

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
_____ С.Н.Козлов
25.01.2024

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 1
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-01
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Автор: Костикова Н.А., преподаватель учреждения образования
«Могилевский государственный политехнический колледж»

Рецензент: Козлова С.П., преподаватель учреждения образования
«Могилевский государственный политехнический колледж»

Разработано на основе учебной программы по учебному предмету профессионального компонента учебных планов учреждения образования по специальностям 5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение машиностроительного производства» и 5-04-0714-03 «Техническая эксплуатация технологического оборудования машиностроительного производства» для реализации образовательной программы среднего специального образования, обеспечивающей получение квалификации специалиста со средним специальным образованием, утвержденной директором колледжа, 2023.

Обсуждено и одобрено на заседании
цикловой комиссии общепрофессиональных предметов

Протокол № _____ от _____

Председатель цикловой комиссии

_____ Н.А.Костикова

Пояснительная записка

Учебной программой по учебному предмету «Инженерная графика» предусматривается изучение техники черчения, основ начертательной геометрии, геометрического черчения, машиностроительных и строительных чертежей, технического рисования, а также приобретение практических навыков выполнения чертежей в соответствии с государственными стандартами.

Основная цель изучения учебного предмета – формирование у учащихся знаний и практических навыков в области проектирования и выполнения машиностроительных чертежей и схем, умения читать чертежи и схемы, пользоваться технической литературой.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны:
знать на уровне представления:

Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);

Единую систему технологической документации (ЕСТД);

теоретические основы начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения;

знать на уровне понимания:

рациональные приемы работы с чертежными инструментами и приборами;

методы машинной графики;

правила выполнения чертежей и схем;

уметь:

читать и оформлять машиностроительные чертежи;

составлять спецификацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

выполнять детализовку сборочной единицы;

работать со стандартами ЕСКД;

выполнять аксонометрическую проекцию и технический рисунок детали;

изображать различные виды передач и соединений.

Основной формой организации учебного процесса учебного предмета «Инженерная графика» являются практические занятия. Содержание практических занятий предусматривает формирование первоначальных умений и навыков чтения и выполнения чертежей и схем.

Для осуществления контроля результатов учебной деятельности учащихся предусмотрено проведение домашней контрольной работы и дифференцированного зачета.

Цель методических рекомендаций – помочь учащемуся-заочнику изучить учебный предмет «Инженерная графика», успешно выполнить домашнюю контрольную работу.

Чертежи-образцы, помещенные в данном руководстве, служат примерами расположения материала на листе, показывают объем и содержание изучаемой темы.

Общие методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы № 1

Учащийся заочного отделения должен изучить учебный предмет «Инженерная графика», научиться графически грамотно в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) выполнять и свободно читать чертежи.

Учебным планом предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы, состоящей из двух частей.

Задания на домашнюю контрольную работу составлены по 100-вариантной системе. Варианты домашней контрольной работы приведены в соответствующих таблицах.

Изучать учебный предмет и выполнять задания контрольной работы рекомендуется в следующем порядке:

- ознакомиться с общими методическими указаниями;
- внимательно прочитать содержание учебной программы;
- изучить по учебнику материал по темам первой части.

Выполнить рекомендуемые упражнения в конце каждой темы для закрепления теоретического материала. Ответить на вопросы для самоконтроля.

- приступить к выполнению первой части контрольной работы;
- изучить по учебнику материал по темам второй части.

Выполнить рекомендуемые упражнения в конце каждой темы для закрепления теоретического материала. Ответить на вопросы для самоконтроля.

- приступить к выполнению второй части контрольной работы.

Все чертежи контрольной работы сброшюровать в папку формата А4 (210×297).

При затруднении в понимании какого-либо вопроса, нужно обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Домашняя контрольная работа направляется на рецензию преподавателю в полном объеме и в сроки, указанные учебным графиком. Домашнюю контрольную работу, которая оценена отметкой «не зачтено», нужно исправить или переделать в зависимости от указаний преподавателя и предоставить на проверку вторично. Зачтенная работа предъявляется преподавателю во время зачета. В случае утери домашняя контрольная работа выполняется заново.

Критерии оценки домашней контрольной работы № 1

Качество домашней контрольной работы оценивается, прежде всего, по ее содержанию и оформлению.

Домашняя контрольная работа, выполненная в полном объеме, оценивается отметкой «зачтено». Допускается наличие некоторых несущественных ошибок, не влияющих на качество выполнения домашней контрольной работы в целом.

Домашняя контрольная работа оценивается отметкой «не зачтено» если:

- выполнена не в полном объеме (отсутствие одного из листов);
- содержит грубые ошибки (многочисленные отступления от требований стандартов ЕСКД, неправильно выполненные изображения и т.п.);
- выполнена не в соответствии с вариантом;
- выполнена небрежно.

Учебная программа учебного предмета и методические рекомендации по его изучению

Раздел 1 Графическое оформление чертежей

Тема 1.1 Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах

Инструменты, применяемые при черчении, и работа с ними. Виды чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Чертежный шрифт, правила выполнения надписей на технических чертежах. Приемы работы карандашом.

Литература: [1], с.6-25; [2], с.9-19

Тема 1.2 Масштабы и нанесение размеров. Приемы выполнения контуров технических деталей

Понятие о масштабах и их применении, правила нанесения размеров по стандартам. Приемы вычерчивания контуров деталей с применением различных геометрических построений: деление окружности на равные части, построение правильных вписанных и описанных многоугольников. Сопряжения, применяемые в изображении контуров деталей. Сопряжение двух прямых дугой окружности заданного радиуса. Внешнее и внутреннее касание дуг. Сопряжение дугой заданного радиуса дуг с дугами и дуги с прямой

Литература: [1], с.25-41; [2], с.20-26

Тема 1.3 Построение лекальных кривых

Понятие о лекальных кривых, их видах и способах построения

Литература: [1], с.45-51; [2], с.27-30

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какова роль и задачи учебного предмета «Инженерная графика»?
- 2 Как обозначаются и образуются основные форматы?
- 3 Назовите основные типы линий и в каких случаях они применяются.
- 4 Назовите типы шрифтов, установленные ГОСТ 2.304-81.
- 5 Назовите стандартные масштабы.

- 6 Какие размеры называются габаритными?
- 7 На каком расстоянии от линии контура чертежа проставляются размерные линии?
- 8 В каких случаях размеры проставляются со знаком Ø, и в каких случаях со знаком R?
- 9 Что называется уклоном и как он обозначается на чертеже?
- 10 Что называется конусностью и как она обозначается на чертеже?
- 11 Как проставляются размеры углов?
- 12 Что называется сопряжением, в какой последовательности выполняется сопряжение?
- 13 Что называется лекальными кривыми? Какого их построение на чертеже?

Раздел 2 Основы начертательной геометрии

Тема 2.1 Точка и прямая

Начертательная геометрия – теоретическая основа учебной дисциплины «Инженерная графика»

Общие сведения о видах проецирования. Проецирование точки на две и три плоские проекции. Обозначение плоскостей, осей проекций и проекций точки. Расположение проекций точки на комплексных чертежах. Понятие о координатах точки

Проецирование отрезка прямой на две и на три плоскости проекций. Расположение отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Относительное положение точки и прямой. Относительное положение двух прямых

Литература: [1], с.52-61; [2], с.31-38

Тема 2.2 Плоскость и линии в плоскости

Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости уровня. Проецирующие плоскости. Проекции точек и прямых, расположенных на плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямые параллельные плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей

Литература: [1], с.61-72; [2], с.39-47

Тема 2.3 Проекция геометрических тел

Определение поверхности тела. Проецирование геометрических

тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара, и тора) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел. Изображение геометрических тел в прямоугольных проекциях. Построение комплексных чертежей моделей

Литература: [1], с.94-101; [2], с.47-55

Тема 2.4 Сечение геометрических тел плоскостями. Способы преобразования проекций

Сечение тел проецирующими плоскостями. Правила построения усеченных геометрических тел на комплексных чертежах. Построение изображения усеченных геометрических тел на комплексных чертежах. Способ вращения. Нахождение действительной величины отрезка и плоской фигуры способом вращения. Способ перемены плоскостей проекций. Нахождение действительной величины отрезка и плоской фигуры способом перемены плоскостей проекций.

Литература: [3], с.56-63

Тема 2.5 Построение разверток

Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды и конуса

Литература: [1], с.103-110

Тема 2.6 Виды аксонометрических проекций

Общее понятие об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и косоугольные (фронтальная изометрическая, горизонтальная изометрическая и фронтальная диметрическая). Аксонометрические оси. Показатели искажения. Изображение в аксонометрических проекциях плоских фигур и объемных тел. Изображение круга в плоскостях, параллельных плоскостям проекций (в изометрической и диметрической или фронтальных плоскостях).

Литература: [1], с.80-91-110; [2], с.63-71

Тема 2.7 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

Построение линий пересечения поверхностей тел с помощью вспомогательных секущих плоскостей

Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось. Случаи пересечения цилиндра с цилиндром, цилиндра с конусом и призмой с телом вращения

Построение линий пересечения поверхностей вращения с пересекающимися осями с помощью вспомогательных концентрических сфер

Построение третьей проекции по двум данным с сечением заданной проецирующей плоскостью, наклонной к одной из плоскостей проекций, и построение действительной величины фигуры сечения.

Литература: [1], с.114-130; [2], с.83-90

Вопросы для самоконтроля

- 1 Назовите виды проецирования.
- 2 Что называется проекцией точки?
- 3 Как называются и обозначаются плоскости проекций?
- 4 Перечислить все семь прямых.
- 5 Назовите все семь плоскостей.
- 6 Определение натуральной величины отрезка, плоскости способом вращения, заменой плоскостей проекций.
- 7 Назовите три вида аксонометрических проекций наиболее часто применяемых в машиностроительном черчении.
- 8 Как располагаются оси проекций и каковы показатели искажения по осям в изометрической и диметрических прямоугольных проекциях?
- 9 Приведите примеры изображения окружности в изометрической проекции (в плоскостях, параллельных фронтальной, горизонтальной и профильной проекциям).
- 10 Приведите примеры гранных тел и тел вращения, как определяются проекции точек на их поверхностях.
- 11 Дайте определение линии пересечения пересекающихся поверхностей.

Раздел 3 Проекционное черчение

Тема 3.1 Виды

Виды. Назначение видов. Расположение основных видов на чертеже. Дополнительные виды, их расположение и обозначение. Местные виды, их применение, расположение, обозначение и оформление.

Литература: [1], с.150-153; [2], с.91-94

Тема 3.2 Простые разрезы

Основные сведения о простых разрезах: горизонтальном, фронтальном и профильном, применяемых на комплексных чертежах учебных моделей. Случаи соединения части разреза с частью соответствующего вида.

Комплексные чертежи учебных моделей с применением простых разрезов.

Литература: [1], с.112-114; с.130-133; с.153-157; [2], с.94-97

Тема 3.3 Сложные разрезы. Условности и упрощения

Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Линии сечения, их проведение и обозначение. Расположение сложных разрезов.

Условности и упрощения. Изображение симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы.

Литература: [1], с.158-161; с.164-166

Тема 3.4 Сечения. Выносные элементы

Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений и обводка их контуров. Обозначение и надписи. Штриховка в разрезах и сечениях.

Выносные элементы: определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение, изображение и обозначение выносных элементов.

Литература: [1], с.161-164; с.166-168

Тема 3.5 Элементы технического рисования

Назначение технического рисунка. Отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции. Зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей. Техника зарисовки квадрата, прямоугольника, треугольника и круга, расположенных в плоскостях, параллельных какой-либо из плоскостей проекций. Технический рисунок призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара. Придание рисунку рельефности.

Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Приемы построения рисунков моделей. Приемы изображения разрезов на рисунках моделей.

Литература: [1], с.134-138; [2], с.103-114

Вопросы для самоконтроля

- 1 В какой последовательности нужно выполнять построение 3-го вида по двум данным?
- 2 Что называют разрезом?
- 3 В каких случаях применяют технические рисунки и в чем их отличие от аксонометрического чертежа?
- 4 Выполните технические рисунки четырех геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра и конуса с применением объемности с помощью штриховки.

Раздел 4 Машиностроительное черчение

Тема 4.1 Изделия и конструкторские документы в машиностроении

Виды изделий и конструкторских документов. Наименование конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования. Основные надписи на конструкторских документах

Литература: [1], с.144-148; [2], с.114-117

Тема 4.2 Чертежи деталей. Эскизы. Технические указания на чертежах

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая части чертежа. Нанесение размеров. Понятие о допусках и посадках.

Применение нормальных диаметров, длин и т. п. Понятие о конструктивных и технологических базах. Измерительный инструмент и приемы обмера деталей.

Литейные и штамповочные уклоны и скругления. Центровые отверстия, галтели, проточки.

Понятие о чертежах, шероховатости поверхностей, ее обозначении. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей.

Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза детали. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства, их виды, назначение и технические требования к ним. Порядок составления чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа. Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства.

Литература: [1], с.193-199; с.219-221; [2], с.139-170

Тема 4.3 Основные типы резьбы

Винтовая линия на поверхности цилиндра. Понятие о винтовой поверхности

Основные сведения о резьбе: шаг, профиль и другие элементы резьбы. Основные типы и виды резьб

Условные изображения резьбы: наружной и внутренней, цилиндрической и конической. Обозначения стандартных и специальных резьб

Изображения и условные обозначения стандартных резьбовых крепежных деталей по их действительным размерам согласно стандартам (болты, винты, гайки, шпильки и т.д.)

Литература: [1], с.168-188; [2], с.134-139

Тема 4.4 Чертеж общего вида. Сборочный чертеж

Комплект конструкторской документации

Чертеж общего вида, его назначение и содержание

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже. Условности и упрощения на сборочных чертежах

Назначение спецификации. Порядок заполнения спецификации. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров

позиций на сборочном чертеже. Порядок сборки и разборки сборочных единиц

Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Порядок сборки и разборки сборочных единиц.

Литература: [1], с.267-271; с.279-290; [2], с.171-177

Тема 4.5 Разъемные соединения

Различные виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение и их изображение на чертежах

Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей (обводка контуров соприкасающихся деталей, штриховка разрезов и сечений, изображение зазоров). Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы. Изображение резьбовых соединений болтом, шпилькой, винтом и этих же соединений упрощенно

Литература: [1], с.190-192; с.230-235; [2], с.178-191

Тема 4.6 Передачи

Основные виды механических передач. Технология изготовления, основные параметры, конструктивные разновидности зубчатых колес

Условные изображения цилиндрической, червячной и конической передач

Изображение различных способов соединения зубчатых колес с валом

Условные изображения реечной и цепной передачи, храпового механизма

Литература: [1], с.238-263; [2], с.240-251

Тема 4.7 Неразъемные соединения

Типы неразъемных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений, соединений пайкой, склеиванием, заклепками.

Литература: [1], с.235-238; [2], с.192-203

Тема 4.8 Чертежи сборочных единиц

Чертеж сборочной единицы: назначение, содержание. Выполнение эскизов деталей сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений.

Выбор формата сборочных чертежей. Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделий в крайнем или промежуточном положении.

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки, соединения по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.

Спецификация.

Литература: [1], с.221-230; [2], с.203-222

Тема 4.9 Чтение и детализирование сборочных чертежей

Чтение сборочных чертежей: анализ назначения и работы сборочной единицы, количество оригинальных и стандартных деталей, входящих в сборочную единицу, порядок сборки и разборки изделия, сопрягаемые размеры.

Детализирование: выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу.

Литература: [1], с.299-300; [2], с.223-231

Тема 4.10 Чертежи и схемы по специальности

Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Условные графические обозначения в электрических и кинематических схемах. Перечень элементов, оформление, порядок записи элементов.

Литература: [1], с.304-315; [2], с.232-239

Раздел 5 Элементы строительного черчения

Тема 5.1 Основные сведения о строительном черчении

Основные сведения о строительном черчении. Особенности строительных чертежей. Чертежи планов и разрезов, фасадов, перекрытий, фундаментов зданий и сооружений. Чертежи железобетонных, металлических и деревянных конструкций. Генеральный план.

Литература: [1], с.258-260; [2], с.252-257

Тема 5.2 Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций

Условные изображения и обозначения на строительных чертежах проемов, лестничных клеток, подъемно-транспортного оборудования, санитарно-технических устройств и т. п. Условные обозначения, применяемые для генеральных планов.

Литература: [1], с.260-261

Вопросы для самоконтроля

- 1 Что называют видом?
- 2 Как располагаются виды на чертежах по ГОСТ 2.305-68?
- 3 Их названия?
- 4 Сколько должно быть изображений предмета на чертеже?
- 5 Что называют разрезом?
- 6 Что называют сечением?
- 7 В чем отличие разреза от сечения?
- 8 Какие виды называют дополнительными? Местными?
- 9 Что называют простым разрезом?
- 10 Какие разрезы называют сложными?
- 11 Как обозначают такие разрезы на чертежах?
- 12 Какие сечения вам известны?
- 13 Как их выполняют на чертежах?
- 14 Что вы знаете о выносных элементах?
- 15 Какие бывают типы резьб в зависимости от их профиля?
- 16 Каково назначение метрической резьбы?
- 17 Как изобразить на чертеже наружную и внутреннюю резьбы?
- 18 Как обозначают размер резьбы?
- 19 Как расшифровать обозначения М20×1,5; М24; М12×0,75?

- 20 Для каких целей оставляют эскизы?
- 21 Какая разница между чертежом и эскизом?
- 22 В какой последовательности составляется эскиз?
- 23 Какие инструменты применяют при обмере деталей?
- 24 Чем отличается рабочий чертеж от эскиза?
- 25 Какое назначение имеют фаски у деталей?
- 26 Какой размер называют номинальным?
- 27 В какой последовательности следует читать рабочий чертеж детали?
- 28 Из каких соображений вводятся упрощенные изображения крепежных деталей на сборочных чертежах?
- 29 Как представляют упрощенные изображения болта, винта, гайки, шайбы и соединений болтом, винтом?
- 30 В каких масштабах вычерчивают сборочные чертежи?
- 31 Какие размеры указывают на сборочных чертежах?
- 32 Как выполняют штриховку на сборочных чертежах?
- 33 Как называется нумерация деталей?
- 34 Что называется спецификацией и как она составляется?
- 35 Какую работу называют детализацией?
- 36 Как нужно читать сборочный чертеж?
- 37 Для каких целей выполняют детализацию сборочного чертежа?
- 38 Почему при детализации нельзя копировать изображения деталей, представленных на сборочном чертеже?
- 39 Как получать размеры элементов деталей при детализации сборочного чертежа?
- 40 Что такое схема?
- 41 Виды схем
- 42 Типы схем
- 43 Условные графические обозначения на схемах

Список используемых источников

Стандарты ЕСКД

ГОСТ 2.001-2013. Общие положения

ГОСТ 2.101-2016. Виды изделий

ГОСТ 2.102-2013. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи

ГОСТ 2.106-96. Спецификация

ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.201-80. Обозначение изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.301-68. Форматы

ГОСТ 2.302-68. Масштабы

ГОСТ 2.303-68. Линии

ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305-2008. Изображения – виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах

ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.309-73. Обозначение шероховатости поверхностей

ГОСТ 2.311-68. Изображение резьбы

ГОСТ 2.312-72. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений

ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ 2.316-2008. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения

ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции

ГОСТ 2.401-68. Правила выполнения чертежей пружин

ГОСТ 2.402-68. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач

ГОСТ 2.405-75. Правила выполнения чертежей зубчатых колес

ГОСТ 2.701-2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.702-2011. Правила выполнения электрических схем

ГОСТ 2.703-2011. Правила выполнения кинематических схем

ГОСТ 2.704-2011. Правила выполнения пневматических и гидравлических схем

ГОСТ 2.710-81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

ГОСТ 2.721-74. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.770–68 Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики

ГОСТ 21.101-93. Нанесение на чертеже размеров, надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 21.107-78. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций

Основная литература

1 Боголюбов, С.К. Черчение : учебник для средних специальных учебных заведений / С.К. Боголюбов. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Машиностроение, 2000. – 352 с. : ил.

2 Кокошко, А.Ф. Инженерная графика: учебное пособие / А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. – Минск : РИПО, 2013 – 268 с.

Дополнительная литература

1 Држевецкий, В.В. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения: учебное пособие / В.В. Држевецкий, Л.С. Шабека; под редакцией Л.С. Шабеки. – Мн.: Дизайн ПРО, 2002. – 112с.: ил.

2 Кокошко, А.Ф. Техническое черчение : учебное пособие / А.Ф. Кокошко, В.А. Морозова. – Минск :Беларус.Энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 327 с. : ил.

3 Марченко, Г.И. Сборник заданий по курсу проекционного черчения : учебное пособие / Г.И. Марченко. – Минск : «Университетское», 2000. – 245 с.

4 Новичихина, Л.И. Справочник по техническому черчению / Л.И. Новичихина. – 3-е издание, стереотип. – Минск : Книжный дом, 2008. – 320 с. : ил.

Основные рекомендации по выполнению чертежей

1 Все чертежи должны выполняться в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), отличаться четким и аккуратным оформлением. Все листы выполняются карандашом.

2 Тонкие линии чертежа рекомендуется выполнять карандашами твердости 2Т и Т, а для обводки применять карандаши твердости ТМ, М. Возможны отступления от указанных норм в зависимости от качества бумаги. Линии обводки должны быть четкими, немного вдавленными в бумагу. Их выполняют карандашом, заточенным на длину 20 – 25 мм, конической формы грифелем.

Перед началом работы необходимо организовать рабочее место, привести в порядок и состояние чистоты инструменты, разместить чертежную доску под углом 15 - 20° к горизонту, пособия, учебники расположить справа, осветительный прибор – слева. Линии с помощью инструментов следует проводить слева направо и снизу вверх.

3 Чертежи контрольной работы выполняют на листах чертежной бумаги и на листах в клетку или миллиметровке. Стандартные размеры форматов листов чертежей определены ГОСТ 2.301-68 и имеют следующие обозначения и размеры сторон:

A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

В соответствии с ГОСТ 2.104-2006 чертеж имеет рамку на расстоянии от левой границы формата 20 мм, от трех других сторон на расстоянии 5 мм (рисунок 1). Рамка выполняется сплошной основной линией. Левое поле чертежа используется для брошюровки в альбом.

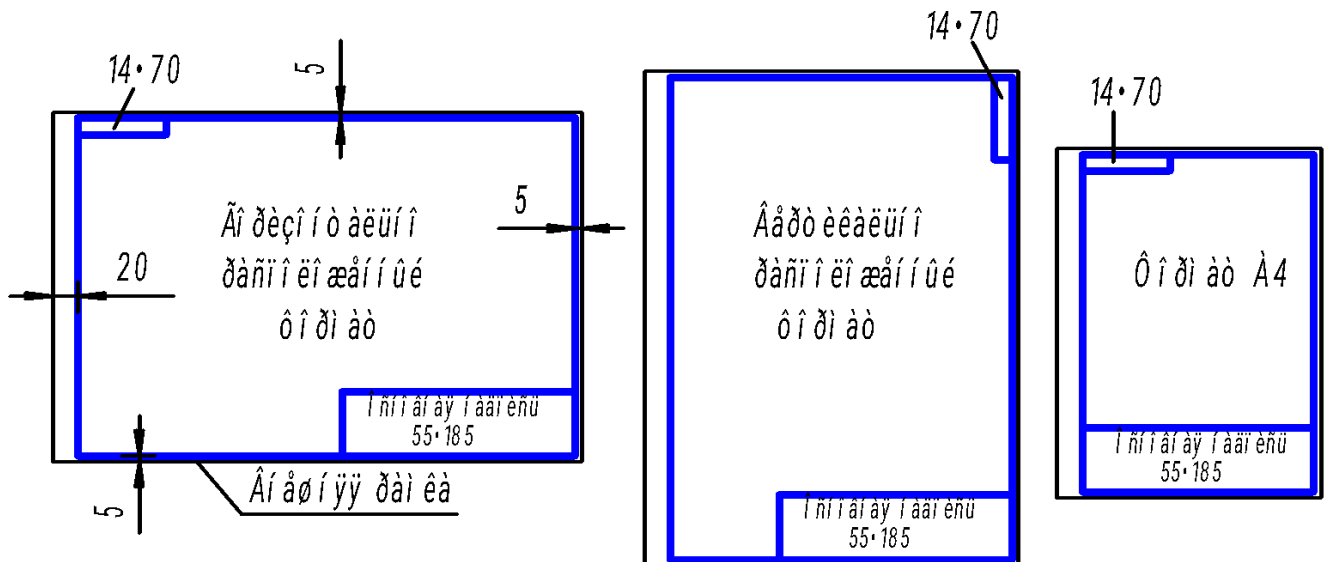


Рисунок 1 – Расположение основной надписи на листе

Чертежи домашней контрольной работы сопровождаются основной надписью (рисунок 2), которую располагают в правом нижнем углу. На листе формата А4 (210 × 297) основную надпись располагают только вдоль короткой стороны формата.

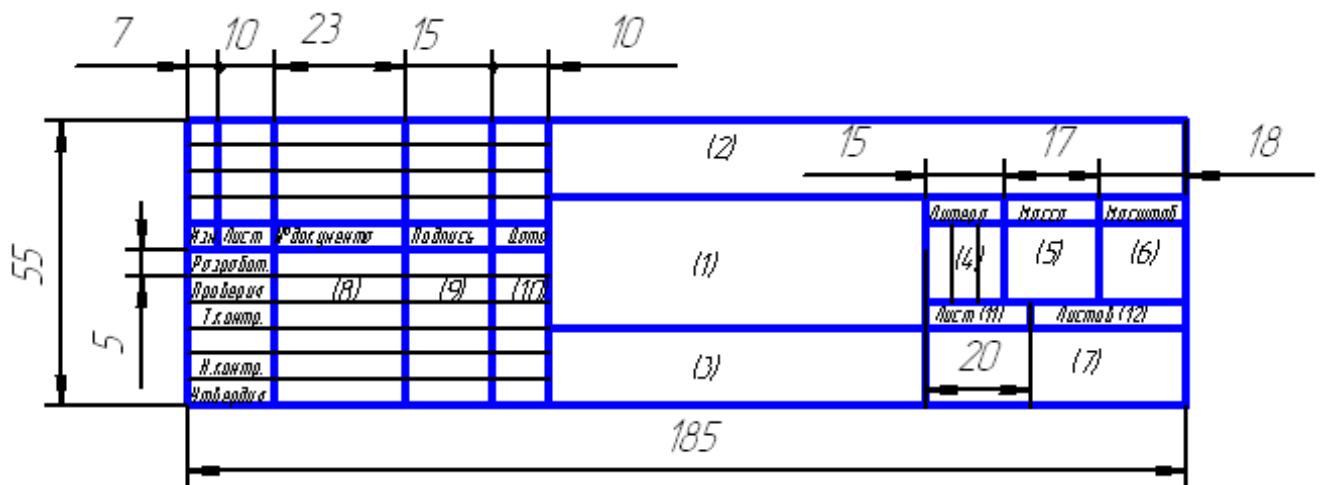


Рисунок 2 – Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006

В учебном заведении в графах основной надписи указывают:

- в графе 1 – название детали или сборочной единицы;
- в графе 2 – обозначение чертежа, которое включает индекс раздела курса (МЧ 05.14.000, где МЧ – машиностроительное черчение (ГЧ – геометрическое черчение, ПЧ - проекционное черчение; 05 – номер листа; 14 – шифр);
- в графе 3 – материал детали, изображенной на чертеже и ГОСТ на него;

- в графе 4 – литера, присвоенная документу (литера «У» – для учебных чертежей);
- в графе 5 – масса изделия в килограммах;
- в графе 6 – масштаб изображения;
- в графе 7 – наименование учебного заведения (МГПК) и учебной группы;
- в графе 8 – фамилии учащегося и преподавателя;
- в графе 9 – подписи учащегося и преподавателя;
- в графе 10 – дата подписания чертежа.

В графе с размерами 14×70 записывают то же обозначение чертежа, что и в графе 2, только повернутое на 180° для горизонтальных форматов и форматов А4, и на 90° для вертикальных форматов.

4 Начинать работу над чертежом необходимо с разметки его: нанесения основных изображений в целях равномерного заполнения поля чертежа. Все линии при этом выполняют тонкими, чтобы легко было их удалить резинкой. Затем проводят оси симметрии, центровые линии. Проводят линии контура и прочерчивают отдельные элементы изображения (пазы, отверстия и т.п.), затем – выносные и размерные линии. Выполняют штриховку, надписи.

Обводку чертежа ведут широким фронтом. Лишние линии, не подлежащие обводке, удаляют резинкой. Обводят дуги, окружности, осевые и другие тонкие линии, все горизонтальные, все вертикальные и наклонные линии. Толщина линий чертежа должна строго соответствовать ГОСТ 2.303-68.

Перечень листов:

Лист 1 - Контуры деталей, сопряжения

Лист 2 - Лекальные кривые, уклоны и конусность

Лист 3 - Пересечение поверхностей

Лист 4 - Разрезы

Лист 5 - Резьбовые соединения болтом, шпилькой, винтом.

Лист 6 - Эскизы деталей сборочной единицы (5-7 эскизов основных деталей, входящих в сборочную единицу).

Лист 7 - Сборочный чертеж изделия, спецификация к нему.

Работа должна быть выполнена четко и графически правильно.

Таблица 1 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу (для листов 1, 2, 3, 4)

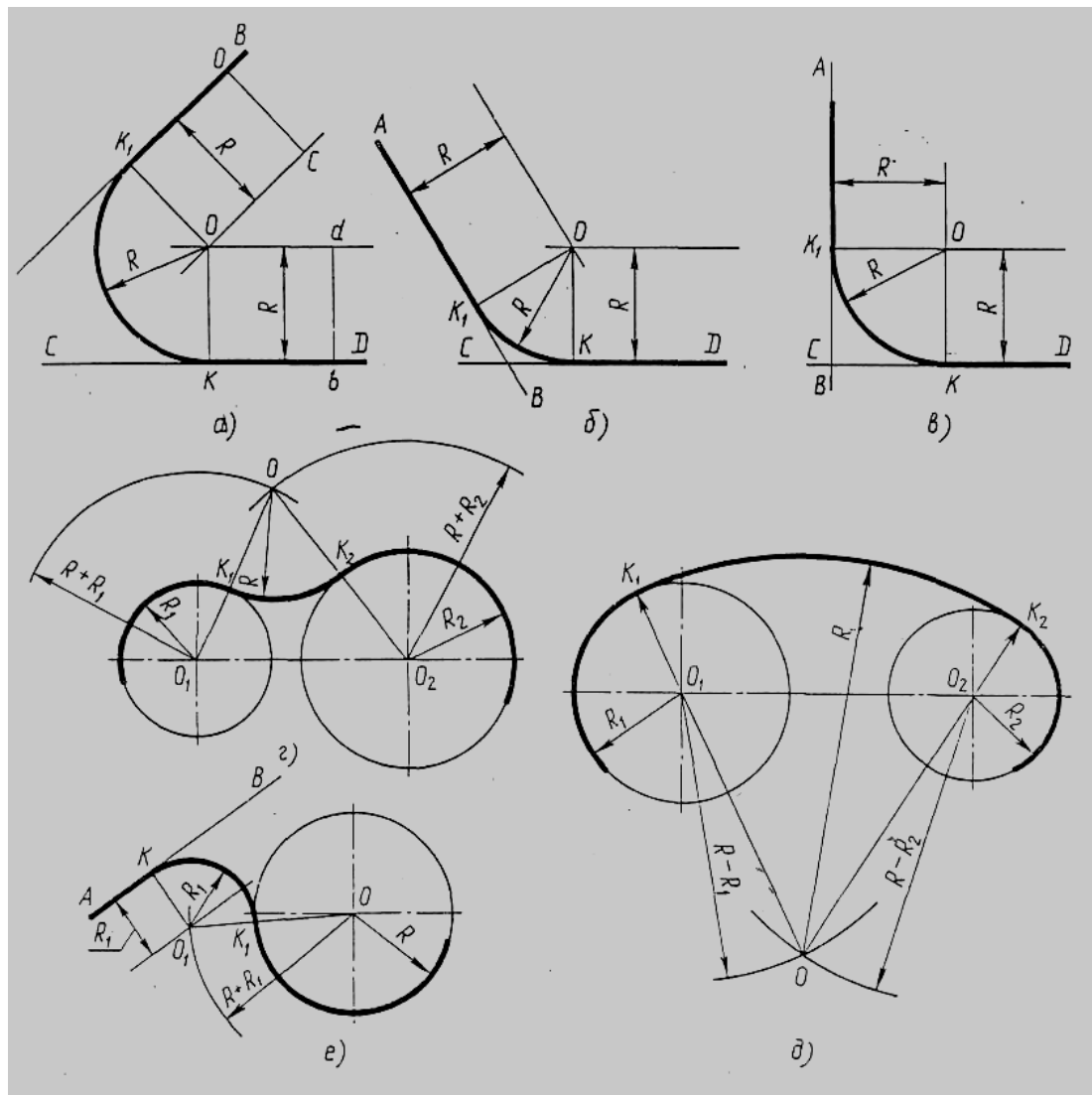
Номера вариантов						Номер чертежа на рисунке
1	19	37	55	73	91	1
2	20	38	56	74	92	2
3	21	39	57	75	93	3
4	22	40	58	76	94	4
5	23	41	59	77	95	5
6	24	42	60	78	96	6
7	25	43	61	79	97	7
8	26	44	62	80	98	8
9	27	45	63	81	99	9
10	28	46	64	82	100	10
11	29	47	65	83		11
12	30	48	66	84		12
13	31	49	67	85		13
14	32	50	68	86		14
15	33	51	69	87		15
16	34	52	70	88		16
17	35	53	71	89		17
18	36	54	72	90		18

Лист 1

Содержание листа. На листе 1 вычерчивают контуры деталей с использованием деления окружности на равные части и сопряжений. Линии построения центров и точек сопряжений необходимо сохранить. Нанести размеры. Варианты заданий приведены в таблице 1 и на рисунках 5, 6. Образец выполнения листа 1 показан на рисунке 4.

При вычерчивании контуров технических деталей и в других технических построениях часто приходится выполнять сопряжения (плавные переходы) от одних линий к другим. Следует вспомнить правила построения сопряжений. На рисунке 3 приведены примеры построения сопряжений, когда задан радиус дуги сопряжения. В этом случае построение выполняют в следующей последовательности: определяют центр сопряжения, затем точки сопряжения. После этого из

центра сопряжения между точками сопряжения проводят дугу заданного радиуса. Обводку сопряжений производят с помощью циркуля.



а, б, в – сопряжение по дуге окружности заданного радиуса двух прямых, расположенных под разными углами друг к другу;
 г, д – плавный переход между двумя окружностями по дуге заданного радиуса (внешнее и внутреннее сопряжение);
 е – сопряжение по дуге окружности между прямой и окружностью.

Рисунок 3 – Примеры построения сопряжений

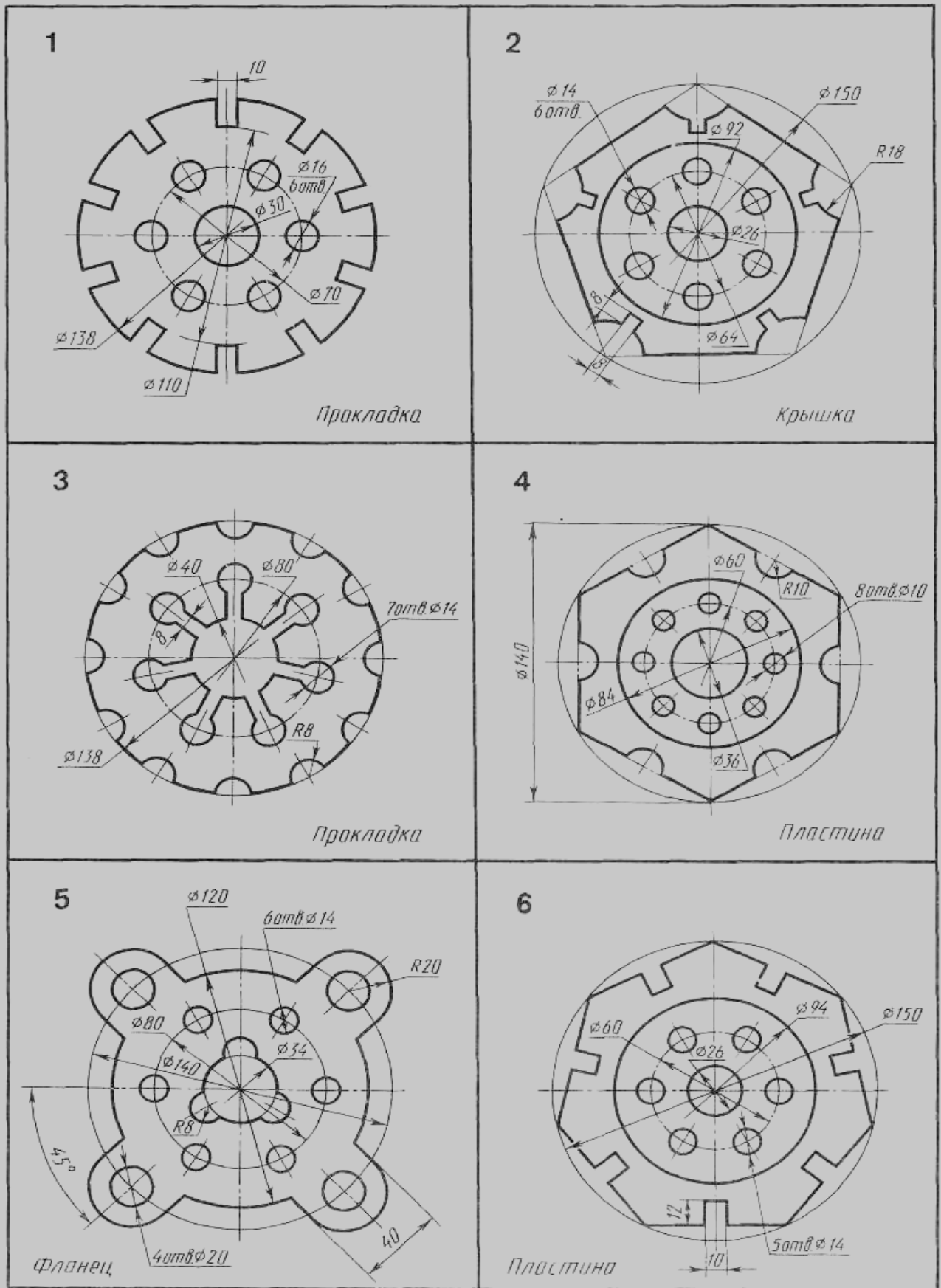


Рисунок 5– (к листу 1)

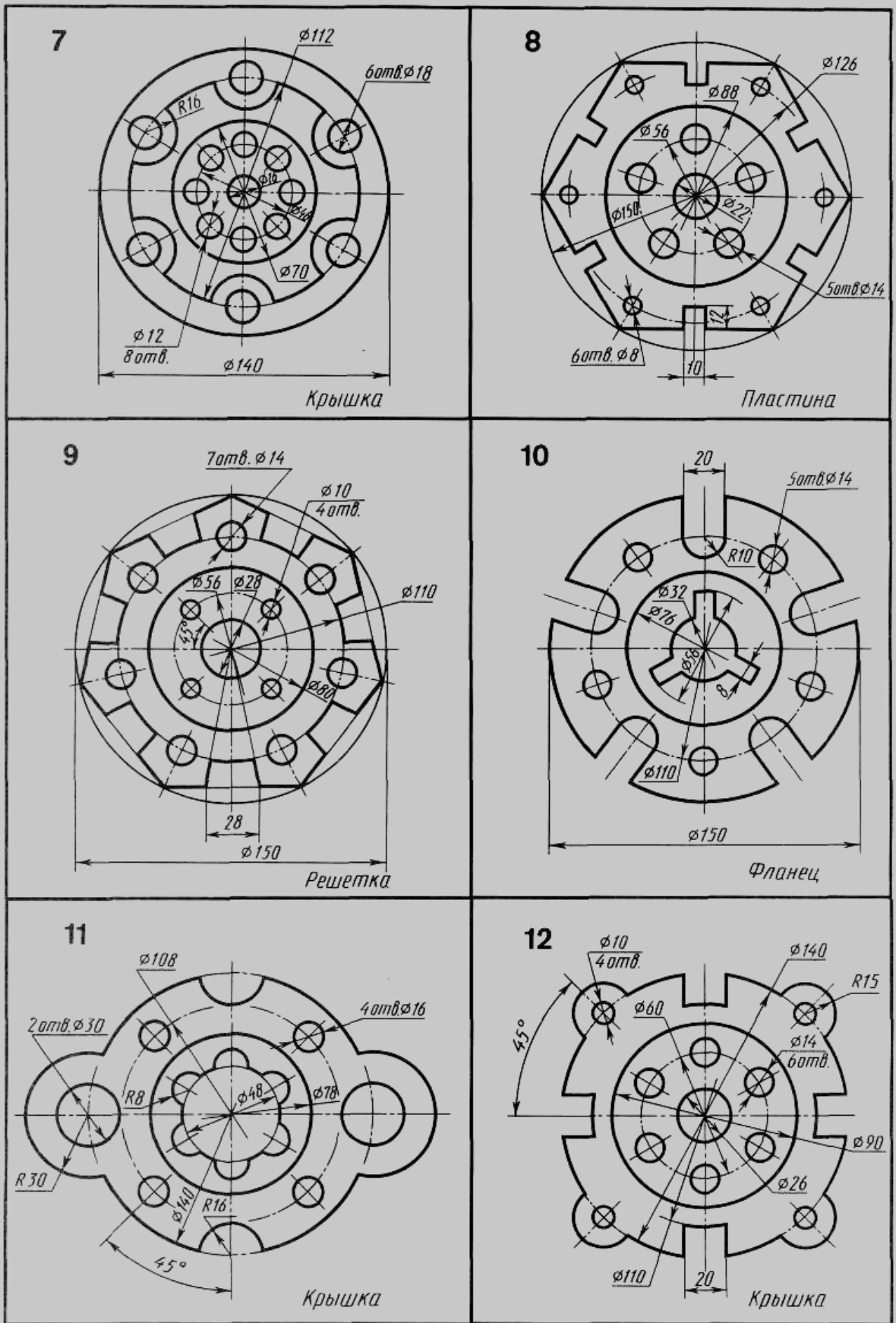


Рисунок 5 – (продолжение)

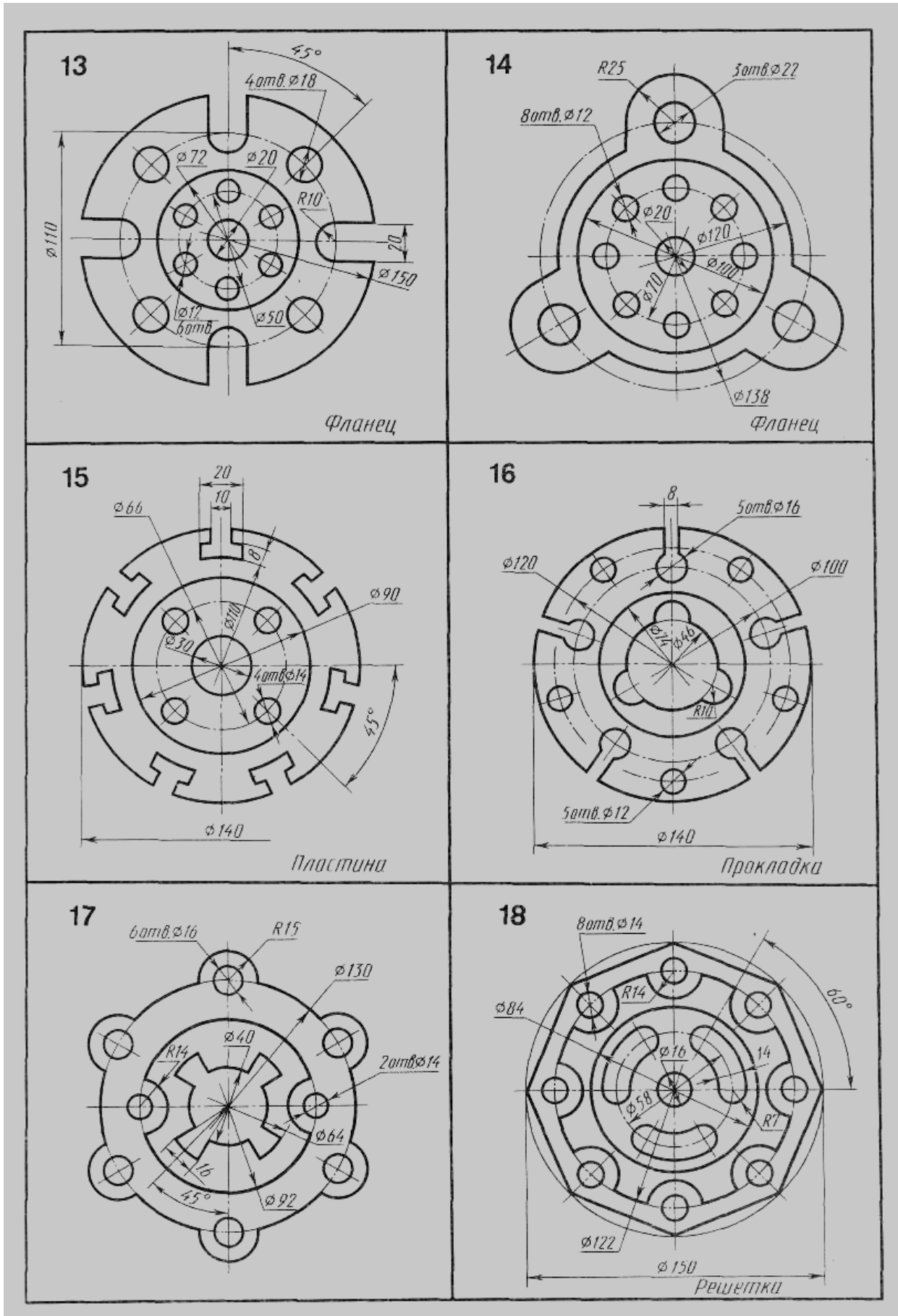
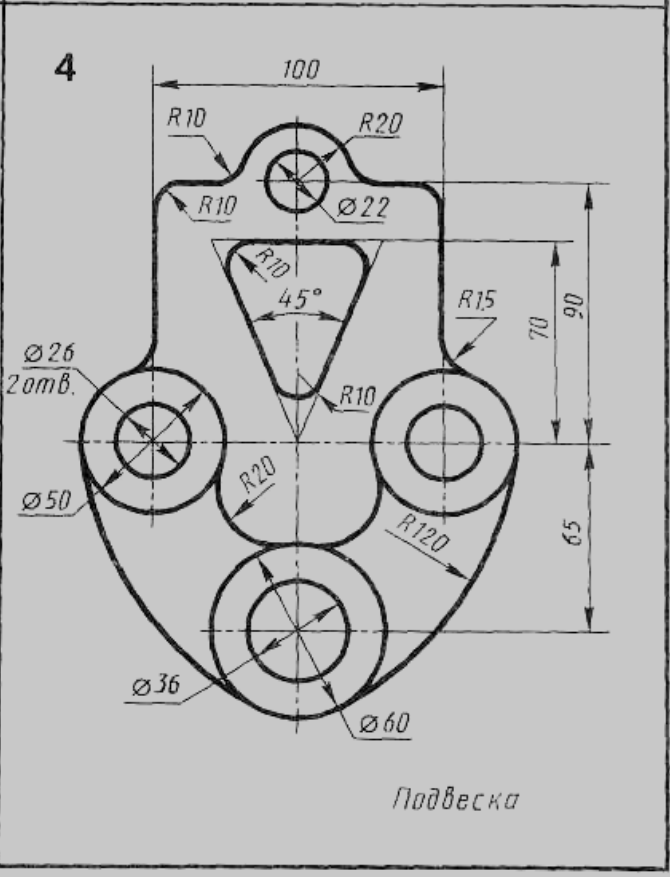
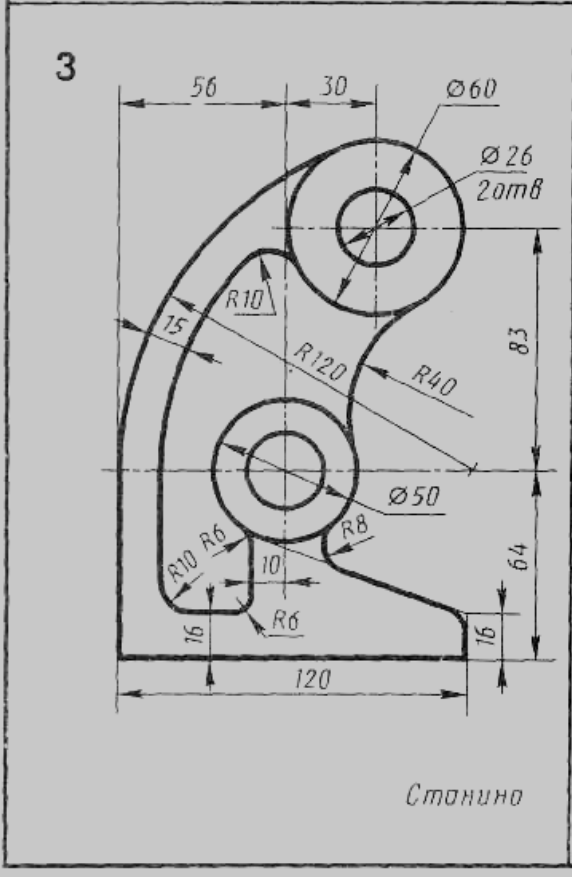
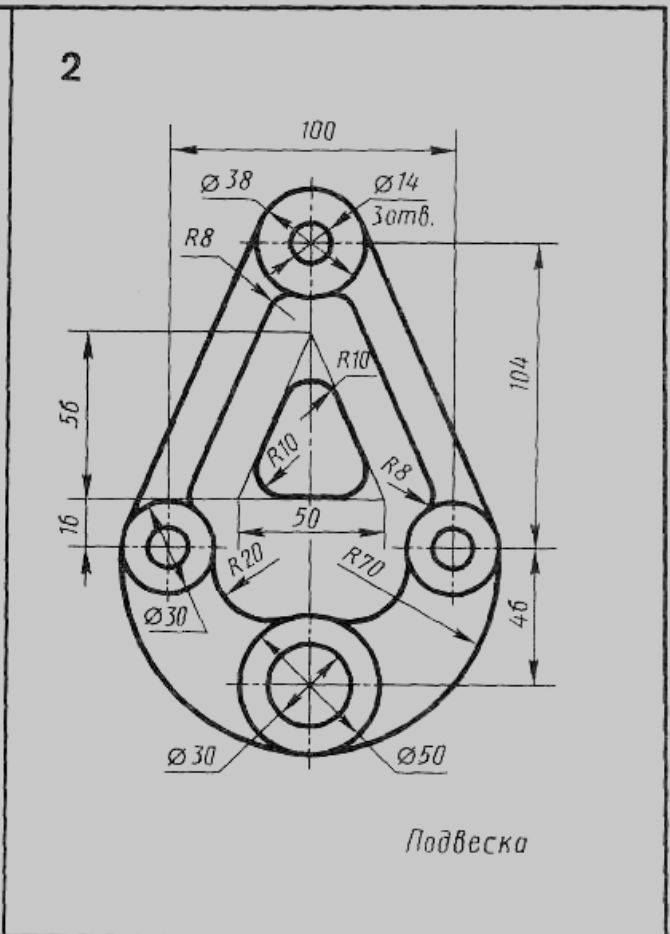
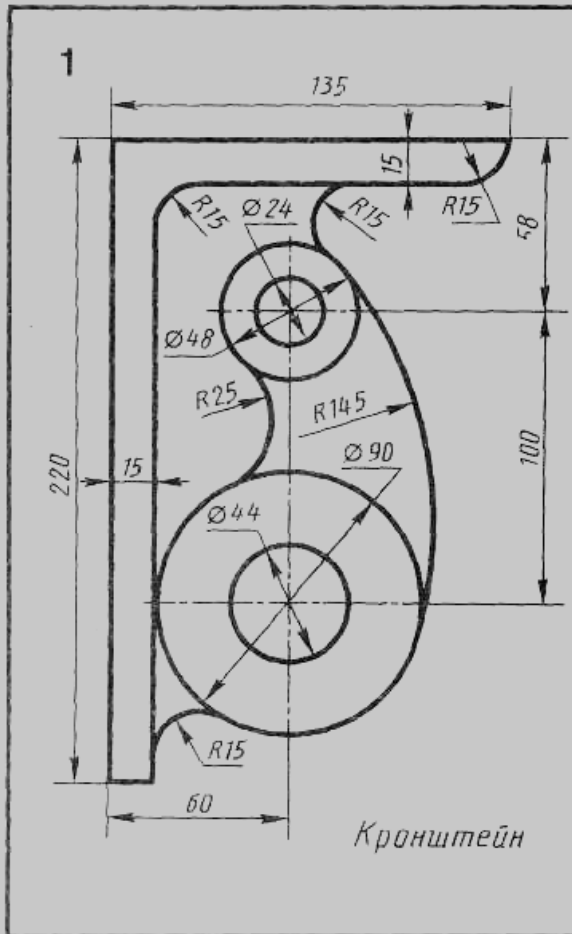


Рисунок 5 – (продолжение)



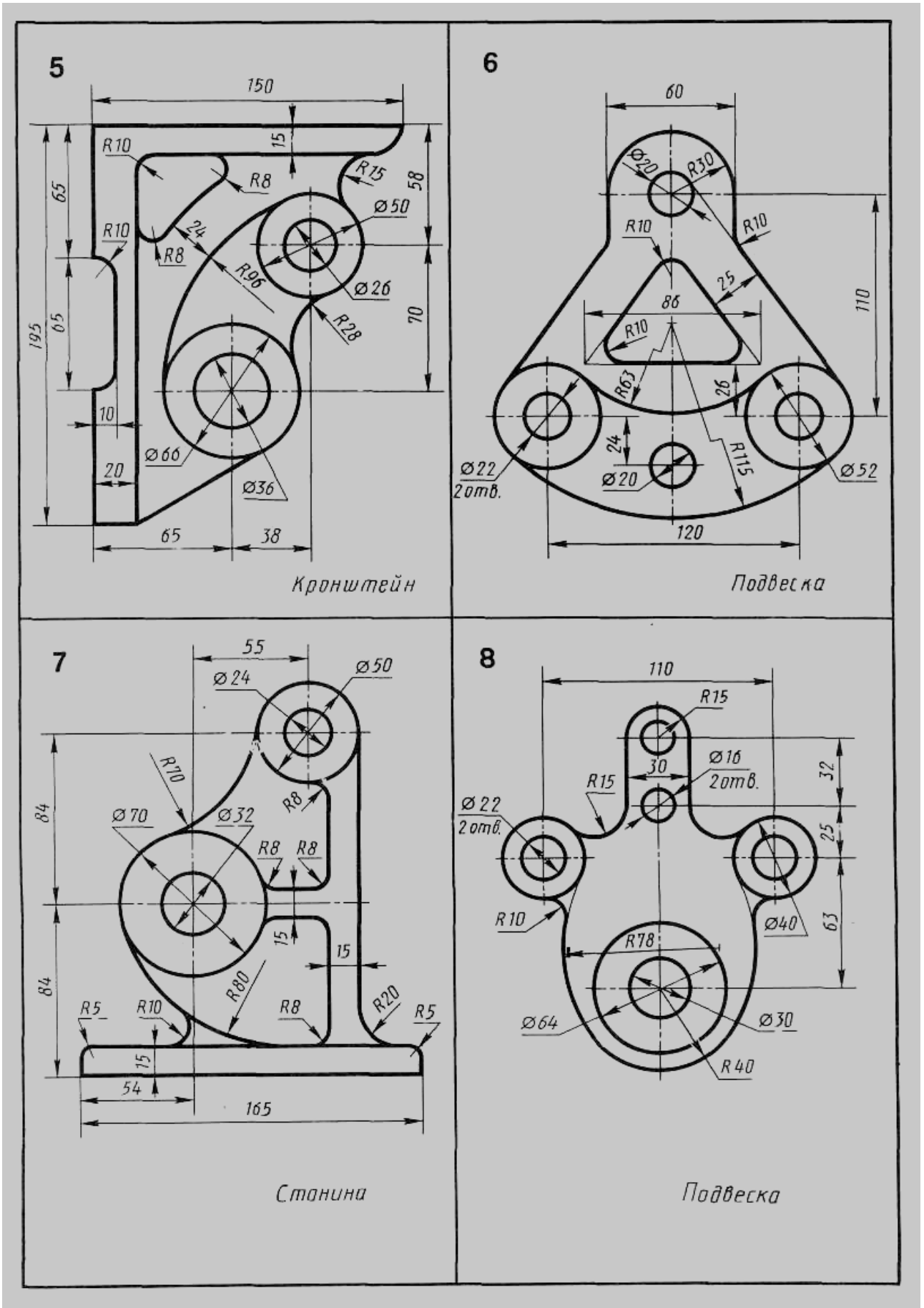


Рисунок 6 – (продолжение)

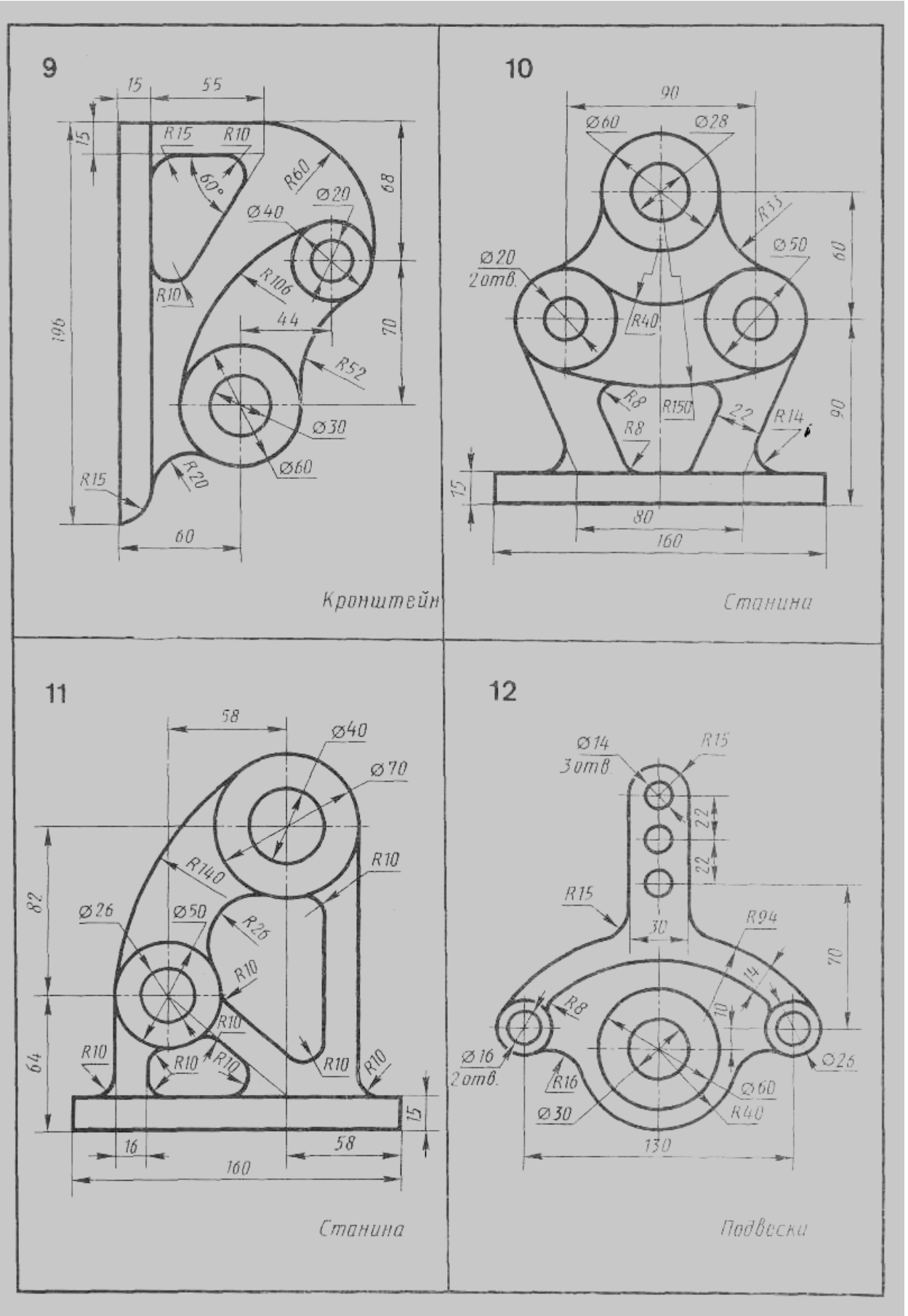


Рисунок 6 – (продолжение)

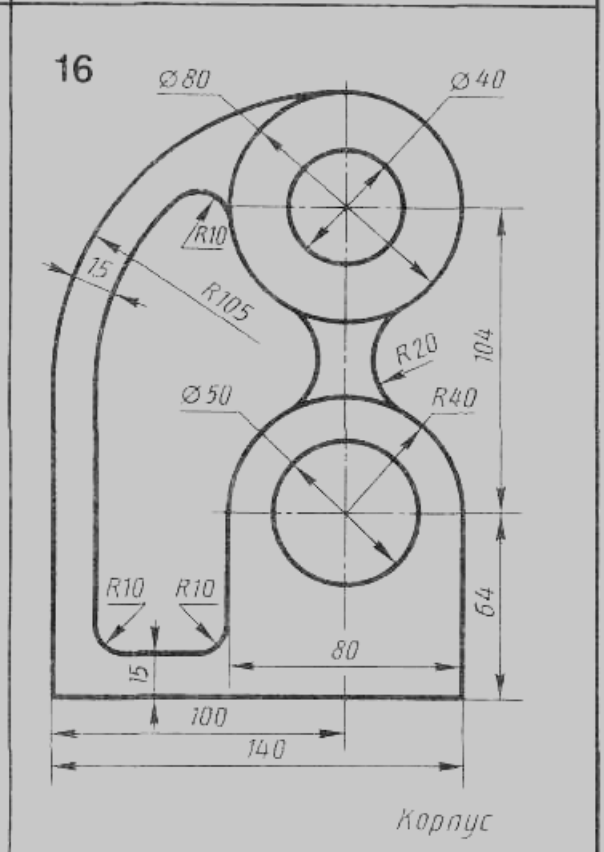
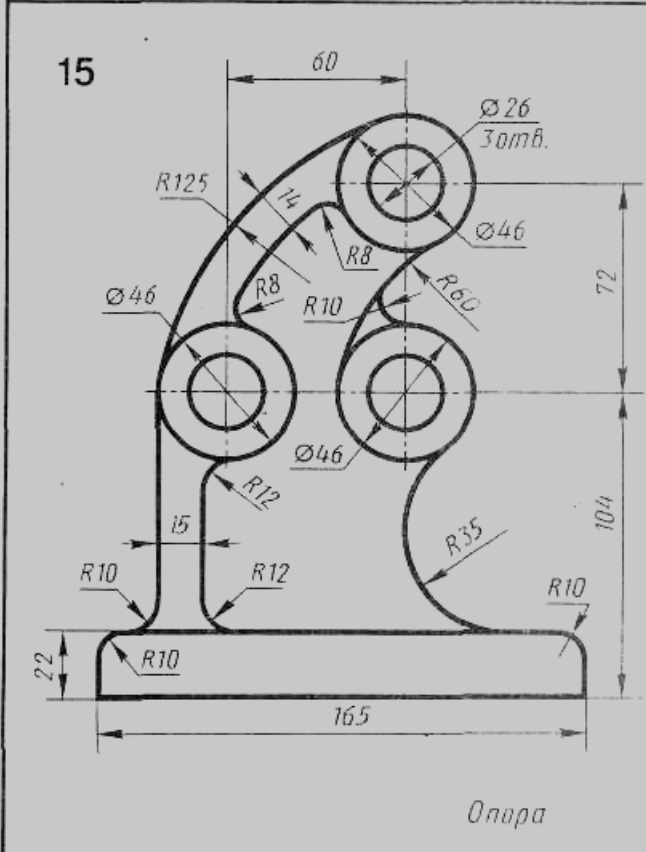
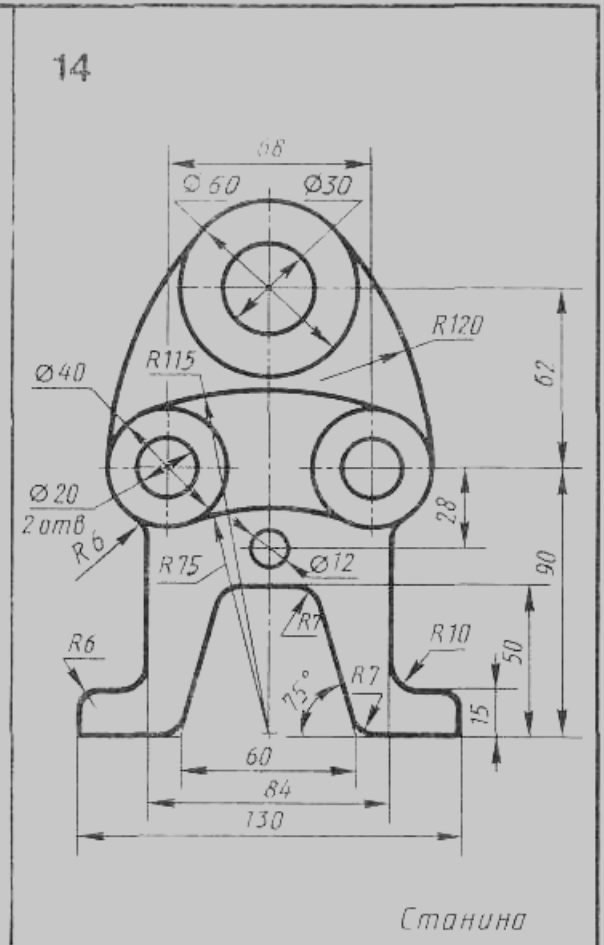
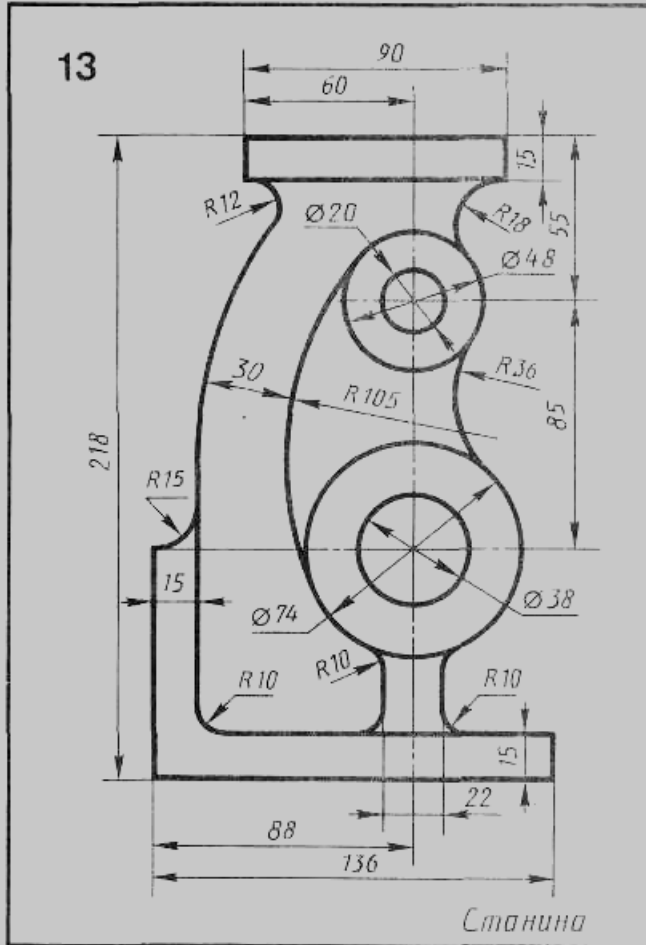


Рисунок 6 – (продолжение)

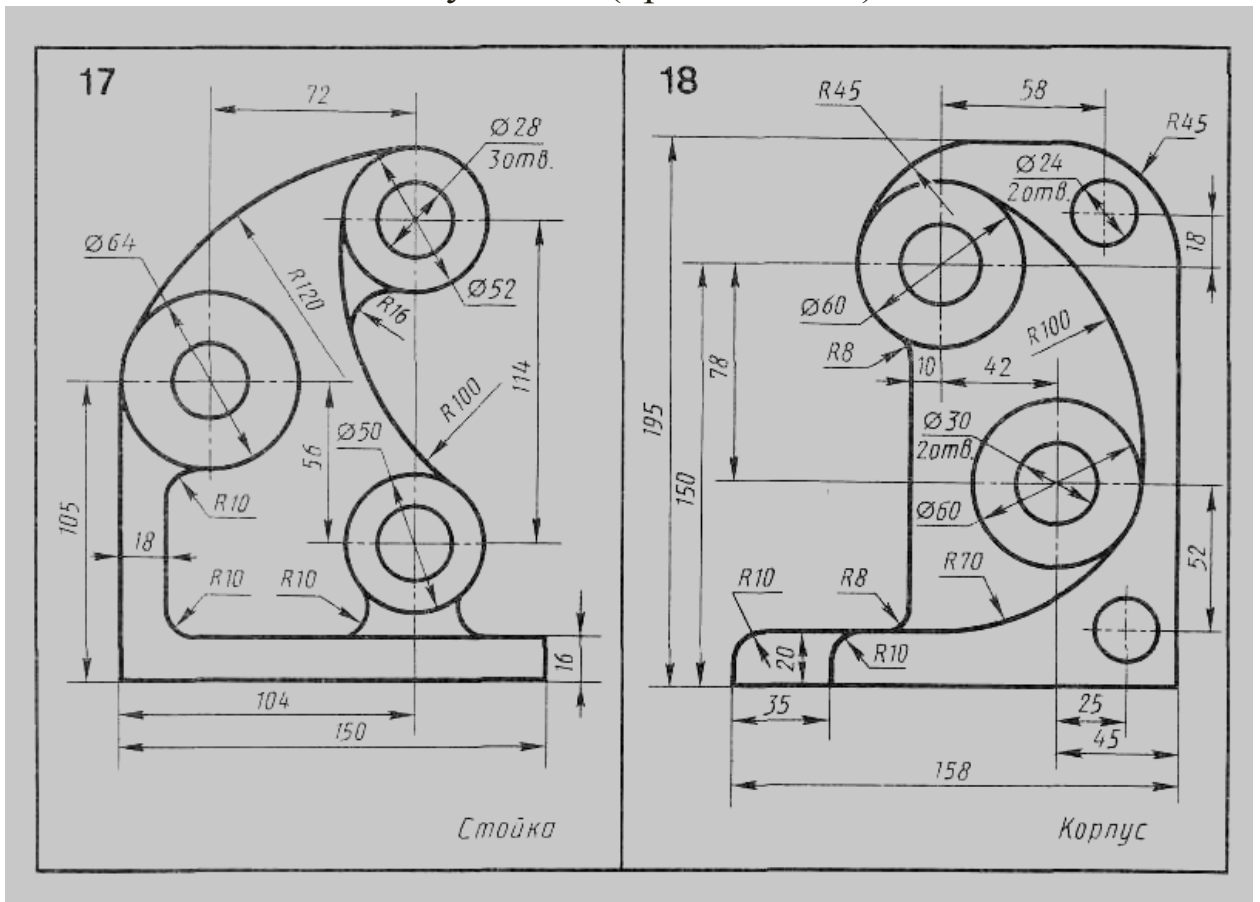


Рисунок 6 – (продолжение)

Лист 2

Содержание листа. На листе 2 выполняют контуры деталей с использованием лекальных кривых, уклонов и конусности, наносят размеры. Варианты заданий приведены в таблице 1 и на рисунках 8, 9. Образец выполнения листа показан на рисунке 7.

Линии построения лекальных кривых и уклона следует сохранить.

В технике часто приходится вычерчивать кривые линии, составленные из большого количества малых дуг окружностей с постепенным изменением радиуса их кривизны. Такие линии невозможно провести циркулем. Эти кривые вычерчивают с помощью лекал и называют лекальными. Необходимо изучить закономерность образования лекальной кривой, нанести на чертеж ряд принадлежащих ей точек. Точки соединяют плавной кривой тонкой линией от руки, а обводку выполняют с помощью лекала.

Для обводки лекальных кривых нужно иметь набор нескольких лекал. Выбрав подходящее лекало, подгоняют кромку части лекала к возможно большему количеству найденных точек. Чтобы обвести следующий участок, нужно подогнать кромку лекала еще к двум - трем точкам, при этом лекало должно касаться части уже обведенной кривой.

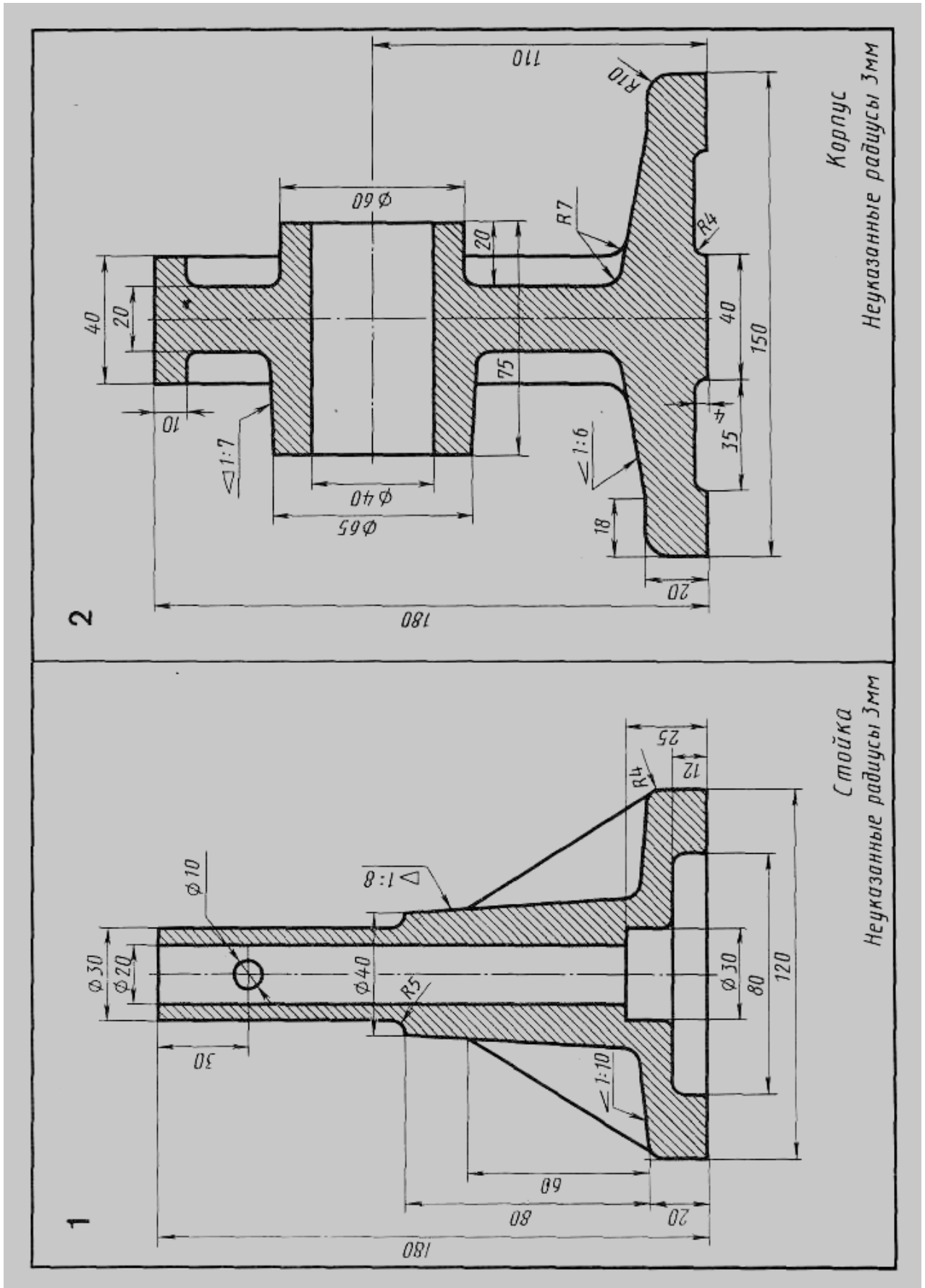


Рисунок 8 – (к листу 2)

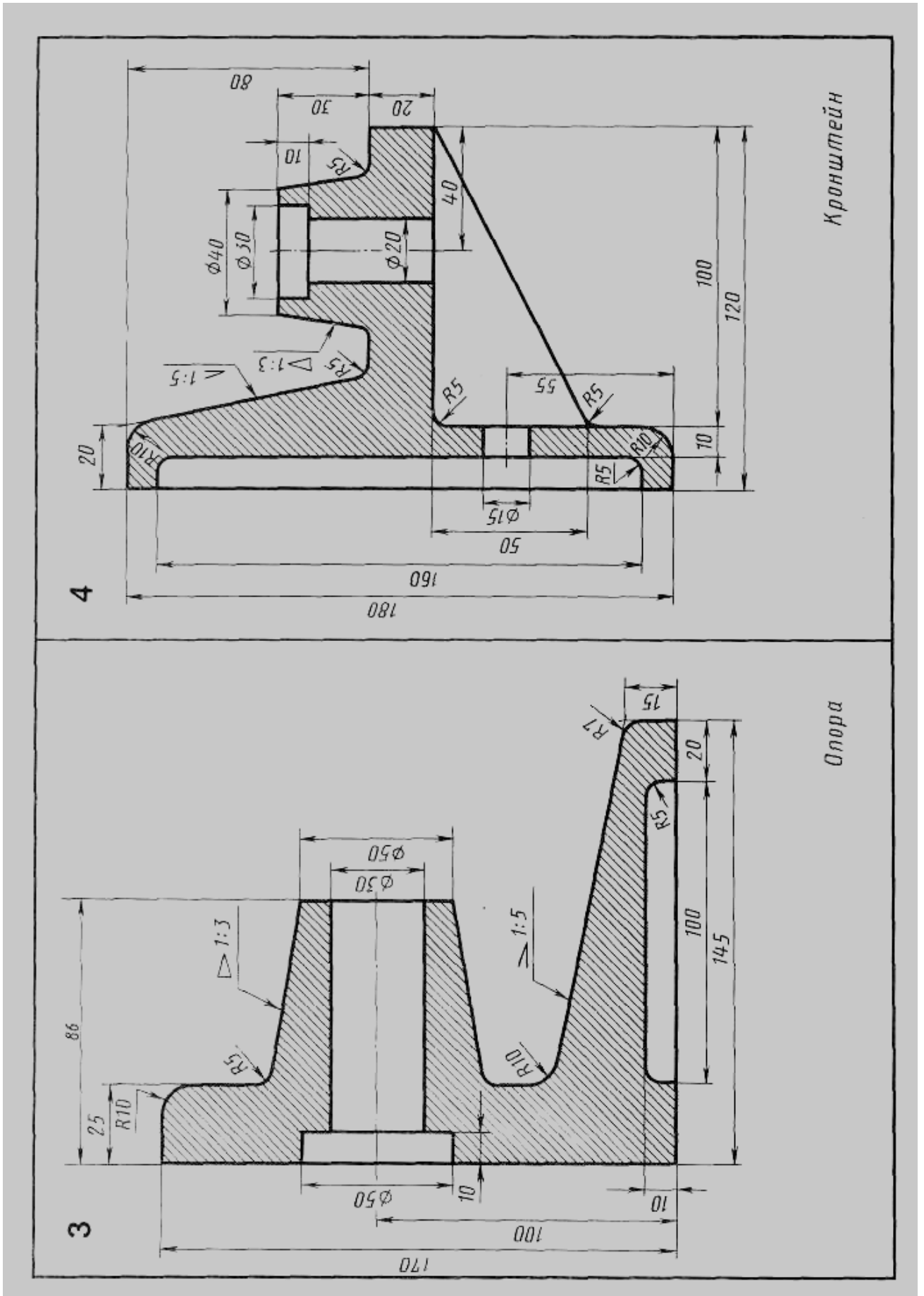


Рисунок 8 – (продолжение)

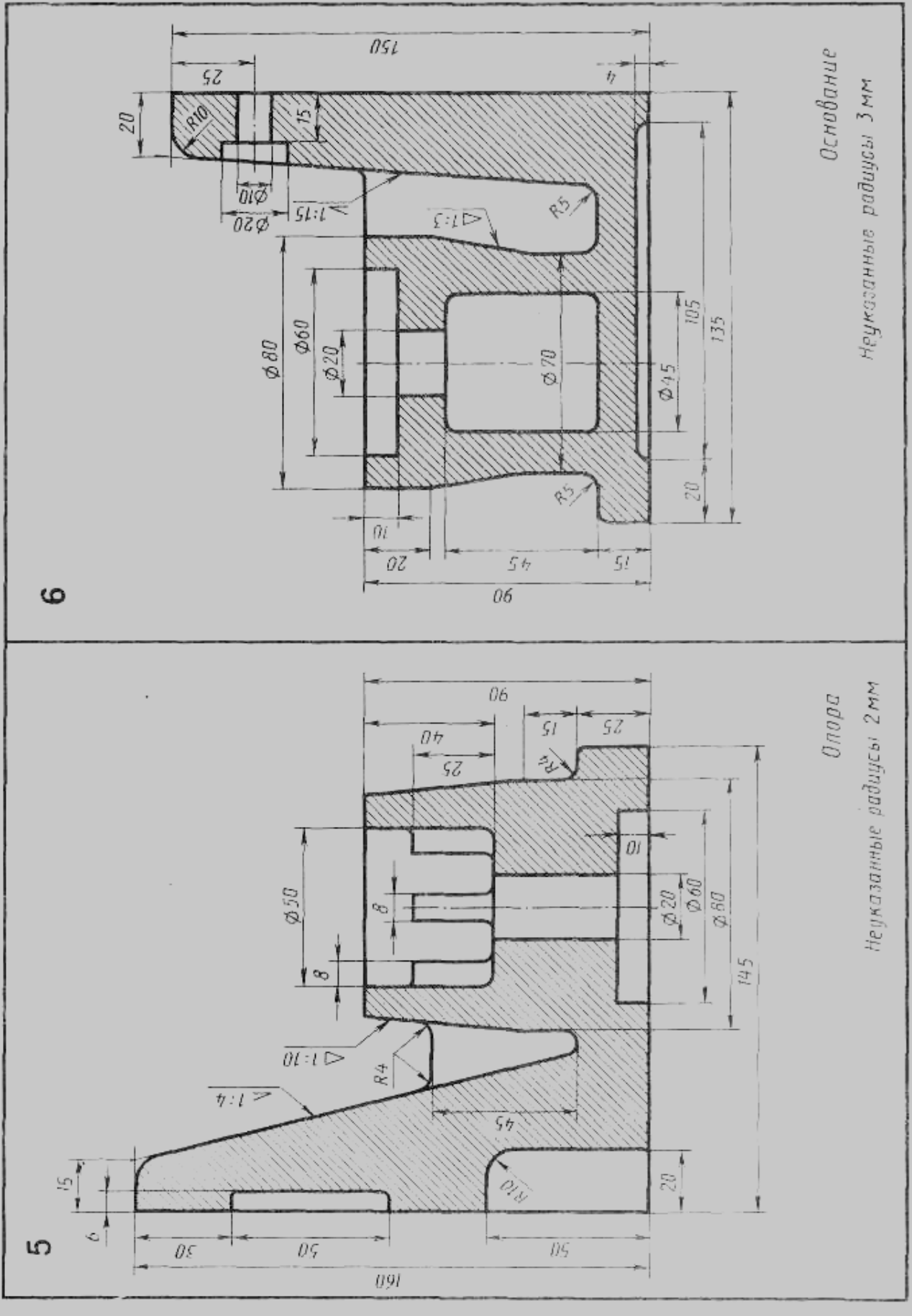


Рисунок 8 – (продолжение)

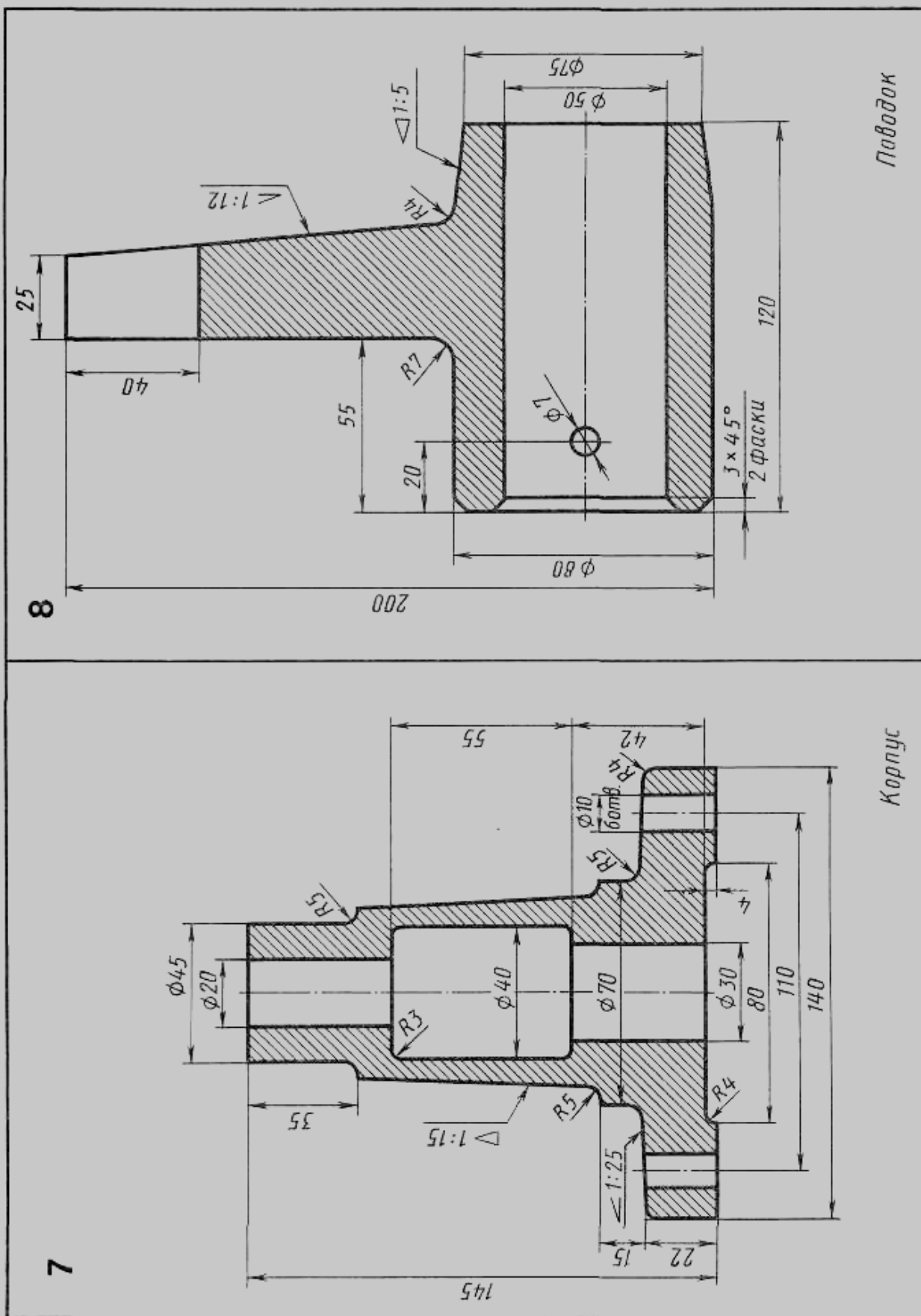


Рисунок 8 – (продолжение)

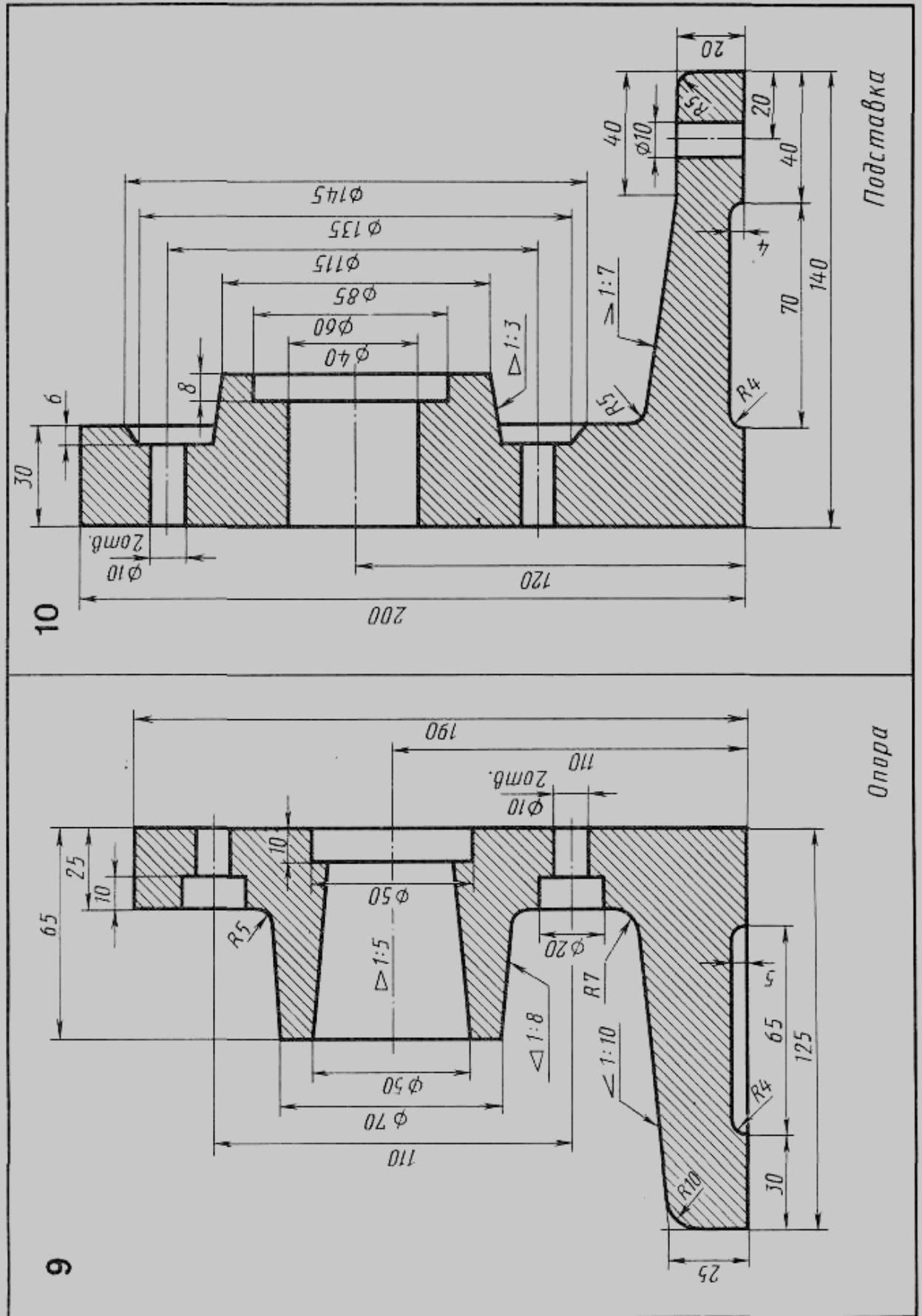


Рисунок 8 – (продолжение)

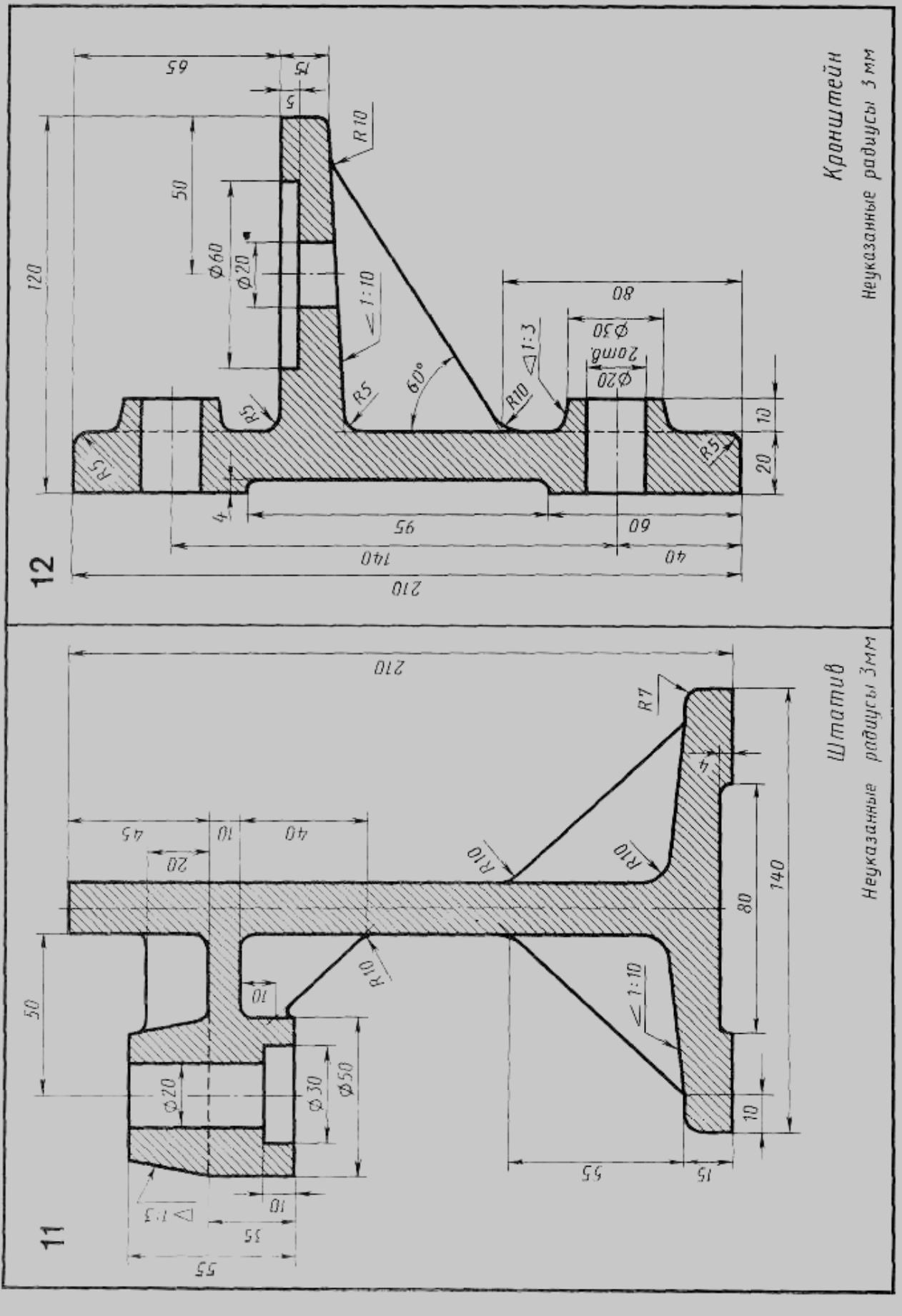


Рисунок 8 – (продолжение)

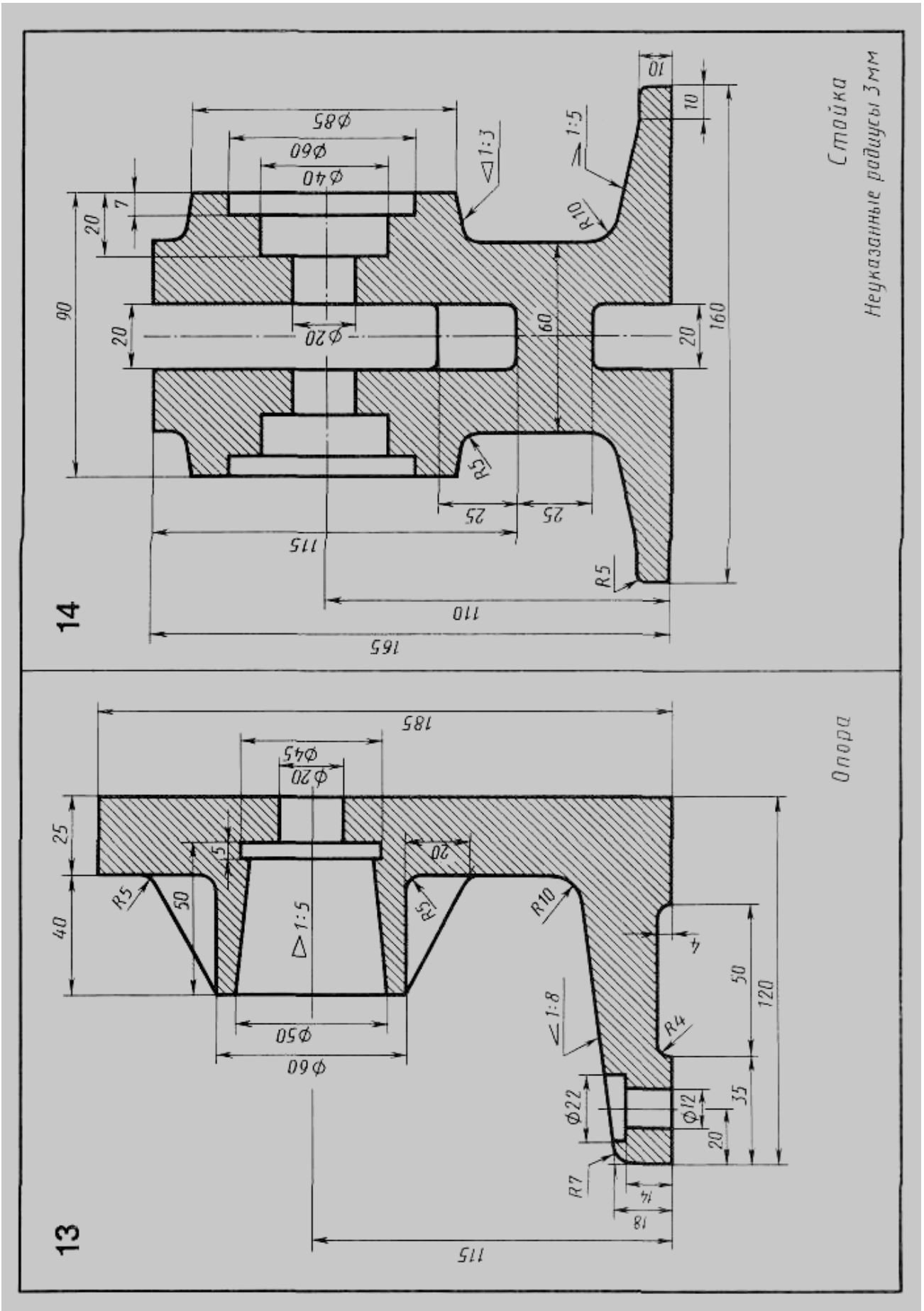


Рисунок 8 – (продолжение)

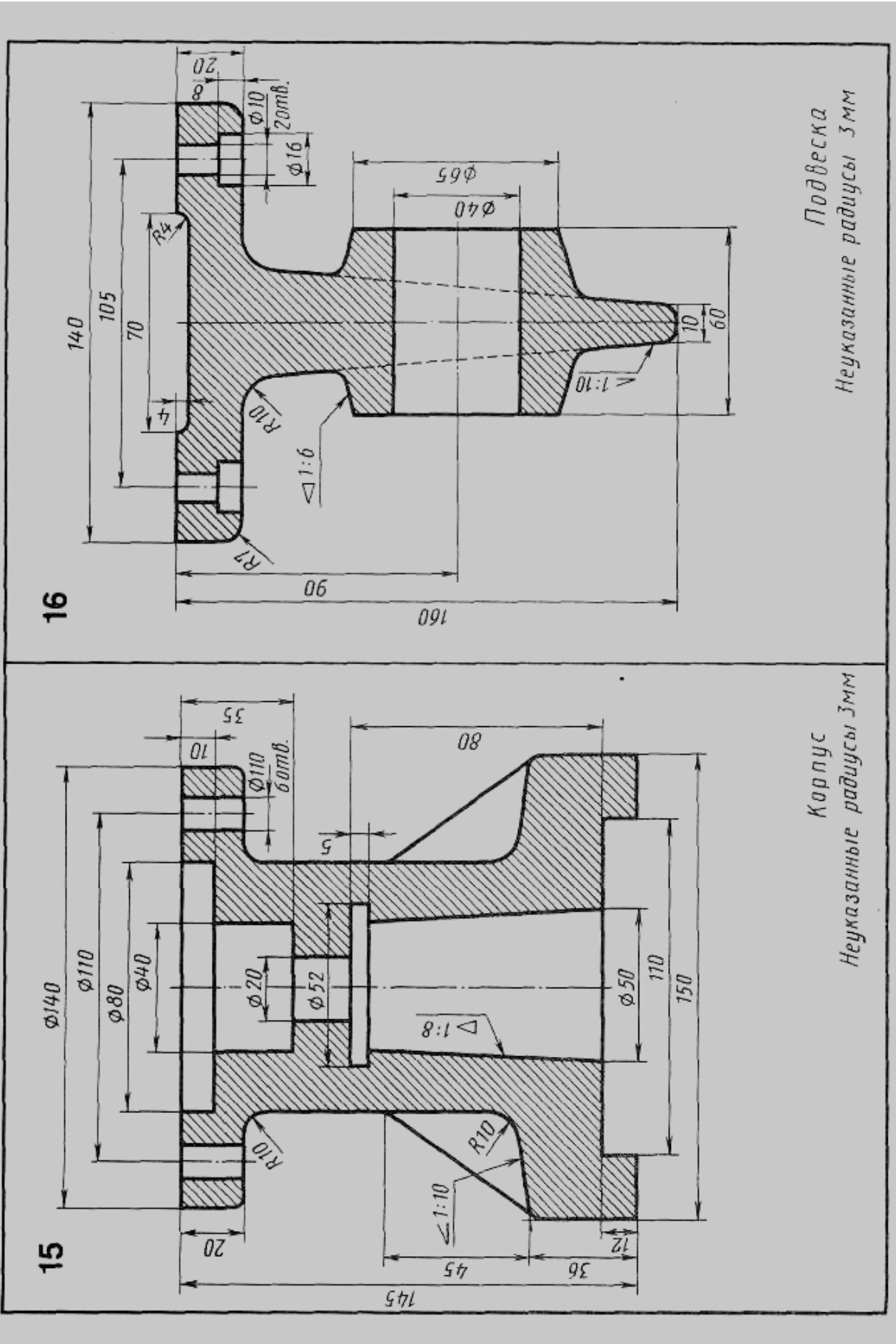


Рисунок 8 – (продолжение)

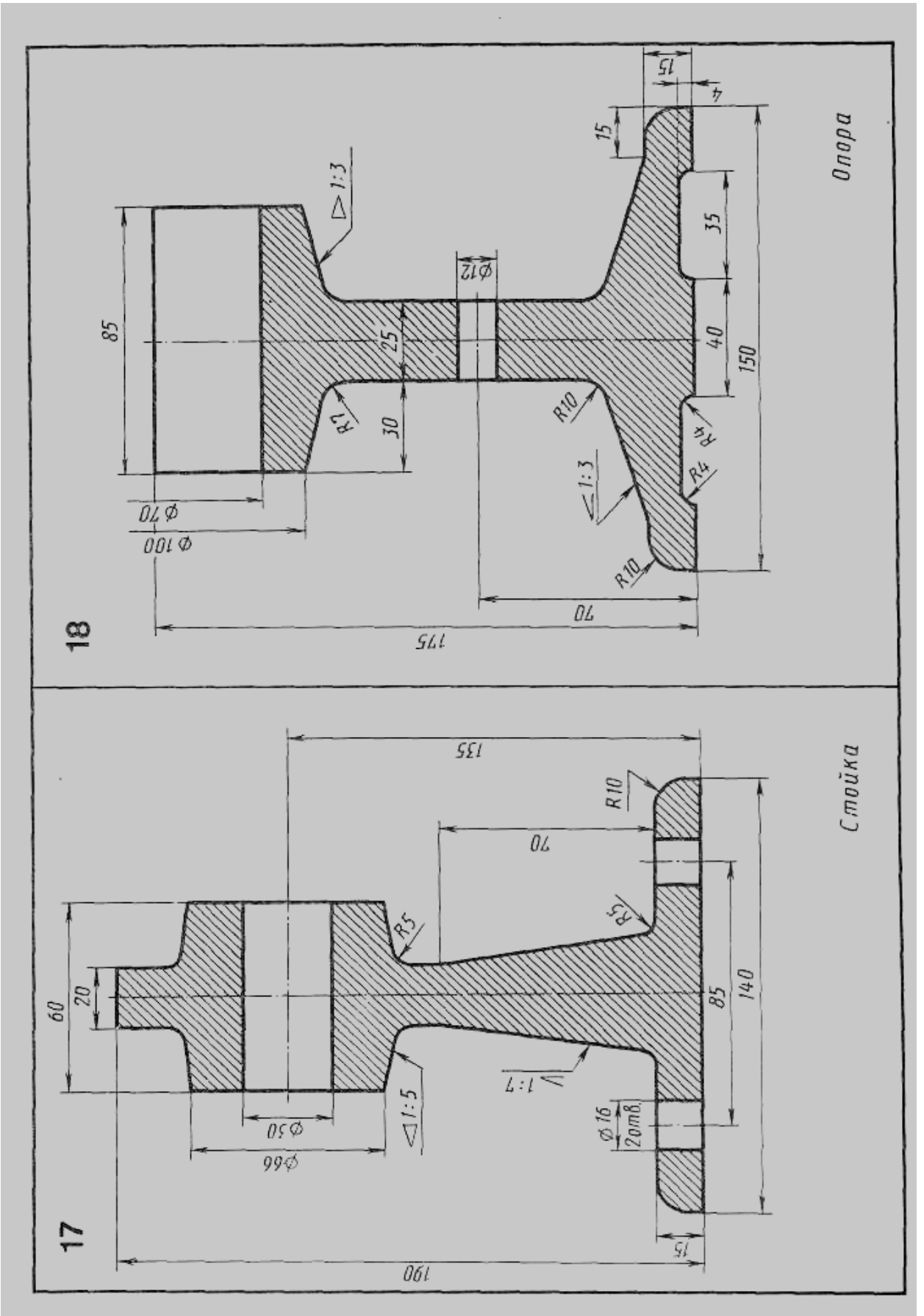


Рисунок 8 – (продолжение)

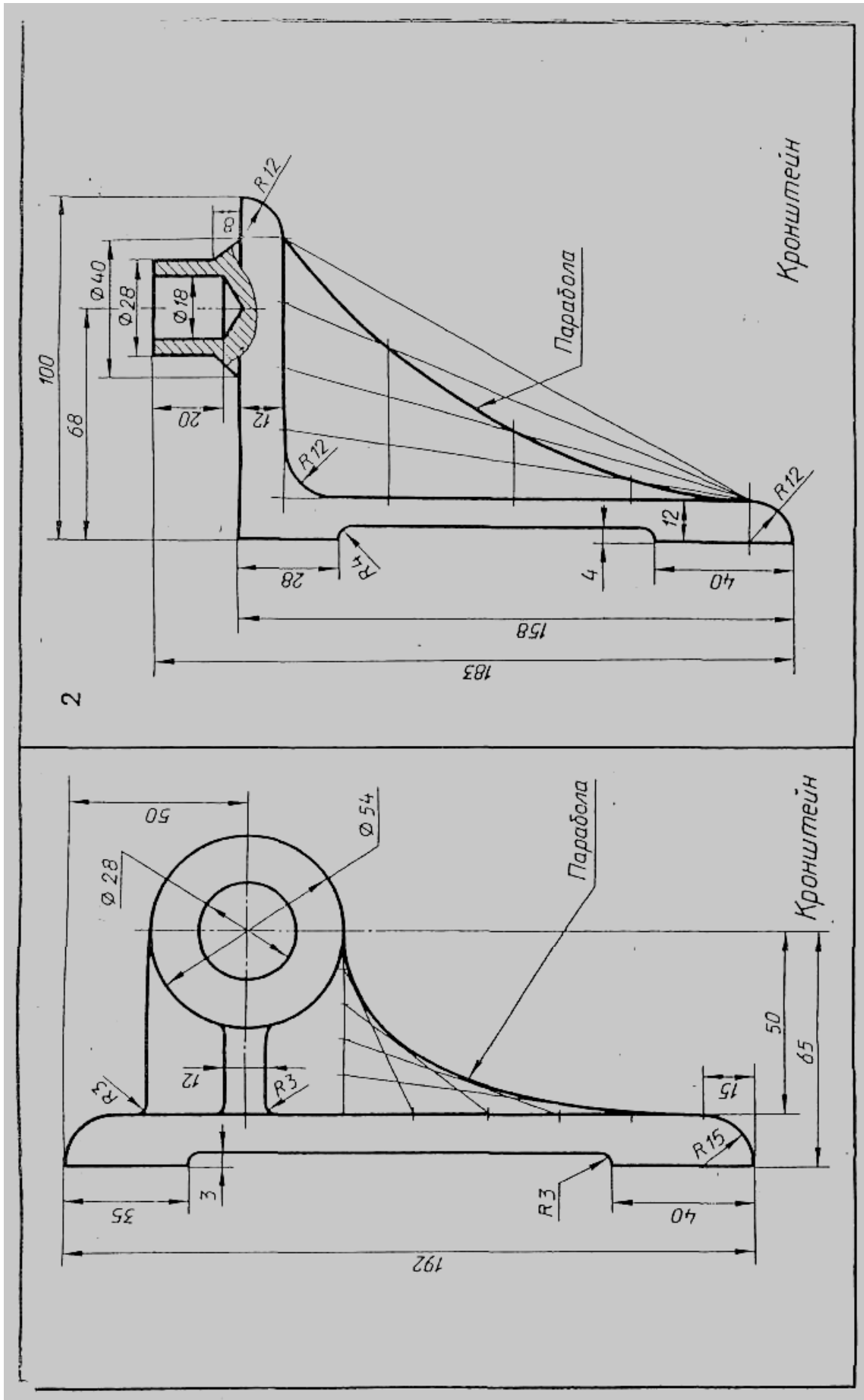


Рисунок 9 - (к листу 2)

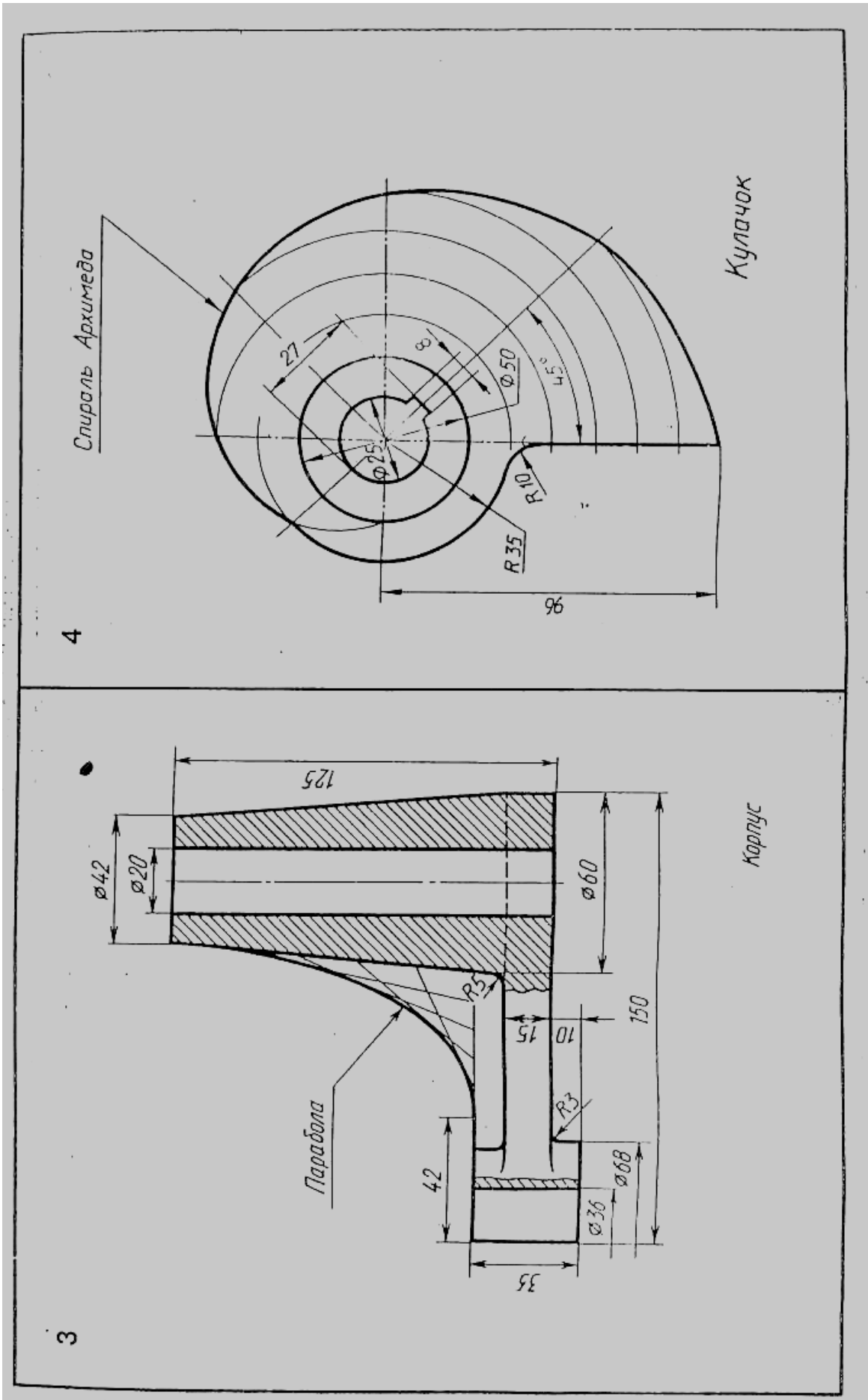


Рисунок 9 – (продолжение)

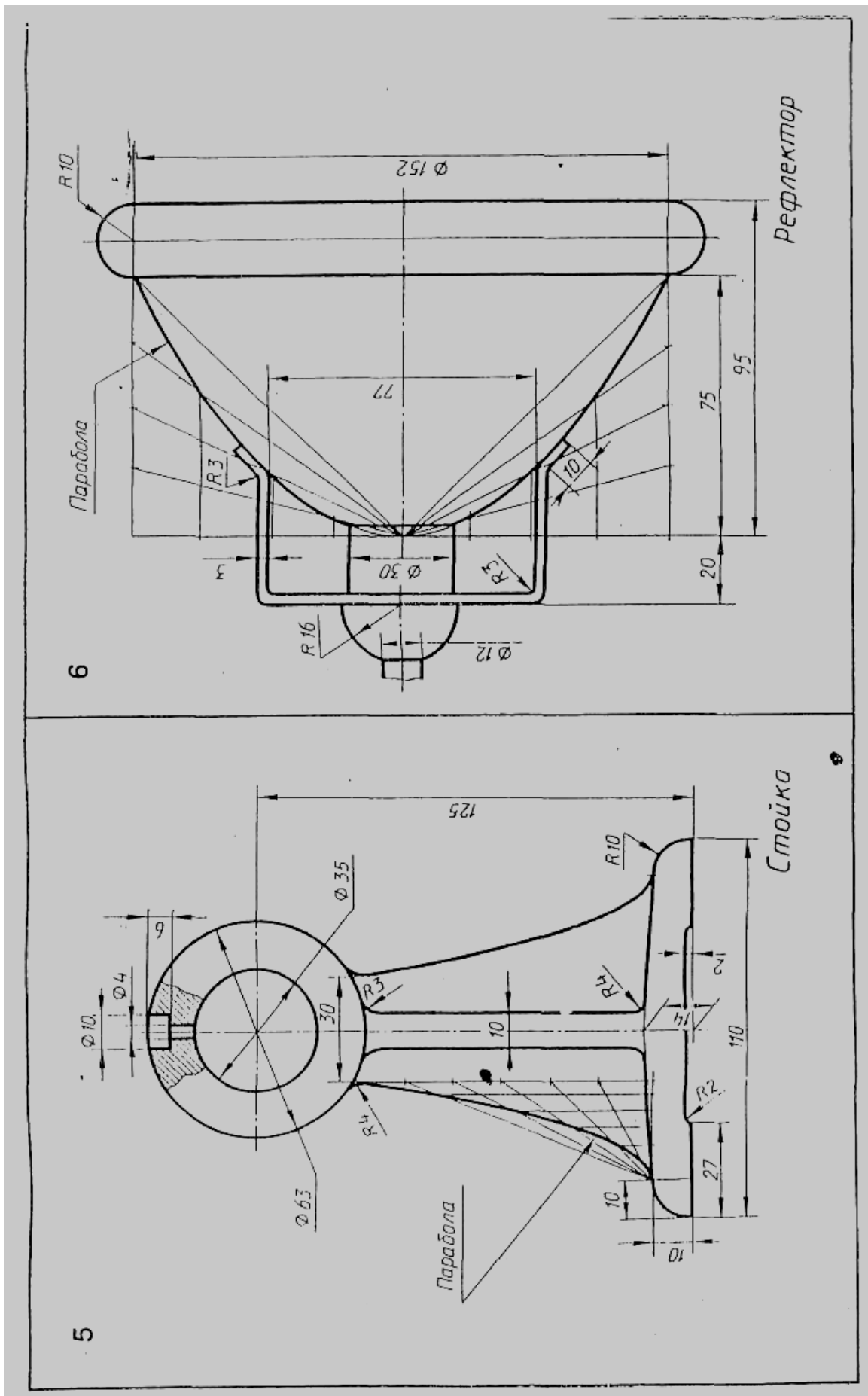


Рисунок 9 – (продолжение)

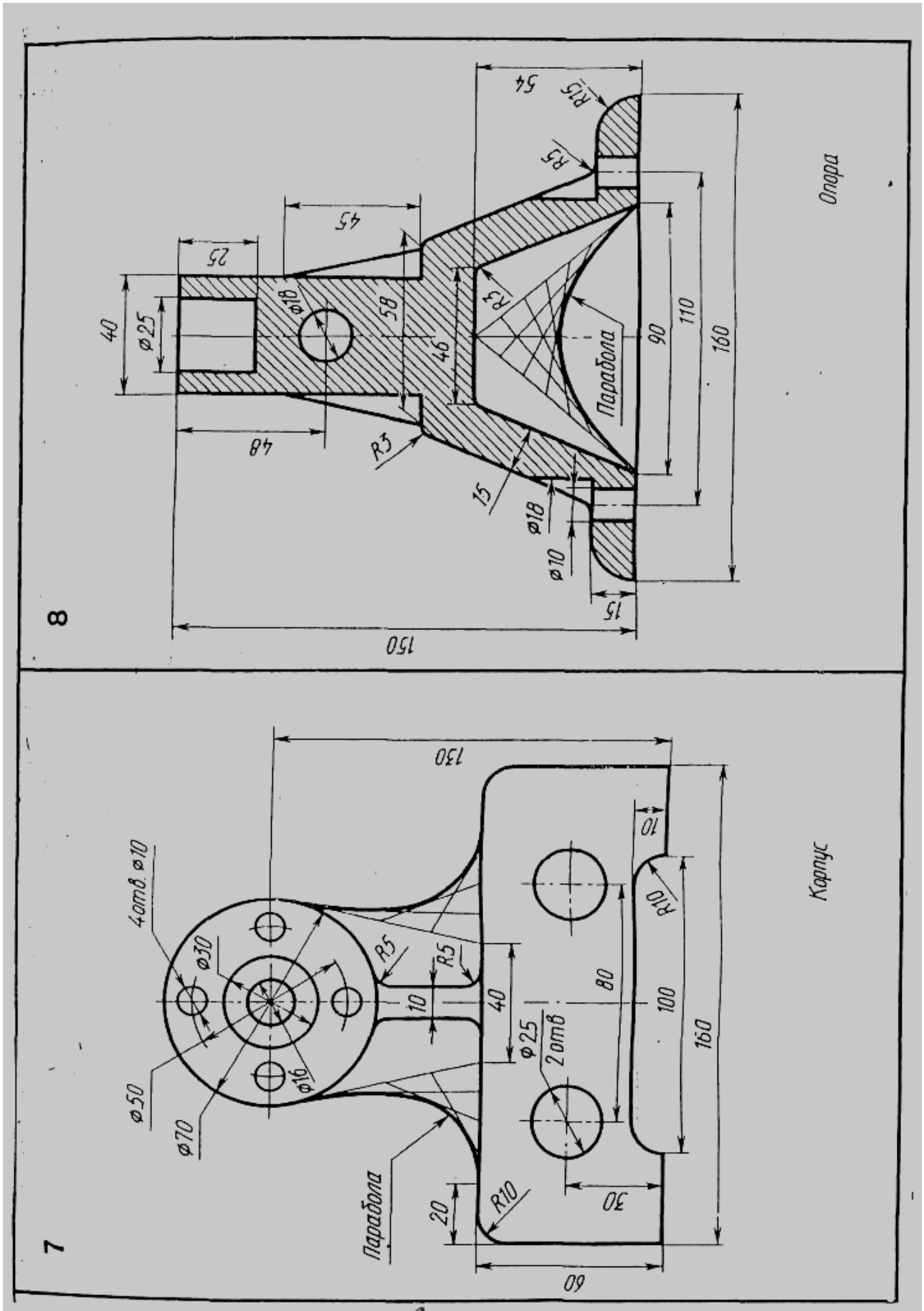


Рисунок 9 – (продолжение)

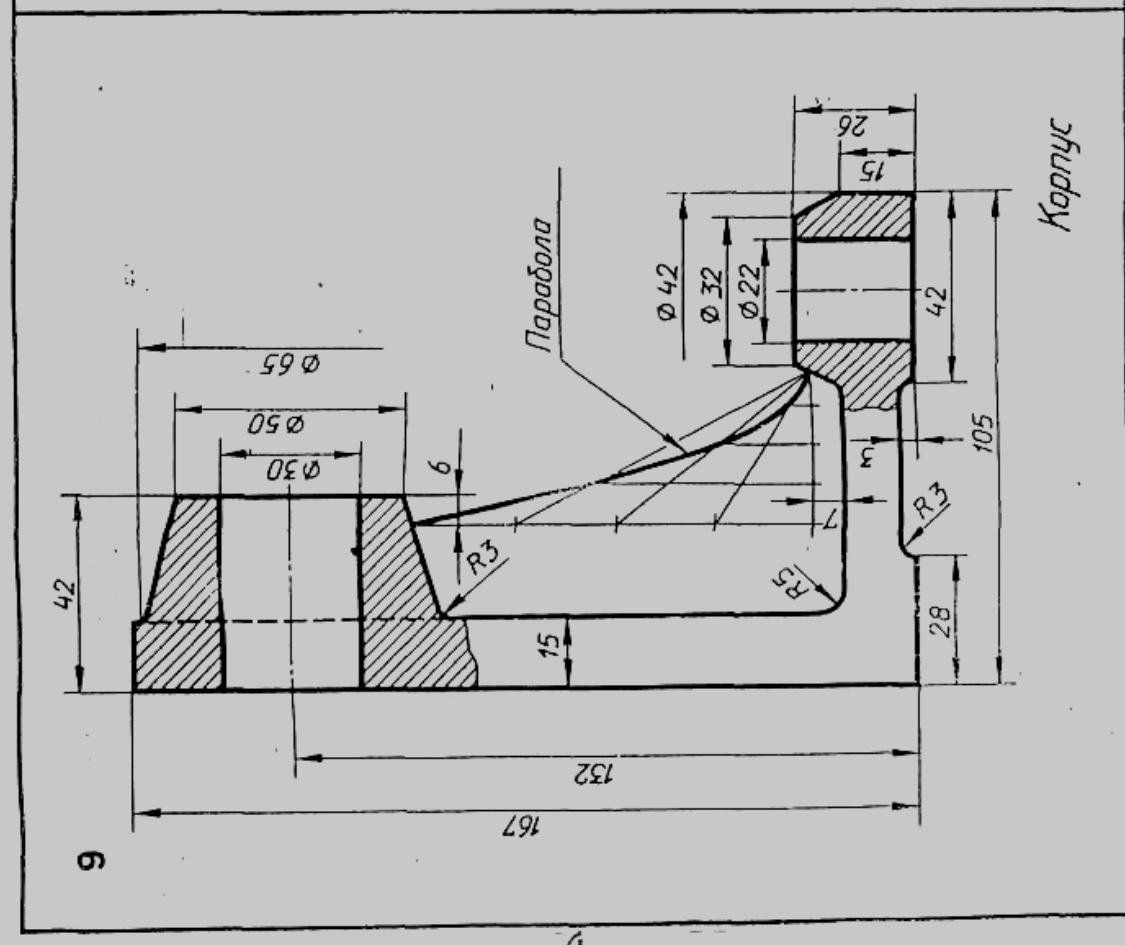
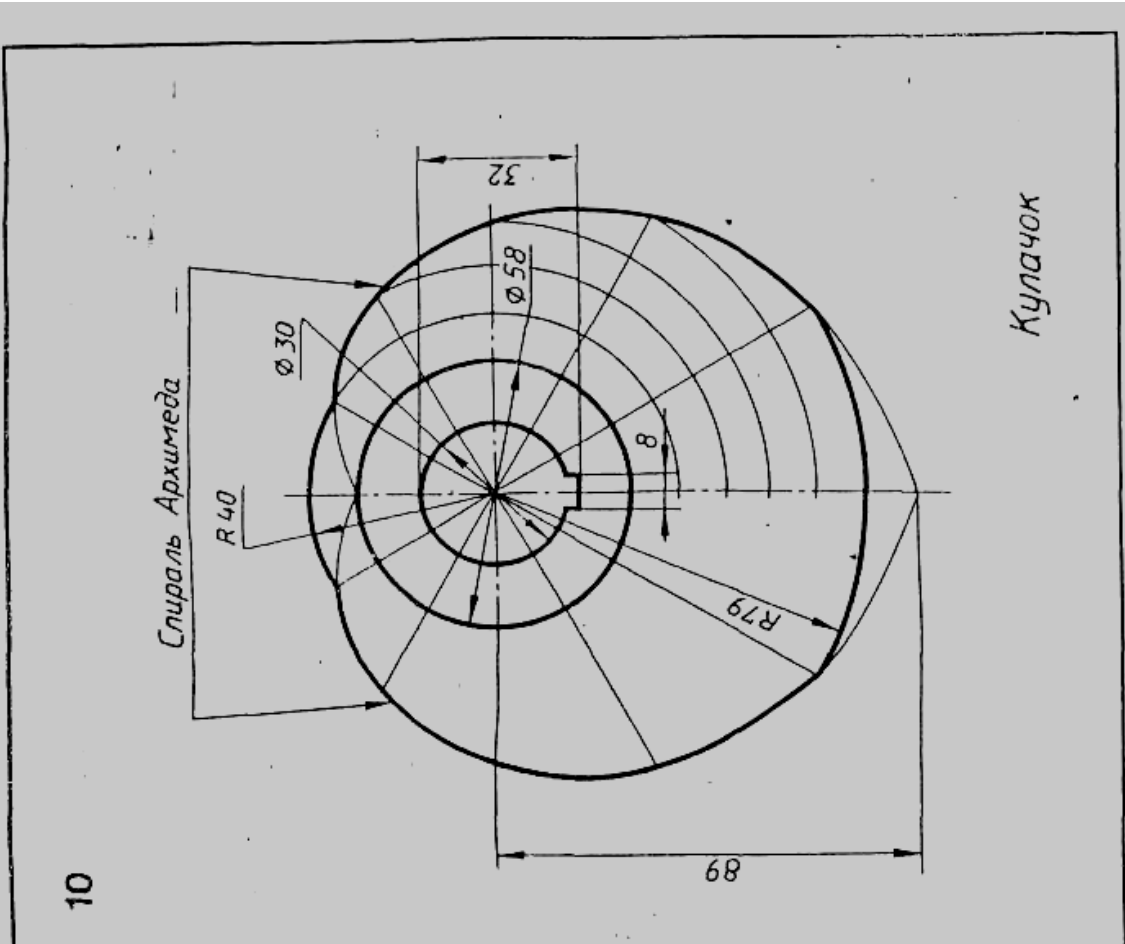


Рисунок 9 – (продолжение)

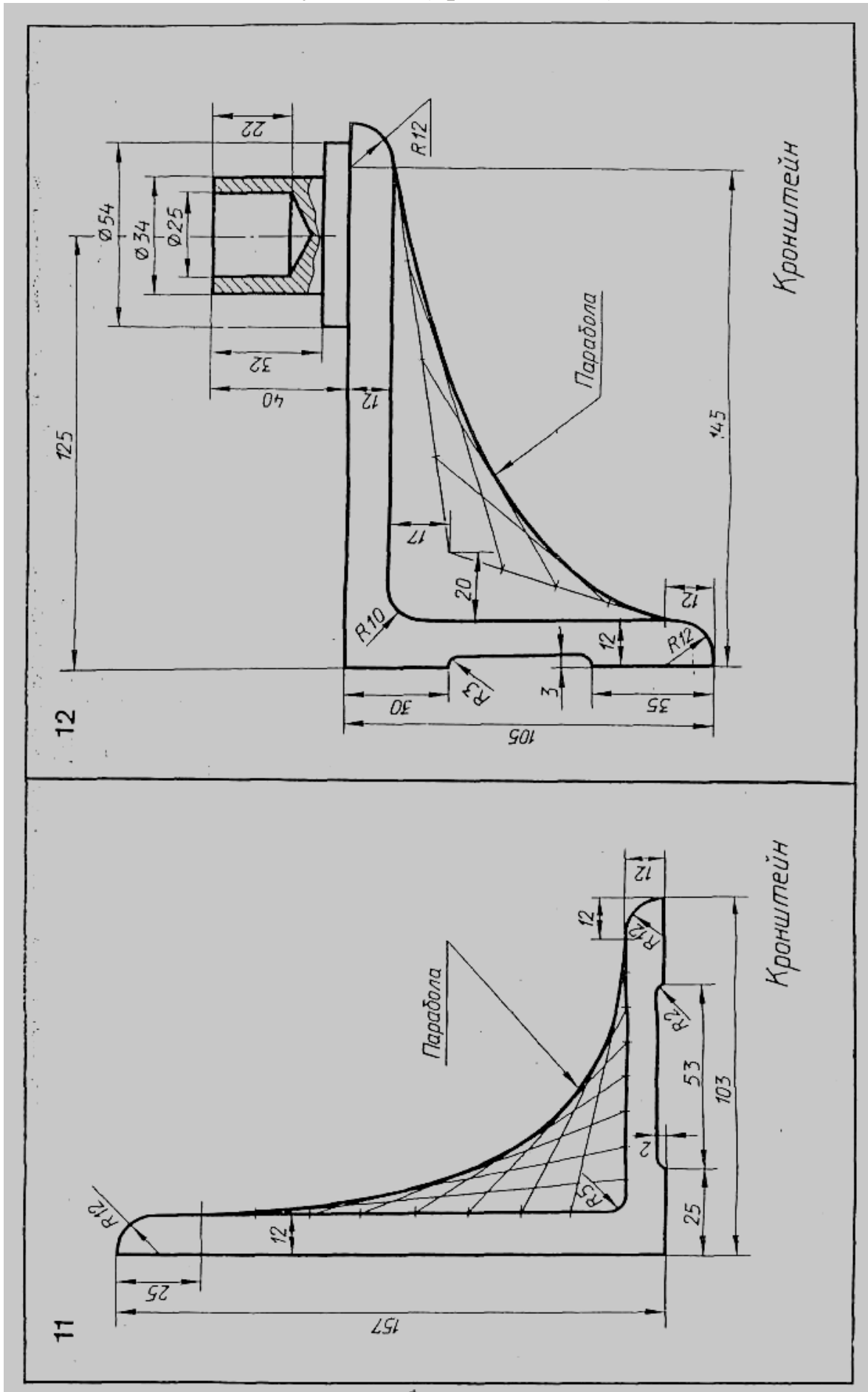
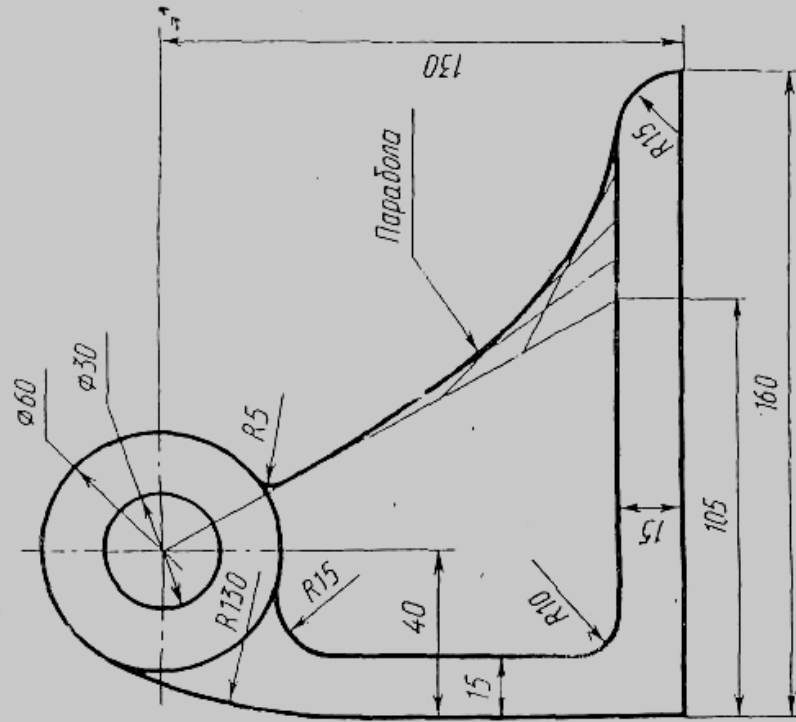


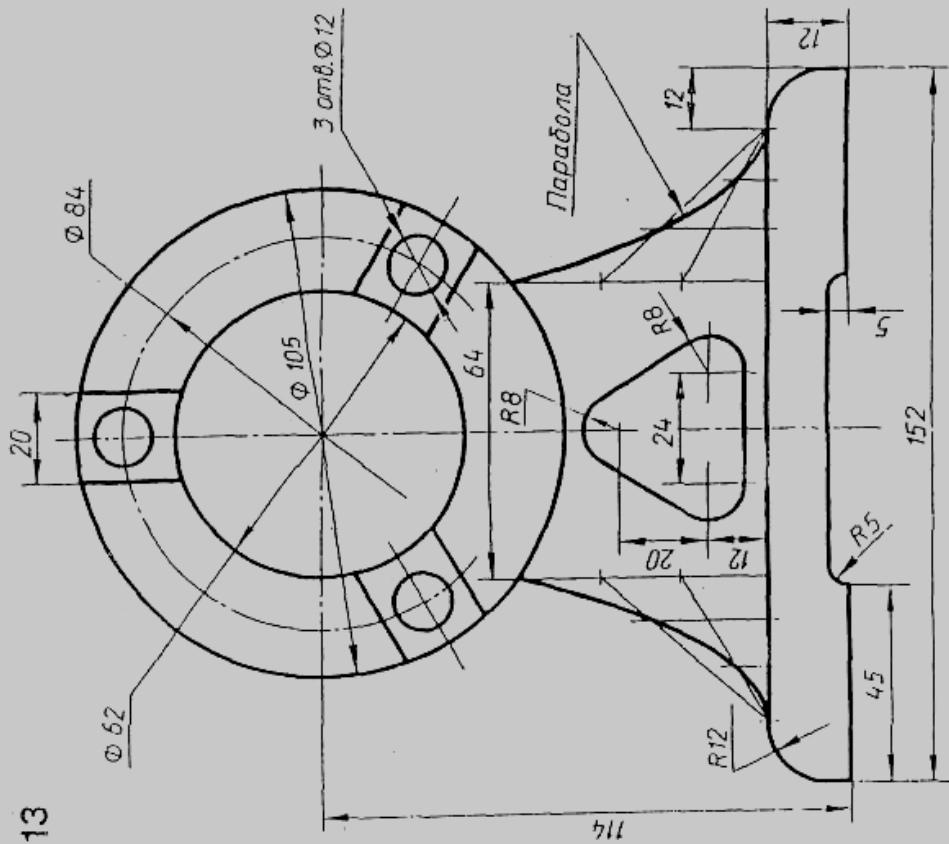
Рисунок 9 – (продолжение)

14



Σταύρα

13



Κορυφή

Рисунок 9 – (продолжение)

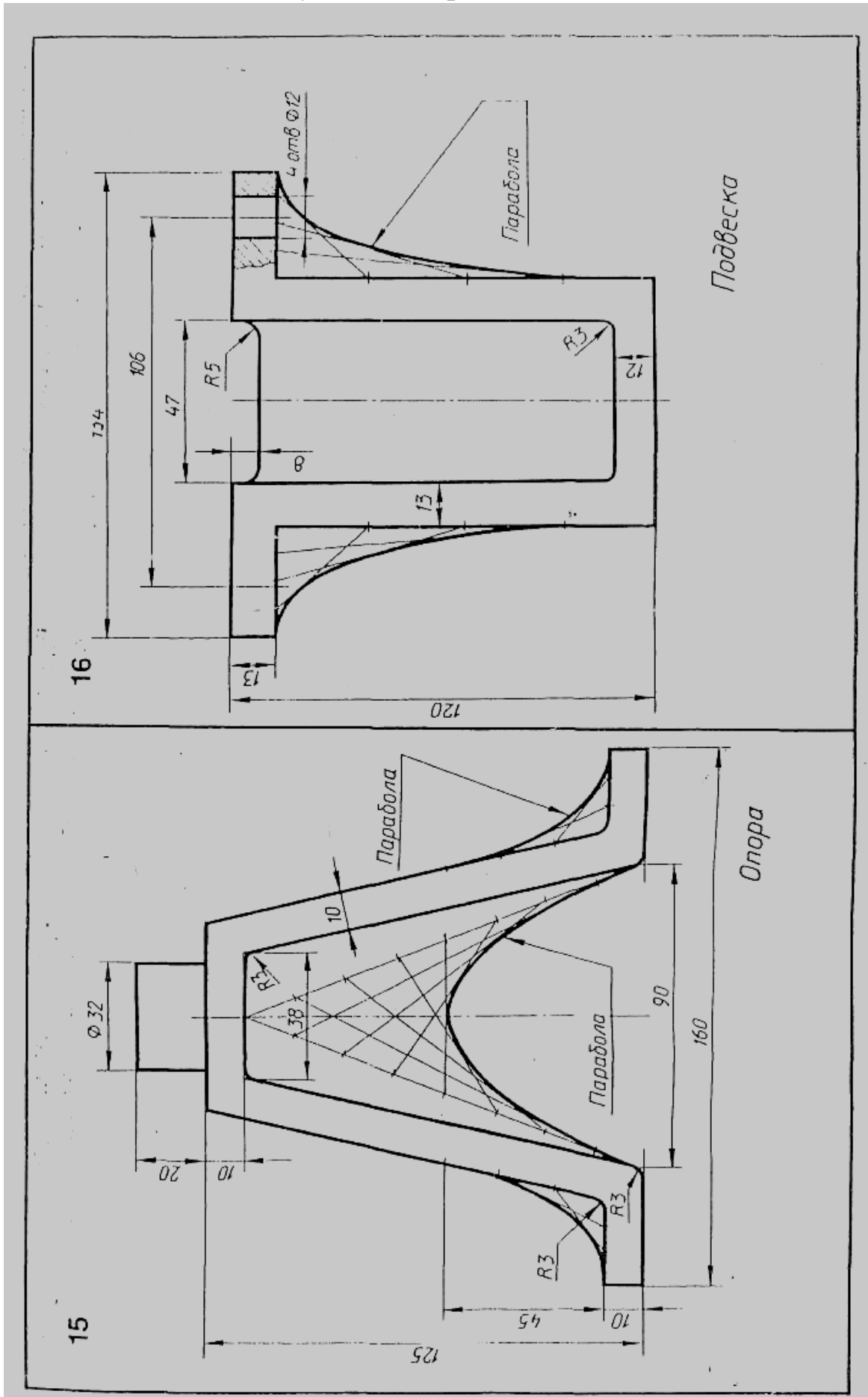
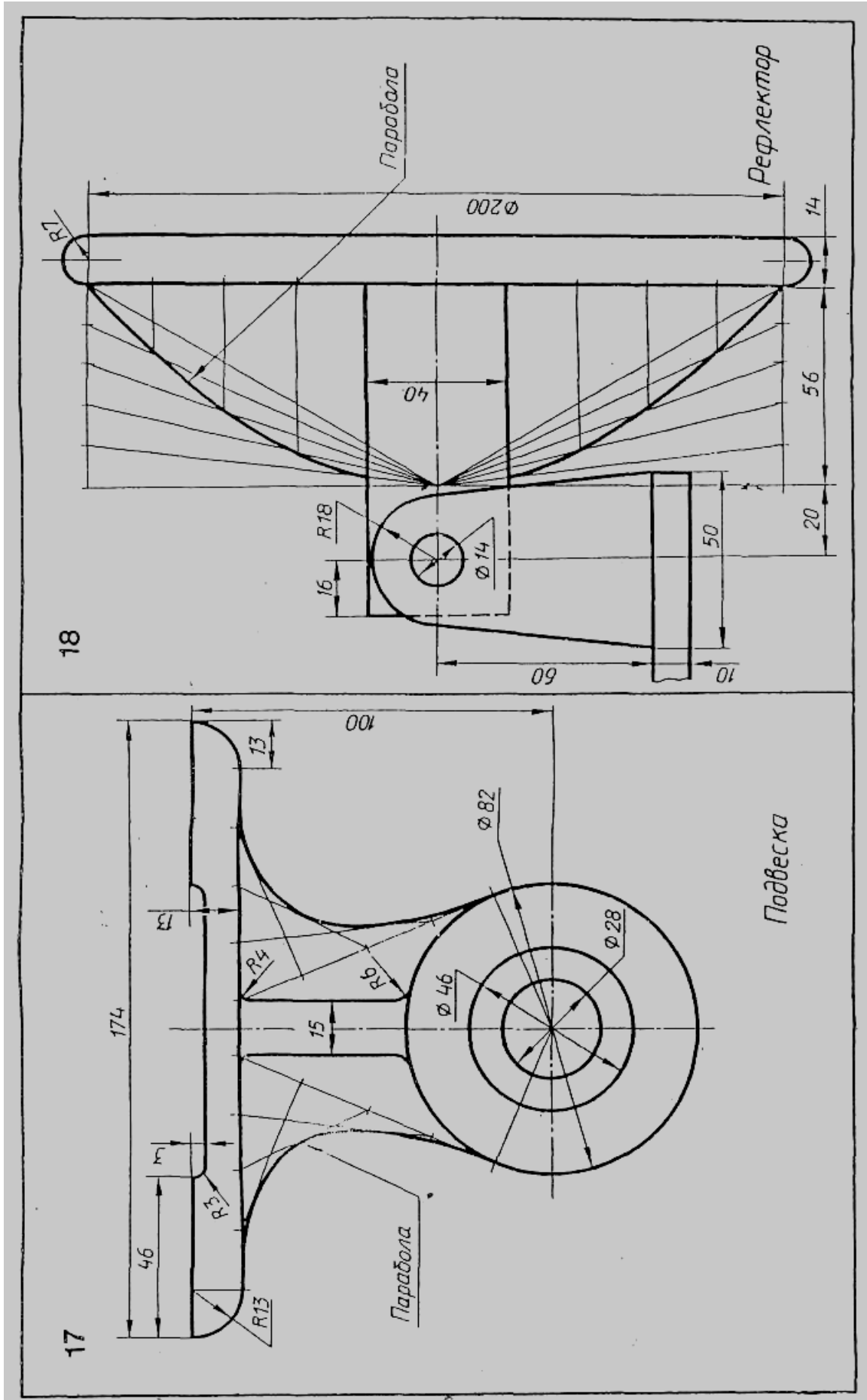


Рисунок 9 – (продолжение)



Лист 3

Содержание листа. На листе 3 выполняют комплексный чертеж в трех проекциях двух пересекающихся призм с построением линии пересечения их поверхностей. Варианты заданий приведены в таблице 1 и на рисунке 11. Образец выполнения листа показан на рисунке 10.

Форма большинства технических деталей представляет собой сочетание различных геометрических тел. Пересекаясь между собой, эти тела образуют на поверхности детали в местах пересечения различные прямые или кривые линии - линии пересечения поверхностей. Для построения линии пересечения нужно найти те точки, которые одновременно принадлежали бы и одной и другой поверхностям. Линию пересечения поверхностей многогранников строят по точкам пересечения ребер одного многогранника с гранями другого многогранника.

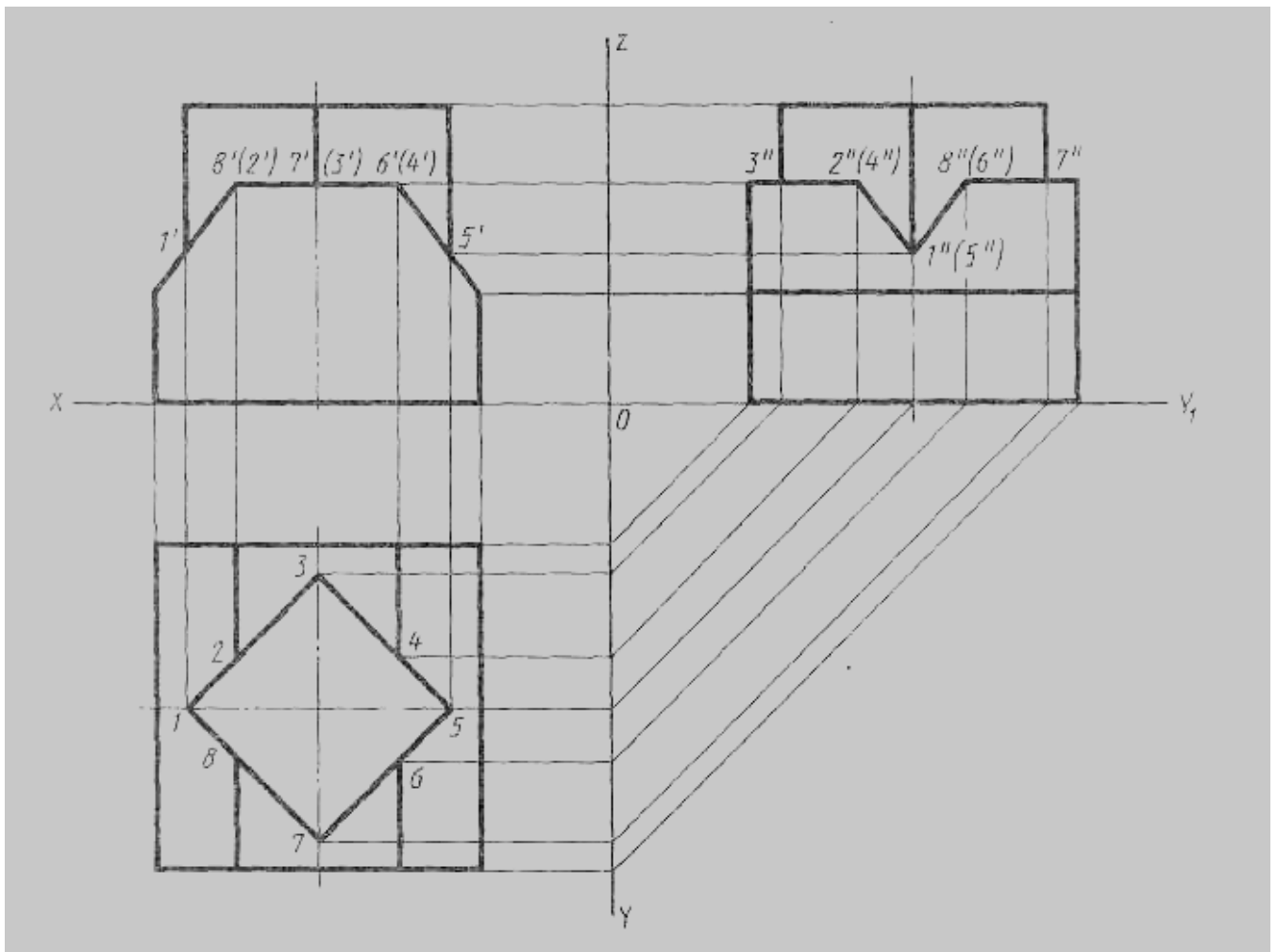


Рисунок 10 – Образец выполнения листа 3

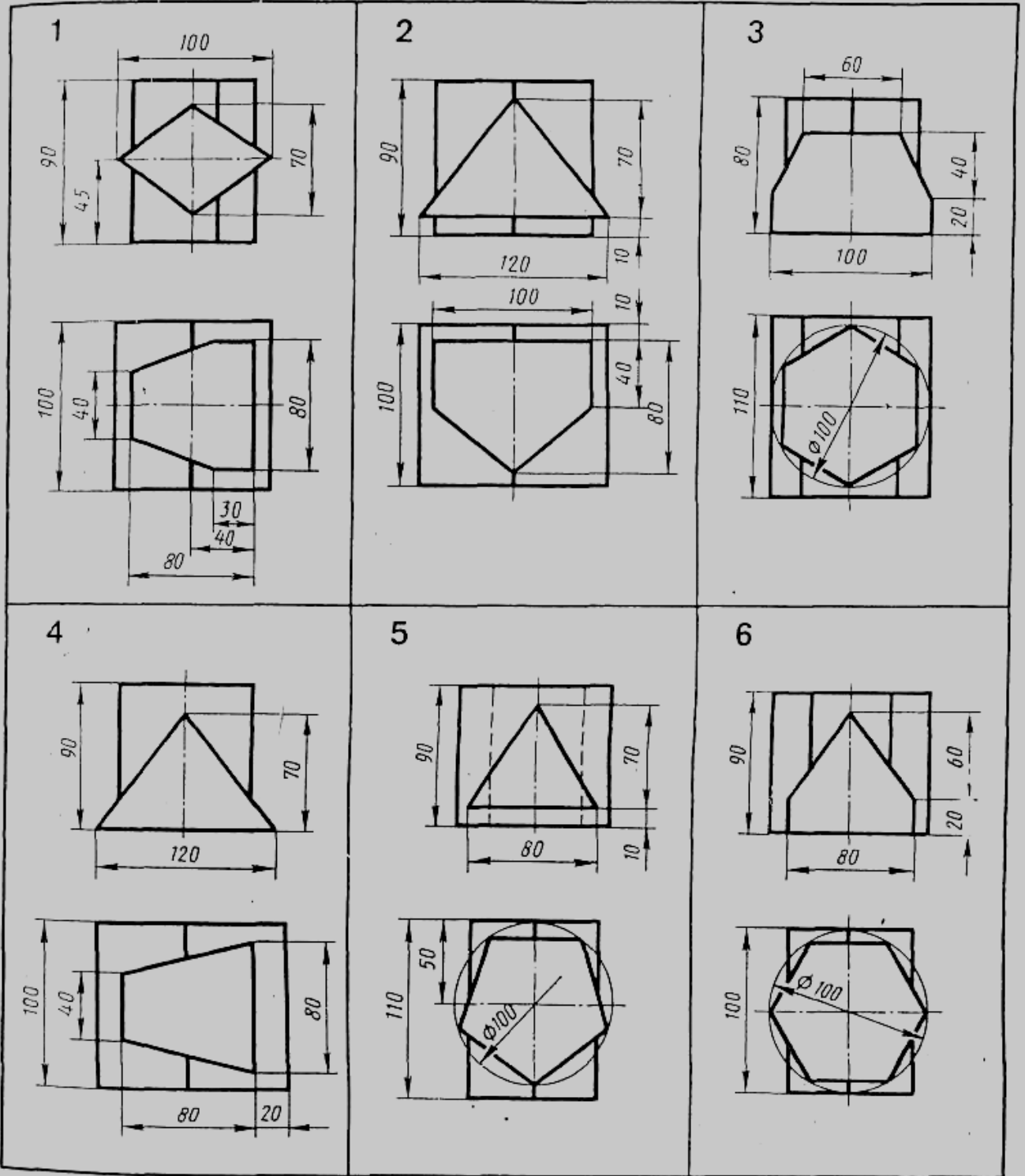


Рисунок 11 – (к листу 3)

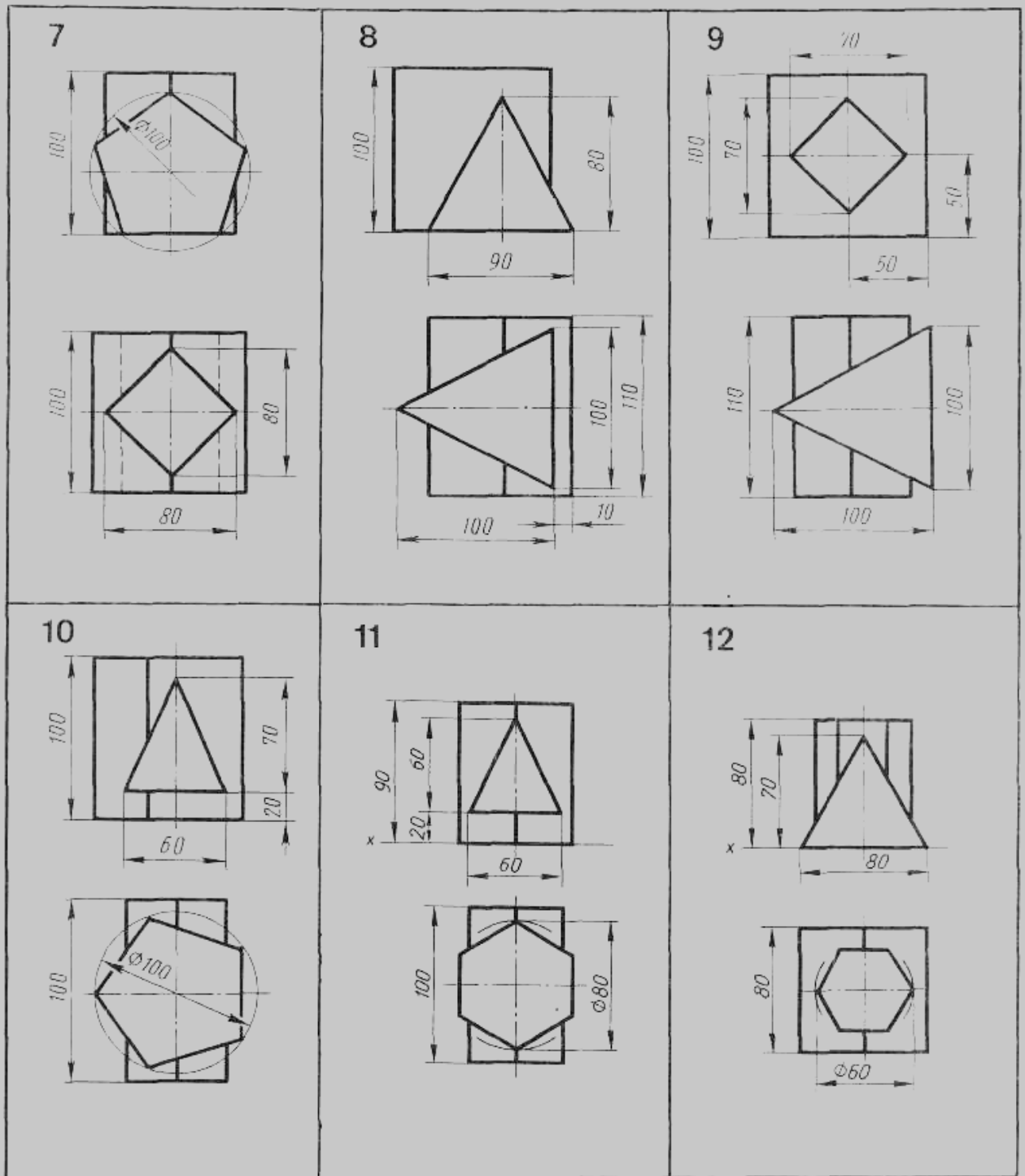


Рисунок 11 – (продолжение)

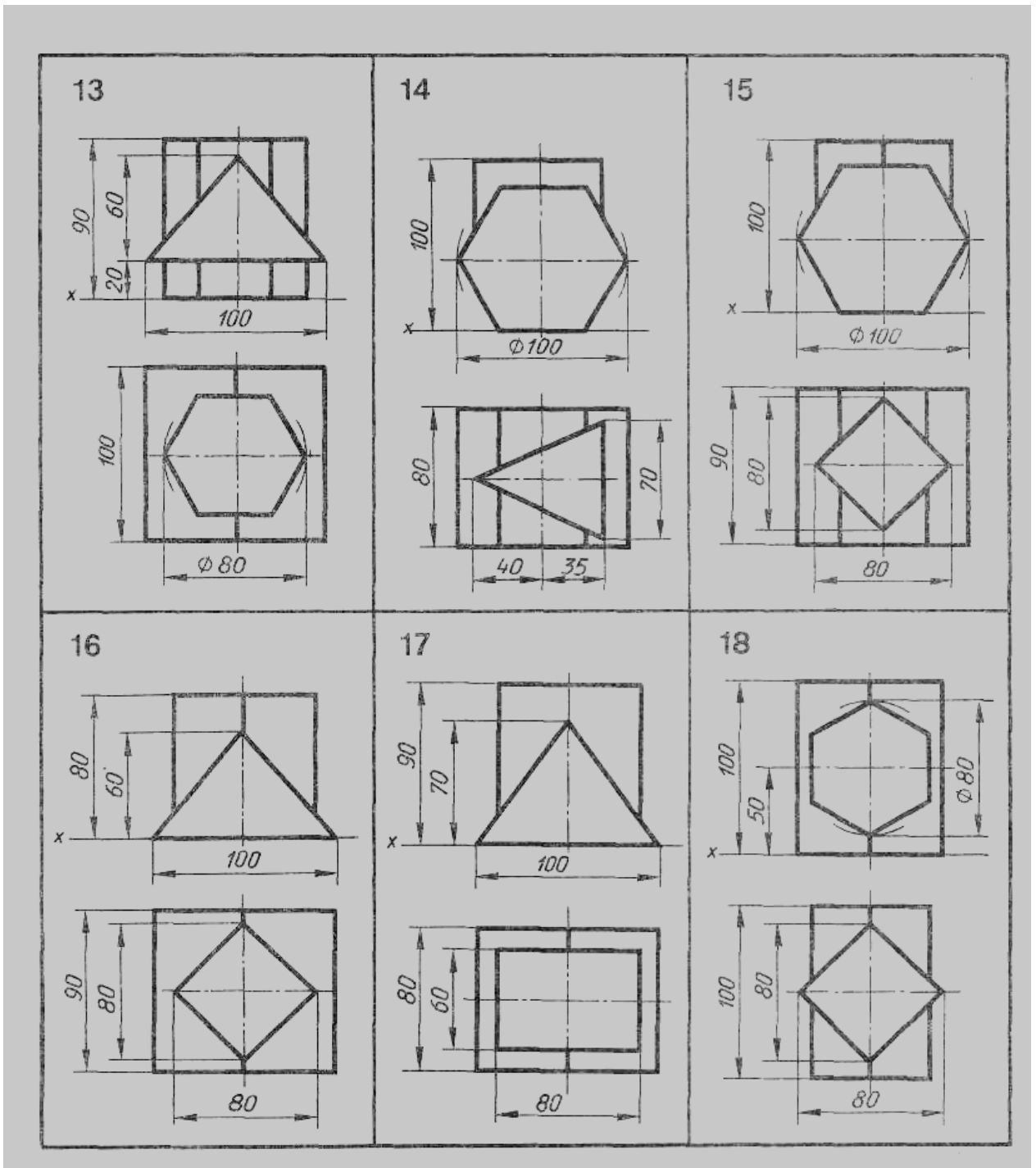


Рисунок 11 – (продолжение)

Лист 4

Содержание листа. На листе 4 выполняют комплексный чертеж детали, определив третий вид по двум заданным, строят аксонометрическую проекцию, наносят размеры. Варианты заданий приведены в таблице 1 и на рисунке 13.

Образец выполнения листа показан на рисунке 12.

Деталь должна быть вычерчена в трех видах с применением целесообразных разрезов и нанесением размеров. Приступая к выполнению листа 4, учащиеся должны изучить правила построения разрезов (горизонтальных, фронтальных, профильных).

Для построения третьей проекции по двум заданным нужно сначала хорошо представить себе форму детали в целом. Для этого необходимо выяснить, какие элементарные геометрические тела составляют данную деталь, мысленно расчленив деталь на составляющие ее геометрические тела, представить себе, как эти тела будут изображаться в соответствующей третьей проекции. Для того, чтобы правильно понять форму детали, необходимо две данные ее проекции рассматривать одновременно, т.е. найти какой-либо элемент на фронтальной проекции, посмотреть, как он проецируется на горизонтальной проекции.

В основе чтения чертежа лежит умение учащегося по двум проекциям предмета «видеть» его со всех сторон.

Для увеличения наглядности строят аксонометрическую проекцию с вырезом одной четверти.

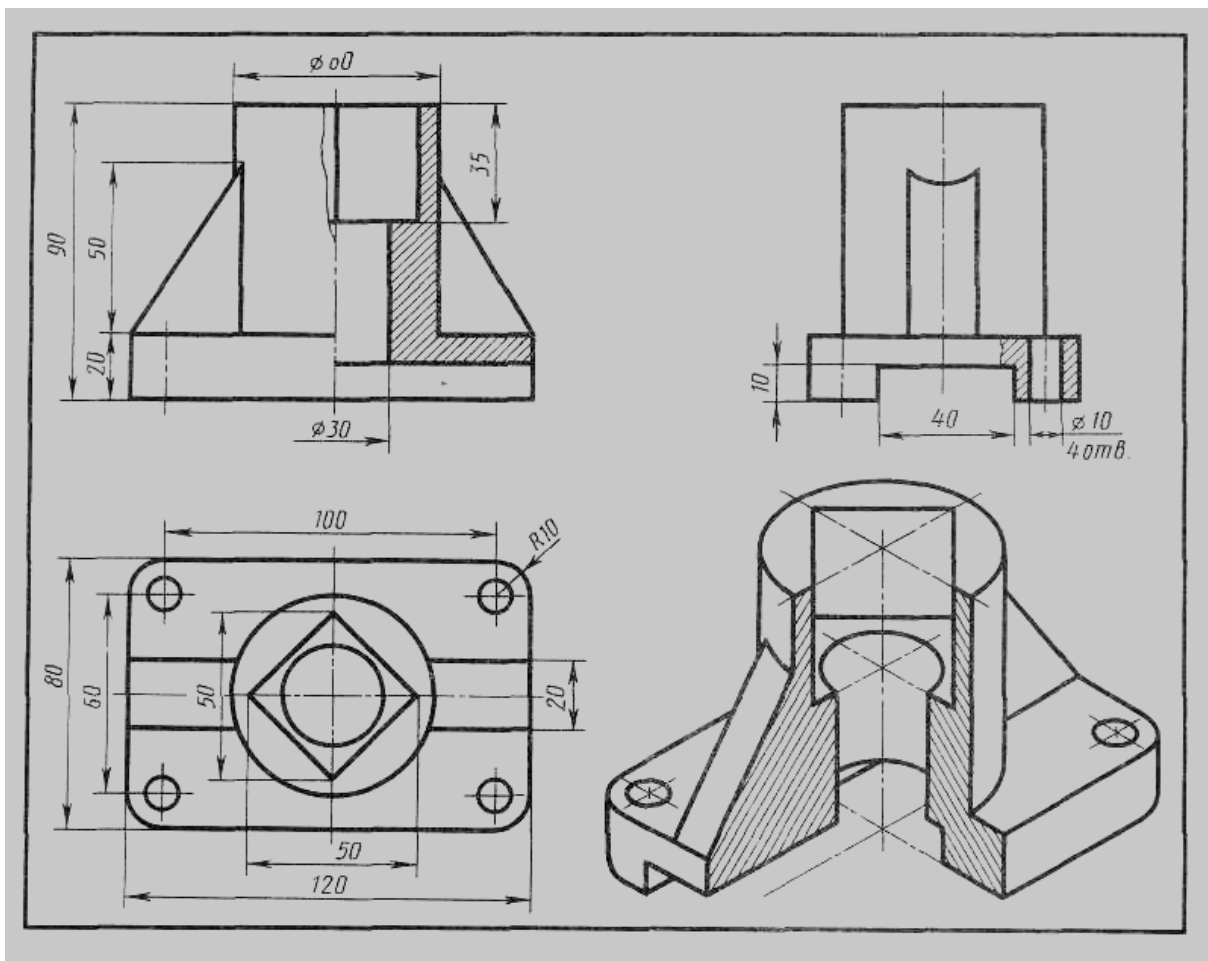
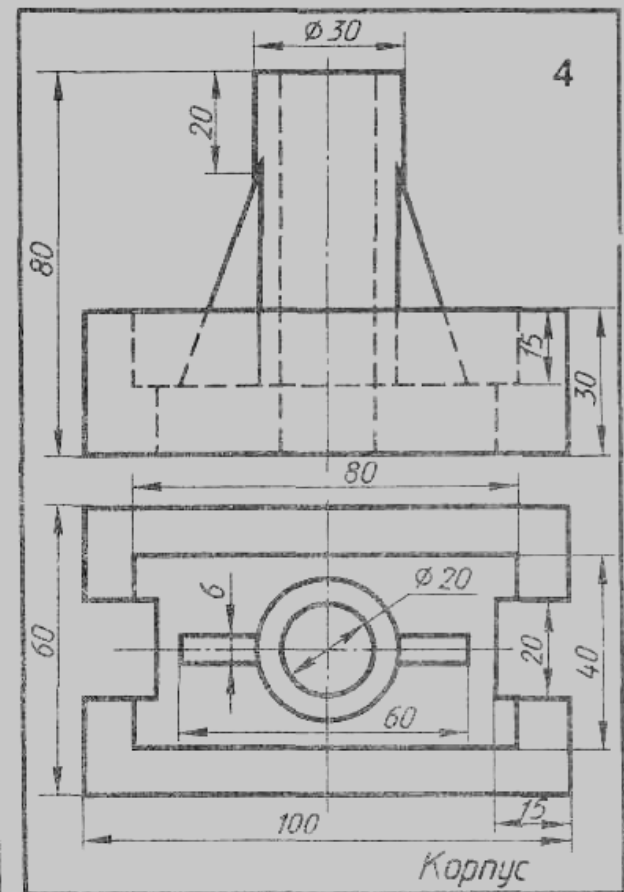
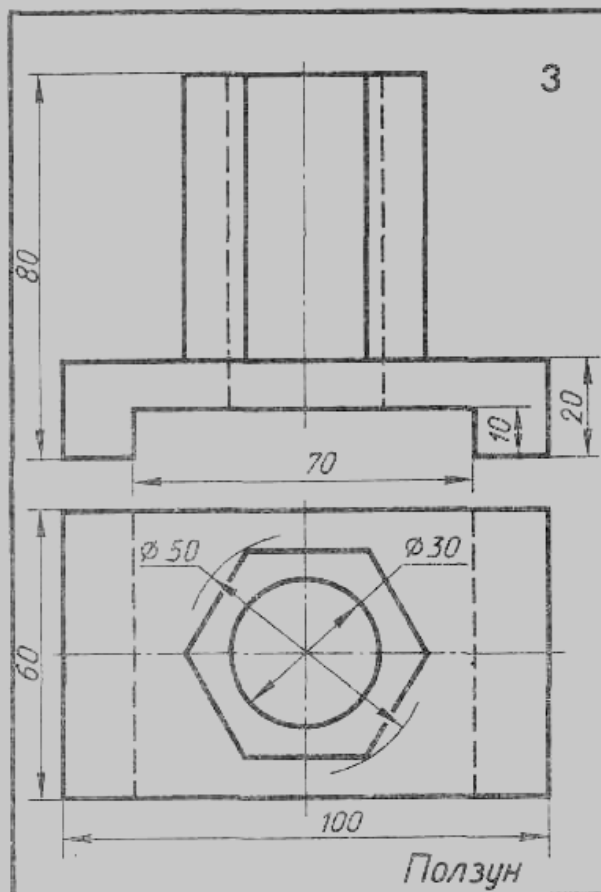
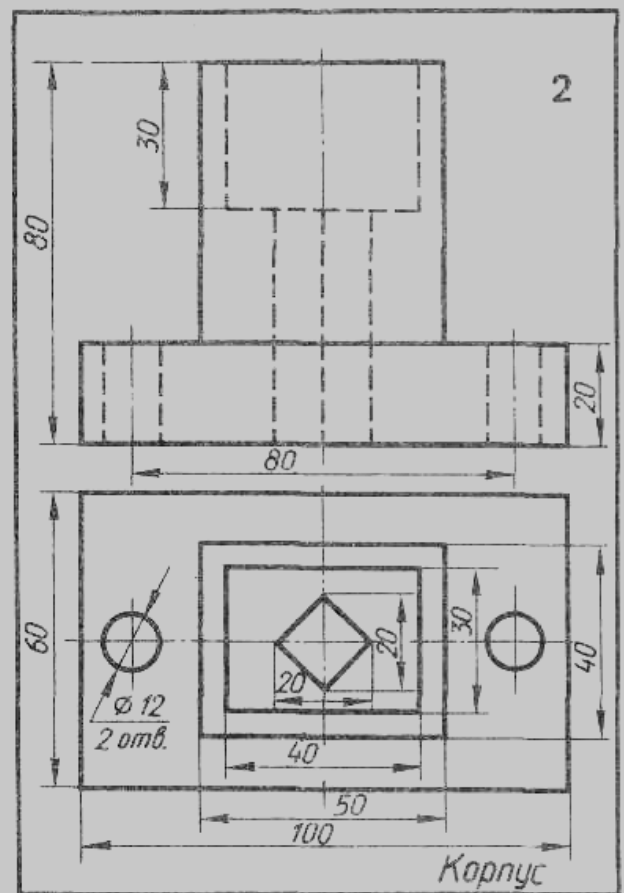
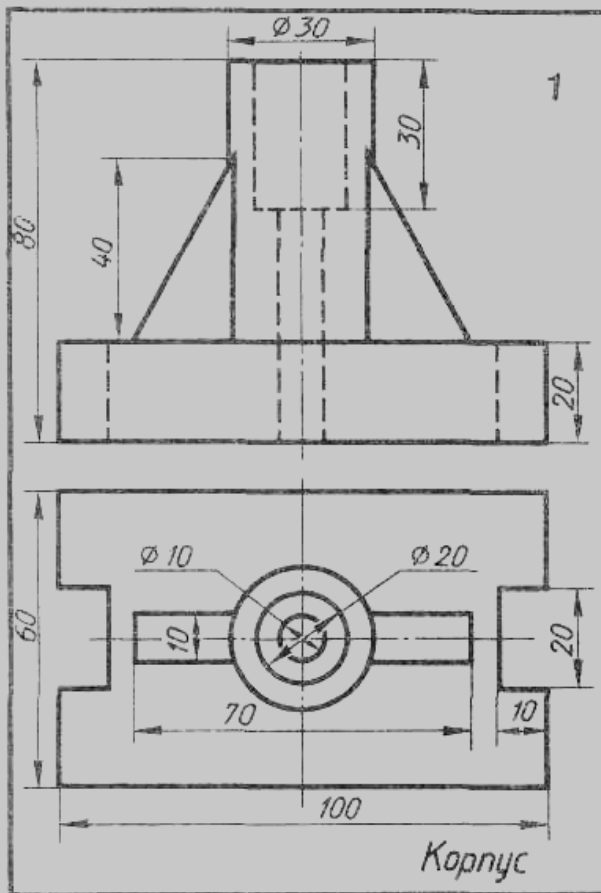


Рисунок 12 – Образец выполнения листа 4



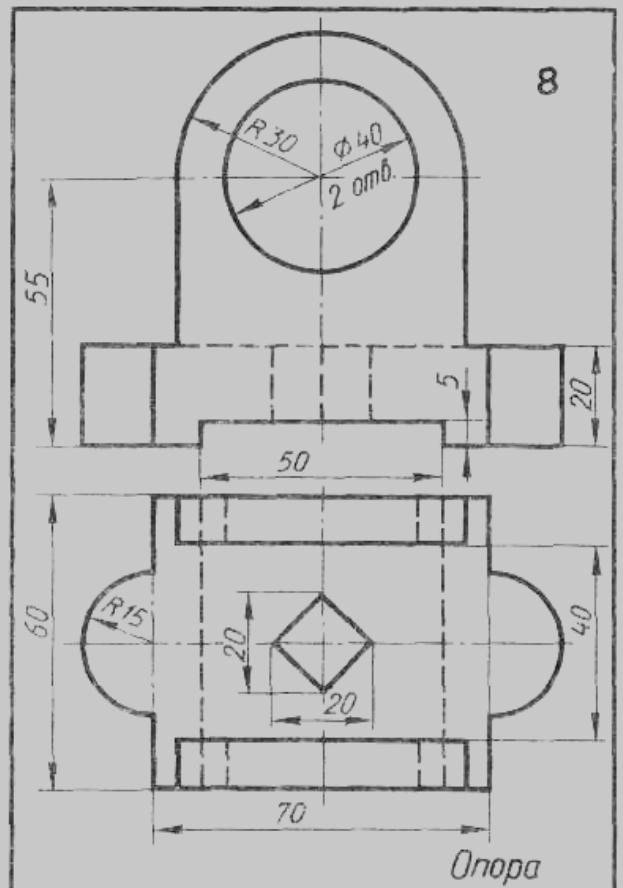
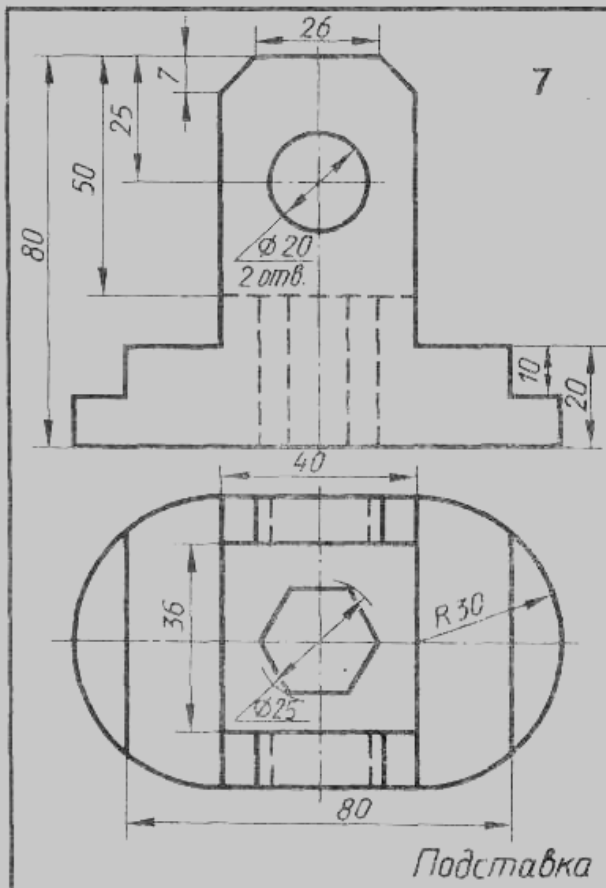
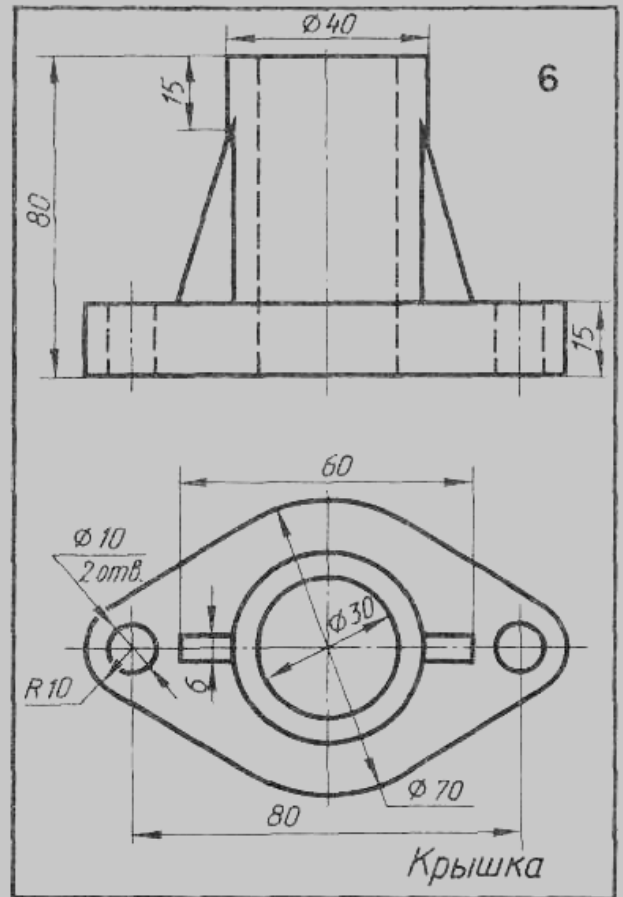
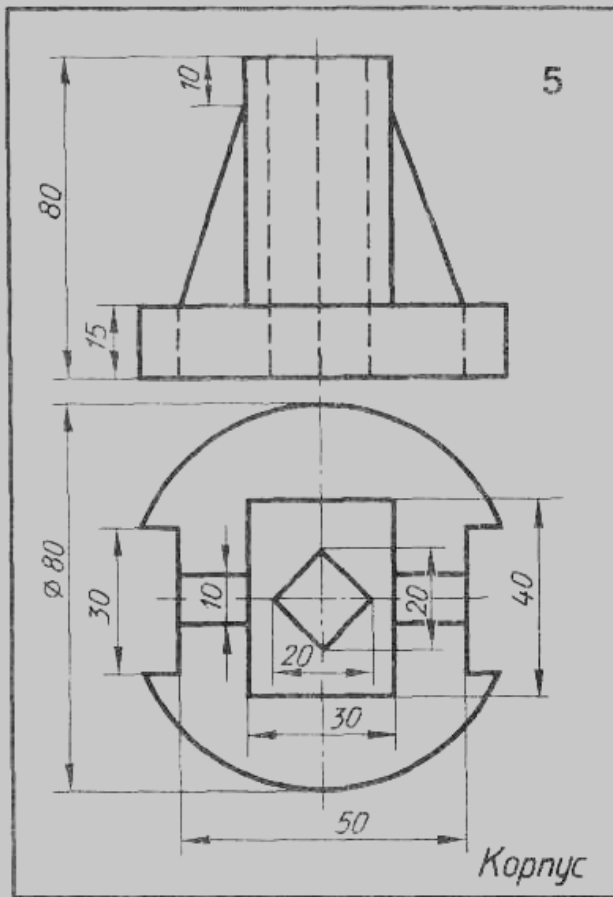


Рисунок 13 - (продолжение)

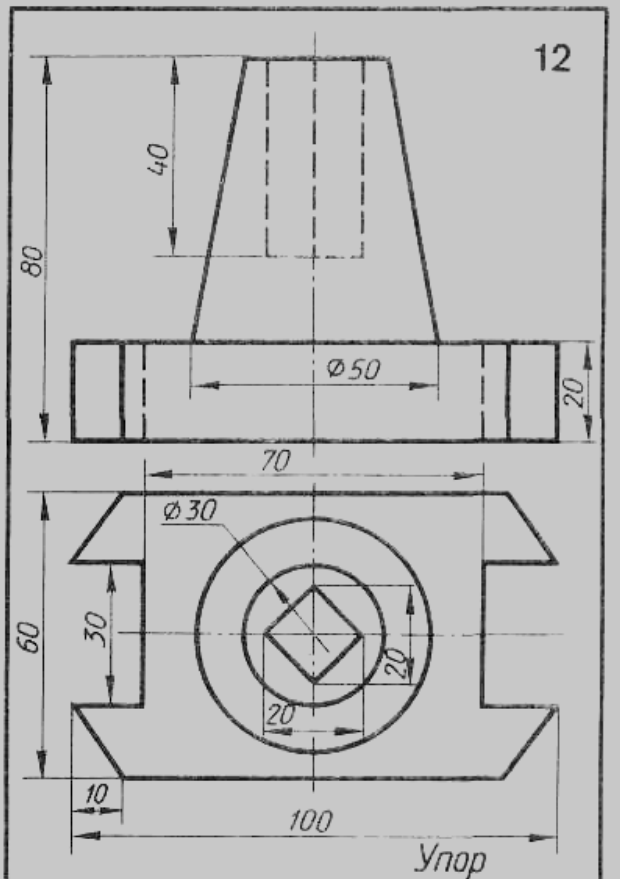
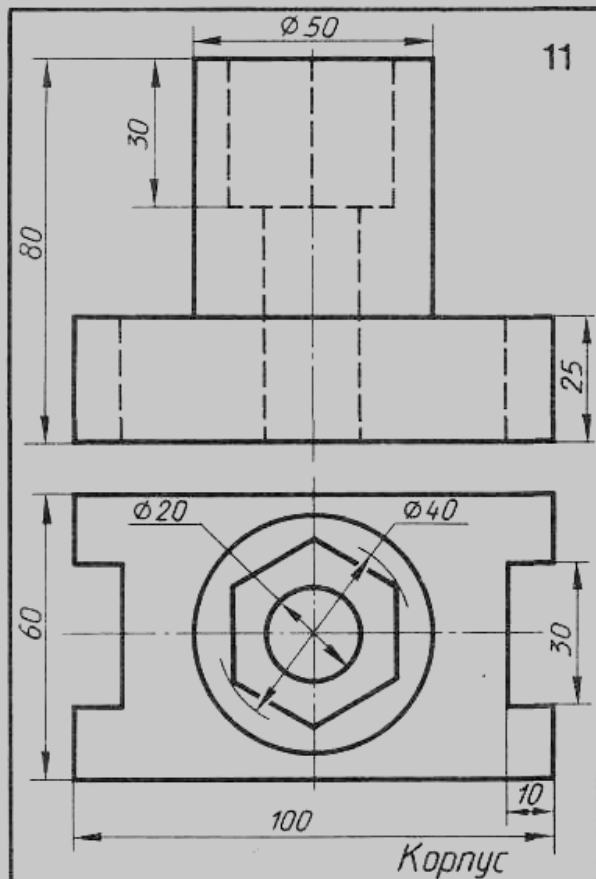
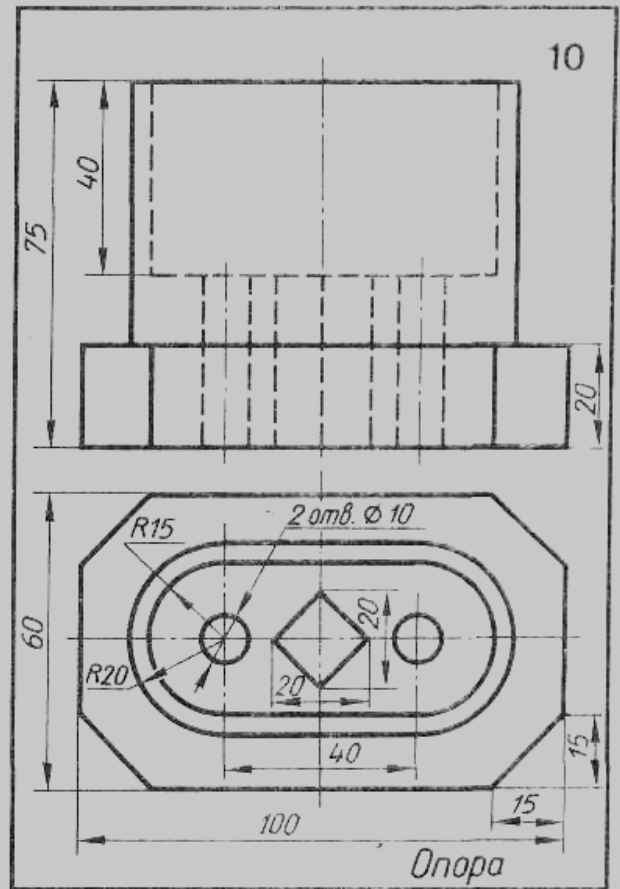
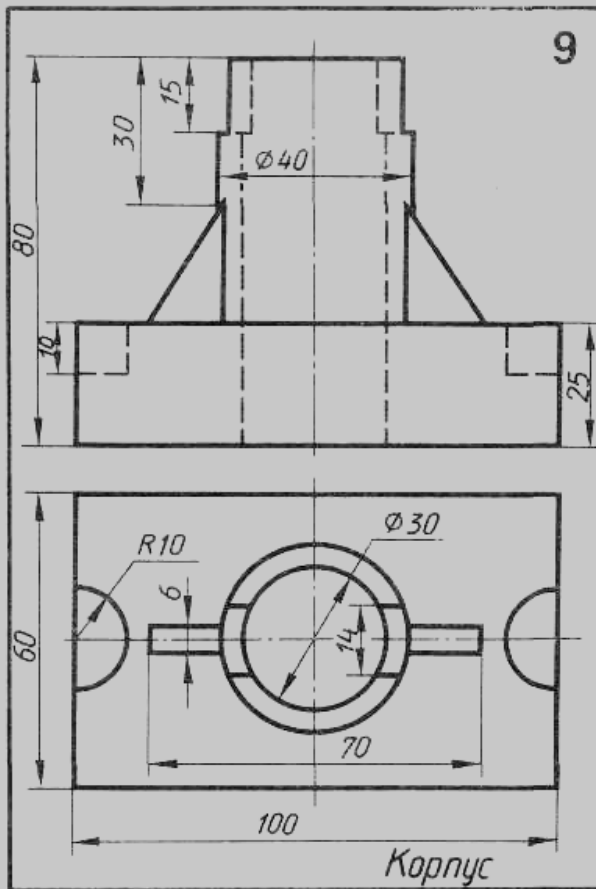


Рисунок 13 - (продолжение)

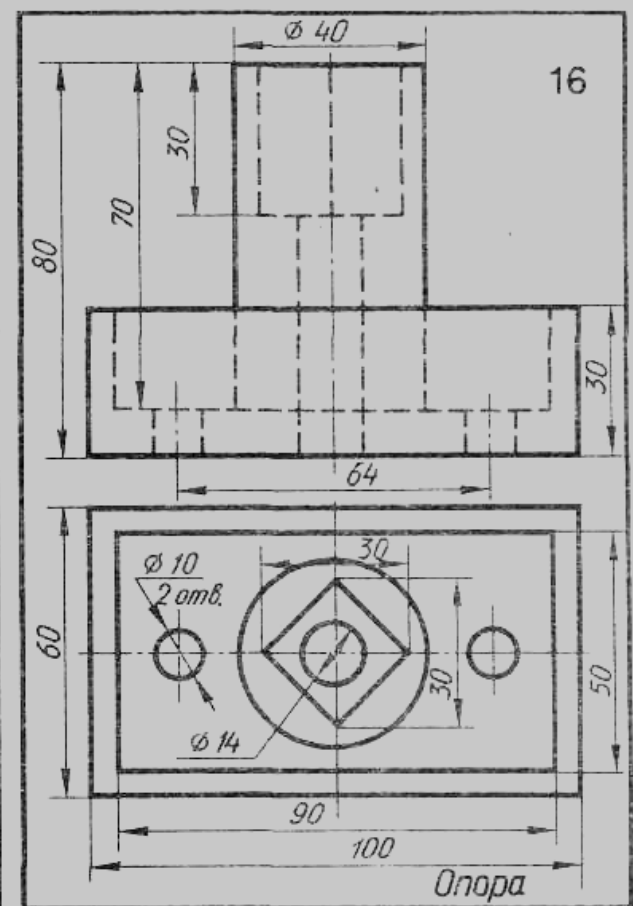
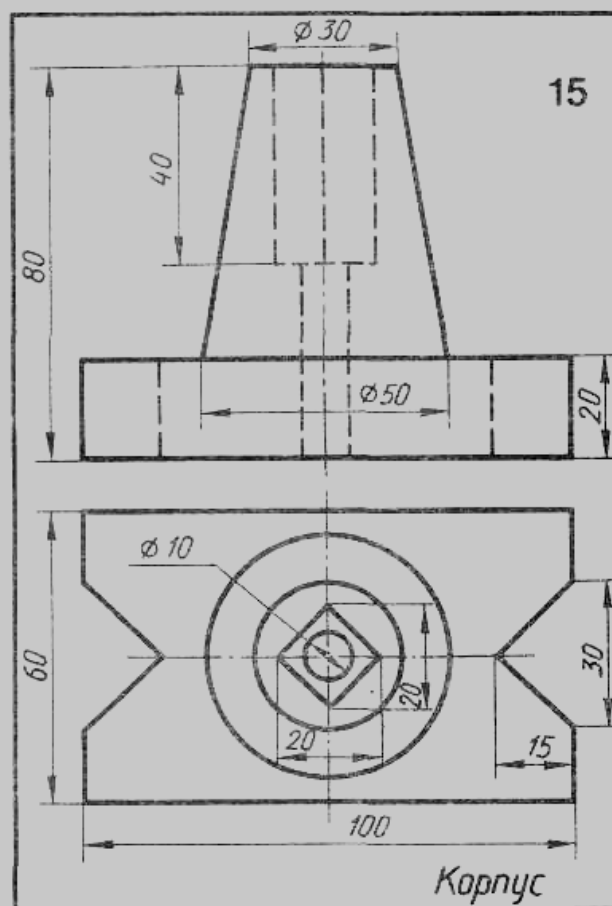
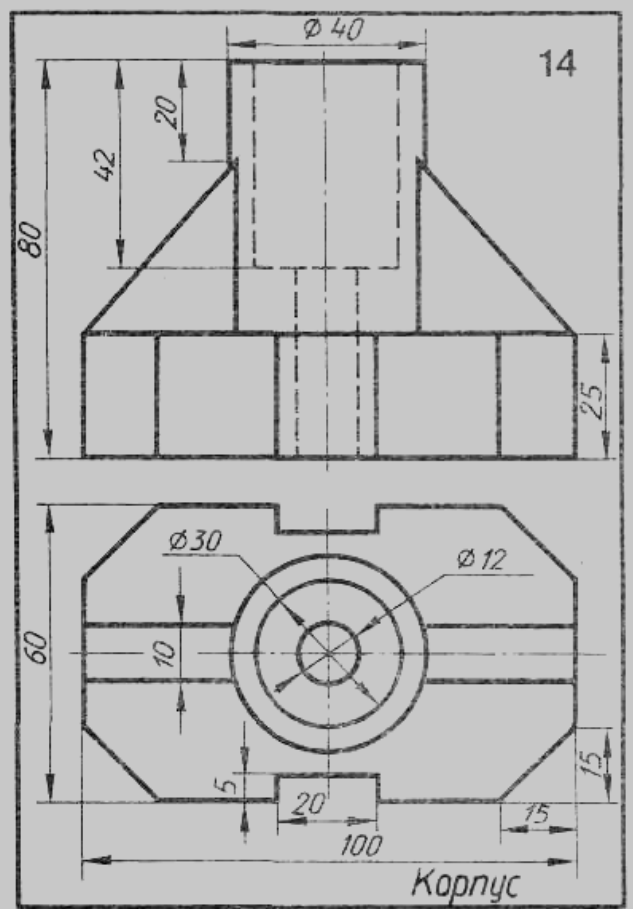
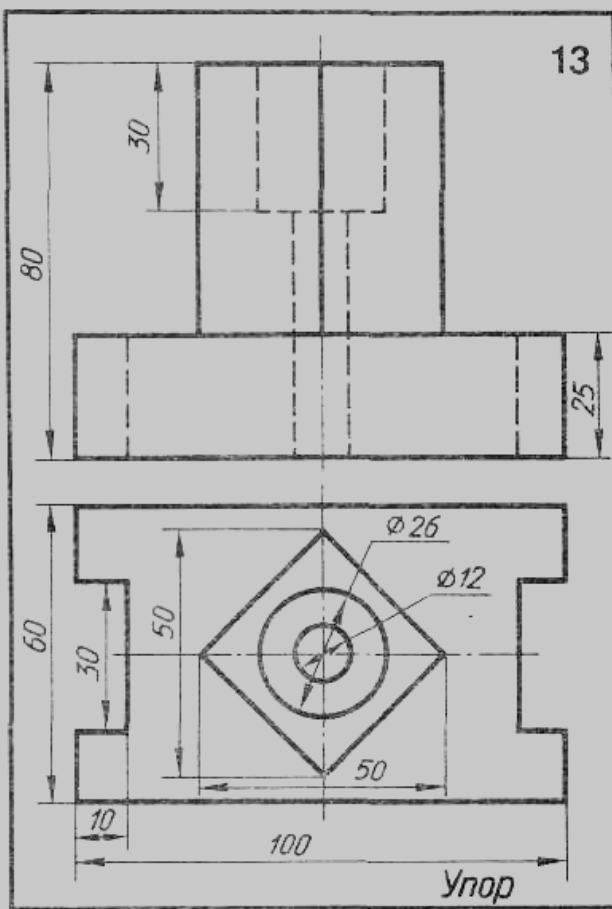


Рисунок 13 - (продолжение)

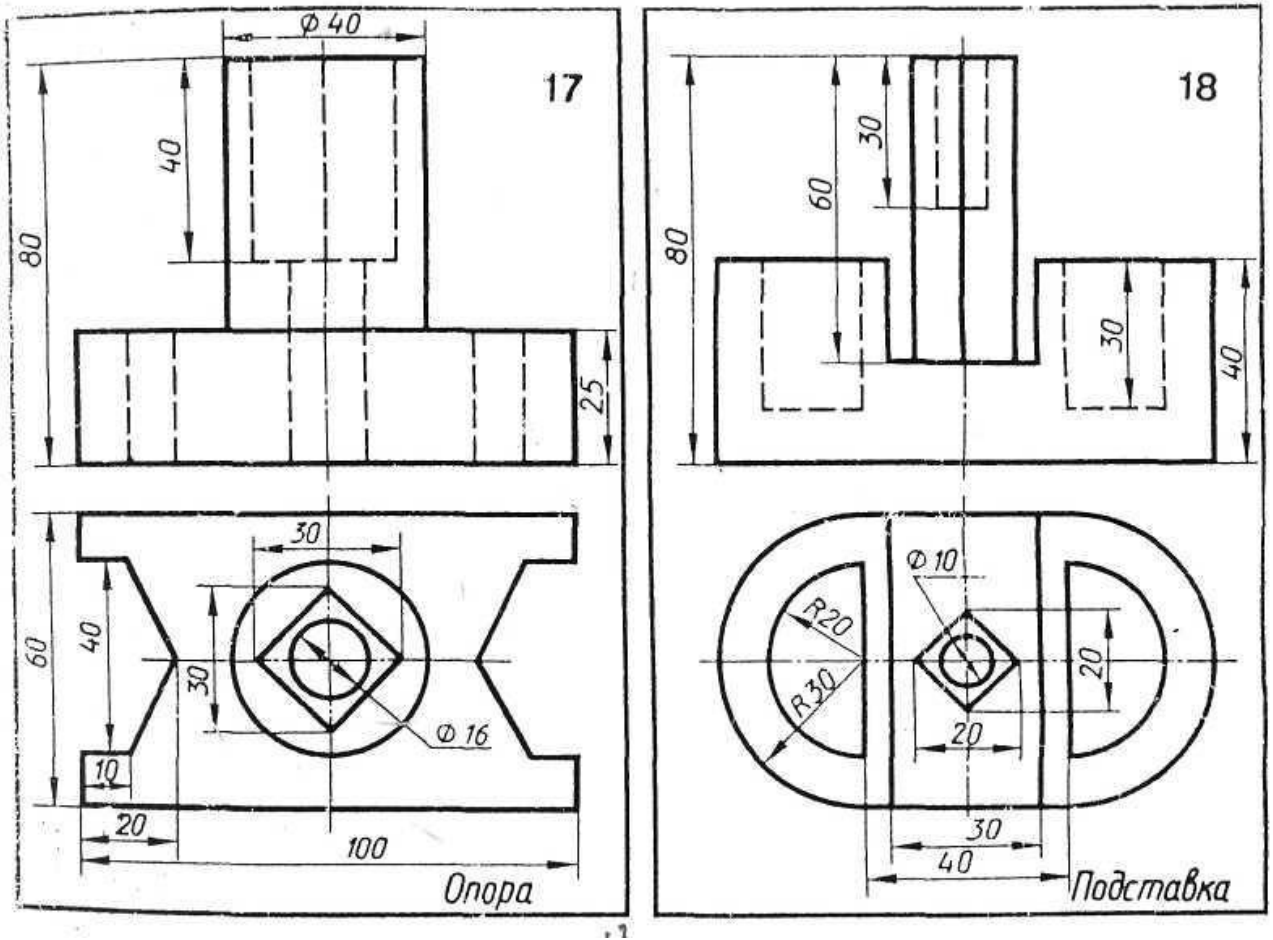


Рисунок 13 - (продолжение)

Лист 5

На листе чертежной бумаги формата А3 выполнить упрощенные резьбовые соединения: болтовое, шпилечное и винтовое.

Чертеж балансира выполнять по размерам образца. Стандартные изделия применить согласно своему варианту. Вариант задания выбирается по таблице 2 по последней цифре шифра.

Таблица 2

Вариант	Болт	Шпилька	Винт
0	М10 ГОСТ 7798-70	М10 ГОСТ 22032-76	М8 ГОСТ 17475-85
1	М10 ГОСТ 7798-70	М10 ГОСТ 22032-76	М10 ГОСТ 17475-85
2	М12 ГОСТ 7798-70	М10 ГОСТ 22032-76	М8 ГОСТ 17473-80
3	М12 ГОСТ 7798-70	М12 ГОСТ 22032-76	М10 ГОСТ 1491-80
4	М14 ГОСТ 7798-70	М12 ГОСТ 22032-76	М10 ГОСТ 17473-80
5	М14 ГОСТ 7798-70	М14 ГОСТ 22032-76	М12 ГОСТ 1491-80
6	М14 ГОСТ 7798-70	М12 ГОСТ 22032-76	М14 ГОСТ 17473-80
7	М16 ГОСТ 7798-70	М14 ГОСТ 22032-76	М12 ГОСТ 17475-85
8	М16 ГОСТ 7798-70	М16 ГОСТ 22032-76	М14 ГОСТ 17475-85
9	М16 ГОСТ 7798-70	М14 ГОСТ 22032-76	М16 ГОСТ 17475-85

Примечание – Все детали изготовлены из стали.

Образец выполнения листа приведен на рисунке 14

Рисунок 14 - Образец выполнения листа 5

Соединение деталей болтом

Болтовое соединение состоит из болта, гайки, шайбы и скрепляемых деталей. Характерная особенность соединения деталей болтом в том, что в соединяемых деталях выполняются отверстия без резьбы (так называемые свободные отверстия), размеры которых стандартизированы. Болт вставляется в отверстия деталей, а на его свободный конец накидывается шайба и навинчивается гайка.

Упрощенное изображение болтового соединения выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2315-68.

Особенности такого изображения заключаются в следующем:

- а) резьбу изображают на всём стержне болта;
- б) стержень болта, головку, гайку и шайбу изображают без фасок;
- в) на виде сверху шайбу не вычерчивают;
- г) зазор между стержнем болта и отверстием не показывают.

Чтобы выполнить чертёж болтового соединения упрощенно, достаточно знать наружный диаметр резьбы стержня болта d . Относительно него определяют остальные размеры элементов болта, гайки и шайбы, рисунок 15.

Полученную длину болта l сравнивают со стандартными длинами болтов и выбирают ближайшую большую стандартную величину.

Стандартный ряд длин болтов в миллиметрах по ГОСТ 7798-70: 14; 16; (18); 20; (22); 25; (28); 30; (32); 35; (38); 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; (85); 90; (95); 100; (105); 110; (115); 120.

Примечание - В скобки заключены размеры болтов ограниченного применения.

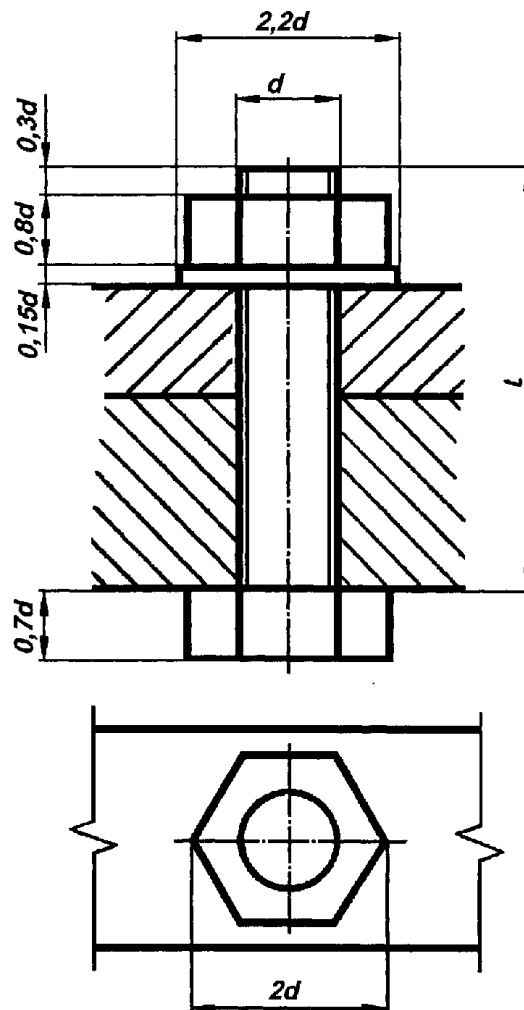


Рисунок 15 – Упрощенное соединение деталей болтом

Соединение деталей шпилькой

Шпилечное соединение деталей состоит из шпильки, гайки, шайбы и скрепляемых деталей.

Шпильки применяются для разъемных соединений деталей в случаях, когда одна из скрепляемых деталей имеет большую толщину или по конструкции ее нет места для головки болта.

Шпилечное соединение осуществляется следующим образом: в одной из соединяемых деталей выполняется глухое или сквозное отверстие с резьбой, а в другой - отверстие без резьбы диаметром $1,1d$, где d - диаметр шпильки.

Шпилька завинчивается одним концом в первое отверстие и свободно проходит через второе, затем, как и при болтовом соединении, на выступающий конец шпильки надевается шайба и навинчивается гайка. Глубина глухого отверстия должна быть больше, чем длина завинчиваемого конца шпильки, т.е. не допускается упирание конца шпильки в дно отверстия.

Упрощенное изображение шпилечного соединения

Гайку и шайбу изображают упрощенно, как и в болтовом соединении.

Линию, определяющую границу резьбы на нижнем конце шпильки, всегда проводят на уровне поверхности детали, в которую ввинчена шпилька.

Размеры деталей упрощенного изображения соединения берутся в зависимости от диаметра резьбы шпильки – d , рисунок 16.

Полученную длину шпильки l (без резьбового ввинчиваемого конца) сравнивают со стандартными значениями и выбирают ближайшую большую стандартную величину.

Стандартный ряд длин болтов в мм по ГОСТ 22036-76: 14; 16; (18); 20; (22); 25; (28); 30; (32); 35; (38); 40; 42; 45; (48); 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; (95); 100; (105); 110; (115); 120.

Величина l_1 зависит от материала детали, в которую вворачивается шпилька, и определяет стандарт шпильки:

$l_1 = d$ – для стали, бронзы, латуни – ГОСТ 22032–76;

$l_1 = 1,25d$ – для ковкого и серого чугуна – ГОСТ 22034–76;

$l_1 = 2d$ – для лёгких металлов – ГОСТ 22038–76.

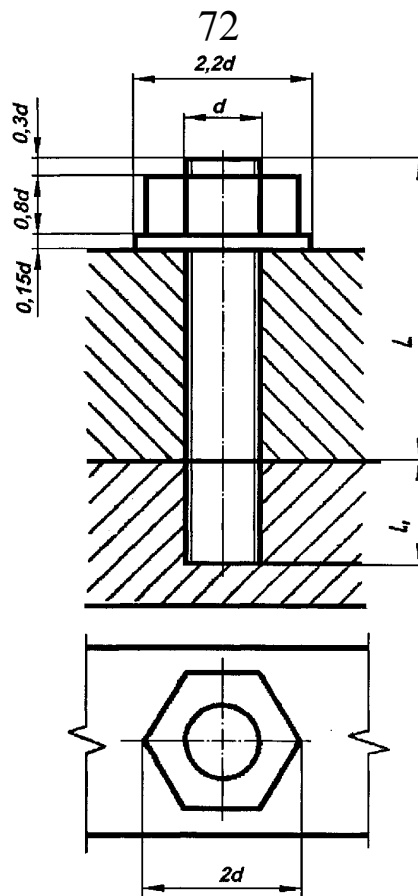


Рисунок 16 – Упрощенное изображение соединения деталей шпилькой
Соединение деталей винтом

Винтовое соединение состоит из винта и двух соединяемых деталей, например, крышки и корпуса.

Соединение данного вида выполняется следующим образом: на деталь с резьбовыми отверстиями (корпус) накладываается крышка с отверстиями без резьбы, а затем в корпус ввинчиваются винты и головками прижимают крышку к корпусу.

Размеры деталей упрощенного изображения соединения берутся в зависимости от диаметра резьбы винта – d , рисунок 17.

Длина ввинчиваемого (посадочного) конца винтов – l_1 зависит от материала деталей, имеющих резьбовое отверстие, и вычисляется по таким же формулам, как и для шпильчного соединения.

Когда винты имеют прорезь для захвата отверткой, эту прорезь условно изображают одной сплошной утолщенной линией.

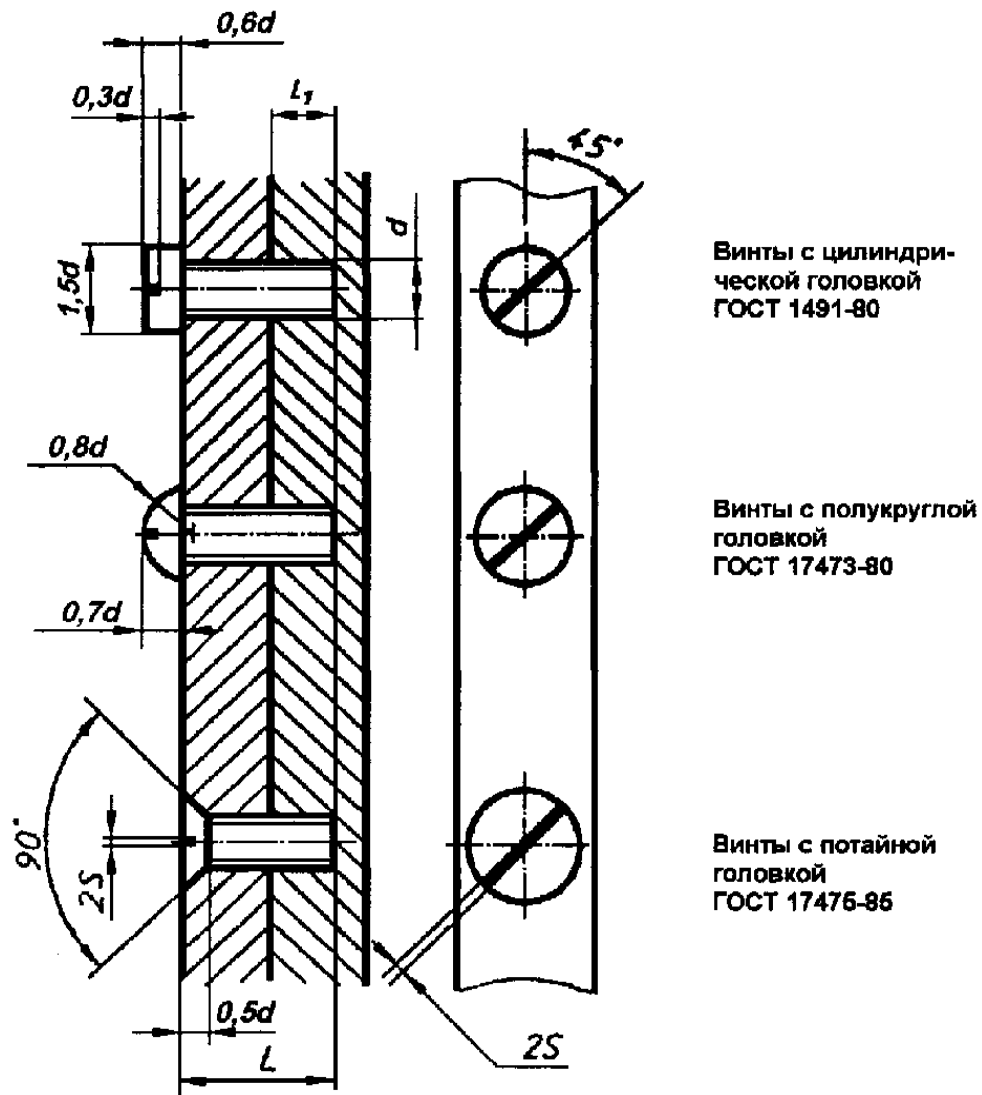


Рисунок 17

Лист 6

Лист 6 включает в себя 5-7 эскизов основных деталей (начиная с корпусной детали), выполненных по сборочному чертежу. Все эскизы выполняют карандашом на бумаге в клетку или миллиметровке.

Индивидуальные задания к листам 6 и 7 приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ варианта							№ рисунка
1,	17,	33,	49,	65,	81,	97	рисунок 22 Кран угловой
2,	18,	34,	50,	66,	82,	98	рисунок 23 Ролик упорный
3,	19,	35,	51,	67,	83,	99	рисунок 24 Форсунка
4,	20,	36,	52,	68,	84,	100	рисунок 25 Выключатель подачи топлива
5,	21,	37,	53,	69,	85		рисунок 26 Кран сетевой

	обратный
6, 22, 38, 54, 70, 86	рисунок 27 Прихват
7, 23, 39, 55, 71, 87	рисунок 28 Кран угловой
8, 24, 40, 56, 72, 88	рисунок 29 Цилиндр пневматический
9, 25, 41, 57, 73, 89	рисунок 30 Кран двухходовой
10, 26, 42, 58, 74, 90	рисунок 31 Цилиндр гидравлический
11, 27, 43, 59, 75, 91	рисунок 32 Цилиндр пневматический
12, 28, 44, 60, 76, 92	рисунок 33 Клапан обратный
13, 29, 45, 61, 77, 93	рисунок 34 Зажим
14, 30, 46, 62, 78, 94	рисунок 35 Эжектор
15, 31, 47, 63, 79, 95	рисунок 36 Амортизатор
16, 32, 48, 64, 80, 96	рисунок 37 Клапан предохранительный

Каждую деталь вычерчивают на отдельном листе. Форматы листов для эскизов выбирают самостоятельно (в соответствии с ГОСТ 2.301-68 с учетом количества изображений (видов, разрезов, сечений) и их величины).

Выполнение эскизов деталей начинают с чтения сборочного чертежа. С помощью описания чертежа следует определить, из каких деталей (и в каком количестве) состоит сборочная единица, способы соединения деталей между собой и их взаимодействие. Разбирая форму каждой детали, ориентируются на проекционную связь и штриховку детали. Найдя деталь на всех изображениях, определяют количество видов, главный вид, разрезы, необходимые для ее изображения на чертеже. После этого приступают к эскизированию детали.

Не следует копировать деталь со сборочного чертежа, так как на сборочном чертеже виды и разрезы дают представление о конструкции изделия, а на эскизе – о форме детали. Поэтому, выполняя изображение деталей, необходимо помнить:

- количество изображений должно быть минимальным, но вполне достаточным, чтобы понять конструкцию детали;
- если конструкция детали симметричная, полный разрез можно не выполнять, соединив половину внешнего вида детали с разрезом;
- желательно изображение детали располагать так, как она устанавливается в станке при обработке или в изделии;

- изображение должно занимать 70% площади эскиза, согласно этого подбирается величина изображений на эскизе;

- выполняя эскиз детали, определяют какие необходимо проставить размеры для изготовления изображенной детали.

Обычно размеры для чертежей деталей снимают с контуров сборочного чертежа, так как номинальных размеров на чертеже всего несколько – это габаритные, присоединительные, установочные и некоторые другие, а нас интересуют все размеры, необходимые для изготовления детали. В данном пособии чертежи, изготовленные печатным способом, определенного (стандартного) масштаба не имеют.

Для того чтобы определить истинные размеры детали, необходимо выяснить, во сколько раз уменьшен (или увеличен) при печатании сборочный чертеж. С этой целью находят на чертеже самый большой размер (чем больше размер, тем меньше погрешность при подсчете). Например, размер 120 при непосредственном измерении на рисунке, оказался равным 52 мм. Разделив 120 на 52, получаем коэффициент уменьшения, равный приблизительно 2,307. Теперь, чтобы узнать размеры, не указанные на сборочном чертеже, надо измерить их на чертеже и полученные величины умножить на 2,307.

Основную надпись составляют по описанию к сборочным чертежам, приведенным в настоящем пособии. Обозначение чертежа вписывают в рамку, расположенную в верхнем левом углу (размер рамки 70×14). В этом случае обозначение поворачивают на 180°.

Упрощения изображений, допускаемые на сборочном чертеже, не должны механически переноситься на эскизы деталей. Например, канавки и фаски, не изображенные на сборочном чертеже, вычерчивают по ГОСТ 10549-80. На эскизах вычерчивают элементы деталей, не изображенные на сборочном чертеже: литейные и штамповочные уклоны, конусность, скругления, галтели и др.

На эскизах деталей необходимо проставить обозначение шероховатости поверхностей по ГОСТ 2.309-73.

Лист 7

На формате А3 или А4 чертежной бумаги выполнить сборочный чертеж в соответствии с вариантом, таблица 3. К сборочному чертежу составить спецификацию.

Образец сборочного чертежа приведен на рисунке 18, спецификации к нему – на рисунке 19.

Спецификация - это основной конструкторский документ, содержащий перечень составных частей изделия и конструкторских документов, относящихся к этому изделию. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.108-68, заглавный лист по форме 2, рисунок 20.

Рисунок 18 - Сборочный чертеж

Í aá. í ðeí. áí.		Óí ðí áó	Óí í í	Í í í í	Í áí í í áí é á	Í áeí áí í ááí é á	Éí é.	Í ðeí áí é á	
						Áí éóí áí ò áóèý			
Í aá. í ðeí. áí.		Á3			Í x 10 01 000 NÁ	Náí ðí í í ú é í áðò áæ			
						Ááò áèè			
Í aá. í ðeí. áí.		Á3	1		Í x 10 01 001	Éí ðí óñ	1		
		Á4	2		Í x 10 01 002	Í ðí áé á	1		
		Á4	3		Í x 10 01 003	Éðú ø é á ñæüí éé á	1		
		Á4	4		Í x 10 01 004	Éðú ø é á	1		
		Áx	5		Í x 10 01 005	Í ðí éé áá é á			
						Nò áí ááðò í ú á é çááèèý			
			6			Áí èò í 6·25 Áí NÖ7798-70	4		
			7			Ááéé á í 6 Áí NÖ5915-70	6		
			8			Ø áé á á 6 Áí NÖ 11371-78	6		
			9			Ø í èèü è á í 6 ·20	2		
						Áí NÖ 22032-76			
						Í áò áðè á èü			
Í aá. í ðeí. áí.			10			Í ááé á é á ñæüí éé í ááý	0,01	é á	
						Áí Áí NÖ 5152-84			
						Í x 10 01 000			
Í aá. í ðeí. áí.		Éí	Ééñó	Í áí éóí.	Í í áí.	Ááó á	Ééó.	Ééñó	Ééñó í á
		Í ðí á.							1
		Í éí í óð.							
		Óó á.							
		Éðáí í ðí áéí áú é							
		Éí í éñó áæ				Óí ðí áó A4			

Рисунок 19 - Спецификация

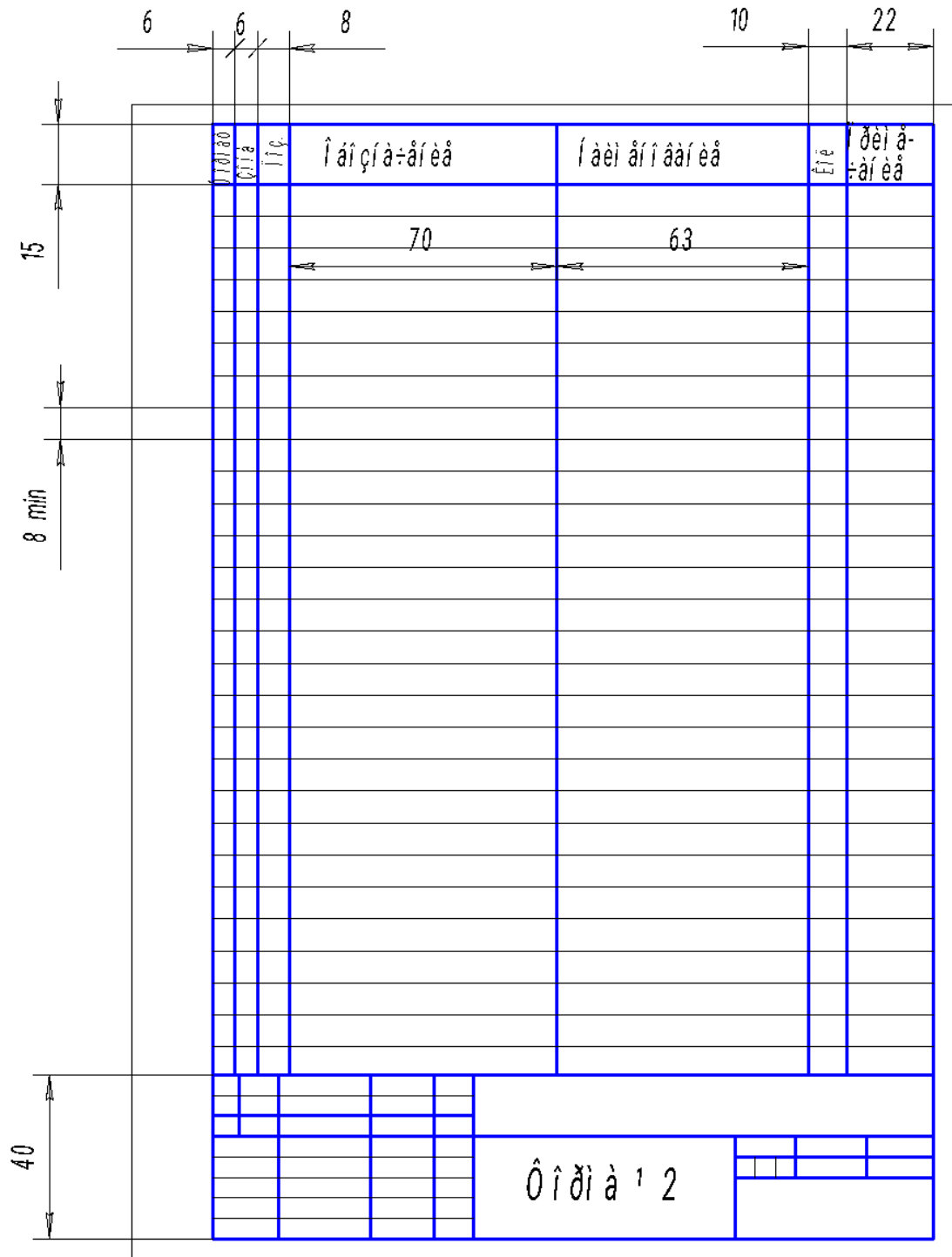


Рисунок 20 - Первый лист спецификации

Основная надпись для первого листа спецификации соответствует форме 2, на последующих – форме 2а ГОСТ 2.104 – 2006, рисунок 21.

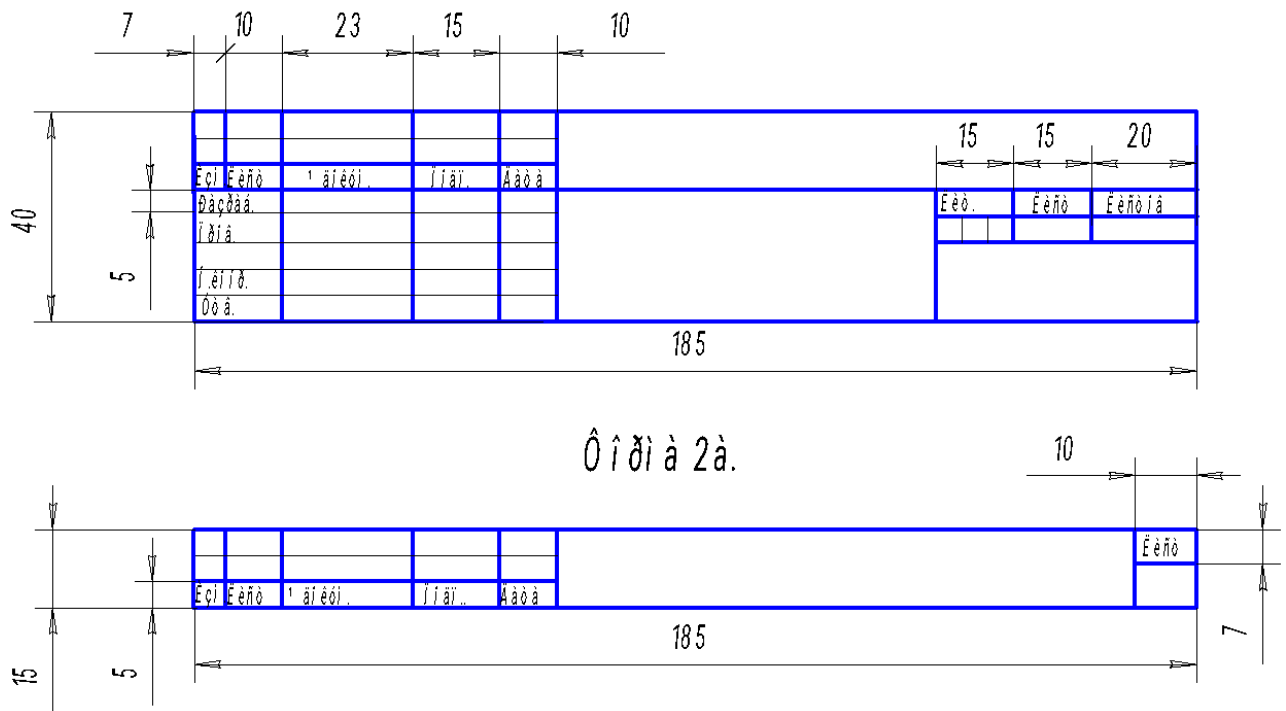


Рисунок 21 - Основная надпись для первого и второго листов спецификации

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

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

Графы заполняют соответствующим образом.

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

«Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

Количество разделов зависит от состава изделия.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Кран угловой

Кран угловой устанавливается на трубопроводах для регулирования подачи жидкости или газа. Кран с помощью двух штуцеров 5 (второй штуцер не изображен) присоединяется к трубопроводу.

На чертеже кран изображен в закрытом положении. Чтобы открыть кран, необходимо повернуть маховик против часовой стрелки. Маховик скреплен со шток-клапаном 3. При вращении шток-клапана образуется зазор для прохода жидкости или газа. Для уплотнения шток-клапана служит сальниковое устройство, состоящее из втулки 6, колец 8, 10 и гайки накидной 4.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	9	Винт М10х50 ГОСТ 1491-80	1
2	Седло	1	10	Кольцо СГ 36-16-5 ГОСТ 6308-71	3
3	Шток клапана	1	11	Шайба 10 ГОСТ 11371-78	1
4	Гайка накидная	1		<u>Материалы</u>	
5	Штуцер	1		Прокладка - прессшпан	1
6	Втулка	1			
7	Маховик	1			
8	Кольцо	1			

Материал деталей 1 . . . 8 — сталь Ст. 3 ГОСТ 380-2005.

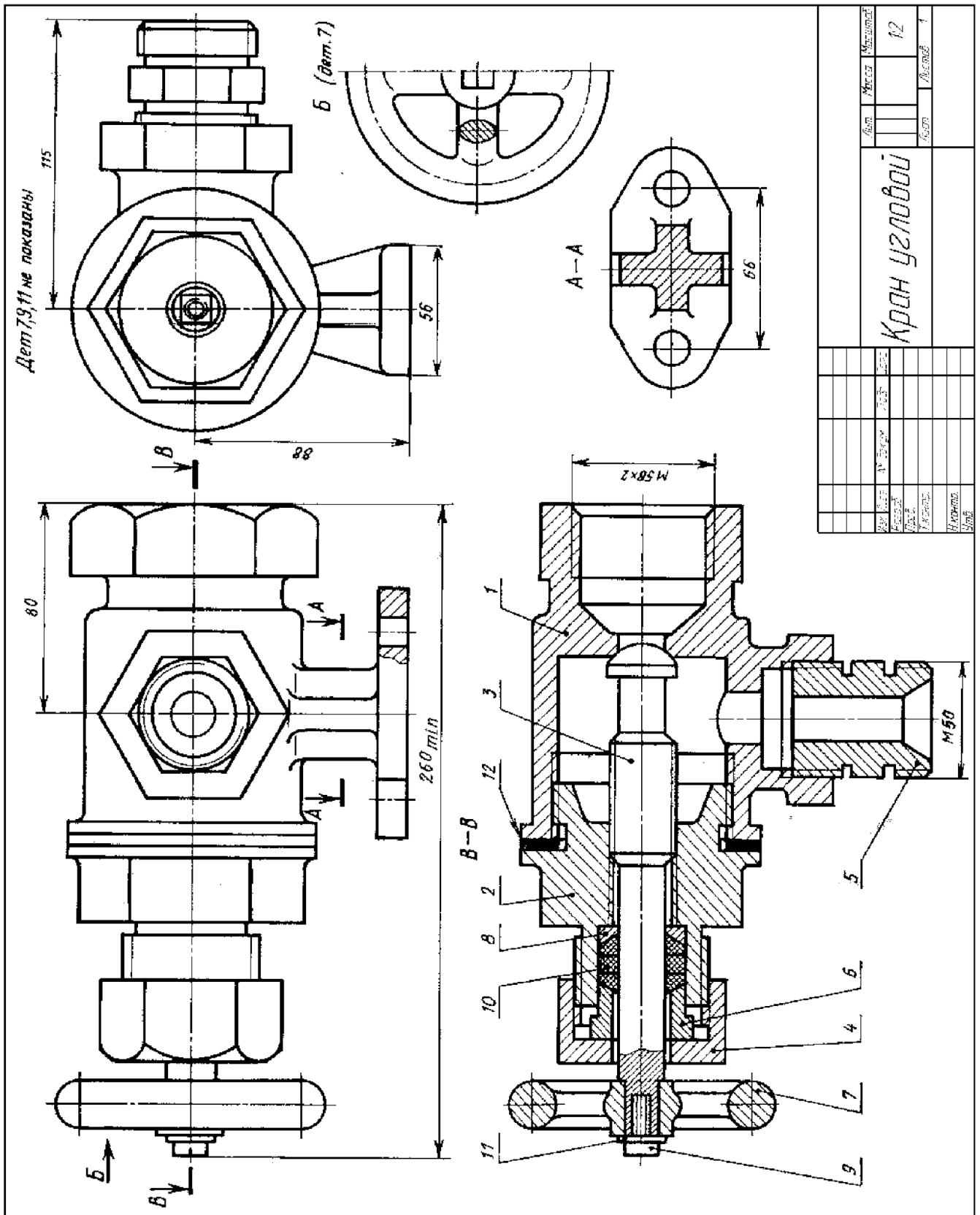


Рисунок 22 – Кран угловой

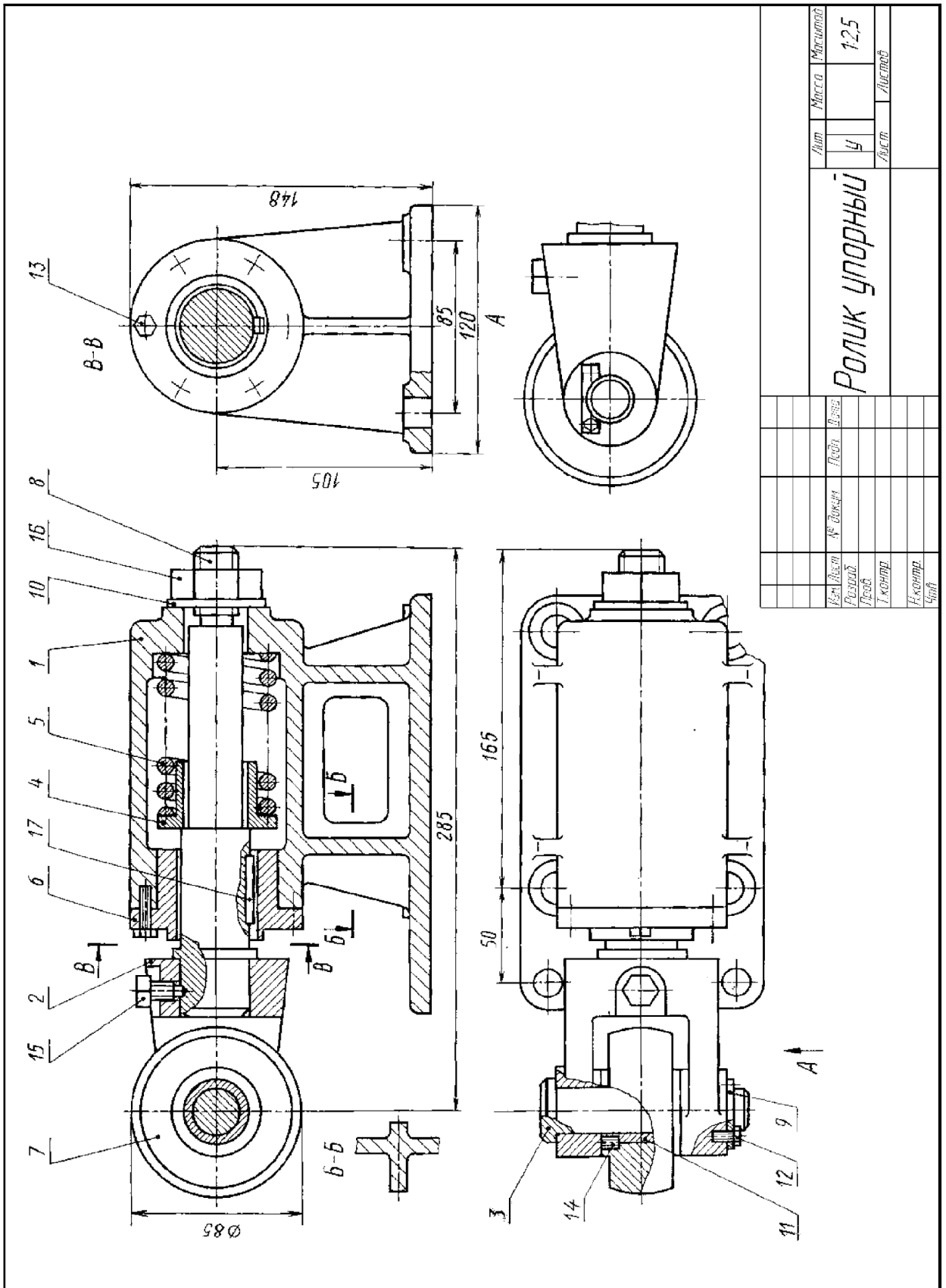
Ролик упорный

Упорные ролики служат для направления заготовок, перемещаемых при прокате.

Каждый ролик 7 свободно вращается на короткой оси 3, закреплённой планкой 9 и болтами 11. Вилка 2 плотно насажена на конец стержня 8, который может перемещаться в осевом направлении. Регулирование первоначальной силы нажатия пружины 5 на ролик производится гайкой 15. Для предупреждения поворота стержня имеется направляющая шпонка 16, прикреплённая к стержню двумя винтами (на чертеже не показаны).

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	12	Болт М4х10 ГОСТ 7798-70	2
2	Вилка	1	13	Болт М6х20 ГОСТ 7798-70	6
3	Ось	1	14	Винт М4х8 ГОСТ 1477-84	1
4	Втулка	1	15	Винт М10х16 ГОСТ 1481-84	1
5	Пружина	1	16	Гайка М22 ГОСТ 10605-94	1
6	Крышка	1	17	Шпонка 8х6х36 ГОСТ 23360-78	1
7	Ролик	1			
8	Стержень	1			
9	Планка	1			
10	Шайба	1			
11	Втулка	1			

Материал деталей 1,2,6 - СЧ 25 ГОСТ 1412-85; деталей 3,4,7,8 - Сталь 20 ГОСТ 1050-2013; детали 5 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016; детали 9 - Ст.3 ГОСТ 380-2005.



Лист	Масса	Материал
4		12.5
Лист	Лист	Лист
Ролик упорный		
№ докум.	Лист	В.изм.
Разработ.		
Утверд.		
Т.контр.		
Н.контр.		
Чел.		

Рисунок 23 – Ролик упорный

Форсунка

Форсунка предназначена для распыления жидкого топлива при сжигании его в топках паровых котлов. Подача топлива в форсунку происходит через ниппель 5. Одновременно через ниппель 6 подаётся пар из котла или сжатый воздух из компрессора. По каналу сопла 2 пар устраняется к выходу, где он подхватывает жидкое топливо и распыляет его. Количество подаваемого в топку котла топлива можно изменять вращением маховика 8, регулируя тем самым величину зазора между коническими поверхностями сопла 2 и корпуса 1.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>				
1	Корпус	1	7	Гайка накидная	2
2	Сопло	1	8	Маховик	1
3	Тройник	1	9	Гайка	1
4	Конус	1	10	Гайка	1
5	Ниппель	1		<u>Стандартные изделия</u>	
6	Ниппель	1	11	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1

Материал деталей 1.. .7- БрО5Ц5С5 ГОСТ 613-79; детали 8 - Ст. 3
ГОСТ 380-2005.

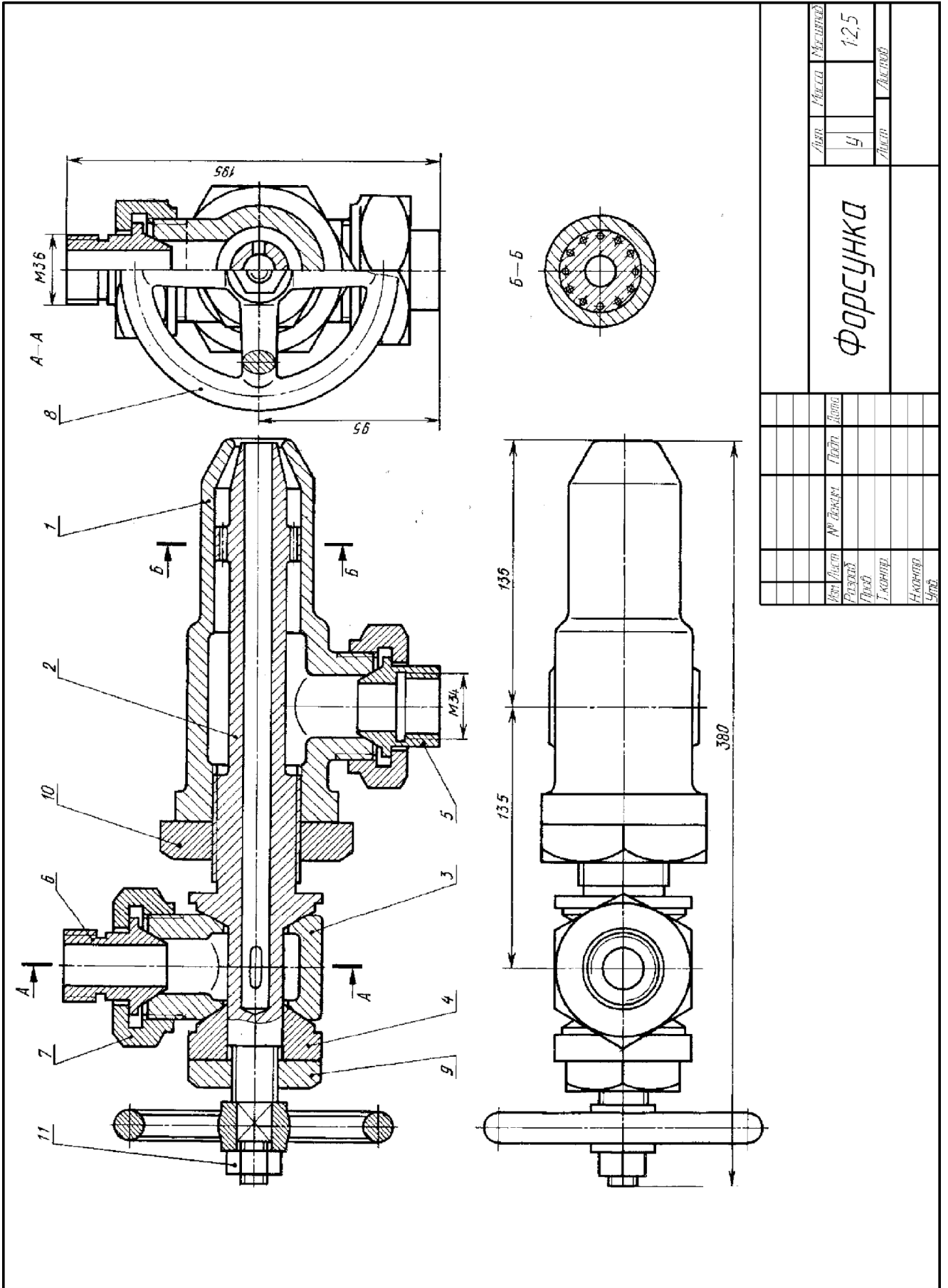


Рисунок 24 – Форсунка

Выключатель подачи топлива

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливают между секцией топливного насоса и форсункой. Для включения подачи топлива вращают маховик 13. Игла 4, действуя на клапан 5, сжимает пружину 12, при этом топливо проходит через отверстия деталей 6,3,2 и через нижнее резьбовое отверстие корпуса 1, выходит наружу и собирается в мерный стакан (на чертеже не показан). Расход топлива, подаваемого поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>		9	Шайба	1
1	Корпус	1	10	Шайба	1
2	Штуцер	1	11	Шайба уплотнительная	1
3	Седло	1	12	Пружина	1
4	Игла	1	13	Маховик	1
5	Клапан	1	14	Кольцо	1
6	Втулка	1		<u>Стандартные изделия</u>	
7	Крышка	1	15	Гайка М8	
8	Шайба	1		ГОСТ 5915-70	1

Материал деталей 1...4, 6,8.. Л0- Сталь 20 ГОСТ 1050-2013; деталей 5,7,13 ГОСТ 1050-82013, детали 12 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016, детали 11 – кожа.

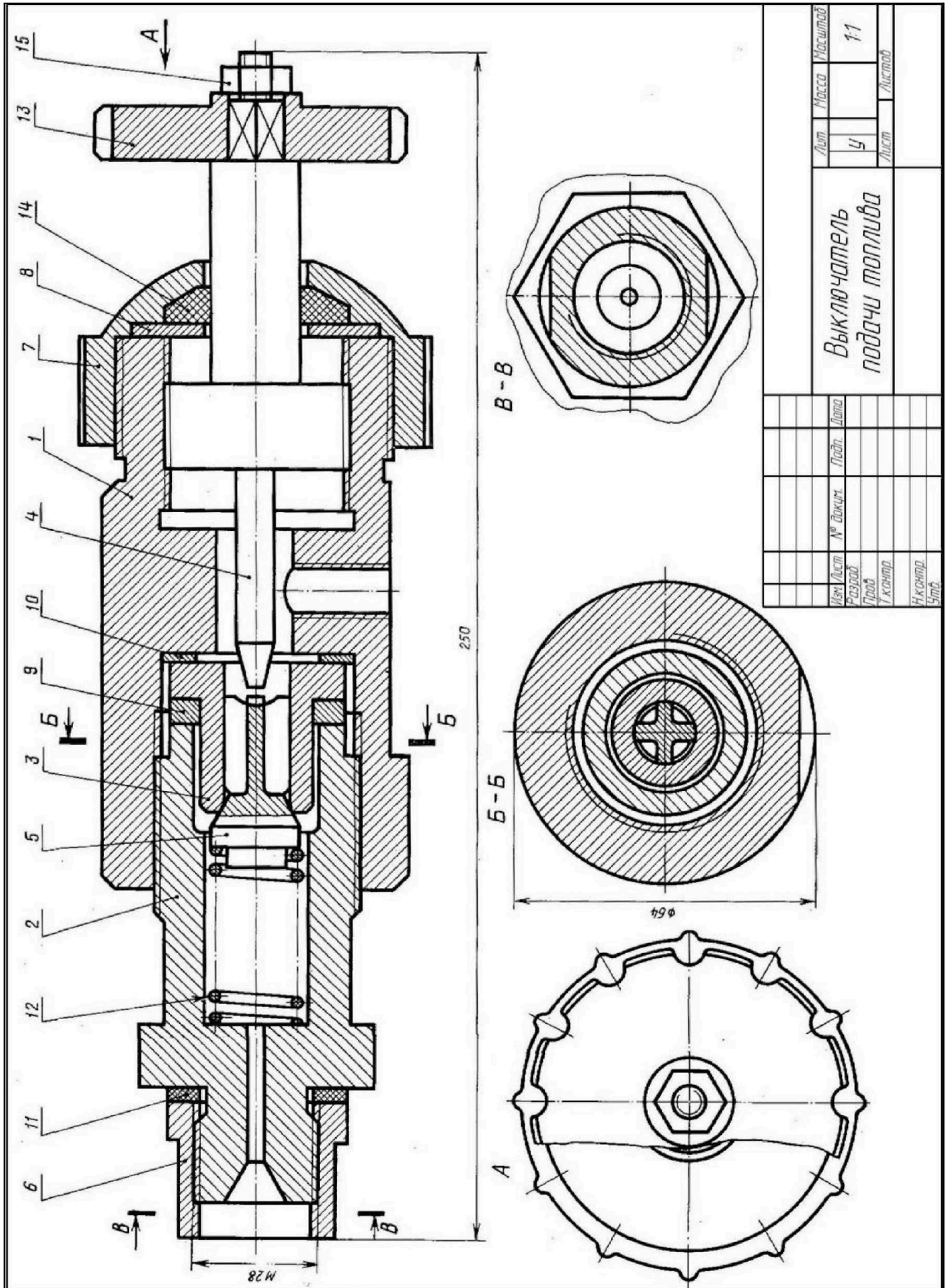


Рисунок 25 – Выключатель подачи топлива

Клапан сетевой обратный

Обратный осевой клапан предназначен для предохранения газопроводной сети с горючим газом от случайного попадания в неё воздуха. При падении давления клапан перекрывает газопровод, исключая возможность обратного тока газа (от потребителя) и предотвращая образование в газопроводе взрывоопасной газокислородной смеси.

Клапан закрепляют в газопроводной сети при помощи накидной гайки 4 и штуцера 5. При работе горючий газ поступает под давлением в обратный сетевой клапан со стороны ниппеля 3. Газ давит на шарик 6 и, преодолевая усилие пружины 8, отжимает его от конического отверстия корпуса 1. В образовавшееся отверстие газ проходит в газопроводную сеть через штуцер.

В случае взрыва газокислородной смеси в сети газопровода за клапаном образуется повышенное давление, которое, действуя в обратном направлении через штуцер 5 на шарик 6, прижимает его к коническому отверстию корпуса, исключая возможность проникновения взрывоопасной смеси к баллону с горючим газом.

Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>	
1	Корпус	1
2	Крышка	1
3	Ниппель	1
4	Гайка	1
5	Штуцер	1
6	Шарик	1

Поз.	Наименование	Кол.
7	Направляющая	1
8	Пружина	1
	<u>Материалы</u>	
9	Кожа 2 ГОСТ 20836-75	1
10	Кожа 2 ГОСТ 20836-75	1

Материал деталей 1.. 7 - Ст.5 ГОСТ 380-2005; детали 8 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.

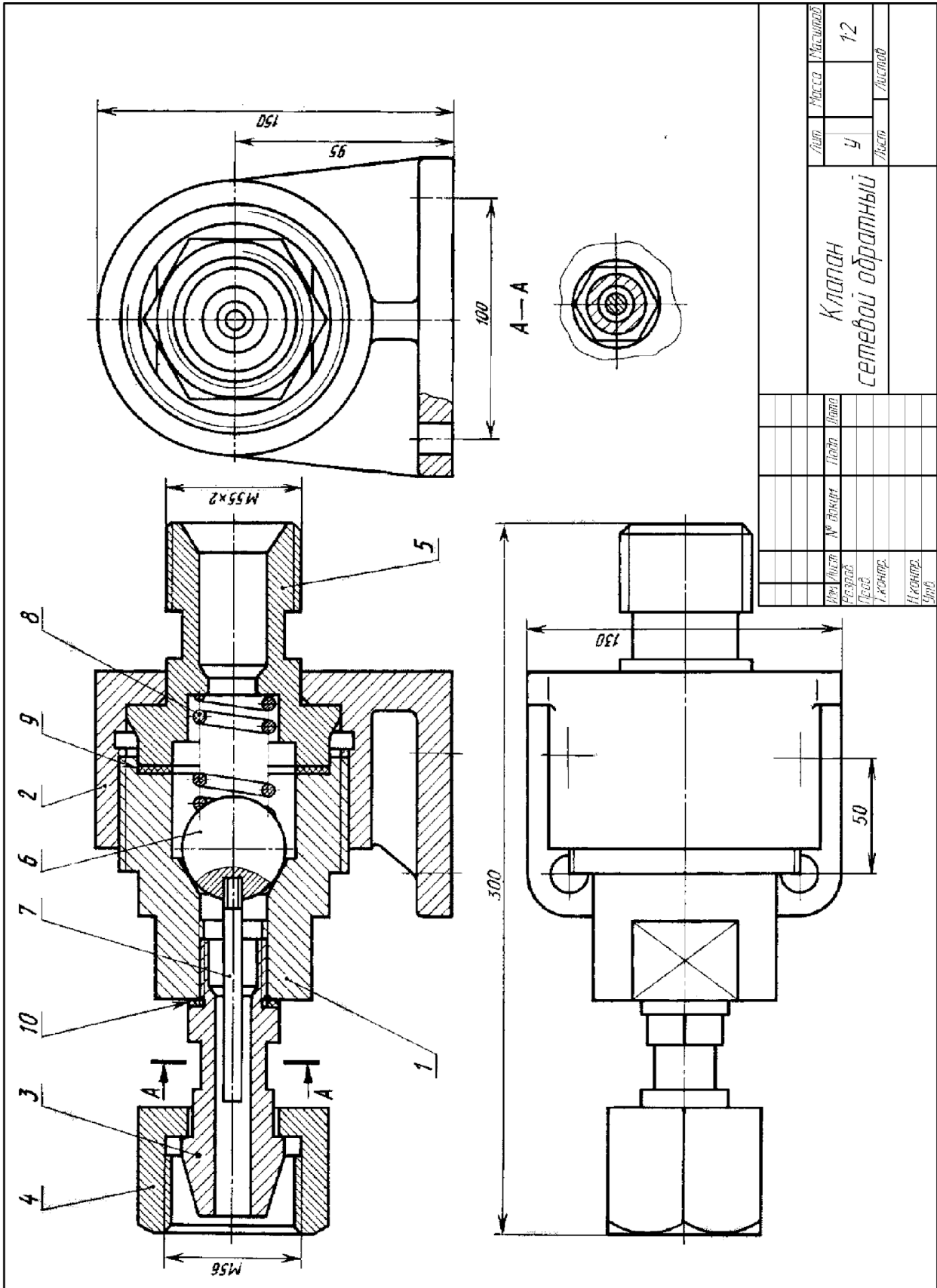


Рисунок 26 – Клапан сетевой обратный

Прихват

Гидравлический прихват предназначен для закрепления заготовок при механической обработке.

Масло под давлением поступает через левое отверстие в полость корпуса 1. При этом поршень 5 опускается, прижим 2 прижимает заготовку к столу станка или опорной плоскости приспособления, а пружины 4 и 6 сжимаются. Для освобождения заготовки масло удаляется из полости корпуса, под действием пружины 4 поршень поднимается вверх и прижим освобождает заготовку. Кольца 8 и 9 из маслостойкой резины обеспечивают уплотнение поршня.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Материалы</u>	
1	Корпус	1	7	Гайка М27 ГОСТ 5915-70	1
2	Прижим	1	8	Кольцо 050-055-30 ГОСТ 9833-73	1
3	Стакан	1	9	Кольцо 027-032-30 ГОСТ 9833-73	2
4	Пружина	1			
5	Поршень	1			
6	Пружина	1			

Материал деталей 1,2 - СЧ 15 ГОСТ 1412-85; деталей 3,5 - Сталь 30 ГОСТ 1050-2013; деталей 4,6 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.

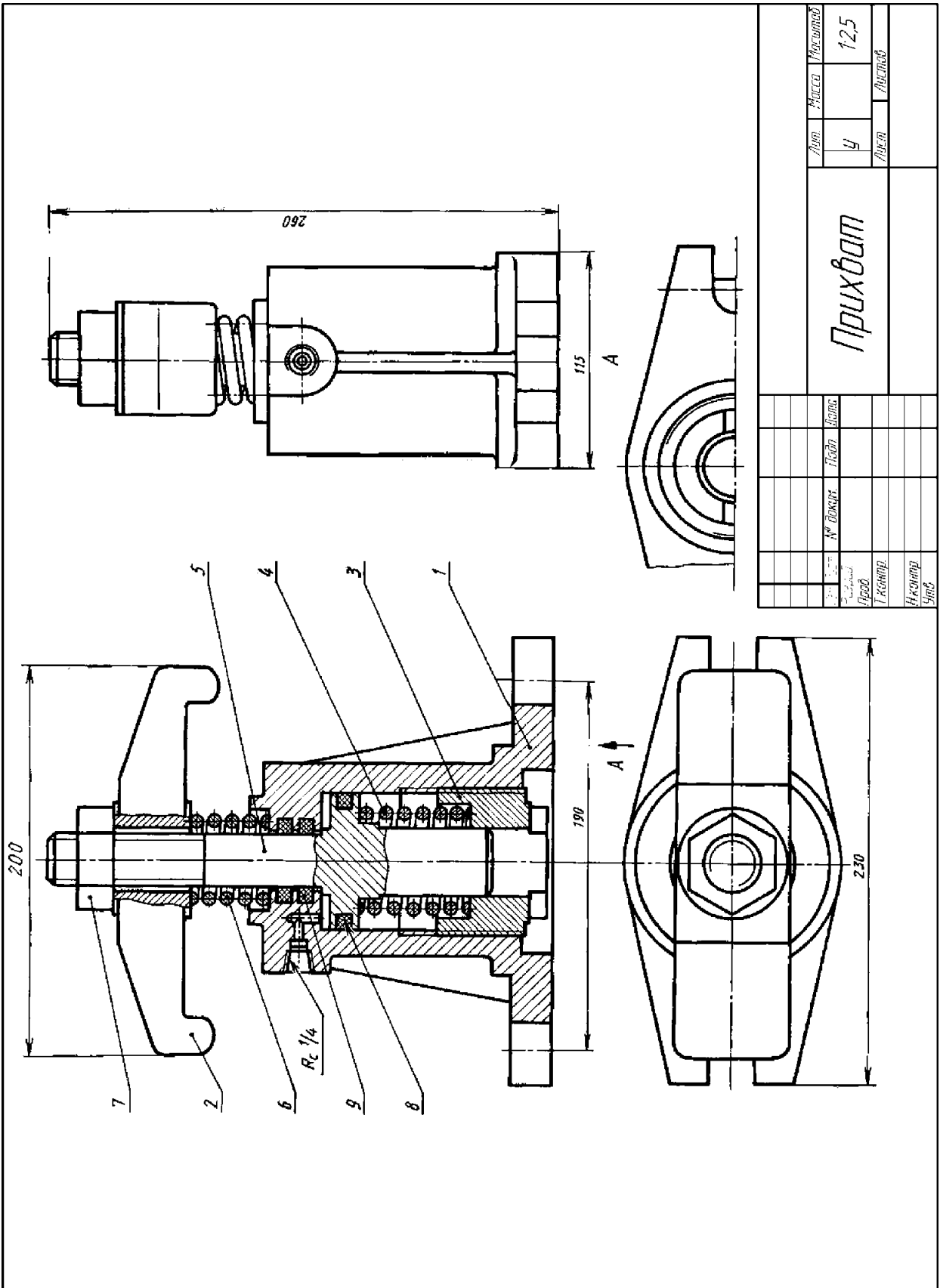


Рисунок 27 – Прихват

Кран угловой

Кран угловой предназначен для перекрытия пара, поступающего из котла через штуцер 2 к рабочему органу. Чтобы не было утечки газа предусмотрено сальниковое уплотнение из колец 8, которые при затяжке накидной гайкой 4 плотно прилегают к шпинделю 3. Для этой же цели служит прокладка 9 между корпусом 1 и штуцером.

Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>	
1	Корпус	1
2	Штуцер	1
3	Шпиндель	1
4	Гайка накидная	1
5	Втулка	1
6	Рукоятка	1

Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Стандартные изделия</u>	
7	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1
8	Кольцо СГ 10-16-3 ГОСТ 6418-81	5
	<u>Материалы</u>	
9	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1

Материал деталей 1...5 - Сталь 35 ГОСТ 1050-2013; деталь 6 - Ст.6 ГОСТ 380-2005.

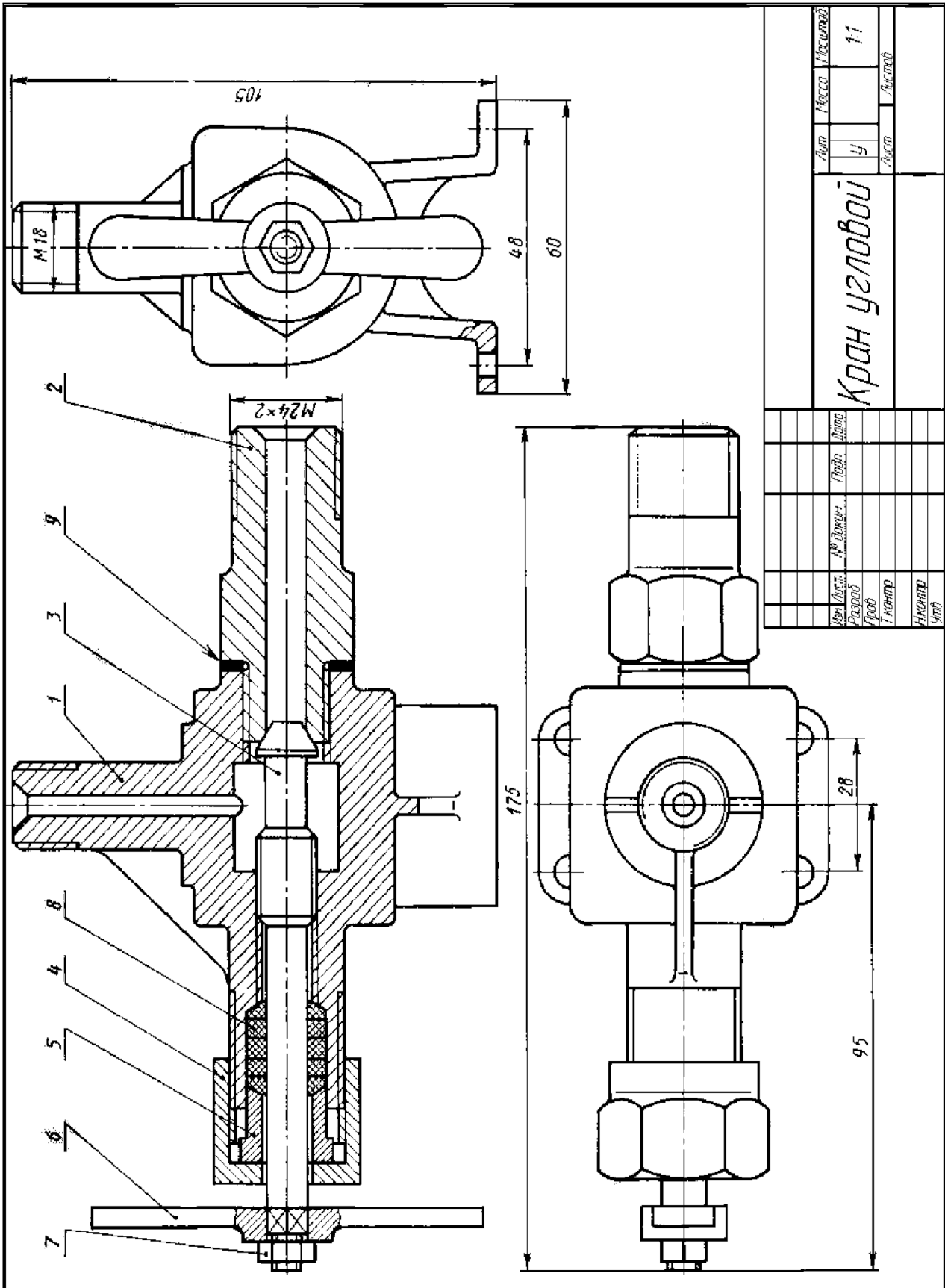


Рисунок 28 – Кран угловой

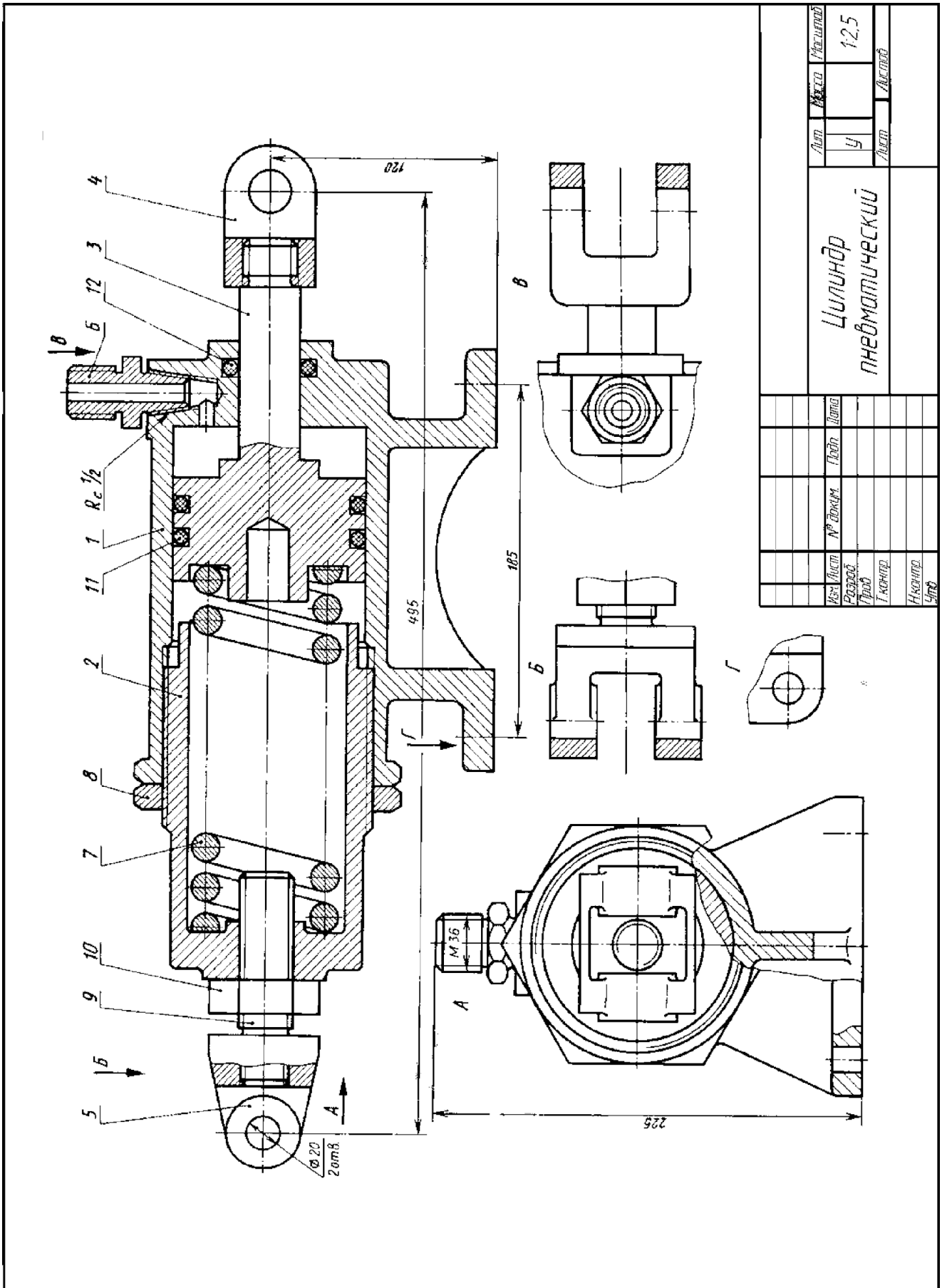
Цилиндр пневматический

Пневматический цилиндр состоит из корпуса 1, в который ввинчен цилиндр 2. Для предотвращения самоотвинчивания предусмотрена гайка 8.

Воздух под давлением подаётся через штуцер 6 и используется для перемещения поршня 3 только в одном направлении - влево. Вправо поршень возвращает пружина. Использованный воздух выходит в атмосферу через тот же штуцер 6.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	10	Гайка М28	
2	Цилиндр	1		ГОСТ 5915-70	1
3	Поршень	1	11	Кольцо 080-085-30	
4	Вилка	1		ГОСТ 9833-73	2
5	Вилка	1	12	Кольцо 030-035-30	
6	Штуцер	1		ГОСТ 9833-73	1
7	Пружина	1			
8	Гайка	1			
9	Винт	1			

Материал деталей 1...5 - Сталь 35Х ГОСТ 4543-2016; детали 6 - Сталь 20 ГОСТ 1050-2013; детали 7 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.



Лист	№ листа	У	12.5
Лист	№ листа		
Цилиндр пневматический			
Исполн.	Провер.	Дата	
№ док.			
Исполн.	Провер.	Дата	
Исполн.	Провер.	Дата	
Исполн.	Провер.	Дата	

Рисунок 29 – Цилиндр пневматический

Кран двухходовой

Двухходовой кран устанавливают на трубопроводах. Газ или жидкость, поступающие через нижнее отверстие в кран, расходятся по трубопроводам.

Чтобы изменить площадь сечения для прохода газа или жидкости, нужно ручкой 6 повернуть на некоторый угол пробку 2. Для обеспечения герметичности коническая поверхность пробки крана притирается к внутренней стенке корпуса 1. Между деталями 1 и 4 ставится прокладка 10.

Ключ 3 своими выступами входит в пазы пробки. Пружина 7 ставится для надёжного прилегания пробки к внутренней поверхности корпуса.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	9	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1
2	Пробка	1	10	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1
3	Ключ	1	11	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1
4	Крышка	1			
5	Гайка	1			
6	Ручка	1			
7	Пружина	1			
8	Шайба	1			

Материал деталей 1,2,8 - БрО4Ц7С5 ГОСТ 613-79; деталей 3...6 Сталь 35Х ГОСТ 4543-2016; детали 7 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.

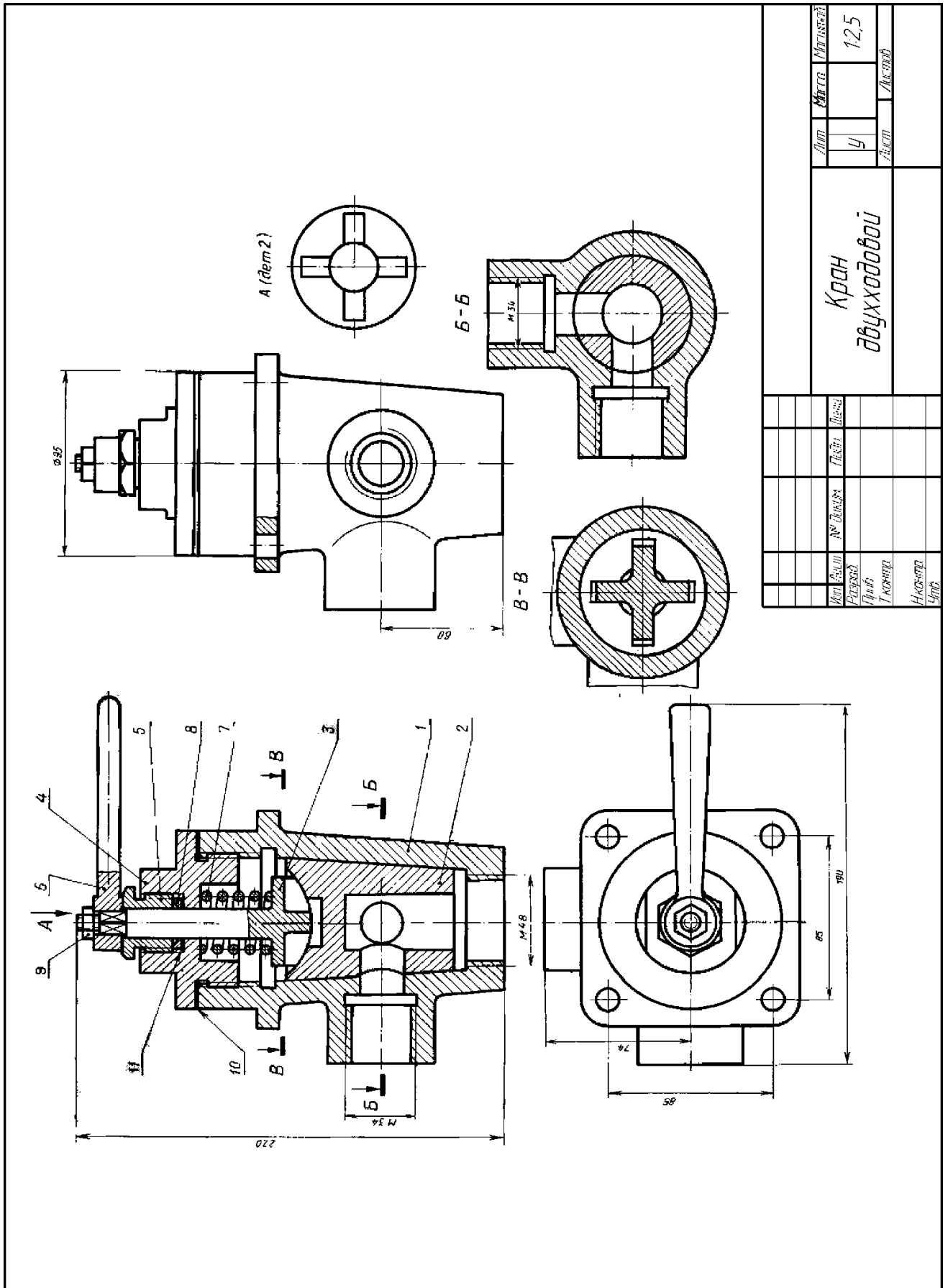


Рисунок 30 – Кран двухходовой

Цилиндр гидравлический

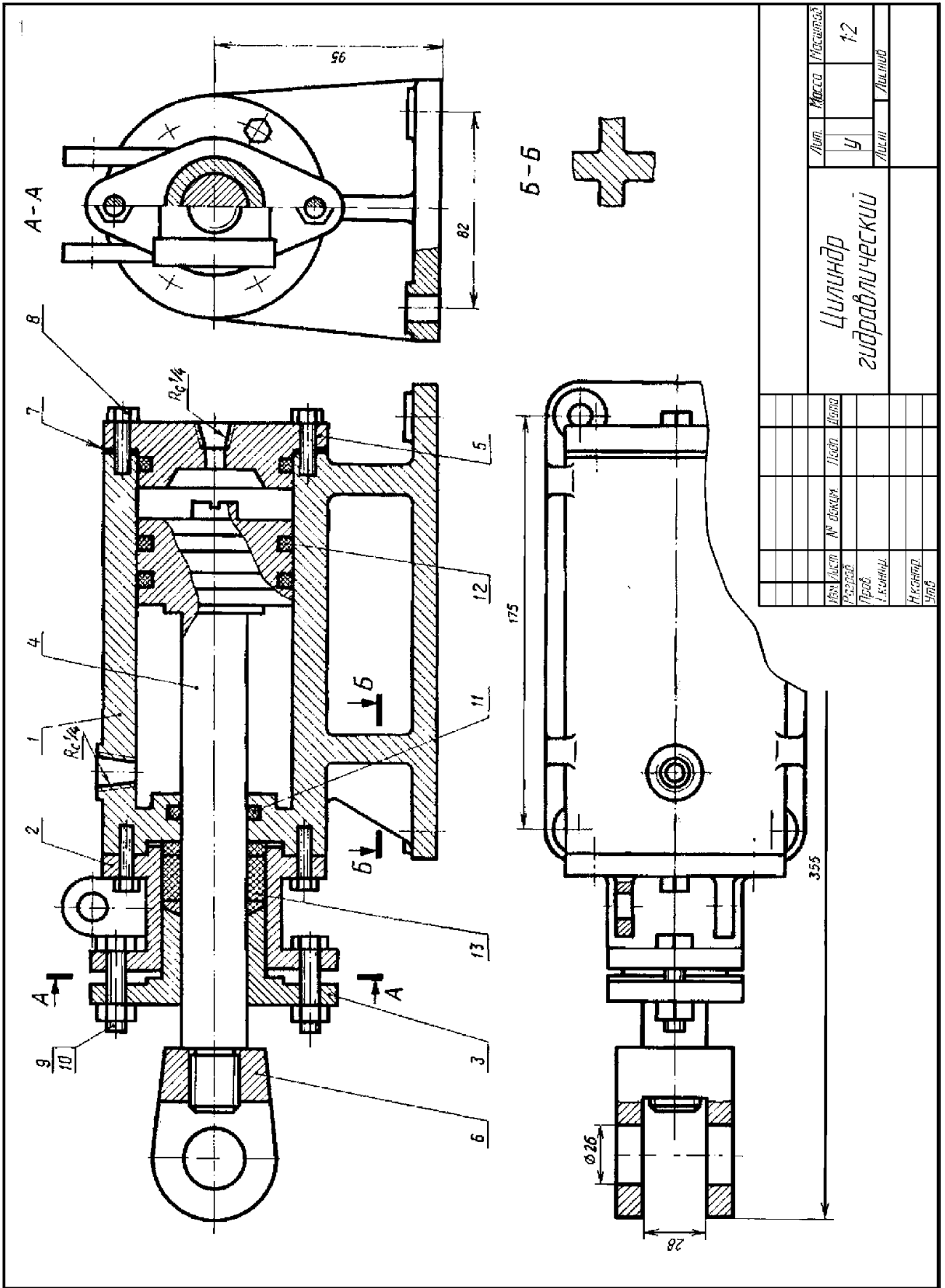
Гидравлический цилиндр является основным звеном гидроприводов.

Гидравлический цилиндр состоит из корпуса 1 и поршня 4. Поршень движется в цилиндре под давлением масла, которое подаётся в цилиндр через резьбовые отверстия деталей 1 и 5. Последовательное переключение подачи масла производится при помощи золотника (на чертеже не показан).

Шток 4 поршня соединён свилкой 6. Вилка присоединяется к звену механизма, которому поршень сообщает последовательное возвратно-поступательное движение. Уплотнение поршня, штока поршня, а также корпуса обеспечивается уплотнительными кольцами 11,12,13 и прокладкой 7.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	8	Болт М6х28 ГОСТ 7798-70	12
2	Стакан	1	9	Болт М12х45 ГОСТ 7798-70	2
3	Фланец	1	10	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2
4	Поршень	1	11	Кольцо 025-030-30 ГОСТ 9833-73	1
5	Крышка	1	12	Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833-73	4
6	Вилка	1		<u>Материалы</u>	
7	Прокладка	1	13	Войлок ПС 10 ГОСТ 6308-71	1

Материал деталей 1,2 ,3,5 - СЧ 25 ГОСТ 1412-85; деталей 4,6,7 - Сталь 45 ГОСТ 1050-2013.



Изм.	Лист	Масса	Масштаб
	4		1:2
Проф.	Лист		
Инженер			
Мастер			
Учр.			

Цилиндр гидравлический

Рисунок 31 – Цилиндр гидравлический

Цилиндр пневматический

Пневматические цилиндры применяются в приспособлениях, предназначенных для быстрой установки и надежного закрепления обрабатываемых деталей на металлообрабатывающих станках. Изображенный на чертеже пневматический цилиндр - качающийся, крепится к станку специальными шарнирными устройствами. Основными элементами пневматического цилиндра являются цилиндр 1 и поршень 2.

В цилиндр через отверстия крышек 3 и 4 то с одной, то с другой стороны поршни попеременно подводят сжатый воздух, под действием которого поршень совершает возвратно-поступательное движение. К правому концу штока 6 присоединяется звено механизма, которому шток сообщает это движение. Поршень и шток имеют уплотнительные кольца 9 и 10.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>				
1	Цилиндр	1	9	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	1
2	Поршень	1	10	Кольцо 030-035-30 ГОСТ 9833-73	2
3	Крышка	1	11	Кольцо 130-135-30 ГОСТ 9833-73	2
4	Крышка	1	12	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	8
5	Фланец	1	13	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	1
6	Шток	1	14	Шпилька М12х40 ГОСТ 22043-76	8
	<u>Стандартные изделия</u>			<u>Материалы</u>	
7	Болт М10х38 ГОСТ 7798-70	4	15	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1
8	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	8			

Материал деталей 1...5-чугун СЧ 25 ГОСТ 1412- 85; деталей 2,6 -Сталь 35 ГОСТ 1050-2013.

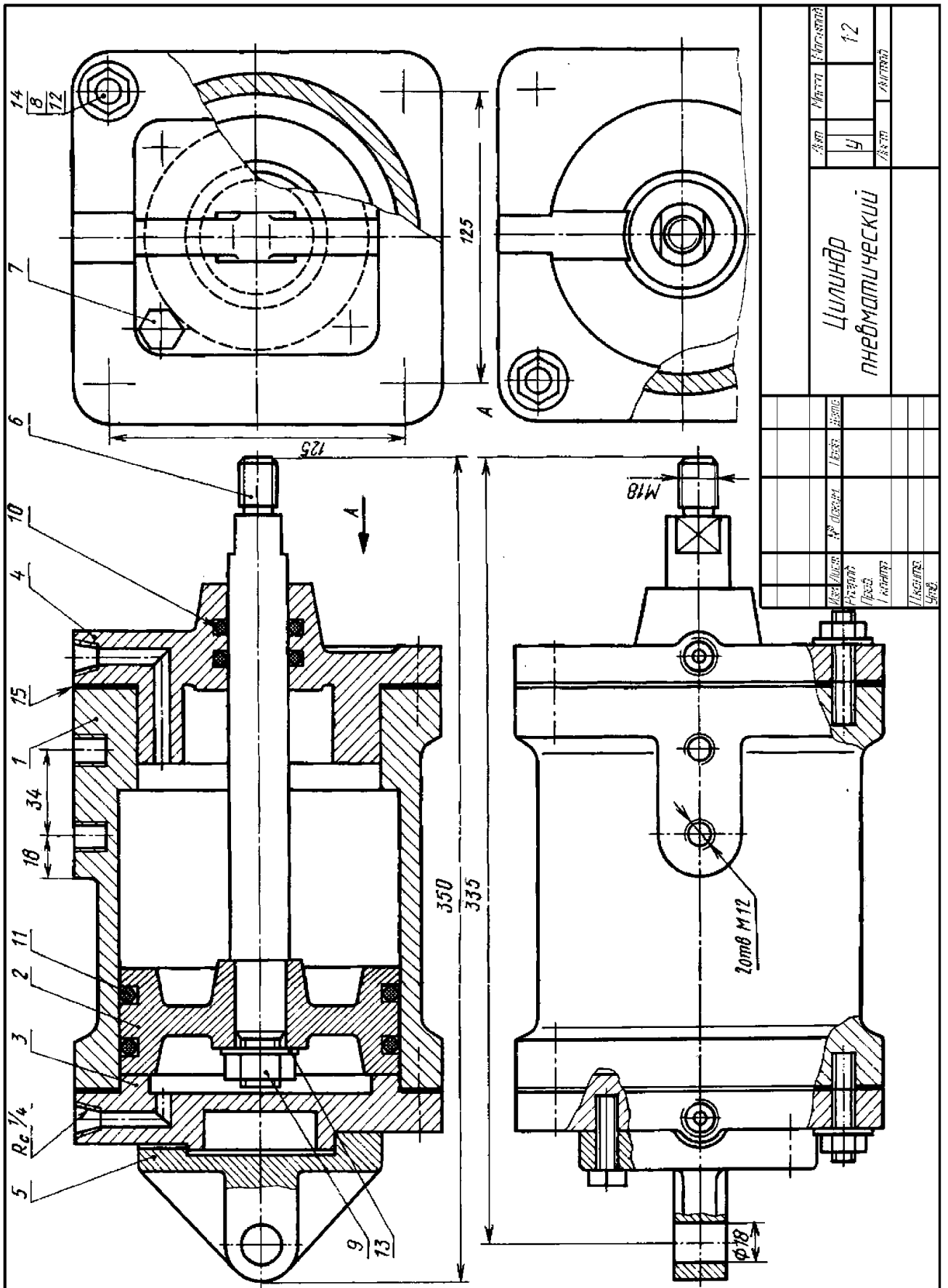


Рисунок 32 – Цилиндр пневматический

Клапан обратный

В гидравлических системах, где необходимо свободно пропускать жидкость только в одном направлении, применяют обратные клапаны.

Клапан имеет запорный элемент, состоящий из деталей 6, 8, 9. Под действием избыточного давления жидкости, поступающей через отверстия в деталях 4, 5, клапан 6 отходит и пропускает жидкость в полость корпуса 1 и далее в магистраль. При прекращении подачи жидкость обратно из полости корпуса 1 пройти не может, так как пружина 9 возвратит клапан 6 в исходное положение.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Материалы</u>	
1	Корпус	1	10	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1
2	Цилиндр	1	11	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1
3	Крышка	1			
4	Седло	1			
5	Конус	1			
6	Клапан	1			
7	Гайка	1			
8	Тарелка	1			
9	Пружина	1			

Материал деталей 1... 3,7-Сталь 35 ГОСТ 1050-2013; деталей 4.. .6,8 -Ст.5 ГОСТ 380-2005; детали 9 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.

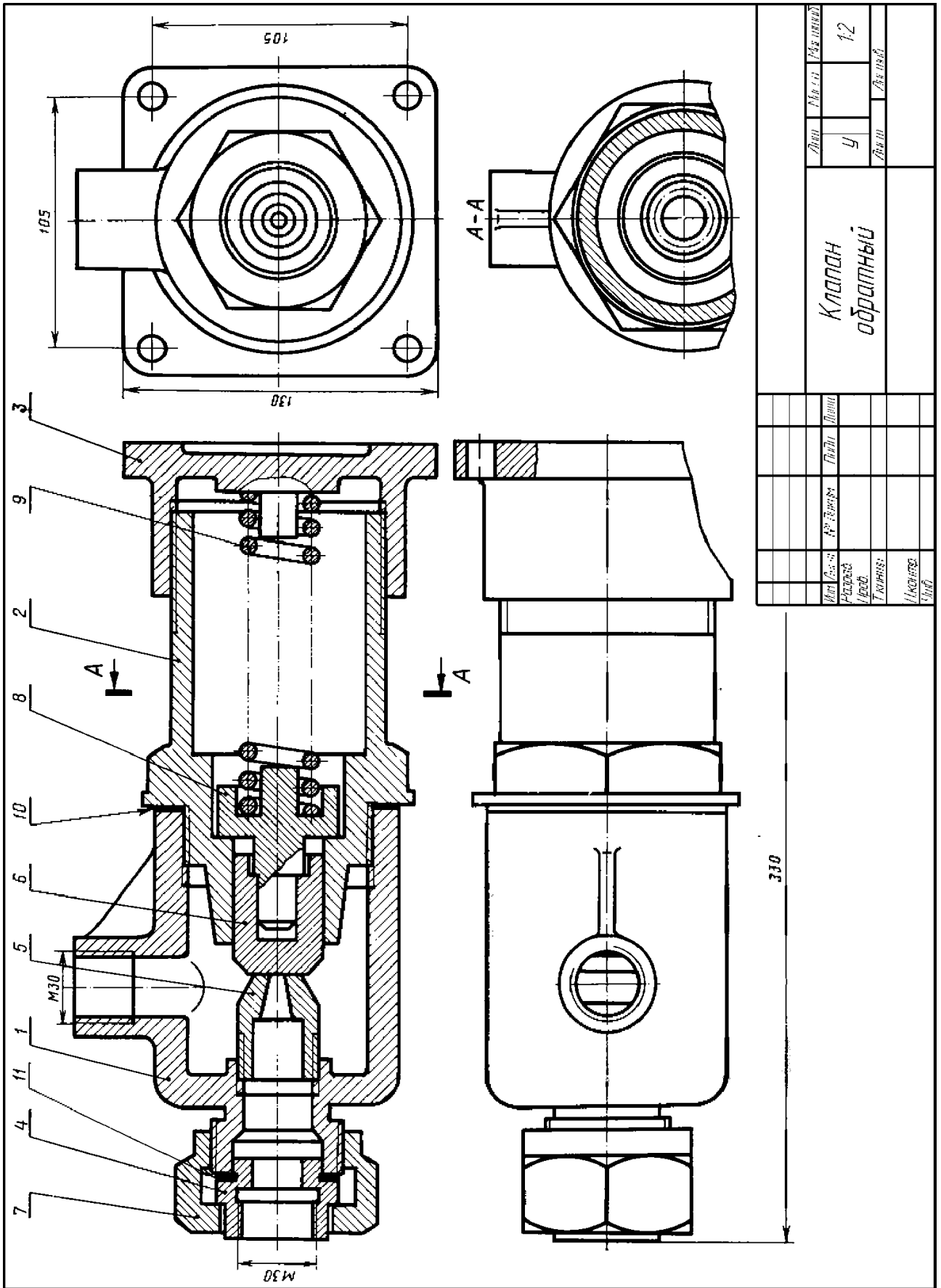


Рисунок 33 – Клапан обратный

Зажим

Зажим применяется для закрепления труб при нарезании на них резьб. Корпус 1 привертывается двумя болтами к раме станка. Губку 2 винтом 3 можно перемещать по направляющим 4, сближая или удаляя её от корпуса. Губка имеет рифление, которое обеспечивает надежное удержание трубы. Для перемещения губки вращают рукоятку 6. Винты 9 соединяют губку с винтом 3.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	8	Болт М12х85 ГОСТ 7798-70	2
2	Губка	1	9	Винт А М8х14 ГОСТ 1491-80	2
3	Винт	1	10	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2
4	Направляющая	2	11	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2
5	Траверса	1	12	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2
6	Рукоятка	1			
7	Кольцо	1			

Материал деталей 1,2-СЧ 25 ГОСТ 1412-85; деталей 3...5 -Сталь 35 ГОСТ 1050-2013; детали 6 - Сталь 20 ГОСТ 1050-2013.

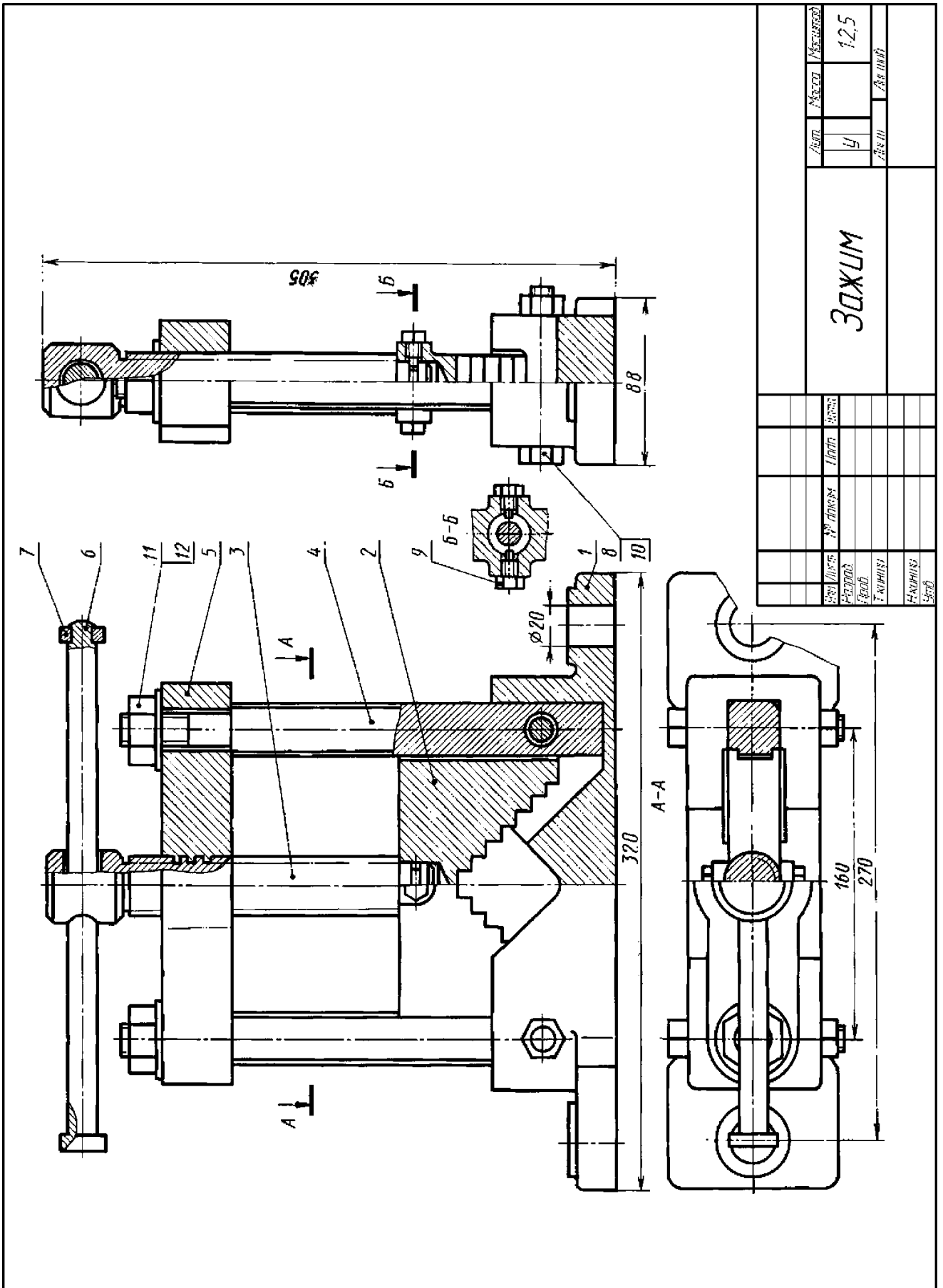


Рисунок 34 – Зажим

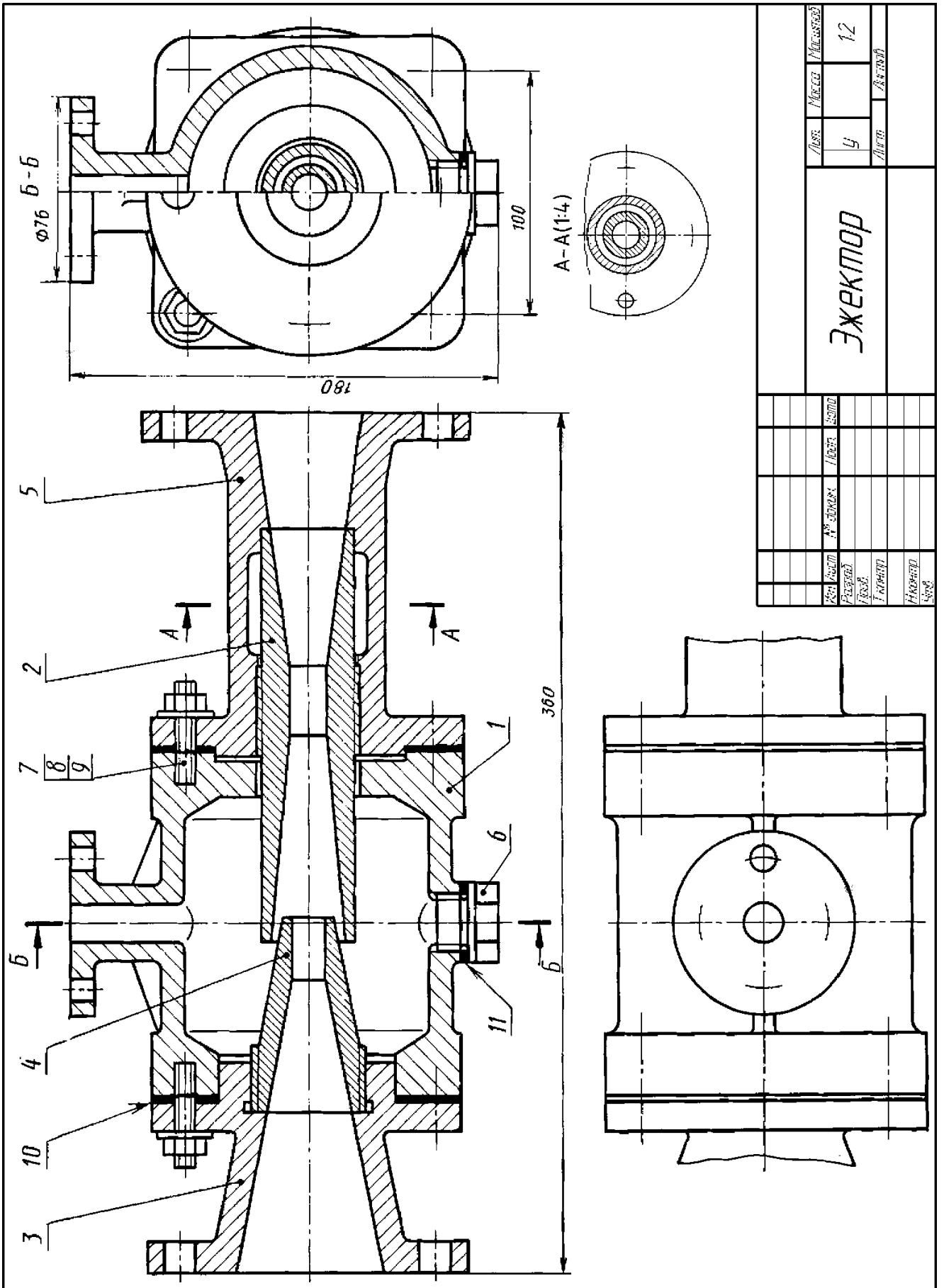
Эжектор

Эжектор представляет собой насос для откачивания воздуха или воды. Принцип его работы основан на использовании всасывающего действия струи пара.

Пар из парового котла поступает в патрубок 3 и сопло 4. При выходе из сопла 4 с большой скоростью пар попадает в камеру смешения корпуса 1 и создаст в ней разрежение, чем вызывается поступление в камеру по верхнему патрубку корпуса 1, перемещаемой жидкости. Пар, увлекаая перемещаемую жидкость, устремляется вместе с ней в диффузор 2, где смесь уменьшает скорость и повышает давление, обеспечивая подачу жидкости по назначению и поддержание разрежения в камере смешения.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	7	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	8
2	Диффузор	1	8	Шайба 8 ГОСТ 6958-78	8
3	Патрубок впуска	1	9	Шпилька М8х30 ГОСТ 22034-76	8
4	Сопло	2		<u>Материалы</u>	
5	Патрубок выпуска	1	10	Картон Б2 ГОСТ 9347-74	2
6	Пробка М24	1	11	Картон А1 ГОСТ 9347-74	1

Материал деталей 1... 5-СЧ 25 ГОСТ 1412-85; детали 6 -Ст. 6 ГОСТ 380-2005.



Исполнитель	Проверено	Утверждено	Лист	Масштаб	Материал
			4		12
Эжектор			Лист	Материал	
Исполнитель	Проверено	Утверждено			

Рисунок 35 – Эжектор

Амортизатор

Амортизатор служит для поглощения ударных нагрузок на манипуляторе в устройствах для механической подачи и поворота поковок на больших прессах и молотах.

Корпус 1 присоединен болтами 8 к крышке 4, которая также болтами крепится к манипулятору. Сжатие пружины 7 регулируется гайкой 10, навинченной на конец штока 5. При работе толчки и вибрация через шток передаются на пружину.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>			<u>Стандартные изделия</u>	
1	Корпус	1	8	Болт М12х45 ГОСТ 7798-70	6
2	Муфта	1	9	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	6
3	Упор	1	10	Гайка М18 ГОСТ 5915-70	1
4	Крышка	1	11	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	6
5	Шток	1			
6	Втулка	1			
7	Пружина	1			

Материал деталей 1...4-СЧ 25 ГОСТ 1412-85; деталей 5,6 -Сталь 20 ГОСТ 1050-2013; детали 7 - Сталь 65Г ГОСТ 14959-2016.

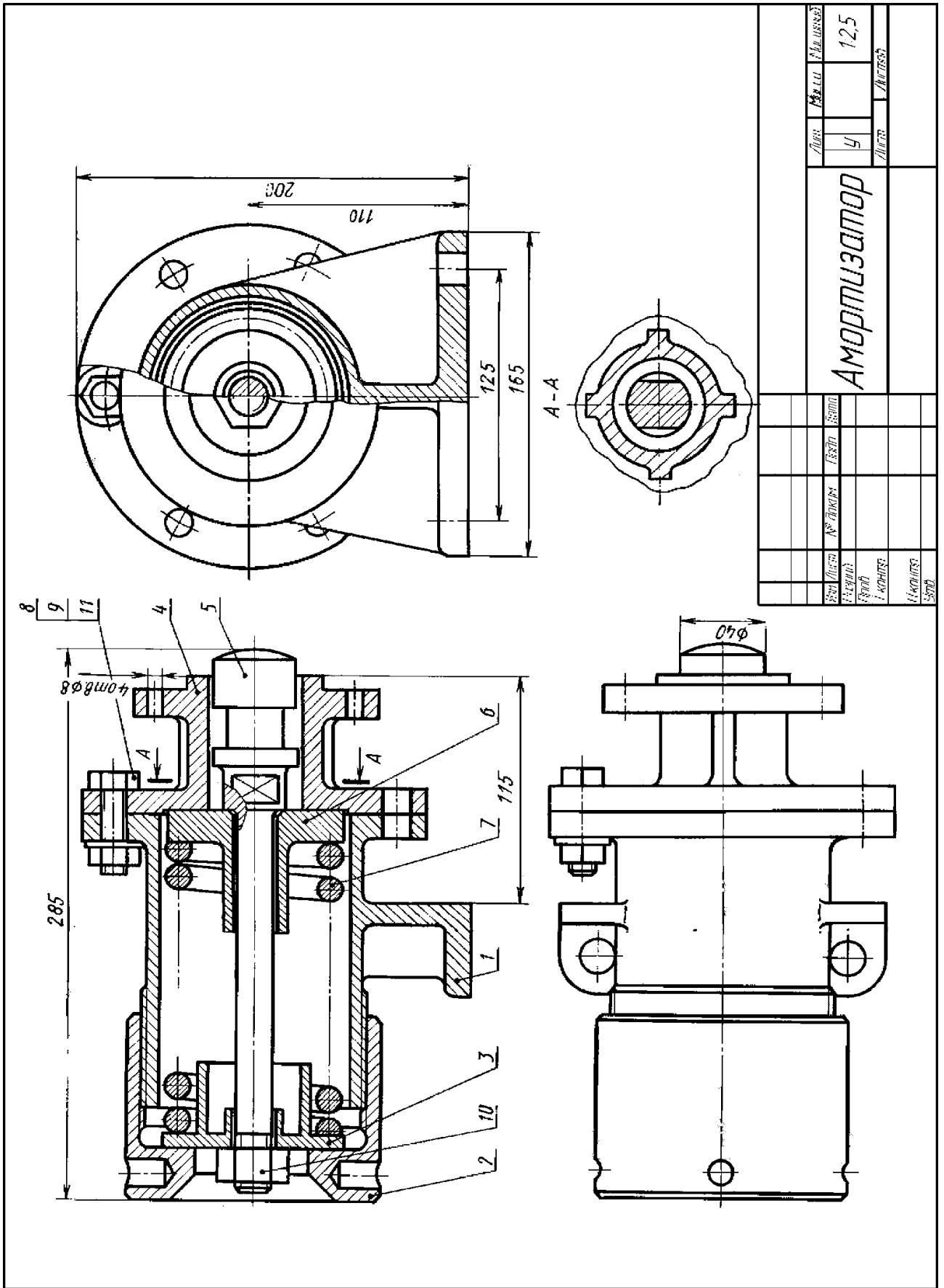


Рисунок 36 – Амортизатор

Клапан предохранительный

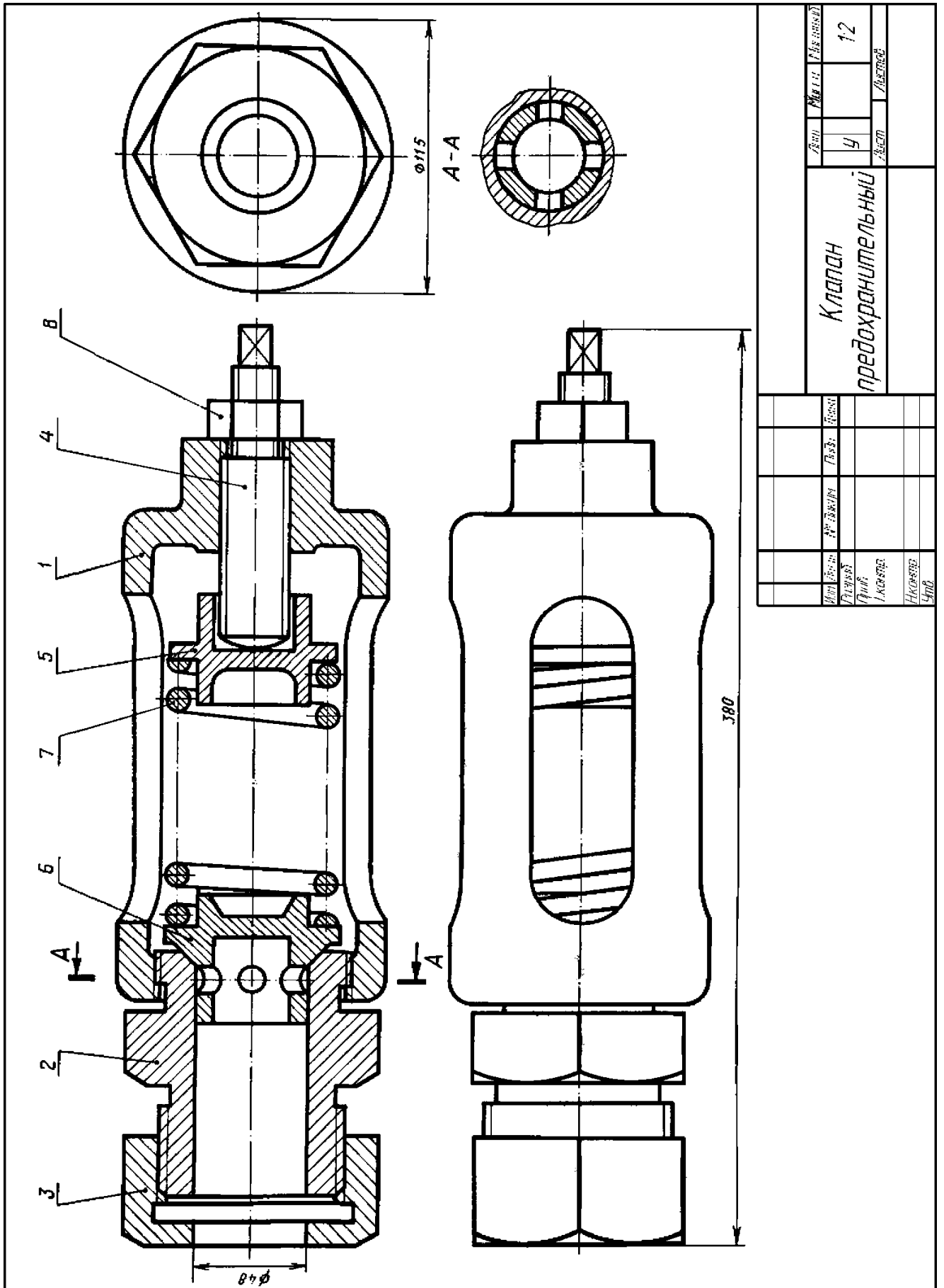
Предохранительный клапан устанавливают в трубопроводах, системах управления и регулирования для сбрасывания избыточного давления жидкостей или пара. Клапан регулируют на определенное давление винтом 4, который фиксируется гайкой 8.

При увеличении давления выше нормы жидкость или пар давят на клапан 6, который, сжимая пружину 7, перемещается вправо. При этом жидкость или пар выходят через отверстие клапана и корпуса 1.

При падении давления жидкости или пара пружина перемещает клапан в исходное положение. Для обеспечения хорошей герметичности поверхность клапана притирается к седлу 2.

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
	<u>Детали</u>		6	Клапан	1
1	Корпус	1	7	Пружина	1
2	Седло	1		<u>Стандартные изделия</u>	
3	Гайка	1	8	Гайка М18	
4	Винт	1		ГОСТ 5915-70	1
5	Опора	1			

Материал деталей 2,3- Сталь 30 ГОСТ 1050-2013; детали 7 - Сталь 65Г ГОСТ 149592016; детали 1 - СЧ 25 ГОСТ 1412-85; деталей 4..6 - Ст. 5 ГОСТ 380-2005.



Исполн.	Провер.	Утверд.	Лист	Измен.
			4	
Клапан предохранительный				
12				
Исполн.	Провер.	Утверд.		
Исполн.	Провер.	Утверд.		
Исполн.	Провер.	Утверд.		

Рисунок 37 – Клапан предохранительный

