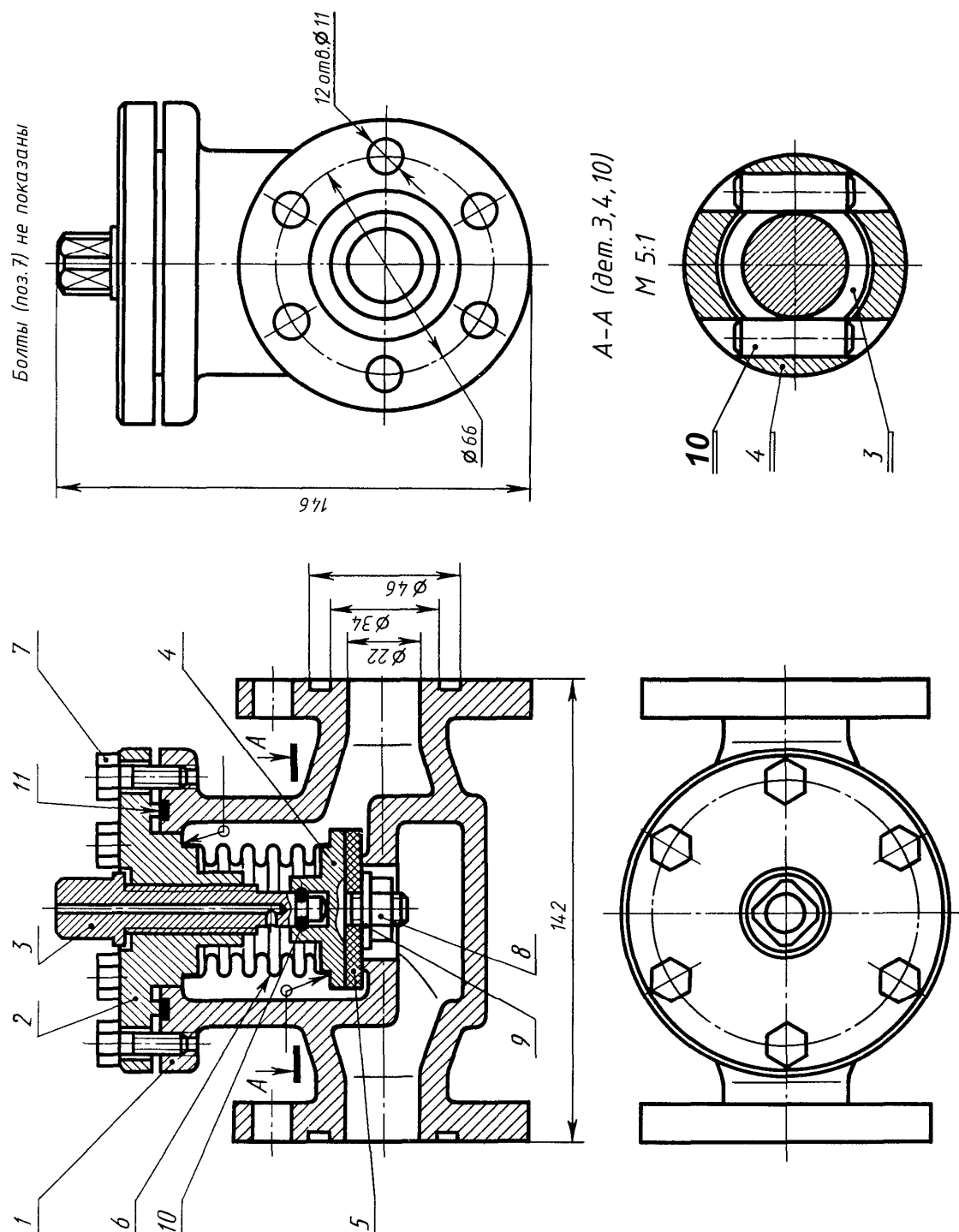
Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус штампованный 1 изготовлен из латуни (Л63), присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев. Для этого каждый фланец имеет шесть отверстий для прохода болтов. Крышка 2 изготовлена из латуни (Л63), крепится к корпусу 1 с помощью шести болтов, которые в данном случае используются как винты. Центральное отверстие в крышке для ввинчивания шпинделя 3 имеет резьбу. Крышка имеет специальный цилиндрический выступ для присоединения сильфона сваркой. Шпиндель 3 изготовлен из латуни (Л63), имеет отверстие $\varnothing 3$, служащее для предотвращения образования воздушной подушки при сжатии сильфона 6. Золотник 4 изготовлен из латуни (Л63), имеет цилиндрическое отверстие для крепления головки шпинделя 3 и выступающий цилиндр с резьбой для крепления прокладки 5. На специальный выступ золотника одевается и приваривается сильфон 6. Таким образом, детали 2, 3, 4, 6 и 10 (крышка, шпиндель, золотник, сильфон и штифты) образуют сборочную единицу. Прокладка 5 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотность перекрытия проходного отверстия. Сильфон 6 изготовлен из полутомпака, приваривается к крышке 2 и золотнику 4, обеспечивая изоляцию шпинделя 3 от рабочей среды. Болты М6×18 ГОСТ 7798–70 поз. 7, изготовленные из стали (6 шт.), крепят крышку к корпусу, обеспечивая плотный зажим прокладки 11. Гайка М10 ГОСТ 5915–70 поз. 8 изготовлена из стали, крепит прокладку 5 на золотнике. Шайба 10 ГОСТ 11371–78 поз. 9 изготовлена из стали. Штифт цилиндрический 2×6 ГОСТ 3228-70 поз. 10. Прокладка 11 изготовлена из вакуумной резины, обеспечивает плотность соединения крышки 2 с корпусом 1. Вентиль применяется на вакуумных установках и на трубопроводах для воздуха при температуре до 50°C. Рабочая среда подается слева, под золотник. перекрытие осуществляется вращением шпинделя 3, прижимающего прокладку золотника к буртику проходного отверстия.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 3?
4. Сколько деталей 10 в сборке? Объясните назначение детали 10.
5. В каком случае разрез на чертеже нужно обозначать?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 10.

Вентиль запорный, сильфонный, фланцевый (М 1:2)



Вариант № 15 «Вентиль запорный, цапковый»

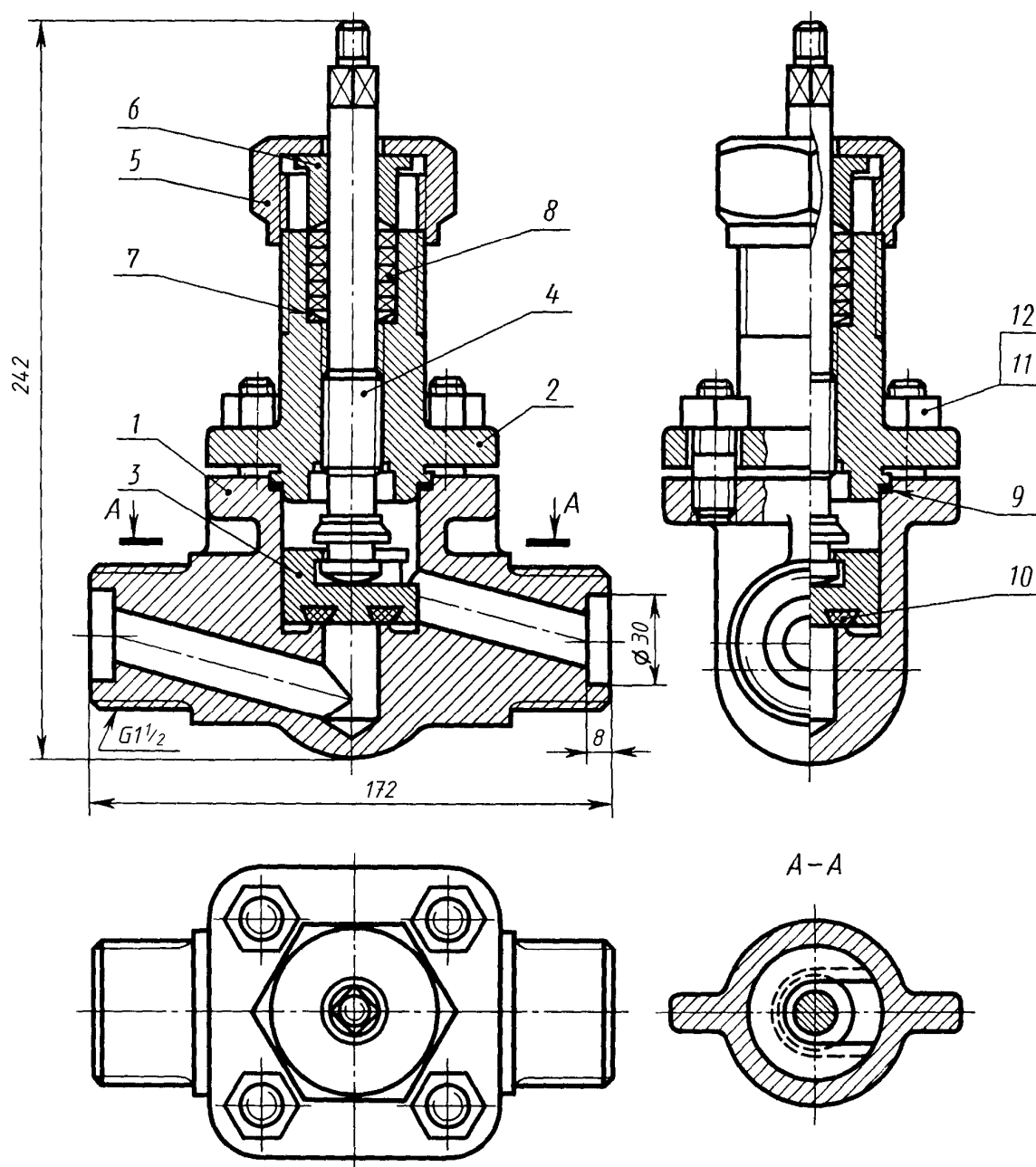
Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус штампованный 1 изготовлен из стали (Ст3). Цапки корпуса имеют трубную резьбу $G 1 \frac{1}{2}$ для присоединения к трубопроводу. Фланец корпуса имеет четыре резьбовых отверстия М16 для ввертывания шпилек 12. Крышка 2 изготовлена из ковкого чугуна (КЧ), имеет центральное резьбовое отверстие для ввертывания шпинделя, наружную резьбу на цилиндре для наворачивания накидной гайки. На фланце крышки 2 имеется четыре отверстия для прохода шпилек 12, крепящих крышку 2 к корпусу 1. Золотник 3 изготовлен из стали (Ст3), имеет баббитовое уплотнение 10, обеспечивающее плотность прилегания золотника к торцовой части буртика проходного отверстия. Шпиндель 4 изготовлен из стали (Ст3), ввертывается в крышку 2 резьбовой частью. Накидная гайка 5 изготовлена из ковкого чугуна (КЧ), имеет резьбу для наворачивания на крышку 2. Втулка сальниковая 6 изготовлена из стали (Ст3). Шайба специальная 7 изготовлена из стали (Ст3). На нее опирается асбестовое уплотнение. Набивка 8 изготовлена из асбеста с пропиткой специальным составом. Прокладка 9 изготовлена из паронита, служит для обеспечения плотности соединения крышки 2 с корпусом 1. Уплотнение 10 изготовлено из баббита. Гайка М16 ГОСТ 5915–70 поз.11 изготовлена из стали (4 шт.). Шпилька М16×22 ГОСТ 22032–76 изготовлена из стали (4 шт.). Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок для жидкого и газообразного аммиака при температуре от -70 до $+150^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда подается под золотник. Перекрытие осуществляется вращением шпинделя, который своей головкой прижимает золотник к буртику проходного отверстия, перекрывая доступ рабочей среды.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 5.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 2?
4. Для какой цели служит деталь 10?
5. В каких случаях приводятся дополнительные виды? Как они обозначаются на чертеже?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Вентиль запорный, цапковый (М 1:2)



Вариант № 16 «Вентиль запорный, угловой»

Перечень и краткая характеристика деталей.

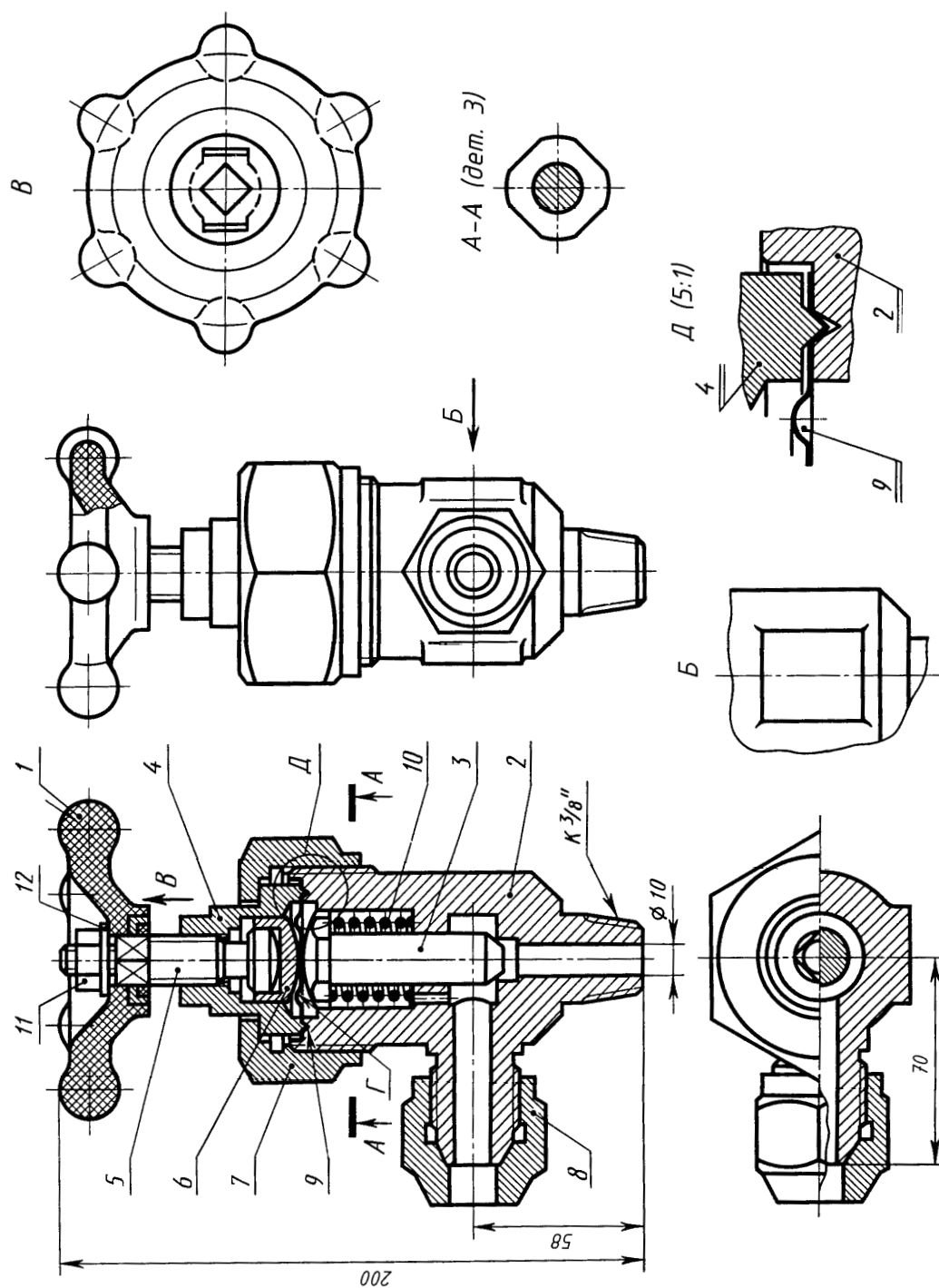
Маховик является армированной деталью. В пластмассовое тело маховика впрессована скоба из ковкого чугуна с квадратным отверстием. Скоба не имеет номера позиции. Она часть (арматура) армированной детали, являющейся сборочной единицей. Корпус 2 выполнен из латуни (Л63). Нижняя цапка имеет коническую резьбу $K^{3/8}$ для присоединения к системе питания. Левая цапка имеет резьбу для накидной гайки 8. Шток 3 выполнен из нержавеющей стали (Сталь 45). Коническим концом штока 3 осуществляется перекрытие прохода. Крышка 4 выполнена из стали (Ст3). На крышке имеется кольцевой выступ треугольного сечения, который при установке крышки вдавливает мембрану 9 в проточку на корпусе. Угол при вершине выступа равен 90° , а угол при вершине проточки равен 60° . Это обеспечивает плотный зажим мембраны. Шпindel 5 выполнен из стали (Ст3), имеет резьбу для ввертывания его в крышку. Подпятник 6 выполнен из стали (Ст3), соединен с головкой шпинделя подвижно с гарантированным зазором. Гайка накидная 7 выполнена из стали (Сталь 45), прижимает крышку 4 к корпусу 2, обеспечивает герметичность их соединения. Гайка накидная 8 выполнена из стали (Сталь 45), служит для зажима отбортованной трубы трубопровода (не показана), ведущей к установке. Мембрана 9 выполнена из алюминия (АЛ2), обеспечивает изоляцию внутренней полости от внешней среды. Для увеличения упругости мембрана 9 имеет полукруглый кольцевой изгиб (отмечен на чертеже буквой «Г»). Пружина 10 выполнена из стальной пружинной проволоки с антикоррозионным покрытием, обеспечивает подъем штока 3 при открытии вентиля. Гайка М10 ГОСТ 5915-70 поз. 11 выполнена из стали, служит для крепления маховика на шпинделе. Шайба 10 ГОСТ 11371-78 поз. 12 выполнена из стали. Вентиль применяется для перекрытия трубопроводов холодильных установок, работающих на фреоне, с температурой до 120°C . Рабочая среда подается снизу под шток 3 и через отверстие в левой цапке по трубопроводу направляется к установке. Перекрытие трубопровода осуществляется вращением шпинделя 5, который через подпятник 6 нажимает на мембрану 9 и через нее на шток 3, перекрывающий проход рабочей среды.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 2, 4, 5, 7.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 4 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 5?

4. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
5. Какие условности применяются при изображении пружин на сборочных чертежах?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 4.

Вентиль запорный, угловой (М 1:2)



Вариант № 17 «Клапан воздушный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

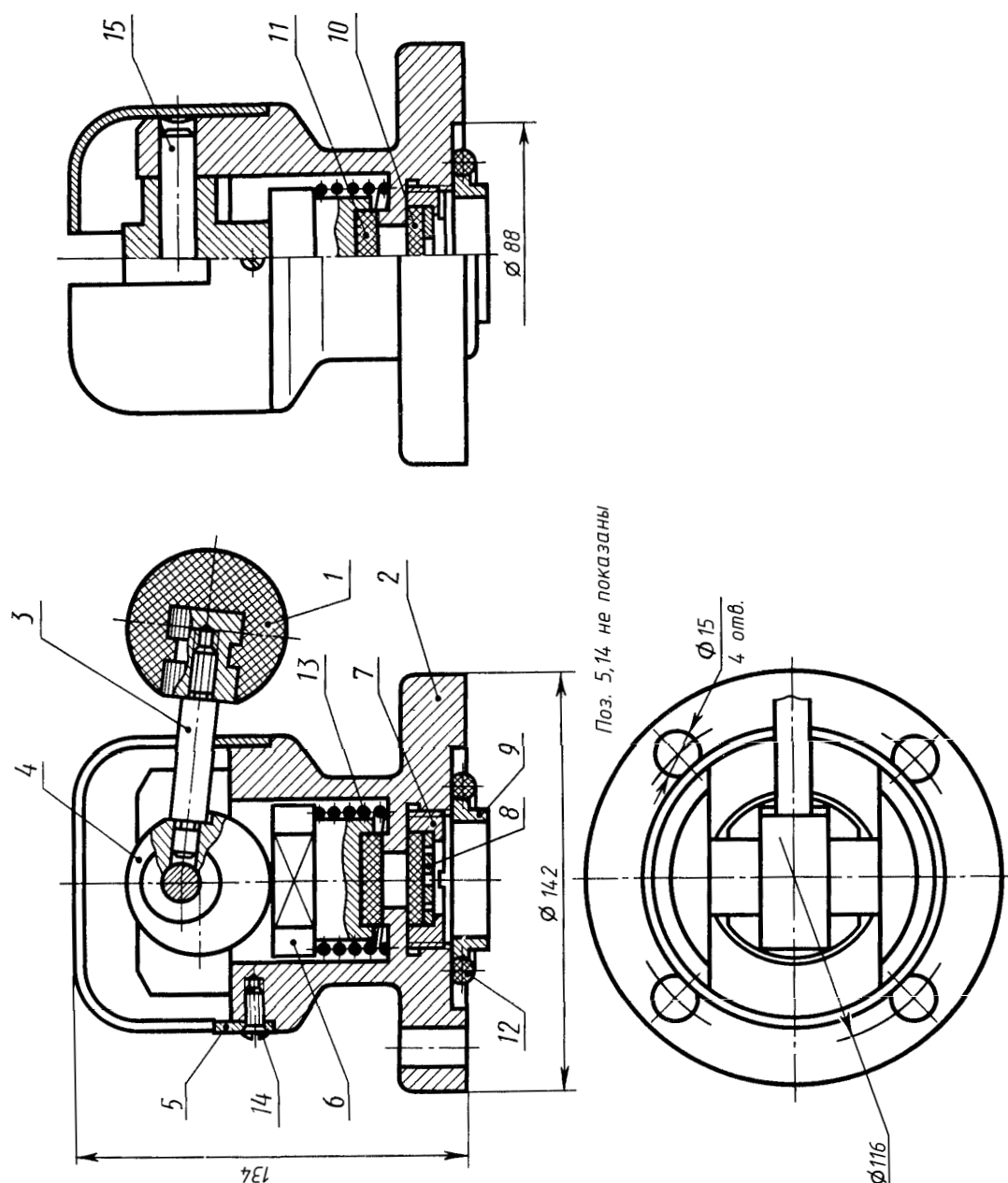
Ручка 1 – армированная деталь. Рифленный цилиндр с проточкой и резьбовым отверстием опрессован пластмассой. В отверстие М8 ввертывается цилиндрический стержень 3, который служит для поворота эксцентрика 4. Корпус 2 изготовлен из стали (Ст3). Фланец корпуса имеет четыре отверстия для крепления клапана к фланцу вакуумной установки с помощью болтов. Стержень 3 изготовлен из стали. Одним концом ввертывается в ручку, а другой конец стержня входит в эксцентрик 4. Эксцентрик изготовлен из стали (Ст3). Отверстие для оси 15, на которой вращается эксцентрик, смещено по отношению к центру большого цилиндра, что позволяет осуществлять зажим клапана при повороте ручки вправо и отпускать его при повороте ручки влево. Колпак 5 изготовлен из стали (Ст3). Крепится к корпусу с помощью винта М6. Глубина паза в колпаке определяет границы поворота ручки 1 и стержня 3. Клапан 6 изготовлен из стали (Ст3). Втулка резьбовая 7 сделана из стали, имеет наружную резьбу для ввинчивания в корпус 2, служит для создания фильтрующего устройства. Шайба стопорная 8 сделана из стали. Втулка специальная 9 изготовлена из стали, удерживает уплотнительное кольцо. Прокладка фетровая (или войлочная) 10 служит для фильтрации проходящего воздуха. Прокладка 11 сделана из вакуумной резины. Она создает герметичность при перекрытии клапана. Кольцо уплотнительное 12 изготовлено из вакуумной резины, обеспечивает герметичность при установке клапана на фланец установки. Пружина 13 изготовлена из пружинной проволоки, осуществляет отжатие клапана 6 вверх, что открывает проход воздушной среде. Винт М6 поз. 14 изготовлен из стали, крепит колпак 5 к корпусу 2. Штифт цилиндрический поз. 15 Ø8×60 изготовлен из стали, является осью эксцентрика. Воздушный клапан устанавливается на специальном фланце вакуумной установки. При повороте рукоятки вправо клапан 6 плотно прижимается резиновой прокладкой 11 к буртику вокруг проходного отверстия корпуса 2, обеспечивая полную изоляцию рабочей полости установки от атмосферы. При повороте рукоятки влево клапан 6 отпускается и пружина 13 поднимает его, открывая доступ воздушной среде. Фильтрующее устройство, образованное резьбовой втулкой 7, опорной шайбой 8 и фетровой прокладкой 10, не позволяет проникать в рабочую полость парам и взвешенным в воздухе частицам.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 2, 4, 5, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 6 с вырезом.

3. Как и с какими деталями соединена деталь 5?
4. Как подразделяются разрезы в зависимости от полноты изображения, как и в каких случаях они обозначаются?
5. Расшифруйте запись «Шпонка 2,5×3,7 ГОСТ 24071–80».
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 13.

Клапан воздушный (М 1:2)



Вариант № 18 «Пневмоаппарат настраиваемый»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Шток 1 изготовлен из стали (Ст3).

Гайка нажимная 2 изготовлена из стали (Ст3), имеет резьбу М30×2 для соединения с корпусом 6.

Пружина 3 изготовлена из стальной пружинной проволоки.

Контргайка 4 изготовлена из стали (Ст3).

Пломба 5 изготовлена из свинца.

Корпус 6 изготовлен из стали (Ст3). Имеет резьбу для навинчивания гайки нажимной.

Шарик V 10 мм ГОСТ 3722–60 изготовлен из стали.

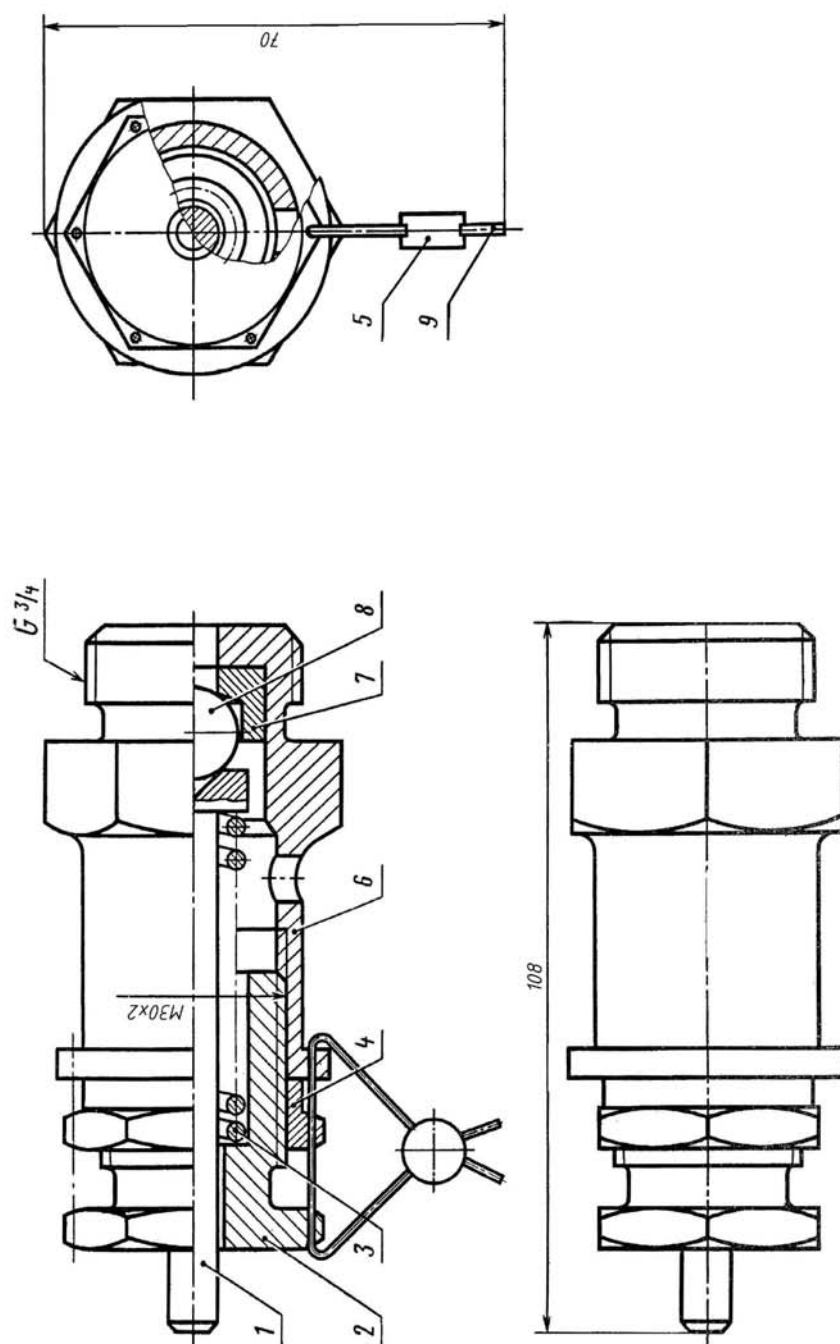
Проволока d 1×150 мм изготовлена из стали (Ст 2).

Настраиваемый пневмоклапан служит для уменьшения давления в сети. Он рассчитан на давление 0,009–0,011 Па. В корпус 6 запрессовано седло 7. Шарик 8 клапана под давлением пружины 3 прижимается штоком 1 и плотно перекрывает проходное отверстие в седле 7. Клапан регулируется на необходимое давление поджатием пружины с помощью нажимной гайки 2. Положение нажимной гайки после регулирования фиксируется контргайкой, после чего устанавливается контрольная пломба 5. Если давление в сети превышает предусмотренное, шарик 8 клапана отжимается и выходное отверстие открывается. При достижении предусмотренного давления клапан закрывается.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом.
3. Объясните назначение детали 3.
4. Как определяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
5. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Пневмоаппарат настраиваемый (М 1:2)



Вариант № 19 «Пневмоаппарат клапанный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Клапан 1 изготовлен из стали (Сталь 45). Имеет специальные пазы для фиксированной установки в седло и коническое отверстие в торце для установки толкателя 4. Седло клапана 2 изготовлено из бронзы, имеет резьбу для соединения с корпусом 6. На фланце седла имеется четыре отверстия для установки пневмоаппарата по месту.

Прокладка 3 изготовлена из алюминия (АЛ2).

Толкатель 4 изготовлен из стали (Ст3).

Пружина 5 изготовлена из пружинной проволоки.

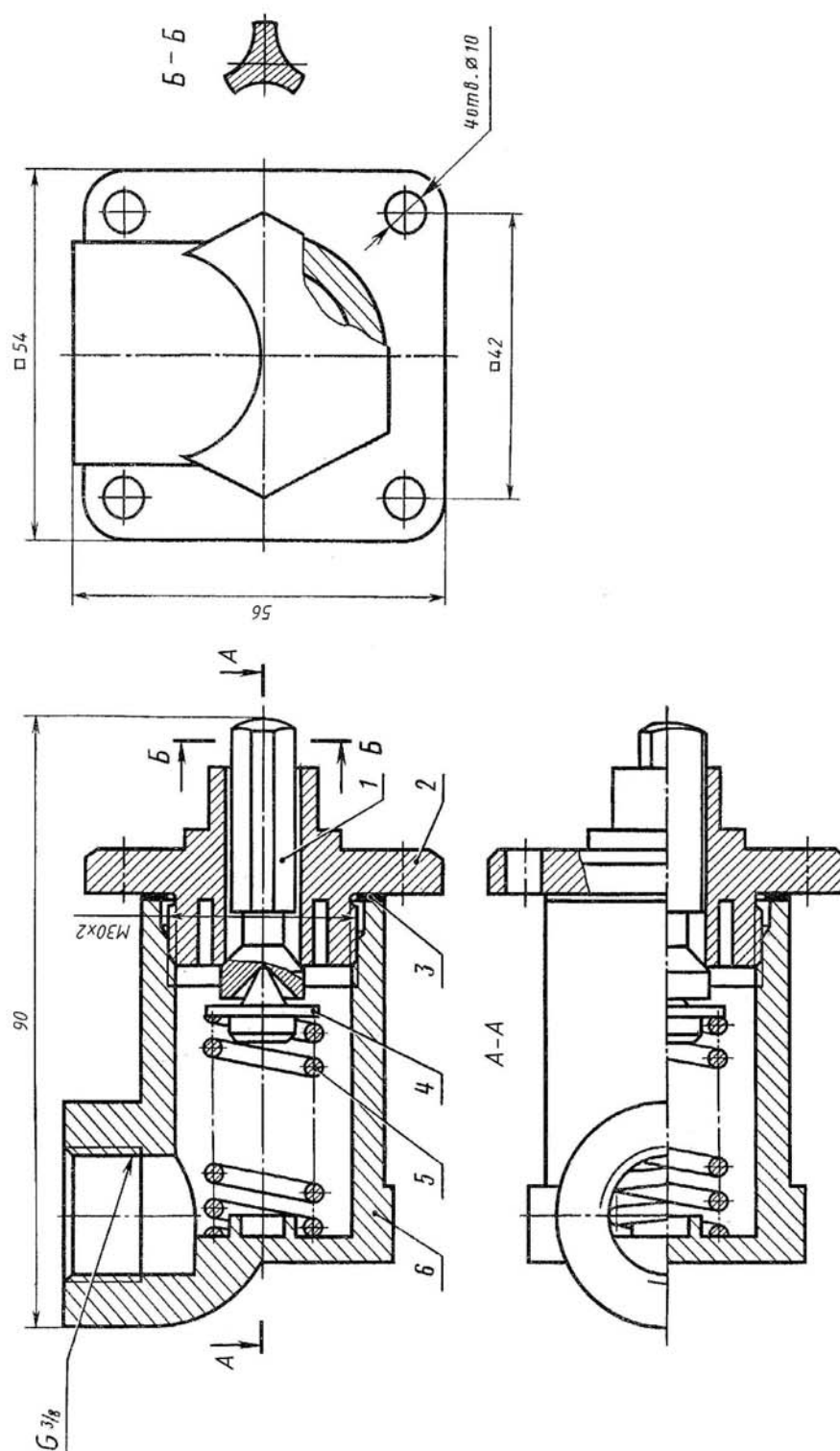
Корпус 6 изготовлен из бронзы (*БрОЦСН 3-7-5-1*). По резьбе $M30 \times 2$ соединяется с седлом. В верхней части корпуса имеется резьба $G^{3/8}$ для подключения воздуховода.

Воздушный клапан тормозного крана служит для подачи сжатого воздуха из воздушного баллона в тормозные камеры. Воздушный клапан открывается при нажатии на тормозную педаль. Сжатый воздух из баллона поступает в тормозные камеры. Когда педаль отпущена, пружина 5 поднимает толкатель 4 и держит клапан 1 в закрытом состоянии. При этом подача сжатого воздуха в тормозные камеры прекращается.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 4, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 2?
4. Для какой цели служит деталь 5?
5. Когда допускается соединять половину вида с половиной разреза? Какой линией в этом случае разделяются вид и разрез?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 5.

Пневмоаппарат клапанный (М 1:1)



Вариант № 20 «Гидроаппарат крановый»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 литой, изготовлен из серого чугуна (СЧ 15). На корпусе имеются два прилива для крепления.

Пробка 2 изготовлена из бронзы (БрАМц9-2).

Гайка нажимная 3 изготовлена из стали (Ст3). Имеет резьбу М20×1,5 для ввинчивания в корпус.

Рукоятка 4 выполнена из серого чугуна (СЧ 15). С помощью нее производится поворот пробки 2.

Кольцо 5 выполнено из полистирола.

Гайка М6 ГОСТ 5915–70 поз. 6 выполнена из стали.

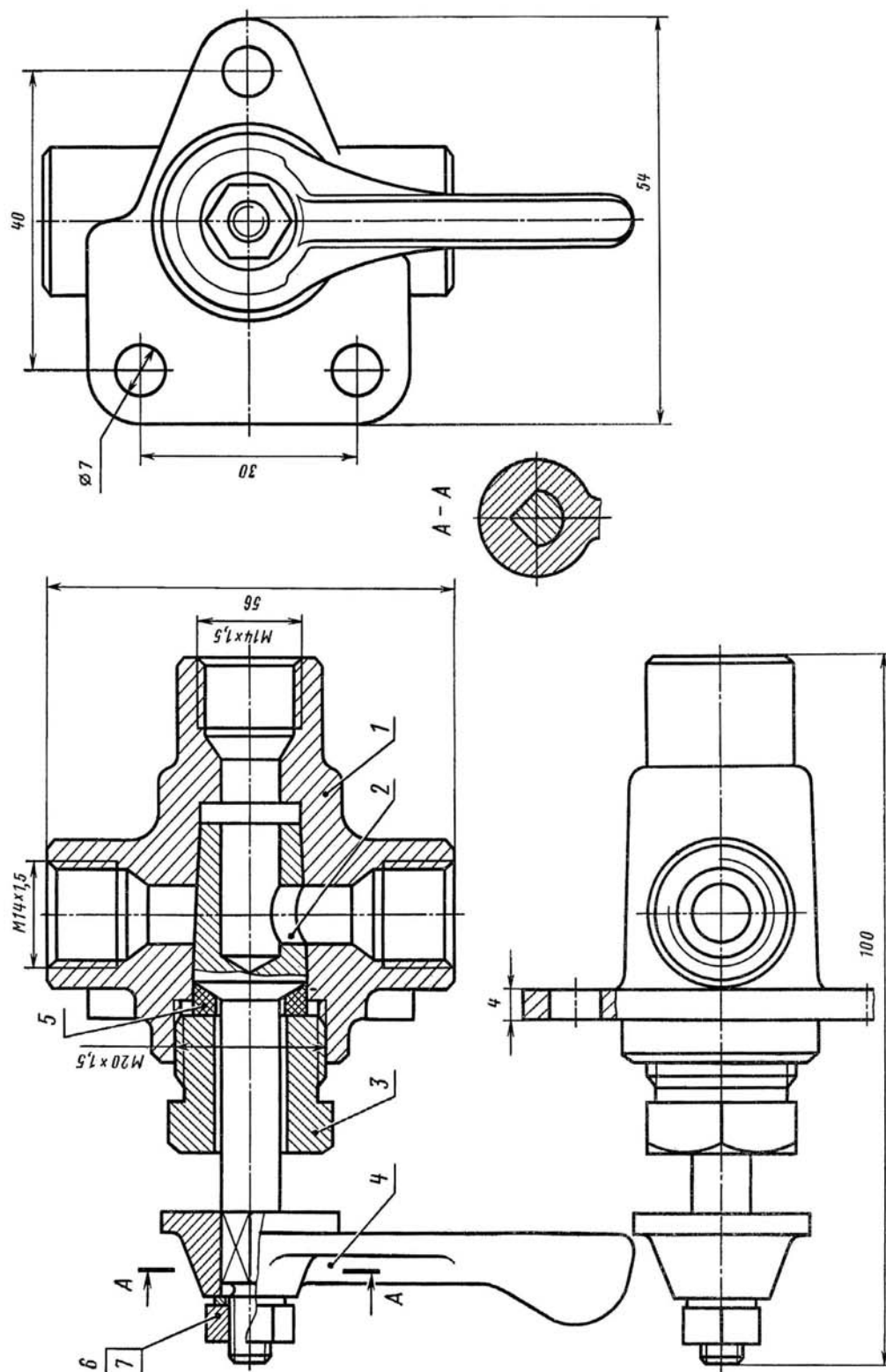
Шайба 6 ГОСТ 6402–70 поз. 7 выполнена из стали.

Кран пробкового типа предназначен для переключения топлива, подаваемого из основного и дополнительного баков к бензонасосу. Если отверстие в пробке совпадает с отверстием в корпусе, бак открыт. Топливо из основного бака поступает к бензонасосу. При повороте ручки на 90° кран закрыт, подача топлива прекращается. При повороте ручки еще на 90° вправо топливо к насосу поступает из дополнительного бака.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 3 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 3?
4. Какой разрез называется местным?
5. Расшифруйте запись М14×1,5.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Гидроаппарат крановый (М 1:1)



Вариант № 21 «Пневмоаппарат клапанный»

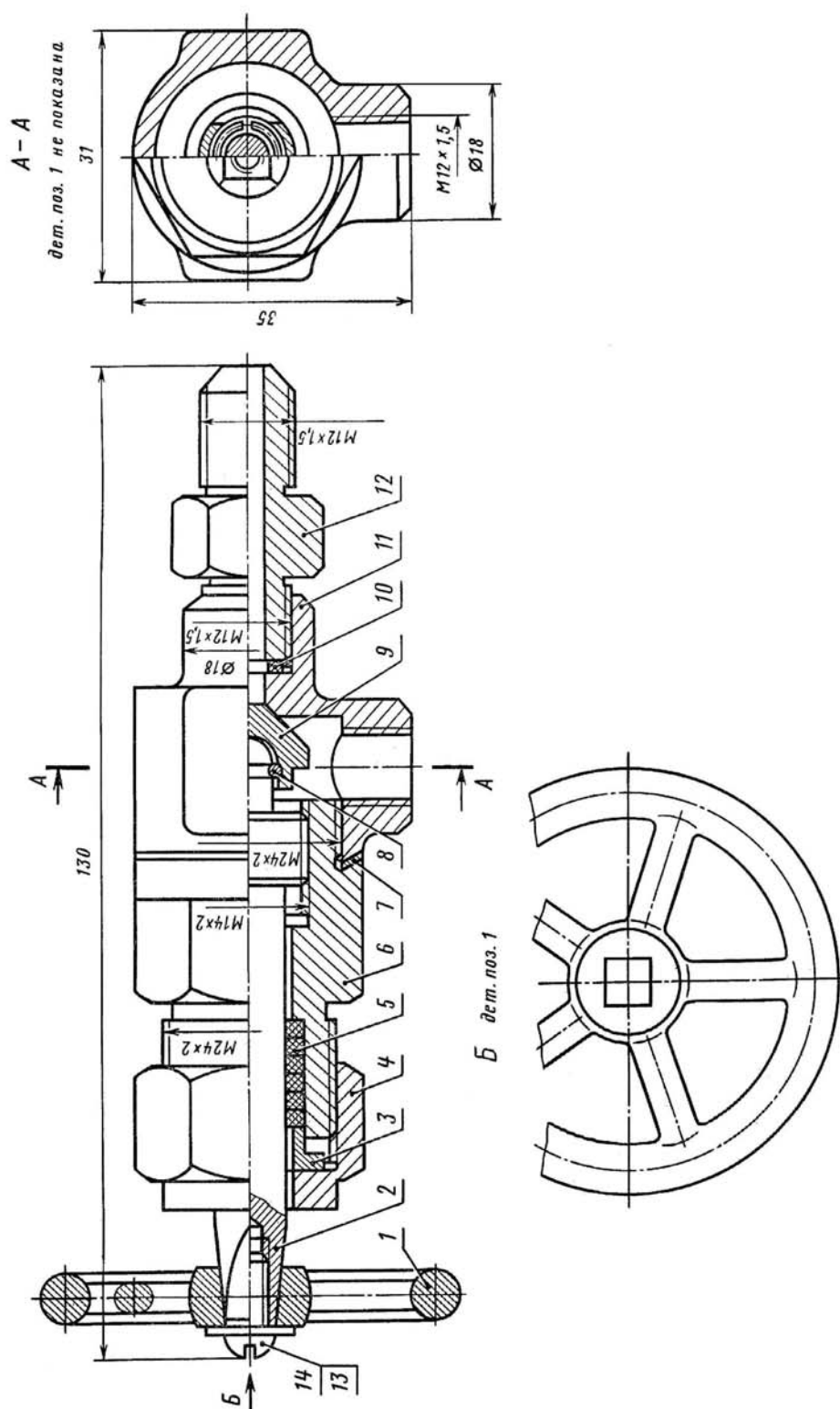
Перечень и краткая характеристика деталей.

Маховичок 1 выполнен из серого чугуна (СЧ 15). Шпindelъ 2 выполнен из стали (Ст3) имеет резьбу М24×2 для ввинчивания в крышку 6. Втулка 3 выполнена из стали (Ст3), служит для фиксации уплотнительных колец 5. Гайка накидная 4 выполнена из стали (Сталь 35). Фиксирует в сборке втулку и имеет резьбу М24×2 для навинчивания на крышку 6. Кольцо 5 (5 шт.) выполнено из войлока служит для обеспечения герметичности при подаче газа. Крышка 6 выполнена из стали (Сталь 35), имеет резьбу М24×2 с обеих сторон для соединения с корпусом для навинчивания гайки накидной. Прокладка 7 выполнена из алюминия (Ал2). Кольцо стопорное 8 выполнено из стали (Ст2). Клапан 9 выполнен из стали (Сталь 45). Прокладка 10 выполнена из прессшпана. Корпус 11 выполнен из стали (Сталь 35), имеет резьбу для соединения с крышкой 6, штуцером 12 и на входном отверстии для соединения с трубопроводом. Штуцер 12 выполнен из стали (Сталь 35) имеет резьбу для перемещения внутри крышки 6. Винт М10×12 ГОСТ 17473–80 выполнен из стали. Шайба 10 ГОСТ 11371–78 выполнена из стали. Клапанный пневмоаппарат предназначен для перекрытия трубопроводов и регулирования подачи газа. Шпindelъ, двигаясь по резьбе в крышке корпуса, передает движение клапану, который перекрывает входное отверстие. плотность соединения крышки с корпусом обеспечивается прокладкой 7, а шпинделя и крышки – сальниковым устройством (кольца 5). Соединение клапана и шпинделя выполнено с зазором, позволяющим центрироваться конусу клапана по конусу перекрываемого отверстия, а также свободно вращаться относительно шпинделя, что предохраняет рабочие конические поверхности клапана и корпуса.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 2, 4, 6, 11.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 6 с вырезом.
3. Для какой цели служит деталь 8?
4. Какие условности применяются при изображении пружин на сборочных чертежах?
5. Какое изображение на чертеже принимается в качестве главного вида?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Пневмоаппарат клапанный (М 1:1)



Вариант № 22 «Съемник»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Траверса 1 выполнена из стали (Ст3).

Болт 2 (2шт.) выполнен из стали (Ст3).

Винт 3 выполнен из стали (Ст3).

Ручка 4 выполнена из стали (Ст3).

Кольцо 5 выполнено из стали (Ст3).

Пята 6 выполнена из стали (Ст3).

Штифт 4л 6×40 ГОСТ3128–70 (2 шт.) поз. 7 выполнен из стали.

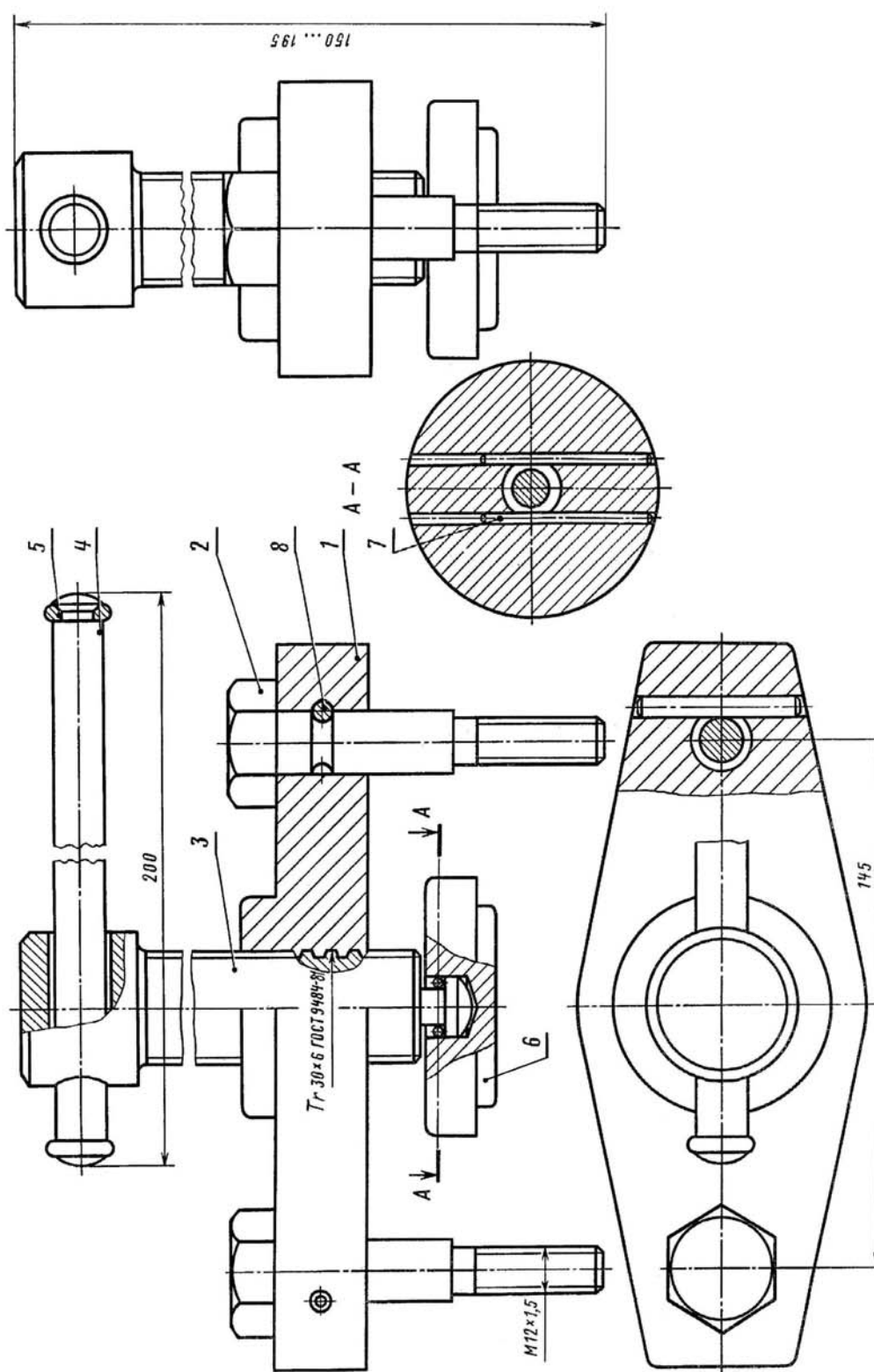
Штифт 5л 6×40 ГОСТ3128–70 (2 шт.) поз. 7 выполнен из стали.

Съемник используется при демонтаже ступицы автомобиля ЗИЛ-150. для этого болты 2 ввертываются в соответствующие гнезда ступицы, и вращением ходового винта 3 пята 6 перемещается. При этом она упирается в полуось и выжимает последнюю из ступицы.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 6.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 1 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 6?
4. Как называется изображение *A-A*?
5. Сколько и какие разделы содержит спецификация?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Съемник (М 1:2)



Вариант № 23 «Съемник»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Гайка нажимная и приваренные к ней с обеих сторон ручки образуют сборочную единицу 1. в гайке имеется резьба для навинчивания ее на цангу 2. гайка выполнена из стали (Ст3).

Цанга 2 выполнена из стали (Сталь 45). имеет резьбу для соединения с гайкой нажимной, корпусом 3 и паз для стопорного винта 5. В нижней части цанги имеются прорезы и четыре цилиндрических отверстия.

Корпус 3 выполнен из стали (Сталь 45). Имеет резьбу для соединения с цангой 2 и резьбовое отверстие для стопорного винта 5.

Конус 4 выполнен из стали (Сталь 45). На одном конце конуса выполнен расклинивающий конус, на другом – резьба для навинчивания гайки 6.

Винт М8 (2 шт.) поз. 5 ГОСТ 1478–84 выполнен из стали.

Гайка М12 ГОСТ 5927–70 выполнена из стали.

Шайба 12 ГОСТ 11371–78 выполнена из стали.

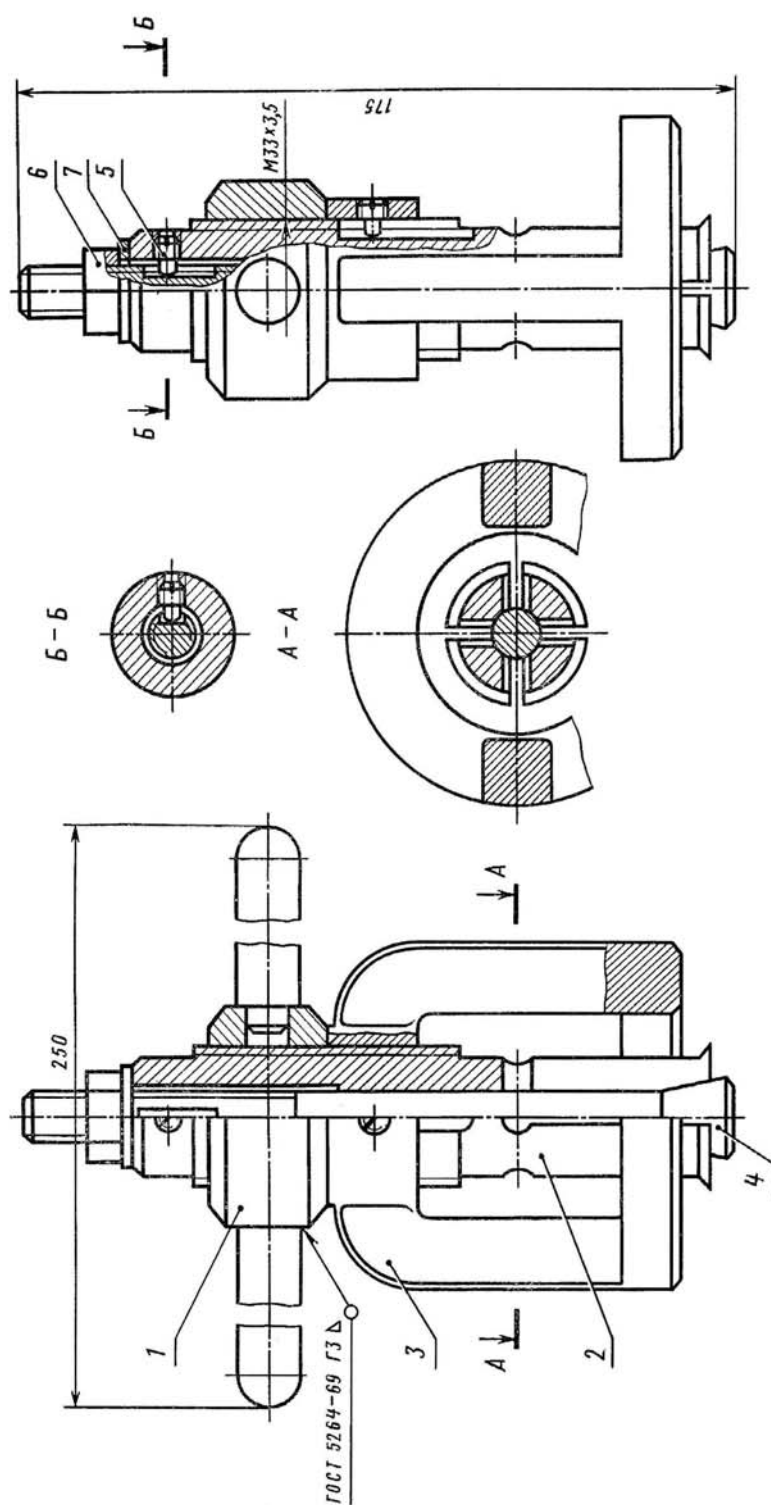
Съемник служит для выпрессовывания седла клапана головки блока автомобиля ЯАЗ-204.

Корпус 3 устанавливается на головку блока цилиндров. Цанга 2 с расклинивающим конусом 4 входит в седло клапана. При перемещении конуса 4 вверх цанга 2 разжимается, после чего с помощью нажимной гайки 1 седло выпрессовывается.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1 (без ручек), 2, 3, 4.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 2 с вырезом.
3. Какими поверхностями ограничена деталь 3?
4. Какие разрезы называются сложными? Какие сложные разрезы вы знаете?
5. Для чего в сборке используются винты 5?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Съемник (М 1:2)



Вариант № 24 «Устройство запорное»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Штуцер 1 (2 шт.) выполнен из стали (Ст3). Имеет резьбу для ввинчивания в корпус и соединения с воздухопроводами.

Прокладка 2 (2 шт.) выполнена из алюминия (Ал2).

Корпус 3 выполнен из стали (Ст3). Имеет внутреннюю резьбу для ввинчивания штуцера 1 и внешнюю резьбу для навинчивания гайки накладной 7.

Скоба 4 (2 шт.) выполнена из стали (Ст3).

Скоба 5 (2 шт.) выполнена из стали (Ст3).

Скобы имеют пазы для соединения друг с другом.

Пружина 6 (2 шт.) выполнена из стальной пружинной проволоки (Сталь 65Г).

Седло 8 выполнено из стали (Ст3). Имеет канавку для уплотнительного кольца 9 и внутреннюю резьбу для ввинчивания штуцера. Вставляется в корпус 3 и закрепляется гайкой накладной 7.

Кольцо 020-025-30-2-4-ГОСТ 9833–73 поз. 9 выполнено из резины.

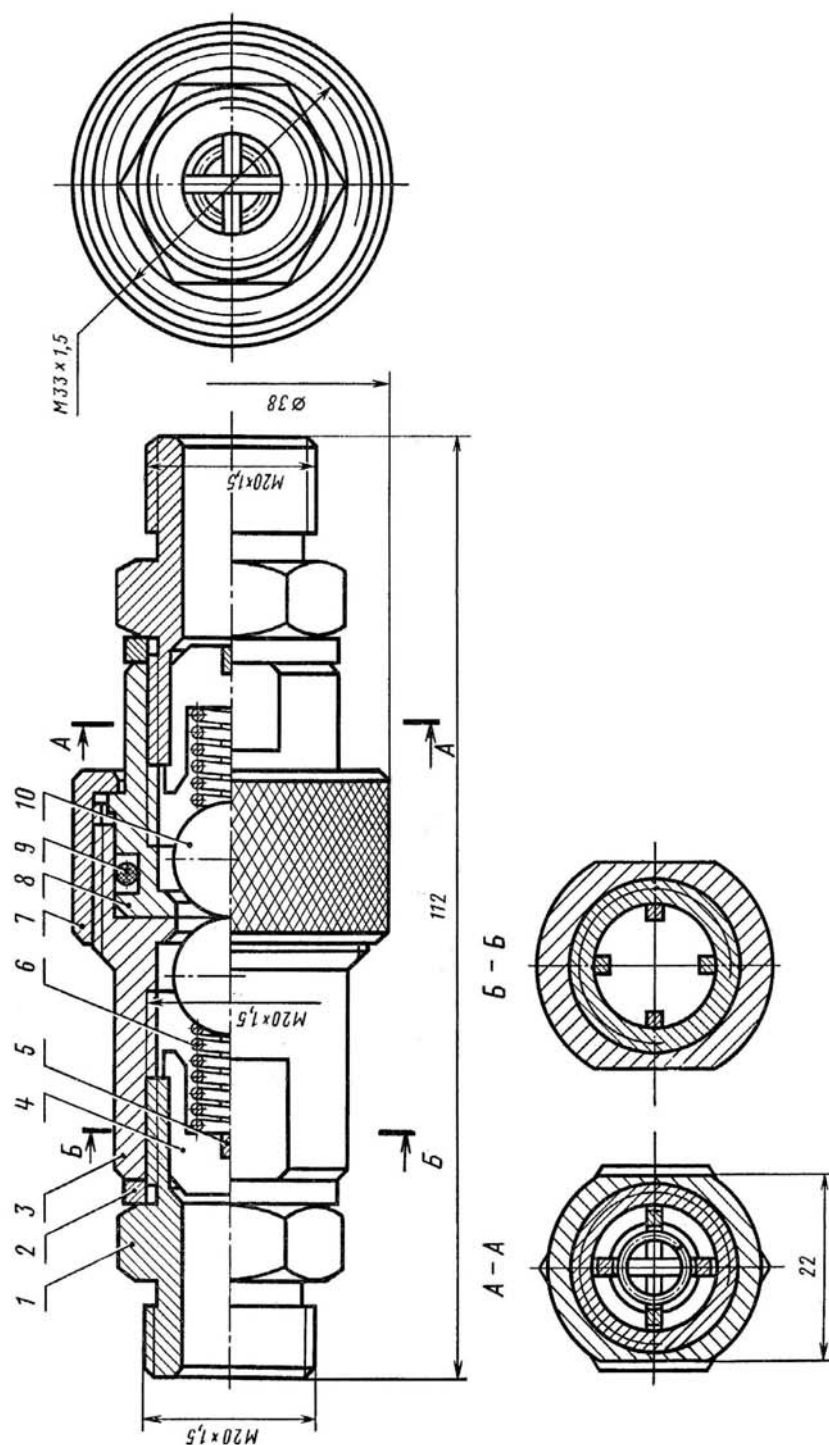
Шарик V 15 мм ГОСТ 3722–60 (2 шт.) поз. 10 выполнен из стали.

Концевое запорное устройство предназначено для соединения концов рукавов при перепуске сжатого воздуха из одной емкости в другую. При соединении концов рукавов накладной гайкой 7 шарики 10 отжимаются от седла клапана и корпуса, тем самым открывая проход воздуха. При разъеме концов рукавов шарики под действием пружины 6 и давления воздуха плотно закрывают выходные отверстия обоих концов.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 3, 4, 7.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 3 с вырезом.
3. Назовите разрезы, выполненные на чертеже?
4. Какие детали в разрезе остаются нерассеченными?
5. Расшифруйте запись $M20 \times 1,5$.
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 5.

Устройство запорное (М 1:1)



Вариант № 25 «Пневмоклапан редукционный»

Перечень и краткая характеристика деталей.

Корпус 1 выполнен из стали (Ст3), имеет внутреннюю резьбу с двух сторон для ввинчивания штуцеров 5 и внешнюю резьбу для навинчивания крышки 2.

Крышка 2 выполнена из стали (Ст3) соединяется резьбой с корпусом 1.

Плунжер 3 выполнен из стали (Сталь 65Г).

Пружина 4 выполнена из стальной пружинной проволоки (Сталь 65Г).

Штуцер 5 (2 шт.) выполнен из стали (Ст3). Имеет резьбу $m16 \times 1,5$ для соединения с корпусом.

Прокладка 6 (2 шт.) выполнена из резины.

Прокладка 7 выполнена из резины.

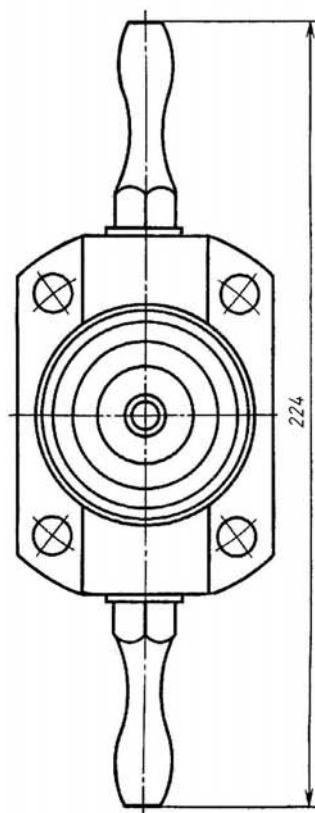
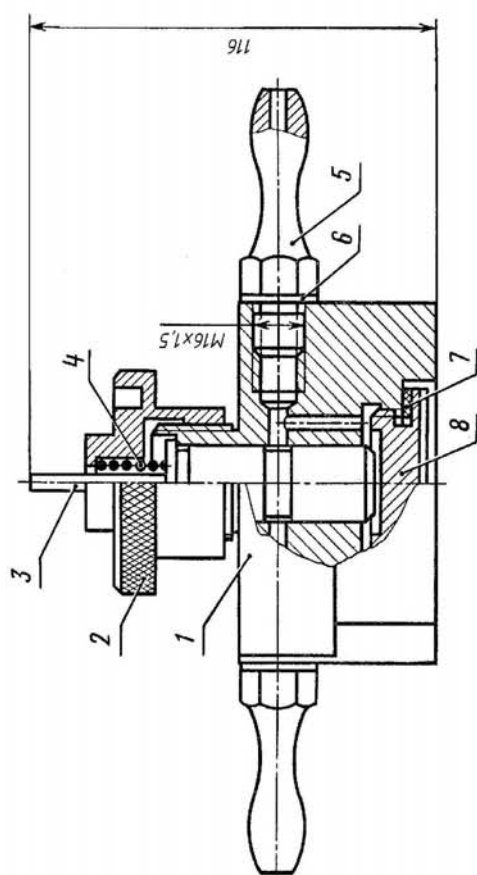
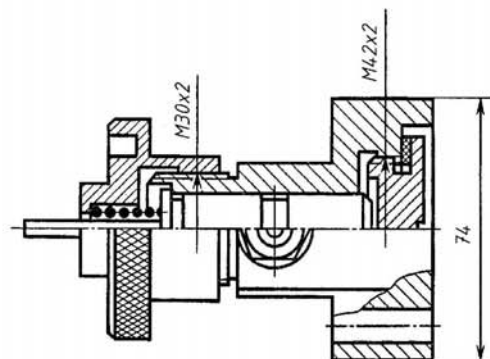
Пробка 8 выполнена из стали (Ст3).

Редукционный пневмоклапан предназначен для регулирования – ограничения и поддержания постоянного давления рабочей среды в трубопроводе. Допустимое давление в отводящей ветви ограничивается плунжером 3, перекрывающим трубопровод при возрастании давления выше предусмотренного, и регулируя нажимом крышки 2 на пружину 4.

Вопросы и задания для чтения чертежа

1. Выполните рабочие чертежи деталей 1, 2, 3, 8.
2. Постройте прямоугольную изометрию детали 8 с вырезом.
3. Охарактеризуйте резьбу, примененную на детали 5.
4. Назовите разрезы, выполненные на чертеже. Почему они не обозначены?
5. Каково назначение детали 3?
6. Расскажите о последовательности разборки узла для замены детали 3.

Пневмоклапан редукционный (М 1:2)



5. ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

По данному курсу студенты в конце семестра сдают дифференцированный зачет (зачет).

К зачету допускаются студенты с зачтенной контрольной работой. По работе проводится предварительный опрос–собеседование.

На зачете студенту предлагается выполнить графическое задание и ответить на несколько теоретических вопросов. На зачет необходимо принести лист чертежной бумаги формата А3 (420х297 мм) и чертежные инструменты.


5.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Вид – определение, изображение, обозначение. Виды основные, дополнительные и местные.
2. Разрез – определение, изображение, обозначение. Для чего применяются разрезы?
3. Типы разрезов в зависимости от количества секущих плоскостей и от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций.
4. Местный разрез – определение и изображение на чертеже.
5. Условности и упрощения, применяемые при выполнении видов, разрезов и сечений.
6. Сечение – определение, изображение, обозначение.
7. Выносной элемент – определение, изображение, обозначение.
8. Правила нанесения линейных и угловых размеров.
9. Правила выполнения на чертеже выносных и размерных линий.
10. Как рекомендуется наносить на чертеже повторяющиеся размеры радиусов скруглений, сгибов?
11. Нанесение на чертеже размеров окружности, сферы, квадрата.
12. Нанесение на чертеже размеров фасок.
13. Основные способы нанесения размеров, определяющих положение элементов изделия.
14. Справочные размеры. Как они отмечаются на чертеже?
15. Нанесение размеров, относящихся к какому–то одному конструктивному элементу детали.
16. Нанесение на чертеже размеров нескольких одинаковых элементов изделия.
17. Конусность и уклон.
18. Нанесение на чертеже размеров одинаковых элементов при их равномерном расположении по окружности.

19. Нанесение на чертеже размеров двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий).
20. Дайте определение резьбы. Резьба цилиндрическая и коническая. Как на чертеже указывается направление резьбы?
21. Основные параметры резьбы. Зависимость между шагом и ходом резьбы.
22. Изображение наружной и внутренней резьбы (цилиндрической и конической). Изображение резьбы в соединении.
23. Резьбы крепежные и ходовые. Их краткая характеристика.
24. Обозначение на чертеже резьбы:
 - метрической с крупным и мелким шагом, с правым и левым направлением резьбы (цилиндрической и конической);
 - дюймовой и трубной (цилиндрической и конической);
 - трапецеидальной и упорной (однозаходной и многозаходной, правой и левой);
 - специальной;
 - нестандартной, однозаходной и многозаходной.
25. Винт – определение, изображение, обозначение. Типы винтов в зависимости от назначения и формы головки.
26. Болт – определение, изображение, обозначение. Типы болтов.
27. Гайка – определение, изображение, обозначение. Типы гаек.
28. Шайба – определение, изображение, обозначение. Типы шайб.
29. Шпилька – определение, изображение, обозначение. Что влияет на длину ввинчиваемого (посадочного) конца шпильки?
30. Шпонка – определение, изображение, обозначение. К какому виду соединений относится соединение шпонкой?
31. Соединения разъемные и неразъемные.
32. Изображение и обозначение на чертеже паяного и клееного соединений.
33. Изображение и обозначение на чертеже сварного соединения.
34. Какие чертежи называют сборочными?
35. Какие требования предъявляют к сборочным чертежам?
36. Как следует изображать болты, гайки, шпонки, стержни, заклепки, сплошные валы, шарики и т. п. детали на сборочных чертежах при выполнении продольных разрезов?
37. В каком положении изображаются на сборочных чертежах краны трубопровода?
38. Как выполняется штриховка сечений смежных деталей?
39. Как изображаются пружины на сборочных чертежах?
40. Какие размеры принято наносить на сборочном чертеже?

41. Какое назначение имеет спецификация? В каком порядке ее заполняют?
42. В каком порядке наносятся номера позиций составных частей изделия на сборочном чертеже?
43. Как записываются в спецификации стандартные изделия (болты, гайки, шпильки и т. п.)?
44. Каковы особенности чертежей сварных сборочных единиц?
45. Каковы особенности чертежей армированных изделий?
46. Какие условности и упрощения применяют при выполнении сборочных чертежей?
47. Какой чертеж носит название чертежа общего вида?
48. Чем чертеж общего вида отличается от сборочного чертежа?
49. Что называется детализированием и каково его назначение?
50. В каком масштабе предпочтительно выполнять чертежи деталей?
51. Какое изображение детали считается основным (главным) и какие к нему предъявляются требования?
52. Какие элементы деталей вы знаете? Для чего их применяют в конструкциях деталей?
53. Какой чертеж называется эскизом?
54. Какие требования предъявляются к эскизам? В какой последовательности составляется эскиз оригинальной детали?
55. Какие детали называются типовыми? Какие операции необходимо выполнить при составлении эскиза типовой детали?
56. Какие детали называются стандартными?
57. Какие измерительные инструменты используют для обмера деталей при нанесении размеров на эскизе?
58. Как измеряется величина шага резьбы при обмере детали?
59. Как определяют форму и размеры контура криволинейных поверхностей?

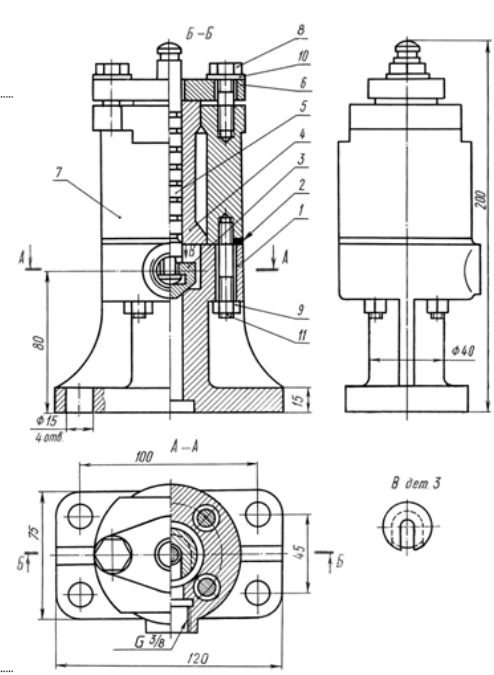
5.2. Образцы билетов



Утверждаю

« _____ » _____ 2011 г.

ISO 9001
registered



Зачетный билет №1
по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Клапан импульсный

1. Корпус	7. Крышка	
2. Прокладка	8. Болт М10×35 ГОСТ 7798-70	(2 шт.)
3. Золотник	9. Гайка М10 ГОСТ 5915-70	(4 шт.)
4. Втулка	10. Шайба 10 ГОСТ 11371-78	(2 шт.)
5. Шток	11. Шпилька М10×45 ГОСТ 22034-76	(4 шт.)
6. Фланец		


1. Выполнить рабочий чертеж детали 1-корпус.
2. Какие размеры наносятся на сборочном чертеже? Какие из них имеются на данном чертеже?
3. Как следует располагать полки линии-выноски для номеров позиций?
4. Что означает запись $G\ 3/8$?

Составила доцент

Винокурова Г.Ф.

Зав. кафедрой НГТ

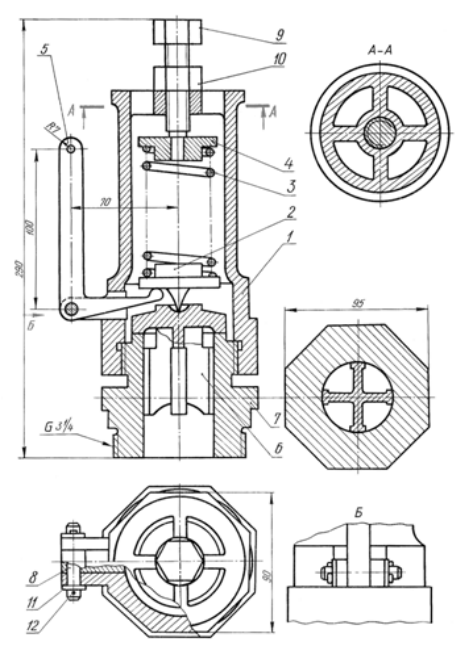
Захарова А.А.



Утверждаю

« _____ » _____ 2011 г.

ISO 9001
registered



Зачетный билет №3
по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Клапан предохранительный

1. Корпус	7. Штуцер	
2. Шайба упорная	8. Ось	
3. Пружина	9. Винт М18×70 ГОСТ 1481-89	
4. Шайба нажимная	10. Гайка М18 ГОСТ 5915-70	
5. Рычаг	11. Шайба 8 ГОСТ 11371-78	(2 шт.)
6. Золотник	12. Шплинт 2,5x10 ГОСТ 397-79	(2 шт.)

1. Выполнить рабочий чертеж детали 1-корпус.
2. Что называется эскизом? Чем отличается рабочий чертеж детали от её эскиза?
3. Какие размеры из указанных на чертеже будут установочными, а какие присоединительными?
4. Что означает запись $G\ 3/4$?

Составила доцент

Винокурова Г.Ф.

Зав. кафедрой НГТ

Захарова А.А.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Литература обязательная:

1. Антипина Н.А., Буркова С.П., Винокурова Г.Ф., Долотова Р.Г. Начертательная геометрия: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 233 с.
2. Антипина Н.А., Буркова С.П., Винокурова Г.Ф., Долотова Р.Г. Основы инженерной графики: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 188 с.
3. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высш. шк., 2000. – 365 с.
4. Антипина Н.А., Будницкая Ю.Ю., Буркова С.П., Винокурова Г.Ф., Долотова Р.Г., Куликова О.А. Компьютерное проектирование: методическое пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 78 с.
5. Антипина Н.А., Будницкая Ю.Ю., Буркова С.П., Винокурова Г.Ф., Долотова Р.Г., Куликова О.А. Компьютерное проектирование: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 193 с.

6.2 Литература дополнительная:

6. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для ВТУЗов – М.: Наука, 2000. – 272 с.
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВТУЗов – М. Высш. шк., 2000. – 422 с.
8. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Высш. шк., 2000. – 493 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Краткие сведения о материалах и их обозначениях

В приложении приведены краткие сведения о материалах в объеме, необходимом для понимания их условных обозначений, приводимых на чертежах, а при необходимости – их выбора. Например, при выполнении эскизов или чертежей деталей, если в заданиях нет сведений о материалах.

Ч у г у н ы разделяют на серый, ковкий и легированный со специальными свойствами. Наиболее распространены отливки из *серого чугуна*, выпускаемого по ГОСТ 1412–85, марок 10, 15, 20, 25, 30, 35. Чем больше число, тем чугун тверже и прочнее на растяжение и изгиб. Так, чугун марок 10 и 15 применяют для слабо нагруженных деталей (крышки, кожухи, корпуса подшипников и т.п.); марок 20 – 35 – для станин металлорежущих станков, зубчатых колес и т.п.). Для ответственных деталей сложной конфигурации (коленчатые валы, корпуса насосов, поршневые кольца и т.п.) применяют высокопрочный чугун марок 35 – 1000 по ГОСТ 7293–85.

Пример обозначения:

СЧ25 ГОСТ 1412–85; В 450 ГОСТ 7293–85 (слова «серый чугун» или «высокопрочный» не пишут).

Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в режиме динамических нагрузок (муфты, шкивы, тормозные колодки, рукоятки, соединительные части трубопроводов и т.п.). Выпускается по ГОСТ 1215–79 двух классов: ферритовый (*Ф*) марок 30–6, 33–9 и т.д. и перлитовый (*П*) марок 45–7, 50–5 и т.д. Первое число показывает временное сопротивление разрыву; второе – относительное удлинение; чем больше число, тем выше твердость.

Примеры обозначений:

Отливка КЧ 30-6 Ф ГОСТ 1215–79;

Отливка КЧ 60-3 П ГОСТ 1215–79.

Стали подразделяют на углеродистые и легированные.

Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380–94 семи марок, от 0-й до 6-й (чем выше число, тем сталь тверже, но более хрупкая).

Из стали марок 0 и 1 изготавливают неответственные малонагруженные детали – кожухи, прокладки, трубы и т.п.; из стали марки 3 – заклепки, гайки, шайбы, прокатные стали (швеллеры, двутавры и др.); из стали марок 5 и 6 – более ответственные детали (валы, оси, шпонки, червяки, зубчатые колеса).

Примеры обозначений:

Ст3пс ГОСТ 380–94 – сталь марки 3, полуспокойная;

Ст4кп ГОСТ 380–94 – сталь марки 4, кипящая;

Ст3 ГОСТ 380–94 – обозначение, когда не требуется указания качественной характеристики стали (в частности, на учебных чертежах).

В обозначении стали пс с повышенным содержанием марганца после номера марки ставят букву Г, например, *Ст3Гпс ГОСТ 380–94*.

Во всех приведенных примерах слово «сталь» не пишут, т.е. не пишут «Сталь Ст3...» и т.п.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050–88 с гарантированным химическим составом и механическими свойствами марок 08, 10, 15, 20 и т.д. Числа означают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Чем больше число, тем прочнее сталь.

Пример обозначения:

Сталь 45 ГОСТ 1050–88 (слово «Сталь» пишут обязательно).

Из стали марок 10, 15, 20 изготавливают болты, винты, гайки; из сталей марок 45–60 – ответственные детали, такие, как коленчатые валы, шестерни, поршни.

Легированные стали. В качестве легирующих элементов в них применяют: хром (Х), кремний (С), марганец (Г), никель (Н), медь (Д), молибден (М), титан (Т), фосфор (П), алюминий (Ю), ванадий (Ф), вольфрам (В), кобальт (К), бор (Р), цирконий (Ц), ниобий (Б), редкоземельные элементы (Ч).

Примеры обозначения:

Сталь 12Х2Н4А ГОСТ 4543–71 – высококачественная хромоникелевая сталь, содержащая 0,12 % углерода, 2 % хрома, 4 % никеля (применяют, в частности, для поршневых пальцев автомобильного двигателя);

Сталь ШХ15 ГОСТ 801–78 – шарикоподшипниковая хромистая (1,5 %) сталь;

Сталь 65Г ГОСТ 14959–79 – рессорно-пружинная сталь с повышенным содержанием углерода (0,65 %) и марганца (применяют для пружинных шайб).

Буквы в конце: А – высококачественная сталь (с пониженным содержанием серы и фосфора), Ш (ставится через тире) – особо высококачественная, Л – литейная сталь. Букву Ш в начале обозначения ставят у шарикоподшипниковых сталей (содержание хрома в них указывают в десятых долях процента).

А л ю м и н и е в ы е с п л а в ы, предназначенные для литья, обозначают АЛ1, АЛ2 и т.д., дляковки – АК1, АК2 и т.д., обрабатываемые

давлением -Д1, Д2 и т.д. (дюралюминий). Сплав алюминия с кремнием (SI) называют силумином – СИЛ-00, СИЛ-0 и т.д.

Примеры обозначений:

АЛ9 ГОСТ 1583–93 (для отливки тонких сложной формы деталей);

АК8 ГОСТ 4784–97 (для поковок);

ДК16 ГОСТ 4784–97 (для штамповки высокопрочных и легких деталей);

Цифры 9, 8, 16 указывают номер сплава.

Б р о н з ы подразделяют на оловянные (олово - дорогой, дефицитный материал) и безоловянные.

Примеры обозначения:

БрОЦСН 3-7-5-1 ГОСТ 613–79 – бронза оловянная литейная;

БрБНТ 1.7 ГОСТ 18175–78 – бронза бериллиевая (применяют для пружин и пружинящих деталей).

В приведенных примерах буквы обозначают: О – олово, Ц – цинк, С – свинец, Н – никель, Ф – фосфор, А – алюминий, Ж – железо, Мн – марганец, Б – бериллий, Т – титан; цифры – среднее содержание элементов в %, например, бронза ОЦСН 3-7-5-1 содержит 3 % олова, 7 % цинка, 5 % свинца, 1 % никеля, остальное – медь.

Л а т у н и – сплавы меди с цинком – дешевле бронз, хорошо обрабатываются. Из них изготавливают трубы, проволоку, листы, прутки и т.д.

Пример обозначения:

ЛС59-1 ГОСТ 15527–70, содержит 59 % меди, 1 % свинца, остальное – цинк.

Латуни, обрабатываемые давлением:

Л63 ГОСТ 15527–70 – для деталей, получаемых вытяжкой;

Л60 ГОСТ 15527–70 – для штампованных деталей.

Г е т и н а к с применяют для изготовления втулок подшипников, маховичков, трубок и т. д. По ГОСТ 2718–74 выпускают семь марок гетинакса, используемых в зависимости от влажности, температуры и других условий среды.

Пример обозначения:

Гетинакс 1 12.0 ГОСТ 2718–74, где 12,0 – толщина листа в мм.

П а р о н и т и прокладки из него выпускают по ГОСТ 481–80 семи марок: ПОН (общего назначения, для прокладок между неподвижными металлическими деталями); ПМБ (маслобензостойкий) и др.

Пример обозначения:

Паронит ПОН 0.8х300х400 ГОСТ 481–80, где 0,8 – толщина, 300 – ширина и 400 – длина листа в мм.

Фторопласт используют для изготовления прокладок, шлангов, манжет, вкладышей подшипников и других изделий.

Пример обозначения:

Фторопласт 4 П ГОСТ 10007–80.

Войлок технический и детали из него для машиностроения – тонкошерстный (ГОСТ 288–72), полугрубошерстный (ГОСТ 6308–71) и грубошерстный (ГОСТ 6418–81).

Примеры обозначений:

Войлок ТС 7 ГОСТ 288–72, где *Т* – тонкошерстный, *С* – сальниковый, *7* – толщина в мм.

Кольцо СТ 75 -50-7 ГОСТ 288–72, где числа - размеры кольца.

Набивки сальниковые. Набивки изготавливают круглого, квадратного и прямоугольного сечений, они бывают крученые, плетеные и скатанные. В зависимости от материала, из которого они изготовлены, набивки делятся на асбестовые (марка начинается с буквы А) и неасбестовые.

Пример обозначения:

1) набивка сальниковая крученая марки АП-31, квадратного сечения размером 4 мм:

Набивка крученая марки АП-31 4 ГОСТ 5152–84;

2) набивка сальниковая скатанная марки ХБР, круглого сечения размером 8 мм:

Набивка скатанная марки ХБР 8 ГОСТ 5152–84.

Классификационная характеристика деталей

Название детали	Класс. хар-ки
Анкеры	751751
Барабаны	714000
Башмаки	733000
Блоки цилиндров	731000
Болты	758100
Бруски	761733
Буферы	740000
Валы, оси	715000
Валы карданные	751760
Валы – шестерни	721310
Валы шлицевые	715413
Вводы, выводы	732400
Вентили	752300
Вилки	751700
Вилки переключ.	751720
Винты (крепеж.)	758200
Винты ходовые	751851
Вкладыши	763560
Втулки	713000
Втулки сальников	752175
Гайки (крепеж.)	758410
Гайки ходовые	751860
Гильзы патронов	757495
Гнезда штепсельн.	715000
Грузы	754260
Жгуты	755756
Задвижки	752340
Зажимы	757470
Звездочки	753400
Золотники	752350
Изоляторы	757510
Иглы	754255
Клапаны	752310
Колеса	711000
Корпусы	731000
Кольца пружин.	753610
Кольца разрезные	723210
Кольца уплотнит.	754175
Колпаки	725000
Конусы	752451
Название детали	Класс.

	хар-ки
Коромысла	743220
Кронштейны	734300
Крышки	735000
Крюки	743610
Кулачки	751100
Лапы захватов	743665
Линзы	756000
Магниты	757150
Маховики	753770
Мембраны	752465
Обоймы	712000
Основания	733500
Опоры	733000
Пальцы	713000
Переключатели	713000
Пирамиды	730000
Пластины	761810
Плиты	741000
Плунжер	752440
Подвески, серьги	741000
Подшипники	726100
Ползуны	751600
Поршни	723590
Прижимы	741000
Призмы	742100
Пробки	752000
Пружины	753500
Пята	733000
Рукоятки	753740
Седла	714000
Скобы	745300
Стакан	713000
Стойки	734300
Сферы	716200
Траверсы	734500
Толкатели	713000
Цанга	723230
Шайба специальная	754170
Шток	715000
Штуцер	753100

Классификационная характеристика сборочных единиц

Название изделия	Класс. харак-ка
Амортизаторы	304242
Барабаны	304330
Блоки гидравлические	305278
Блоки радиоэлектронные	656200
Блоки электрические	656100
Буферы, бамперы	304243
Вариаторы	303718
Вентили	493200
Вентили (клапаны) запорные проходные, угловые	491100
Вилки	306657
Вилки электрических соединений	434421
Гнезда штепсельные	434600
Держатели	301524
Зажимы, клеммы, контакты, замыкатели (электрорадиационные)	674230
Зажимы (элементы крепления)	301536
Запоры, затворы	304276
Кассеты (катушки)	301350
Катушки токопроводящие	304331
Клапаны	306577
Клапаны предохранительные	494100
Клапаны смесительные	493900
Конденсаторы электрические и электромагнитные	673000
Контакты	303659
Корпусы	301100
Краны	306100
Крепеж	301600
Ниппели, штуцеры	302634
Обоймы	301541
Патроны	303657
Подшипники качения	304000
Предохранители	304280
Пульты, стойки, тумбы	301430
Разъемы	304268
Регуляторы	493000
Редукторы	303100
Розетки (электрорадиационные)	434620
Трещетки, колеса храповые	304282
Фланцы	302621

Учебное издание

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ЧАСТЬ 2

Методические указания и индивидуальные задания

Составители

БУРКОВА Светлана Петровна
ВИНОКУРОВА Галина Федоровна
КАЗАКОВА Оксана Александровна

Рецензент

*кандидат технических наук,
доцент кафедры НГГ ИК*

Р.Г. Долотова

Редактор С.В. Ульянова

Компьютерная верстка Т.И. Тарасенко

**Отпечатано в издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати . Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать Хегох. Усл.печ.л. 6,74. Уч.-изд.л. 6,11.


Заказ . Тираж экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества

Издательства томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.
Тел/факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru