

КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж»

Методические указания к выполнению контрольной работы
по дисциплине ОП.01.Инженерная графика
для студентов заочной формы обучения
специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Согласовано на заседании цикловой комиссии
преподавателей специальности
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Председатель цикловой комиссии
_____ А.С.Радыгина

Рассмотрен на заседании цикловой комиссии
Преподавателей специальностей
13.02.02 Теплотехнического отделения
Председатель цикловой комиссии
_____ Е.В. Дивина

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине ОП.01.Инженерная графика для студентов заочной формы обучения специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014г. № 383 и рабочей программой дисциплины ОП.01.Инженерная графика специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Методические указания содержат задания контрольной работы, рекомендации по выполнению заданий, примеры выполнения заданий.

Разработчик: Н.Н.Казанцева, преподаватель, Минусинский сельскохозяйственный колледж.
Л.М. Абросимова , преподаватель, Минусинский сельскохозяйственный колледж.

Содержание

Введение	4
1. Тематический план и содержание дисциплины ОП.01.Инженерная графика	6
2. Общие методические указания к выполнению контрольной работы	10
3. Критерии оценивания контрольной работы	12
4. Основные требования к выполнению чертежей контрольной работы	13
5. Задания контрольной работы и методические указания к выполнению	16
Литература	66

Введение

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине ОП.01.Инженерная графика для студентов заочной формы обучения специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014г. № 383 и рабочей программой дисциплины ОП.01.Инженерная графика специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Содержание дисциплины ОП.01.Инженерная графика готовит к освоению общих, профессиональных и дополнительных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

5.2.2. Организация деятельности коллектива исполнителей.

ПК 2.1. Планировать и организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 2.2. Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ.

ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

ПКд 6. Владеть навыками компьютерной графики.

В результате освоения дисциплины ОП.01.Инженерная графика обучающийся должен уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.

В результате освоения дисциплины ОП.01.Инженерная графика обучающийся должен **знать:**

- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;
- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - (ЕСТД));
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;
- технику и принципы нанесения размеров;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.

1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01.Инженерная графика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов										
Раздел 1. Геометрическое черчение	Предмет и задачи курса. Инженерная графика и научно–технический прогресс. Применение инженерной графики в производстве. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - (ЕСТД).Форматы ГОСТ 2.301-68ЕСКД. Масштабы ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Типы линий ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Шрифты чертежные ГОСТ2.304-81 ЕСКД. Основная надпись ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Техника и принципы нанесения размеров. Правила нанесения размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68.	18										
Тема 1.1. Правила оформления чертежей.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Предмет и задачи курса. Инженерная графика и научно–технический прогресс. Применение инженерной графики в производстве. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - (ЕСТД).Форматы ГОСТ 2.301-68ЕСКД. Масштабы ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Типы линий ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Шрифты чертежные ГОСТ2.304-81 ЕСКД. Основная надпись ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Техника и принципы нанесения размеров. Правила нанесения размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68.</p>	10										
Тема 1.2. Геометрические построения	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Уклон и конусность на деталях, правила их определения, построения и обозначения. Деление окружности на равные части. Геометрические построения, используемые при вычерчивании контуров технических деталей.</p>	8										
Раздел 2. Основы начертательной геометрии и проекционное черчение		32										
Тема 2.1. Метод проекций. Эпюр Монжа. Поверхности и тела.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Способы графического представления объектов пространственных образов. Понятие об эюре Монжа. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Проецирование точки, отрезка прямой, плоскости общего и частного положения. Выполнение комплексных чертежей геометрических тел и проекций точек, лежащих на их поверхности.</p>	2										
Тема 2.2. Аксонометрические проекции.	<p>Содержание учебного материала</p> <table border="1" data-bbox="437 1675 1406 1944"> <tr> <td data-bbox="437 1675 496 1749">1</td> <td data-bbox="496 1675 1406 1749">Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1749 496 1823">2</td> <td data-bbox="496 1749 1406 1823">Фронтальная диметрическая и изометрическая проекции, расположение осей, способы построения, искажение по осям.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1823 496 1897">3</td> <td data-bbox="496 1823 1406 1897">Изображение плоских фигур, в прямоугольной изометрии.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1897 496 1944">4</td> <td data-bbox="496 1897 1406 1944">Изображение окружности в прямоугольной изометрии.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1944 496 1991">5</td> <td data-bbox="496 1944 1406 1991">Изображение геометрических тел в прямоугольной изометрии.</td> </tr> </table>	1	Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций.	2	Фронтальная диметрическая и изометрическая проекции, расположение осей, способы построения, искажение по осям.	3	Изображение плоских фигур, в прямоугольной изометрии.	4	Изображение окружности в прямоугольной изометрии.	5	Изображение геометрических тел в прямоугольной изометрии.	10
1	Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций.											
2	Фронтальная диметрическая и изометрическая проекции, расположение осей, способы построения, искажение по осям.											
3	Изображение плоских фигур, в прямоугольной изометрии.											
4	Изображение окружности в прямоугольной изометрии.											
5	Изображение геометрических тел в прямоугольной изометрии.											
Тема 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями.	<p>Содержание учебного материала</p> <table border="1" data-bbox="437 1982 1406 2087"> <tr> <td data-bbox="437 1982 496 2087">1</td> <td data-bbox="496 1982 1406 2087">Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Общие приемы построения линии пересечения поверхностей плоскостью.</td> </tr> </table>	1	Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Общие приемы построения линии пересечения поверхностей плоскостью.	8								
1	Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Общие приемы построения линии пересечения поверхностей плоскостью.											

	2	Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических проекциях.	
	3	Общие приемы построения разверток поверхностей усеченных тел.	
	4	Способы преобразования проекций. Построение натуральной фигуры сечения.	
Тема 2.4. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	Содержание учебного материала		8
	1	Способы построения линии пересечения поверхностей тел. Применение вспомогательных секущих плоскостей.	
	2	Взаимное пересечение поверхностей вращения, многогранников.	
Тема 2.5. Проекции моделей.	Содержание учебного материала		4
	1	Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Чертежи моделей с натуры.	
	2	Построение третьей проекции модели по двум заданным.	
Раздел 3. Техническое рисование			2
	Содержание учебного материала		2
	1	Назначение технического рисунка. Отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции.	
	2	Зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей.	
	3	Правила выполнения технических рисунков. Технический рисунок геометрических тел. Придание рисунку рельефности	
	4	Элементы технического конструирования в конструкции и рисунке детали.	
Раздел 4. Машиностроительное черчение			46
Тема 4.1. Правила разработки и оформления конструкторской и технологической документации	Содержание учебного материала		2
	1	Виды изделий ГОСТ 2.101-68. Виды конструкторских документов ГОСТ 2.102-68. Обзор стандартов ЕСКД. Стадии разработки ГОСТ 2.103-68.	
	2	Единая система технологической документации в системе государственной стандартизации. Требования государственных стандартов Единой системы технологической документации.	
Тема 4.2. Способы графического представления объектов	3	Правила чтения технологической документации.	10
	1	Виды, разрезы, их определение, применение, расположение на чертеже, обозначение, особенности графического оформления.	
Тема 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой.	2	Сечения, выносные элементы, их определение, применение, расположение на чертеже, обозначение, особенности графического оформления.	4
	1	Основные сведения о резьбе и ее образовании. Основные типы резьбы. Обозначение резьбы. Условное изображение резьбы.	
Тема 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи.	2	Стандартные резьбовые крепежные детали и их условные обозначения.	10
	Содержание учебного материала		
	1	Основные сведения о резьбе и ее образовании. Основные типы резьбы. Обозначение резьбы. Условное изображение резьбы.	10
	2	Нанесение размеров. Понятие о допусках и посадках. Приемы измерения деталей.	

	3	Понятие о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхности.	
	4	Технические требования. Оформление рабочих чертежей детали.	
Тема 4.5. Разъемные и неразъемные соединения деталей.	Содержание учебного материала		14
		Виды разъемных соединений. Их назначение, условия выполнения. Изображение крепежных деталей с резьбой.	
		Изображение соединений при помощи болтов, шпилек, винтов упрощенно по ГОСТ 2.315-68.	
		Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей	
		Сборочные чертежи неразъемных соединений. Соединения сварные. Изображение сварных швов. Условное обозначение сварных соединений.	
Тема 4.6. Зубчатые передачи.	Содержание учебного материала		2
	1	Общие сведения о зубчатых передачах. Основные параметры цилиндрического зубчатого колеса. Конструктивные разновидности зубчатых колес.	
	2	Условные изображения зубчатых колес на рабочих чертежах по ГОСТ 2.402-68, ГОСТ 2.407-68.	
	3	Изображения различных способов соединения зубчатых колес с валом на сборочном чертеже. Чтение чертежей деталей зубчатых передач	
Тема 4.7. Чертеж общего вида и сборочный чертеж.	Содержание учебного материала		10
	1	Чертеж общего вида сборочной единицы, назначение, содержание ГОСТ 2.119-73.	
	2	Сборочный чертеж, назначение, содержание, последовательность выполнения.	
	3	Штриховка на разрезах и сечениях деталей, входящих в состав сборочной единицы.	
	4	Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств. Нанесение размеров, номеров позиций и обозначений ГОСТ 2.109-73.	
	5	Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.	
Тема 4.8. Чтение и детализация чертежей.	Содержание учебного материала		4
	1	Правила чтения конструкторской документации. Порядок чтения сборочных чертежей.	
	2	Детализация. Порядок детализации.	
Раздел 5. Компьютерная графика			6
Тема 5.1. Графический интерфейс системы КОМПАС – 3D	Содержание учебного материала		4
	1	Средства инженерной графики. Общие сведения о системе КОМПАС-3D. Получение чертежей плоских контуров. Вычерчивание графических примитивов	
	2	Выполнение чертежа детали с нанесением размеров. Графическое упражнение.	
Тема 5.2. Автоматизированное формирование чертежей	2	Программное обеспечение вывода надписей, предельных отклонений, обозначений шероховатости, технических требований. Использование специальных прикладных библиотек. Изображение простой сборочной единицы. Выполнение спецификации.	2

	2	Выполнение сборочного чертежа разъёмного соединения.	
	3	Выполнение сборочного чертежа неразъёмного соединения.	
Раздел 6. Методы и приемы выполнения чертежей и схем по специальности			4
Тема 6.1. Элементы строительного черчения		Содержание учебного материала Виды строительных чертежей. Чертежи планов и разрезов зданий. Условные изображения и обозначения на строительных чертежах. Чертежи генеральных планов. Элементы строительного черчения	2
Тема 6.2. Чертежи и схемы по специальности		Содержание учебного материала Способы графического представления технологического оборудования и схем. Правила выполнения чертежей и схем. Назначение и классификация чертежей и схем. Изображение элементов схем по ГОСТам условно. Чертежи и схемы по специальности.	2
Всего:			118

2. Общие методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольную работу по дисциплине ОП.01.Инженерная графика рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- ознакомиться с тематическим планом и содержанием учебной дисциплины;
- изучить материал по каждой теме;
- выполнить чертежи контрольной работы в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), методическими указаниями и образцами выполнения заданий.

Контрольная работа состоит из десяти чертежей и выполняется по вариантам. Вариант определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Чертежи выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 или А4.

К чертежам контрольной работы прилагается титульный лист, оформленный в соответствии с рисунком 1.

Чертежи должны быть оформлены рамкой в соответствии с рисунком 2 и основной надписью в соответствии с рисунком 3.

Чертежи выполняются ручным способом с использованием карандаша или с применением средств машинной графики в программе КОМПАС-3D v13. При использовании программы КОМПАС-3D обязательно предоставление электронного варианта чертежей на цифровом носителе.

Перечень чертежей контрольной работы:

- лист 1 – Линии. Сопряжения (формат А3);
- лист 2 – Геометрические тела (формат А3);
- лист 3 – Пересечение поверхностей (формат А3);
- лист 4 – Разрезы (формат А3).
- лист 5 – Эскиз детали (формат А3 или А4);
- лист 6 – Резьбовые соединения (формат А4);
- лист 7 – Детализирование (формат А3 или А4);
- лист 8 – Детализирование (формат А3 или А4);
- лист 9 – Сборочный чертеж (формат А3);
- лист 10 – Спецификация к сборочному чертежу (формат А4).

КГБПОУ "Минусинский сельскохозяйственный колледж"

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине ОП.01.Инженерная графика

Выполнил студент гр. _____

Шифр _____

Проверил преподаватель

20 _____

Рисунок 1 – Титульный лист

3. Критерии оценивания контрольной работы.

Оценка контрольной работы производится по 100-бальной системе

Количество баллов	Оценки уровня подготовки	
	Оценка	Вербальный аналог
95 - 100	5	отлично
80 - 94	4	хорошо
60 - 79	3	удовлетворительно
Менее 60	2	неудовлетворительно

При оценивании максимальное количество баллов может быть уменьшено с учетом следующих показателей:

Показатели снижения количества баллов при проверке контрольной работы	Количество снижаемых баллов
контрольная работа сдана позже установленного срока	минус 10 баллов
контрольная работа принята со второго предъявления	минус 5 баллов
контрольная работа принята с третьего предъявления	минус 10 баллов
ошибки при выполнении задания в соответствии с темой	минус 1 балл за каждую ошибку
несоблюдение стандартов единой системы конструкторской документации	минус 1 балл за каждое нарушение требований стандартов
неверные ответы на вопросы преподавателя	минус 1 балл за каждый неверный ответ

4. Основные требования к выполнению чертежей контрольной работы.

1. Чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации.
2. Чертежи выполняют на чертежной бумаге. Эскизы выполняют на бумаге в клетку. Стандартные размеры форматов листов чертежей определены *ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы*. Основные форматы имеют следующие обозначения и размеры сторон:

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841*1189
A1	594*841
A2	420*594
A3	297*420
A4	210*297

3. Чертежи должны быть оформлены рамкой и основной надписью по форме 1 *ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи* в соответствии с рисунками 2 и 3. Допускается использовать листы, оформленные рамкой, выполненной типографским способом.

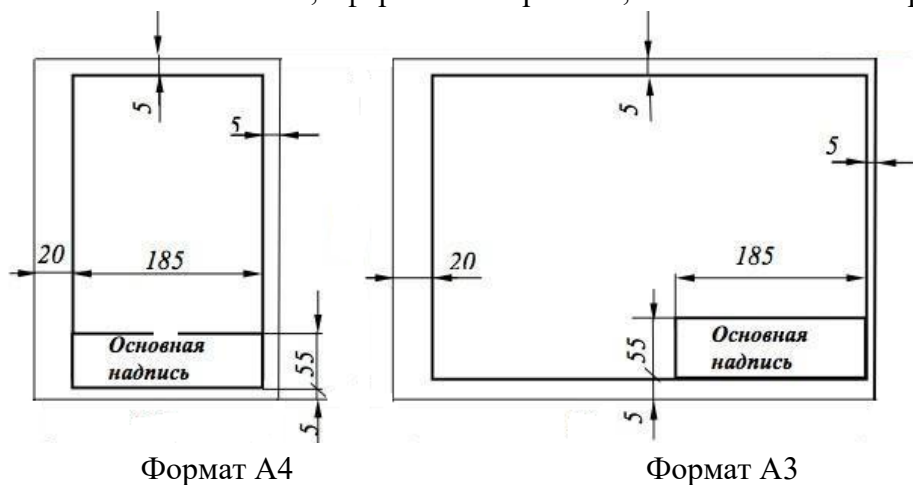


Рисунок 2

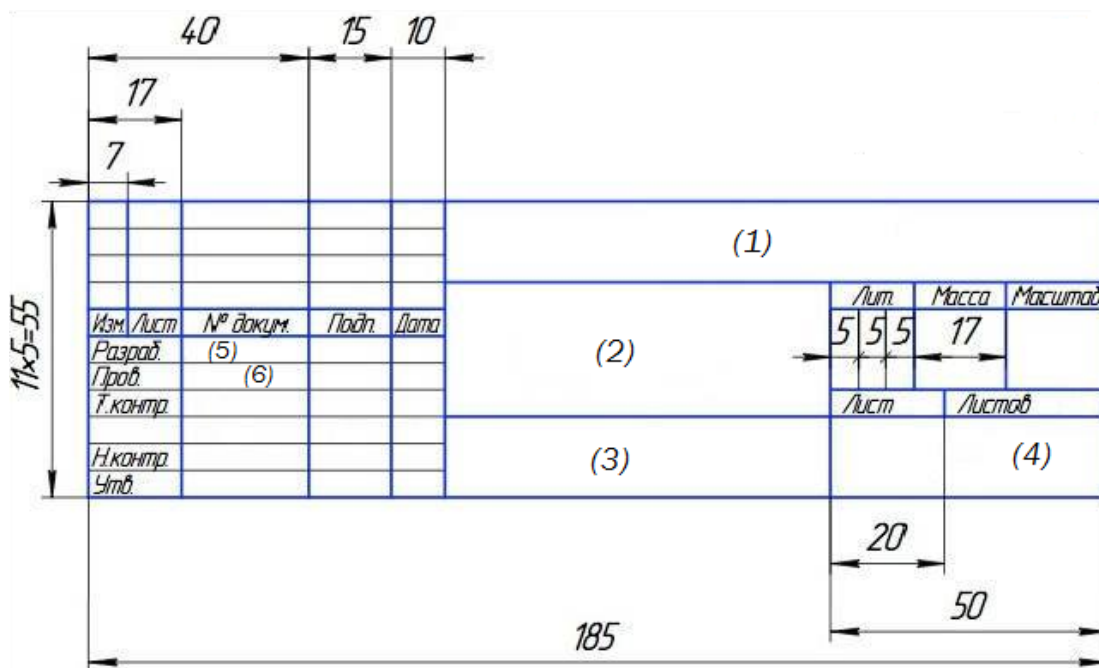


Рисунок 3 - Основная надпись для чертежей

4. Основную надпись заполняют чертежным шрифтом.

В графе 1 указывают обозначение документа используя прописной шрифт, размер 5. Обозначение документа составляют следующим образом: наименование раздела дисциплины «ГЧ» – геометрическое черчение, «ПЧ» – проекционное черчение, «МЧ» – машиностроительное черчение, далее номер контрольной работы «01», затем номер варианта и номер листа. Например, обозначение чертежа «ПЧ.01.05.03» означает: проекционное черчение, первая контрольная работа, пятый вариант, третий лист.

В графе 2 указывают наименование работы используя строчный шрифт, размер 5 или 7.

В графе 3 указывают обозначение материала детали используя строчный шрифт, размер 5. Графа заполняется только на чертежах деталей (листы 5, 7 и 8).

В графе 4 указывают наименование учебного заведения «МСХК» и номер группы используя строчный шрифт, размер 5. Например МСХК гр. ТО – 3119.

В графе 5 указывают фамилию студента, выполнившего чертеж, используя строчный шрифт, размер 3,5.

В графе 6 указывают фамилию преподавателя, проверяющего чертеж, используя строчный шрифт, размер 3,5.

В графе «Масштаб» указывают масштаб чертежа, используя шрифт размера 5.

В графе «Лист» указывают порядковый номер листа, на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют.

В графе «Листов» указывают общее количество листов документа, графу заполняют только на первом листе.

5. При выполнении чертежей применяют масштабы изображений в соответствии с ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы из следующего ряда:

масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; натуральная величина 1:1;

масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Следует помнить, что на всех чертежах независимо от масштаба указываются действительные размеры изделия.

6. Начертание линий на чертежах должно выполняться по ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование	Начертание	Толщина	Основное назначение
Сплошная толстая основная		$S = 0,5 - 1,4$ мм	Линии видимого контура
Сплошная тонкая		от $S/2$ до $S/3$	Линии размерные и выносные, штриховки, построений и т.д.
Сплошная волнистая		от $S/2$ до $S/3$	Линии обрыва
Штриховая		от $S/2$ до $S/3$	Линии невидимого контура
Штрихпунктирная тонкая		от $S/2$ до $S/3$	Линии осевые и центровые
Штрихпунктирная утолщенная		от $S/2$ до $\frac{2}{3} S$	Линии поверхностей, подлежащих термообработке или покрытию
Штрихпунктирная тонкая с двумя точками		от $S/2$ до $S/3$	Линии сгиба на развертках
Разомкнутая		от $S/2$ до $1\frac{1}{2} S$	Линии сечения
Сплошная тонкая с изломом		от $S/2$ до $S/3$	Длинные линии обрыва

Надписи на чертежах необходимо выполнять стандартным шрифтом типа Б с наклоном 75° по ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные. Начертание букв и цифр должно соответствовать рисунку 4, а их размеры и другие параметры шрифта – таблице 2.

Прописные буквы

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р

С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

Строчные буквы

а б в г д е ж з и к л м н о п р с

т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

Цифры арабские

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 №

Рисунок 4 – Шрифт чертежный типа Б с наклоном 75°

Таблица 2 - Размеры параметров шрифта

Прописные буквы и цифры					
Высота букв (размер шрифта)	10/10 h	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: Б, В, Д, И,...	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6
- Ж, Ф, Ш, Щ	8/10 h	2,8	4,0	5,6	8
- А, М, Ы, Х, Ю	7/10 h	2,5	3,5	4,9	7
- Г, Е, З, С и цифр: 2, 3, 5...	5/10 h	1,8	2,5	3,5	5
- 1	3/10 h	1,1	1,5	2,1	3
- 4	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6
Строчные буквы					
Высота букв: а, г, е, ж, з, ...	7/10 h	2,5	3,5	5,0	7,0
- б, в, д, р, у, ф.	10/10 h	3,5	5,0	7,0	10
Ширина букв: а, б, в, г, д, ...	5/10 h	1,8	2,5	3,5	5,0
- ж, т, ф, ш, щ	7/10 h	2,5	3,5	4,9	7,0
- м, ы, ю	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6,0
- з	4,5/10 h	1,6	2,3	3,2	4,5
- с	4/10 h	1,4	2,0	2,8	4,0
Толщина линий шрифта	1/10 h	0,4	0,5	0,7	1,0
Расстояние между буквами, цифрами и знаками	2/10 h	0,7	1,0	1,4	2,0
Расстояние между словами	6/10 h	2,1	3,0	4,2	6,0
Расстояние между основаниями строк	17/10 h	6,0	8,5	12	17

5. Задания контрольной работы и методические указания к выполнению

Лист 1 – Линии. Сопряжения (формат А3)

Содержание задания.

На листе формата А3 выполните:

в левой части - линии и чертеж, в соответствии с рисунком 8, соблюдая *ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии*, постройте уклон и конусность. Для построения уклона и конусности выберите их размеры в таблице 3 по номеру варианта;

в правой части - чертеж контура детали, применив правила построения сопряжений. Контур детали для построения выберите в зависимости от номера варианта по таблице 3 и рисункам 9а и 9б.

Нанесите размеры в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 10.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по темам 1.1. Правила оформления чертежей, 1.2. Правила нанесения размеров, 1.3. Геометрические построения.
1. Изучить методические указания к выполнению листа 1 -Линии. Сопряжения
2. Тонкими линиями выполнить разметку элементов чертежа начиная с проведения осей симметрии, затем наметить центры окружностей, применив, по необходимости, правила деления окружности на равные части.
3. Провести окружности и прямые линии.
4. Определить центры сопряжений и точки сопряжений, используя правила построения сопряжений. Линии построения должны быть показаны на чертеже.
5. Провести дуги сопряжений.
6. Построить уклон и конусность.
7. Выполнить штриховку.
8. Провести выносные и размерные линии, нанести размерные числа.
9. Проверить правильность выполнения чертежа.
10. Выполнить обводку чертежа.
11. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 1 – Линии. Сопряжения.

Линии чертежа должны иметь начертание в соответствии с их назначением по *ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии*. Начертание и назначение линий представлено в таблице 1.

Толщину сплошной основной линии для учебных чертежей принимают равной 0,8-1 мм. На одном чертеже толщина однотипных линий должна быть одинаковой.

Осевые и центровые линии должны выступать за контур изображения на 2-5 мм и оканчиваться штрихом. Положение центра окружности определяется пересечением штрихов.

Штрихпунктирная линия, применяемая в качестве центровой, может быть заменена сплошной тонкой, если диаметр окружности менее 12мм.

Штриховка выполняется сплошной тонкой линией по углом 45°, расстояние между параллельными линиями штриховки должно быть одинаковым и выбрано в пределах 1-5 мм.

Контур детали для вычерчивания в правой части листа выбирается по таблице 3 и рисункам 9а или 9б в зависимости от варианта.

При выполнении задания необходимо использовать правила построения сопряжений окружностей и, при необходимости, правила деления окружности на равные части.

Правила деления окружности на равные части

Деление на 3 равные части

Из конца диаметра окружности проводят дугу радиусом R , равным радиусу окружности, в соответствии с рисунком 5а. Дуга образует на окружности две необходимые точки. Третья точка находится на противоположном конце диаметра.

Деление на 6 равных частей

Из точек пересечения окружности с вертикальным диаметром проводят две дуги, радиус которых равен радиусу окружности, в соответствии с рисунком 5б. Пересечение дуг на окружности образует точки, которые последовательно соединяются хордами. В результате образуется вписанный в окружность шестиугольник. Для деления окружности на 12 частей делают такое же построение, но только на двух взаимно перпендикулярных диаметрах.

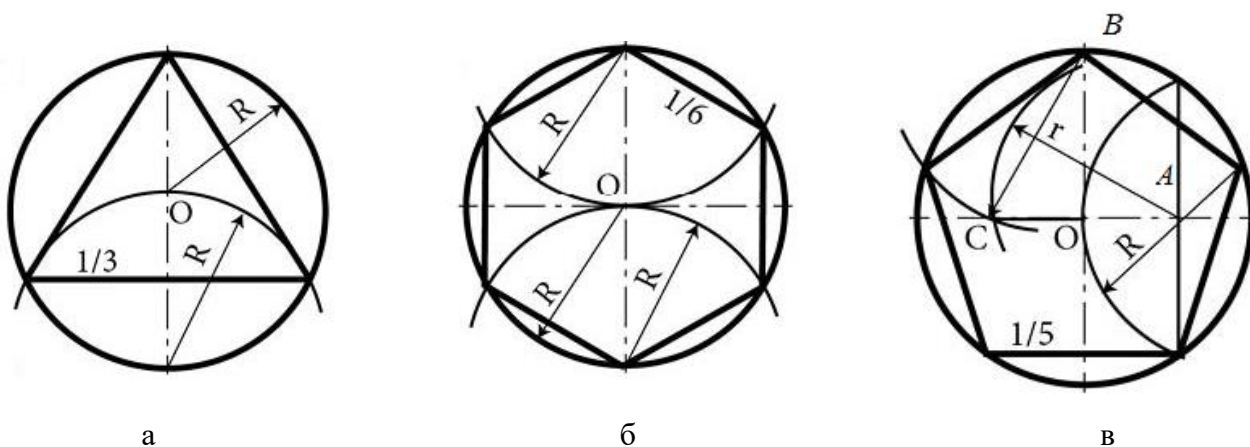


Рисунок 5 – Деление окружности на равные части

Деление на 5 равных частей

Из крайней точки пересечения горизонтального диаметра проводят дугу радиуса R , в соответствии с рисунком 5в. Соединяют две точки, образовавшиеся при пересечении этой дуги с окружностью прямой линией, она пересечет горизонтальный диаметр в точке A . Из точки A проводят дугу радиусом r , равным расстоянию AB . Эта дуга пересечет вторую половину горизонтального диаметра в точке C . Отрезок, равный расстоянию от точки C до точки B , будет соответствовать стороне вписанного в окружность искомого пятиугольника. Из верхней точки пересечения окружности с вертикальным диаметром провести дугу радиусом CB - точка ее пересечения с окружностью будет следующей вершиной пятиугольника. Из найденной вершины нужно провести еще одну дугу заданного радиуса – это будет третья вершина пятиугольника, из которой, в свою очередь, нужно будет провести следующую дугу, и так пока окружность не будет разделена на 5 равных частей.

Правила построения сопряжений окружностей

Построение **внешнего сопряжения** окружностей представленного на рисунке 6 осуществляют в следующем порядке: из центра O_1 радиусом равным $R + R_1$ проводят вспомогательную дугу, а из центра O_2 проводят вспомогательную дугу радиусом $R + R_2$. На пересечении дуг получают точку O - центр сопряжения. Соединяют центры O и O_1 , а так же O и O_2 , на пересечении с окружностями получают точки сопряжения (касания) A_1 и A_2 . Из центра O радиусом R проводят дугу сопряжения между точками A_1 и A_2 .

При построении **внутреннего сопряжения** окружностей, представленного на рисунке 7 выполняют те же построения, но дуги проводят радиусами $R - R_1$ и $R - R_2$.

При вычерчивании контура детали необходимо сохранить линии геометрических построений центров сопряжения, точек сопряжения и линии деления окружности на равные части. На чертеж необходимо нанести размеры.

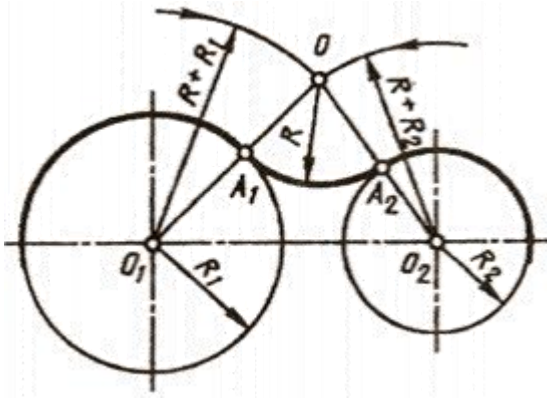


Рисунок 6 – Внешнее сопряжение

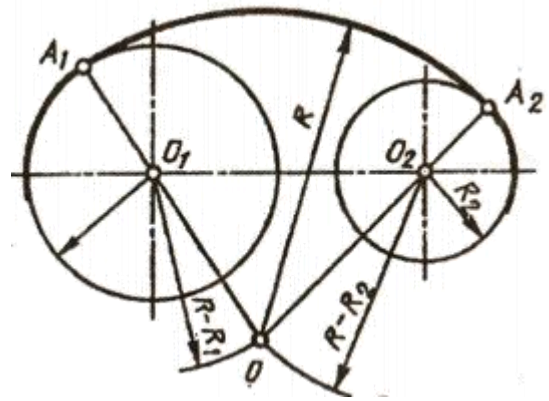


Рисунок 7 – Внутреннее сопряжение

Таблица 3 – Варианты заданий для выполнения листа 1 – Линии. Сопряжения

Номер варианта	1, 60	2, 59	3, 58	4, 57	5, 56	6, 55	7, 54	8, 53	9, 52	10, 51
Уклон i	1:2	1:2	1:2	1:15	1:15	1:15	1:4	1:4	1:4	1:5
Конусность K	1:5	1:8	1:12	1:4	1:5	1:10	1:12	1:10	1:4	1:8
Номер чертежа на рисунках 9а или 9б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер варианта	11, 70	12, 69	13, 68	14, 67	15, 66	16, 65	17, 64	18, 63	19, 62	20, 61
Уклон i	1:5	1:5	1:20	1:20	1:20	1:3	1:3	1:3	1:6	1:6
Конусность K	1:10	1:12	1:4	1:12	1:10	1:12	1:8	1:5	1:10	1:4
Номер чертежа на рисунках 9а или 9б	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Номер варианта	21, 80	22, 79	23, 78	24, 77	25, 76	26, 75	27, 74	28, 73	29, 72	30, 71
Уклон i	1:6	1:12	1:12	1:12	1:8	1:12	1:8	1:8	1:3	1:3
Конусность K	1:12	1:4	1:8	1:12	1:5	1:5	1:10	1:8	1:8	1:4
Номер чертежа на рисунках 9а или 9б	1	2	3	4	6	5	7	8	9	10
Номер варианта	31, 90	32, 89	33, 88	34, 87	35, 86	36, 85	37, 84	38, 83	39, 82	40, 81
Уклон i	1:3	1:10	1:10	1:10	1:5	1:5	1:5	1:2	1:2	1:2
Конусность K	1:10	1:5	1:4	1:12	1:4	1:8	1:10	1:5	1:12	1:8
Номер чертежа на рисунках 9а или 9б	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Номер варианта	41, 00	42, 99	43, 98	44, 97	45, 96	46, 95	47, 94	48, 93	49, 92	50, 91
Уклон i	1:15	1:15	1:15	1:6	1:6	1:6	1:20	1:20	1:20	1:4
Конусность K	1:5	1:10	1:4	1:12	1:10	1:8	1:5	1:4	1:10	1:10
Номер чертежа на рисунках 9а или 9б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

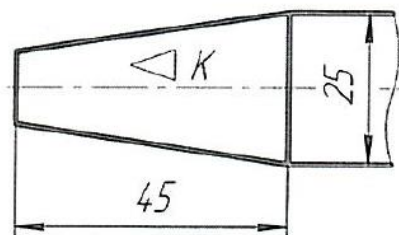
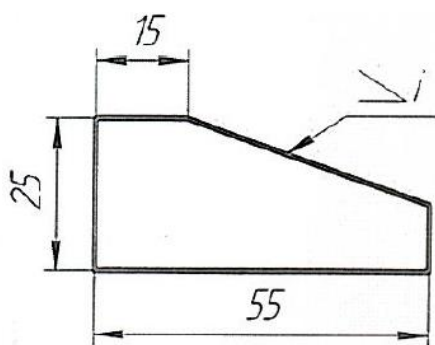
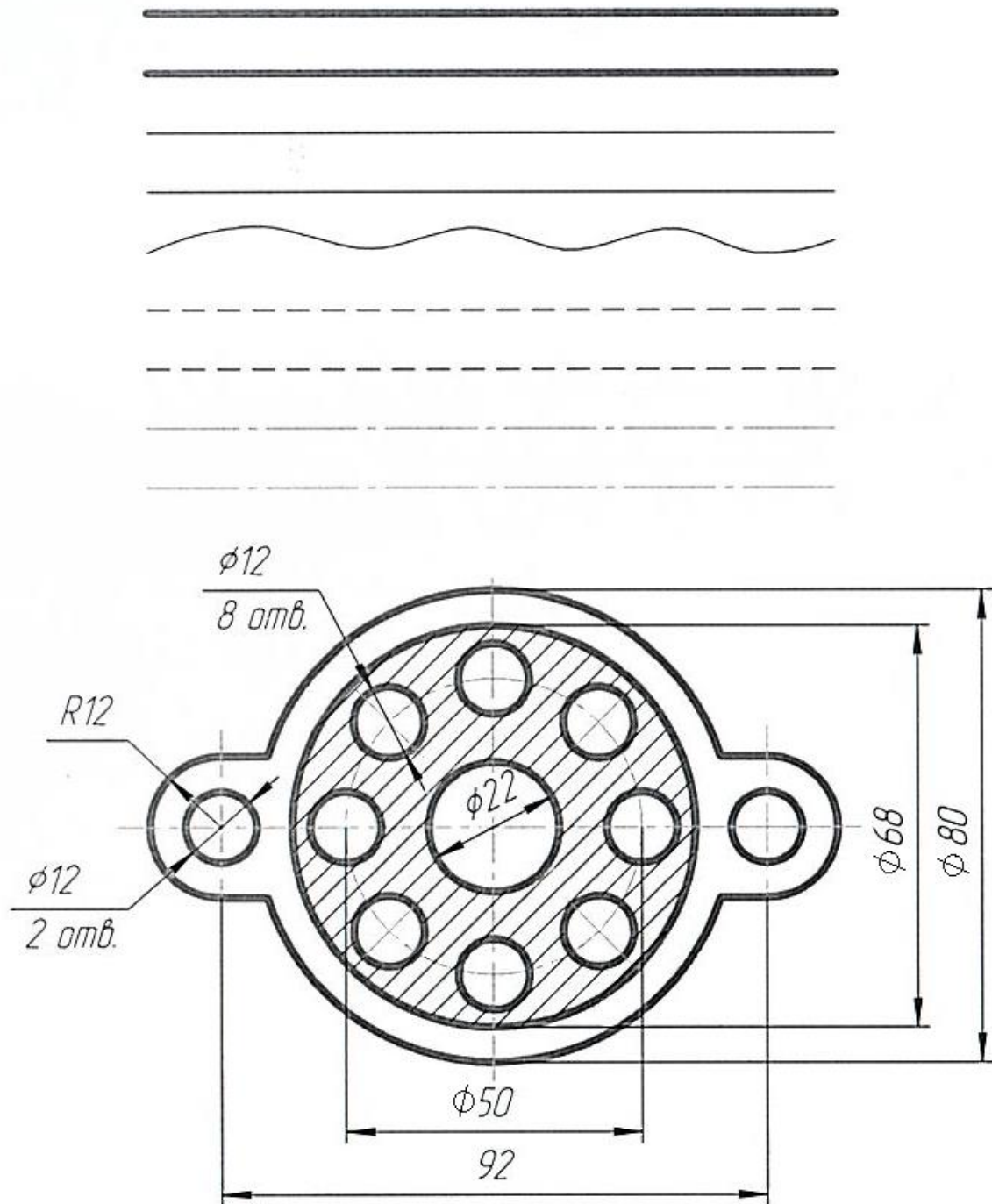
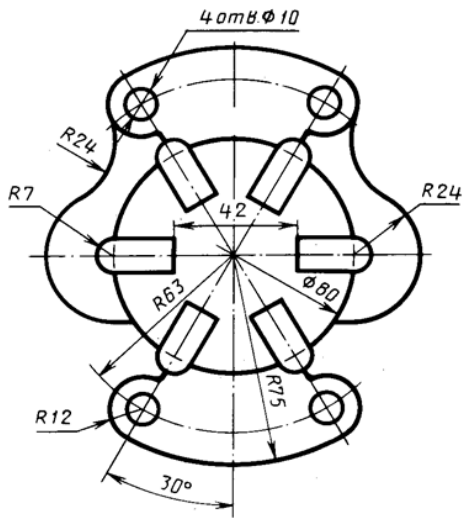
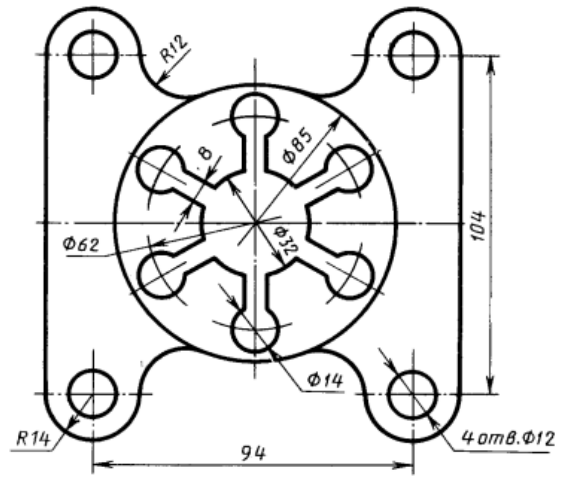


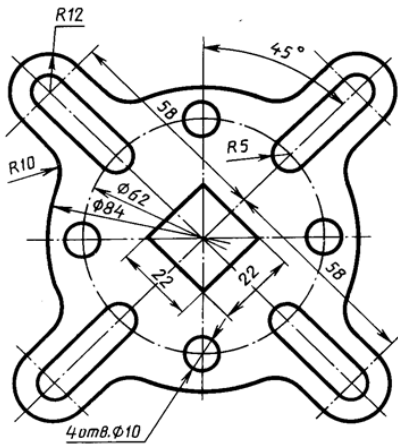
Рисунок 8 - Задание к левой части листа 1



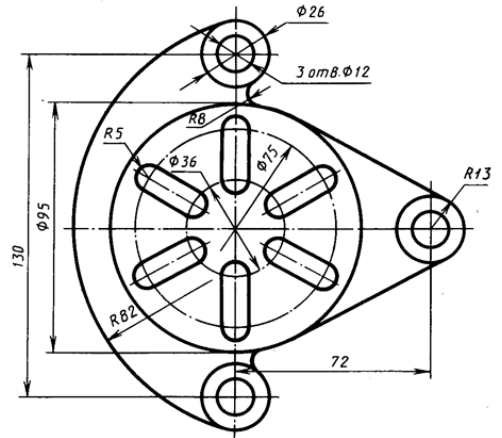
Чертеж 1



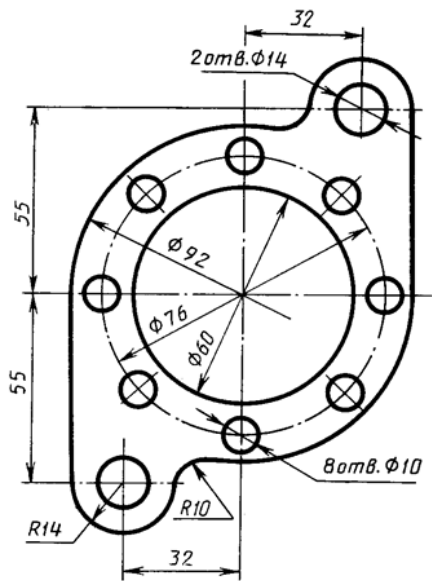
Чертеж 2



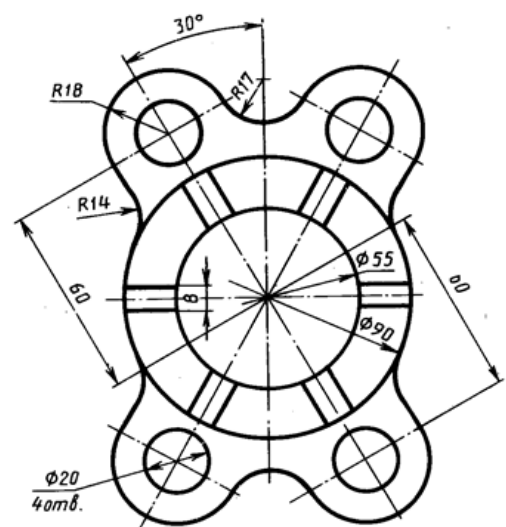
Чертеж 3



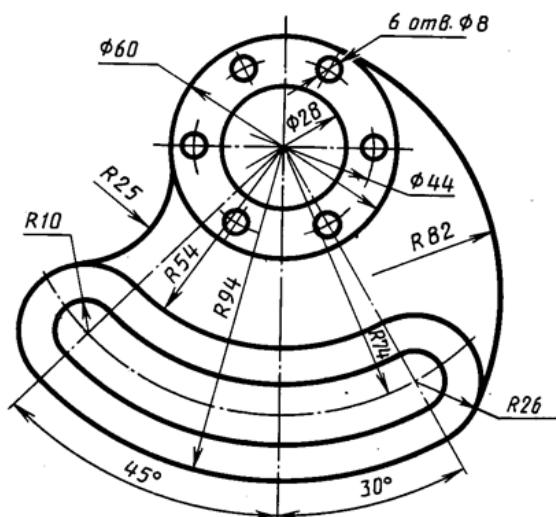
Чертеж 4



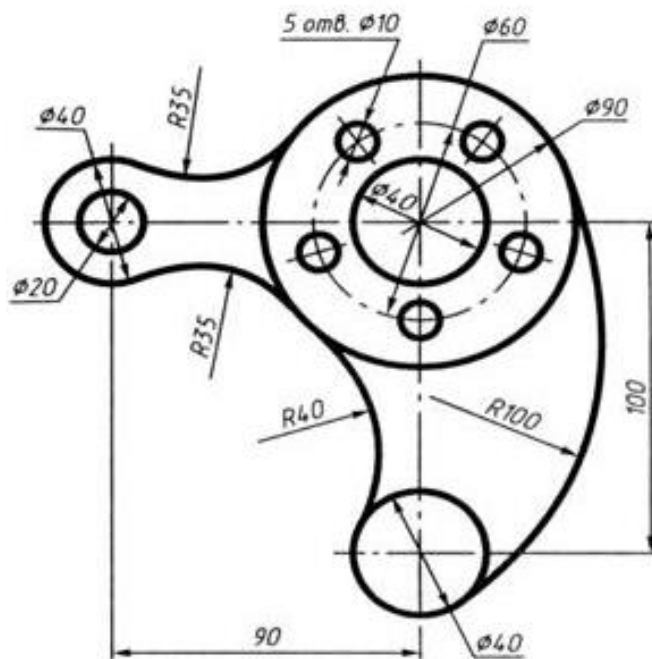
Чертеж 5



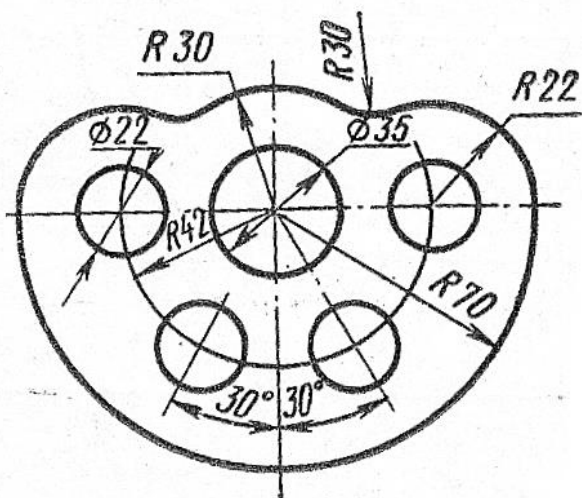
Чертеж 6



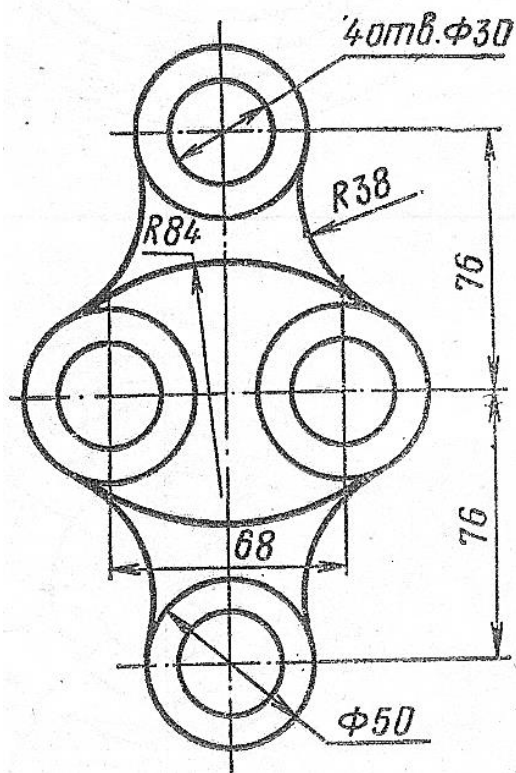
Чертеж 7



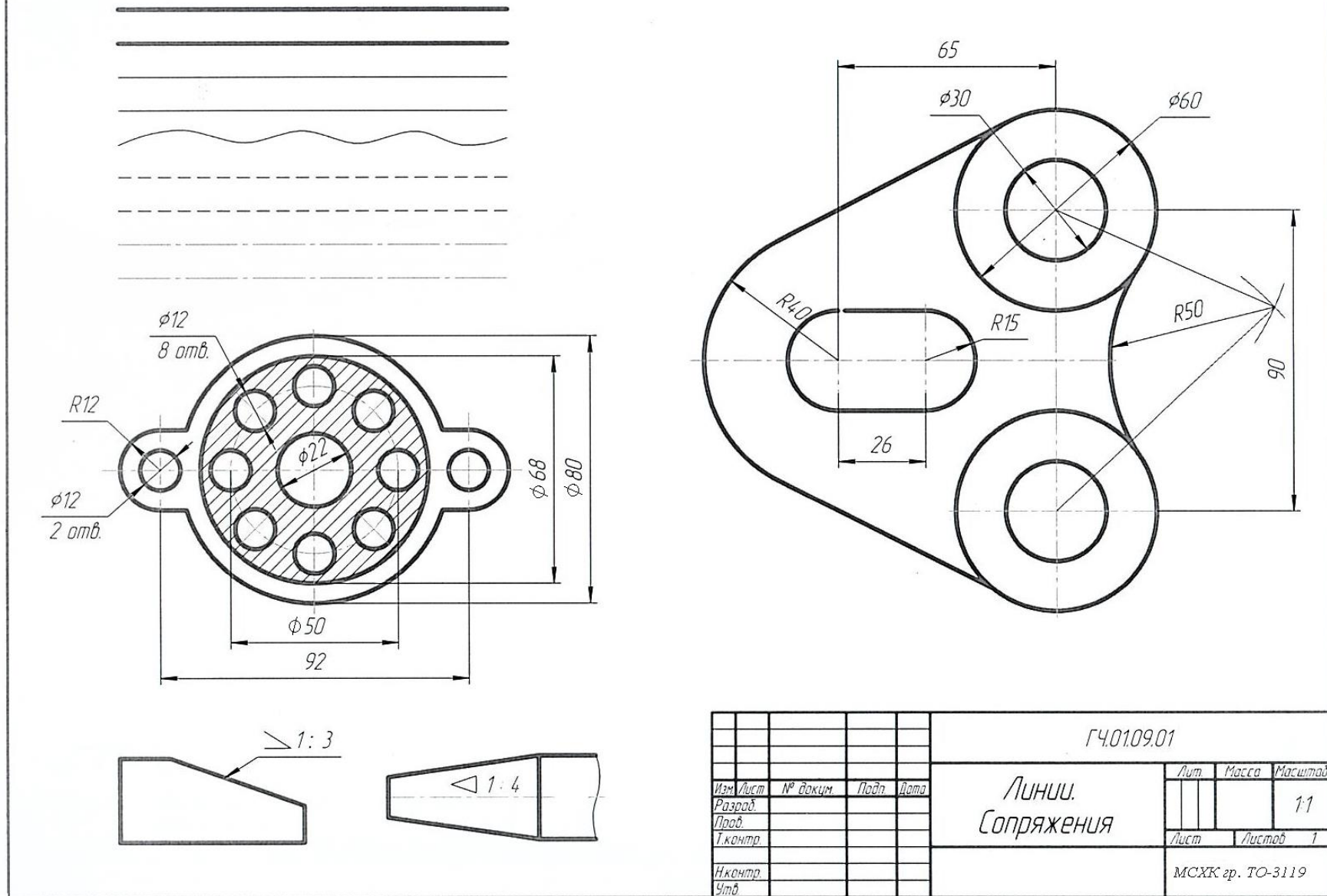
Чертеж 8



Чертеж 9



Чертеж 10



				ГЧ.0109.01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Линии. Сопряжения	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.						МСХК гр. ТО-3119		
Н.контр.								
Утв.								

Рисунок 10 - Образец выполнения листа 1

Лист 2 – Геометрические тела (формат А3)

Содержание задания. На листе формата А3 для двух геометрических тел выполните: комплексные чертежи в трех проекциях, изометрические проекции, развертки. Постройте на полученных изображениях точки А и В.

Геометрические тела выберите в зависимости от номера варианта по таблице 4 и рисунку 13.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 14.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по темам 2.1. Метод проекций. Поверхности и тела, 2.2. Аксонометрические проекции, 2.3. Сечение геометрических тел плоскостями.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 2 – Геометрические тела.
3. Провести компоновку листа размечая, места для отдельных элементов чертежа так, чтобы они рационально расположились на листе.
4. Провести оси проекций.
5. Вычертить комплексный чертеж, начиная с горизонтальной проекции геометрического тела, затем при помощи линий связи построить фронтальную и профильную проекции.
6. Выполнить чертеж развертки и изометрическую проекцию геометрического тела.
7. На комплексный чертеж нанести проекции точек А и В в соответствии с заданием.
8. Найти проекции этих точек на всех остальных видах, на развёртке и на изометрической проекции.
9. Проверить правильность выполнения чертежа.
12. Выполнить обводку чертежа и заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 2 – Геометрические тела

Построение комплексного чертежа

Для построения комплексного чертежа сначала проводят оси координат Ox , Oy и Oz . Затем проводят осевые и центровые линии и строят горизонтальную проекцию геометрического тела, в соответствии с заданием. Горизонтальные проекции точек обозначают цифрами или строчными буквами. Например, 1 или a .

Для построения фронтальной проекции геометрического тела из каждой точки горизонтальной проекции проводят линии проекционной связи параллельно оси Oy . затем от оси Ox откладывают высоту расположения соответствующих точек геометрического тела. Фронтальные проекции точек обозначают цифрами или строчными буквами со штрихом. Например, 1' или a' .

Для построения профильной проекции призмы проводят линии проекционной связи из каждой точки фронтальной и горизонтальной проекции параллельно оси Ox . Для переноса точек с горизонтальной на профильную проекцию используют циркуль или вспомогательную прямую, проведенную под углом 45° . На пересечении соответствующих линий проекционной связи находят профильные проекции точек. Профильные проекции точек обозначают цифрами или строчными буквами с двумя штрихами. Например, 1'' или a'' .

Соединяют проекции точек, определяют видимость. Обозначение невидимых точек заключают в скобки, а невидимые ребра проводят штриховыми линиями.

Построение изометрической проекции.

Построение изометрической проекции геометрического тела начинают с основания. Для упрощения построения в центре основания располагают начало координат (точка O). Из точки O проводят оси изометрии Ox , Oy и Oz под углом 120° , в соответствии с рисунком 11.

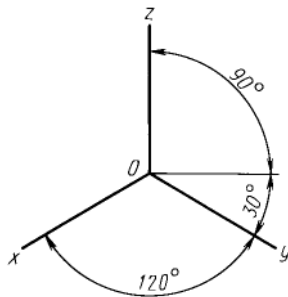


Рисунок 11

Для построения оснований призм и пирамид по осям Ox , Oy откладывают действительные координаты каждой точки основания, измеренные на горизонтальной проекции комплексного чертежа. Через полученные точки проводят прямые параллельные осям Ox и Oy , на пересечении прямых получают изометрическую проекцию точки. Соединяя изометрические проекции точек основания строят изометрическую проекцию фигуры основания. Затем из соответствующих точек основания на линиях параллельных оси Oz откладывают высоту (координата z на комплексном чертеже).

Для построения оснований цилиндра и конуса из точки O проводят окружность, радиусом равным радиусу окружности, лежащей в основании геометрических тел. Затем, выполняют построение овала в соответствии с рисунком 12. Для этого из точек 1 и 2 проводят большие дуги овала K_1K_2 и K_3K_4 , а из точек 3 и 4 – малые дуги овала.

Высоту цилиндра и конуса (координата z на комплексном чертеже) откладывают от точки O по оси Oz .

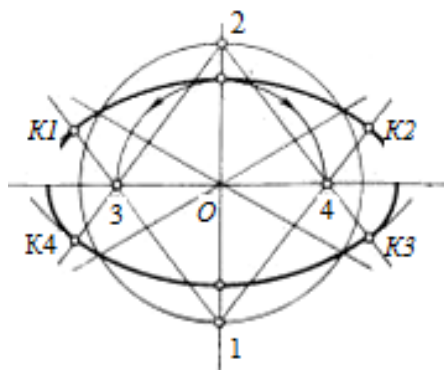


Рисунок 12

Построение разверток.

Построение разверток начинают с разворачивания боковой поверхности геометрического тела, для этого у призм и пирамид определяют натуральную величину всех граней. Развертка боковой поверхности призмы представляет собой фигуру, составленную из боковых граней – прямоугольников, пирамиды из боковых граней – треугольников. Линии сгиба на развертках призмы и пирамиды выполняют тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками. Развертка боковой поверхности конуса представляет собой круговой сектор с углом $\alpha = 180^\circ \times d/L$, где L – длина образующей конуса, а цилиндра – прямоугольник, длиной равной длине окружности πd и высотой, равной высоте цилиндра. Затем, к развертке боковой поверхности пристраивают фигуры основания.

Построение точек на поверхностях геометрических тел.

Проекции точек наносят в соответствии с заданием на фронтальную проекцию комплексного чертежа геометрического тела. Затем, используя линии проекционной связи, выстраивают горизонтальную и профильную проекции точек.

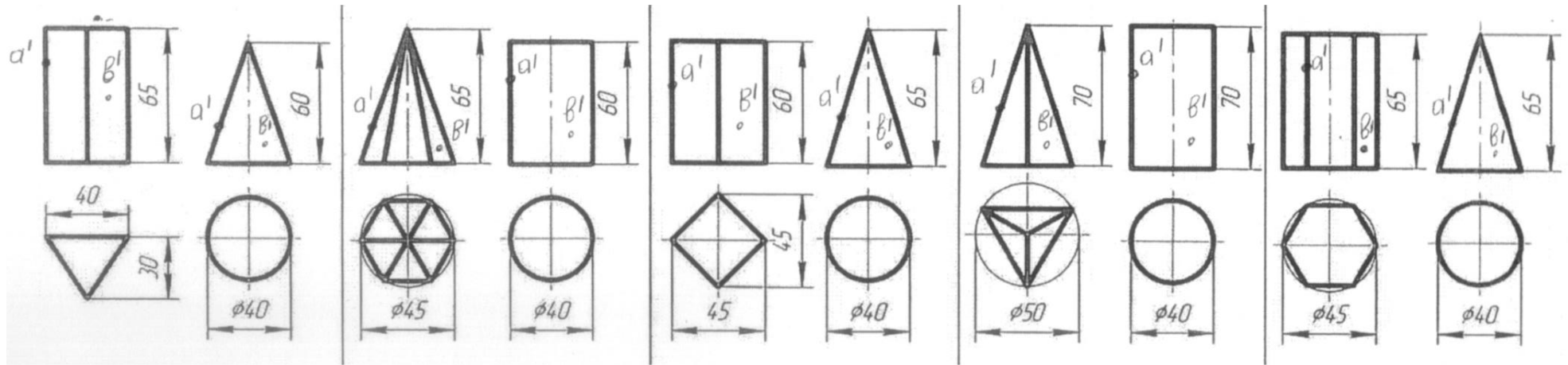
Построение точек в изометрии выполняют, откладывая по осям Ox , Oy , Oz действительные координаты каждой точки, измеряемые по комплексному чертежу. Точки в изометрии обозначают прописными буквами, например, A или B .

Построение точек на развертке выполняют, откладывая натуральную величину отрезков, определяющих местоположение точек. Точки на развертке обозначают прописными буквами, например, A или B .

Образец выполнения задания представлен на рисунке 14.

Таблица 4 – Варианты заданий для выполнения листа 2 – Геометрические тела

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер чертежа на рисунке 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер чертежа на рисунке 13	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер чертежа на рисунке 13	9	10	1	2	4	3	5	6	7	8
Номер варианта	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Номер чертежа на рисунке 13	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
Номер варианта	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Номер чертежа на рисунке 13	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
Номер варианта	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Номер чертежа на рисунке 13	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
Номер варианта	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Номер чертежа на рисунке 13	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
Номер варианта	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Номер чертежа на рисунке 13	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
Номер варианта	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Номер чертежа на рисунке 13	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
Номер варианта	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
Номер чертежа на рисунке 13	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1



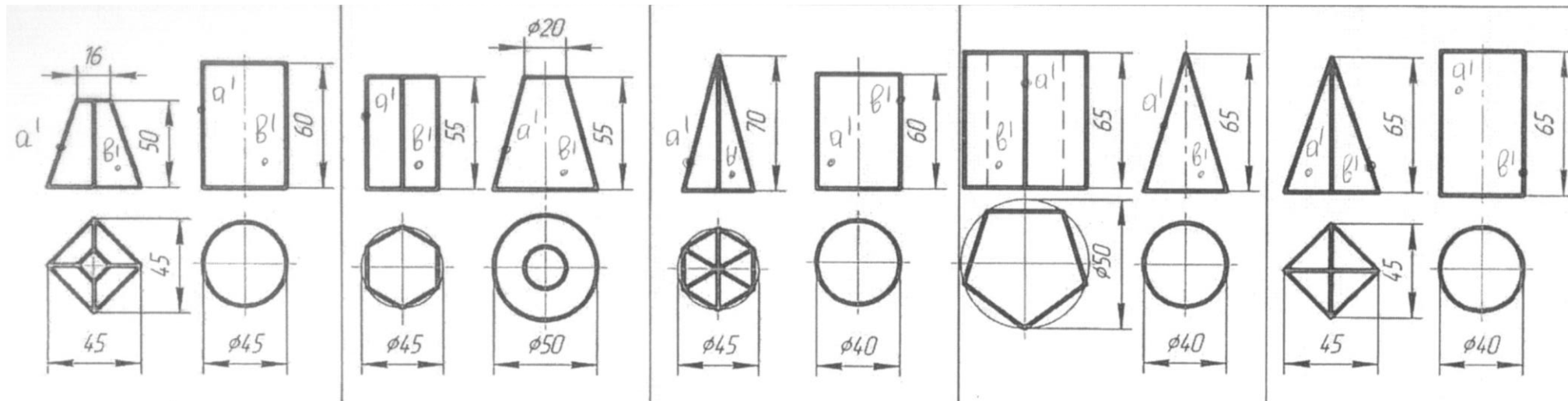
Чертеж 1

Чертеж 2

Чертеж 3

Чертеж 4

Чертеж 5



Чертеж 6

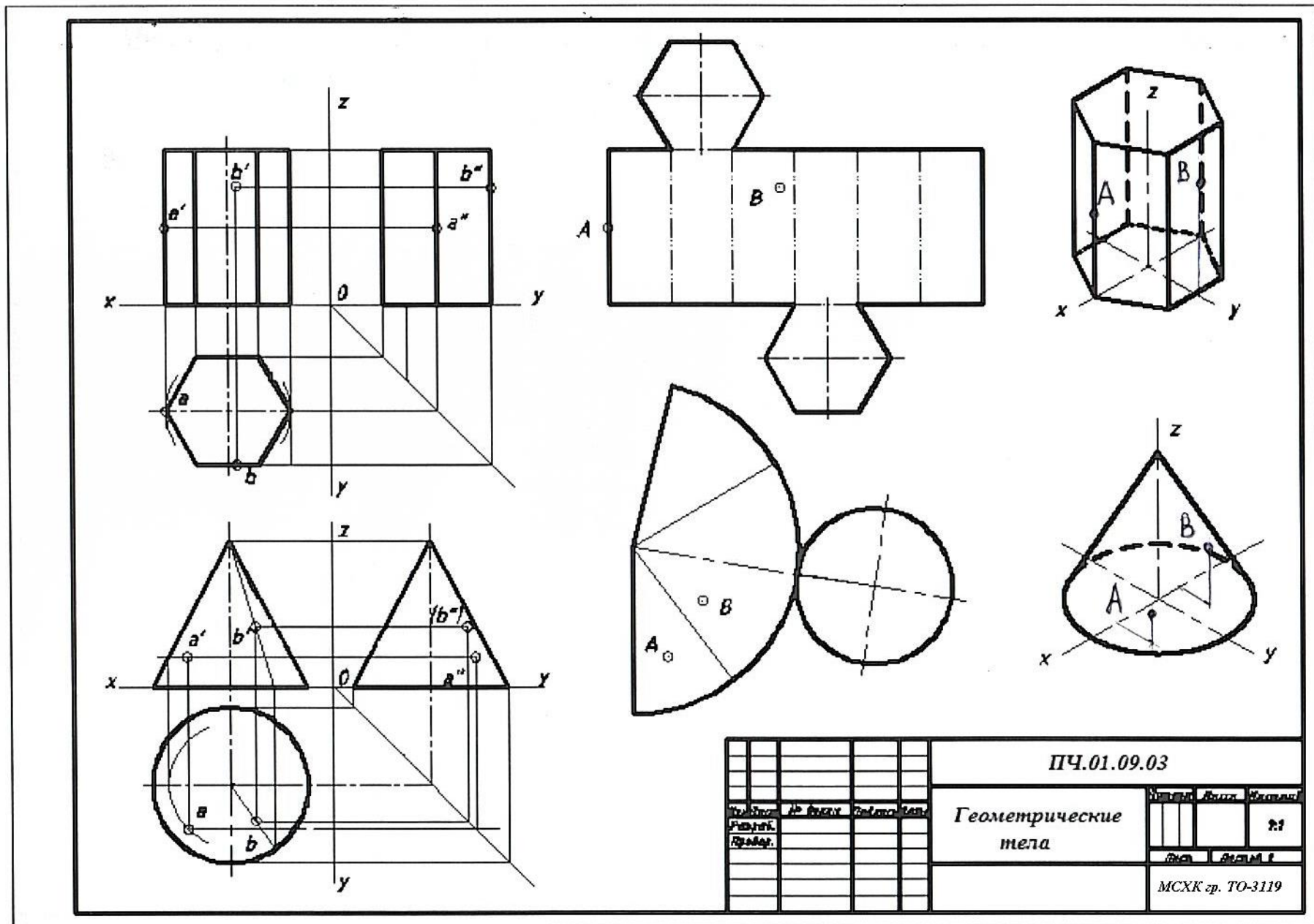
Чертеж 7

Чертеж 8

Чертеж 9

Чертеж 10

Рисунок 13 - Чертежи заданий к листу 2 – Геометрические тела



				ПЧ.01.09.03		
				Геометрические тела		
						№1
				МСХК зр. ТО-3119		

Рисунок 14 - Образец выполнения листа 2 – Геометрические тела

Лист 3 – Пересечение поверхностей (формат А3)

Содержание задания. На листе формата А3 выполните: комплексный чертеж (в трех проекциях) и изометрическую проекцию пересекающихся геометрических тел.

Геометрические тела выберите в зависимости от номера варианта по таблице 5 и рисункам 15а и 15б. Образец выполнения задания представлен на рисунке 16.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по темам 2.4. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел и 2.5. Проекция моделей.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 3 – Пересечение поверхностей.
3. Произвести компоновку листа с учетом расположения на нем трех проекций и изометрической проекции пересекающихся геометрических тел. Провести оси проекций.
4. Вычертить комплексный чертеж и изометрическую проекцию геометрического тела, расположенного вертикально.
5. Определить местоположение геометрического тела, расположенного горизонтально.
6. Вычертить комплексный чертеж и изометрическую проекцию геометрического тела, расположенного горизонтально.
7. Построить линию пересечения поверхностей геометрических тел.
8. Проверить правильность выполнения чертежа.
9. Выполнить обводку.
10. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 3 – Пересечение поверхностей

Для построения комплексного чертежа пересекающихся геометрических тел сначала выполняют три проекции геометрического тела, расположенного вертикально.

Затем по заданию определяют местоположение геометрического тела, расположенного горизонтально и выполняют три его проекции.

Для построения линии пересечения поверхностей находят точки, которые одновременно принадлежат и одной и другой поверхности.

Для многогранников такие точки находятся в местах пересечения ребер одного геометрического тела с гранями другого.

Для поверхностей вращения такие точки находят методом вспомогательных секущих плоскостей.

Соединив найденные точки получают линию пересечения поверхностей.

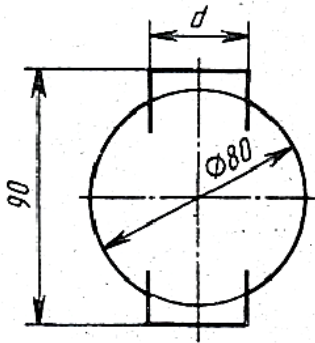
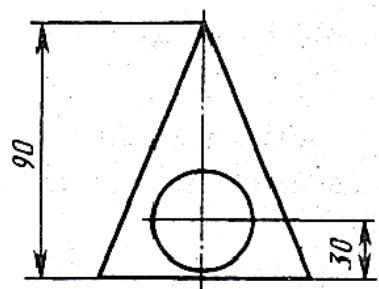
Выполнение изометрической проекции пересекающихся тел начинают с построения изометрии геометрического тела, расположенного вертикально, затем определяют местоположение геометрического тела, расположенного горизонтально и выполняют его изометрическую проекцию.

Далее определяют положение точек линии пересечения, соединив которые строят линию пересечения поверхностей.

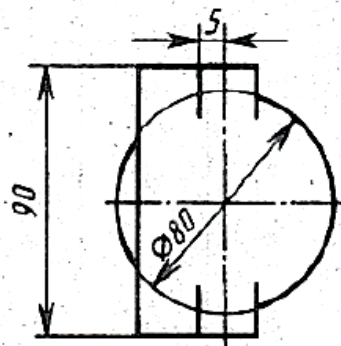
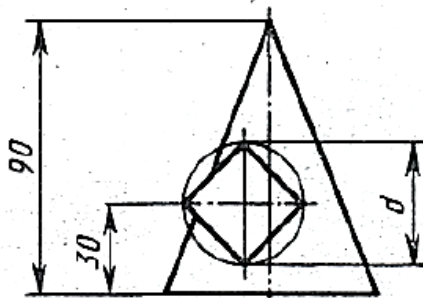
При выполнении изометрической проекции пересекающихся геометрических тел допускается не показывать линии невидимого контура.

Таблица 5 – Варианты заданий для выполнения листа 3 - Пересечение поверхностей

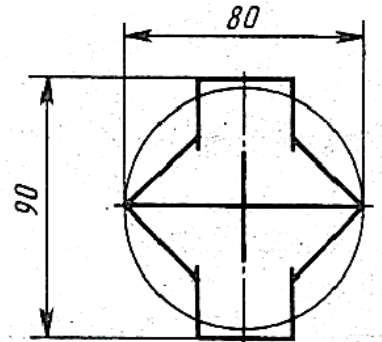
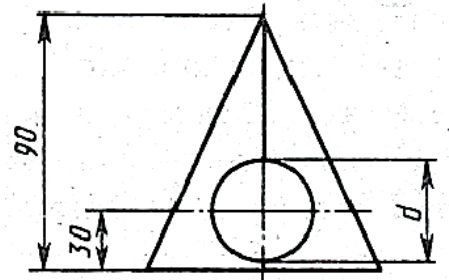
Номер варианта	Номер чертежа на рисунках 15а или 15б	d или b , мм	Номер варианта	Номер чертежа на рисунках 15а или 15б	d или b , мм
1	1	20	51	9	56
2	2	20	52	5	70
3	3	24	53	1	50
4	4	40	54	2	30
5	5	40	55	3	50
6	6	30	56	4	55
7	7	22	57	5	40
8	8	20	58	6	30
9	9	30	59	7	40
10	10	60	60	6	55
11	6	44	61	9	55
12	2	30	62	10	60
13	1	26	63	6	60
14	2	24	64	2	40
15	3	20	65	3	60
16	4	42	66	4	45
17	5	42	67	5	50
18	6	32	68	6	35
19	7	26	69	7	35
20	8	24	70	8	30
21	9	34	71	1	30
22	10	56	72	2	45
23	6	50	73	1	55
24	2	32	74	2	45
25	2	30	75	3	55
26	1	30	76	4	60
27	3	40	77	5	75
28	4	50	78	6	35
29	5	46	79	7	45
30	6	38	80	2	40
31	7	30	81	9	65
32	8	26	82	10	20
33	9	36	83	6	50
34	10	46	84	2	30
35	6	30	85	3	60
36	2	40	86	4	40
37	1	45	87	5	55
38	2	34	88	6	40
39	3	44	89	7	30
40	4	54	90	8	40
41	5	50	91	9	55
42	6	40	92	4	30
43	7	34	93	1	60
44	8	30	94	2	35
45	9	40	95	3	60
46	10	44	96	4	45
47	2	32	97	5	70
48	6	42	98	6	45
49	1	50	99	7	35
50	2	40	00	8	45



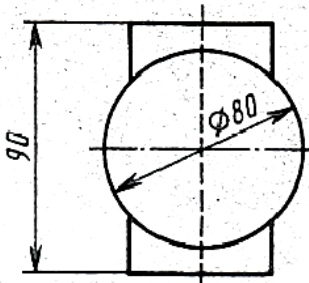
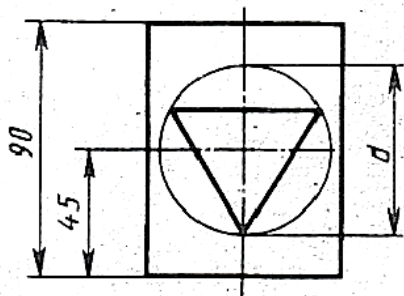
Чертеж 1



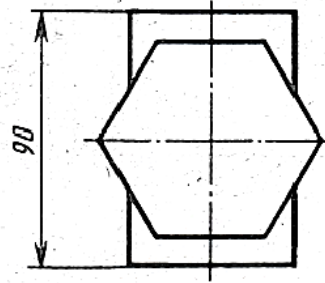
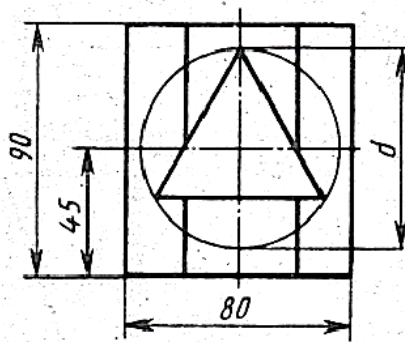
Чертеж 2



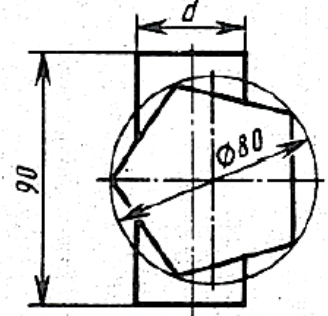
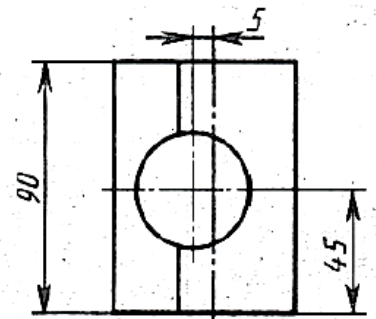
Чертеж 3



Чертеж 4

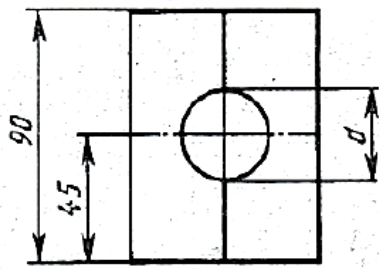


Чертеж 5

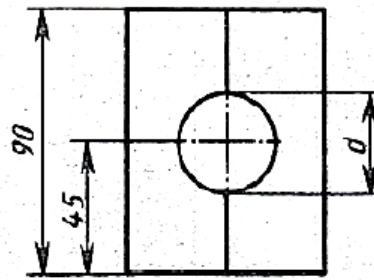


Чертеж 6

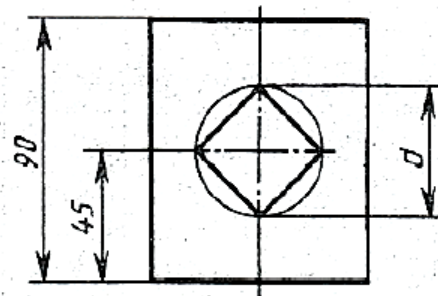
Рисунок 15а - Чертежи заданий к листу 3 – Пересечение поверхностей



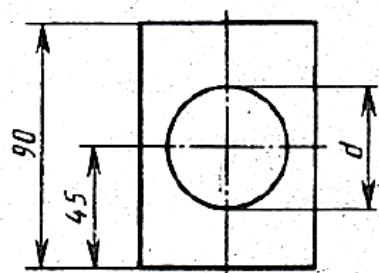
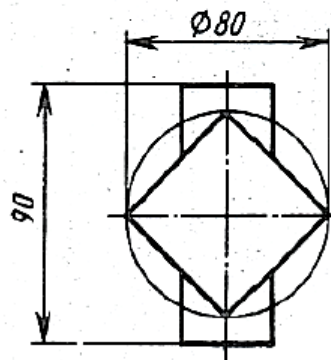
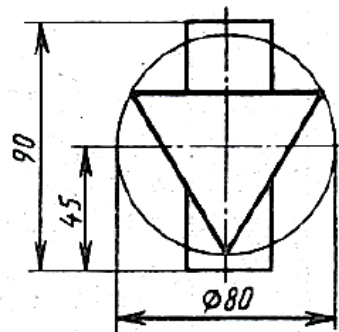
Чертеж 7



Чертеж 8



Чертеж 9



Чертеж 10

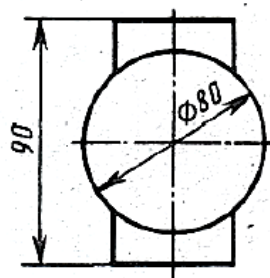


Рисунок 156 - Чертежи заданий к листу 3 – Пересечение поверхностей

Лист 4 - Разрезы (формат А3)

Содержание задания. На листе формата А3 выполните построение третьего вида по двум заданным соединив главный вид и вид слева с необходимыми разрезами. Нанесите размеры в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*. Чертежи для построения выберите в зависимости от номера варианта по таблице 6 и рисункам 18а, 18б или 18в.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 19.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по темам 1.2. Правила нанесения размеров, 2.5. Проекция моделей, 4.1. Правила разработки и оформления конструкторской и технологической документации. Виды, разрезы, сечения.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 4 – Разрезы.
3. Изучить заданные виды модели, проанализировать, из каких элементарных форм она состоит, какие разрезы целесообразно выполнить.
4. Произвести компоновку листа.
5. Вычертить заданные виды.
6. Построить вид слева.
7. Выполнить на главном виде разрез образованный секущей плоскостью А-А, а на виде слева разрез образованный секущей плоскостью Б-Б.
8. Выполнить обозначение разрезов и нанести размеры.
9. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
10. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 4 – Разрезы

Для построения вида слева, необходимо представить форму модели по двум заданным видам. Мысленно разделив модель на составляющие геометрические тела, определяют, как эти тела будут изображаться в отсутствующей третьей проекции.

Для выполнения разреза мысленно рассекают модель указанными в задании секущими плоскостями А-А или Б-Б. Затем мысленно удаляют часть детали, расположенную между глазом наблюдателя и секущей плоскостью. Выполняют изображение части детали, расположенной в секущей плоскости и части детали, видимой за секущей плоскостью. На часть детали, расположенной в секущей плоскости наносят штриховку. Штриховку выполняют сплошной тонкой линией под углом 45° .

Для обозначения разреза указывают положение секущей плоскости при помощи разомкнутой линией со стрелками в соответствии с рисунком 17, стрелки должны показывать направление взгляда наблюдателя. С наружной стороны каждой стрелки, наносят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Разрез отмечают такими же буквами через тире, например А-А.

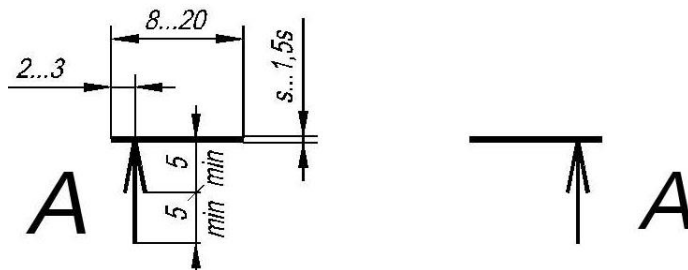
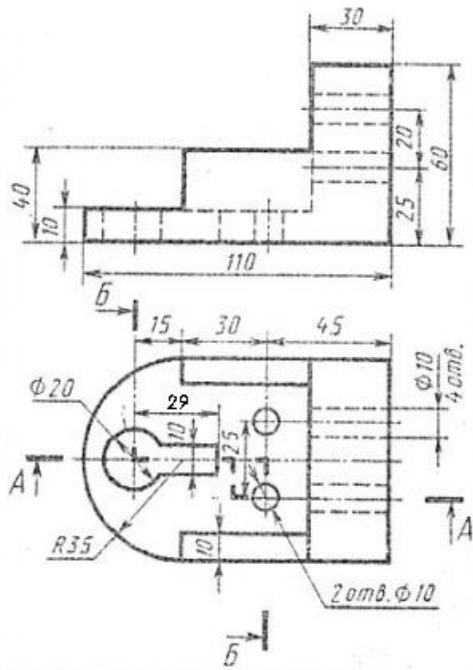


Рисунок 17

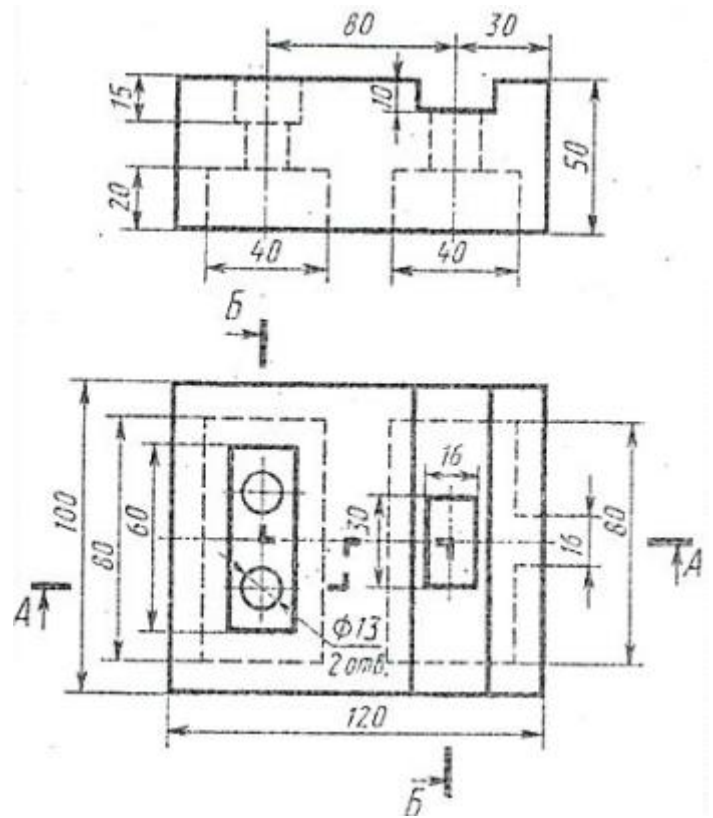
При нанесении размеров геометрических элементов, размеры группируют на том изображении, на котором элемент наиболее наглядно представлен.

Таблица 6 – Варианты заданий для выполнения листа 4 - Разрезы

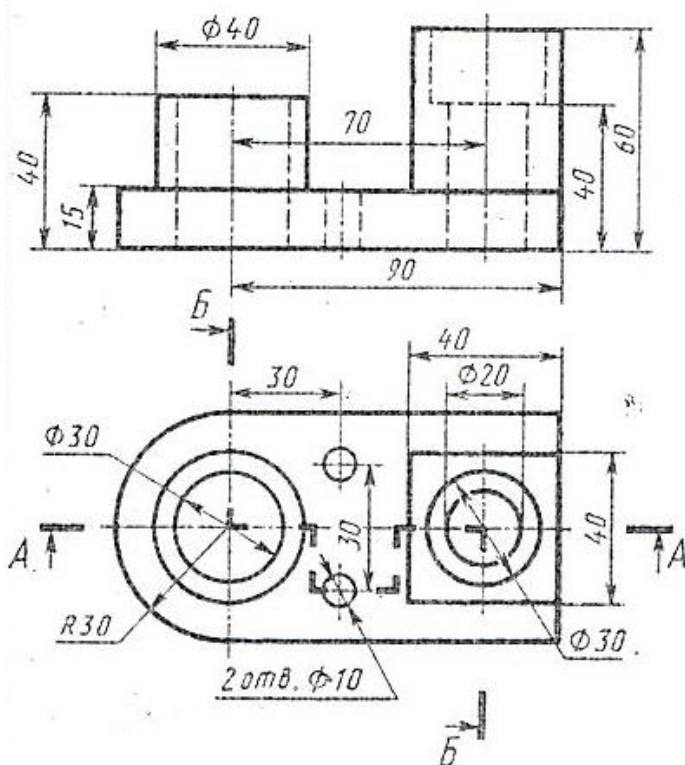
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Номер варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
Номер варианта	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
Номер варианта	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
Номер варианта	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
Номер варианта	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
Номер варианта	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
Номер варианта	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер варианта	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
Номер чертежа на рисунках 18 а, б, в	10	3	4	2	9	7	6	8	5	1



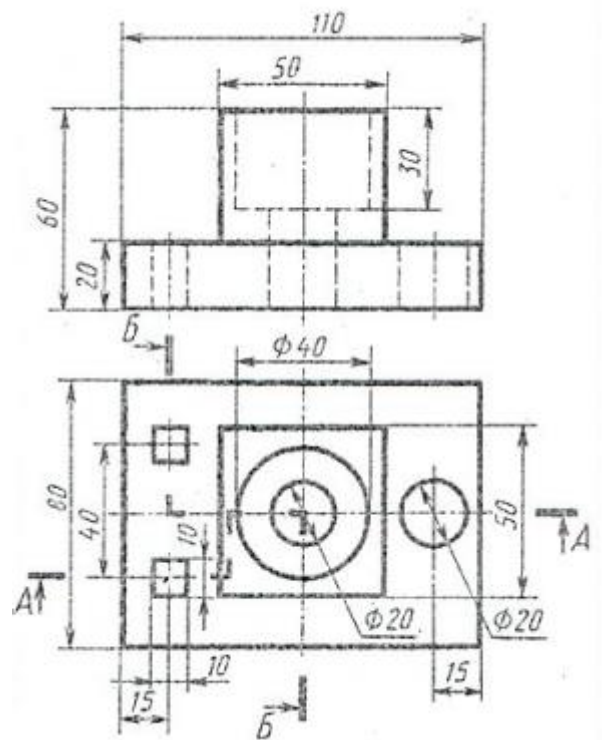
Чертеж 1



Чертеж 2

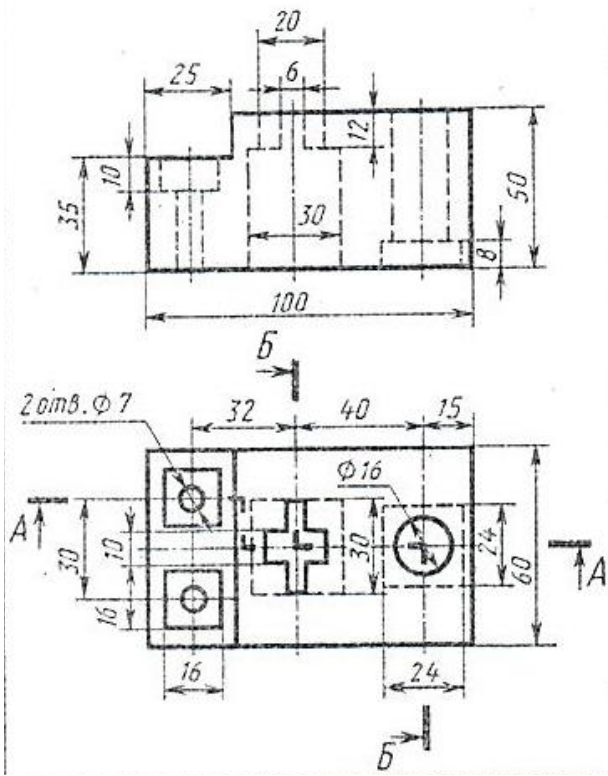


Чертеж 3

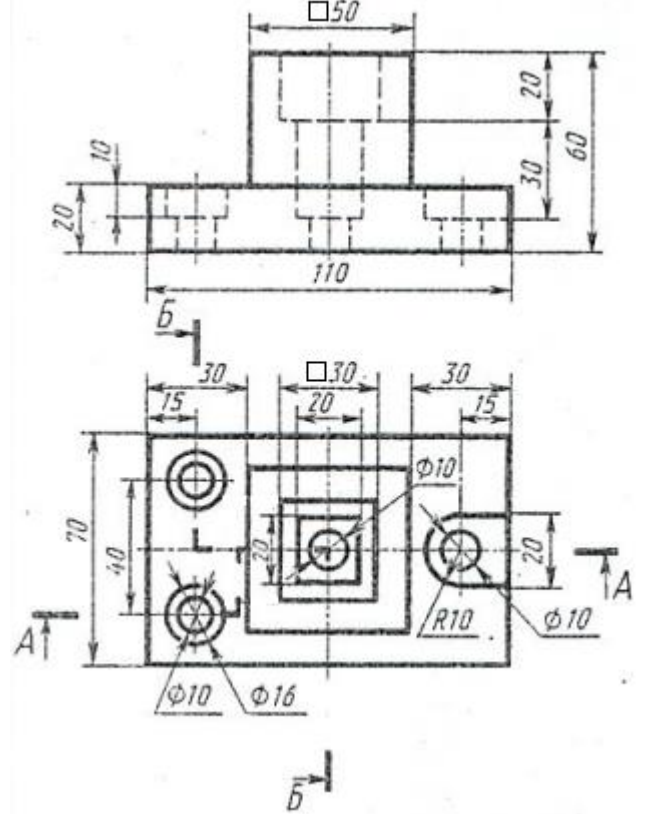


Чертеж 4

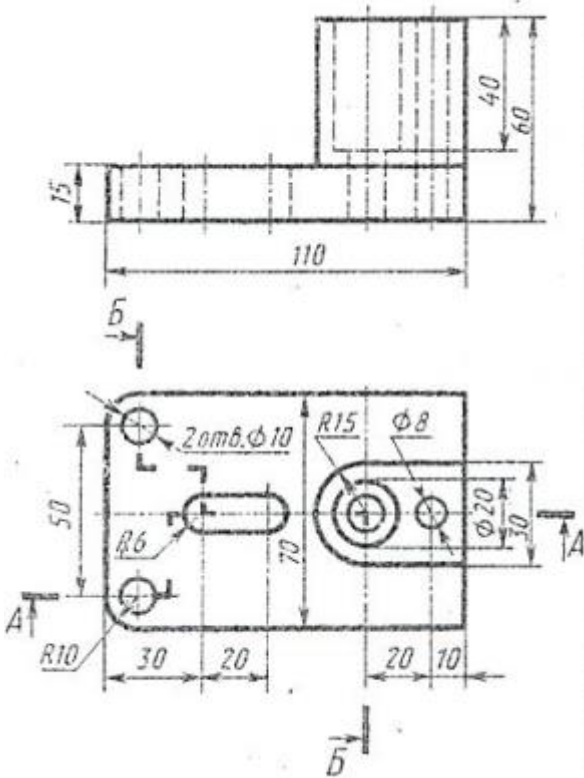
Рисунок 18а - Чертежи заданий к листу 4 - Разрезы



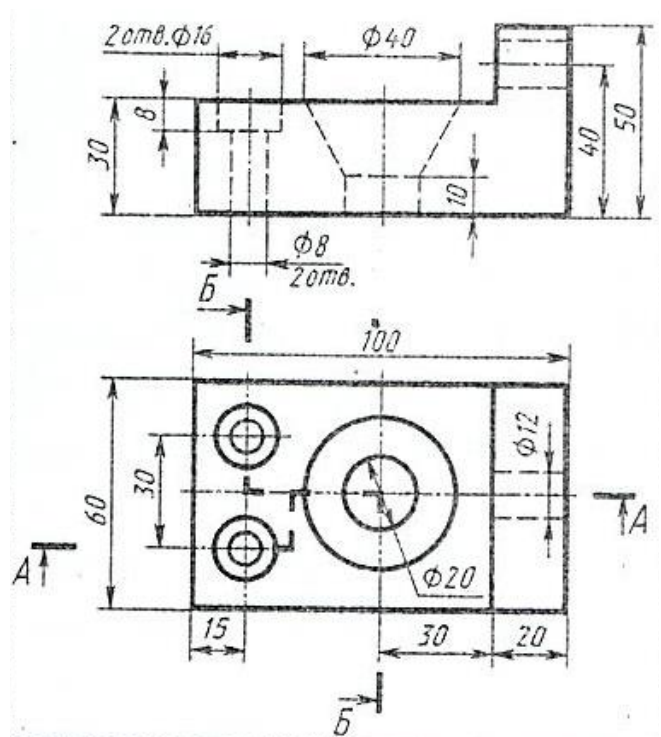
Чертеж 5



Чертеж 6

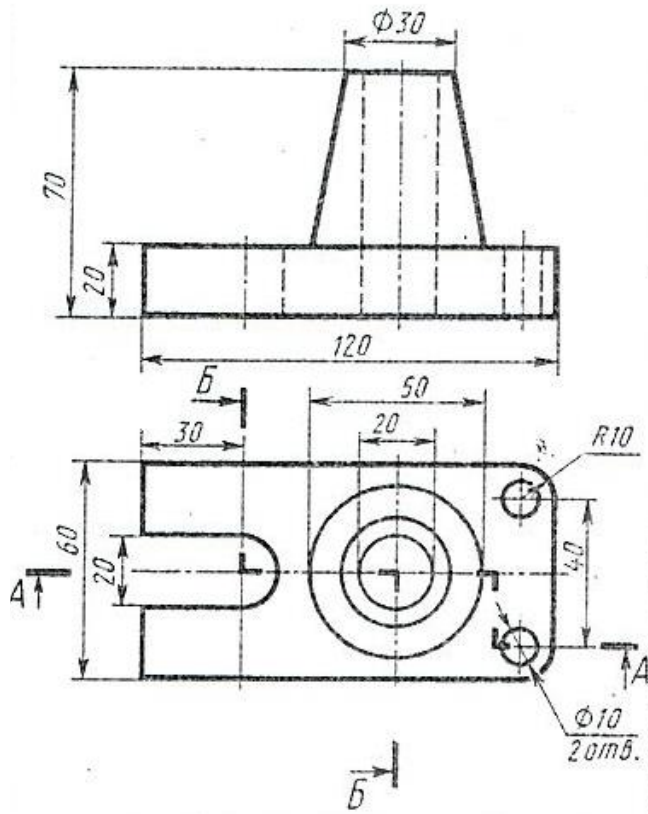


Чертеж 7

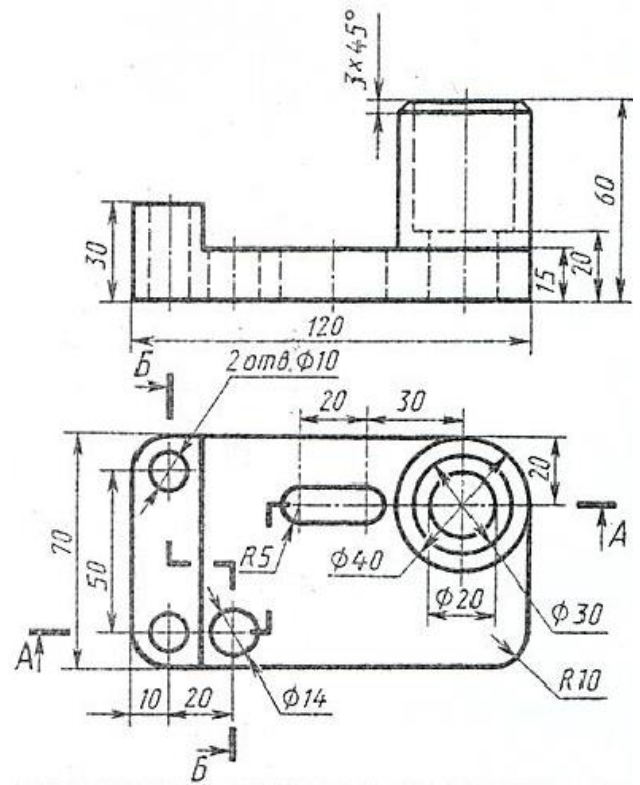


Чертеж 8

Рисунок 186 - Чертежи заданий к листу 4 – Разрезы



Чертеж 9



Чертеж 10

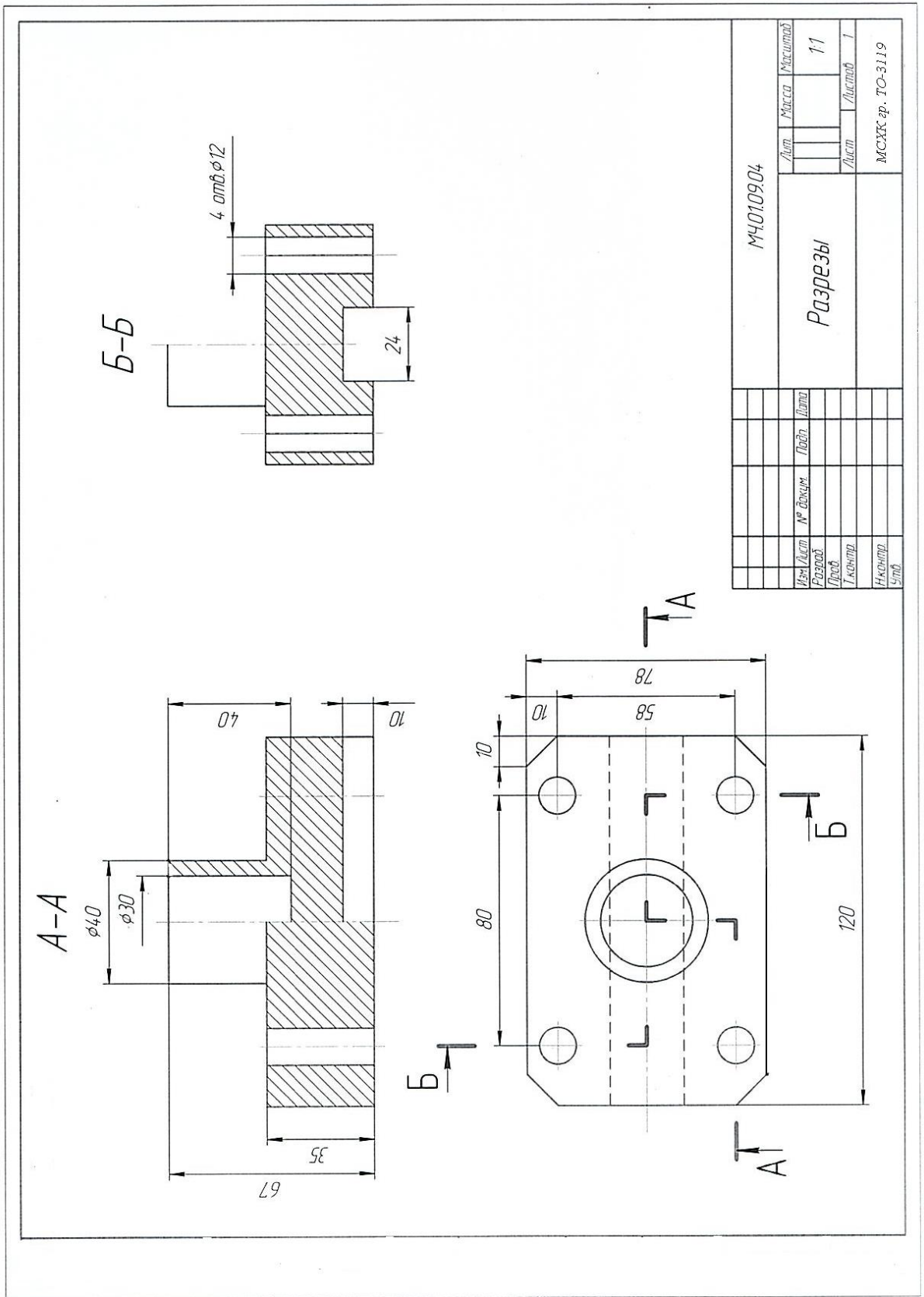


Рисунок 19 - Образец выполнения листа 4 - Разрезы

Лист 5 – Эскиз детали (формат А3 или А4)

Содержание задания. На листе бумаги в клетку формата А3 или А4 выполните эскиз детали. Деталь для эскизирования должна быть пустотелой, с элементами резьбы, например штуцер, втулка, примерные детали показаны на рисунке 20, деталь выдается преподавателем на занятии или выбирается самостоятельно.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 23.



Рисунок 20 – Примерные детали для эскизирования к листу 5

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 5 – Эскиз детали.
3. Изучить конструкцию детали.
4. Выбрать главный вид и другие необходимые изображения.
5. Выбрать формат листа.
6. Оформить лист рамкой и основной надписью.
7. Произвести компоновку листа.
8. Вычертить изображения детали, оформить виды, разрезы, сечения.
9. Нанести выносные и размерные линии.
10. Обмерить деталь, нанести размерные числа и предельные отклонения размеров.
11. Обозначить шероховатость поверхности.
12. Записать технические требования.
13. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
14. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 5 – Эскиз детали

Эскиз - это чертеж, который выполняют без применения чертежного инструмента и без точного соблюдения стандартного масштаба. При этом сохраняют пропорции в размерах отдельных элементов и всей детали в целом.

Эскиз выполняют на бумаге в клетку стандартного формата. Рамку и основную надпись вычерчивают в соответствии с основными требованиями к выполнению чертежей контрольной работы, изложенными в пункте 4 настоящих методических указаний.

Выполнение эскиза включает в себя следующие этапы:

1. Ознакомление с деталью.

На этом этапе осматривают деталь, изучают ее конструкцию, определяют имеющиеся отверстия, канавки, проточки, приливы, выступы, фаски и другие элементы. Мысленно разделяют деталь на простейшие геометрические формы (цилиндр, конус, призма и др.) определяют, как эти формы связаны между собой, собраны воедино. Затем устанавливают материал, из которого деталь изготовлена, и основные технологические операции (резание, штамповка, литье и т. д.), которые использовались при изготовлении детали. Если возможно, устанавливают, частью какого изделия является данная деталь, каково ее назначение в этом изделии.

2. Выбор главного вида и других необходимых изображений.

Главный вид должен давать наибольшую информацию о детали, его дополняют другими изображениями, разрезами, сечениями, выносными элементами, количество которых должно быть минимальным, но достаточным для передачи формы детали. Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то соединяют половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной линией.

3. Выбор формата листа.

Формат листа выбирают по *ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы* в зависимости от величины изображений. Величина изображений должна позволить четко отразить все элементы и нанести необходимые размеры и условные обозначения.

4. Подготовка листа.

На выбранном листе выполняют рамку и основную надпись по форме 1 *ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи*.

5. Компонировка изображений на листе.

Компировку изображений выполняют путем нанесения габаритных прямоугольников для будущих изображений, учитывая свободную площадь между изображениями, необходимую для нанесения размеров, надписей и технических требований. Затем намечают осевые и центровые линии основных элементов детали.

6. Нанесение изображений.

Нанесение изображений начинают с основных крупных геометрических форм видимого контура детали, сохраняя на всех изображениях проекционную связь и пропорцию элементов детали. Затем выполняют разрезы, сечения, изображают мелкие элементы (фаски, пазы, проточки, галтели и т.п.), наносят штриховку. Удаляют лишние линии, обводят эскиз, соблюдая соотношение толщины различных типов линий в соответствии с *ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии*.

7. Нанесение размеров и предельных отклонений размеров.

Намечают размерные базы, проводят выносные и размерные линии для габаритных размеров, межосевых, межцентровых размеров и их расстояний до баз и для размеров отдельных элементов деталей в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*. При этом размеры элемента группируют на одном изображении, размеры видимой части наносят со стороны вида, а невидимой со стороны разреза.

Далее проставляют знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности, обозначают разрезы и сечения. Обмеряют деталь, наносят размерные числа.

По размерам наружного или внутреннего диаметра резьбы и величине шага резьбы, подбирают точное значение резьбы по таблицам стандартных резьб, составляют и наносят обозначение резьбы.

На сопрягаемые размеры наносят предельные отклонения размеров. Предельные отклонения размеров валов и отверстий в учебных целях определяют по таблице 7.

Предельные отклонения линейных размеров могут быть указаны на чертеже одним из трех способов:

- условными обозначениями полей допусков, например:

$$\phi 18H7 \qquad \phi 12e8$$

- значениями предельных отклонений, например:

$$\phi 18^{+0,018} \qquad \phi 12_{-0,059}^{-0,032}$$

- условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках числовых значений предельных отклонений, например:

$$\phi 18H7^{(+0,018)} \qquad \phi 12e8^{(-0,032)}_{(-0,059)}$$

- предельные отклонения размеров несопрягаемых элементов относительно низкой степени точности указывают в технических требованиях, следующим образом:

$$\text{Неуказанные предельные отклонения размеров: } H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}.$$

8. Обозначение шероховатости поверхности.

Шероховатость обозначают в соответствии с ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей. Для оценки шероховатости поверхности предпочтительнее использовать параметр Ra - среднее арифметическое отклонение профиля поверхности.

Значение данного параметра, в учебных целях, выбирают ориентировочно исходя из следующих условий:

- если детали соприкасаются между собой и перемещаются относительно друг друга, шероховатость их поверхности может быть Ra 1,6 мкм;
- если детали соприкасаются между собой и неподвижны относительно друг друга, шероховатость их поверхностей может быть Ra 6,3 мкм;
- если поверхности деталей не соприкасаются с какими-либо поверхностями, шероховатость их поверхности может быть Ra 12,5 мкм;
- шероховатость поверхностей резьбы может быть Ra 3,2 мкм.

Для обозначения шероховатости поверхности используют знак, представленный на рисунке 21. Знак выполняют сплошной тонкой линией, высота знака h должна быть равна высоте размерных чисел, а высота H в 1,5 раза больше.

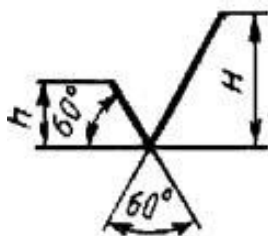
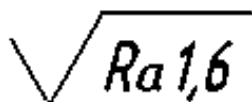


Рисунок 21 – Знак обозначения шероховатости поверхности

Знаки шероховатости наносят на линию контура детали, на выносную линию или на полку линии выноски.

Параметр шероховатости и его значение указывают с правой стороны знака шероховатости, следующим образом:



Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, выполняют как показано на рисунке 22 и размещают в правом верхнем углу чертежа на расстоянии 5-10 мм от линии рамки чертежа.

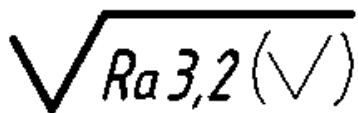


Рисунок 22 – Обозначение шероховатости одинаковой для части поверхностей

9. Указание технических требований.

Технические требования размещают над основной надписью, в соответствии с рисунком 23. Примерный перечень технических требований для учебных чертежей:

1. * Размер для справок.
2. Острые кромки притупить.
3. Неуказанные радиусы скруглений 5 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: H14, h14, ±IT14/2

10. Проверка правильности выполнения чертежа, выполнение обводки и заполнение основной надписи.

Обводку чертежа выполняют от руки, без применения чертежных инструментов, начертание линий должно соответствовать *ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии* (таблица 1).

42

Основную надпись заполняют в соответствии с требованиями, изложенными на с. 14 настоящих методических указаний. При этом в графе 3 основной надписи (рисунок 3) записывают обозначение материала детали, например:

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Сталь 30 ГОСТ 1050-88

КЧ 30-6 ГОСТ 1215-79

АД1 ГОСТ 4784-97

Масштаб для эскиза не указывают. Образец заполнения основной надписи приведен на рисунке 23.

Таблица 7 – Предельные отклонения размеров

Интервал размеров, мм	Квалитет 7					Квалитет 6								Кв.8	Кв.9	Кв.11	Кв.7	Кв.8	Кв.9	Кв. 11						
	Отклонения отверстий, мкм					Отклонения валов, мкм								Отклонения отверстий, мкм					Отклонения валов, мкм							
	H7	Js7	K7	N7	P7	g6	h6	js6	k6	n6	p6	r6	s6	H8	F8	E9	H9	H11	f7	h7	e8	h8	d9	h9	h11	d11
1-3	+10 0	+5 -5	0 -10	-4 -14	-6 -16	-2 -8	0 -6	+3 -3	+6 0	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	+14 0	+20 +6	+39 +14	+25 0	+60 0	-6 -16	0 -10	-14 -28	0 -14	-20 -45	0 -25	0 -60	-20 -80
3-6	+12 0	+6 -6	+3 -9	-4 -16	-8 -20	-4 -12	0 -8	+4 -4	+9 +1	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	+18 0	+28 +10	+50 +20	+30 0	+75 0	-10 -22	0 -12	-20 -38	0 -18	-30 -60	0 -30	0 -75	-30 -105
6-10	+15 0	+7 -7	+5 -10	-4 -19	-9 -24	-5 -14	0 -9	+4.5 -4.5	+10 +1	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	+22 0	+35 +13	+61 +25	+36 0	+90 0	-13 -28	0 -15	-25 -47	0 -22	-40 -76	0 -36	0 -90	-40 -130
10-18	+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	-6 -17	0 -11	+5.5 -5.5	+12 +1	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	+27 0	+43 +16	+75 +32	+43 0	+110 0	-16 -34	0 -18	-32 -59	0 -27	-50 -93	0 -43	0 -110	-50 -160
18-30	+21 0	+10 -10	+6 -15	-7 -28	-14 -35	-7 -20	0 -13	+6.5 -6.5	+15 +2	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +33	+33 0	+53 +20	+92 +40	+52 0	+130 0	-20 -41	0 -21	-40 -73	0 -33	-65 -117	0 -52	0 -130	-65 -195
30-50	+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	-9 -25	0 -16	+8 -8	+18 +2	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+39 0	+64 +25	+112 +50	+62 0	+160 0	-25 -50	0 -25	-50 -89	0 -39	-80 -142	0 -62	0 -160	-80 -240
50-80	+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	-10 -29	0 -19	+9.5 -9.5	+21 +2	+39 +20	+51 +32	+60 +43	+72 +59	+46 0	+76 +30	+134 +60	+74 0	+190 0	-30 -60	0 -30	-60 -106	0 -46	-100 -174	0 -74	0 -190	-100 -290
80-120	+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	-12 -34	0 -22	+11 -11	+25 +3	+45 +23	+59 +37	+73 +54	+93 +79	+54 0	+90 +36	+159 +72	+87 0	+220 0	-36 -71	0 -35	-72 -126	0 -54	-120 -207	0 -87	0 -220	-120 -340
120-180	+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	-14 -39	0 -25	+12.5 -12.5	+28 +3	+52 +27	+68 +43	+88 +68	+117 +108	+63 0	+106 +43	+185 +85	+100 0	+250 0	-43 -83	0 -40	-85 -148	0 -63	-145 -245	0 -100	0 -250	-145 -395

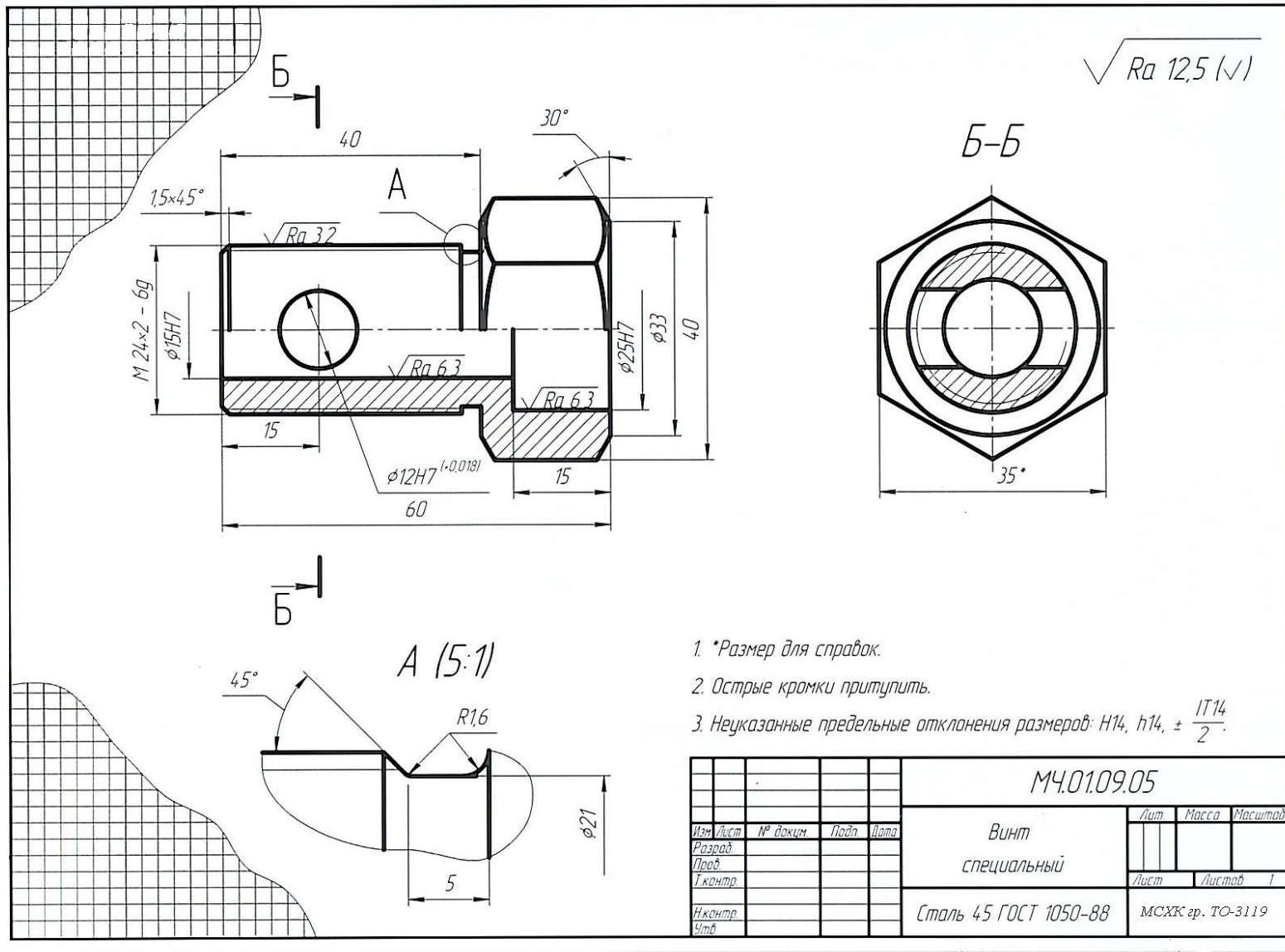


Рисунок 23 – Образец выполнения листа 5 – Эскиз детали

Лист 6 – Резьбовые соединения (формат А3)

Содержание задания. На листе формата А3 выполните болтовое и шпилечное соединения. Для болтового соединения постройте главный вид, вид сверху и вид слева. Для шпилечного соединения постройте главный вид и вид сверху. На главном виде выполните разрез. Нанесите размеры длины болта и шпильки, обозначьте размеры резьбы. Масштабы изображений выберите самостоятельно в соответствии с *ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы*.

Варианты заданий даны в таблице 9. Образец выполнения задания представлен на рисунке 26.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой и теме 4.5. Разъемные и неразъемные соединения деталей.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 6 – Резьбовые соединения.
3. Выбрать исходные данные в соответствии с номером варианта по таблице.
4. Определить размеры, необходимые для построения, по условным соотношениям в зависимости от исходных данных. Размеры стандартных изделий можно выбрать по ГОСТам, указанным в исходных данных.
5. Произвести компоновку листа.
6. Выполнить построение необходимых видов. На главном виде выполнить разрез.
7. Нанести размеры резьбы, длины болта и шпильки.
8. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
9. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 6 – Резьбовые соединения

Для построения чертежей разъемных соединений необходимо выбрать исходные данные по таблице 9 в соответствии с номером варианта.

Порядок выполнения чертежа болтового соединения

В комплект болтового соединения входят стандартные изделия: болт, гайка и шайба. Размеры элементов болта, гайки и шайбы можно определить по стандартам, указанным в исходных данных или по условным соотношениям в зависимости от номинального диаметра резьбы.

Условные соотношения для расчета болтового соединения

$$d_1 = 0,85 \cdot d$$

$$D_{ш} = 2,2 \cdot d$$

$$A = 1,1 \cdot d$$

$$R = 1,5 \cdot d$$

$$R_1 = d$$

$$D = 2 \cdot d$$

$$h = 0,7 \cdot d$$

$$l_0 = 2d + 6$$

$$s = 0,15 \cdot d$$

$$H = 0,8 \cdot d$$

$$k = 0,3 \cdot d$$

$$b = 3 \cdot d$$

$$l = m + n + s + H + k$$

Определив необходимые размеры, приступают к компоновке изображений на листе с учетом габаритных размеров всех изображений. При необходимости используют масштабы увеличения или уменьшения, в соответствии с *ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы*.

Выполнение чертежа болтового соединения начинают с вычерчивания двух скрепляемых деталей без болта в тонких линиях. Затем изображают болт, шайбу и гайку в соответствии с рисунком 24. При выполнении продольного разреза болт, гайку и шайбу показывают не рассеченными.

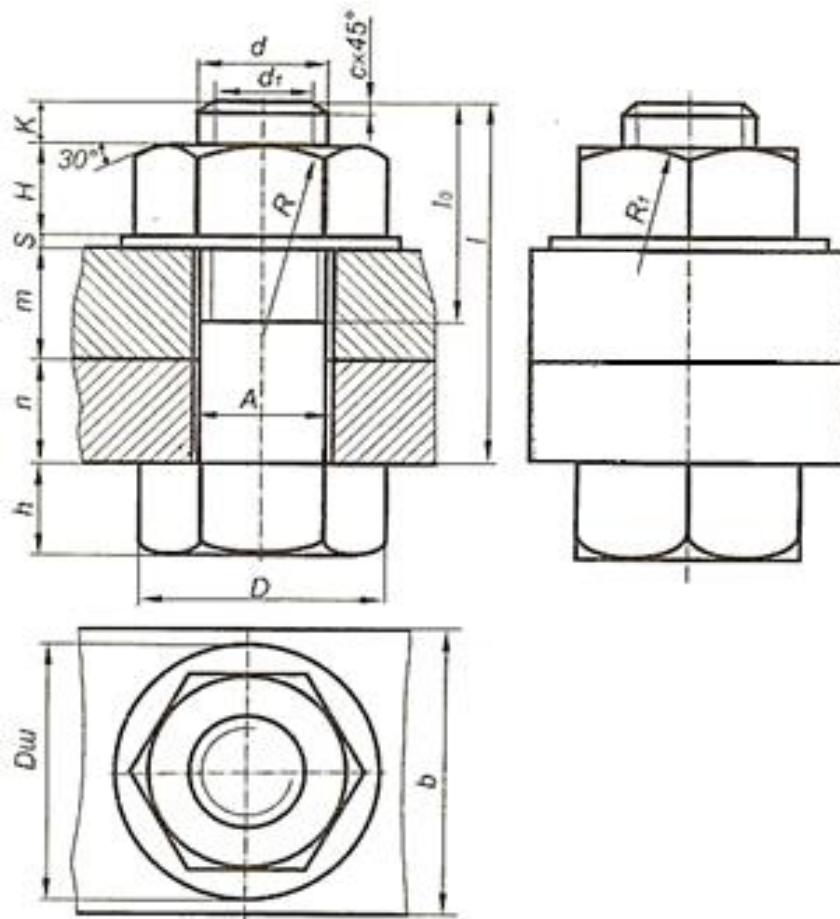


Рисунок 24 – Чертеж болтового соединения

Порядок выполнения чертежа шпилечного соединения

В комплект шпилечного соединения входят стандартные изделия: шпилька, гайка и шайба. Размеры элементов шпильки, гайки и шайбы определяют по стандартам, указанным в исходных данных или по условным соотношениям в зависимости от номинального диаметра резьбы.

Условные соотношения для расчета шпилечного соединения

$$L_1 = l_1 + 0,5 \cdot d$$

$$L = l_1 + 0,25 \cdot d$$

$$A = 1,1 \cdot d$$

$$k = 0,3 \cdot d$$

$$d_1 = 0,85 \cdot d$$

$$R = 1,5 \cdot d$$

$$b = 3 \cdot d$$

Расчетную длину шпильки определяют по формуле

$$l = m + s + H + k$$

После определения расчетной длины шпильки l , по таблице подбирают ближайшее стандартное значение длины шпильки $l \text{ см}$, в зависимости от номинального диаметра резьбы d . Длину резьбового конца l_0 определяют в зависимости от номинального диаметра резьбы d и длины шпильки l по таблице 8.

Если в таблице длина резьбового конца отмечена знаком «х», то длину резьбового конца определяют по формуле $l_0 = l - 0,5 \cdot d$

Таблица 8

Стандартная длина шпильки <i>l cm</i>	Номинальный диаметр резьбы <i>d</i>												
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
	Длина резьбового конца <i>l₀</i>												
22	18	x	x										
25	18	x	x	x	x								
28	18	22	x	x	x								
30	18	22	x	x	x								
32	18	22	x	x	x								
35	18	22	26	x	x								
38	18	22	26	30	x	x	x						
40	18	22	26	30	x	x	x	x					
42	18	22	26	30	34	x	x	x					
45	18	22	26	30	34	x	x	x	x	x			
48	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x			
50	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x			
55	18	22	26	30	34	38	42	x	x	x	x		
60	18	22	26	30	34	38	42	46	x	x	x	x	
65	18	22	26	30	34	38	42	46	50	x	x	x	
70	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	x	x	x
75	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	x	x
80	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	x	x
85	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x
90	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x
95	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
100	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
105	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
110	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
115	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
120	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
130	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
140	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84

Таблица 9 – Варианты заданий для выполнения листа 6 – Резьбовые соединения

Номер варианта	Исходные данные для болтового соединения			Исходные данные для шпилечного соединения		
	болт ГОСТ 7798-70, исполнение 1 гайка ГОСТ 5915-70, исполнение 2 шайба ГОСТ 11371-78, исполнение 1			шпилька ГОСТ 22032-76, исполнение 1 гайка ГОСТ 5915-70, исполнение 2 шайба ГОСТ 11371-78, исполнение 1		
	номинальный диаметр резьбы <i>d</i> , мм	толщина нижней скрепляемой детали, <i>n</i> , мм	толщина верхней скрепляемой детали <i>m</i> , мм	номинальный диаметр резьбы <i>d</i> , мм	толщина верхней скрепляемой детали <i>m</i> , мм	длина посадочного конца <i>l₁</i> , мм
1, 26, 51, 76	20	30	50	36	45	<i>d</i>
2, 27, 52, 77	16	30	35	30	40	1,25· <i>d</i>
3, 28, 53, 78	12	25	35	24	35	2· <i>d</i>
4, 29, 54, 79	10	25	20	20	30	<i>d</i>
5, 30, 55, 80	8	15	20	16	35	1,25· <i>d</i>
6, 31, 56, 81	36	50	60	12	20	2· <i>d</i>
7, 32, 57, 82	30	40	50	10	15	<i>d</i>
8, 33, 58, 83	24	30	45	8	15	1,25· <i>d</i>
9, 34, 59, 84	48	40	90	36	50	2· <i>d</i>
10, 35, 60, 85	42	45	80	30	45	1,25· <i>d</i>
11. 36, 61, 86	36	70	50	42	50	1,25· <i>d</i>
12, 37, 62, 87	8	20	12	48	70	2· <i>d</i>
13, 38, 63, 88	10	20	25	16	40	<i>d</i>
14, 39, 64, 89	12	25	25	12	20	1,25· <i>d</i>
15, 40, 65, 90	16	35	35	10	20	2· <i>d</i>
16, 41, 66, 91	20	35	30	42	60	1,25· <i>d</i>
17, 42, 67, 92	48	40	75	24	40	1,25· <i>d</i>
18, 43, 68, 93	10	20	45	42	80	2· <i>d</i>
19, 44, 69, 94	12	30	25	48	90	1,25· <i>d</i>
20, 45, 70, 95	10	30	20	42	65	1,25· <i>d</i>
21, 46, 71, 96	8	15	25	12	15	2· <i>d</i>
22, 47, 72, 97	36	40	65	16	30	<i>d</i>
23, 48, 73, 98	30	50	55	8	12	1,25· <i>d</i>
24, 49, 74, 99	24	40	50	10	12	2· <i>d</i>
25, 50, 75, 00	42	50	70	20	35	<i>d</i>

Листы 7 и 8 - Деталирование (формат А3 или А4)

Содержание задания. На листе формата А3 или А4 выполните рабочие чертежи деталей по сборочному чертежу. Сборочный чертеж и детали для деталирования выберите по таблице 10 и рисункам 27-32.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 33 .

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 4.7. Чертеж общего вида и сборочный чертеж и теме 4.8. Чтение и деталирование чертежей.
2. Изучить методические указания к выполнению листов 7 и 8 – Деталирование.
3. Выяснить форму детали, подлежащей деталированию по сборочному чертежу.
4. Выбрать необходимое количество изображений детали.
5. Определить истинные размеры детали.
6. Выбрать масштаб изображения и формат листа.
7. Произвести компоновку листа.
8. Вычертить необходимые изображения детали.
9. Нанести размеры и предельные отклонения размеров.
10. Проставить обозначение шероховатости поверхностей.
11. Написать технические требования.
12. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
13. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листов 7 и 8 – Деталирование.

Деталирование – это выполнение рабочих чертежей детали по сборочному чертежу. Деталирование начинают с чтения сборочного чертежа, разбирая форму каждой детали. Затем определяют необходимое (наименьшее) количество изображений каждой детали, подлежащей деталированию. При этом расположение и количество изображений деталей на рабочих чертежах не должно быть обязательно таким же, как на сборочном чертеже.

Далее определяют истинные размеры детали. Для этого рассчитывают коэффициент уменьшения размеров чертежа в задании путем деления самого большого размерного числа на чертеже на истинный размер, найденный путем измерения. Например, на чертеже указан размер 120 мм, а при непосредственном измерении на сборочном чертеже он оказался равным 52 мм. Разделив 120 на 52, получают коэффициент уменьшения 2,307. Умножая коэффициент уменьшения на размеры, измеренные по сборочному чертежу, определяют истинные размеры детали.

Затем определяют масштаб изображения в соответствии с *ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы*, учитывая, что величина изображений должна позволять четко отразить все элементы и нанести необходимые размеры и условные обозначения.

Формат листа выбирают по *ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы*, в зависимости от того, какую величину должны иметь изображения, выбранные ранее.

Нанесение изображений начинают с компоновки изображений на листе, намечают тонкими линиями оси симметрии основных элементов детали, далее выполняют изображение крупных форм, а затем вычерчивают мелкие элементы (фаски, пазы, проточки, галтели и т.п.), оформляют разрезы и сечения, наносят штриховку.

Нанесение размеров начинают с проведения выносных и размерных линий в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*. При этом размеры элемента группируют на одном изображении, размеры видимой части наносят со стороны вида, а невидимой стороны разреза. На сопрягаемые размеры наносят предельные отклонения размеров в соответствии с методическими указаниями к листу 5.

Затем обозначают шероховатость поверхностей, записывают технические требования и заполняют основную надпись в соответствии с методическими указаниями к листу 5. Для рабочих чертежей деталей в основной надписи обязательно указывают масштаб.

Листы 9 – Сборочный чертеж (формат А3)

Содержание задания. На листе формата А3 выполните сборочный чертеж. Сборочный чертеж выберите по таблице 10 и рисункам 27-32.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 34.

Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 4.7. Чертеж общего вида и сборочный чертеж.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 9 – Сборочный чертеж.
3. Выбрать необходимое количество изображений сборочной единицы.
4. Выбрать масштаб изображения и формат листа.
5. Произвести компоновку листа.
6. Вычертить необходимые изображения деталей сборочной единицы.
7. Нанести номера позиций на детали сборочного чертежа.
8. Проставить габаритные, присоединительные, установочные и другие справочные размеры.
9. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
10. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 9 – Сборочный чертеж

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

Количество изображений на сборочном чертеже выбирают так, чтобы была полностью понятна конструкция изделия и взаимодействие ее составных частей. Главный вид должен давать наибольшее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному сборочному чертежу.

Затем выбирают масштаб изображения в соответствии с *ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы* и формат листа по *ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы*.

Нанесение изображений начинают с компоновки изображений на листе, для этого вычисляют габаритные размеры изделия и вычерчивают прямоугольники со сторонами, равными соответствующим габаритным размерам изделия.

Порядок выполнения изображений соответствует процессу сборки изделия. Начинают с основной, наиболее крупной детали. Затем выполняют изображения остальных деталей, при этом контуры детали, закрытые вновь вычерченной деталью, с чертежа удаляют. При выполнении разреза для каждой детали выполняют самостоятельную штриховку путем изменения направления штриховки или расстояния между штрихами. Сплошные детали – оси, валы, болты, шпильки, винты, шпильники и т.п. – при выполнении разреза не штрихуют, если секущая плоскость проходит вдоль оси этих деталей.

Все составные части изделия на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанных в спецификации к сборочному чертежу. Поэтому сначала выполняют спецификацию (лист 10), а затем проставляют номера позиций на сборочном чертеже.

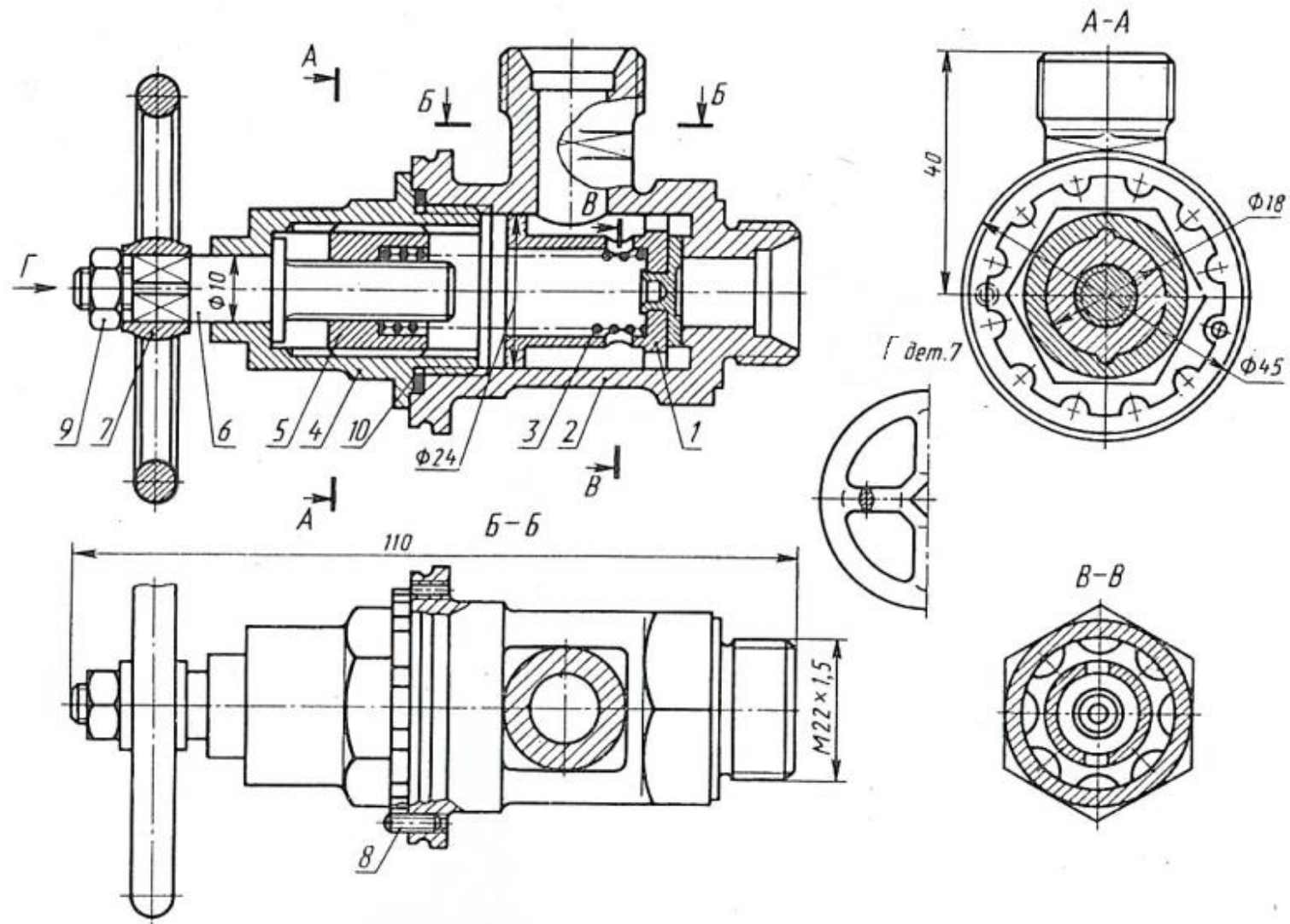
Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Конец линии-выноски, пересекающий контур детали, заканчивают точкой. Линия-выноска и полка проводятся сплошной тонкой линией. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии. Размер шрифта номеров позиций выбирают на один-два размера больше размера шрифта, принятого на чертеже для размерных чисел.

Затем проставляют размеры: габаритные, присоединительные, установочные и другие справочные размеры. Проверяют правильность выполнения сборочного чертежа и выполняют обводку.

При заполнении основной надписи в графе 1 после обозначения документа указывают шифр СБ, а в графе 2 ниже наименования сборочной единицы указывают наименование документа «Сборочный чертеж», используя шрифт 5. Пример заполнения основной надписи дан на рисунке 34.

Таблица 10 – Варианты заданий для выполнения листов 7, 8, 9

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

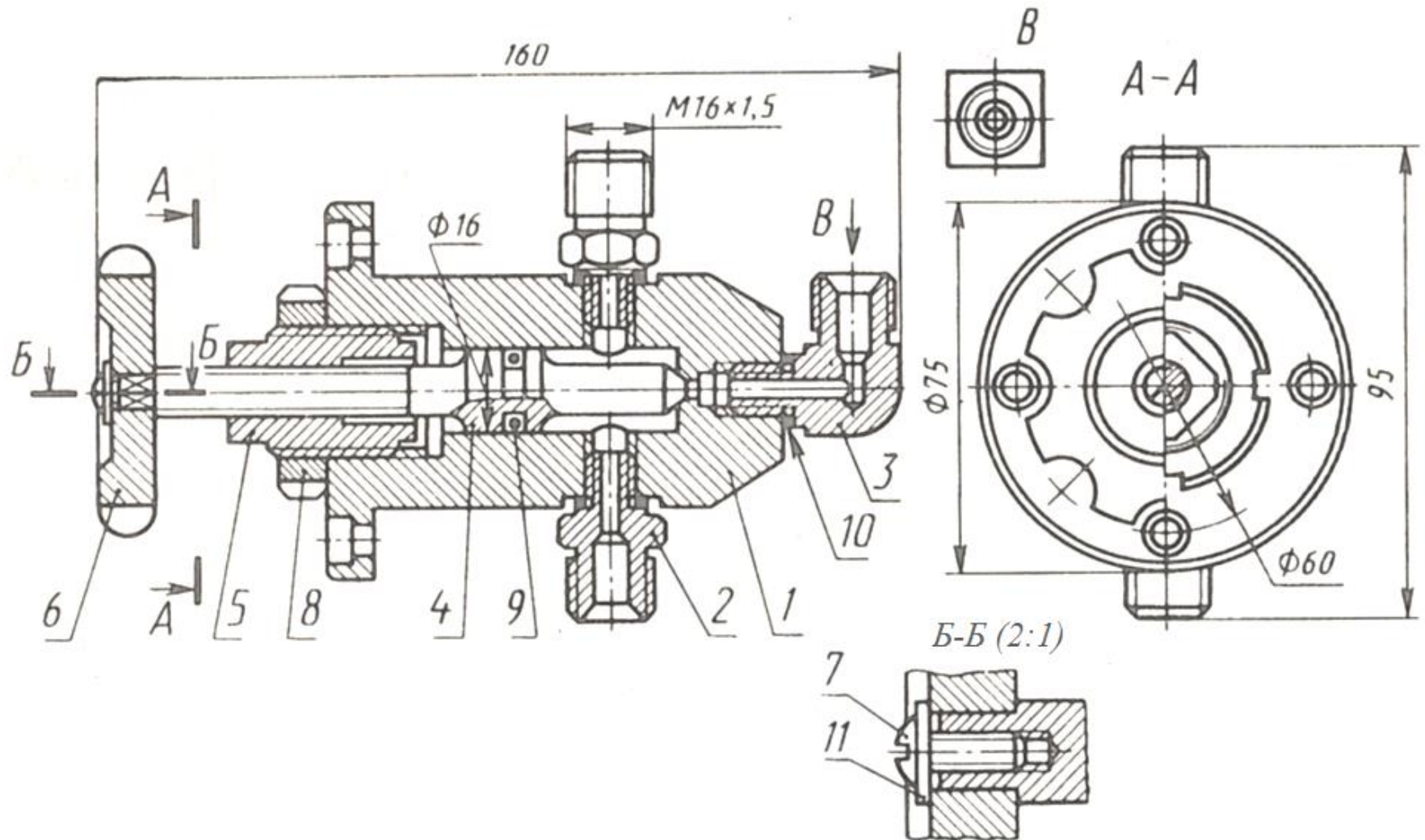


Клапан предназначен для регулирования предельного давления в пневматической системе и предохраняет ее от перегрузки.

Детали: 1 – клапан, 2 – корпус, 3 – пружина, 4 – колпак, 5 – втулка, 6 – шпindelь, 7 – рукоятка.

Стандартные изделия: 8 – винт M25x8 ГОСТ 1477-93, 9 – гайка M6 ГОСТ 5915-70, 10 – прокладка П27x30x3, МН 3138-62

Рисунок 27 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7, 8, 9

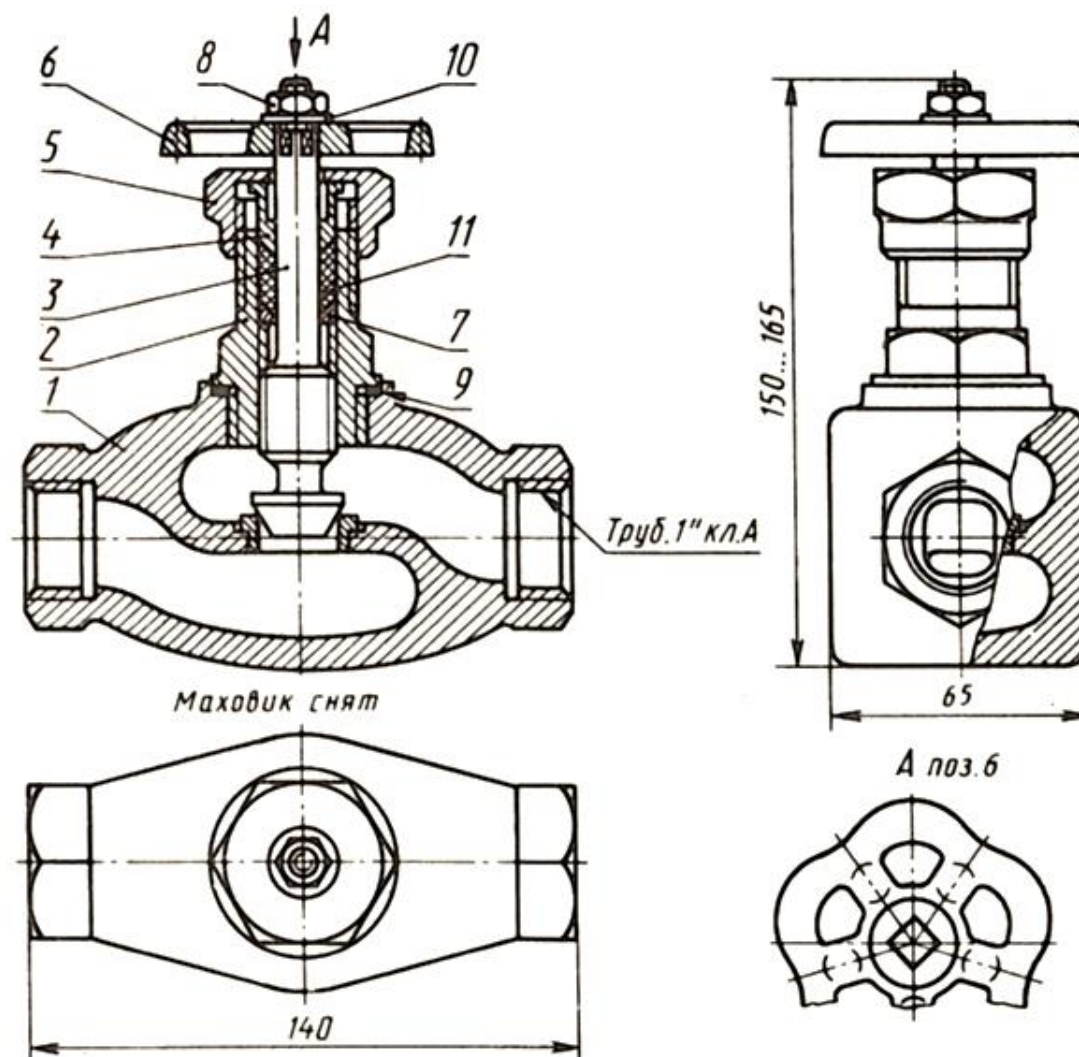


Кран угловой предназначен для включения от магистрали еще одного трубопровода, расположенного под прямым углом к магистрали.

Детали: 1 – корпус, 2 – штуцер, 3 – штуцер угловой, 4 – шток клапан, 5 – втулка, 6 – маховик, 8- гайка.

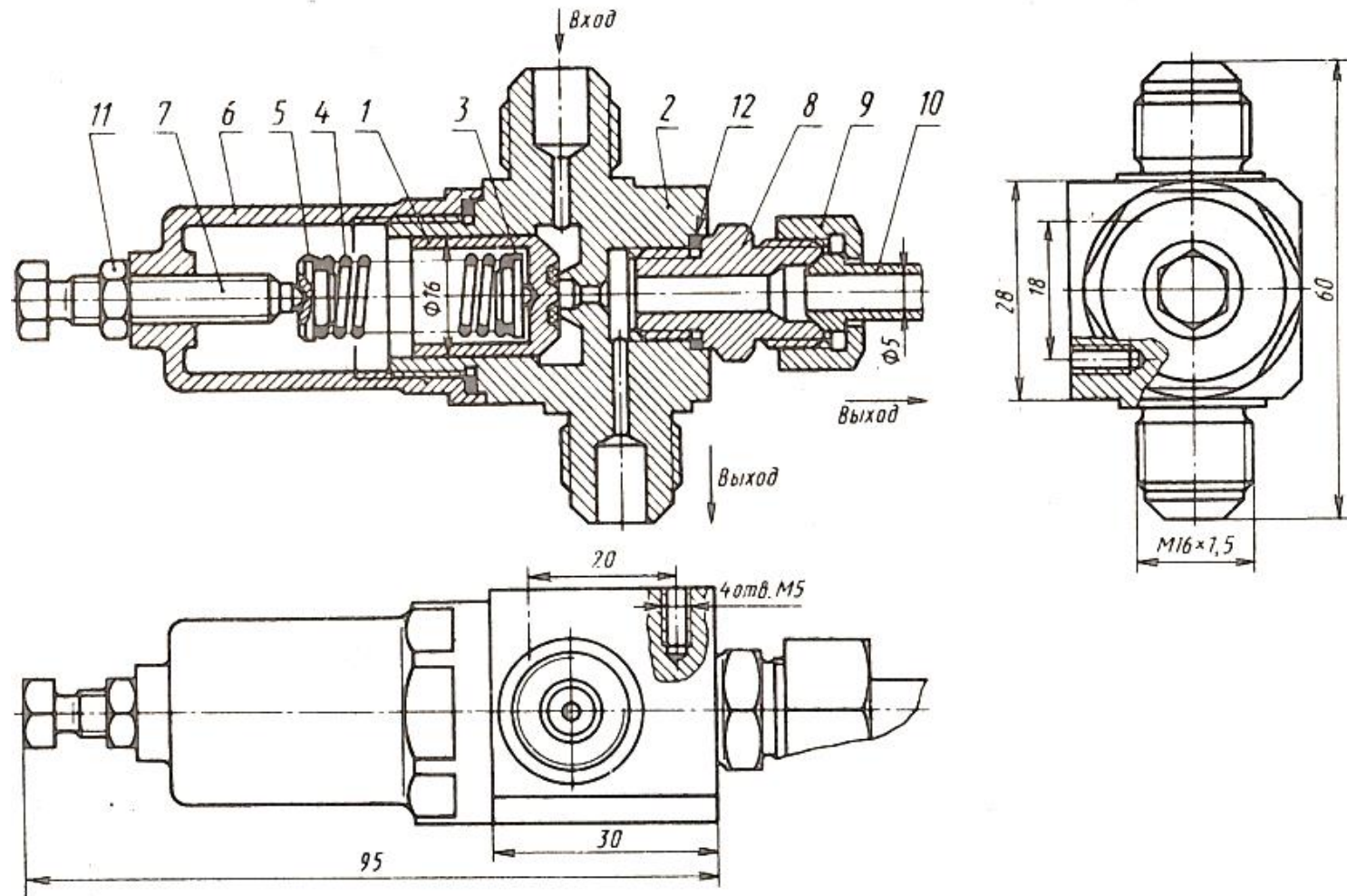
Стандартные изделия: 7 – винт М3х10 ГОСТ 17473-80, 9 – кольцо 012-016-25 ГОСТ 9833-73, 10 – прокладка П10х13х2, МН 3138-62 (3 шт.), 11 – шайба 3 ГОСТ 11371-78.

Рисунок 28 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7,8,9



Вентиль предназначен для регулирования пропускаемого количества жидкости или пара через трубопровод или его перекрытия.
Детали: 1 – корпус, 2 – штуцер, 3 – шток-клапан, 4 – втулка сальника, 5 – гайка нажимная, 6 – маховик, 7 – кольцо сальника.
Стандартные изделия: 8 – гайка М8 ГОСТ 5915-70, 9 – прокладка ПЗ5х45х3, МН 3138-62, 10 – шайба 8.01.059 ГОСТ 11371-78.
Материалы: 11- набивка ХБПД10 ГОСТ 5152-84.

Рисунок 29 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7, 8, 9

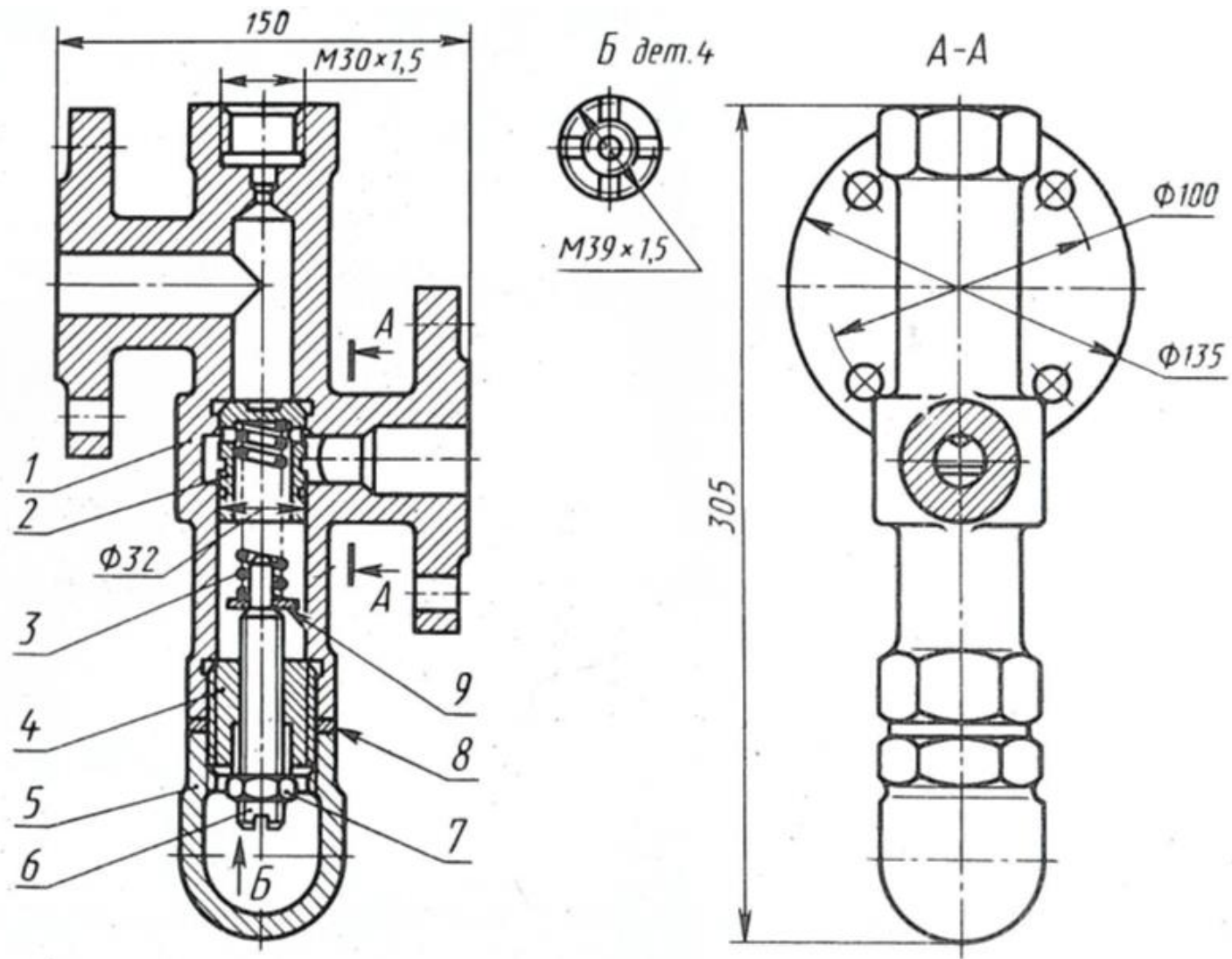


Редуктор предназначен для редуцирования воздуха высокого давления при входе до давления на выходе в 5-10 раз меньшего.

Детали: 1 – клапан, 2 – корпус, 3 – упор нижний, 4 – пружина, 5 – упор верхний, 6 – стакан, 7 – винт регулировочный, 8 – штуцер, 9 – гайка накидная, 10 – трубка.

Стандартные изделия: 11 – гайка М12 ГОСТ 5915-70, 12 – прокладка П35х45х3, МН 3138-62 (2 шт.).

Рисунок 30 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7, 8, 9

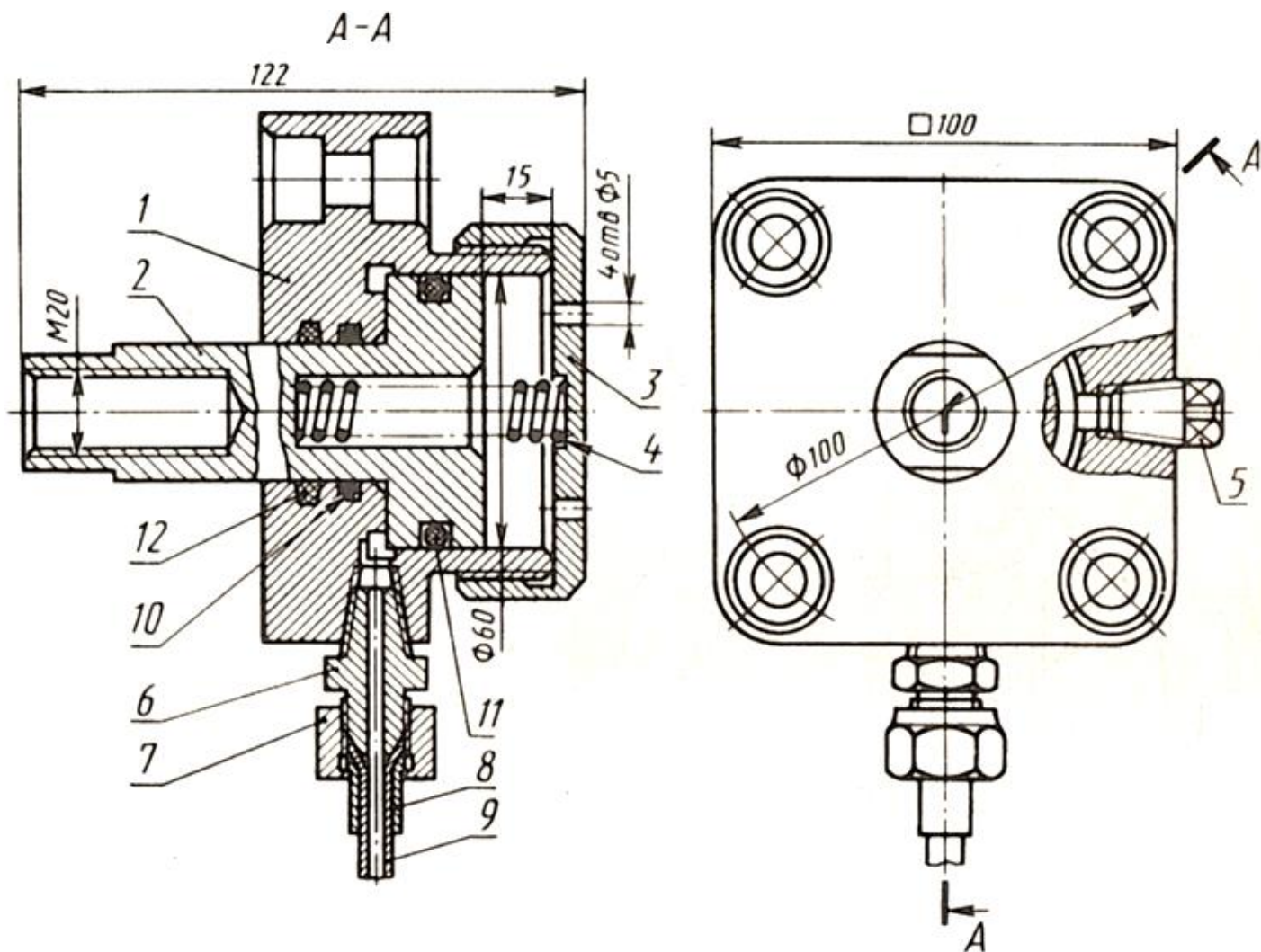


Клапан предохранительный предназначен для поддержания высокого давления в магистрали.

Детали: 1 – корпус, 2 – клапан, 3 – пружина, 4 – втулка, 5 – колпак, 6 – винт.

Стандартные изделия: 7 – гайка М16 ГОСТ 5915-70, 8 – прокладка П40х55х4, МН 3138-62, 9 – шайба 8 ГОСТ 11371-78.

Рисунок 31 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7, 8, 9

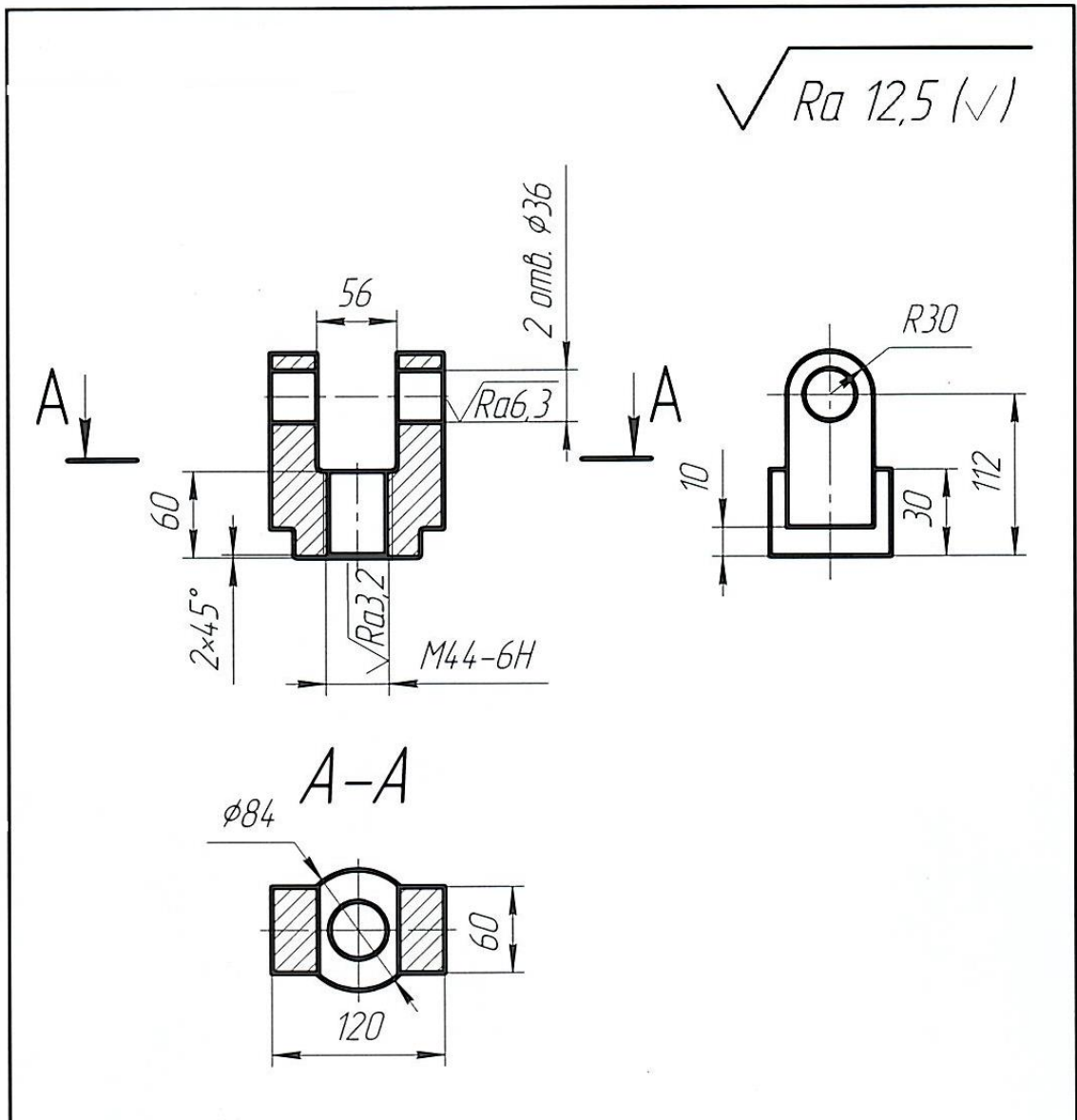


Цилиндр гидравлический предназначен для преобразования энергии, подводимой под давлением жидкости в механическую работу исполнительных органов станка и станочного приспособления.

Детали: 1 – корпус, 2 – поршень, 3 – гайка, 4 – пружина, 5 – пробка, 6 – штуцер, 7 – гайка нажимная, 8 – ниппель, 9 – трубка.

Стандартные изделия: 10 – кольцо 028-036-46 ГОСТ 9833-73, 11 – кольцо 050-060-58 ГОСТ 9833-73, 12 – кольцо СГ 40-30-5 ГОСТ 6418-81.

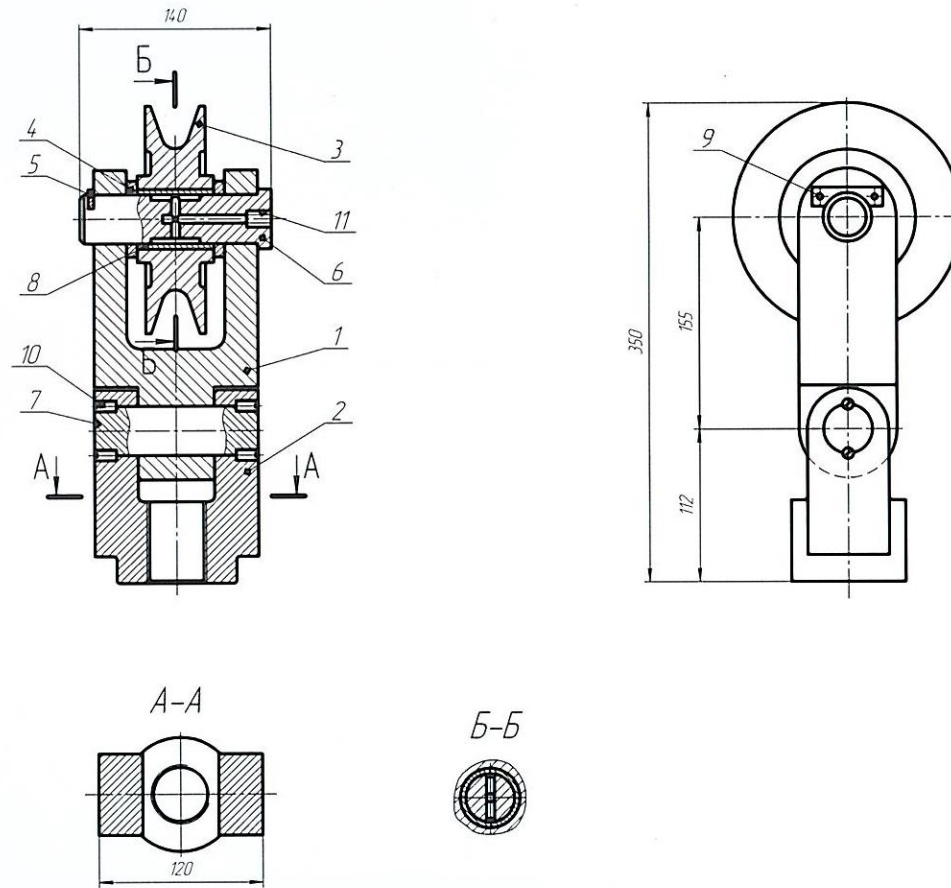
Рисунок 32 – Сборочный чертеж для выполнения листов 7, 8, 9



1. Неуказанные радиусы скруглений 2 мм.
2. Острые кромки притупить.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров: H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

				M4.01.09.09.00.02			
					Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Подвеска		
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.					Лист	Листов	1
Утв.					СЧ20 ГОСТ 14.12-85		МСХК зр. ТО-3119

Рисунок 33 – Образец выполнения листов 7 и 8 – Детализирование



				М4.0109.09.00.00.СБ			
Исполн.	Р. Давид	Левин	Лавин	Обойма		Лист	12
Провер.				Сборочный чертёж		Листов	1
Исполн.						МСХК эр. ТО-3119	

Рисунок 34 – Образец выполнения листа 9 – Сборочный чертёж

Лист 10 Спецификация к сборочному чертежу (формат А4)

Содержание задания. На листе формата А4 выполните спецификацию к сборочному чертежу. Размеры спецификации даны на рисунке 35.

Образец заполнения спецификации представлен на рисунке 36.

Порядок выполнения задания.

1. На формате А4 вычертить рамку и основную надпись.
2. Распределить все составные части изделия по разделам спецификации.
3. Заполнить графы спецификации.
4. Заполнить основную надпись.

Методические указания к выполнению листа 10 – Спецификация к сборочному чертежу.

Спецификация – это текстовый документ, определяющий состав изделия. Форму и порядок заполнения спецификации устанавливает *ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы*. Спецификацию составляют в табличной форме на отдельных листах формата А4.

Основную надпись для первого листа спецификации выполняют по форме 2 *ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи*, а для второго и последующих листов по форме 2а. Размеры спецификации и основной надписи приведены на рисунке 35.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе "Формат" указывают форматы документов, обозначения которых записаны в графе "Обозначение". В разделах "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы" эта графа не заполняется.
- в графе "Зона" указывают обозначение зоны. На учебных чертежах эта графа не заполняется.
- в графе "Поз." указывают порядковый номер составных частей, входящих в специфицируемое изделие. В разделах "Документация" и "Комплекты" эта графа не заполняется.
- в графе "Обозначение" записывается обозначение документа на изделие (сборочную единицу, деталь). В разделах "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы" эта графа не заполняется.
- графу "Наименование" заполняют по разделам: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие тех или иных разделов определяют составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка и подчеркивают сплошной тонкой линией. После каждого раздела оставляют несколько свободных строк для дополнительных записей;
 - а) в разделе "Документация" указывают наименование документа, например «Сборочный чертеж»;
 - б) в разделах "Комплекты", "Сборочные единицы", "Детали", "Комплексы" указывают наименование изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах этих изделий, например "Колесо зубчатое", "Палец";
 - в) в разделе "Стандартные изделия" указывают наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, например "Болт М12х70 ГОСТ 7805-70";
 - г) в разделе "Материалы" указывают обозначение материалов, установленных в стандартах и технических условия на эти материалы;
- в графе "Кол." указывают количество составных частей в одном специфицируемом изделии, в разделе «Документация» эту графу не заполняют, а в разделе "Материалы" указывают общее количество материалов на одно изделие с единицами измерения.
- в графе "Примечание" указывают дополнительные сведения для производства, а также для изделий, документов, материалов, внесенных в спецификацию.

Пример заполнения спецификации представлен на рисунке 36.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				<u>Документация</u>			
A2			M4.01.09.09.00.00. СБ	Сборочный чертеж			
				<u>Детали</u>			
A4	1		M4.01.09.09.00.01	Вилка	1		
A4	2		M4.01.09.09.00.02	Подвеска	1		
A4	3		M4.01.09.09.00.03	Блок	1		
A4	4		M4.01.09.09.00.04	Кольцо	2		
A4	5		M4.01.09.09.00.05	Планка	1		
A4	6		M4.01.09.09.00.06	Ось	1		
A4	7		M4.01.09.09.00.07	Ось	1		
A4	8		M4.01.09.09.00.08	Втулка	1		
				<u>Стандартные изделия</u>			
		9		Винт M4x16.58 ГОСТ 1491-72	2		
		10		Винт M8x16.58 ГОСТ 1477-64	4		
		11		Винт M12x14.58 ГОСТ 1477-64	1		
			M4.01.09.09.00.00.				
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.					Лист	Листов	
Пров.						1	
Т.контр.					МСХК зр.ТО-3119		
Н.контр.				Одойма			
Утв.							

Рисунок 36 – Образец выполнения листа 10 - Спецификация к сборочному чертежу

Литература

1. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение. – М.: Машиностроение, 2000.
2. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1976.
3. Боголюбов С.К. Задания по курсу черчения. – М.: Высшая школа, 1984.
4. Гусарова Е.А., Митина Т.В., Полежаев Ю.О., Тельной В.И. Строительное черчение. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
5. Короев Ю.И. Черчение для строителей. – М.: Высшая школа, 1987.
6. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики. – М.: ФОРУМ, 2008.
7. Куликов В.П., Кузин А.В., Демин В.М. Инженерная графика. – М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2007.
8. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика.- М.: Высшая школа, 2000.
9. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник задач по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2001.
10. Хаскин А.М. Черчение. - К.: Высшая школа, 1979.

КГБПОУ "Минусинский сельскохозяйственный колледж"

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине ОП.01.Инженерная графика

Выполнил студент гр. _____

Шифр _____

Проверил преподаватель
