

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет

Кафедра начертательной геометрии, инженерной
и компьютерной графики

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению
контрольных работ для студентов заочной формы обучения
и МИППС направлений 09.03.03 Прикладная информатика,
09.03.04 Программная инженерия

Краснодар
2016

Составитель: канд. техн. наук, доц. А.П. Борзунов;

Компьютерная графика: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения и МИППС направлений 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия

/Сост.: А.П. Борзунов; Кубан. гос. технол. ун-т. Каф. начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2016. – 47 с.

Изложены перечень и краткое содержание изучаемых тем дисциплины, варианты контрольных заданий, темы лабораторных работ и практических занятий, вопросы для текущего контроля остаточных знаний по изученному курсу, рекомендуемая литература, приведены примеры выполнения и требования к оформлению контрольных работ.

Ил. 8. Табл.2. Библиогр.: 5 назв.

Рецензенты: канд. техн. наук, доц. кафедры ИиВТ КубГТУ Ю.А. Кабанков
канд. техн. наук, доц. каф. НГИиКГ КубГТУ Н.Н.Гершунина

Содержание

Введение.....	4
1 Нормативные ссылки.....	5
2 Инструкция по работе с методическими указаниями.....	6
3 Изучаемые темы дисциплины.....	7
4 Контрольная работа.....	9
5 Задания на контрольные работы.....	10
6 Содержание и оформление контрольных работ.....	41
7 Темы лабораторных работ.....	43
8 Вопросы к зачету по изученному курсу.....	45
Список литературы.....	47

Введение

Дисциплина «Компьютерная графика» направлена на повышение информационной и технической грамотности будущего специалиста. Современные системы автоматизированного проектирования позволяют создавать, хранить и обрабатывать модели различных объектов и их изображений. Умение работать с такими системами существенно снижает временные затраты на подготовку конструкторской документации и ее редактирование, позволяет оптимизировать процесс хранения и передачи информации за счет формирования электронного архива чертежей.

Целью преподавания дисциплины «Компьютерная графика» является освоение студентами теоретических и практических основ построения пакетов машинной графики, ориентированных на применение в САПР; принципов и способов организации интерактивного графического режима функционирования САПР; изучение студентами методов отображения графической информации, приобретение навыков разработки конструкторской документации.

При изучении дисциплины предполагается знание студентами математики, информатики, операционных систем.

1 Нормативные ссылки

В данных методических указаниях содержатся ссылки на следующие нормативные документы.

- ГОСТ 2.001-70 ЕСКД. Общие положения
- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки
- ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
- ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы
- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии
- ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения
- ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах
- ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений
- ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы
- ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
- ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно – строительных чертежей
- ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов
- ГОСТ Р 7.05-2008. СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления

2 Инструкция по работе с методическими указаниями

В процессе изучения курса «Компьютерная графика» студенты выполняют контрольную работу.

Вариант контрольного задания выбирается по сумме двух последних цифр шифра зачётной книжки.

Пример:

Две последние цифры шифра - 62. Ваш вариант: $6 + 2 = 8$.

Перед выполнением контрольной работы следует ознакомиться с кратким содержанием тем дисциплины (раздел 3). Контрольная работа выполняется по мере освоения курса дисциплины. Задания для контрольной работы представлены в разделе 5.

Проверка знаний студента на данном этапе осуществляется им самим. В разделе «Изучаемые темы дисциплины» приводится перечень контрольных вопросов по изучаемым темам курса, даются ссылки на литературу. При возникновении трудностей студент должен обратиться за консультацией к преподавателю – рецензенту.

Выполнив все задания контрольной работы, студент оформляет её в соответствии с разделом 6 настоящих МУ и передает контрольную работу на рецензирование. Рецензирование осуществляется преподавателем. Контрольную работу возвращают студенту с пометкой о допуске к защите и замечаниями о недостатках данной работы. После устранения недостатков, отмеченных рецензентом, производится собеседование по каждой теме курса. Преподаватель вправе аннулировать представленную контрольную работу, если при собеседовании убедится, что студент выполнил работу не самостоятельно.

В методических указаниях приводятся темы лабораторно-практических занятий (см. Раздел 5), проводимых в период лабораторно-экзаменационной сессии. Их цель – систематизация и закрепление учебного материала, подготовка к экзамену (зачету), дополнительный контроль знаний студентов по изучаемым темам.

Вопросы для подготовки к зачету приводятся в разделе 8. Проработка этих вопросов является заключительным этапом самоподготовки студента.

3 Изучаемые темы дисциплины

Тема 1. Основные положения автоматизации разработки и выполнения проектно-конструкторских графических документов. Введение в AutoCAD

Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации в САПР. Общие сведения об AutoCAD: назначение системы, пользовательский интерфейс, способы ввода команд. Пространство модели. Пространство листа.

Литература: [1, с. 7-68].

Вопросы для самопроверки

1. Назначение системы автоматизированного проектирования AutoCAD, ее возможности.
2. Краткая характеристика элементов интерфейса AutoCAD.
3. Способы ввода команд AutoCAD.
4. Рабочие пространства системы AutoCAD.
5. Назначение пространства модели и пространства листа.

Тема 2. Основы двумерного черчения

Системы координат в двумерных чертежах. Объектная привязка, отслеживание, шаговая привязка, полярный и ортогональный режимы работы, настройка режимов, настройка стилей линий. Работа со слоями: создание, настройка, управление слоями, организация послойной работы. Команды двумерного черчения (команды меню «Рисование»).

Литература: [1, с. 104-346,387-520].

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить способы задания координат в среде AutoCAD.
2. Что понимают под объектной привязкой? Функции объектной привязки. Использование объектных привязок в работе.
3. Перечислить основные режимы рисования, пояснить назначение каждого из режимов. Настройка режимов рисования.
4. Настройка свойств объектов.
5. Что понимают в AutoCAD под слоем? Свойства слоя. Управление свойствами слоя.
6. Объяснить команды меню «Рисование».

7. Что понимают под блоком, атрибутом? Создание, редактирование, вставка блоков с атрибутами. Разгруппировка элементов, входящих в блок.
8. Способы ввода текста, настройка текстовых стилей.

Тема 3. Редактирование двухмерных чертежей. Команды простановки размеров

Команды общего редактирования чертежа (команды меню «Редактирование»). Редактирование при помощи ручек. Редактирование с помощью контекстного меню. Редактирование с помощью окна «Свойства». Команды меню «Размеры». Редактирование размерных примитивов. Создание и настройка размерных стилей. Подготовка чертежа к печати. Стили печати.

Литература: [1, с. 155-156, 197, 199, 203, 204, 209, 213, 216, 227, 247, 258, 274, 294, 299-302, 318, 326, 346, 347-386, 443, 451, 485, 655-680].

Вопросы для самопроверки

1. Объяснить команды меню «Редактирование».
2. Объяснить команды меню «Размеры».
3. Каким образом осуществляется настройка размерных стилей?
4. Пояснить порядок подготовки чертежа к печати из пространства модели и из пространства листа. Настройка стилей печати.

Тема 4. Работа в трехмерном пространстве

Пользовательские системы координат. Работа с видовыми экранами пространства модели, настройка видовых экранов. Команды общего редактирования в пространстве. Основные сведения о поверхностных объектах и командах их редактирования. Работа с твердотельными объектами – команды подменю «Моделирование» меню «Рисование». Формирование типовых объемных тел. Создание выдавленных объектов. Построение тел вращения. Создание сложных объектов. Редактирование твердотельных объектов. Просмотр трехмерных моделей. Компонировка чертежей трехмерных объектов.

Литература: [1, с. 124-129, 525-650].

Вопросы для самопроверки

1. Системы координат в трехмерном пространстве.
2. Каким образом осуществляется настройка видовых экранов в пространстве модели? Работа с конфигурациями видовых экранов.
3. Что понимают под поверхностными объектами? Кратко пояснить команды их создания и редактирования – подменю «Поверхности» меню «Рисование», подменю «Редактирование поверхности» меню «Редактировать».

4. Формирование типовых объемных тел – команды подменю «Моделирование» меню «Рисование».
5. Формирование объемных моделей при помощи опции «Выдавить».
6. Построение тел вращения.
7. Команды редактирования твердотельных объектов – команды подменю «3D операции», «Редактирование тела» меню «Редактировать».
8. Каким образом осуществляется просмотр трехмерных моделей?
9. Создание двухмерных проекций трехмерных моделей.

Тема 5. Визуализация трехмерных объектов.

Раскрашивание объектов. Визуализация. Выбор источников освещения. Работа с материалами и фоном.

Литература: [1, с. 651-679].

Вопросы для самопроверки

1. Пояснить работу команд подменю «Визуальные стили» меню «Вид».
2. Назначение процедуры визуализации. Виды визуализация
3. Как выполняется визуализация по умолчанию?
4. Выбор источников освещения.
5. Пояснить как осуществляется выбор материалов в среде AutoCAD.
6. Настройка параметров визуализации.

4 Контрольная работа

При выполнении контрольной работы студенты изучают основные команды AutoCAD, позволяющие создавать конструкторскую и технологическую документацию, оперативно редактировать чертежи, формировать трехмерные модели.

Использование в работе нормативных документов (ГОСТов), справочной литературы формирует у студентов навыки самостоятельного составления конструкторской документации.

5 Задания на контрольные работы

1. По двум видам изделия построить третий вид; выполнить необходимые разрезы, нанести размеры. Варианты заданий приведены на рисунке 1. Образец выполнения задания – на рисунке 2.

2. По данным задания 1 выполнить трехмерную модель изделия с ее последующей визуализацией (тонированием) Варианты заданий приведены на рисунке 1. Образец выполнения задания – на рисунке 3.

3. По данным сборочного чертежа выполнить рабочие чертежи 3 деталей, входящих в состав сборочной единицы (корпусной детали и наиболее сложных деталей из числа деталей, входящих в состав сборочной единицы за исключением стандартных). Варианты заданий приведены на рисунке 4. Номера позиций деталей из состава сборочной единицы, по которым необходимо выполнить рабочие чертежи, приведены в таблице 1. Образец выполнения задания – на рисунке 5.

4. Выполнить трехмерные модели 2 деталей (корпусной детали и наиболее сложной детали из числа выбранных в п.3 деталей, входящих в состав сборочной единицы). Варианты заданий приведены на рисунке 4. Образец выполнения задания – на рисунке 6.

Таблица 1 – Варианты заданий и соответствующие им номера позиций деталей по сборочному чертежу

№ варианта задания	№№ позиций деталей по сборочному чертежу
1	1,2,3
2	1,2,3
3	1,2,5
4	1,2,4
5	1,3,4
6	1,2,4
7	1,2,7
8	2,9,10
9	1,2,5
10	1,2,3
11	1,2,6
12	1,2,3
13	1,2,3
14	1,2,4
15	1,2,9
16	1,3,4
17	1,2,3
18	1,2,4

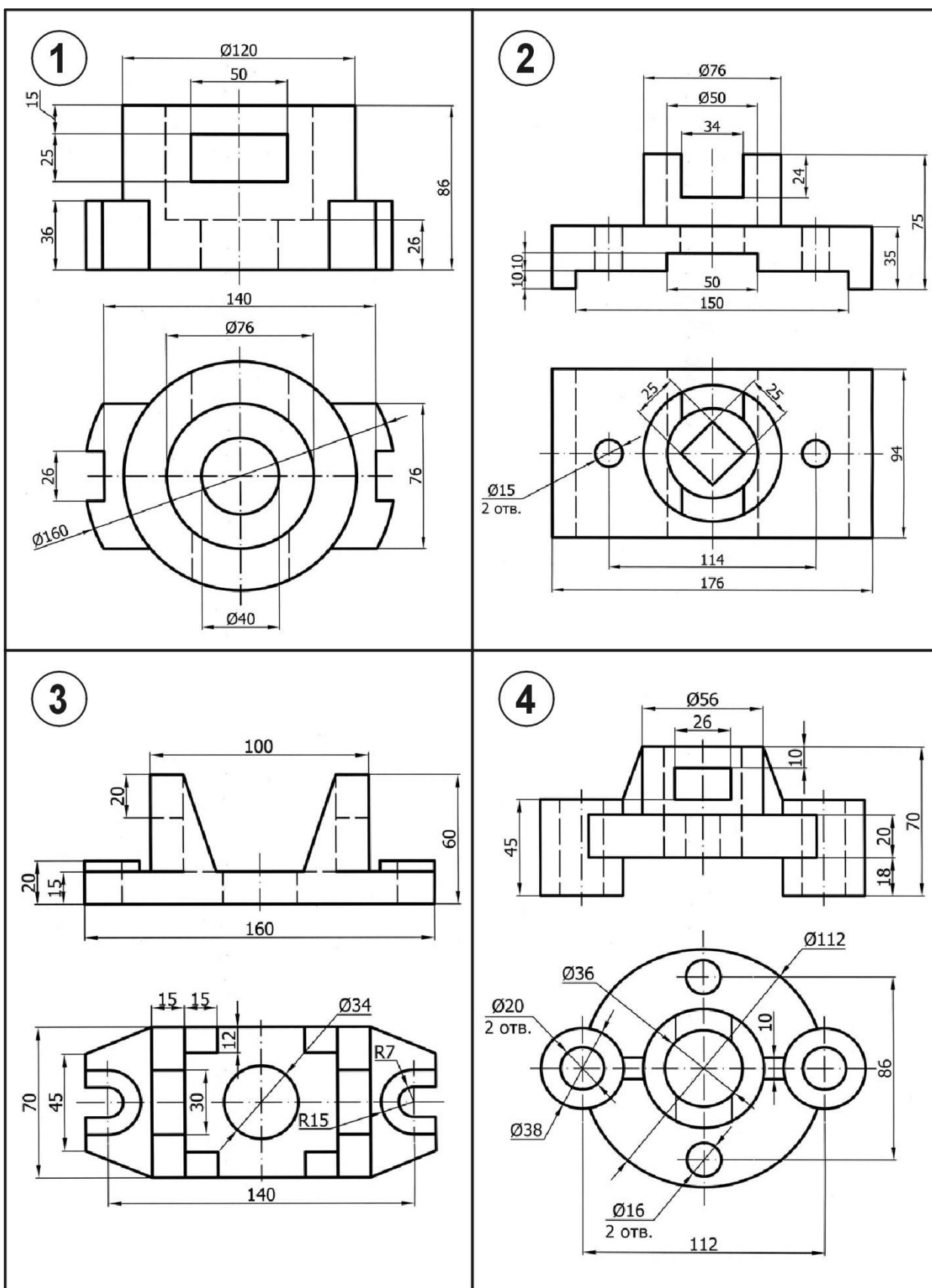


Рисунок 1 – Задания по теме «Разрезы простые»

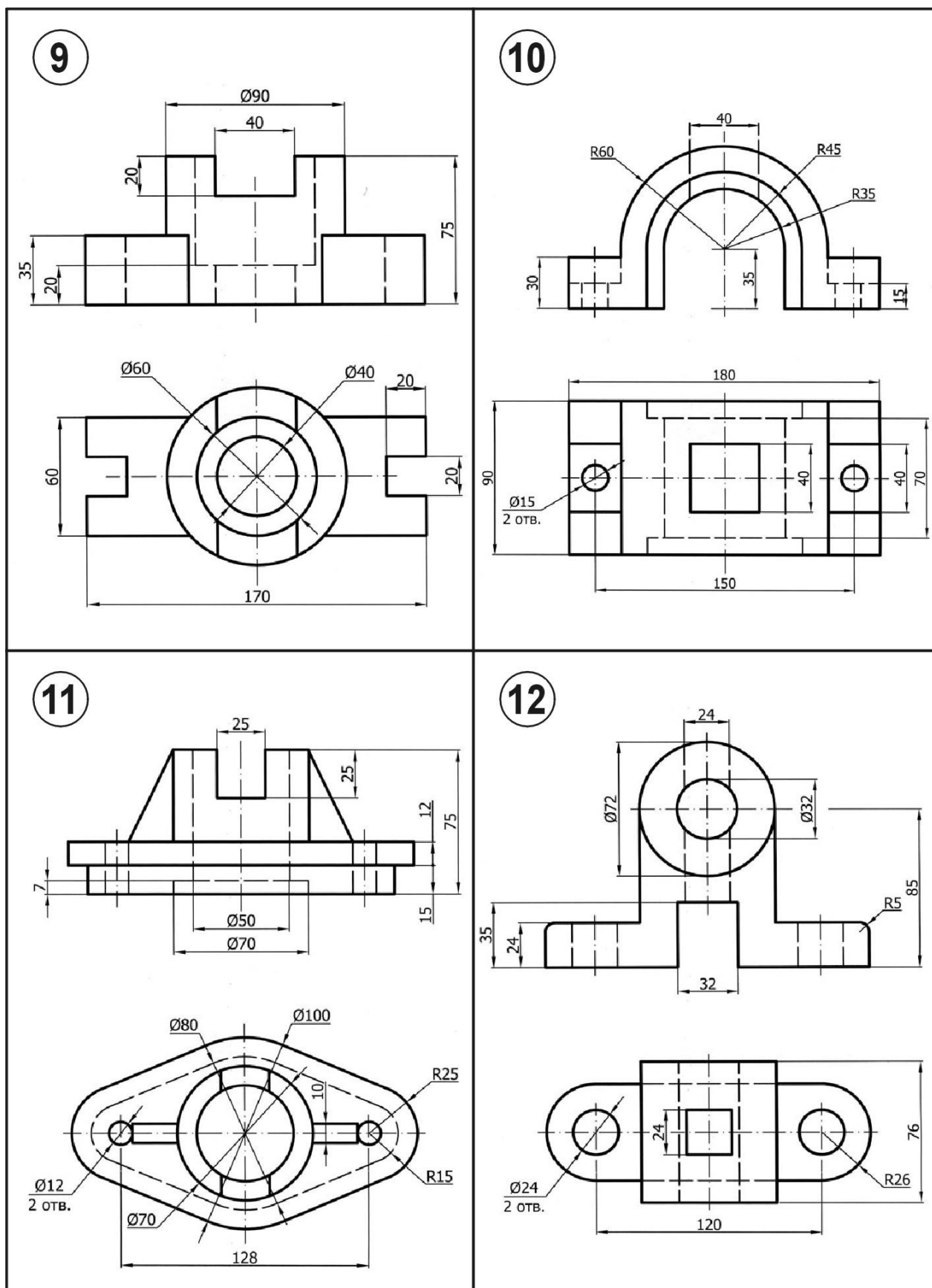


Рисунок 1 – Продолжение

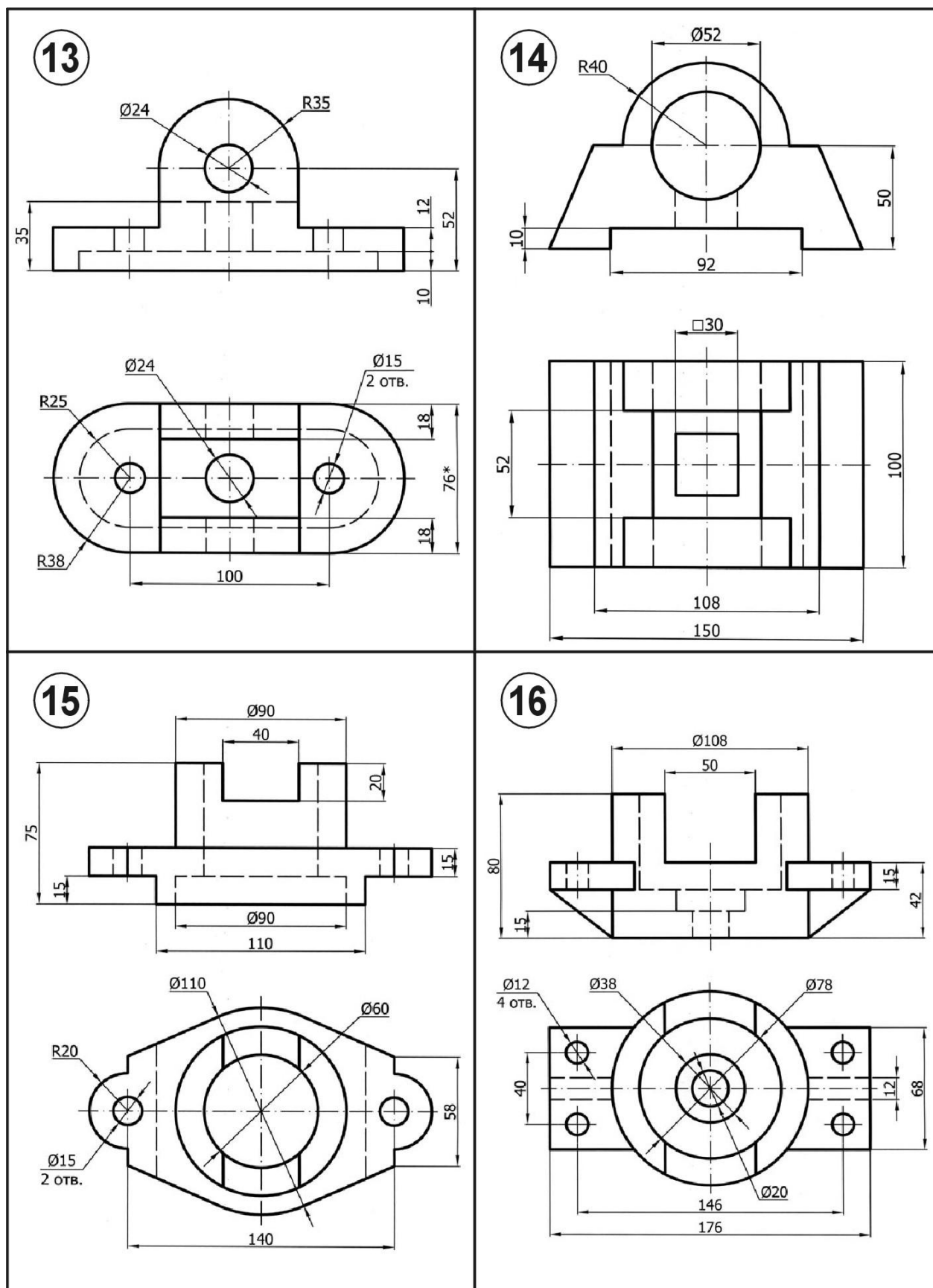


Рисунок 1 – Продолжение

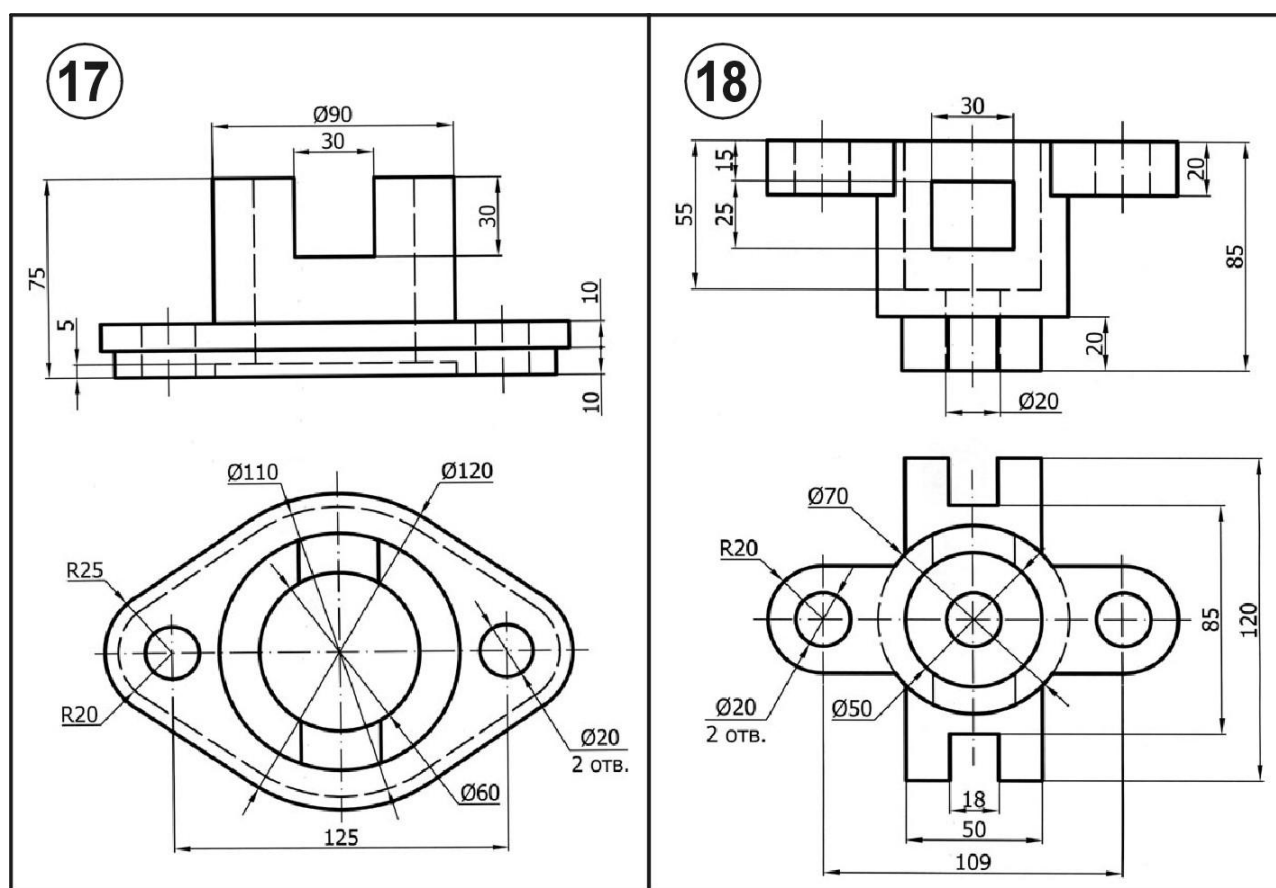


Рисунок 1 – Окончание

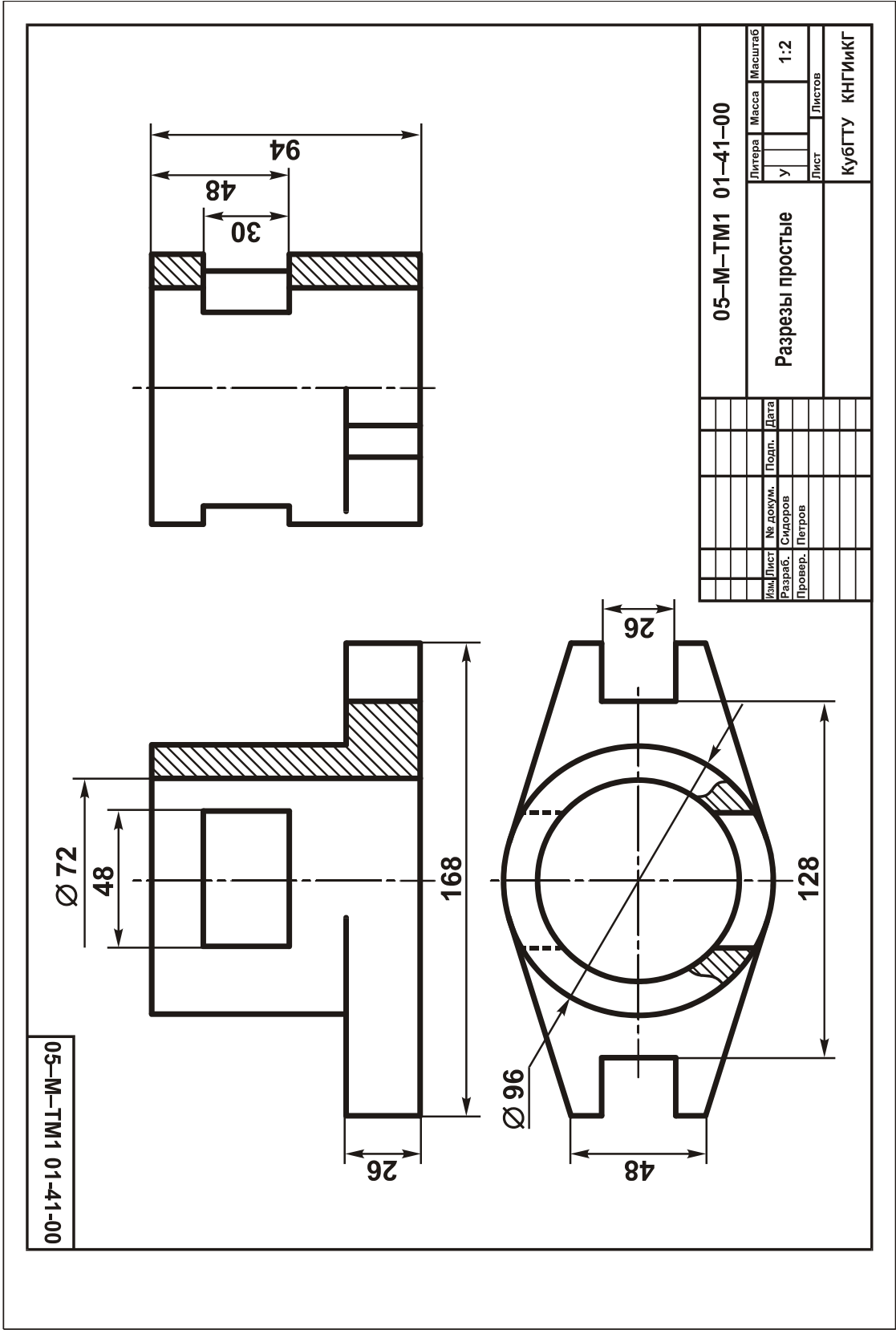


Рисунок 2 - Образец выполнения листа «Разрезы простые»

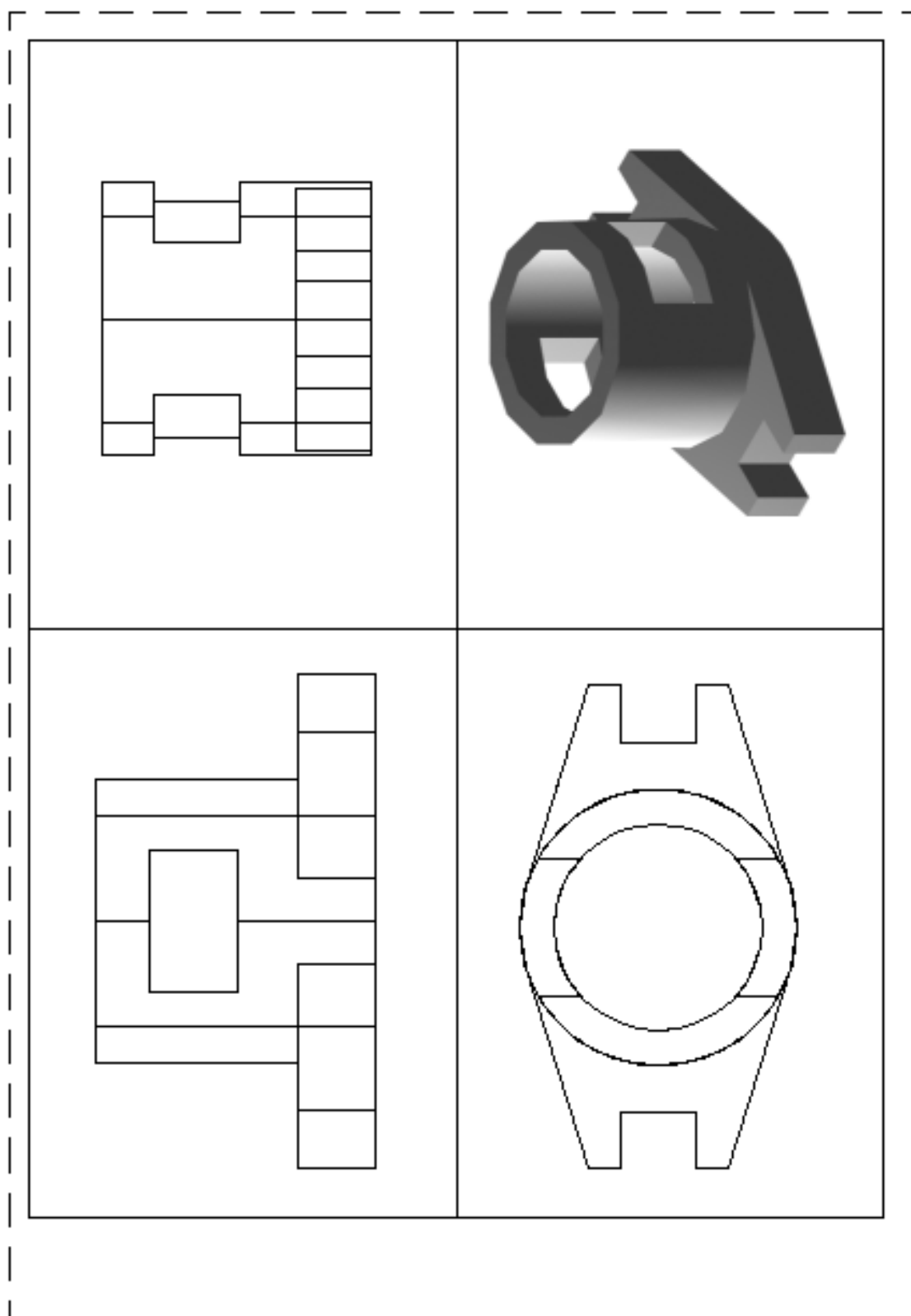


Рисунок 3 – Образец выполнения 3D-модели

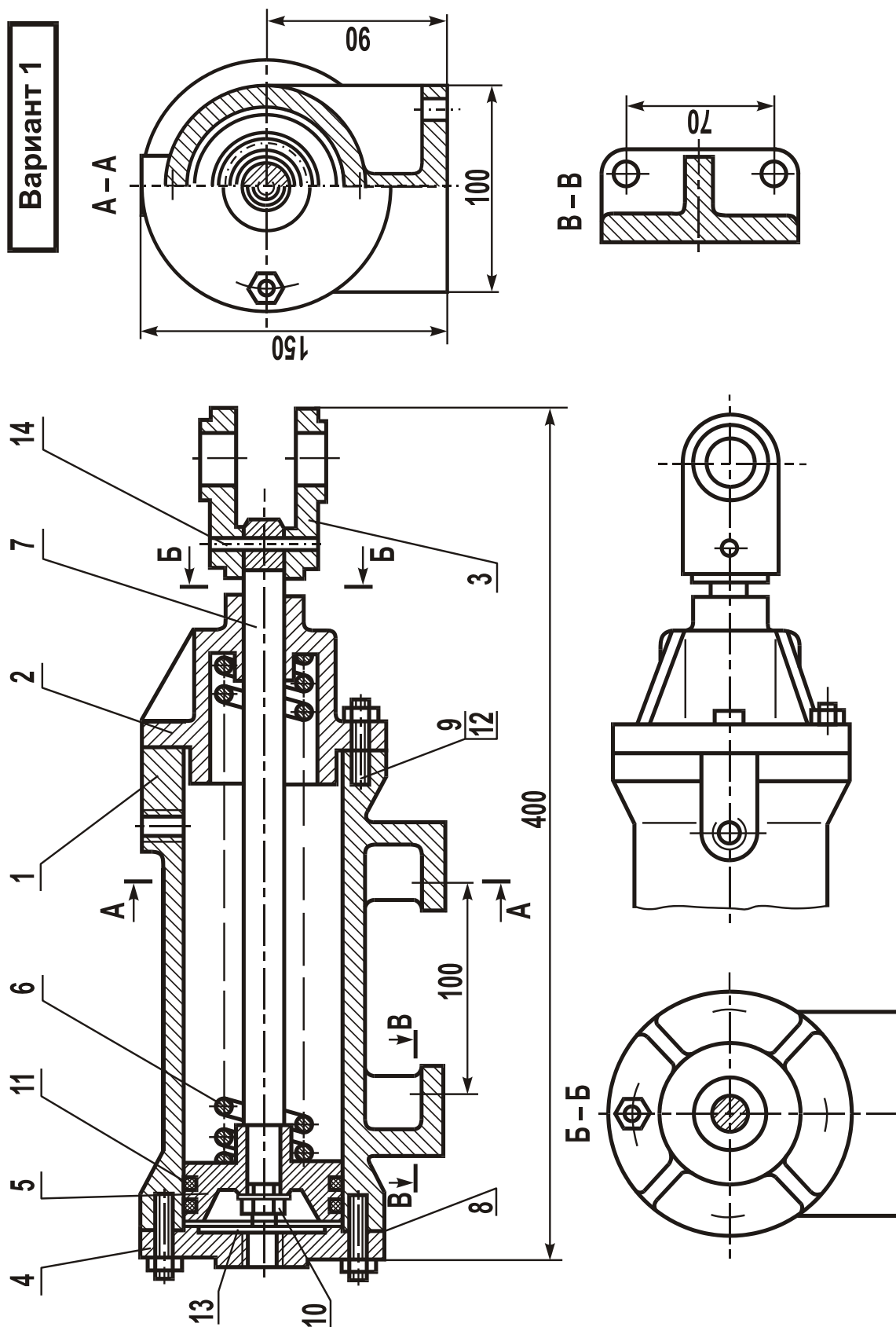


Рисунок 4 - Задания для выполнения чертежей по теме: «Деталирование сборочного чертежа»



Вариант 3

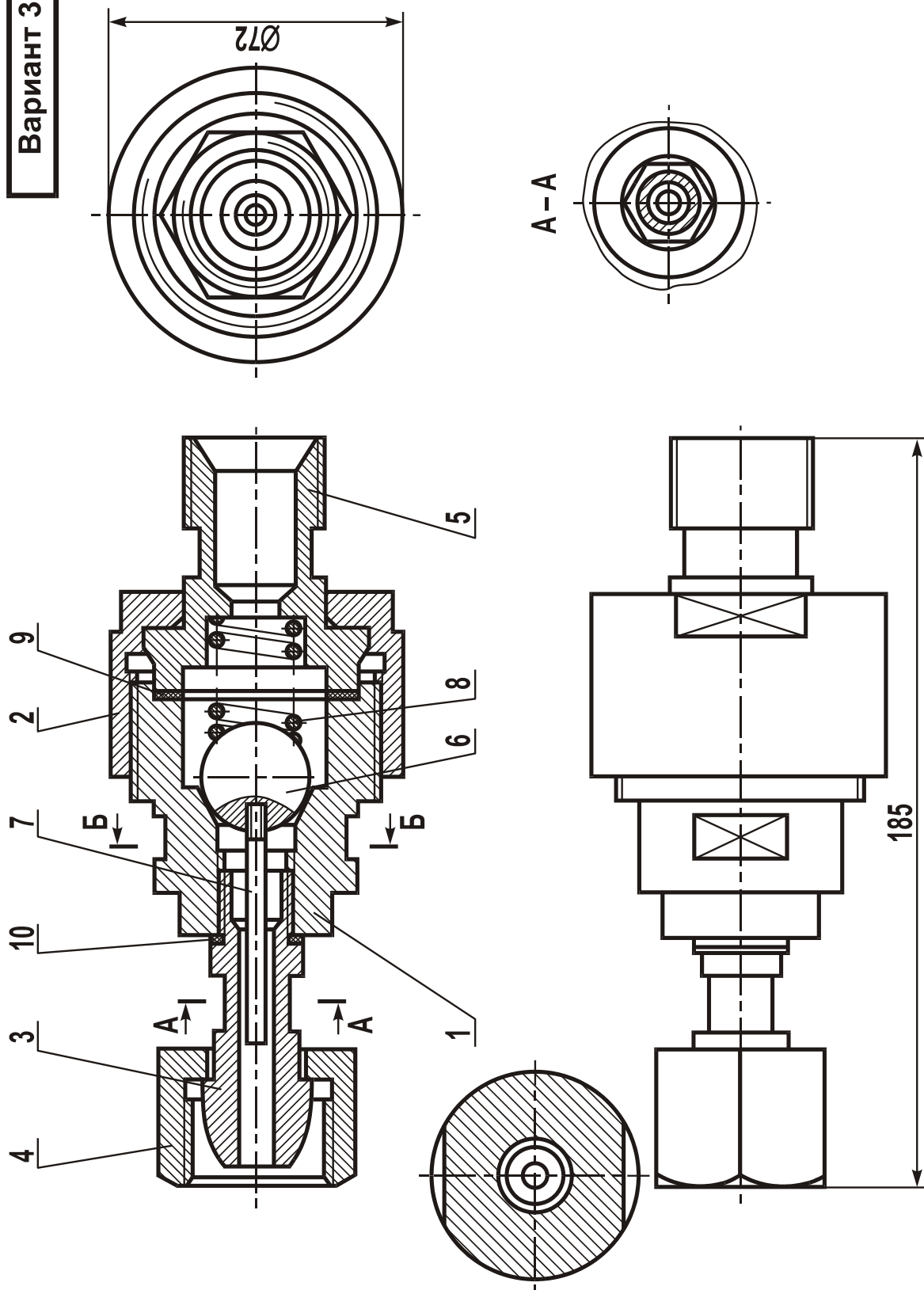


Рисунок 4 - Продолжение

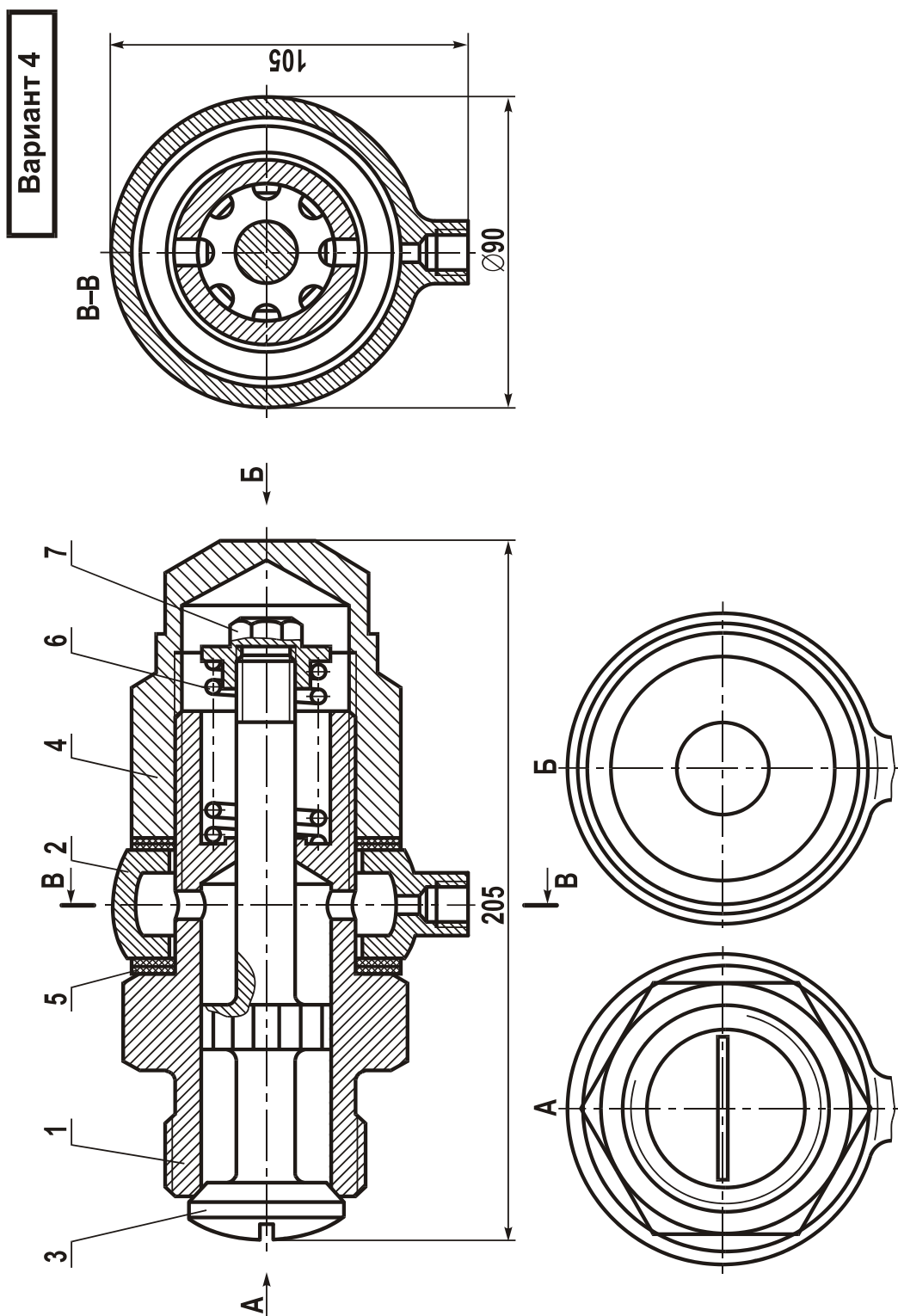


Рисунок 4 - Продолжение

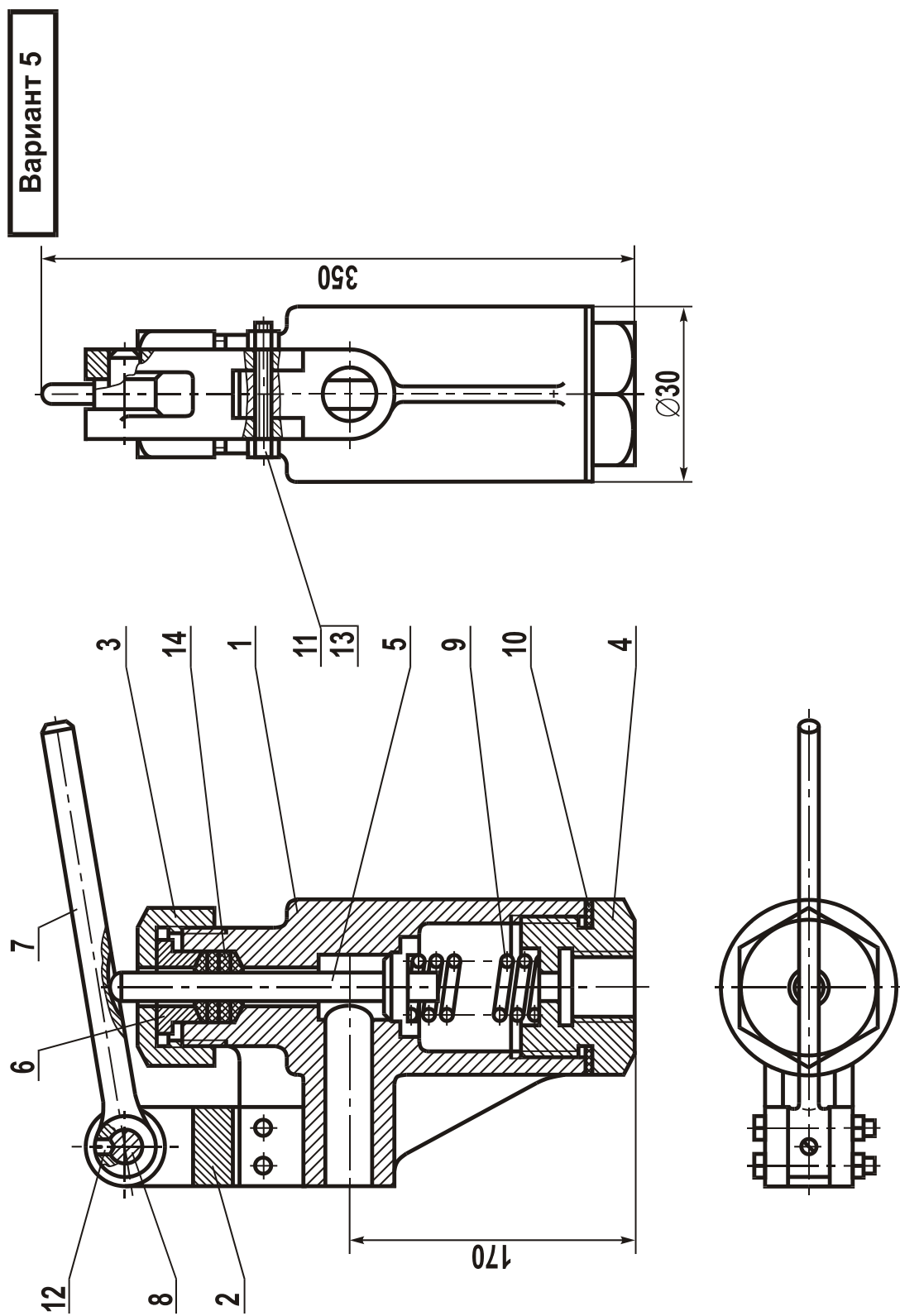


Рисунок 4 - Продолжение



Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 7

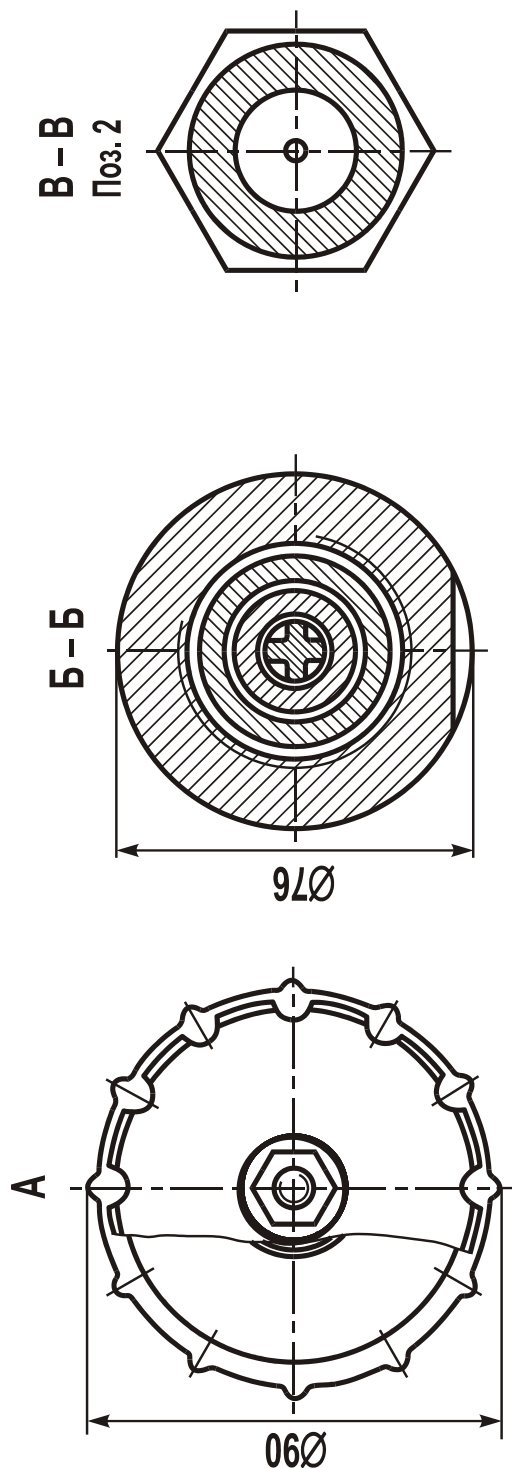
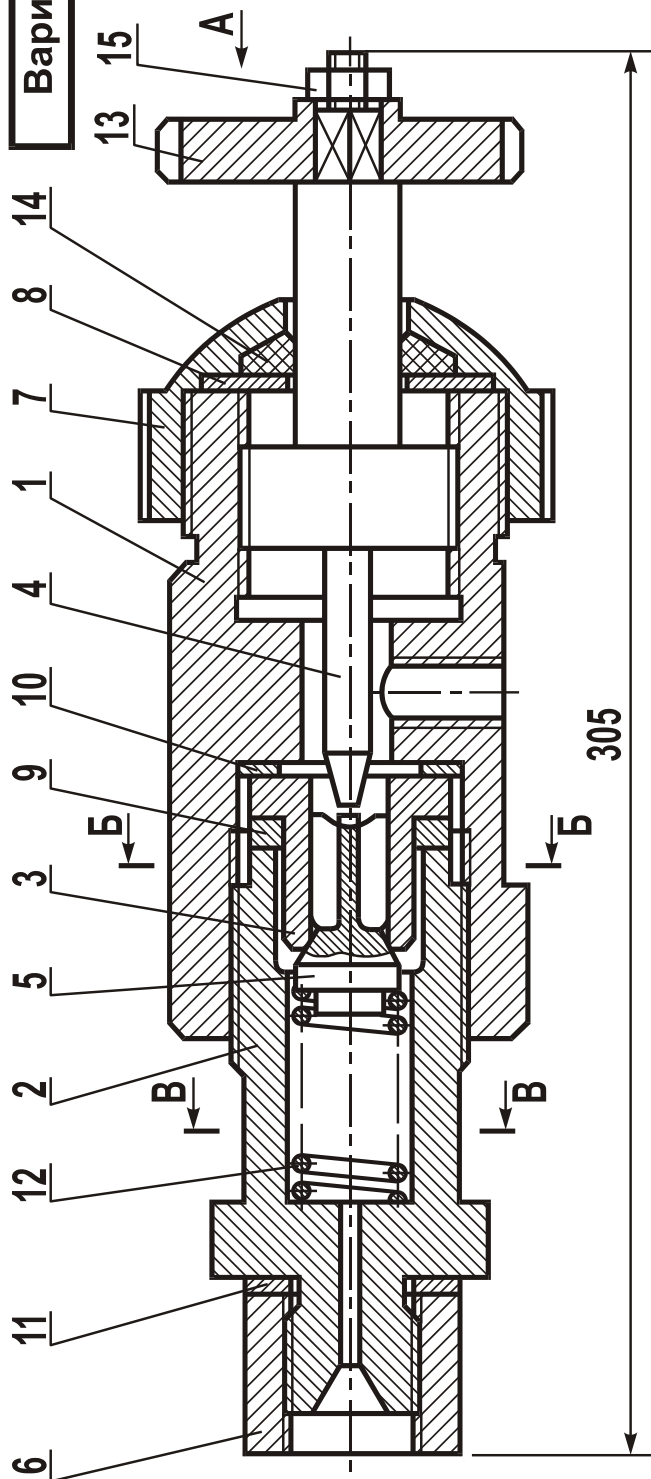


Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 8

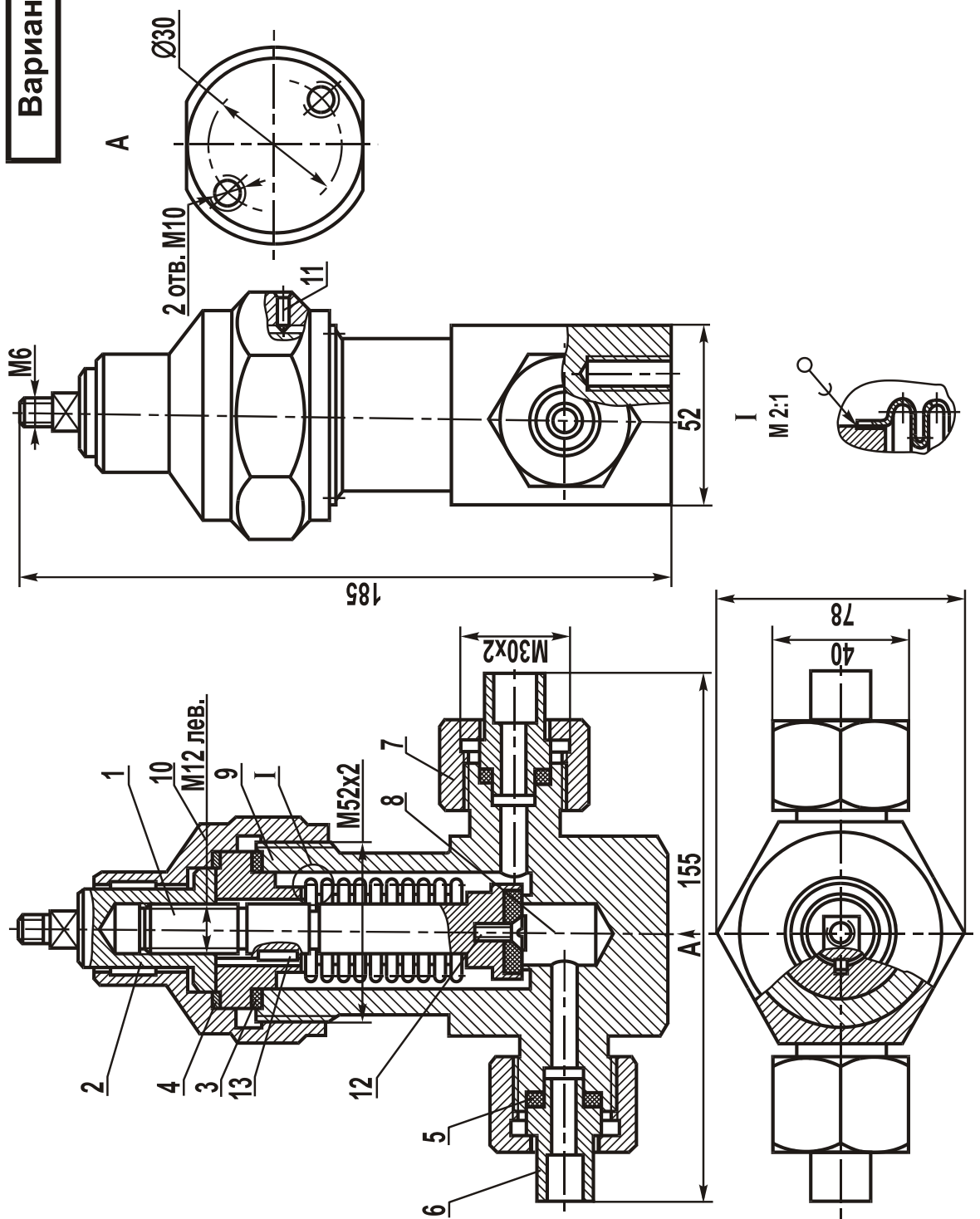


Рисунок 4 - Продолжение

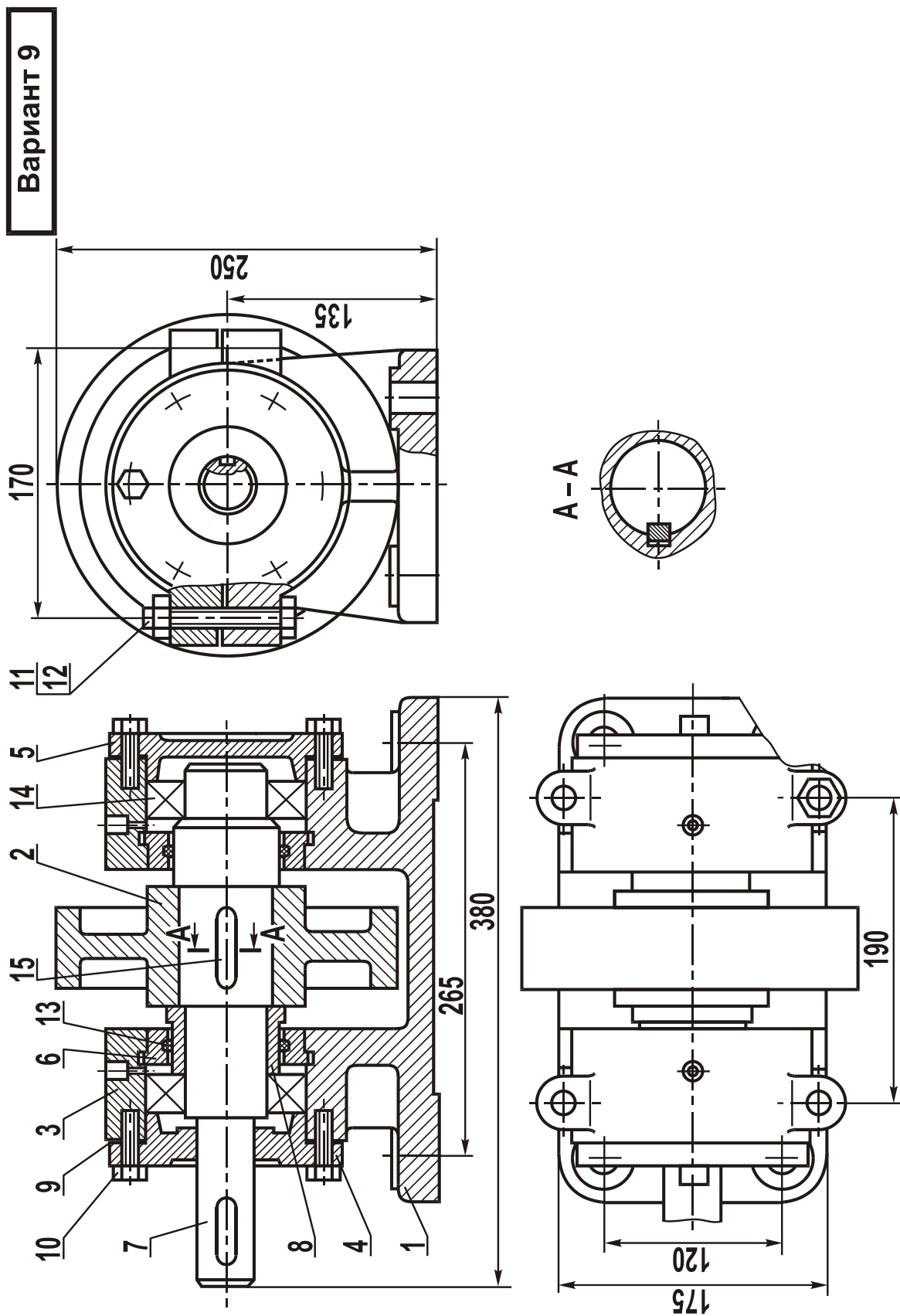


Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 10

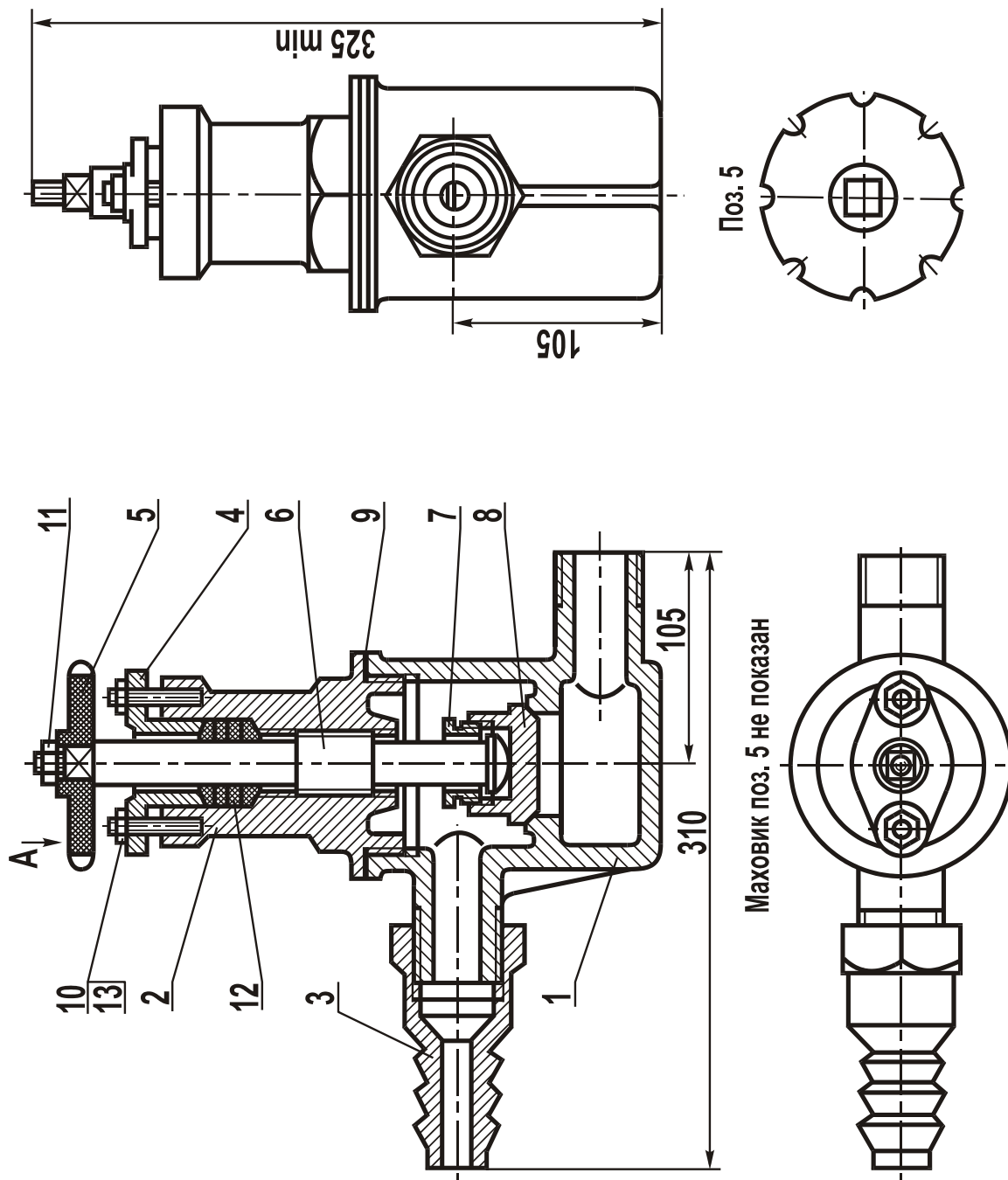


Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 11

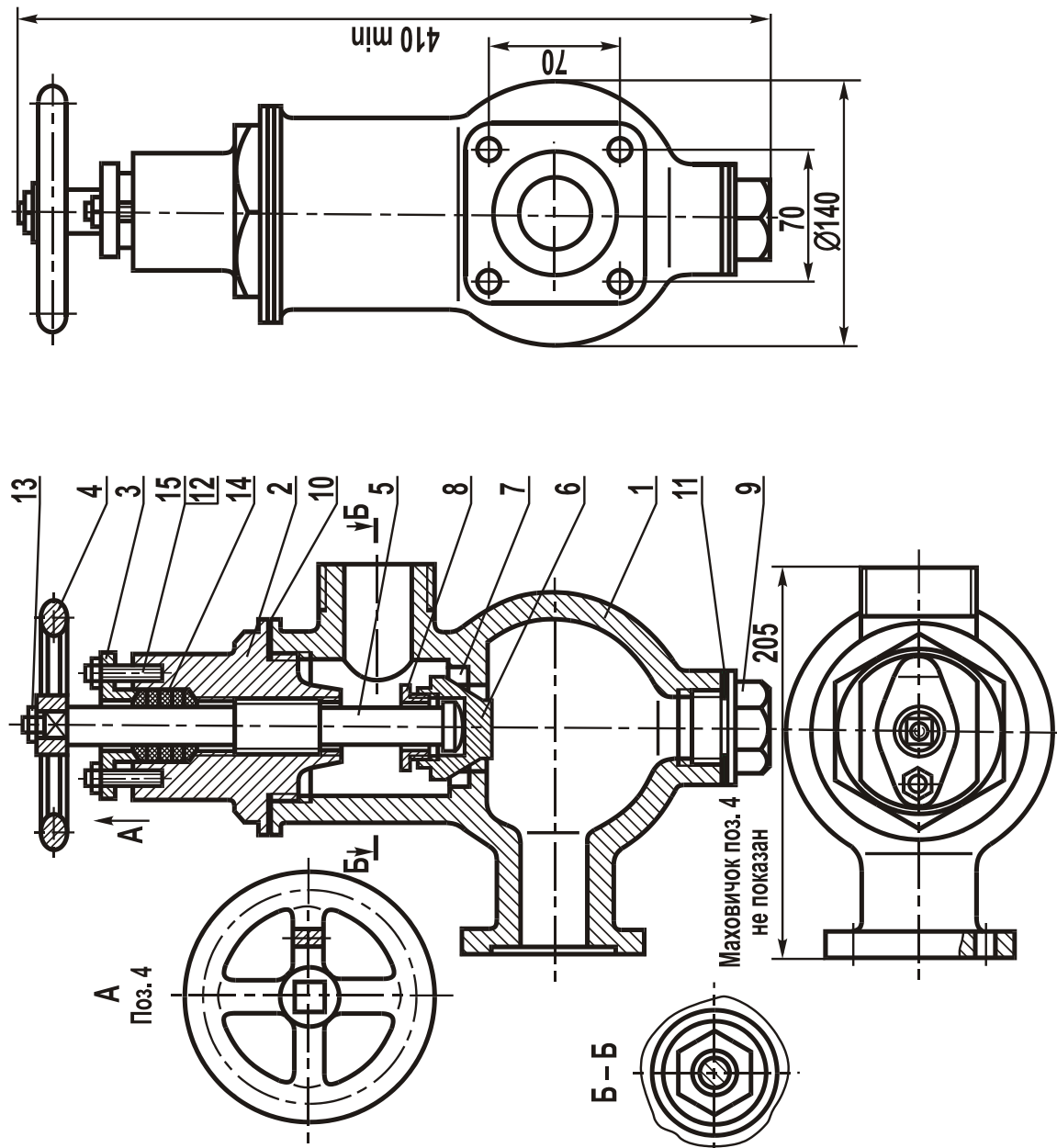


Рисунок 4 - Продолжение

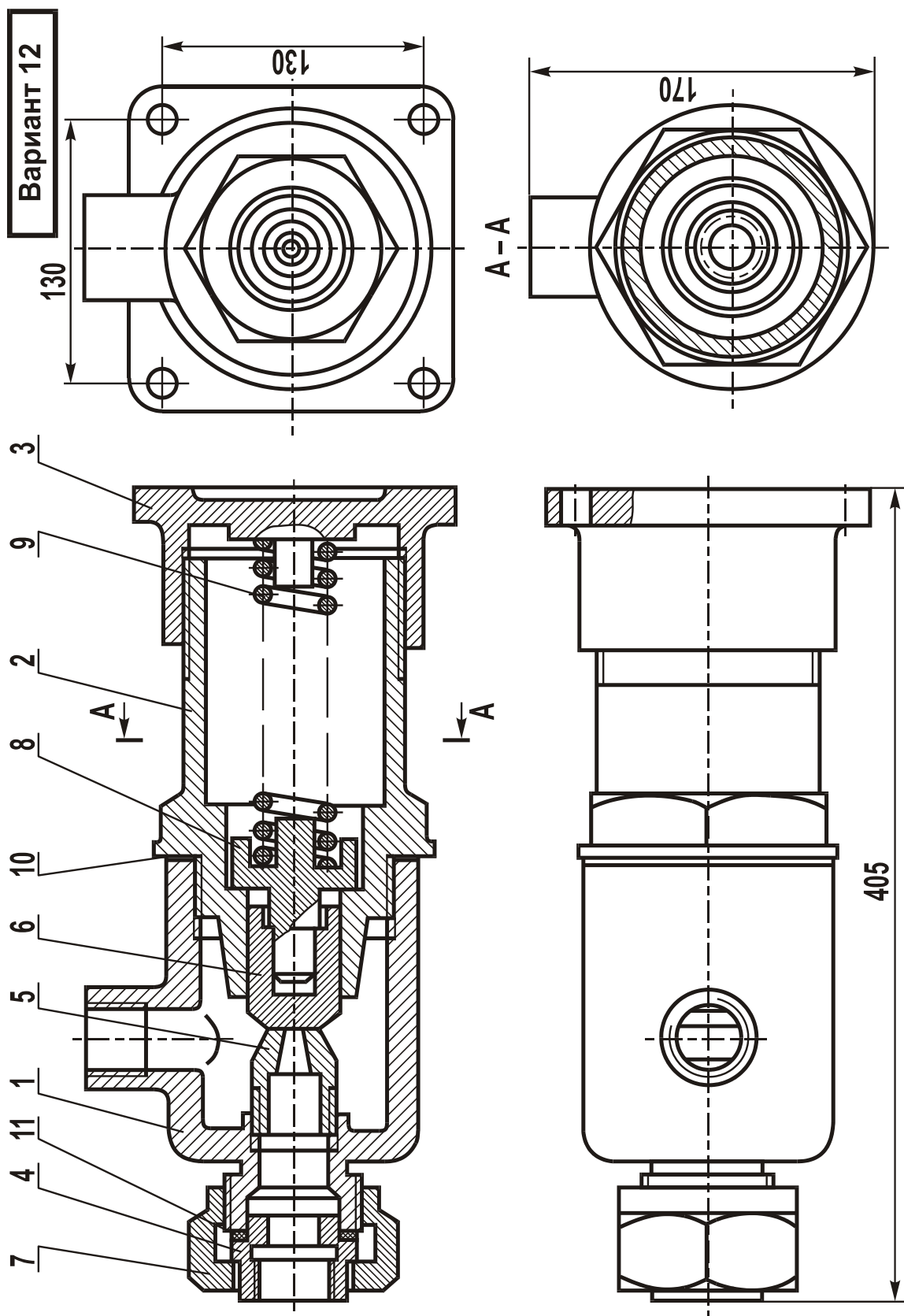


Рисунок 4 - Продолжение

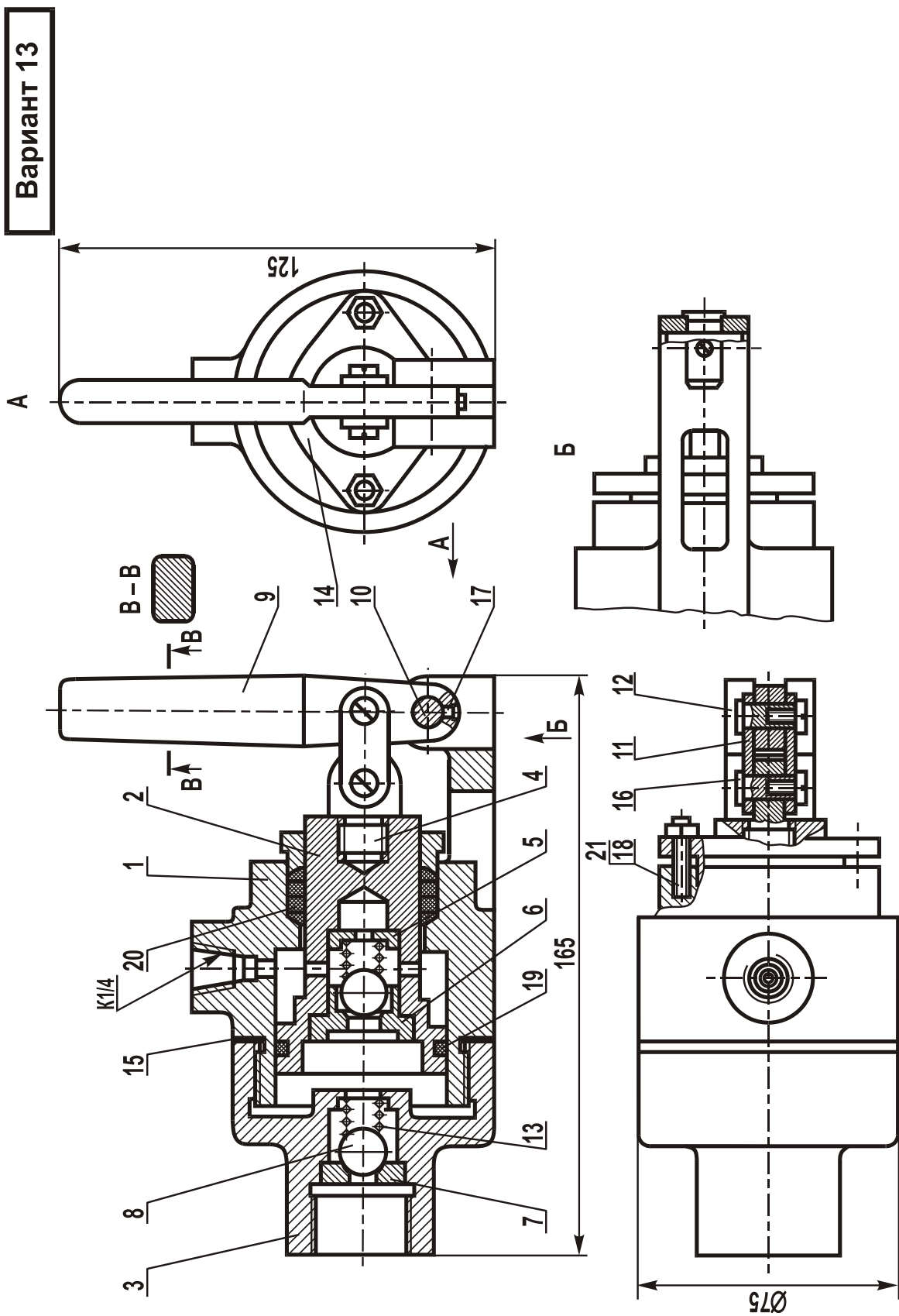


Рисунок 4 - Продолжение

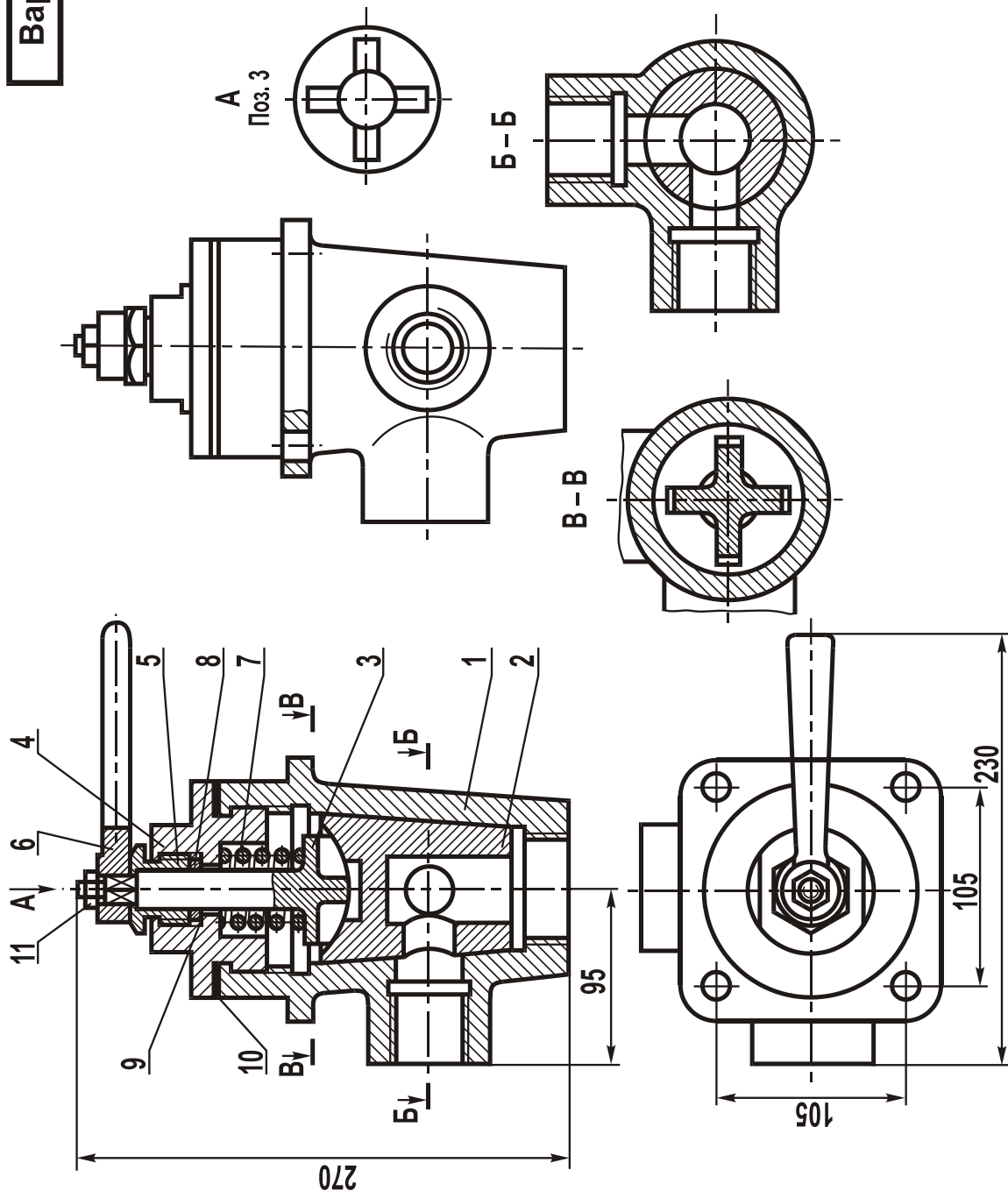


Рисунок 4 - Продолжение

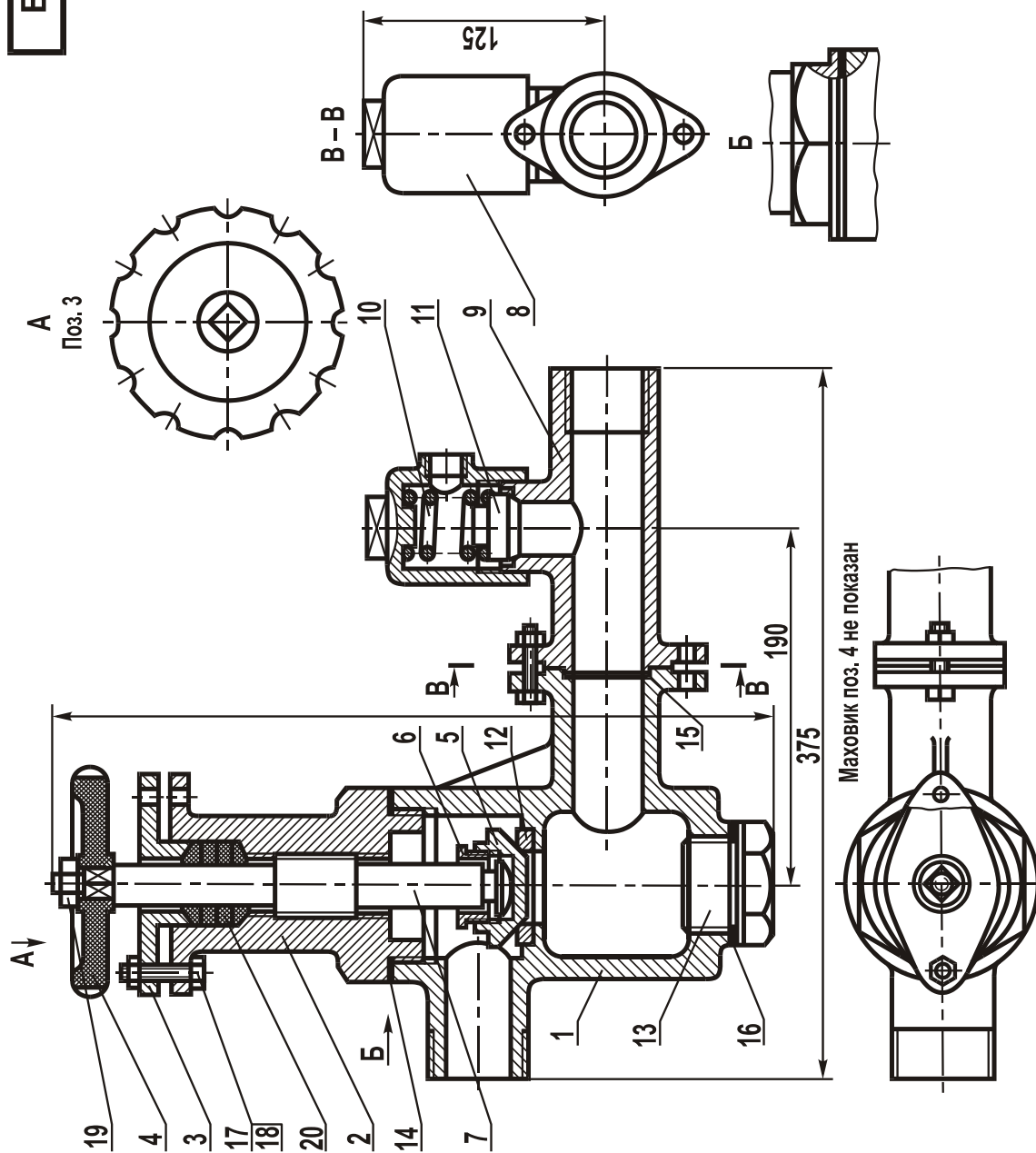


Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 16

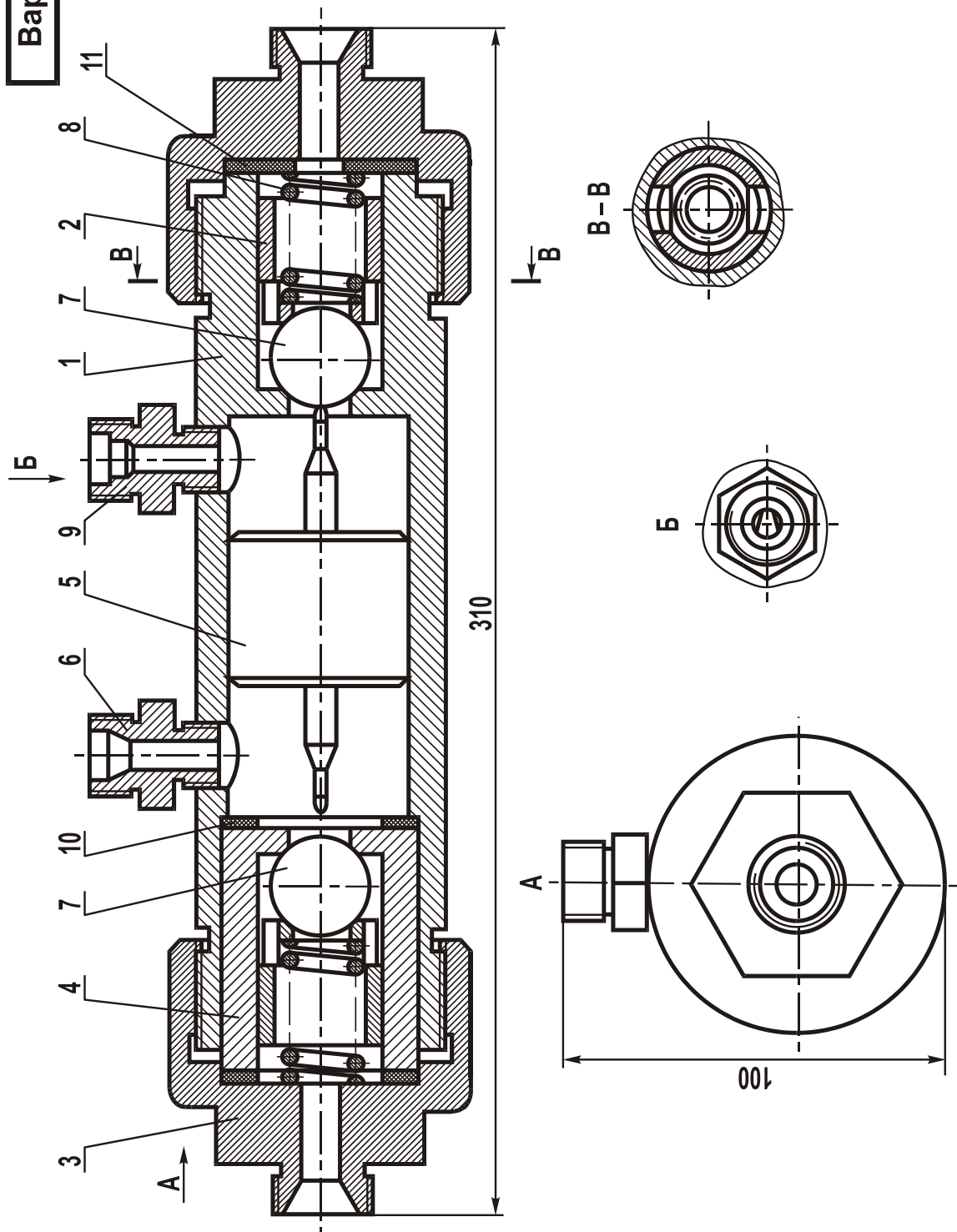


Рисунок 4- Продолжение

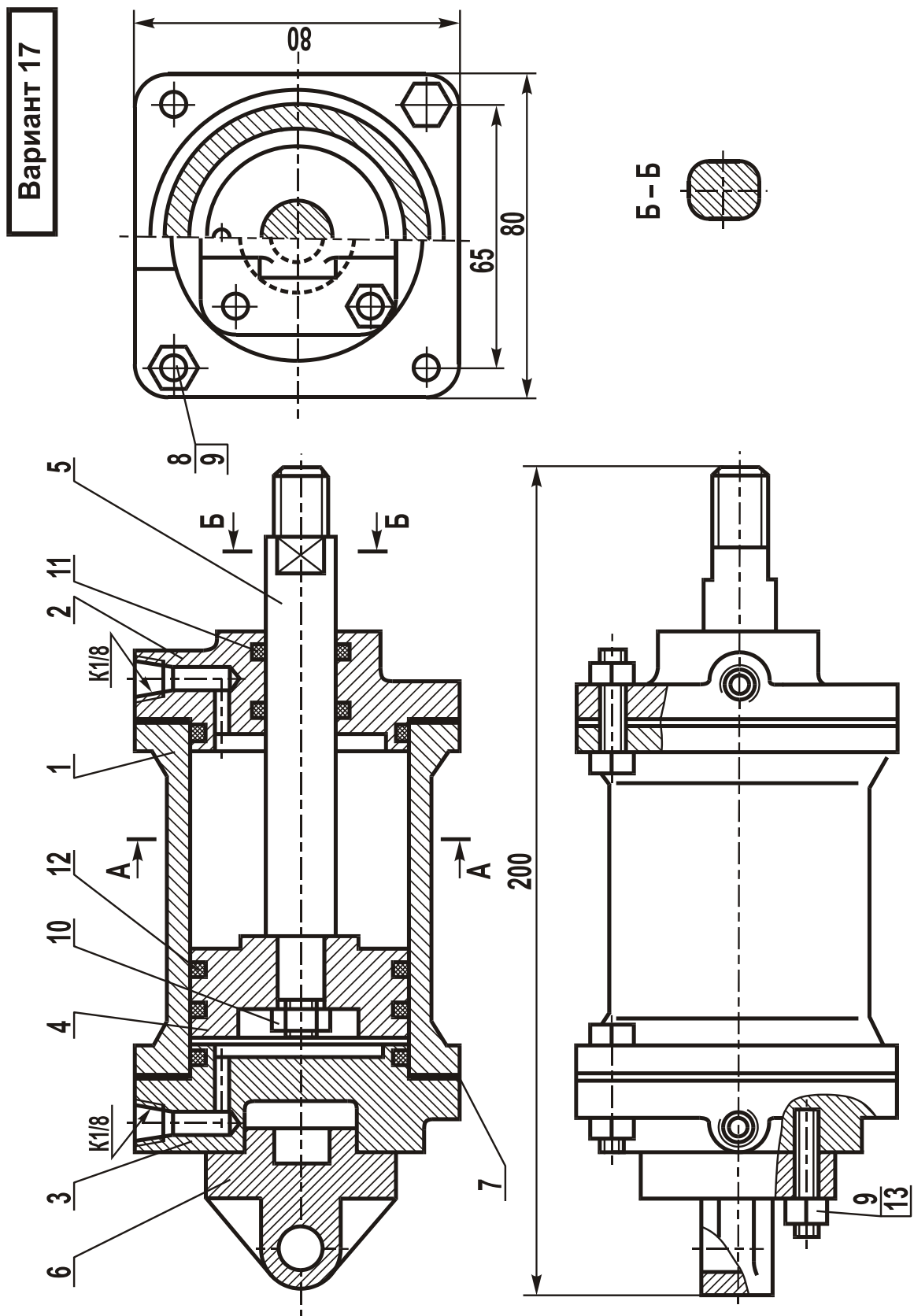


Рисунок 4 - Продолжение

Вариант 18

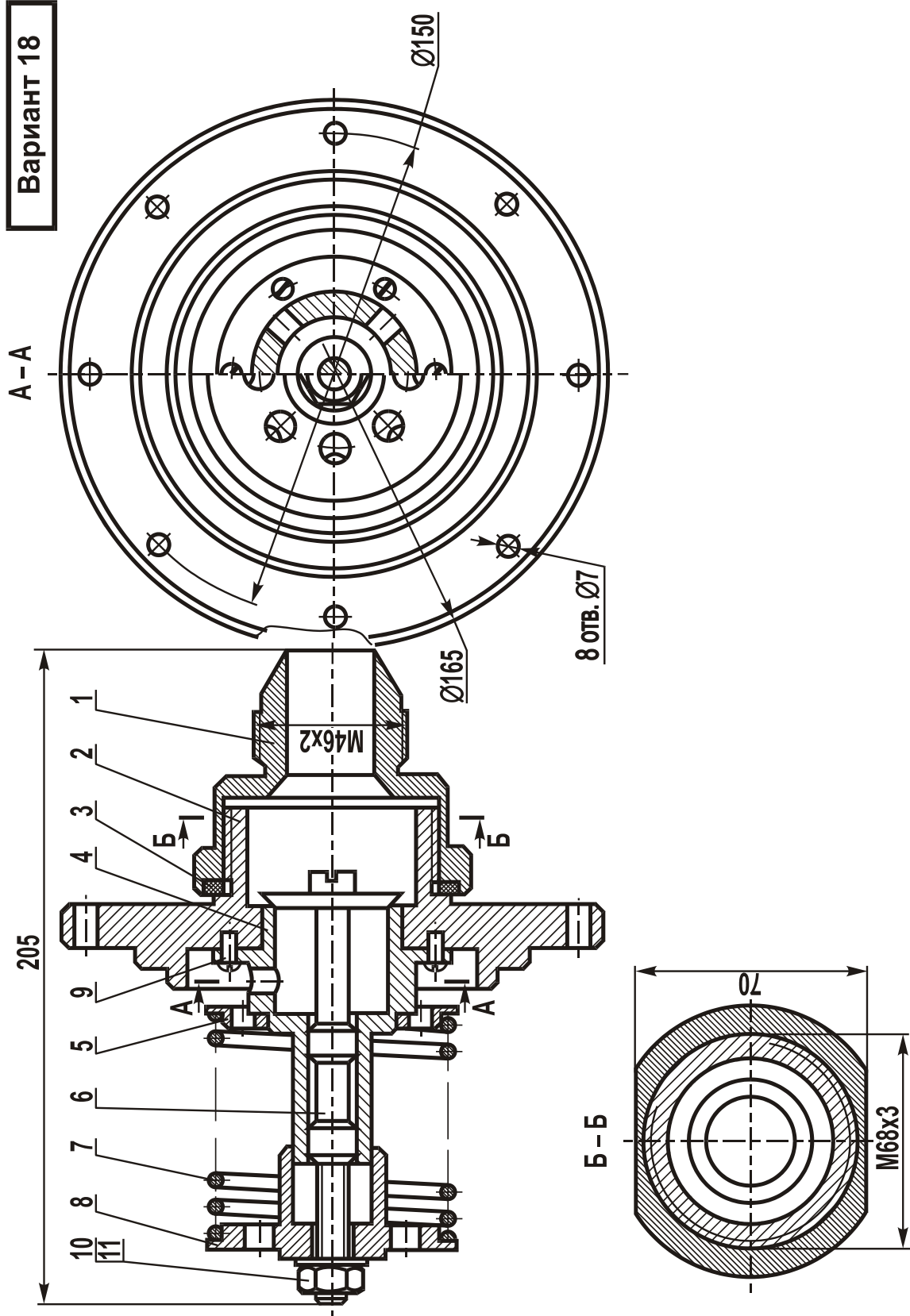


Рисунок 4 - Окончание

Таблица 2 – Описание сборочных единиц, приведенных на рисунке 4

№ вар.	Описание сборочной единицы
1	<p align="center"><u>Привод поршневой</u></p> <p>Детали: 1 – цилиндр, 2 – крышка, 3 – вилка, 4 – крышка, 5 – поршень, 6 – пружина, 7 – шток, 8 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 9 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (8 шт.), 10 – гайка М12.5 ГОСТ 15521-70 (1 шт.), 11 – кольцо Н1-80-70-1 ГОСТ 9833-61 (2 шт.), 12 – шпилька М8Х25.58 ГОСТ 11765-66 (8 шт.), 13 – шайба 12-0.05 ГОСТ 11371-68 (1 шт.), 14 – штифт 5С4Х55 ГОСТ 3128-70.</p> <p>Материал: поз. 1-5 – СЧ15 ГОСТ 1412-85, поз. 5 и 7 – сталь35 ГОСТ 1050-88, поз. 6 – проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75.</p>
2	<p align="center"><u>Клапан перепускной</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – колпак, 4 – клапан, 5 – тарелка, 6 – пружина, 7 – винт М16.</p> <p>Стандартные изделия: 8 – болт М10Х40.58 ГОСТ 7798 -70 (4 шт.), 9 – гайка М10.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 10 – гайка М16.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1, 2, 3 – СЧ15 ГОСТ 1412-85, поз. 4, – БрОЦС5-6 ГОСТ 614-88, поз. 6 – проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75., поз. 5;7 – сталь 35 ГОСТ 1050-88.</p>
3	<p align="center"><u>Клапан сетевой обратный</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – ниппель, 4 – гайка, 5 – штуцер, 6 – шарик, 7 – направляющая, 8 – пружина, 9 – прокладка.</p> <p>Материал: поз. 1-7 – сталь сталь35 ГОСТ 1050-88, поз. 8 – проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75.</p>
4	<p align="center"><u>Контакт</u></p> <p>Детали: 1 – наконечник, 2 – стержень, 3 – фиксатор, 4 – колпачок, 5 – лепесток.</p> <p>Стандартные изделия: 6 – гайка М5 ГОСТ 5927-70 (2 шт.), 7 – гайка М5 ОН 893.012 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 4 – Ст3 ГОСТ 380-88, поз.1;3 – винипласт ГОСТ 9636-71, поз. 2, 5 – латунь Л65 ГОСТ 2060-90.</p>
5	<p align="center"><u>Клапан механический</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 –держатель, 3 – крышка, 4 – седло, 5 – шток, 6 – толкатель, 7 – ручка, 8- втулка, 9 – пружина, 10 – шайба.</p> <p>Стандартные изделия: 11,13-болт М10Х40.58 ГОСТ 7798 -70 (2 шт), 12 – кольцо Н1-70Х60-1 ГОСТ 9833-61 (2 шт), 14 – прокладка.</p> <p>Материал: поз. 1,2 6-8 – Ст5 ГОСТ 380-88, поз. 3-5 – БрОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-88, , поз.9 –проволока II-1,5 ГОСТ 9389-75..</p>
6	<p align="center"><u>Муфта быстросъемная</u></p> <p>Детали: 1 – втулка, 2 – полумуфта наружная, 3 – полумуфта внутренняя, 4 – штуцер, 5 – штуцер, 6 – втулка, 7 – пружина (2 шт.), 8 – втулка, 9 – пружина, 10- шарик (6 шт.), 11 – втулка, 12 – клапан (2 шт.), 13 – кольцо, 15 – шайба.</p> <p>Стандартные изделия: 12 – кольцо Н1- 75-65-1 ГОСТ 9833-61 (1 шт).</p> <p>Материал: поз. 1-6, 8, 11, 15 – сталь 40 ГОСТ 1050-88, поз. 7, 9, 13, 14 проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75., поз. 10-12 – сталь 45 ГОСТ 1050-88.</p>

Таблица 2 – Продолжение

№ вар.	Описание сборочной единицы
7	<p align="center"><u>Выключатель подачи топлива</u></p> <p>Детали: 1- корпус, 2 – штуцер, 3 – седло, 4 – игла, 5 – клапан, 6 – втулка, 7 – крышка, 8 – шайба, 9 – шайба, 10 – шайба, 11 – шайба уплотнительная, 12 – пружина, 14 – кольцо.</p> <p>Стандартные изделия: 15 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1-10 – сталь 35 ГОСТ 1050-88, поз. 13 – СЧ15 ГОСТ 1412-85, поз. 12 – проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75, поз. 11 – паронит ГОСТ481-73;14- войлок ГОСТ 6418-67.</p>
8	<p align="center"><u>Редуктор газовый</u></p> <p>Детали: 1- регулятор, 2 – головка, 3 – прокладка, 4 – кольцо, 5 – прокладка, 6 – штуцер, 7 – гайка, 8 – клапан, 9 – корпус, 10 – крышка.</p> <p>Стандартные изделия: 11 – винт М3Х8 ГОСТ 1476-75 (1 шт.), 12 – винт М3Х10 ГОСТ 17475-72 (1 шт.), 13 – шпонка 3Х3Х ГОСТ 8789-70 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1, 4,7 – латунь Л63 ГОСТ 2060-90, поз. 3, 8 – фторопласт, поз. 5– резина-, поз. 6, 9, 10 – сталь 15Х, поз. 2, 7 – сталь 20 ГОСТ 1050-88.</p>
9	<p align="center"><u>Ролик поддерживающий</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – ролик, 3 – крышка (2 шт.), 4 – крышка, 5 – крышка, 6 – диск (2 шт.), 7 – вал, 8 – втулка, 9 – прокладка (2 шт.).</p> <p>Стандартные изделия: 10 – болт М10Х35.38 ГОСТ 7798-70 (12 шт.), 11 – болт М12Х90.58 ГОСТ 7798-70 (4 шт.), 12 – гайка М12.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 13 – кольцо СГ 93-79-7 ГОСТ 6418-67 (2 шт.), 14 – подшипник 211 ГОСТ 8338-57, шпонка 18Х11Х55 ГОСТ 8788-57.</p> <p>Материал: поз. 1-5 – СЧ 15- ГОСТ 1412-85, поз. 6-8 – сталь 45 ГОСТ 1050-88, поз. 9-паронит ГОСТ481-73.</p>
10	<p align="center"><u>Клапан</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – штуцер, 4 – фланец, 5 – маховик, 6 – шпиндель, 7 – втулка, 8 – клапан, 9 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 10 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (2 шт.), 11- гайка М10.5 ГОСТ 5915-70, 12 – кольцо 22Х36МН 5396-64 (4 шт.), 13 – шпилька М8Х30.58 ГОСТ 11765-66 (2 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1-4 – СЧ 15 ГОСТ 1412-85, поз. 5 – винипласт ГОСТ 9636-71, поз. 6-8 – сталь 40 ГОСТ 1050-88.</p>
11	<p align="center"><u>Клапан</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – фланец, 4 – маховик, 5 – шпиндель, 6 – клапан, 7 – седло, 8 – гайка, 9 – пробка, 10 – прокладка, 11 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 12 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (2 шт.), 13 – гайка М10.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.), 14 – кольцо СГ 37-24-5 ГОСТ 6418-67 (5 шт.), 15 – шпилька М8Х25.10-58 ГОСТ 11765-66 (2 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1-4 – кольцо Н1-80-70-1 ГОСТ 9833-61, поз. 5-9 – Сталь 35 ГОСТ 1050-88.</p>
12	<p align="center"><u>Клапан обратный</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2- цилиндр, 3 – крышка, 4 – седло, 5 – конус, 6 – клапан, 7– гайка, 8 – тарелка, 9 – пружина, 10 – прокладка, 11 – прокладка.</p> <p>Материал: поз. 1,2,3 – СЧ 15 ГОСТ 1412-85, поз. 4- 8 – Ст5 ГОСТ 380-88, поз. 9 – проволока III-1,5 ГОСТ 9389-75</p>

Таблица 2 – Окончание

№ вар.	Описание сборочной единицы
13	<p align="center"><u>Насос ручной</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – поршень, 3 – крышка, 4 – винт, 5 – тарелка, 6 – втулка, 7 – кольцо, 8 – шарик, 9 – ручка, 10 – ось, 11 – планка (2 шт.), 12 – винт М4 (2 шт.), 13 – пружина (2 шт.), 14 – фланец, 15 – прокладка, 16 – ось (2 шт.).</p> <p>Стандартные изделия: 17 – винт М4Х8.58 ГОСТ 1476-64 (1 шт.), 18 – гайка М5.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 19 – кольцо Н1-48Х40-1 ГОСТ 9833-73 (1 шт.), 20 – кольцо 50Х32МН5396-64 (4 шт.), 21 – шпилька М5Х16.58 ГОСТ 11765-66 (2 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1, 3, 4, 14 – СЧ21-40 ГОСТ 1412-85, поз. – 2, 5-8, 10, 16 – сталь 20 ГОСТ 1050-88, поз. 13 – сталь 65Г ГОСТ 13959-79.</p>
14	<p align="center"><u>Кран двухходовой</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – пробка, 3 – ключ, 4 – крышка, 5 – гайка, 6 – ручка, 7 – пружина, 8 – шайба, 9 – прокладка, 10 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 11 – шайба М12.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.).</p> <p>Материал: 1, 2, 8 – БрОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-88, поз. 3-6 – сталь 15Л-1 ГОСТ 977-88, поз. 7 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79, поз. 9 – сталь 40 ГОСТ 1050-88.</p>
15	<p align="center"><u>Вентиль</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – фланец, 4 – маховик, 5 – клапан, 6 – втулка, 7 – винт, 8 – колпак, 9 – тройник, 10 – пружина, 11 – клапан, 12 – седло, 13 – пробка, 14 – прокладка, 15 – прокладка, 16 – прокладка.</p> <p>Стандартные изделия: 17 – болт М8Х35.38 ГОСТ 7798-70 (4 шт.), 18 – гайка М8.5 ГОСТ 5915-70 (4 шт.), 19 – гайка М14.5 ГОСТ 5915-70 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1, 2, 8, 9 – СЧ 15-32 ГОСТ 1412-85, поз. 3, 5-7, 11-13 – сталь 5 ГОСТ 380-88, поз. 4 – винипласт ГОСТ 9639-71, поз. 10 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
16	<p align="center"><u>Гидрозамок</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – седло (2 шт.), 3 – штуцер (2 шт.), 4 – цилиндр, 5 – золотник, 6 – штуцер, 7 – клапан (2 шт.), 8 – пружина (2 шт.), 9 – штуцер, 10 – прокладка (2 шт.), 11 – прокладка.</p> <p>Материал: поз. 1, 3, 7 – сталь 15Л ГОСТ 977-88, поз. 2, 4, 5, 9 – БрОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-88, поз. 8 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
17	<p align="center"><u>Цилиндр пневматический</u></p> <p>Детали: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – буфер, 4 – пружина, 5 – втулка.</p> <p>Стандартные изделия: 6 – гайка М36Х5 ГОСТ 5915-70.</p> <p>Материал: поз. 1, 2 – СЧ 21-40 ГОСТ 1412-85, поз. 3, 5 – сталь 5 ГОСТ 380-88, поз. 4 – сталь 65Г ГОСТ 14959-79.</p>
18	<p align="center"><u>Клапан воздушный</u></p> <p>Детали: 1 – штуцер, 2 – корпус, 3 – прокладка, 4 – седло, 5 – тарелка, 6 – клапан, 7 – пружина, 8 – тарелка.</p> <p>Стандартные изделия: 9 – винт 2М4Х8 ГОСТ 17473-72 (6 шт.), 10 – гайка М10 ГОСТ 5927-70 (1 шт.), 11 – шайба 10 ГОСТ 11371-68 (1 шт.).</p> <p>Материал: поз. 1, 2, 4, 5, 8 – сплав Д16 ГОСТ 535-88, поз. 3 – резиноткань, поз. 6 – сталь 45 ГОСТ 1050-88, поз. 7 – сталь 65 ГОСТ 14959-79.</p>

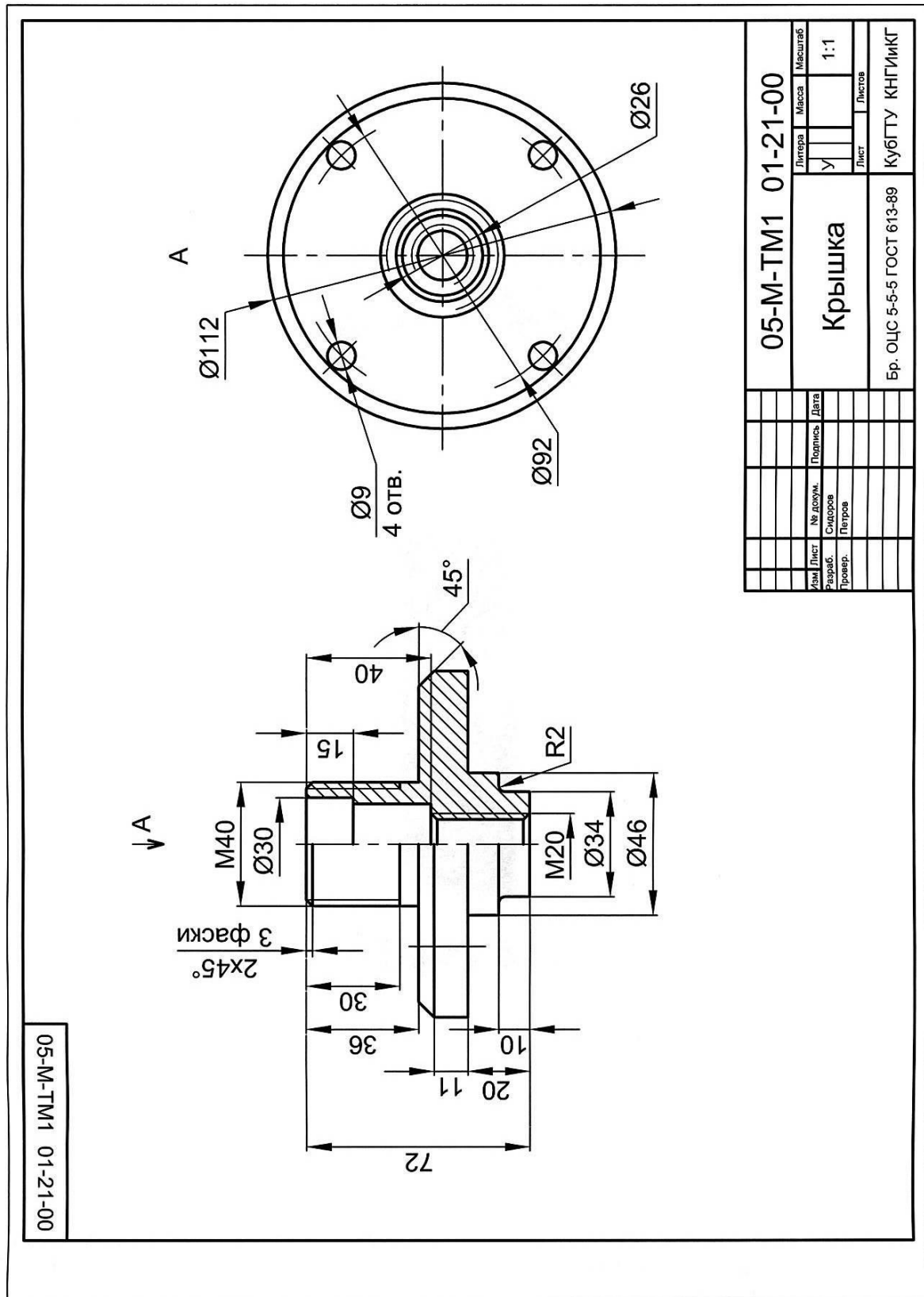


Рисунок 5 – Образец выполнения чертежа детали по данным сборочного чертежа

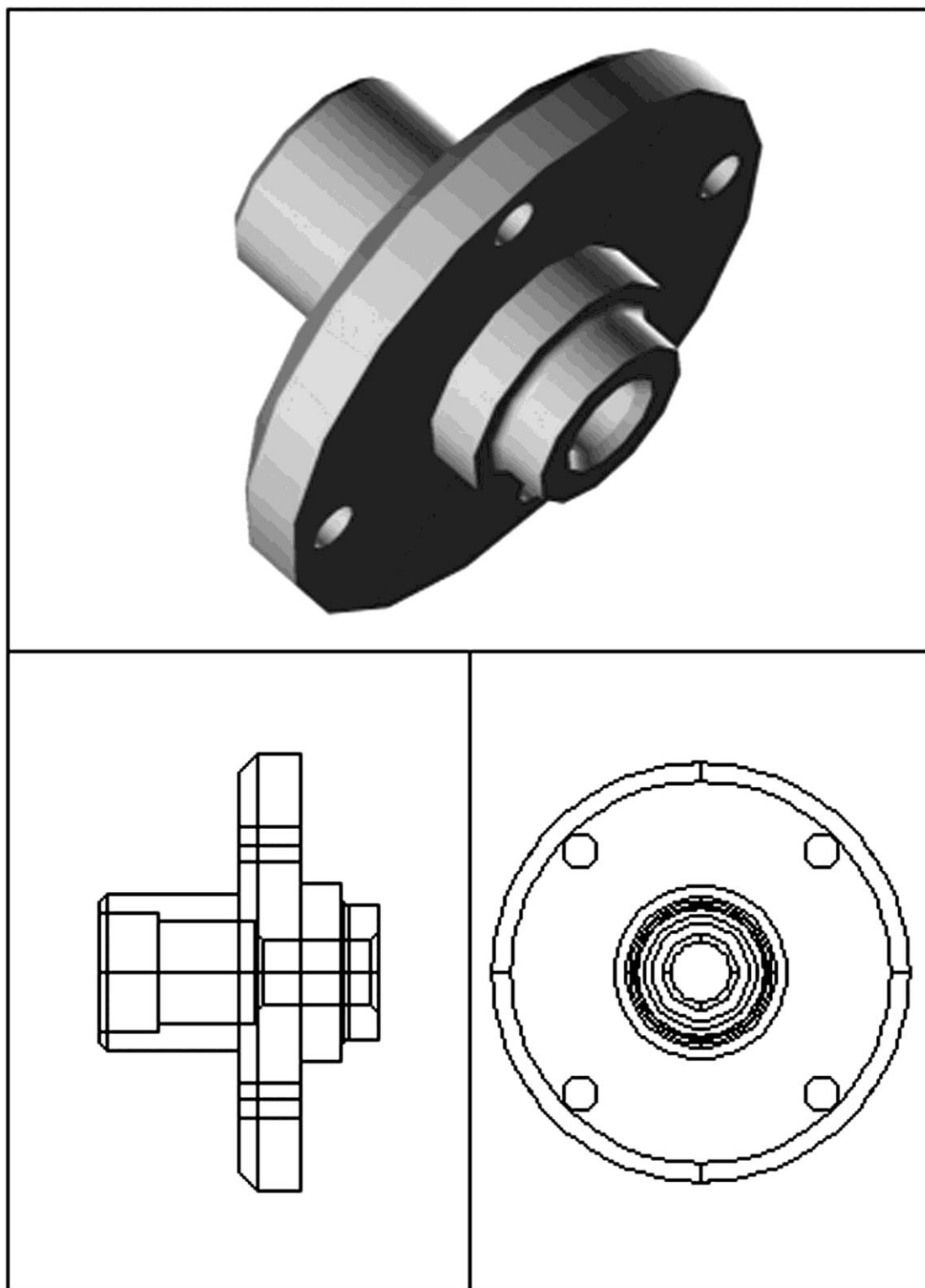


Рисунок 6 – Образец выполнения 3D-модели детали по данным сборочного чертежа

6 Содержание и оформление контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» представляет собой чертежи, которые выполняются по мере последовательности прохождения курса. Чертежи выполняются в системе автоматизированного проектирования AutoCAD 2007-2012. Построения рекомендуется выполнять в пространстве модели в масштабе 1:1. Подготовку чертежей к печати осуществить в пространстве листа (допускается в пространстве модели) под формат А3 (420х297 мм). Двухмерные чертежи следует оформить в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Внутри листа вычерчивается рамка. Рамку проводят сплошными основными линиями на расстоянии 5 мм от края листа, а слева – на расстоянии 20 мм, широкую полосу оставляют для подшивки чертежа. В нижнем правом углу выполняется основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68 (рис. 7). В верхнем левом углу выполняется дополнительная графа к основной надписи размером 70х14мм (см. Рис.2,5). При выполнении контрольной работы необходимо строго соблюдать требования стандартов ЕСКД. Толщину сплошных основных линий принять $s=0.6-1.2$ мм. Штрихпунктирные, штриховые и сплошные тонкие линии выполнить толщиной от $s/3$ до $s/2$. Высоту шрифта для размерных чисел и буквенно-цифровых обозначений принять 3,5 – 5 мм.

										Номер группы			Номер задания			Номер варианта			Позиция детали									
										7 10 23			15 10															
										04–М–ТМ1 01–41–00																		
										Наименование изделия (содержание чертежа)									Литера		Масса		Масштаб		5			
																			5 5 5		17							
																			Лист		Листов							
										Материал изделия									КубГТУ		КНГИиКГ							
																			20		30							
										185																		

11х5=55

5

Рисунок 7 – Основная надпись для машиностроительных чертежей

Распечатку листов контрольной работы произвести на листах формата А3 (допускается производить распечатку чертежей на листах формата А4, предварительно изменив параметры настройки печати). На чертежах трехмерных моделей выполнение основной надписи не обязательно. Чертежи необходимо сброшюровать в альбом, снабженным титульным листом (рис. 8), и представить на рецензию в сроки, предусмотренные рабочим планом изучения курса.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Компьютерная графика»

Ф.И.О. студента _____

№ зачетной книжки _____

Направление _____

Преподаватель _____

200__ – 200__ уч. год

Рисунок 8 – Образец выполнения титульного листа контрольной работы

7 Темы лабораторных работ/практических занятий

Лабораторная работа №1

Создание двухмерных чертежей в системе автоматизированного проектирования AUTOCAD

Построить третью проекцию модели по двум заданным.
Выполнить необходимые разрезы, нанести размеры.
Подготовить чертеж к печати.

Лабораторная работа №2

Создание трехмерных моделей деталей в системе автоматизированного проектирования AUTOCAD

Построить трехмерную модель детали согласно варианту задания.
Выполнить тонирование детали.
Подготовить чертеж к печати.

8 Вопросы к зачету по изученному курсу

1. Объяснить команды меню «Рисование»: «Прямоугольник», «Дуга», «Окружность» («Круг»), «Кольцо», «Сплайн».
2. Объяснить команды меню «Рисование» : «Мультилиния», «Полилиния», «Многоугольник», «Прямоугольник», «Сплайн».
3. Настройка атрибутов точки, мультилинии, единиц измерения, размеров чертежа, текстовых стилей.
4. Объяснить команды меню «Рисование»: «Окружность» («Круг»),
5. «Кольцо», «Эллипс», «Сплайн».
6. Команды меню «Рисование»: «Область», «Штриховка», «Текст», «Точка», «Сплайн».
7. Создание, редактирование, вставка блоков. Разгруппировка элементов, входящих в блок.
8. Настройка интерфейса. Способы изменения масштаба изображения и прокрутки рабочей зоны экрана. Работа со слоями.
9. Объяснить команды меню « Редактирование»: «Подобие», «Зеркало», «Массив», «Перенести», «Повернуть», «Масштаб», «Растянуть», «Обрезать», «Удлинить», «Фаска», «Сопряжение».
10. Объяснить команды меню «Размеры». Настройка и управление размерными стилями.
11. Подготовка к печати сложного изображения из пространства модели и пространства листа.
12. Настройка и управление стилями печати, присваивание стилей печати слоям и объектам.
13. Прямоугольная, полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Абсолютные и относительные координаты.
14. Пользовательская система координат. Настройка пользовательской системы координат.
15. Создание и управление видовыми окнами, настройка видов.
16. Команды подменю «Моделирование»: «Политело», «Ящик», «Клин», «Конус», «Шар», «Цилиндр», «Тор», «Пирамида», «Плоская поверхность».
17. Команды подменю «Моделирование» (меню «Рисование»): – «Выдавить», выдавливание с сужением; выдавливание по криволинейной траектории; «Вращать», «Сдвиг».
18. Команды подменю «3D операции»:– «3D Зеркало», « 3D Массив», «3D Перенос», «3D Поворот», «Проверка взаимодействий», «3D Выравнивание».
19. Команды подменю «Редактирование тела» – логические операции с телами, «Разрез» («Сечение»). Выполнение команд «Сопряжение», «Фаска» в 3D.
20. Создание двухмерных проекций трехмерных моделей.
21. Назначение процедуры визуализации. Виды визуализации. Как выполняется визуализация по умолчанию?

22. Визуализация объектов. Выбор источников освещения. Выбор материалов. Настройка параметров визуализации.

Список литературы

1. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2016. Учебный курс. - СПб.: Питер, 2016. - 384с.ил.
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие правила выполнения чертежей. Сб. ГОСТов – М., 1991.
3. Лагерь А.И. Инженерная графика: Учебник. – М.: Высш. школа, 2010, 270 с.

