Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 05-06-2026 19:59:20 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– изучение современного состояния систем автоматизированного проектирования и их возможностей;;
– изучение состава и структуры систем автоматизированного проектирования.

Задачами учебной дисциплины являются:
– развить логическое мышление обучающихся;;
– выработать умение самостоятельно решать ситуационные задачи инженерного характера с применением систем автоматизированного проектирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Инженерная и компьютерная графика;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Проектная деятельность 6;
– Детали мехатронных устройств и роботов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использует алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	– знать: стандартные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: использовать

			стандартные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения при решении задач профессиональной деятельности.
		ОПК-14.2 Подготавливает техническое описание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	– знать: основы технического описания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: подготавливать техническое описание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач профессиональной деятельности.
		ОПК-14.3 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	– знать: основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2: Способен	ОПК-2.1 Понимает	– знать: современные

	применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	технические средства для получения, хранения, переработки информации. – уметь: применять современные технические средства для получения, хранения, переработки информации.
		ОПК-2.2 Выбирает современные технические средства при решении задач профессиональной деятельности	– знать: методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности. – уметь: применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности.
		ОПК-2.3 Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	– знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. – уметь: применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том

числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Характеристика, цели и принципы автоматизированного проектирования. Архитектура, техническое обеспечение САПР. (Характеристика, цели и принципы автоматизированного проектирования. Возникновение, развитие и современное состояние автоматизированного проектирования. Понятия, цели и принципы построения систем САПР. Структурная схема и классификация САПР; архитектура типовой машиностроительной САПР, виды обеспечения САПР. Компьютерные программы и особенности применяемых алгоритмов в них.);

Раздел 2 Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования. (Структура технического обеспечения САПР. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Локальные вычислительные сети.);

Раздел 3 Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования. (Компоненты математического обеспечения. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне. Математическое обеспечение анализа на микроуровне. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Характеристика, цели и принципы автоматизированного проектирования. Архитектура, техническое обеспечение САПР.	4	
Раздел 2.	Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования.	6	
Раздел 3.	Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования.	6	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Создание и редактирование графических (2D) объектов в САПР.	8	
Раздел 2.	Создание и редактирование пространственных (3D) объектов в САПР.	12	
Раздел 3.	Создание и редактирование 3D сборок в САПР.	12	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**60**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-14; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-14; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии;

		4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-14; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-14; ОПК-2	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются 10 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает

незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного

неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5

Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются

серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Горбатюк, С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций : учебное пособие / Горбатюк С.М., Наумова М.Г., Зарапин А.Ю. – Москва : МИСиС, 2015. – 62 с. – ISBN 978-5-87623-961-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239617.html (дата обращения: 10.02.2026);

2 Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : Абрис, 2012. - 310 с. - ISBN 978-5-4372-0040-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html (дата обращения: 10.02.2026);

3 Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/195086 (дата обращения: 10.02.2026);

4 Трофимов, А. В. Основы технологии машиностроения. САПР технологических процессов : учебное пособие / А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-9239-1000-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/102987 (дата обращения: 10.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– T-FLEX CAD;
– T-FLEX Анализ;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Князев Антон Сергеевич (кафедра механики и машиностроения);

доцент Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный специалист технологического отдела
АО «Промуглепроект», к.т.н. Е.Ф. Губанов

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Как еще иногда называют имитационное моделирование?
— методом реального моделирования;
— методом машинного эксперимента;
— методом статистического моделирования.

2. За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?
— за счет соответствия физического реального явления и модели;
— за счет равенства значений критериев подобности;
— за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

3. Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?
— процесс имитации с получением необходимых данных;
— практическое применение модели и результатов моделирования;
— построение выводов по данным, полученным путем имитации.

4. При математическом моделировании в качестве объекта моделирования выступают…
— графики переходного процесса, описывающие объект по уравнениям;
— исходные уравнения, представляющие математическую модель объекта;
— процессы, протекающие в математической модели.

5. Что осуществляется на этапе экспериментирование?
— построение выводов по данным, полученным путем имитации;
— практическое применение модели и результатов моделирования;
— процесс имитации с получением необходимых данных.

6. Что такое физическое моделирование?
— метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях;
— метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии;
— метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии.

7. Какая деформация возникает в стержне при действии продольной внешней силы:
— изгиб.

— изгиб с кручением,
— растяжение /сжатие.

8. Какая деформация возникает в стержне при действии момента относительно продольной оси?
— сдвиг,
— кручение,
— растяжение / сжатие.

9. Проектный расчет валов основан на
— определении минимального диаметра вала, исходя из условий прочности и жесткости,
— определении допустимого значения диаметра вала по результатам расчета на прочность при изгибе с кручением,
— подборе подшипников, соответствующих назначению проектируемого механизма.

10. Какие задачи включает в себя анализ кинематики механизма:
— определение реакций в кинематических парах,
— определение положений механизма, скоростей и ускорений,
— определение приведенной кинетической энергии и приведенного момента инерции.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое проектирование?
2. Дайте определение понятия «производственный процесс».
3. Дайте определение понятия «технологический процесс».
4. Какие действия людей и орудий производства включает ТП?
5. В чем особенность ТП механообработки?
6. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
7. Какие методы используются для разработки описания ТП?
8. Назначение ТПП
9. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
10. Какие функции выполняет ТПП?
11. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?
12. Дайте определение понятия «типовое технологическое решение».
13. Дайте определение понятию «технологическая унификация».
14. Какие уровни технологической унификации используются при проектировании ТП?

15. Назовите разновидности технологического проектирования.
16. В каком виде необходимо ввести информацию о детали для автоматизированного проектирования ТП?
17. Назовите задачи, которые необходимые решить при автоматизации проектировании ТП?
18. Где хранится переменная и условно-постоянные информации?
19. Выходная информация является переменной или постоянной?
20. Назовите методы представления исходной информации о детали?
21. Что такое код и кодирование?
22. Для чего выполняется классификация перед кодированием?
23. Назовите методы кодирования.
24. Какую структуру имеет конструкторский код?
25. Из каких позиций состоит код классификационной характеристики?
26. К каким классам отнесены детали машиностроения и приборостроения?
27. При каких методах проектирования ТП используется КТК?
28. Для чего служит ТКС?
29. При каких методах проектирования ТП используется ТКС?
30. Какие преимущества имеет ТКС по сравнению с КТК?
31. Какой формализованный язык описания детали вы знаете?
32. В чем разница ТКС и описания детали на формализованном языке?
33. Какая информация называется условно-постоянной?
34. Дайте определение понятий «информация», «данное», «знание».
35. Как называется табличная структура данных?
36. Что моделирует таблица данных?
37. Перечислите разновидности знаний.
38. Какое правило используется для представления процедурного знания?
39. Поясните суть и назовите преимущества продукционной модели.
40. Что такое фрейм?
41. Для чего служат фрейм-прототип и фрейм-экземпляр?
42. Назовите способы определения значений слотов.
43. Чем отличается фрейм и базы данных?
44. Как определяется МОП?
45. Какие поверхности называются элементарными?
46. От каких факторов зависит количество ступеней обработки поверхности?
47. При решении каких задач нужно знать МОП?
48. Какие математические методы используются для представления МОП?
49. Какие критерии используются при выборе оптимального МОП?

50. Какой метод можно использовать для выбора оптимального МОП?
51. Дайте определение понятия «принципиальная схема обработки ТП».
52. Какая информация является исходной для разработки ПС ТП?
53. Какие поверхности являются технологически простыми и какие – технологически сложными?
54. Какой моделью знаний представляется перечень этапов обработки?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1
Какие подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, и совокупность которых часто называют системной средой (или оболочкой) САПР?

Выберите один ответ:
a. CAM – системы
b. PDM-системы
c. Проектирующие подсистемы
d. CAD – системы
e. Обслуживающие подсистемы

Вопрос 2
Какое из обеспечений САПР выражается языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР?

Выберите один ответ:
a. Техническое обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Математическое обеспечение
d. Организационное обеспечение
e. Программное обеспечение

Вопрос 3

На микроуровне проектирования математические модели представлены

Выберите один ответ:
a. Обыкновенными дифференциальными уравнениями
b. Системами алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений
c. Дифференциальными уравнениями в частных производных с краевыми условиями
d. Алгебраическими уравнениями и их системами

Вопрос 4
Текст вопроса
При каком подходе к проектированию требуется синтезировать варианты системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов?

Выберите один ответ:
a. Блочно иерархический подход к проектированию
b. Проектирование с помощью прогнозирования
c. Структурный подход к проектированию
d. Объектно-ориентированный подход к проектированию
e. Системный подход к проектированию

Вопрос 5
Сколько уровней включает в себя эталонная модель взаимосвязи открытых систем?

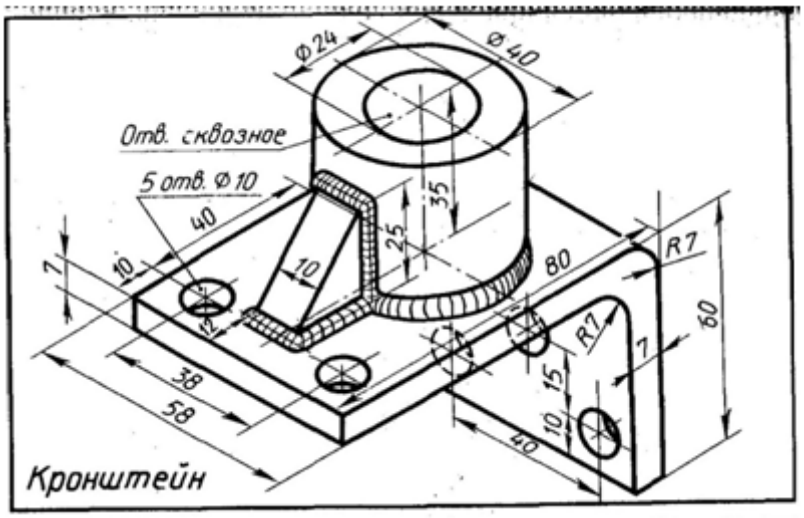
Выберите один ответ:
a. 9
b. 7
c. 2
d. 5

Вопрос 6
Какое из обеспечений САПР объединяет математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования?

Выберите один ответ:
a. Математическое обеспечение
b. Программное обеспечение
c. Лингвистическое обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Информационное обеспечение

Вопрос 7
Закончите фразу: Команды «Обозначения» находятся в Меню «…»

Вопрос 8
Выберите правильный алгоритм создания 3D детали приведенной на эскизе.



a. В вертикальной плоскости создается изогнутый контур и выталкивается → в другой вертикальной плоскости создается треугольник для укосины и выталкивается → в горизонтальной плоскости создается контур цилиндра и выталкивается → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
b. В вертикальной плоскости одновременно создается изогнутый контур и укосина с выталкиванием → в горизонтальной плоскости создается контур цилиндра и выталкивается → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
c. В вертикальной плоскости создается изогнутый контур и выталкивается → в другой вертикальной плоскости создается треугольник от укосина и выталкивается → в горизонтальной плоскости создается контур цилиндра и выталкивается → по контактным поверхностям создается сварочное соединение → последней операцией делается операция «Булева».
d. В вертикальной плоскости создается изогнутый контур и выталкивается → в другой вертикальной плоскости создается треугольник от укосина и выталкивается → в горизонтальной плоскости создается контур цилиндра и выталкивается → создается операция «Булева».

Вопрос 9
На этом уровне используют аппарат передаточных функций для исследования аналоговых (непрерывных) процессов или аппарат

математической логики и конечных автоматов, если объектом исследования является дискретный процесс.

Выберите один ответ:
a. Математические модели макроуровня
b. Математические модели функционально-логического уровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 10
Как называют компьютерную сеть в проектных организациях, в которую включены десятки-сотни и более компьютеров, относящихся к разным проектным и управленческим подразделениям и размещенных в помещениях одного или нескольких зданий?

Выберите один ответ:
a. Корпоративная
b. Региональная
c. Интернет
d. Глобальная
e. Локальная

Вопрос 11
Что является средством односторонней передачи данных?

Выберите один ответ:
a. Линия связи
b. Локальная вычислительная сеть
c. Среда передачи данных
d. Канал передачи данных
e. Канал связи

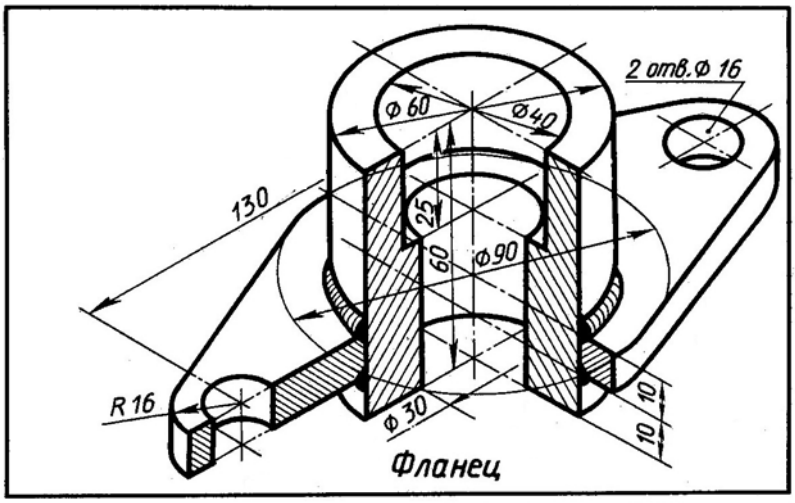
Вопрос 12
Что является средством двустороннего обмена данными, включающее в себя аппаратуру окончания канала данных и линию связи?

Выберите один ответ:
a. Аппаратное обеспечение САПР
b. Среда передачи данных
c. Локальная вычислительная сеть
d. Линия связи
e. Канал передачи данных

Вопрос 13
Закончите фразу: Инструмент «Линия» находится в Меню «…»

Вопрос 14

Выберите правильный алгоритм создания 3D детали приведенной на эскизе.



a. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.

b. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.→ последней операцией делается операция «Булева».

c. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.

d. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение → создается операция «Булева».

Вопрос 15

Этими моделями, называемыми также сосредоточенными, являются системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, поскольку независимой переменной здесь остается только время t.

Выберите один ответ:

a. Математические модели макроуровня
b. Математические модели функционально-логического уровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 16
На каком иерархическом уровне проектирования проектируют отдельные детали и элементы машин и приборов

Выберите один ответ:
a. Системный уровень
b. Микроуровень
c. Макроуровень
d. Уровень узлов
e. Уровень деталей

Вопрос 17
Как называется технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой — унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла»

Выберите один ответ:
a. CASE-технология
b. CALS-технология
c. Комплексная технология
d. PDM – система управления проектными данными (Design Process Management)
e. IT-технология

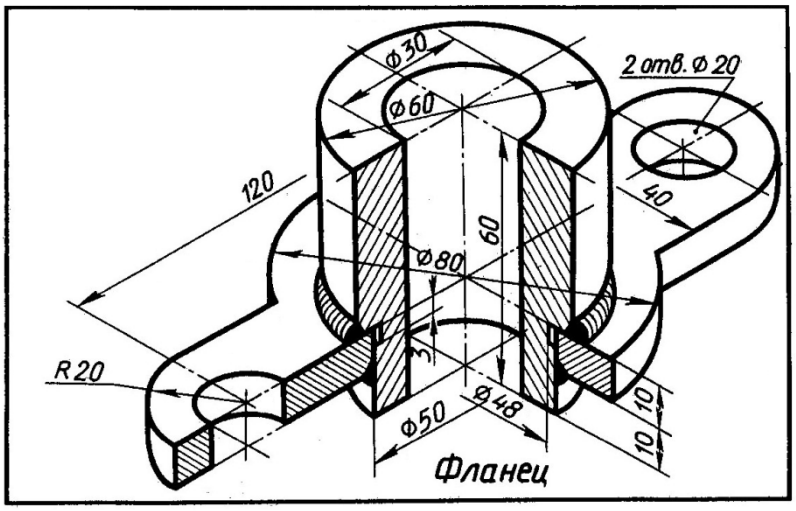
Вопрос 18
Закончите фразу: Команда «Размер» находится в Меню «…»

Вопрос 19
Требование к математическим моделям, которое определяется затратами ресурсов, требуемых для реализации модели (машинных времени и памяти).

Выберите один ответ:
a. Системные требования
b. Точность
c. Адекватность
d. Экономичность

Вопрос 20

Выберите правильный алгоритм создания 3D детали приведенной на эскизе.



a. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
b. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
c. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда выталкивание → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.→ последней операцией делается операция «Булева».
d. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение → создается операция «Булева».

Вопрос 21
Как называют часть физической среды, используемую для распространения сигналов в определенном направлении?

Выберите один ответ:
a. Канал связи
b. Среда передачи данных
c. Локальная вычислительная сеть
d. Линия связи
e. Канал передачи данных

Вопрос 22
Какие существуют топологии соединений узлов в локальной вычислительной сети?

Выберите один или несколько ответов:
a. Шинная
b. Звёздная
c. Кольцевая
d. Многоуровневая
e. Произвольная

Вопрос 23
На каком иерархическом уровне проектирования решают наиболее общие задачи проектирования систем, машин и процессов; результаты проектирования представляют в виде структурных схем, генеральных планов, схем размещения оборудования, диаграмм потоков данных и т.п.

Выберите один ответ:
a. Микроуровень
b. Системный уровень
c. Макроуровень
d. Структурный уровень
e. Уровень планов

Вопрос 24
На каком иерархическом уровне проектирования проектируют отдельные устройства, узлы машин и приборов; результаты представляют в виде функциональных, принципиальных и кинематических схем, сборочных чертежей и т.п.

Выберите один ответ:
a. Системный уровень
b. Узловой уровень
c. Функциональный уровень
d. Микроуровень
e. Макроуровень

Вопрос 25
Закончите фразу: Инструмент «Штриховка» находится в Меню «…»

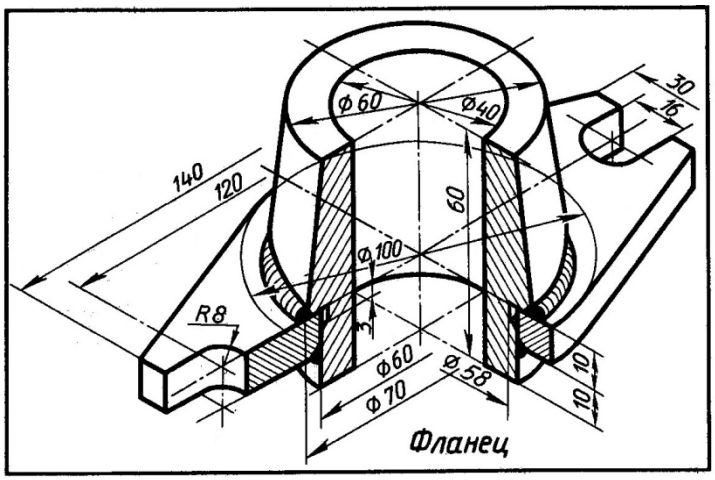
Вопрос 26
Куда включаются системы автоматизированной разработки чертежей и системы геометрического моделирования?

Выберите один ответ:
a. CAE – системы автоматизированного конструирования (computer aided engineering)
b. CAD – системы автоматизированного проектирования (computer aided design)
c. PDM – система управления проектными данными (Design Process Management)
d. CAM – системы автоматизированного производства (computer aided manufacturing)
e. Обслуживающие подсистемы САПР

Вопрос 27
Какое из обеспечений САПР включает различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое коммутационное оборудование, линии связи, измерительные средства)

Выберите один ответ:
a. Программное обеспечение
b. Методическое обеспечение
c. Информационное обеспечение
d. Математическое обеспечение
e. Техническое обеспечение

Вопрос 28
Выберите правильный алгоритм создания 3D детали приведенной на эскизе.



a. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра с конусом и создается команда вращение → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
b. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый

полупрофиль цилиндра с конусом и создается команда выталкивание → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.
c. В вертикальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра с конусом и создается команда выталкивание → по контактным поверхностям создается сварочное соединение.→ последней операцией делается операция «Булева».
d. В горизонтальной плоскости создается контур с 3 отверстиями и выталкивается → в вертикальной плоскости создается ступенчатый полупрофиль цилиндра с конусом и создается команда выталкивание → по контактным поверхностям создается сварочное соединение → создается операция «Булева».

Вопрос 29
На макроуровне проектирования математические модели представлены в виде

Выберите один ответ:
a. Системами алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений
b. Дифференциальных уравнениях в частных производных с краевыми условиями
c. Обыкновенными дифференциальными уравнениями
d. Алгебраическими уравнениями и их системами

Вопрос 30
Какое из обеспечений САПР состоит из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании?

Выберите один ответ:
a. Техническое обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Организационное обеспечение
d. Математическое обеспечение
e. Информационное обеспечение

Вопрос 31
К этим моделям, называемым распределёнными, относятся многие уравнения математической физики. Объектами исследования здесь являются поля физических величин, что требуется при анализе прочности строительных сооружений или машиностроительных деталей,

исследовании процессов в жидких средах, моделировании концентраций и потоков частиц и т.п.

Выберите один ответ:
a. Математические модели функционально-логического уровня
b. Математические модели макроуровня
c. Математические модели микроуровня

Вопрос 32

Какие подсистемы САПР непосредственно выполняют проектные процедуры?

Выберите один ответ:
a. CAD – системы
b. Обслуживающие подсистемы
c. CAM – системы
d. Проектирующие подсистемы
e. PDM-системы

Вопрос 33
Закончите фразу: Команда «Шероховатость» находится в Меню «…»

Вопрос 34
Какой подход к проектированию использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятие стиля проектирования (восходящее и нисходящее), устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней?

Выберите один ответ:
a. Прямой подход к проектированию
b. Декомпозиционный подход к проектированию
c. Блочно иерархический подход к проектированию
d. Объектно-ориентированный подход к проектированию
e. Структурный подход к проектированию

Вопрос 35
Проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают путем взаимодействия человека и ЭВМ, называют

Выберите один ответ:
a. Автоматическим проектированием
b. Комбинированным проектированием
c. Иерархическим проектированием

d. Смешанным проектированием
e. Автоматизированным проектированием

Вопрос 36
Что представляет собой система реализующая автоматизированное проектирование?

Выберите один ответ:
a. Система автоматизированного производства
b. Система автоматизированной разработки чертежей
c. Система автоматизированного конструирования
d. Интегрированный комплекс программно-аппаратных средств для проектирования
e. Систему автоматизированного проектирования

Вопрос 37
Какое из обеспечений САПР представляется штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия

Выберите один ответ:
a. Организационное обеспечение
b. Лингвистическое обеспечение
c. Программное обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Математическое обеспечение

Вопрос 38
Закончите фразу: Инструмент «Осевая линия» находится в Меню «…»

Вопрос 39
Какое из обеспечений САПР включает различные методики проектирования, иногда к нему относят также математическое обеспечение

Выберите один ответ:
a. Методическое обеспечение
b. Организационное обеспечение
c. Лингвистическое обеспечение
d. Техническое обеспечение
e. Программное обеспечение

Вопрос 40

Требование к математическим моделям, которое оценивается перечнем отражаемых свойств и областями адекватности

Выберите один ответ:
a. Системные требования
b. Адекватность
c. Точность
d. Экономичность

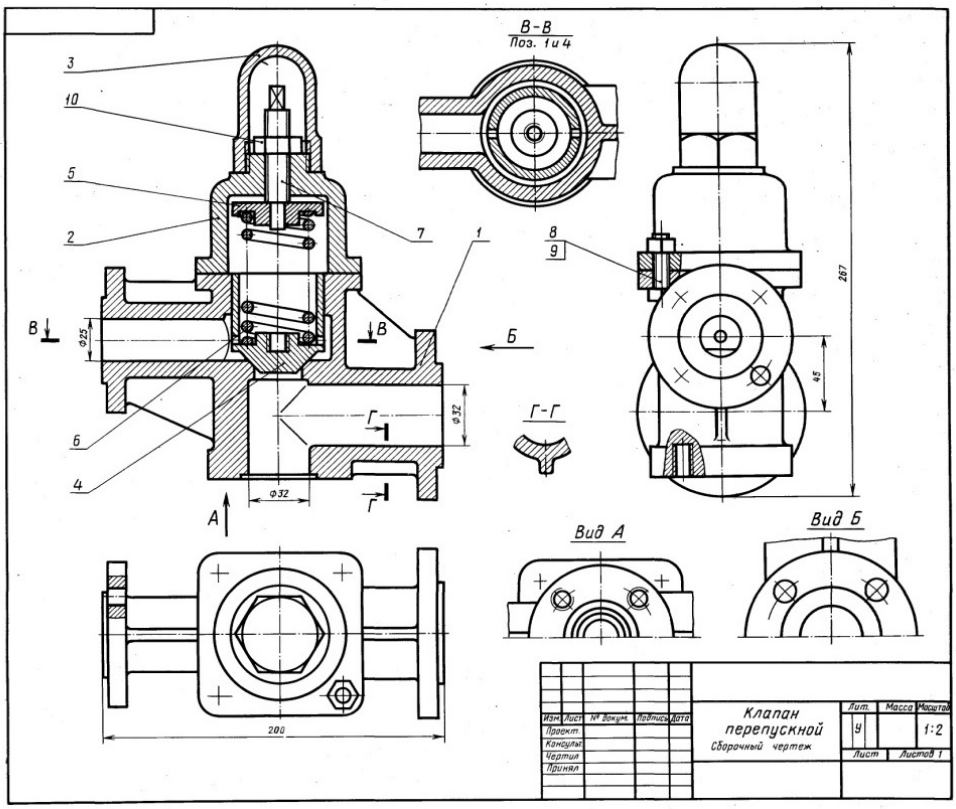
4 Выполнение практических работ

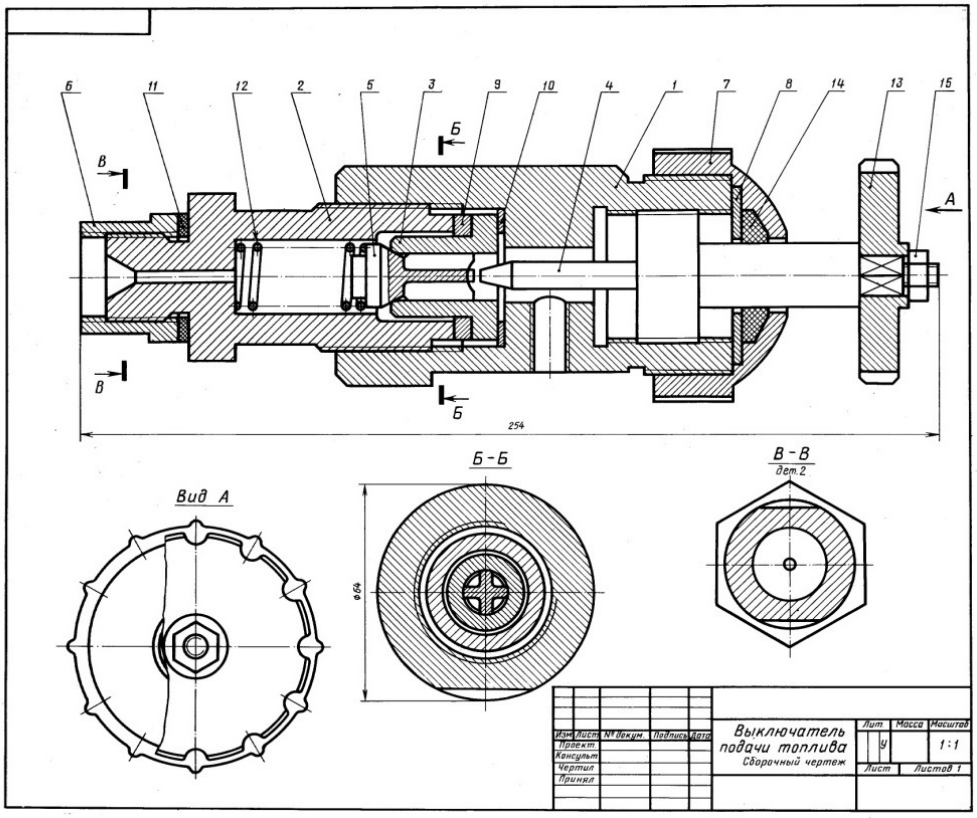
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры задания к практическим работам

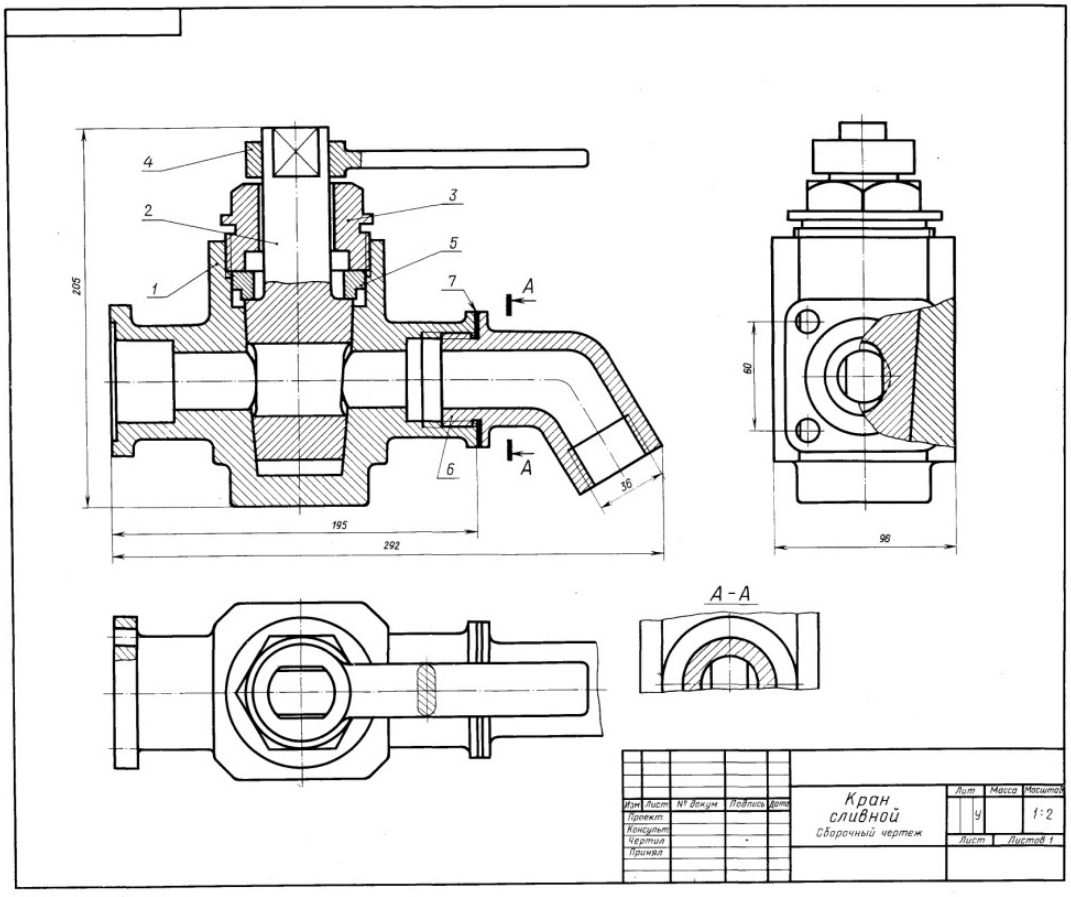
1. В соответствии с нормами и правилами ЕСКД по эскизу сборки в автоматизированной среде T-Flex CAD требуется:

1) выполнить деталировочные чертежи трех смежных деталей;
2) построить трехмерную модель этих деталей;
3) по трехмерной модели детали выполнить автоматизированный чертеж с необходимым количеством видов и разрезов с простановкой всех размеров;
4) выполнить 2D и 3D сборку
5) заполнить спецификации.

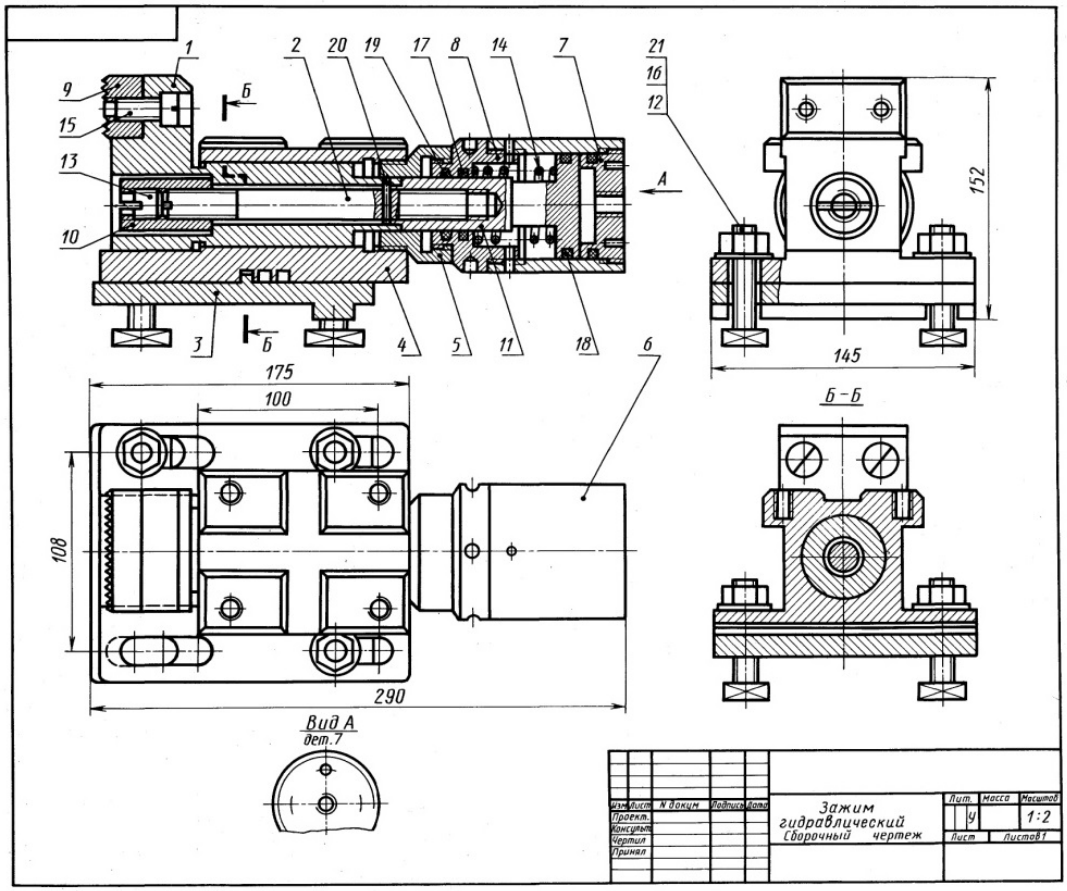


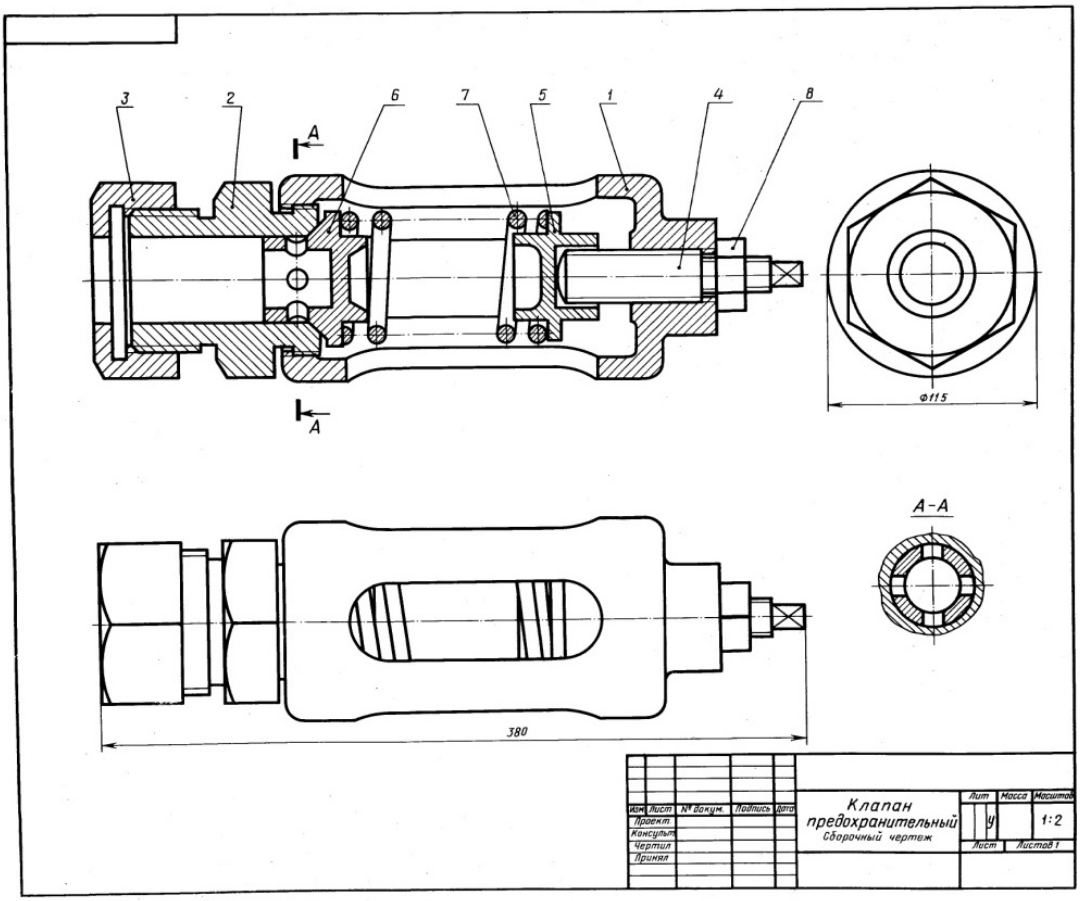


Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Выключатель подачи топлива	Лит	Масса	Масштаб
Проект.					Сборочный чертеж	У		1:1
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

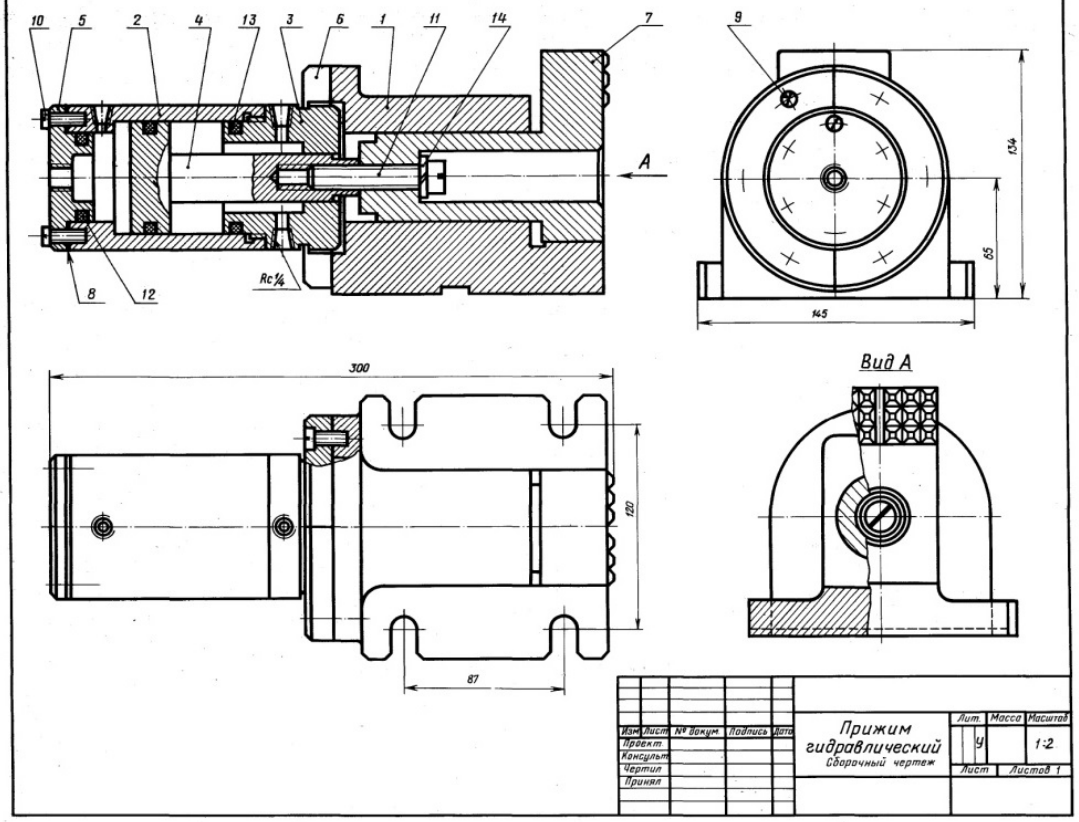


Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Кран сливной	Лит	Масса	Масштаб
Проект.					Сборочный чертеж	У		1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

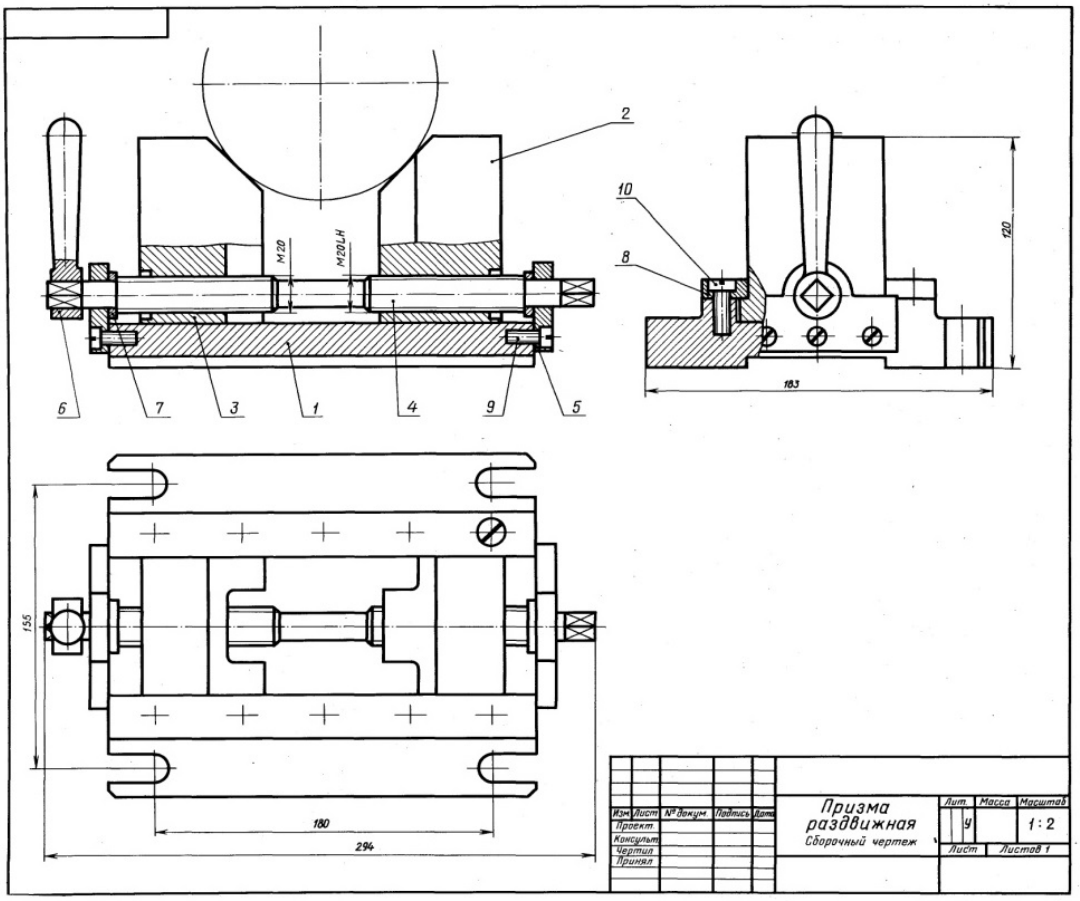

1
2
20
19
17
8
14
7
21
16
12
9
15
13
10
Б
А
3
4
5
11
18
6
152
145
175
100
108
290
Б – Б
Вид А
дет.7
Зажим гидравлический
Сборочный чертеж
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1



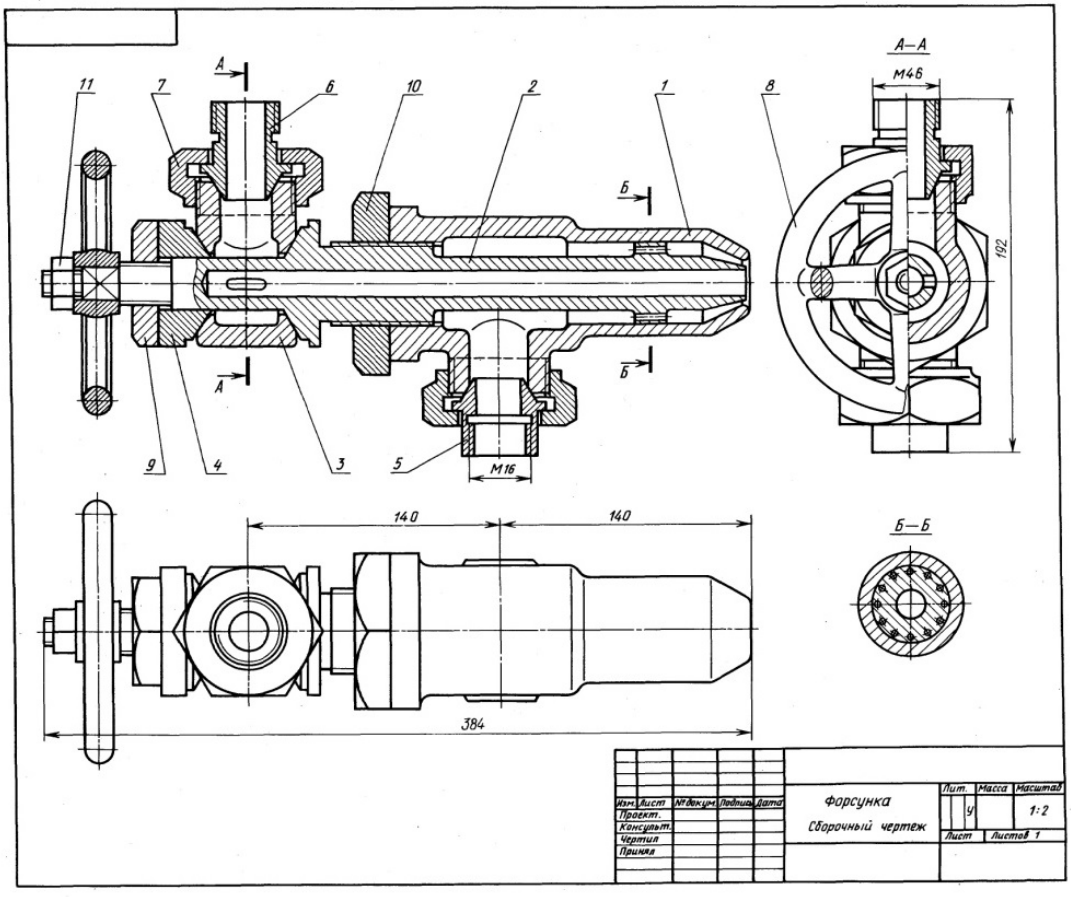
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Клапан предохранительный Сборочный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.						У		1:2
Провер.						Лист	Листов 1	
Консульт.								
Чертил								
Принял								



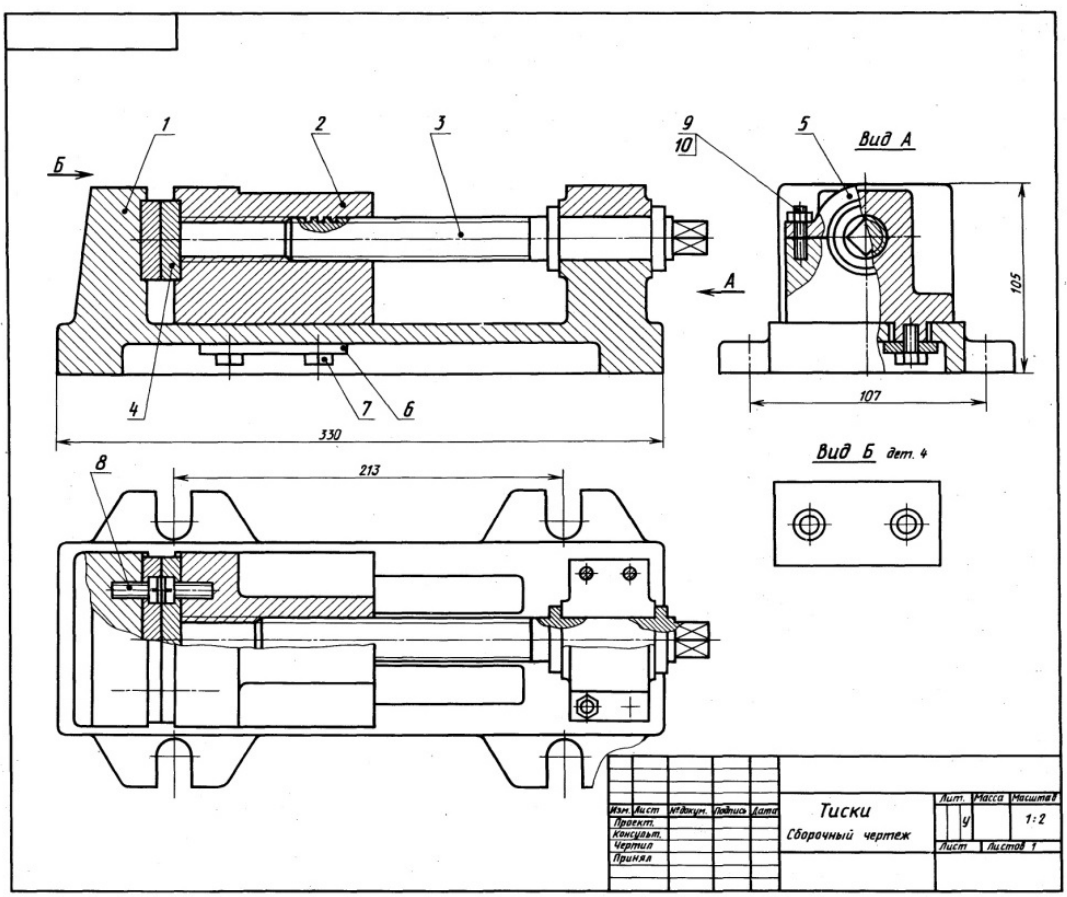
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Прижим гидравлический Сборочный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.						У		1:2
Провер.						Лист	Листов 1	
Консульт.								
Чертил								
Принял								

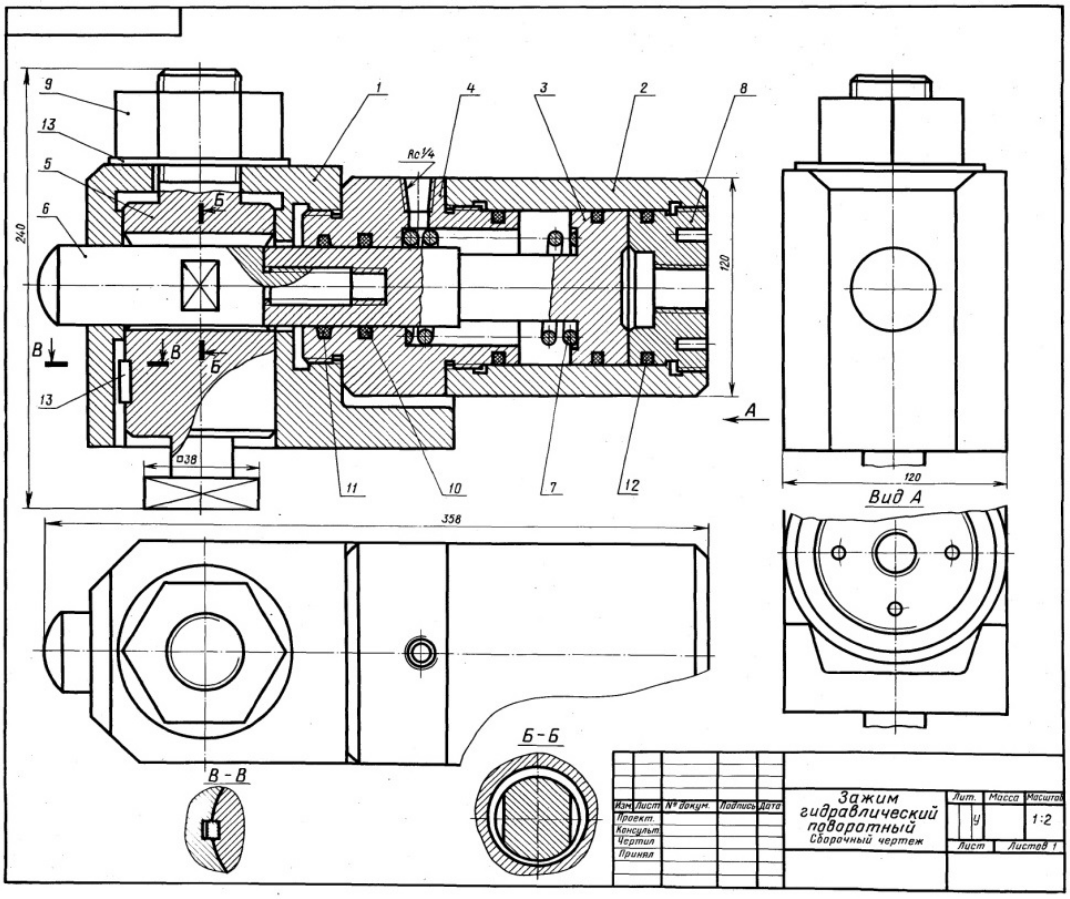


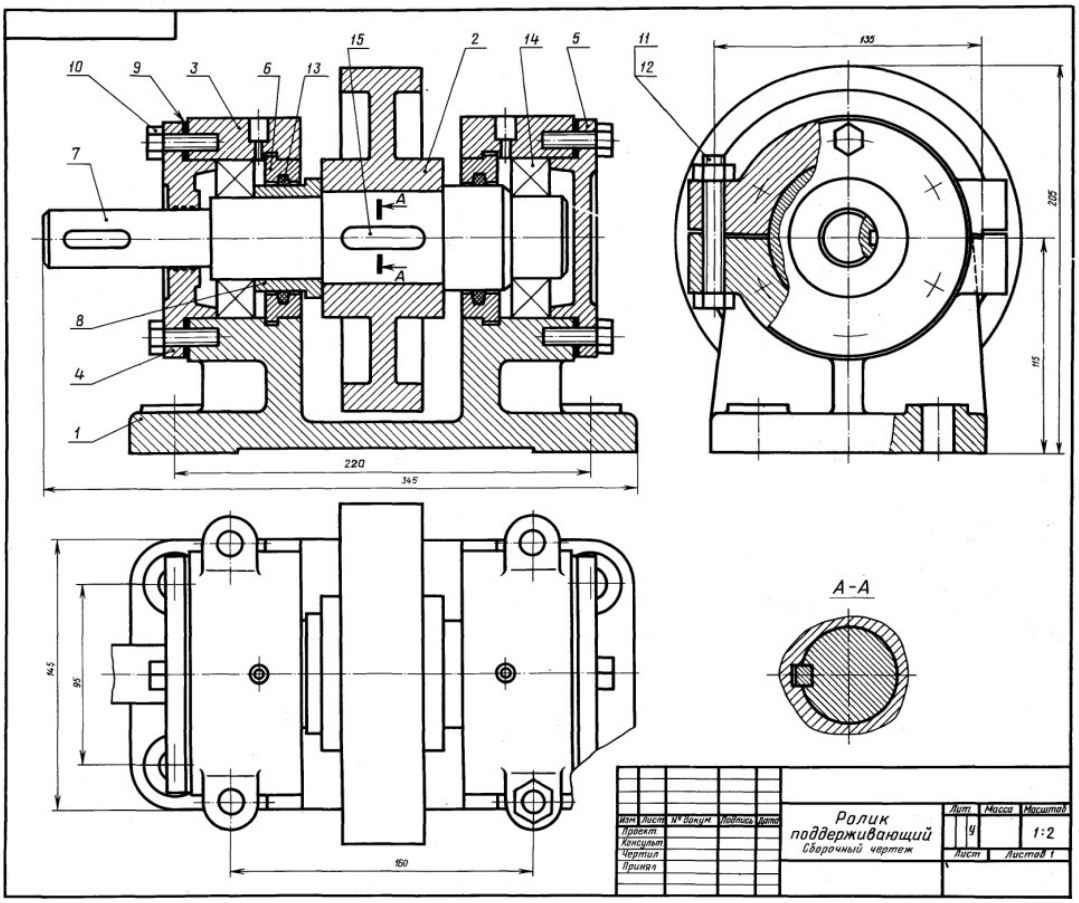
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Призма раздвижная	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.					Сборочный чертеж		У	1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

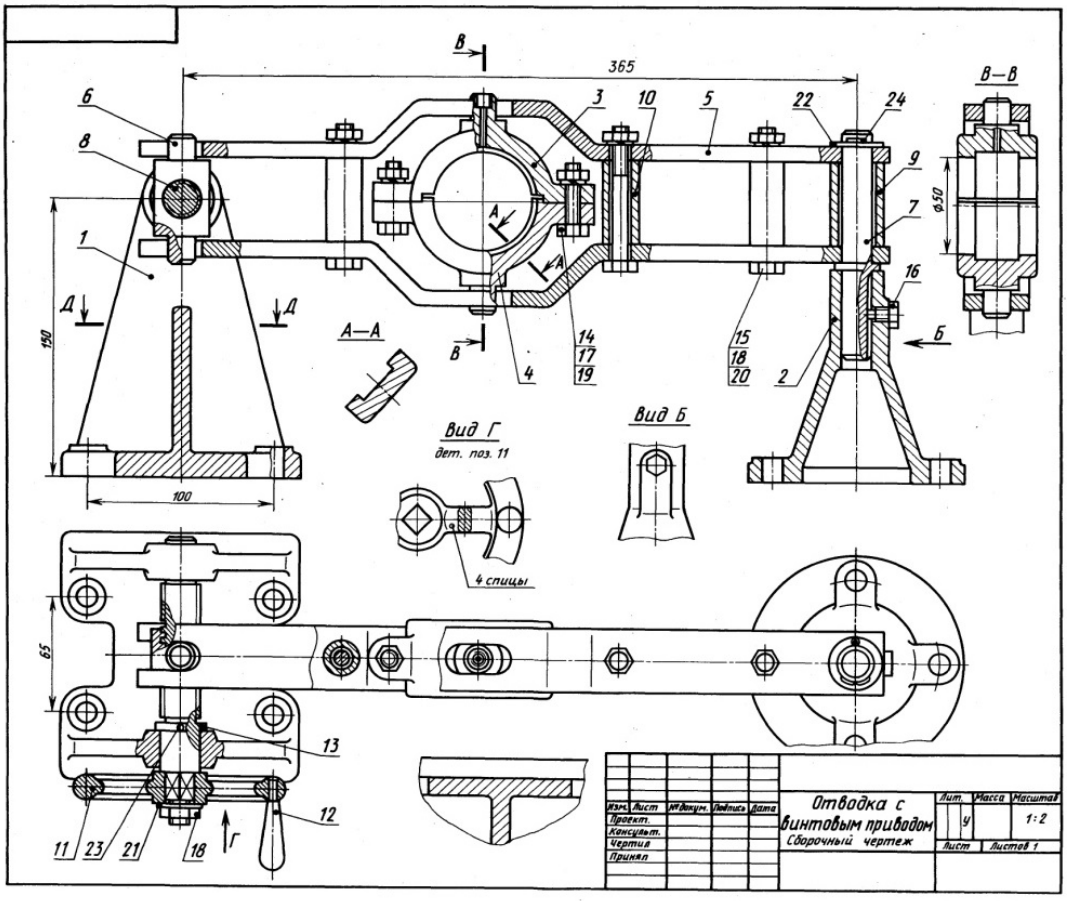


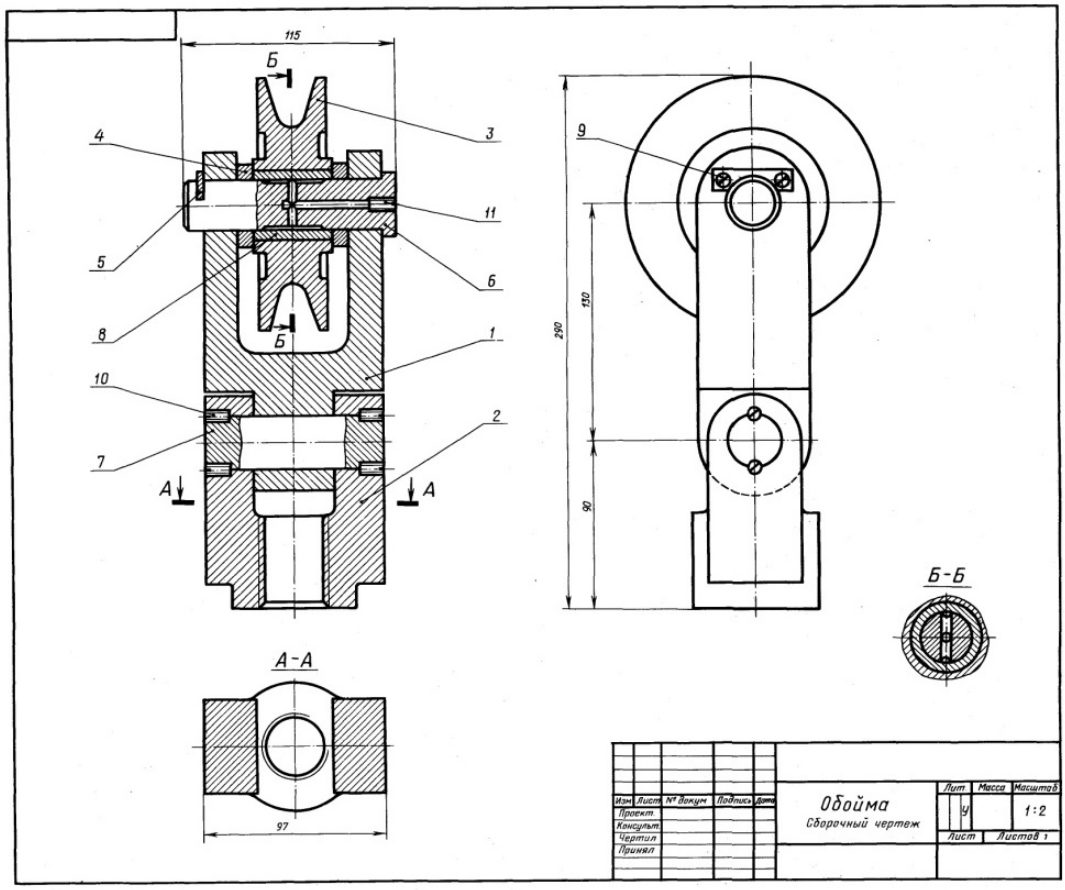
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Форсунка	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.					Сборочный чертеж		У	1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								


Б
1
2
3
9
10
5
Вид А
А
105
107
4
7
6
330
8
213
Вид Б дет. 4
Тиски
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял

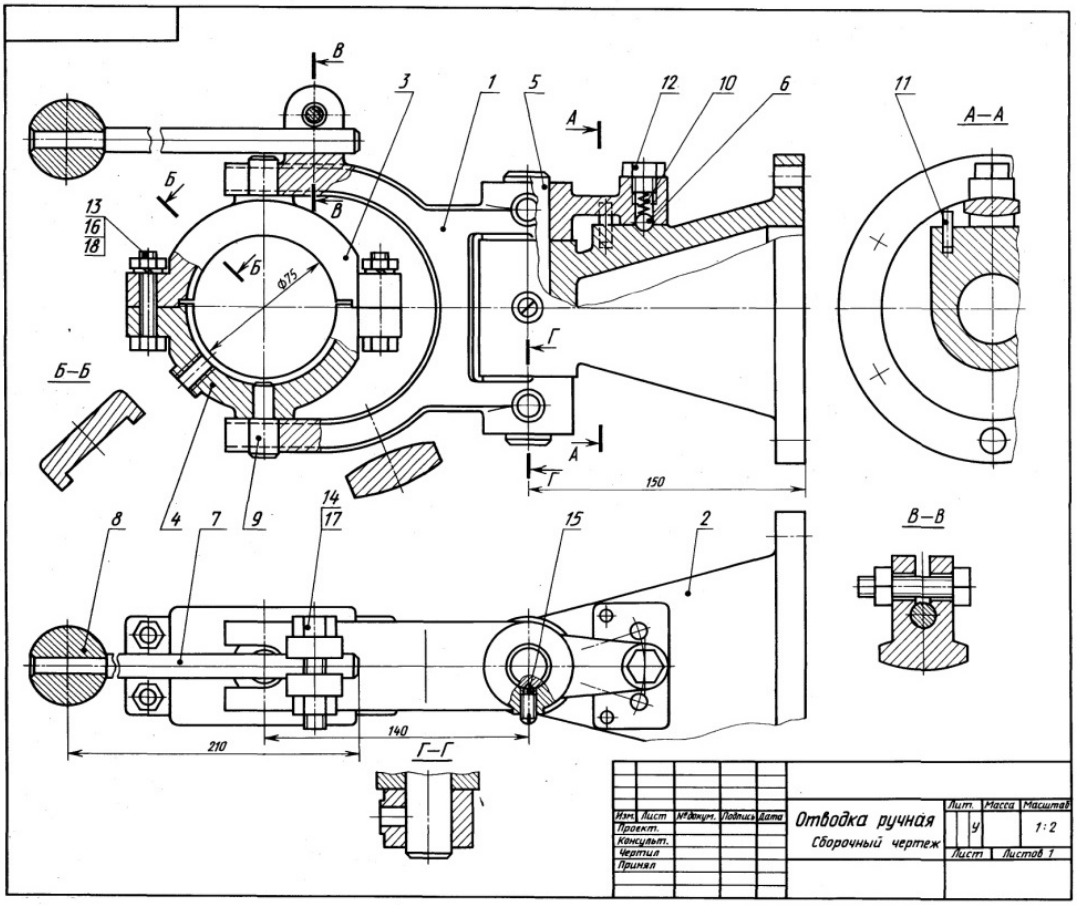

9
13
5
6
1
4
3
2
8
Rc¼
Б
В
240
120
А
13
ø38
11
10
7
12
Вид А
120
358
В - В
Б - Б
Зажим гидравлический поворотный
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял


15
2
14
5
11
12
10
9
3
6
13
7
8
4
1
A
A
135
205
115
220
345
145
95
160
А-А
Ролик поддерживающий
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1

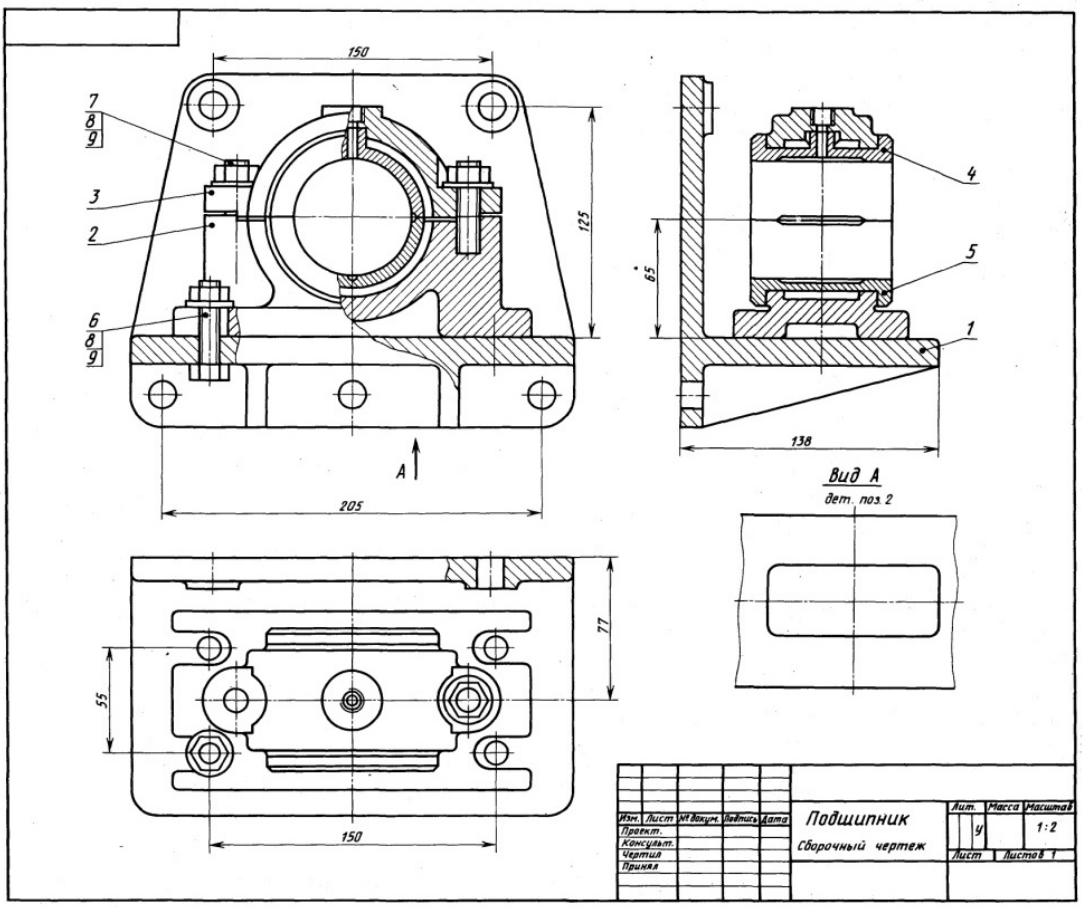

В
365
В—В
6
8
1
3
10
5
22
24
9
7
16
Ø50
Д
Д
А
А
А—А
В
4
14
17
19
15
18
20
2
Б
150
100
Вид Г
дет. поз. 11
4 спицы
Вид Б
65
13
12
11
23
21
18
Г
Отводка с винтовым приводом
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1

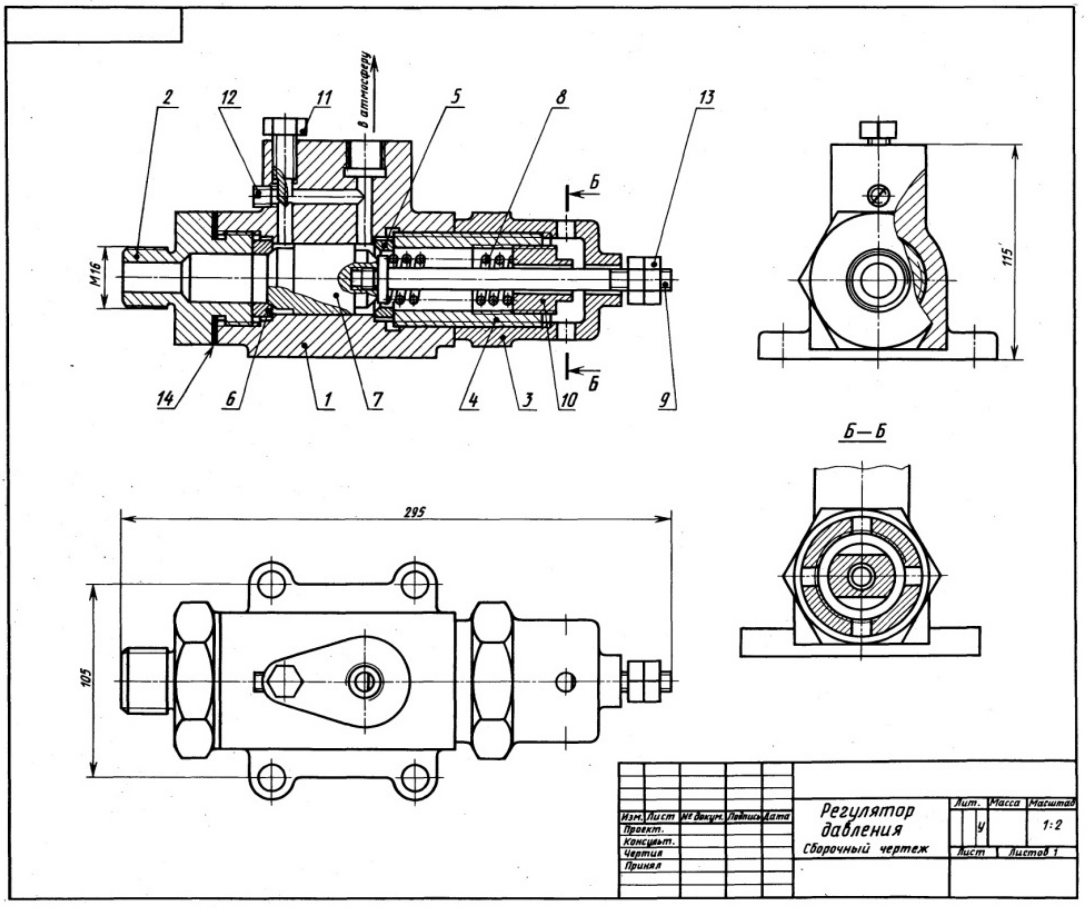


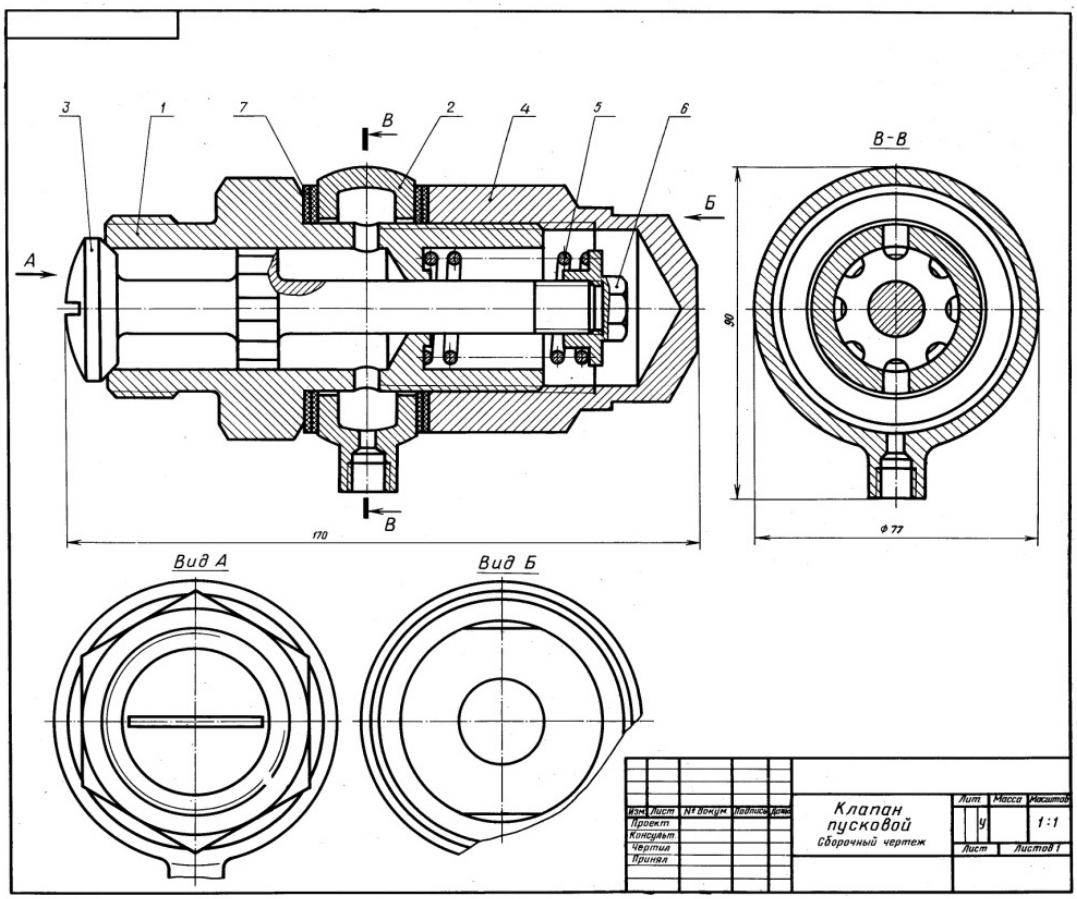
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Обойма Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.								1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

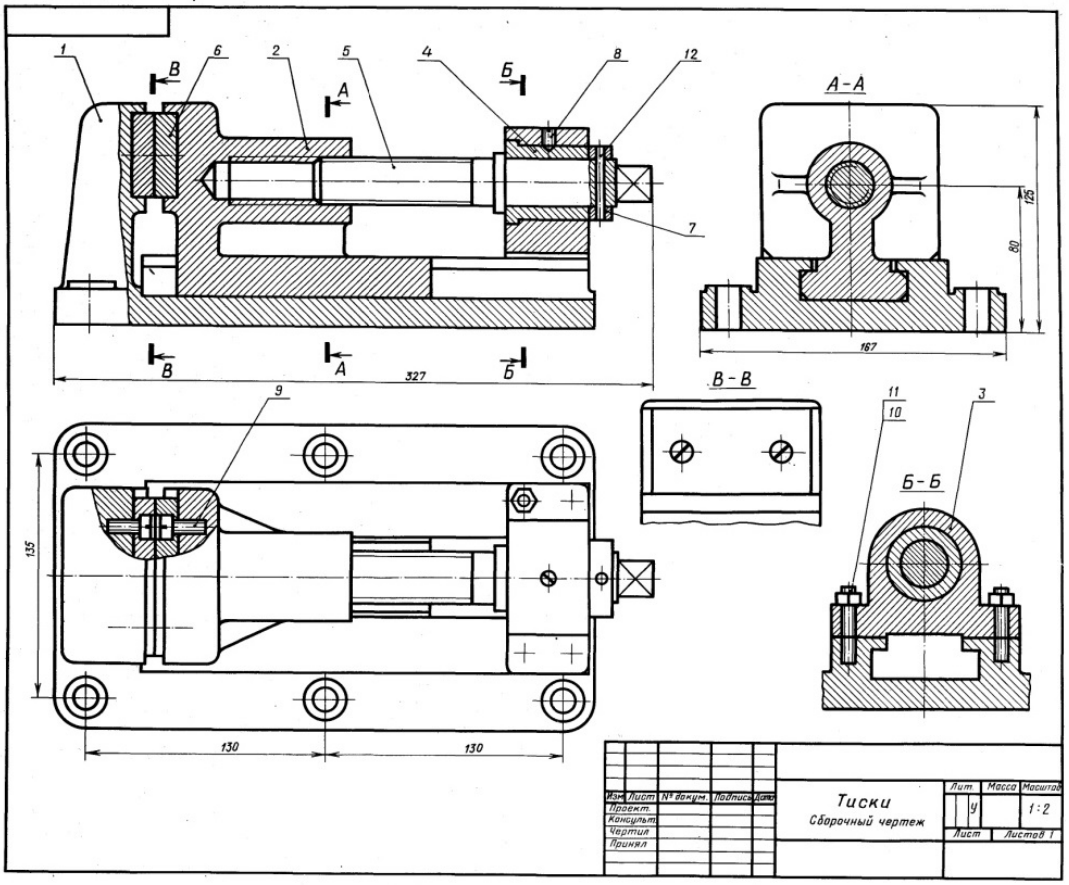


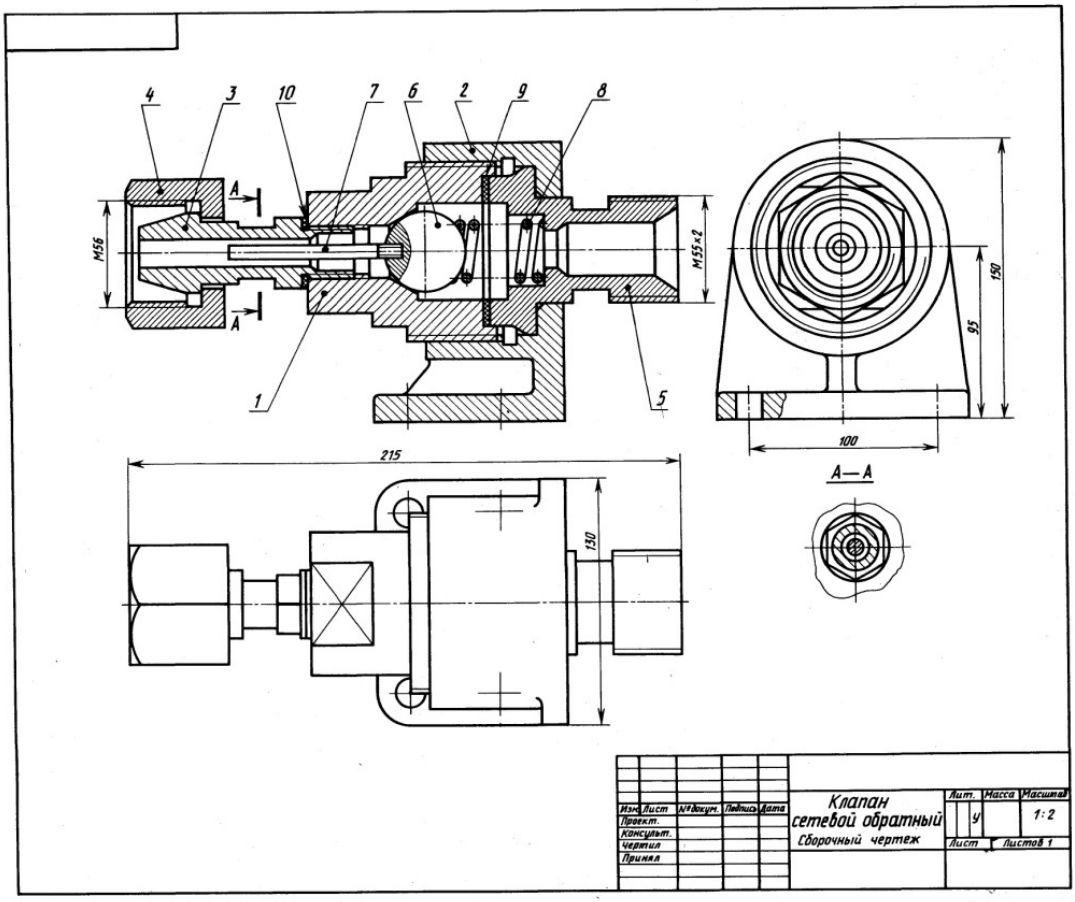
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Отводка ручная Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.								1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								


150
7
8
9
3
2
6
8
9
125
65
4
5
1
138
А
205
Вид А
дет. поз. 2
77
55
150
Подшипник
Сборочный чертеж
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Провект.
Консульт.
Чертил
Принял
Лит. Масса Масштаб
у 1:2
Лист Листов 1


2
12
11
В атмосферу
5
8
13
Б
M16
14
6
1
7
4
3
10
Б
9
115
Б—Б
295
105
Регулятор давления
Сборочный чертеж
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Провект.
Консульт.
Чертил
Принял
Лит. Масса Масштаб
у 1:2
Лист Листов 1


3
1
7
В
2
4
5
6
А
Б
В-В
90
В
170
ф 77
Вид А
Вид Б
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял
Клапан пусковой
Сборочный чертеж
Лит
Масса
Масштаб
У
1:1
Лист
Листов 1

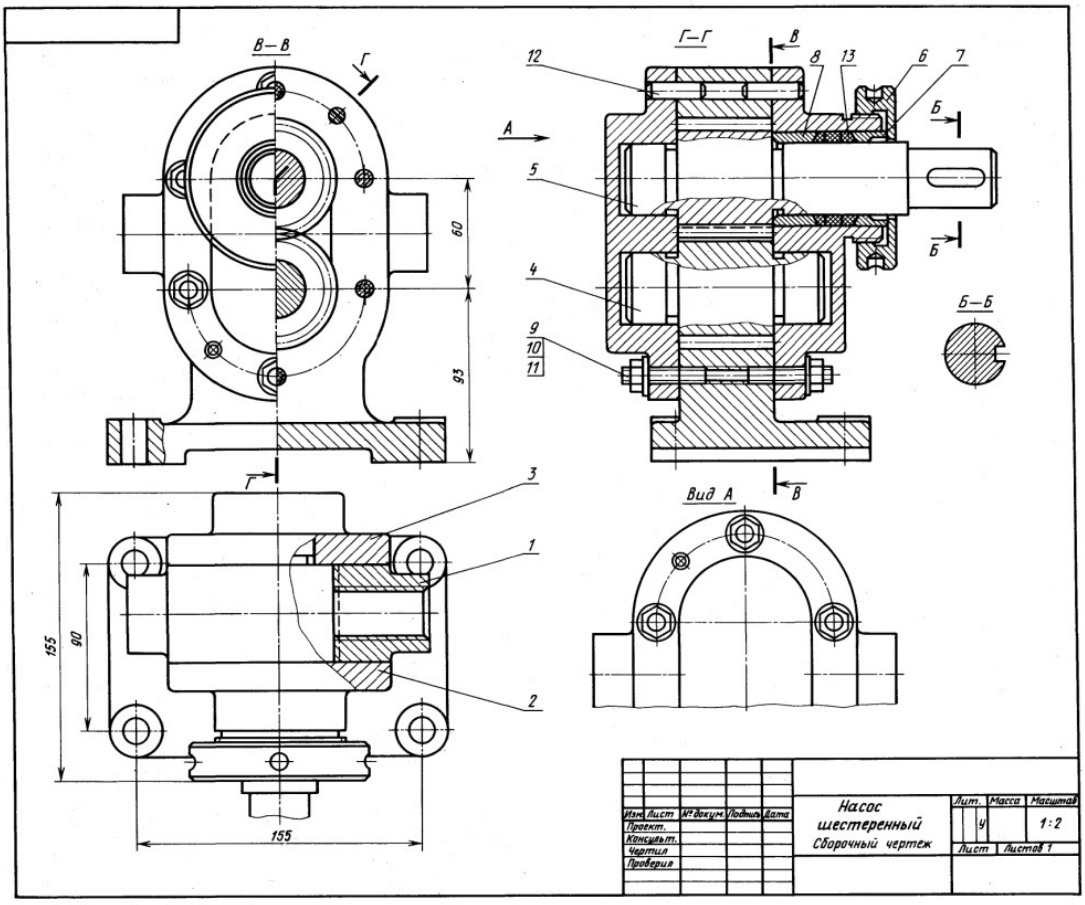

1
В
6
2
5
А
4
Б
8
12
7
А-А
125
80
167
В
А
Б
327
В-В
9
11
10
3
Б-Б
135
130
130
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял
Тиски
Сборочный чертеж
Лит
Масса
Масштаб
У
1:2
Лист
Листов 1



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Проект.				
Консульт.				
Чертил				
Принял				

Клапан сетевой обратный
Сборочный чертеж

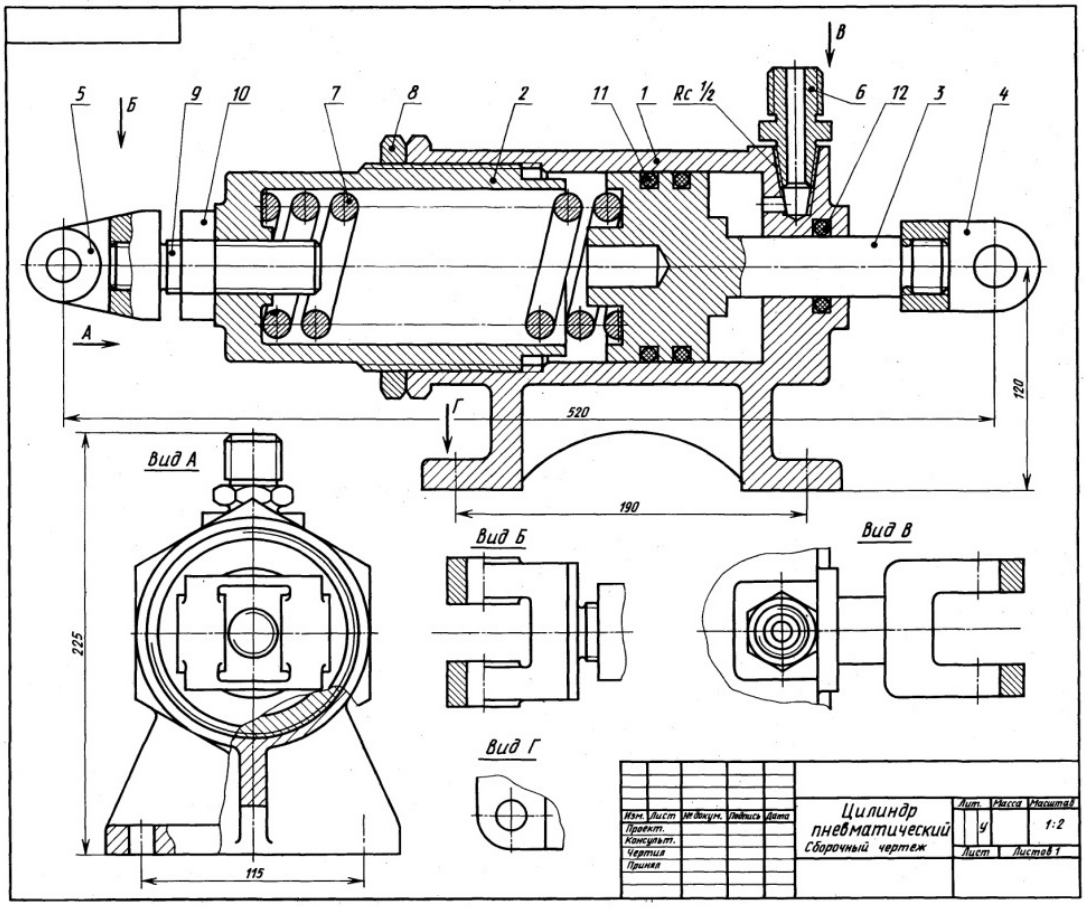
Лит.	Масса	Масштаб
У		1:2
Лист	Листов 1	

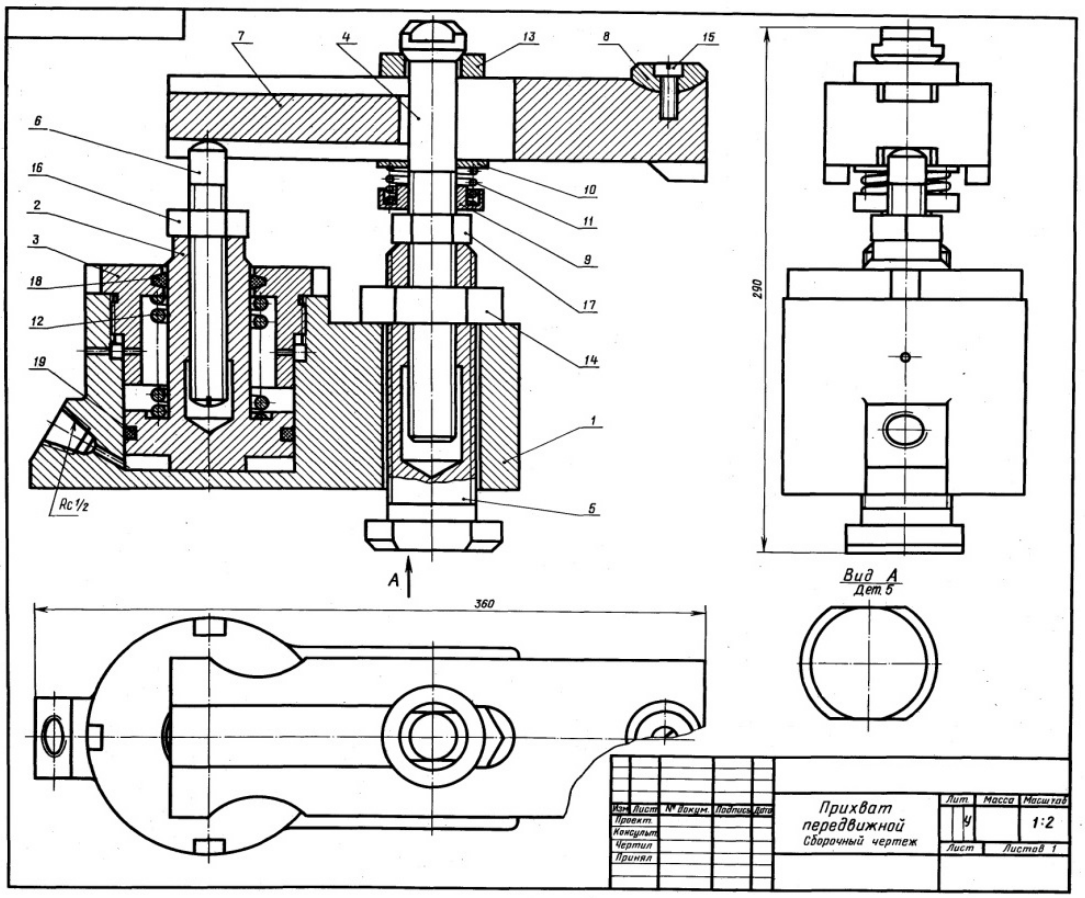


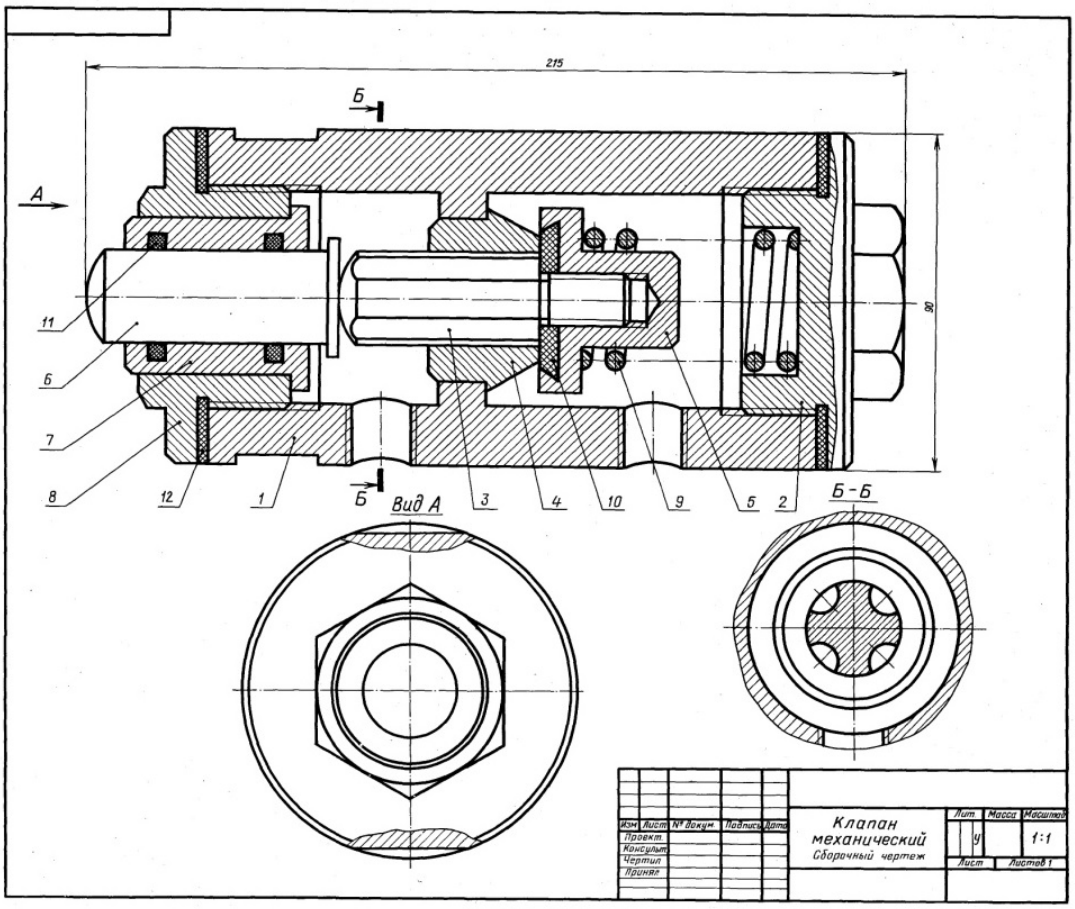
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Проект.				
Консульт.				
Чертил				
Проверил				

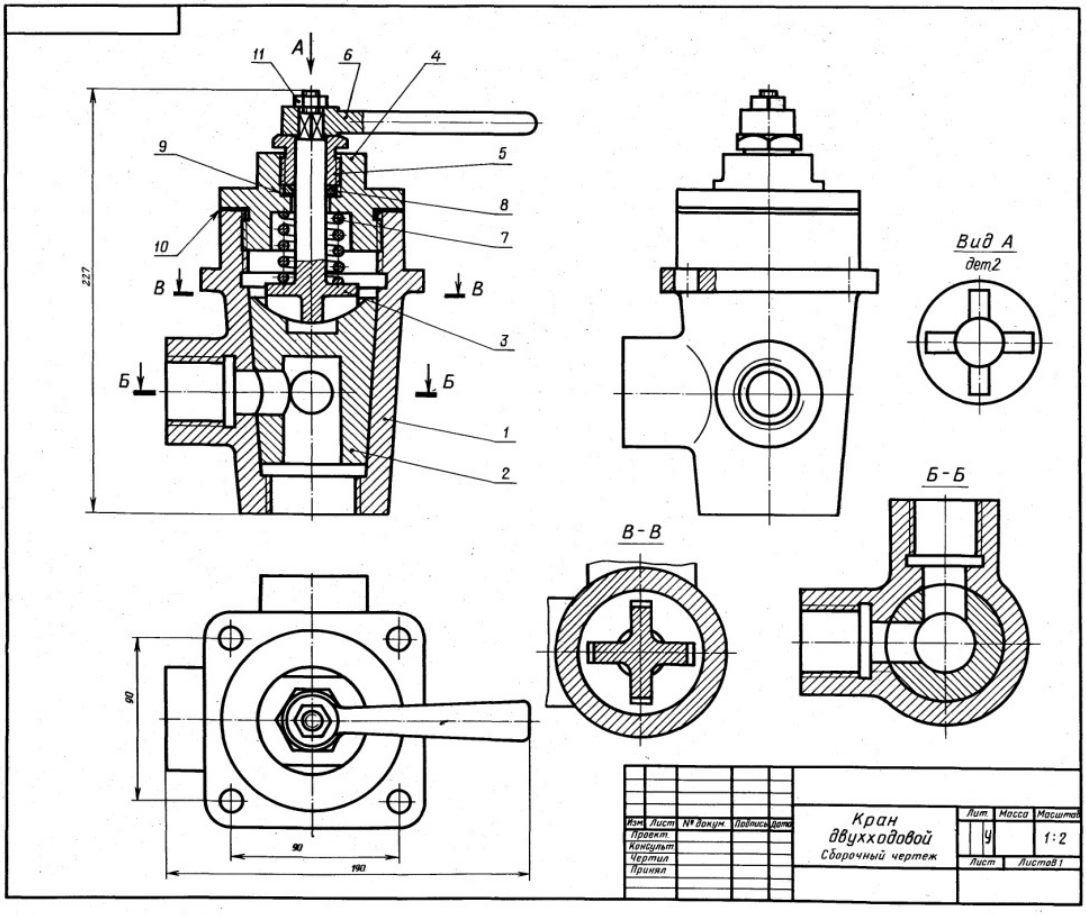
Насос шестеренный
Сборочный чертеж

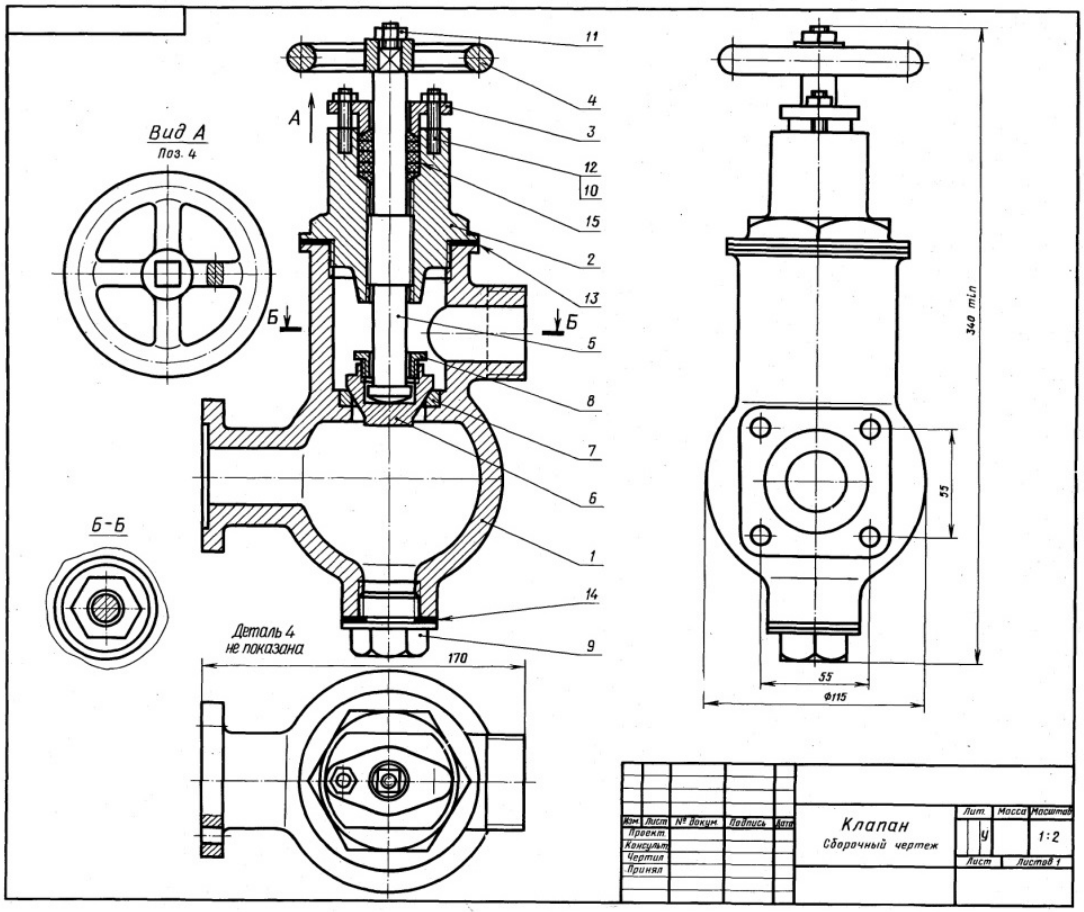
Лит.	Масса	Масштаб
У		1:2
Лист	Листов 1	

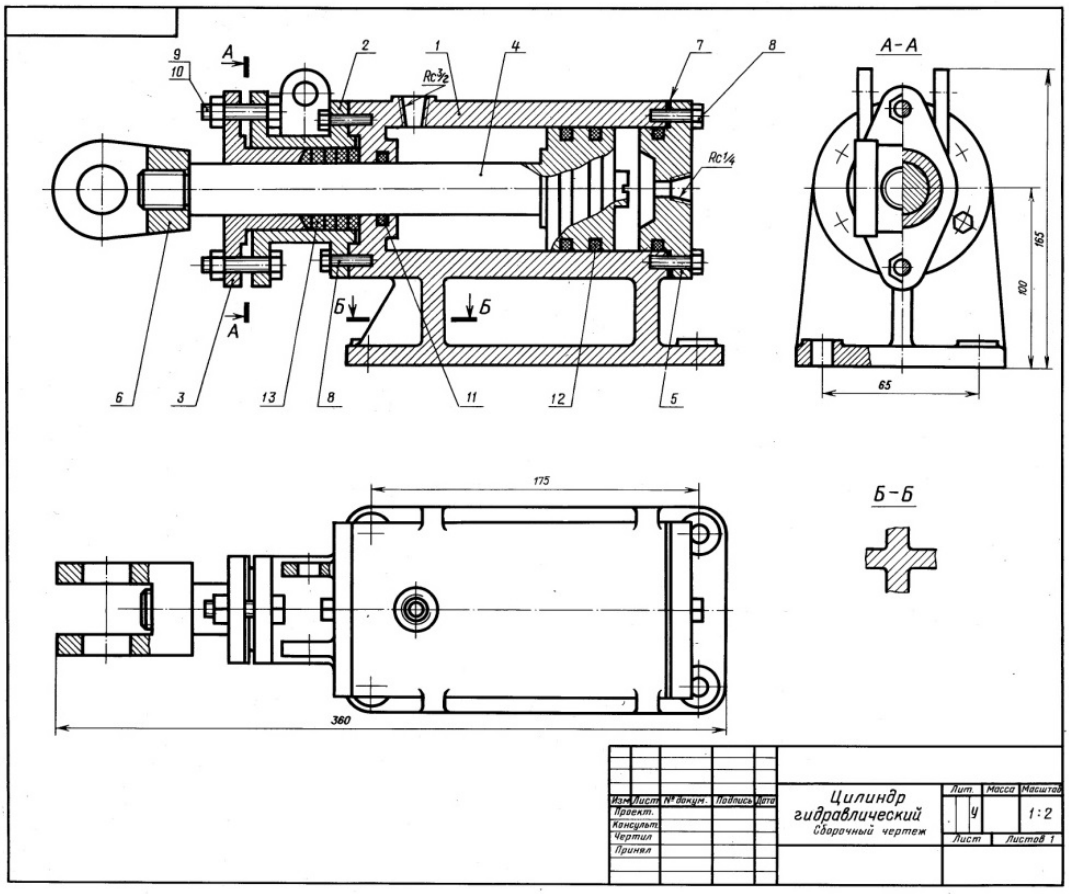

В
5
Б
9
10
7
8
2
11
1
Rc ½
6
12
3
4
А
Г
520
120
190
Вид А
225
115
Вид Б
Вид В
Вид Г
Цилиндр пневматический
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1

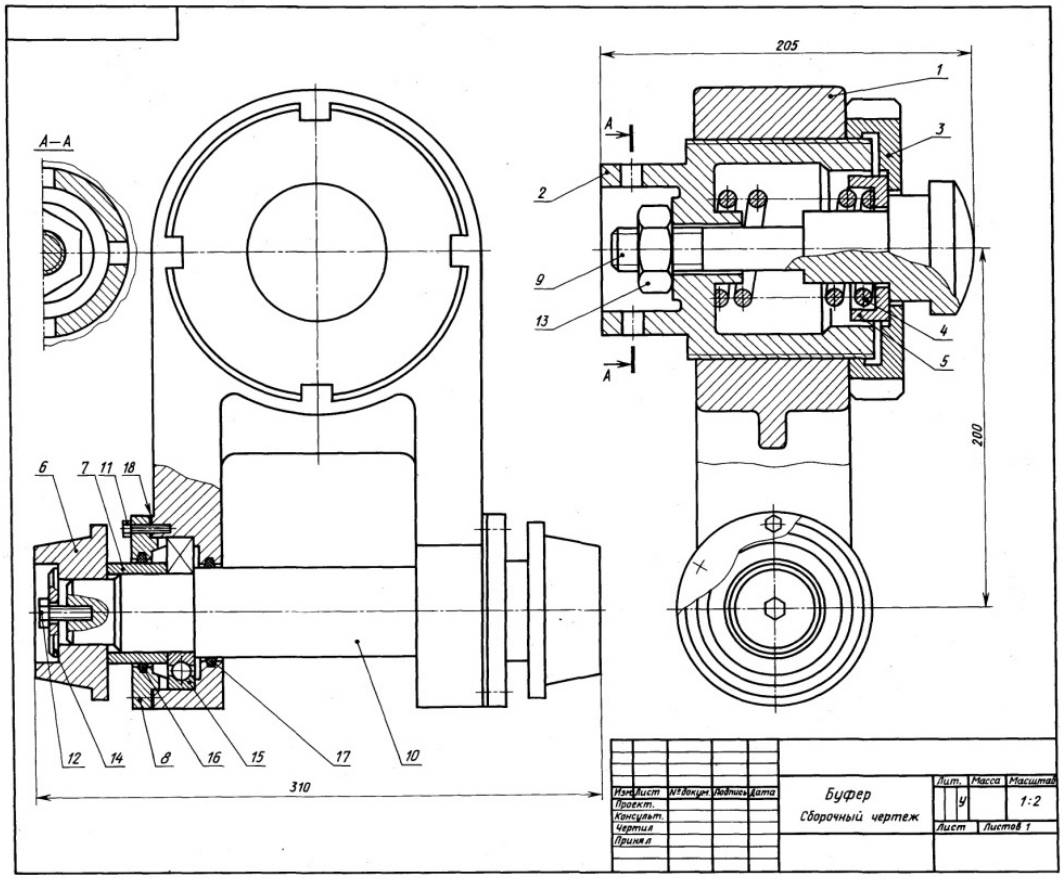

7
4
13
8
15
6
16
2
3
18
12
19
10
11
9
17
14
1
5
Rc ½
А
360
290
Вид А
Дет. 6
Прихват передвижной
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1

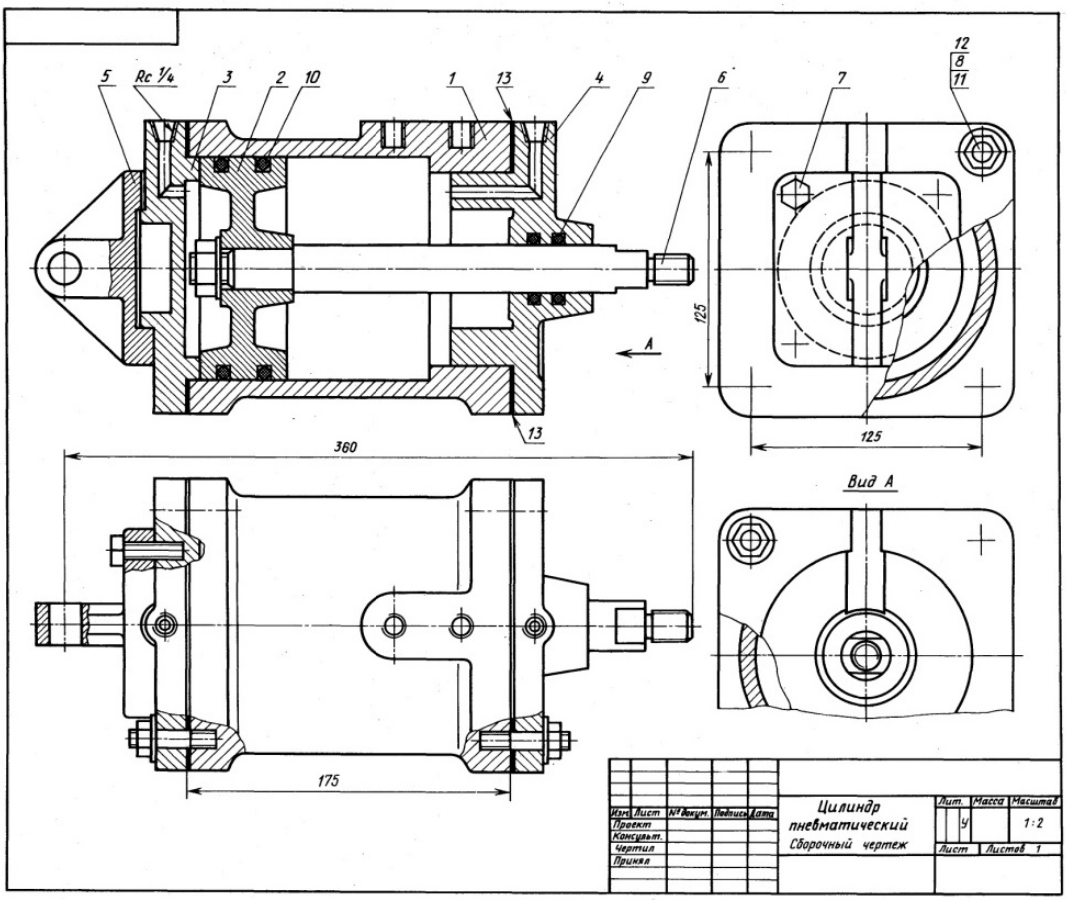

215
Б
А
11
6
7
8
12
1
Б
Вид А
3
4
10
9
5
2
Б-Б
Клапан механический
Сборочный чертеж
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разраб.
Провер.
Консульт.
Чертил
Принял
Лит
Масса
Масштаб
У
1:1
Лист
Листов 1

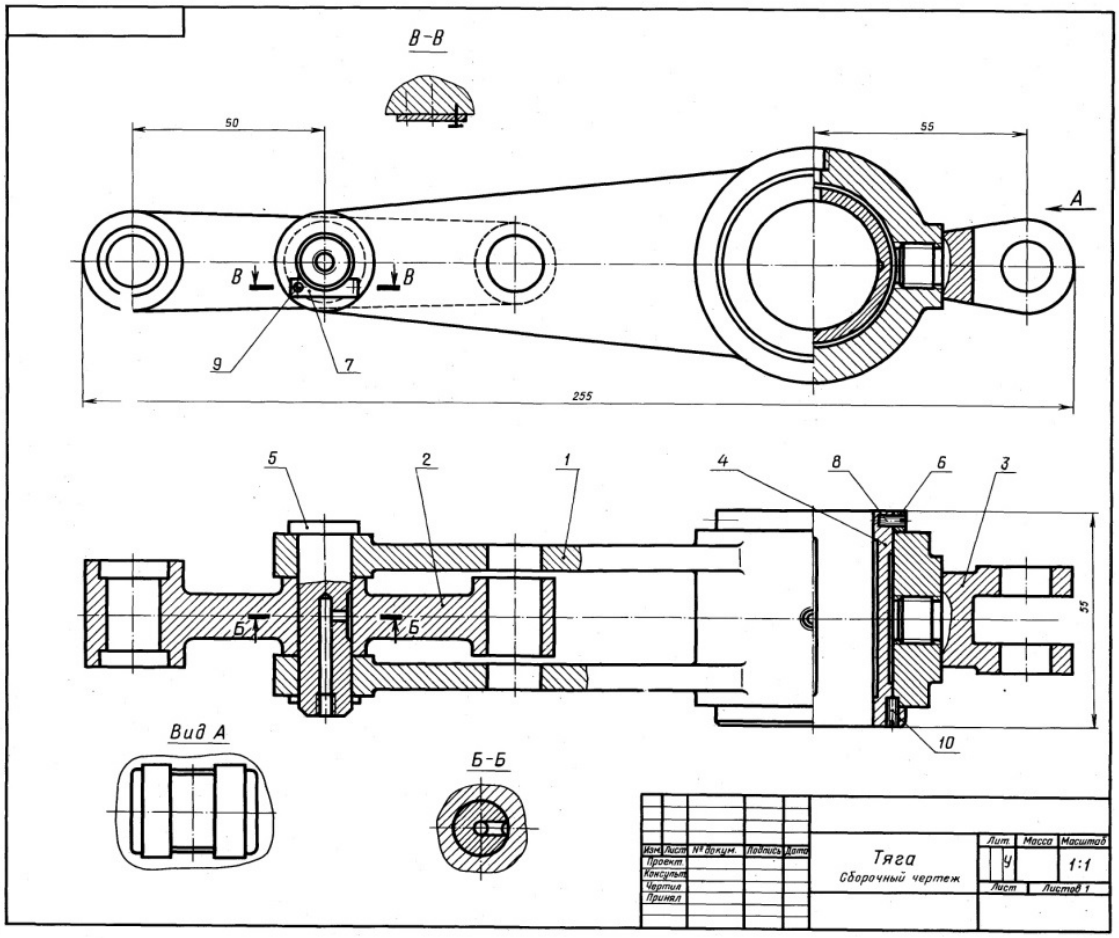

11
А
6
4
9
5
8
10
7
227
В
В
Б
Б
3
1
2
Вид А
дет2
Б-Б
В-В
80
90
190
Кран двухходовой
Сборочный чертеж
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разраб.
Провер.
Консульт.
Чертил
Принял
Лит
Масса
Масштаб
У
1:2
Лист
Листов 1

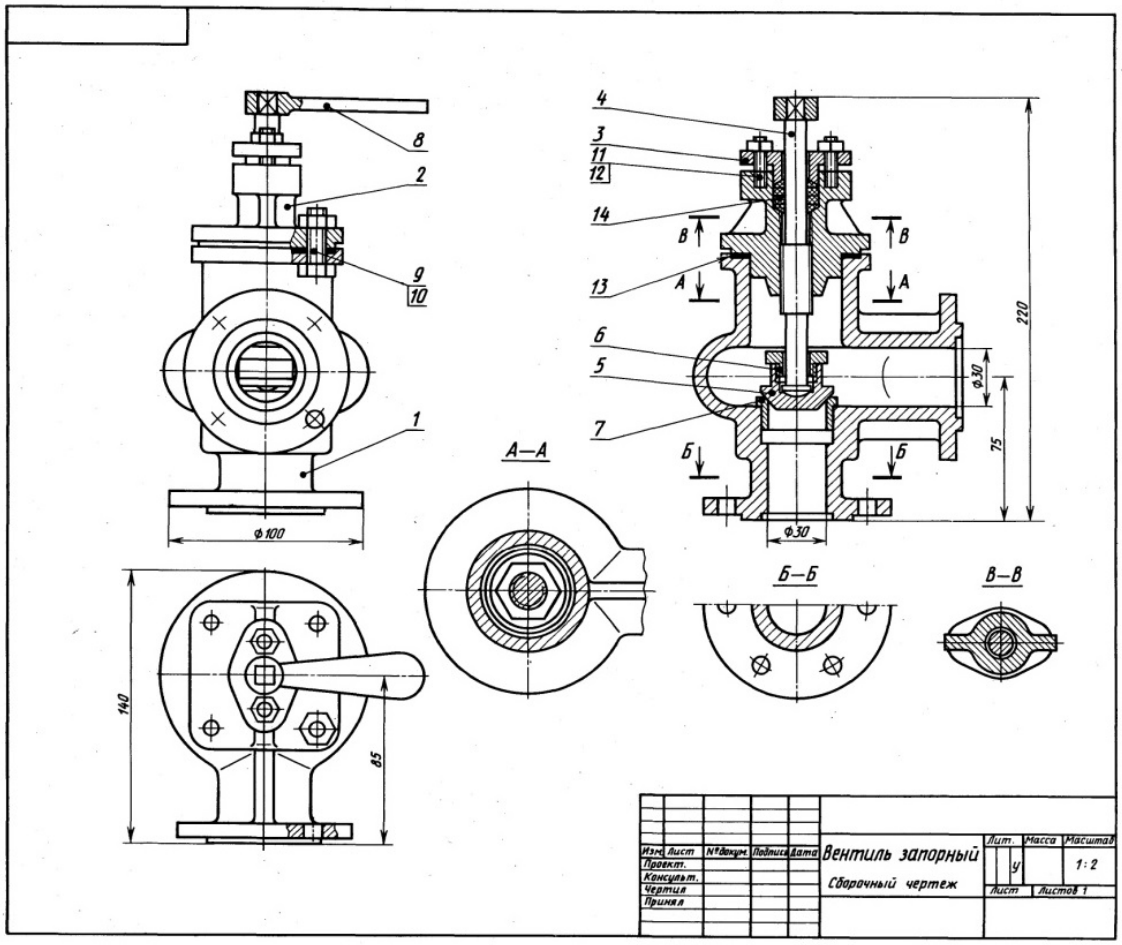

Вид А
Поз. 4
А
Б
Б
Б-Б
Деталь 4
не показана
170
11
4
3
12
10
15
2
13
5
8
7
6
1
14
9
340 min
55
55
Ф115
Клапан
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1


А
9
10
2
1
Rc3/2
4
7
8
Rc1/4
А-А
Б
Б
А
6
3
13
8
11
12
5
165
100
65
175
360
Б-Б
Цилиндр
гидравлический
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1


А—А
205
200
310
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
А
А
Буфер
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1
Изм. Лист
№ докум.
Подпись
Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял


Rc 1/4
125
125
360
175
А
Вид А
Цилиндр
пневматический
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:2
Лист
Листов 1
Изм. Лист
№ докум.
Подпись
Дата
Проект
Консульт.
Чертил
Принял


В-В
50
55
А
В
В
9
7
255
5
2
1
4
8
6
3
Б
Б
55
10
Вид А
Б-Б
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Тяга
Сборочный чертеж
Лит. Масса Масштаб
У 1:1
Лист Листов 1


8
2
9
10
1
ф100
А—А
4
3
11
12
14
В
В
13
А
А
6
5
7
Б
Б
ф30
220
ф30
75
Б—Б
В—В
140
85
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Вентиль запорный
Сборочный чертеж
Лит. Масса Масштаб
У 1:2
Лист Листов 1