

КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж»

Методические указания к выполнению контрольной работы  
по дисциплине ОП.15.Инженерная графика  
для студентов заочной формы обучения  
специальности **19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии**

Согласовано на заседании цикловой  
комиссии преподавателей  
специальностей 19.00.00 Промышленная  
экология и биотехнологии  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ О.О. Эйсер

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.15.Инженерная графика для студентов заочной формы обучения специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014г. № 373 и рабочей программой дисциплины ОП.15 .Инженерная графика специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии .  
Методические указания содержат задания контрольной работы, рекомендации по выполнению заданий, примеры выполнения заданий.

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

## Содержание

Введение	4
1. Тематический план и содержание дисциплины ОП.15 .Инженерная графика	5
2. Общие методические указания к выполнению контрольной работы	7
3. Критерии оценивания контрольной работы	10
4. Основные требования к выполнению чертежей контрольной работы	11
5. Задания контрольной работы и методические указания к выполнению	14
Литература	58

## Введение

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине ОП.15.Инженерная графика для студентов заочной формы обучения специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014г. № 373 и рабочей программой дисциплины ОП.15 .Инженерная графика специальности 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии. Содержание дисциплины ОП.15.Инженерная графика готовит к освоению общих, профессиональных и дополнительных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, к освоению которых готовит содержание дисциплины, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Осуществлять техническое обслуживание технического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией

## 1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.15.Инженерная графика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала		Объем часов										
<b>Раздел 1. Геометрическое черчение</b>			<b>14</b>										
Тема 1.1. Правила оформления чертежей.	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td>Цели и задачи дисциплины. Краткая характеристика основных разделов дисциплины. Значение инженерной графики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы, связь с другими дисциплинами.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Ознакомление с необходимыми учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями, применяемыми в работе.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Роль стандартизации в повышении качества продукции и развития научно-технического прогресса. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в системе государственной стандартизации. Требования государственных стандартов ЕСКД.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Основные правила выполнения чертежей. Форматы чертежей ГОСТ 2.301-68. Масштабы ГОСТ 2.302-68*. Основные надписи ГОСТ 2.104-68*.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Линии чертежа ГОСТ 2.303-68. Общие сведения о типах стандартных шрифтов, размерах шрифтов, конструкции букв и цифр. Основные правила выполнения надписей на чертежах ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.104-68*.</td> </tr> </table>		1	Цели и задачи дисциплины. Краткая характеристика основных разделов дисциплины. Значение инженерной графики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы, связь с другими дисциплинами.	2	Ознакомление с необходимыми учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями, применяемыми в работе.	3	Роль стандартизации в повышении качества продукции и развития научно-технического прогресса. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в системе государственной стандартизации. Требования государственных стандартов ЕСКД.	4	Основные правила выполнения чертежей. Форматы чертежей ГОСТ 2.301-68. Масштабы ГОСТ 2.302-68*. Основные надписи ГОСТ 2.104-68*.	5	Линии чертежа ГОСТ 2.303-68. Общие сведения о типах стандартных шрифтов, размерах шрифтов, конструкции букв и цифр. Основные правила выполнения надписей на чертежах ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.104-68*.	
1	Цели и задачи дисциплины. Краткая характеристика основных разделов дисциплины. Значение инженерной графики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы, связь с другими дисциплинами.												
2	Ознакомление с необходимыми учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями, применяемыми в работе.												
3	Роль стандартизации в повышении качества продукции и развития научно-технического прогресса. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в системе государственной стандартизации. Требования государственных стандартов ЕСКД.												
4	Основные правила выполнения чертежей. Форматы чертежей ГОСТ 2.301-68. Масштабы ГОСТ 2.302-68*. Основные надписи ГОСТ 2.104-68*.												
5	Линии чертежа ГОСТ 2.303-68. Общие сведения о типах стандартных шрифтов, размерах шрифтов, конструкции букв и цифр. Основные правила выполнения надписей на чертежах ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.104-68*.												
Тема 1.2. Правила нанесения размеров.	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td>Основные правила нанесения размеров, установленные стандартом для всех отраслей промышленности на чертежах и других технических документах, способы их нанесения. Линии, стрелки, знаки и их расположение на чертеже ГОСТ 2.307-68.</td> </tr> </table>		1	Основные правила нанесения размеров, установленные стандартом для всех отраслей промышленности на чертежах и других технических документах, способы их нанесения. Линии, стрелки, знаки и их расположение на чертеже ГОСТ 2.307-68.									
1	Основные правила нанесения размеров, установленные стандартом для всех отраслей промышленности на чертежах и других технических документах, способы их нанесения. Линии, стрелки, знаки и их расположение на чертеже ГОСТ 2.307-68.												
Тема 1.3. Геометрические построения.	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td>Деление окружности на равные части, построение правильных вписанных многоугольников. Уклон и конусность на деталях, правила их построения и обозначения.</td> </tr> </table>		1	Деление окружности на равные части, построение правильных вписанных многоугольников. Уклон и конусность на деталях, правила их построения и обозначения.									
1	Деление окружности на равные части, построение правильных вписанных многоугольников. Уклон и конусность на деталях, правила их построения и обозначения.												
<b>Раздел 2. Проекционное черчение</b>			<b>16</b>										
Тема 2.1. Метод проекций. Поверхности и тела.	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td>Способы графического представления объектов, пространственных образов. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Эпюр Монжа. Проецирование точки, прямой, плоскости. Комплексный чертеж и обозначение осей, плоскостей, проекций.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Определение геометрического тела и поверхности. Элементы геометрических тел: вершины, ребра, грани, оси и</td> </tr> </table>		1	Способы графического представления объектов, пространственных образов. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Эпюр Монжа. Проецирование точки, прямой, плоскости. Комплексный чертеж и обозначение осей, плоскостей, проекций.	2	Определение геометрического тела и поверхности. Элементы геометрических тел: вершины, ребра, грани, оси и							
1	Способы графического представления объектов, пространственных образов. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Эпюр Монжа. Проецирование точки, прямой, плоскости. Комплексный чертеж и обозначение осей, плоскостей, проекций.												
2	Определение геометрического тела и поверхности. Элементы геометрических тел: вершины, ребра, грани, оси и												

		образующие. Проецирование геометрических тел с анализом проекций элементов геометрических тел. Определение видимости.	
Тема 2.2. АксонOMETрические проекции.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Общие понятия об аксонOMETрических проекциях. ИзOMETрическая проекция, расположение осей, способы построения. Изображение плоских фигур, в прямоугольной изOMETрии.	
	2	Комплексный чертЕж группы геометрических тел	
	3	ИзOMETрическая проекция группы геометрических тел	
Тема 2.3. Проекции моделей.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Построение комплексного чертЕжа модели по аксонOMETрии.	
	2	Построение третьей проекции модели по двум заданным.	
	3	Построение аксонOMETрической проекции модели	
<b>Раздел 3. Машиностроительное черчение</b>			<b>18</b>
Тема 3.1. Способы графического представления объектов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Виды и комплектность конструкторских документов. ЧертЕж как документ ЕСКД. Виды, простые разрезы, расположение разрезов	
	2	Виды, разрезы, их определение, применение, расположение на чертЕже, обозначение, особенности графического оформления. Выполнение чертЕжей моделей, содержащих разрезы	
	3	Сечения, выносные элементы, их определение, применение, расположение на чертЕже, обозначение, особенности графического оформления.	
Тема 3.2. Винтовые поверхности и изделия с резьбой.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Основные сведения о резьбе и ее образовании. Основные типы резьбы. Обозначение резьбы. Условное изображение резьбы.	
Тема 3.3. Разъемные и неразъемные соединения деталей.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	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.	
	2	Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертЕжей. Сборочные чертЕжи неразъемных соединений. Соединения сварные. Изображение сварных швов. Условное обозначение сварных соединений.	
	3	Изображения различных способов соединения зубчатых колес с валом на сборочном чертЕже.	
Тема 3.4. ЧертЕж общего вида. Сборочный чертЕж.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	ЧертЕж общего вида сборочной единицы, назначение, содержание ГОСТ 2.119-73. Сборочный чертЕж, назначение,	

		содержание, последовательность выполнения. Штриховка на разрезах и сечениях деталей, входящих в состав сборочной единицы. Изображение уплотнительных устройств. Нанесение размеров, номеров позиций и обозначений ГОСТ 2.109-73. Спецификация, правила чтения и составления.	
	2	Правила чтения конструкторской документации. Порядок чтения сборочных чертежей. Деталирование. Порядок деталирования.	
<b>Раздел 4. Методы и приемы выполнения чертежей и схем по специальности</b>			<b>8</b>
Тема 4.1. Общие сведения о схемах.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Определение схемы, виды, типы и использование. Общие сведения о схемах ГОСТ 2.701-84. Способы графического представления технологического оборудования и схем.	
	2	Условные изображения элементов технологических схем. Правила выполнения схем.	
Тема 4.2. Элементы строительного черчения.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Основные правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.	
	2	Правила изображения технологического оборудования на строительных чертежах. Спецификация оборудования.	
<b>Раздел 5. Машинная графика</b>			<b>6</b>
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Понятие о машинной графике. Общие сведения о системе КОМПАС-3Д. Особенности работы и преимущества программы. Вычерчивание графических примитивов	
	2	Выполнение графического изображения технологического оборудования и технологической схемы в машинной графике	
	3	Выполнение производственного помещения с расстановкой оборудования в машинной графике. Выполнение спецификации в машинной графике.	
<b>Всего:</b>			<b>62</b>

## 2. Общие методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольную работу по дисциплине ОП.15.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 восьми чертежей и выполняется по вариантам. Вариант определяется по последней цифре 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 (формат А4);

лист 2 - Сопряжения (формат А4);

лист 3 - Геометрические тела (формат А3);

лист 4 - Чертеж модели (формат А3);

лист 5 - Разрез (формат А3).

лист 6 - Резьбовое соединение (формат А4);

лист 7 - Детализование (формат А3 или А4);

лист 8 - Аппаратурно-технологическая схема (формат А3).

лист 9 - План цеха с расстановкой оборудования (формат А3).



*КГБ ПОУ "Минусинский сельскохозяйственный колледж"*

# *КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА*

*по предмету ОП.15 Инженерная графика*

*Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_*

*Шифр \_\_\_\_\_*

*Проверил преподаватель \_\_\_\_\_*

*20\_\_*

### 3. Критерии оценивания контрольной работы.

Оценка контрольной работы производится по 100-бальной системе

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

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

<b>Показатели снижения количества баллов при проверке контрольной работы</b>	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. 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 (лист 8 и 9).

В графе 4 указывают наименование учебного заведения «МСХК» и номер группы используя строчный шрифт, размер 5. Например МСХК гр. ТК – 3118.

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  $75^{\circ}$  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  $75^{\circ}$

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
- э	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 (формат А4)

#### Содержание задания.

На листе формата А4 выполните чертеж, в соответствии с рисунком 5, соблюдая *ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии*.

Размеры элементов чертежа, обозначенные буквами необходимо выбирать в таблице 3 в соответствии с номером варианта.

Размерные линии и размерные числа на чертеж не наносить.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 6.

#### Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 1.1. Правила оформления чертежей
2. Изучить методические указания к выполнению листа 1 -Линии.
3. Тонкими линиями выполнить разметку элементов чертежа.
4. Выполнить начертание линий и контуров фигур в соответствии с заданием.
5. Выполнить штриховку.
6. Проверить правильность выполнения чертежа.
7. Выполнить обводку чертежа.
8. Заполнить основную надпись.

#### Методические указания к выполнению листа 1 - Линии.

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.

Таблица 3

Вариант	А	В	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	n	С	Уклон	Конусность
0	70	20	30	6	10	4	15	1:2	1:10
1	60	30	24	10	14	3	16	1:4	1:5
2	65	25	20	8	10	3	20	1:5	1:12
3	75	15	40	6	8	4	15	1:10	1:8
4	80	10	50	10	6	2	18	1:3	1:12
5	70	20	36	8	14	3	20	1:6	1:15
6	60	30	18	16	6	2	22	1:12	1:8
7	65	25	28	10	6	2	15	1:8	1:12
8	75	15	30	8	8	4	14	1:5	1:10
9	80	10	42	6	4	1	17	1:2	1:8

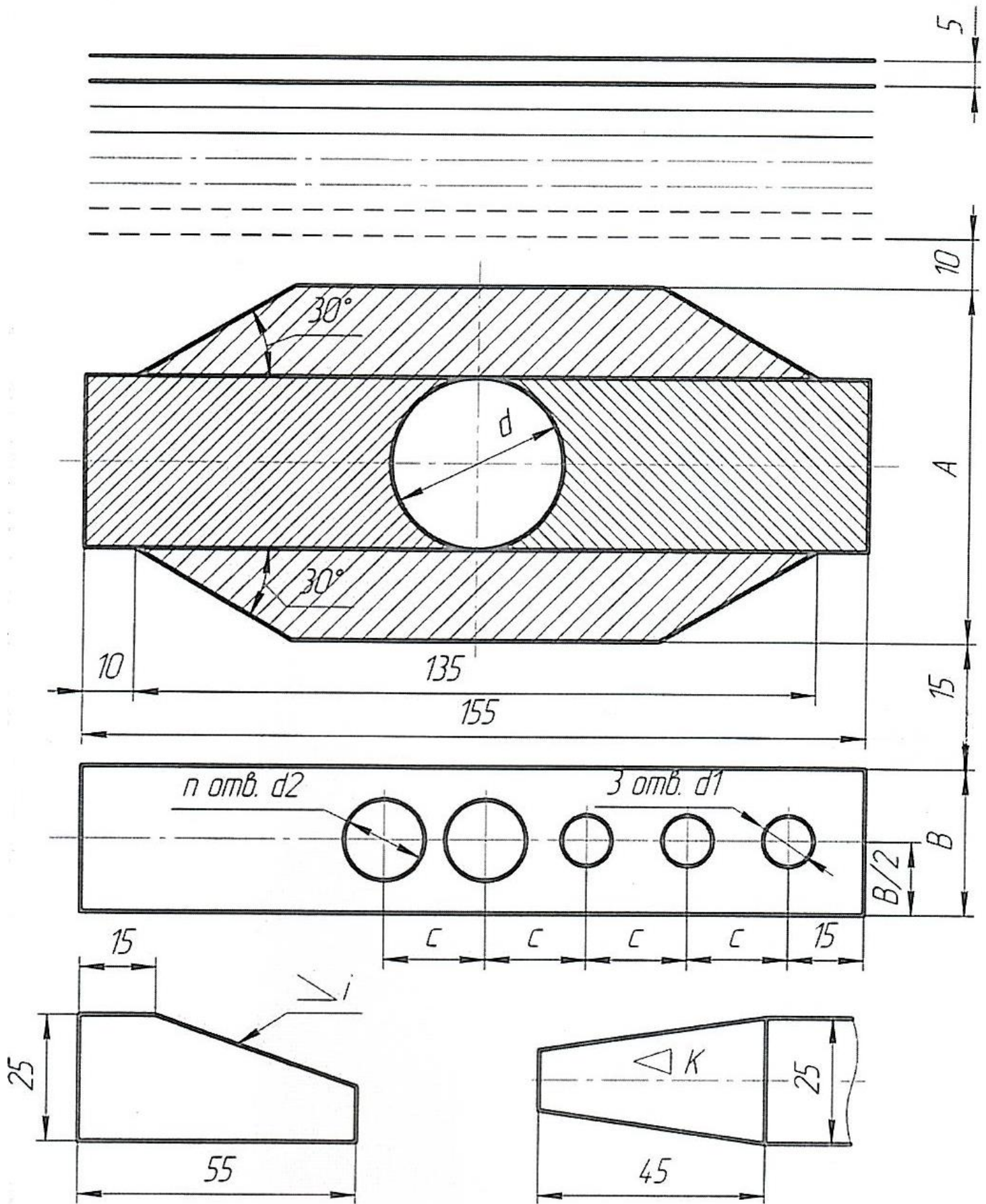


Рисунок 5 - Задание к листу 1

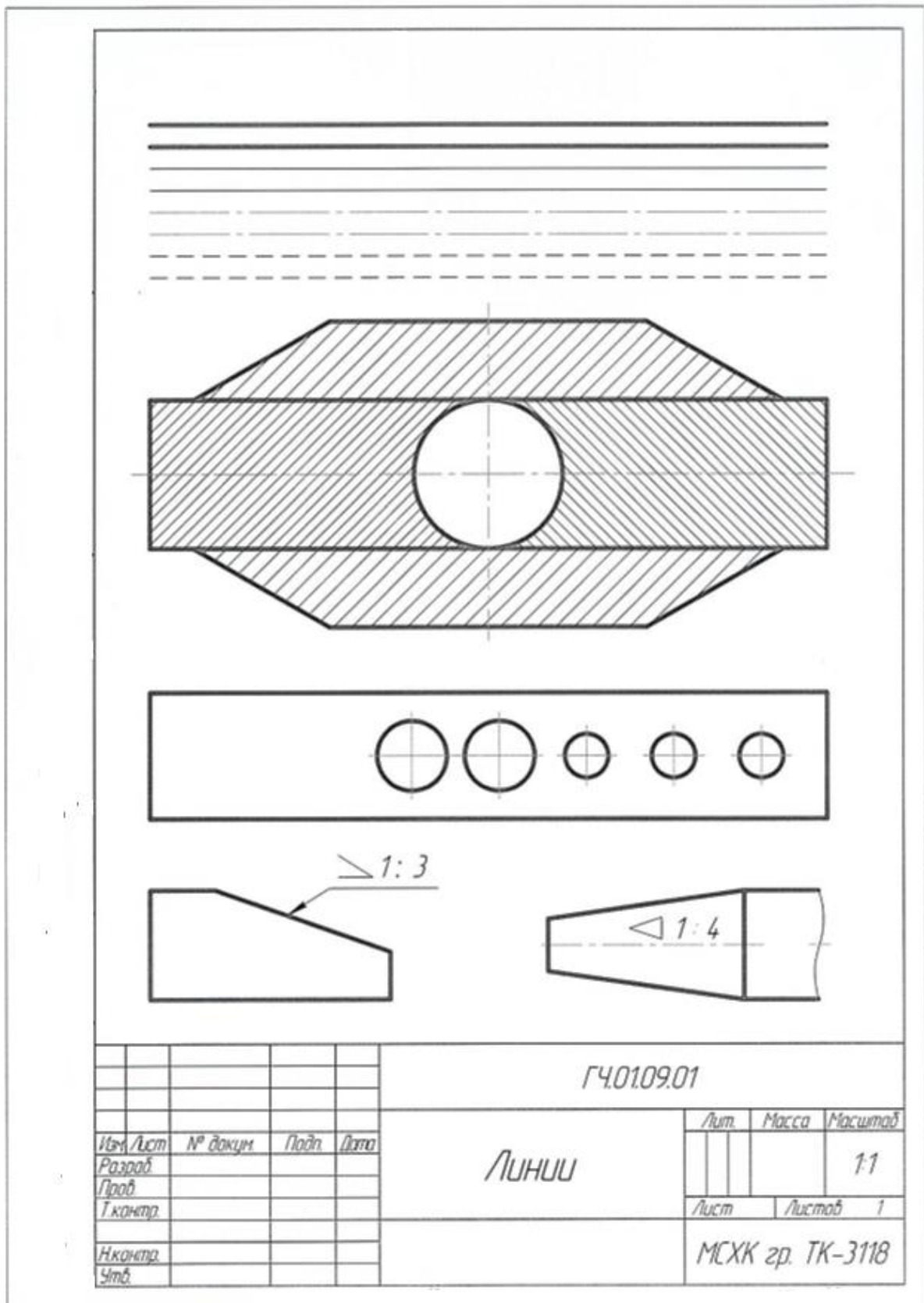


Рисунок 6 - Образец выполнения листа 1



## Лист 2 – Сопряжения (формат А4)

### Содержание задания.

На листе формата А4 выполните чертеж контура детали, применив правила построения сопряжений. Нанесите размеры в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*.

Варианты заданий даны на рисунке 12.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 13.

### Порядок выполнения задания.

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

### Методические указания к выполнению листа 2 - Сопряжения.

Контур детали для вычерчивания выбирается по рисунку 12 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 9а. 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 9б. Пересечение дуг на окружности образует точки, которые последовательно соединяются хордами. В результате образуется вписанный в окружность шестиугольник. Для разделения окружности на 12 частей делают такое же построение, но только на двух взаимно перпендикулярных диаметрах.

#### Деление на 5 равных частей

Из крайней точки пересечения горизонтального диаметра проводят дугу радиуса  $R$ , в соответствии с рисунком 9в. Соединяют две точки, образовавшиеся при пересечении этой дуги с окружностью прямой линией, она пересечет горизонтальный диаметр в точке А. Из точки А проводят дугу радиусом  $r$ , равным расстоянию АВ. Эта дуга пересечет вторую половину горизонтального диаметра в точке С. Отрезок, равный расстоянию от точки С до точки В, будет соответствовать стороне вписанного в окружность искомого пятиугольника. Из верхней точки пересечения окружности с вертикальным диаметром провести дугу радиусом СВ - 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.

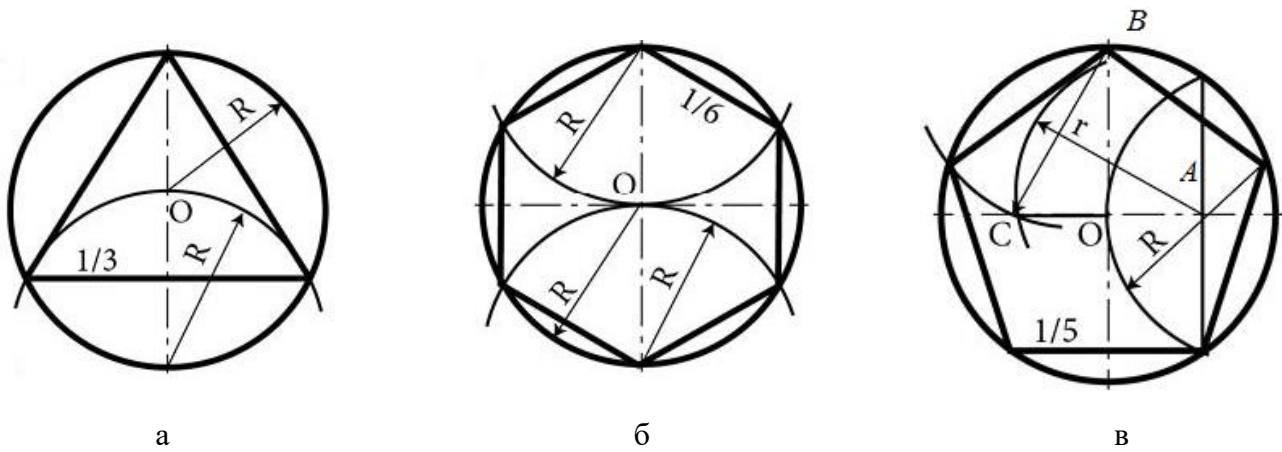


Рисунок 9 – Деление окружности на равные части

### Правила построения сопряжений окружностей

Построение **внешнего сопряжения** окружностей представленного на рисунке 10 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 построение **внутреннего сопряжения** окружностей, представленного на рисунке 11 выполняют те же построения, но дуги проводят радиусами  $R - R_1$  и  $R - R_2$ .

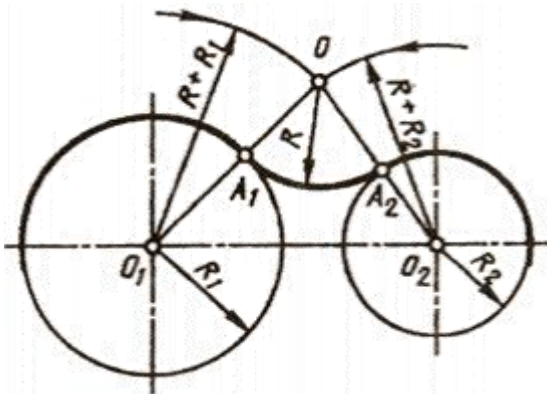


Рисунок 10 – Внешнее сопряжение

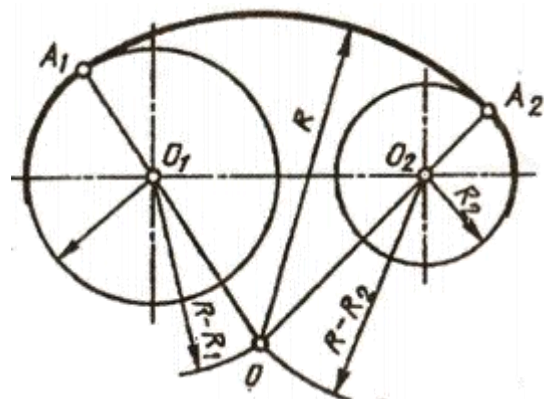
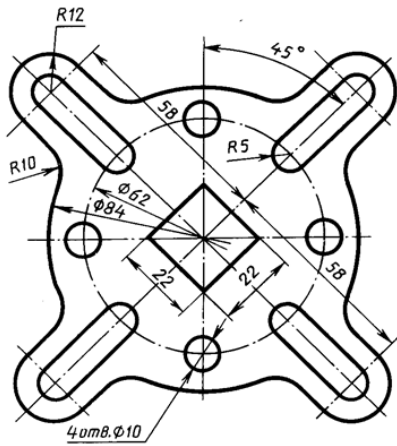


Рисунок 11 – Внутреннее сопряжение

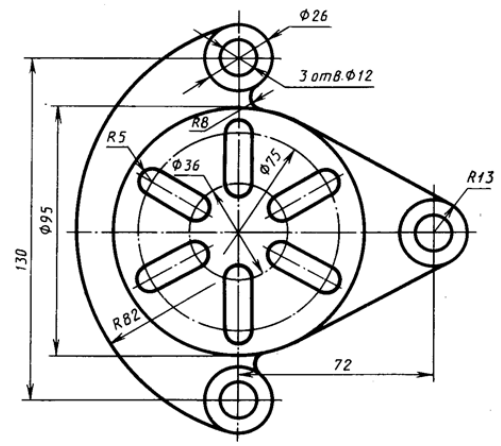
При вычерчивании контура детали необходимо сохранить линии геометрических построений центров сопряжения, точек сопряжения и линии деления окружности на равные части. На чертеж необходимо нанести размеры.

Образец выполнения задания дан на рис. 13.

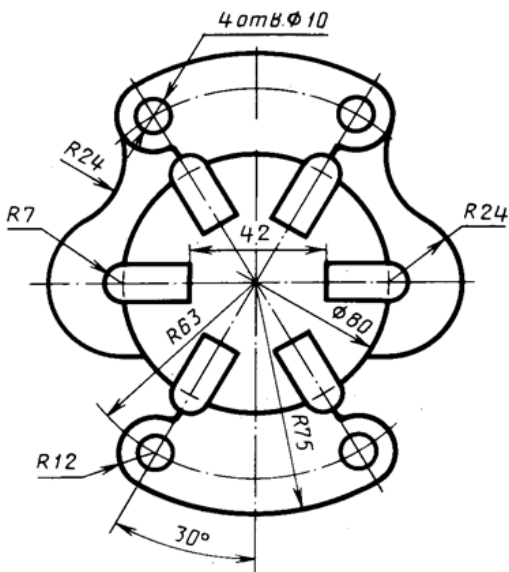
Вариант 0



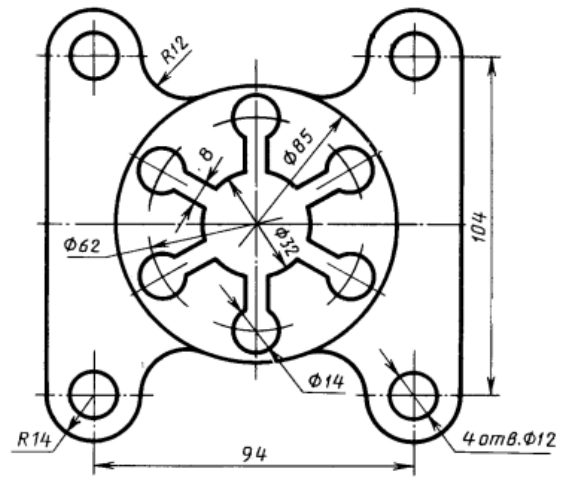
Вариант 1



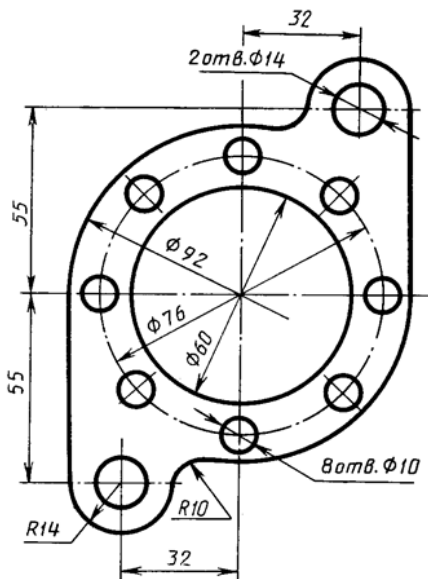
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



Вариант 5

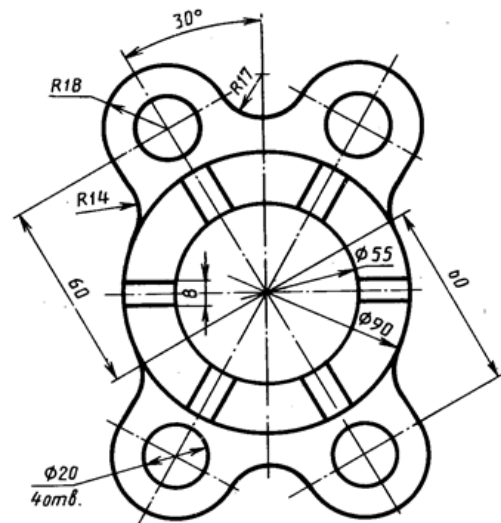
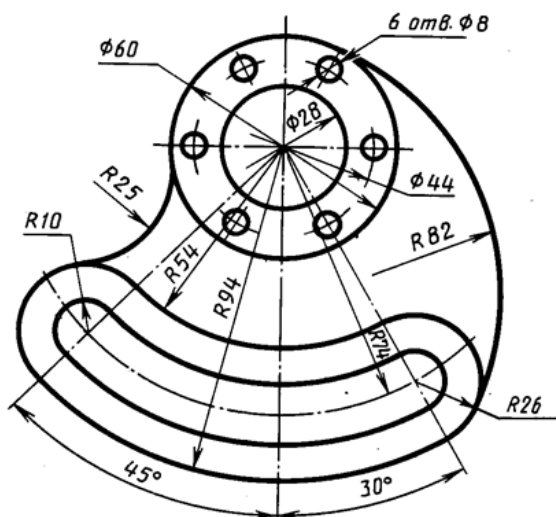
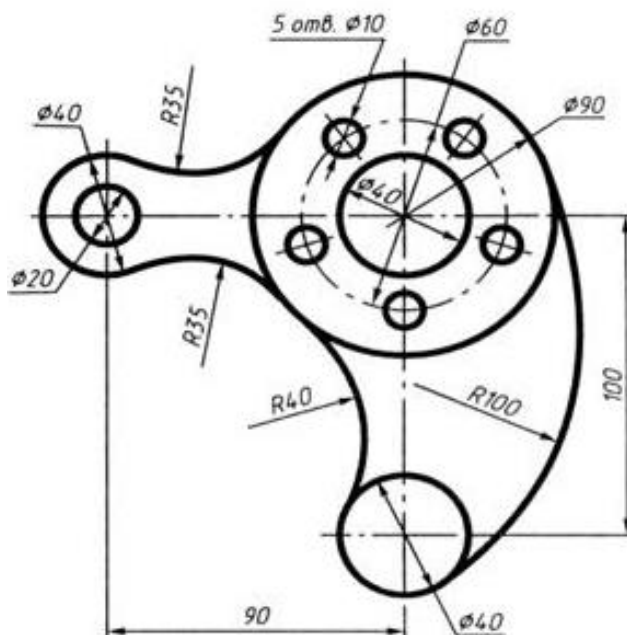


Рисунок 12а - Варианты заданий к листу 2 –Сопряжения

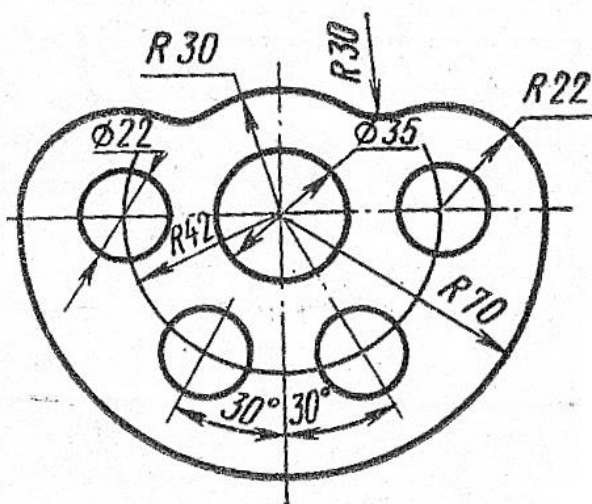
Вариант 6



Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9

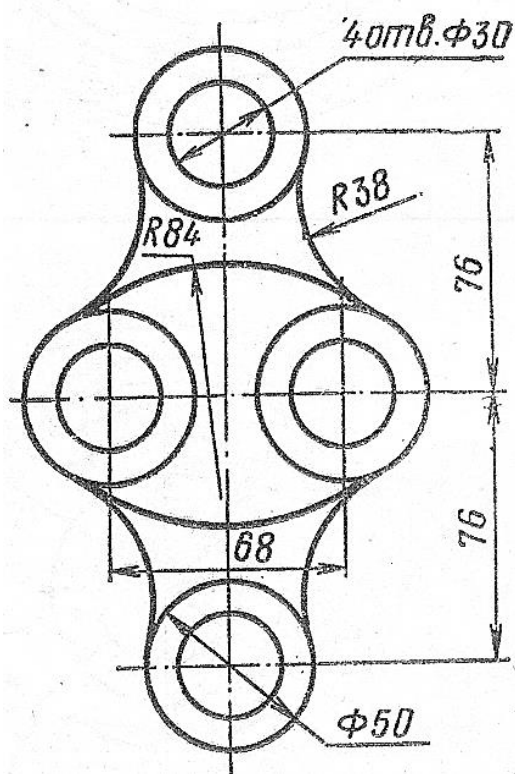
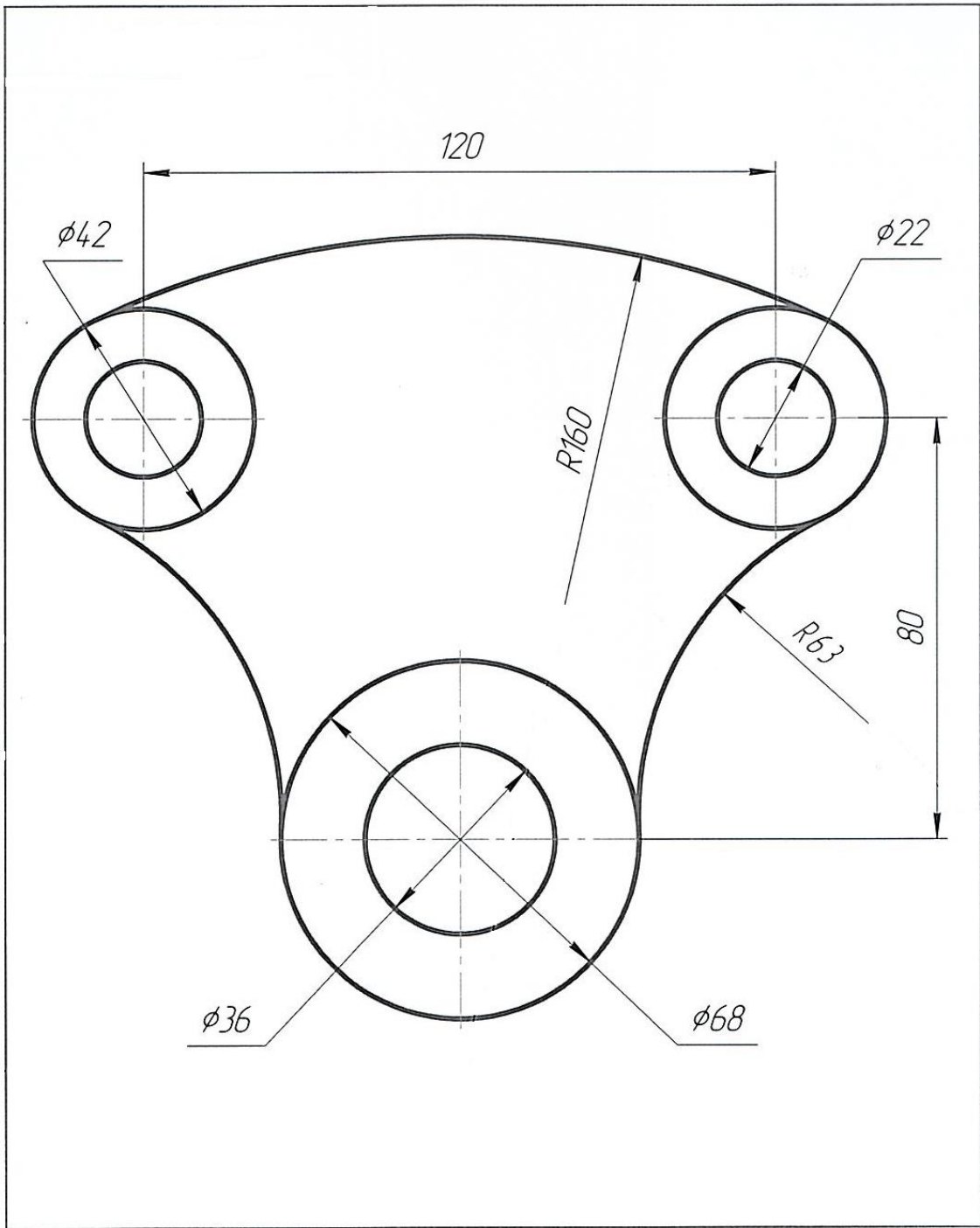


Рисунок 126 - Варианты заданий к листу 2 – Сопряжения



					MЧ.01.09.02				
					Сопряжения		Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					1:1
Разраб.							Лист	Листов	1
Проб.							МСХК зр. ТК-3118		
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Рисунок 13 - Образец выполнения листа 2 – Сопряжения

### Лист 3 – 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 по рисунку 16 в зависимости от варианта.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 17.

#### 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 3 – 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.
11. Выполнить обводку чертежа и заполнить основную надпись.

#### Методические указания к выполнению листа 3 – 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  $45^\circ$ . 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  $120^\circ$ , в соответствии с рисунком 14.

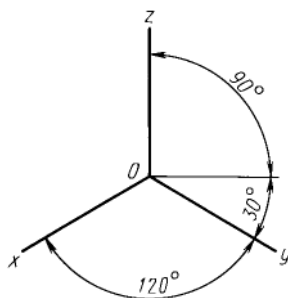


Рисунок 14

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 15. 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  $Oz$ .

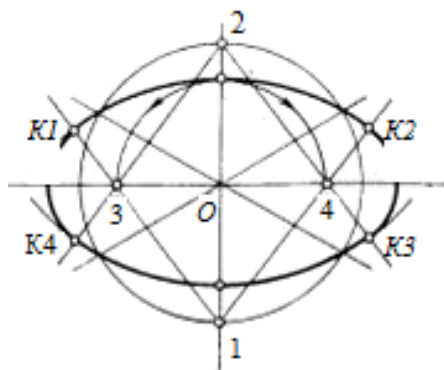


Рисунок 15

### 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  $\pi d$  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 17.



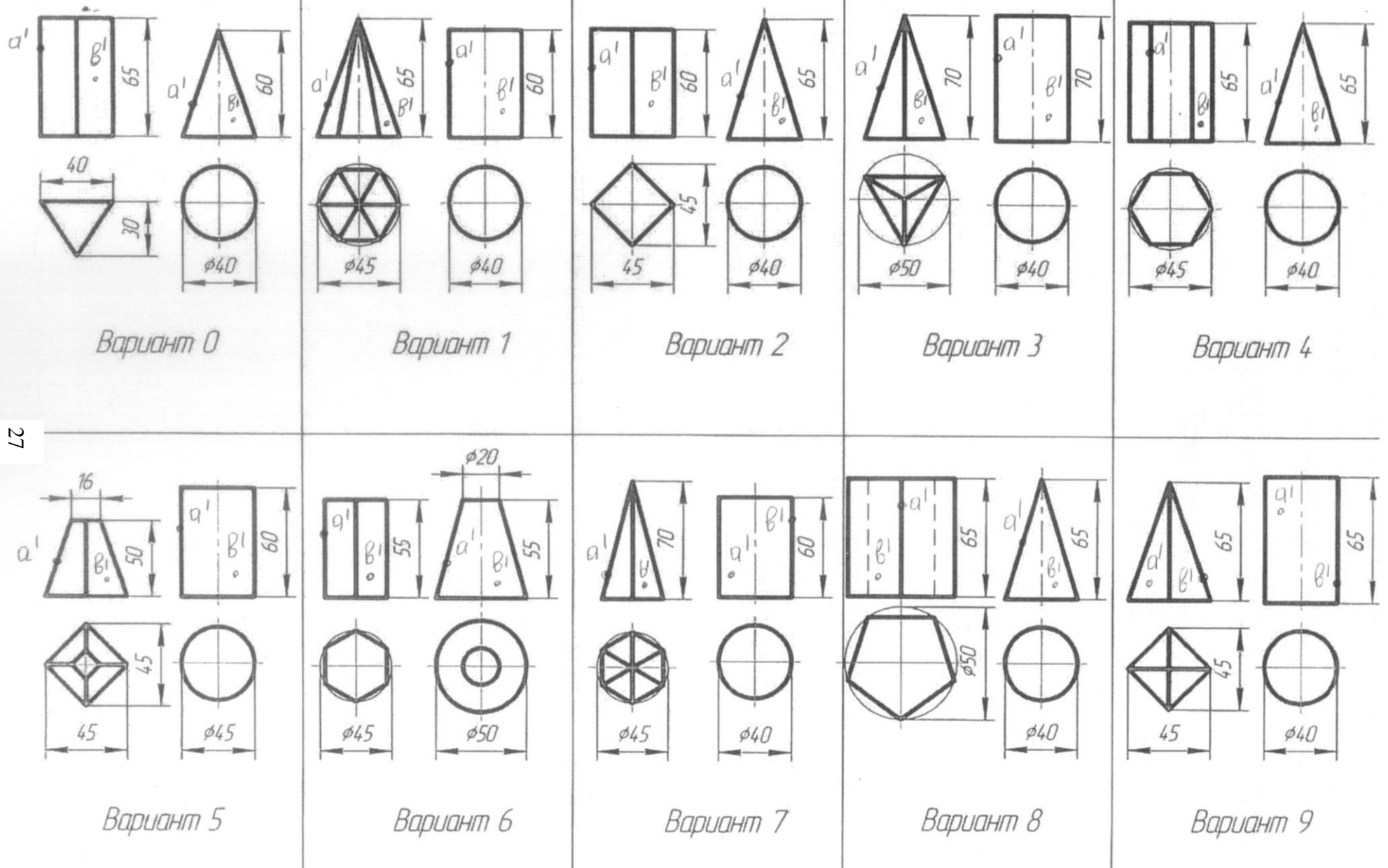


Рисунок 16 - Варианты заданий к листу 3 – Геометрические тела

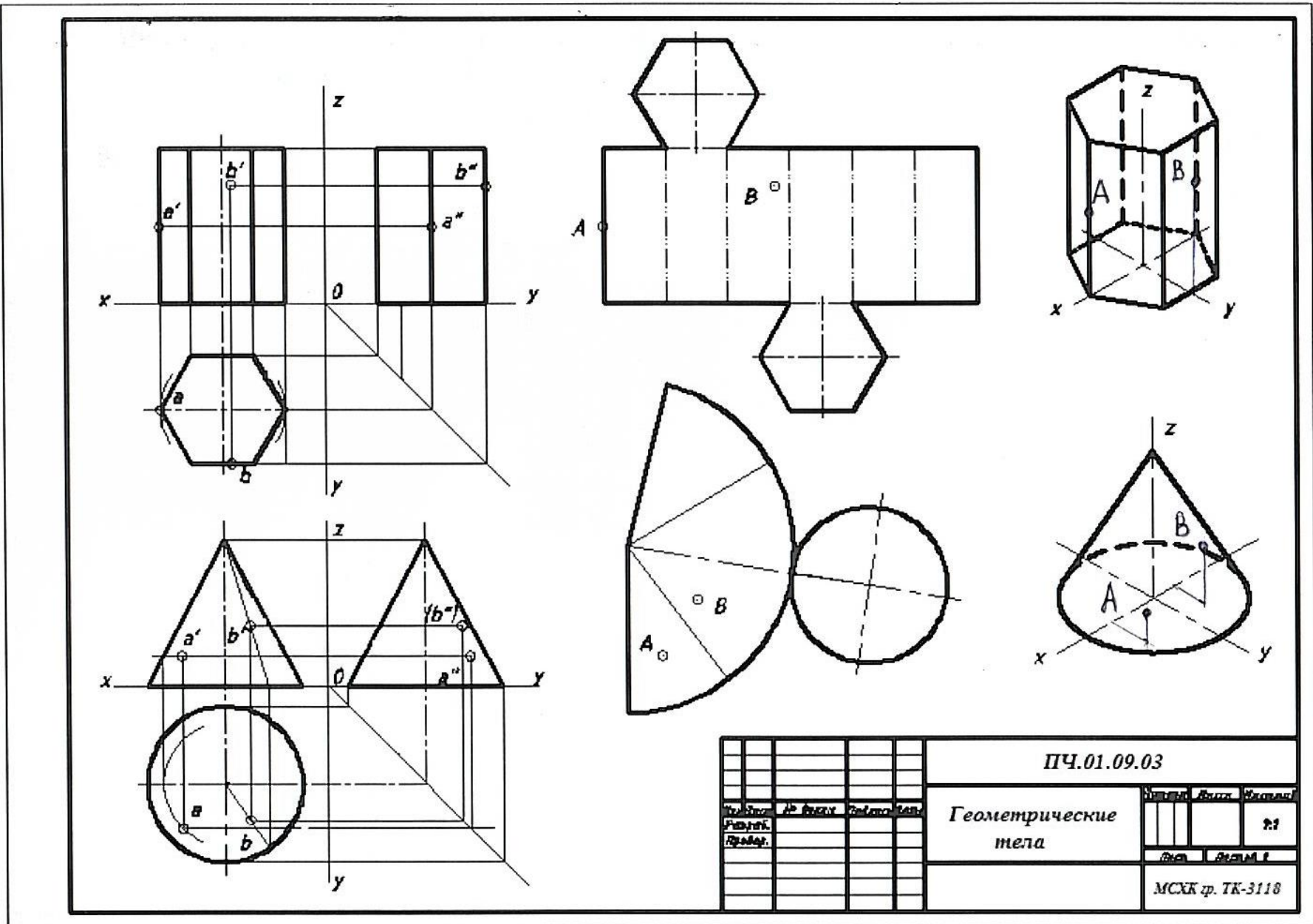


Рисунок 17 - Образец выполнения листа 3 – Геометрические тела

				ПЧ.01.09.03		
				Геометрические тела		№?
				МСХК г.п. ТК-3118		

## Лист 4 – Чертеж модели (формат А3)

**Содержание задания.** На листе формата А3 тел выполните: комплексные чертежи модели, в трех проекциях и изометрическую проекцию модели.

Наглядное изображение модели выберите по рисункам 18а и 18б в зависимости от номера варианта.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 19.

### **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 4 – Чертеж модели.
3. Изучить наглядное изображение модели, проанализировать, из каких элементарных форм она состоит.
4. Определить, в каком положении ее целесообразно изобразить на чертеже. Фронтальная проекция должна давать наиболее полное представление о модели.
5. Произвести компоновку листа с учетом расположения на нем трех проекций модели и изометрической проекции.
6. Провести оси проекций.
7. Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции модели.
8. Построить изометрическую проекцию модели.
9. Проверить правильность выполнения чертежа.
10. Выполнить обводку.
11. Заполнить основную надпись.

### **Методические указания к выполнению листа 4 – Чертеж модели**

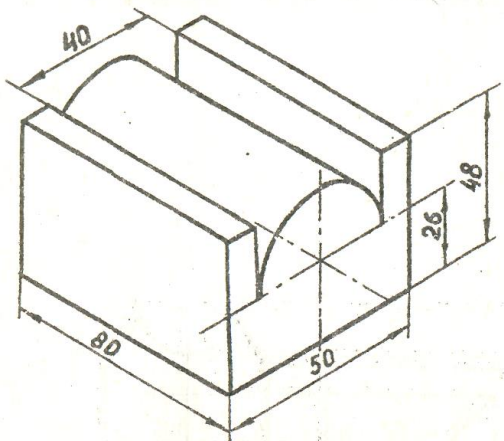
Для построения комплексного чертежа модели анализируют ее наглядное изображение, определяя, из каких элементарных форм состоит модель.

Выбирают положение, в котором модель целесообразно изобразить на чертеже, учитывая то, что фронтальная проекция должна давать наиболее полное представление о модели.

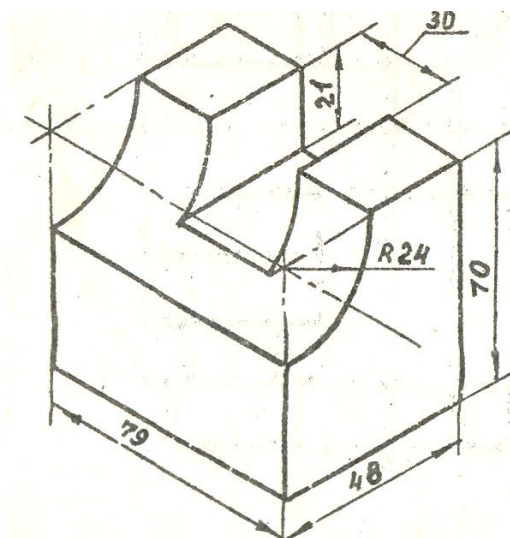
На комплексный чертеж наносят контуры модели в виде прямоугольников, затем последовательно на всех трех проекциях вычерчивают уступы, полости, отверстия.

Выполнение изометрической проекции начинают с нанесения обобщенной формы модели в соответствии с комплексным чертежом, затем вычерчивают отдельные элементы модели.

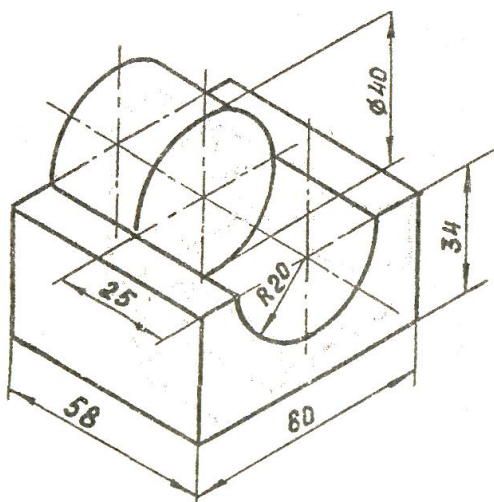
Вариант 0



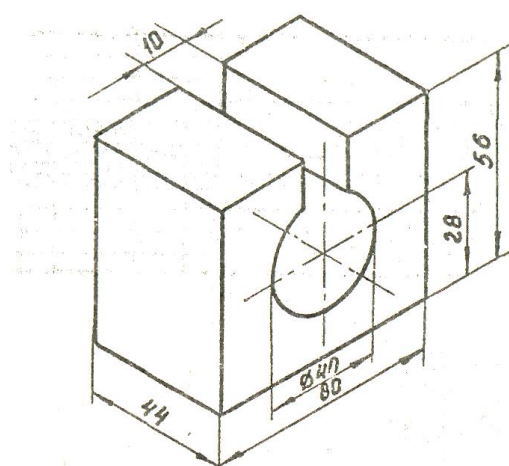
Вариант 1



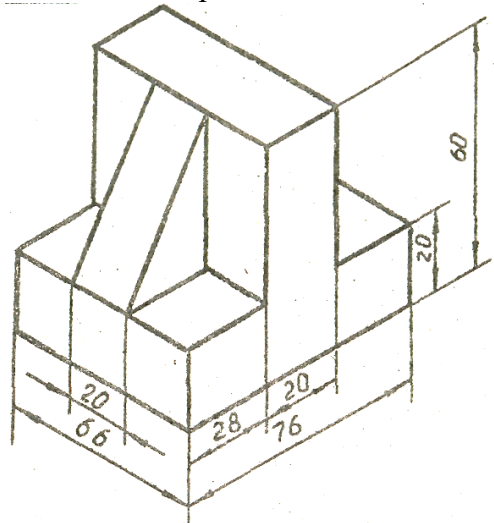
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



Вариант 5

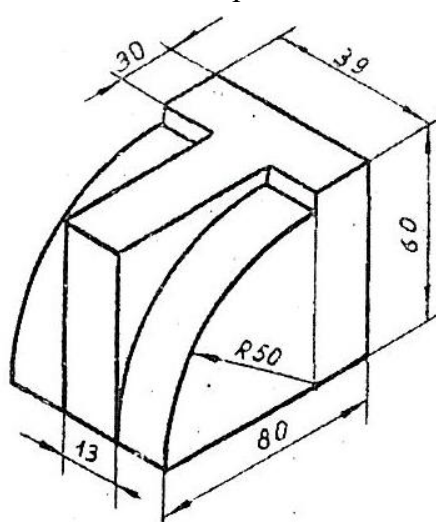
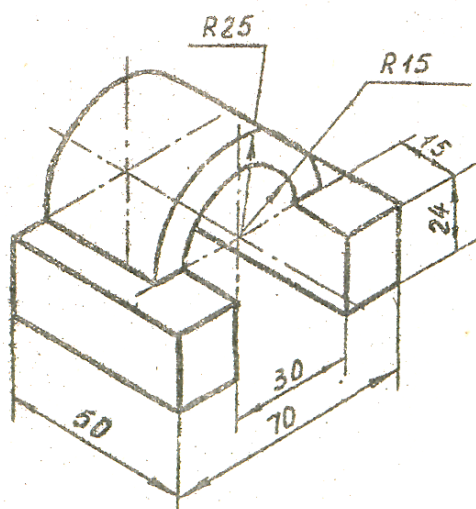
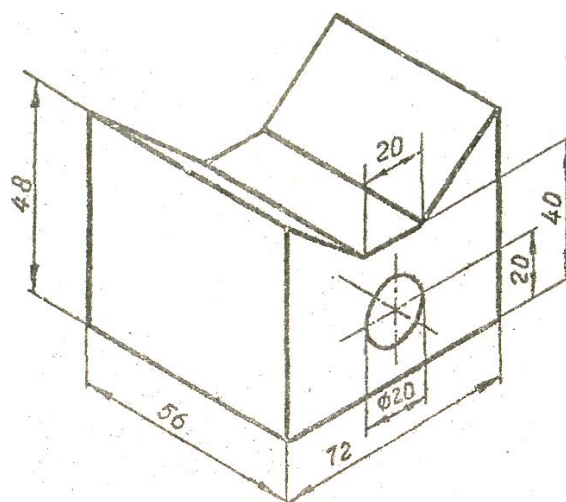


Рисунок 18а - Варианты заданий к листу 4 – Чертеж модели

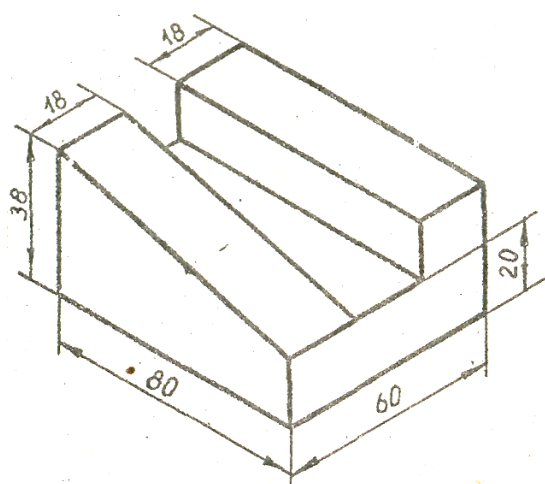
Вариант 6



Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9

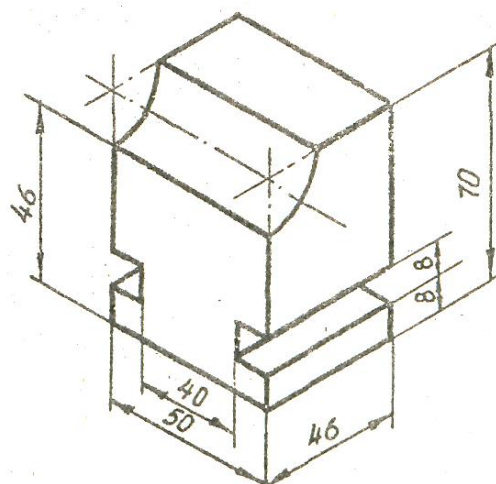


Рисунок 186 - Варианты заданий к листу 4 – Чертеж модели

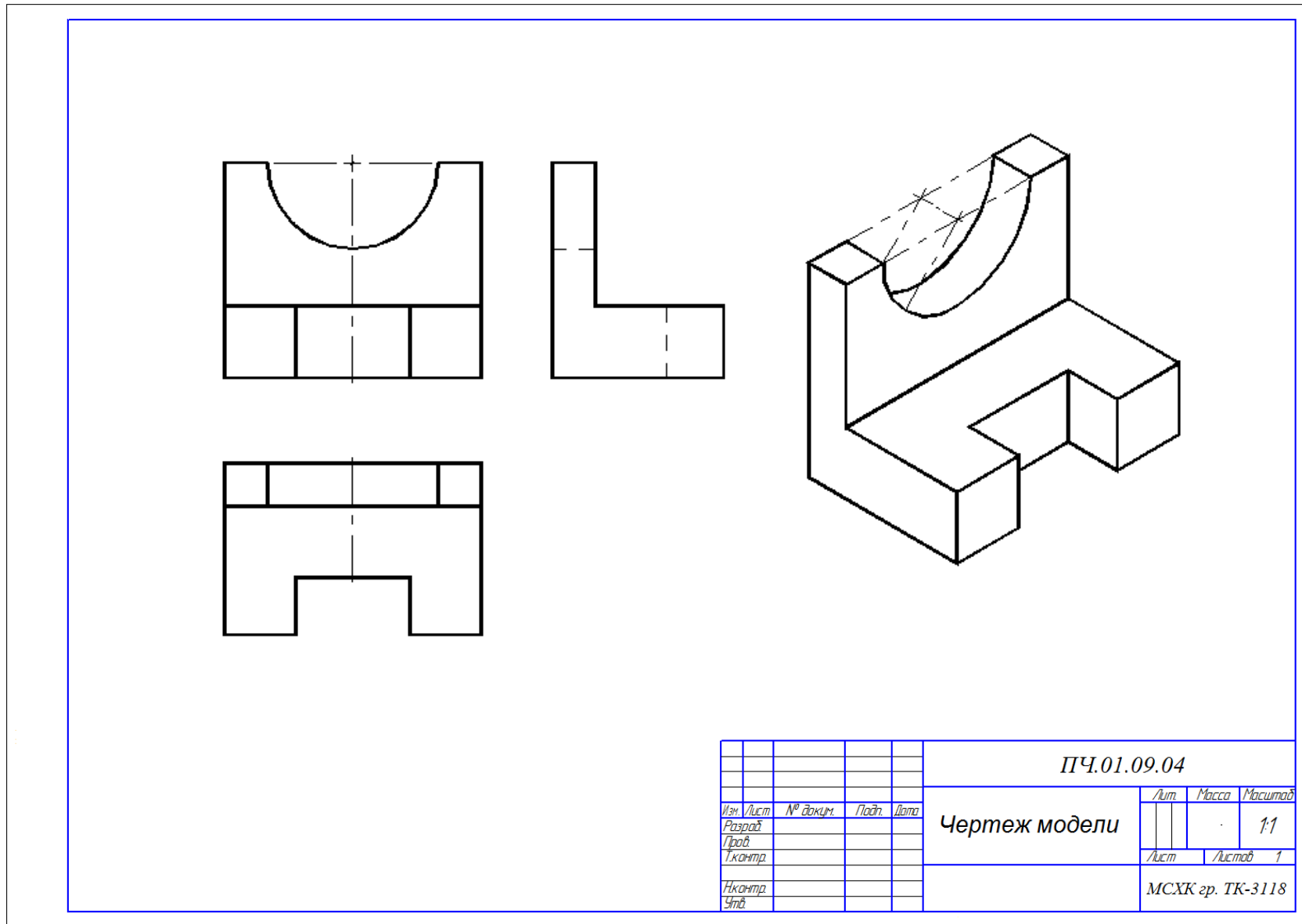


Рисунок 19 - Образец выполнения листа 4 – Чертеж модели

## Лист 5 - Разрез (формат А3)

**Содержание задания.** На листе формата А3 выполните построение третьего вида по двум заданным. На главном виде выполните разрез. Нанесите размеры в соответствии с *ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений*.

Варианты заданий даны на рисунках 20а и 20б.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 21.

### **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 5 – Разрез.
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 целесообразный разрез, при необходимости совместив половину вида и половину разреза..
8. Нанести размеры.
9. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
10. Заполнить основную надпись.

### **Методические указания к выполнению листа 5 – Разрез**

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 определяют положение секущей плоскости.

Если положение секущей плоскости совпадает с плоскостью симметрии модели в целом, то указывать положение секущей плоскости на чертеже и обозначать разрез не нужно.

Во всех остальных случаях положение секущей плоскости указывают разомкнутой линией со стрелками, указывающими направление взгляда, стрелки должны находиться на расстоянии 2-3 мм от наружных концов штрихов. С наружной стороны каждой стрелки, наносят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Разрез обозначают такими же буквами через тире, например, А-А.

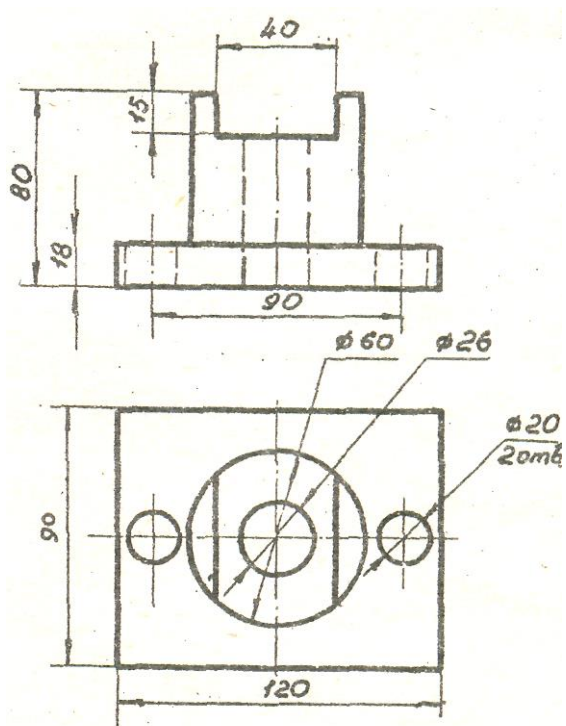
Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то можно соединять половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии. Часть разреза располагают правее или ниже оси симметрии, разделяющей половину вида и половину разреза

. Линии невидимого контура на соединяемых частях вида и разреза обычно не показываются.

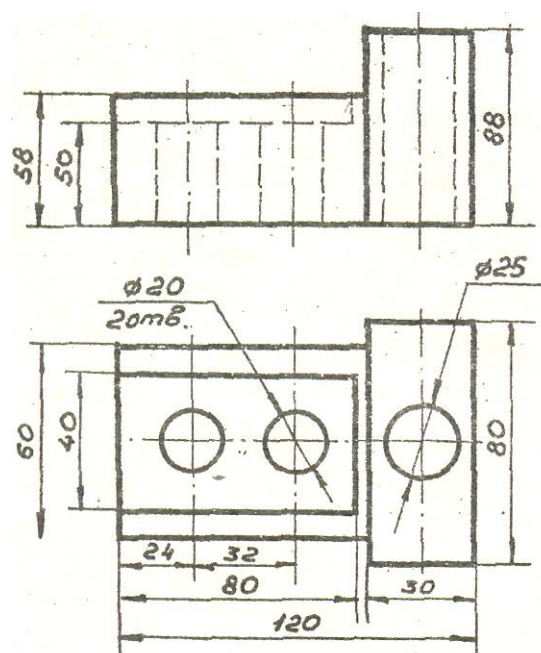
Если с осевой линией, разделяющий вид и разрез, совпадает проекция какой-либо линии, например, ребра гранной фигуры, то вид и разрез разделяются сплошной волнистой линией, проводимой левее оси симметрии, если ребро лежит на внутренней поверхности, или правее, если ребро лежит на наружной поверхности.

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

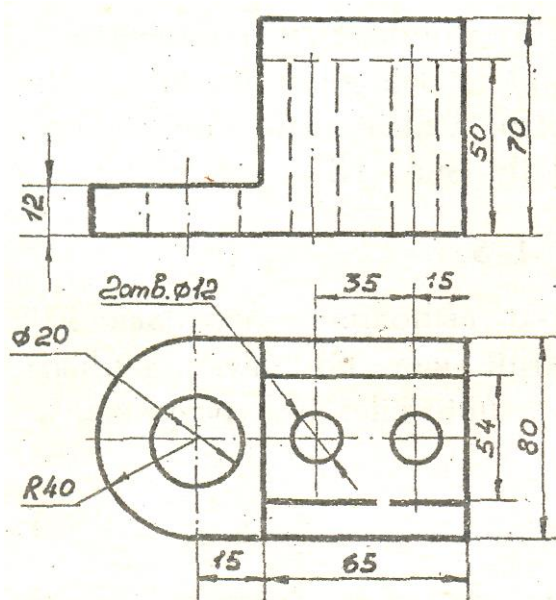
Вариант 0



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

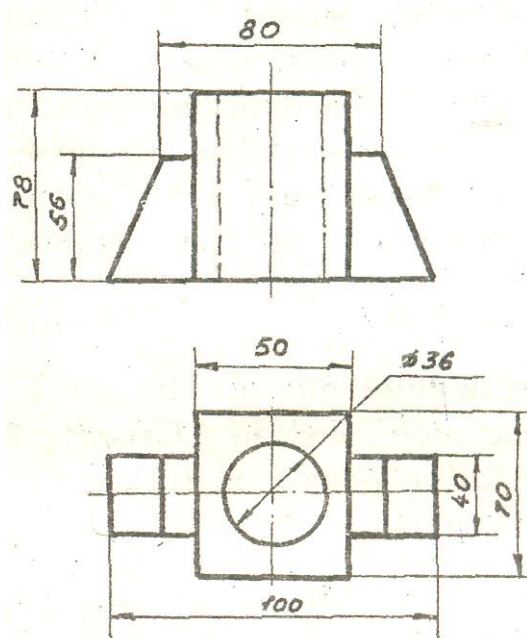
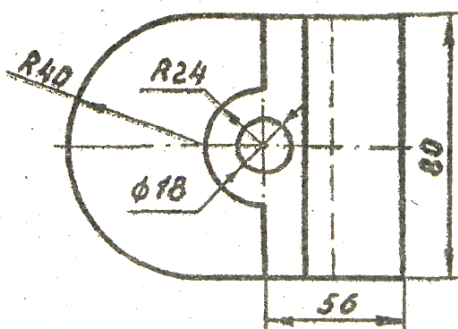
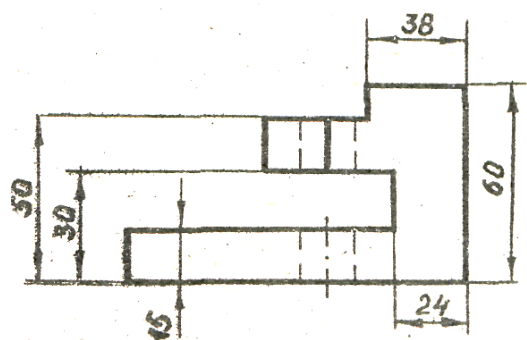


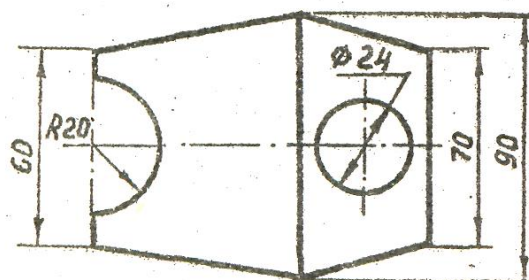
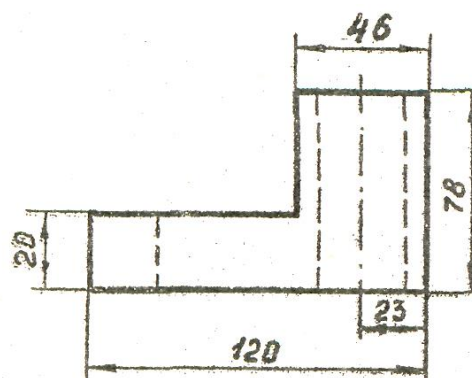
Рисунок 20а - Варианты заданий к листу 5 - Разрез



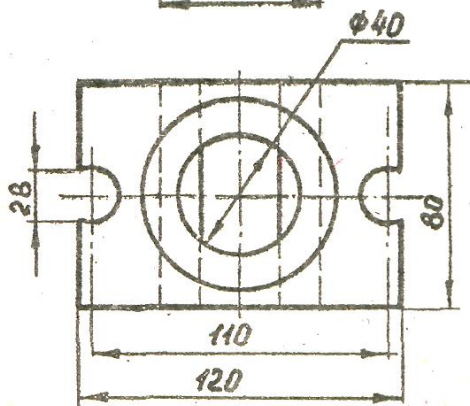
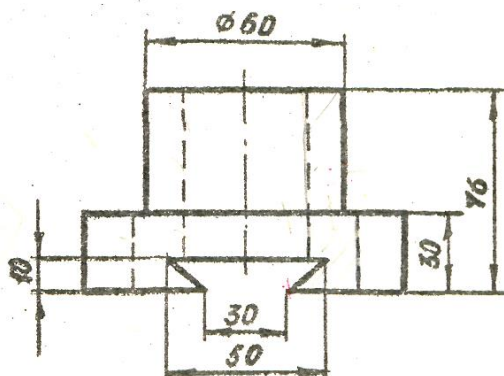
Вариант 4



Вариант 5



Вариант 6



Вариант 7

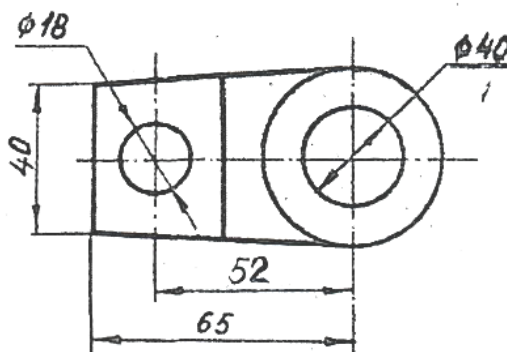
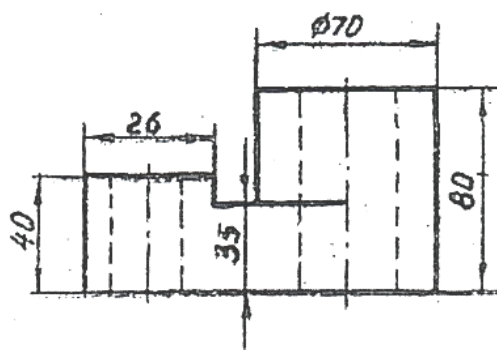
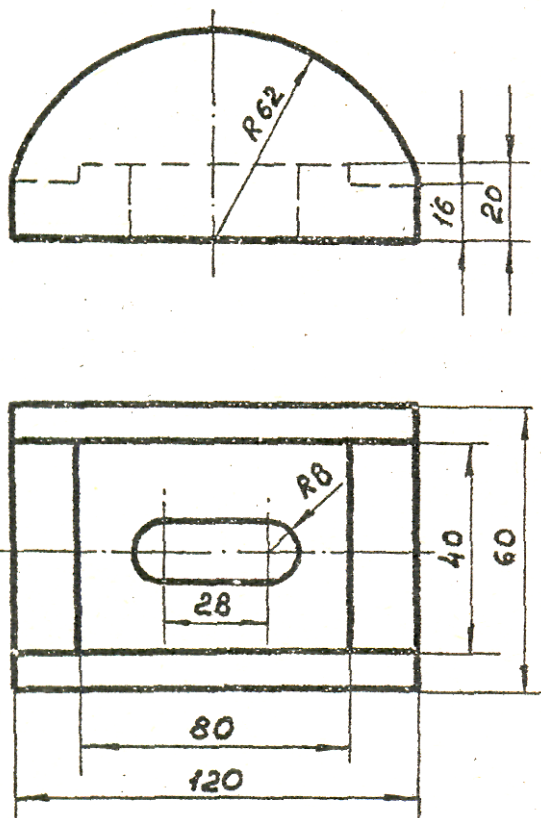


Рисунок 206 - Варианты заданий к листу 5 - Разрез

Вариант 8



Вариант 9

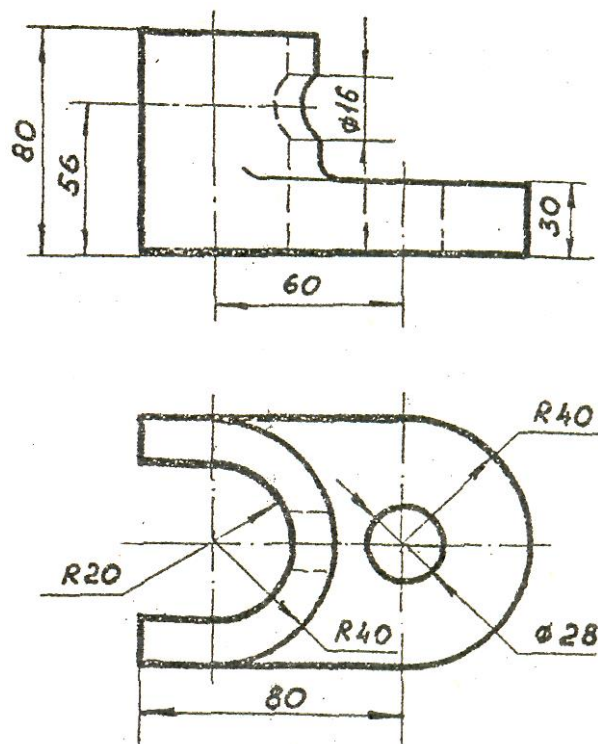


Рисунок 20в - Варианты заданий к листу 5 - Разрез

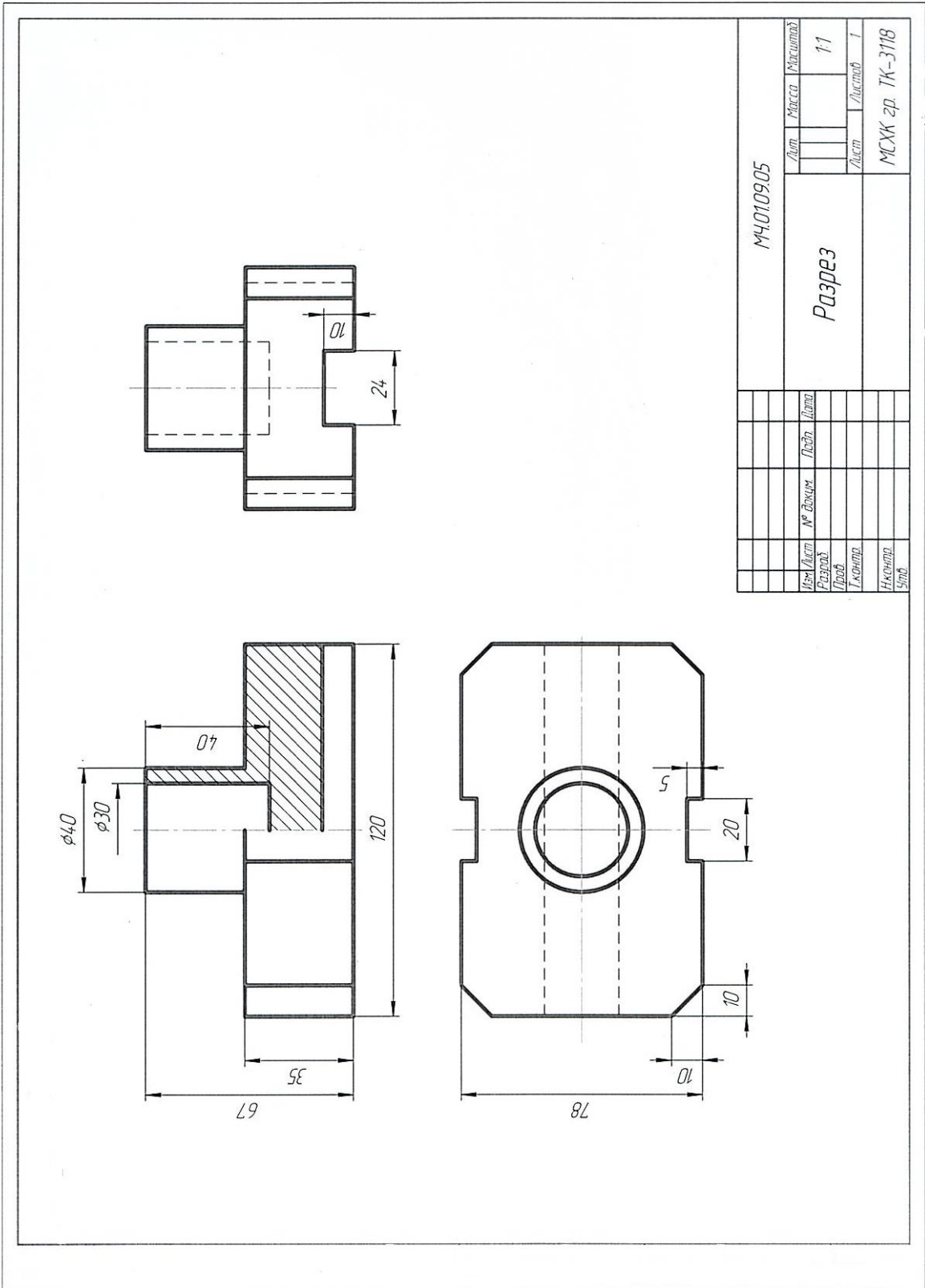


Рисунок 21 - Образец листа 5 - Разрез

### **Лист 6 – Резьбовое соединение (формат А4)**

**Содержание задания.** На листе формата А4 выполните резьбовое соединение двух деталей, на заданную длину свинчивания. Постройте главный вид и слева от него изображение полученное в секущей плоскости. Главный вид соедините с разрезом. Сечение выполнить на участке свинчивания двух деталей. Нанесите габаритные размеры, длину свинчивания, размер резьбы. Варианты заданий даны на рисунках 26 а, 26 б, 26 в, 26 г. Образец выполнения задания представлен на рисунке 27.

#### **Порядок выполнения задания.**

1. Изучить материал по теме 4.2. Винтовые поверхности и изделия с резьбой и теме 4.4. Разъемные и неразъемные соединения деталей.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 6 – Резьбовое соединение.
3. Произвести компоновку листа.
4. На главном виде выполнить соединение вида с разрезом, обозначить секущую плоскость на участке свинчивания деталей.
5. Выполнить сечение, обозначить А-А
6. Нанести размеры.
7. Проставьте позиции.
8. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
9. Заполнить основную надпись.

Информация для заполнения основной надписи:

Обозначение чертежа

***МЧ.06.ХХ.00.00 СБ***, где ***ХХ*** номер варианта

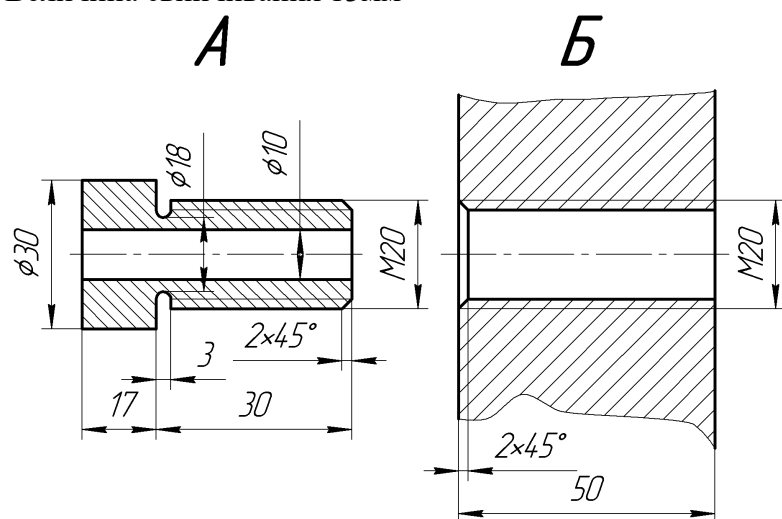
Название чертежа

***Резьбовое соединение***

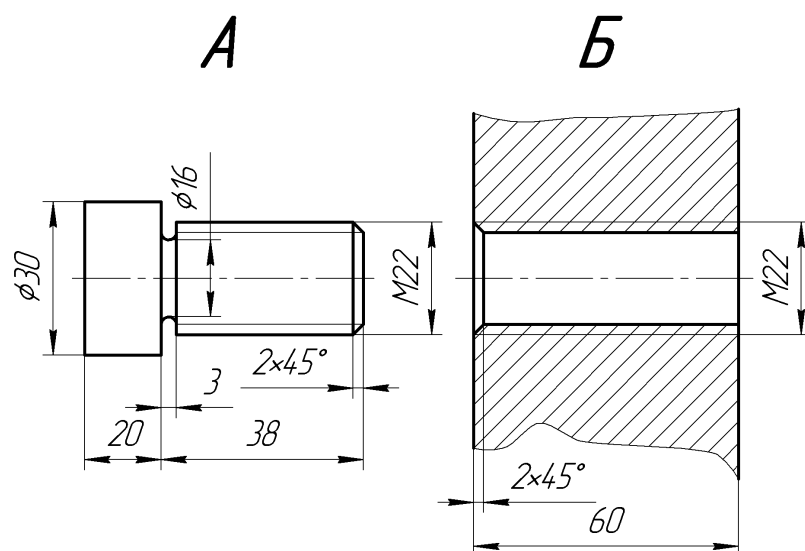
#### **Методические указания к выполнению листа 6 – Резьбовые соединения**

При выполнении резьбового соединения двух деталей, на одной детали показывается наружная резьба, а на другой внутренняя, при этом наружная резьба показывается полностью, а для внутренней резьбы изображается только та часть, которая не закрыта вкрученной в нее деталью. Штриховку смежных деталей в разрезе выполняют в разном направлении.

Вариант 0  
Величина свинчивания 13мм



Вариант 1  
Величина свинчивания 15мм



Вариант 2  
Величина свинчивания 20мм

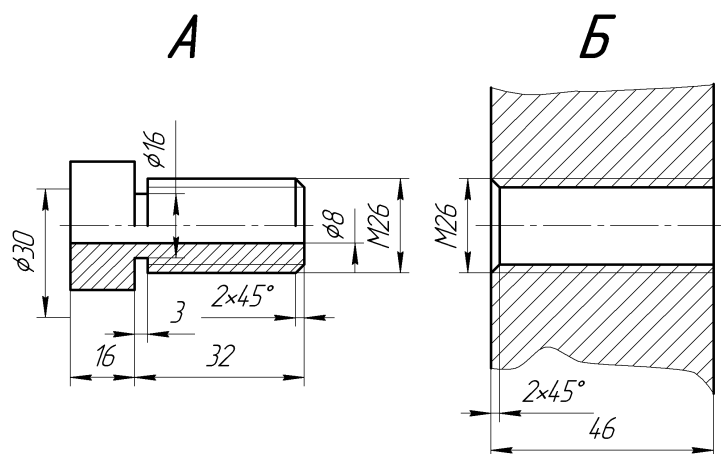
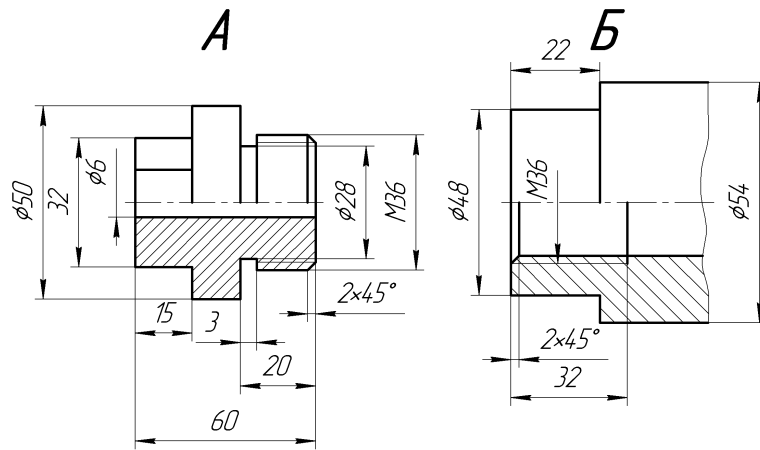
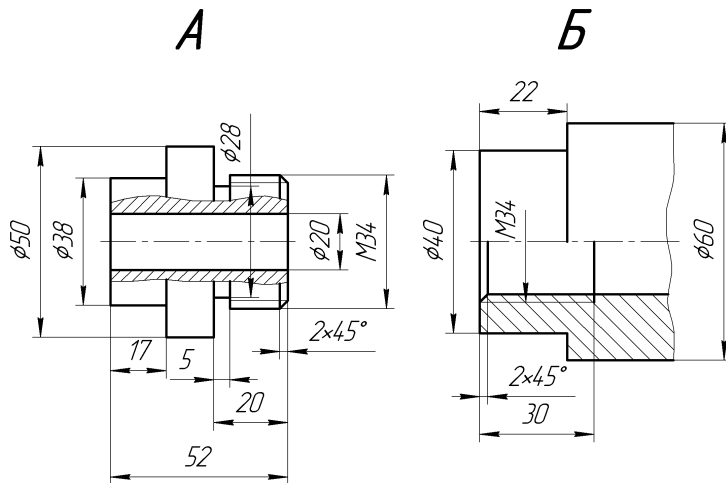


Рисунок 26 а  
37

Вариант 3  
 Величина свинчивания 12мм



Вариант 4  
 Величина свинчивания 10 мм



Вариант 5  
 Величина свинчивания 25 мм

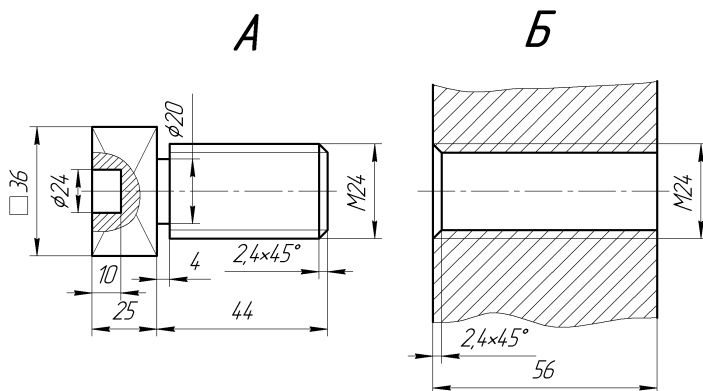
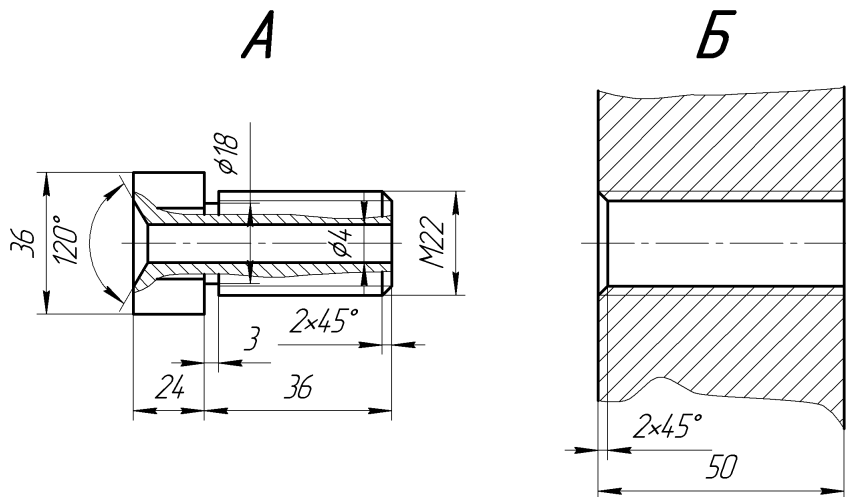
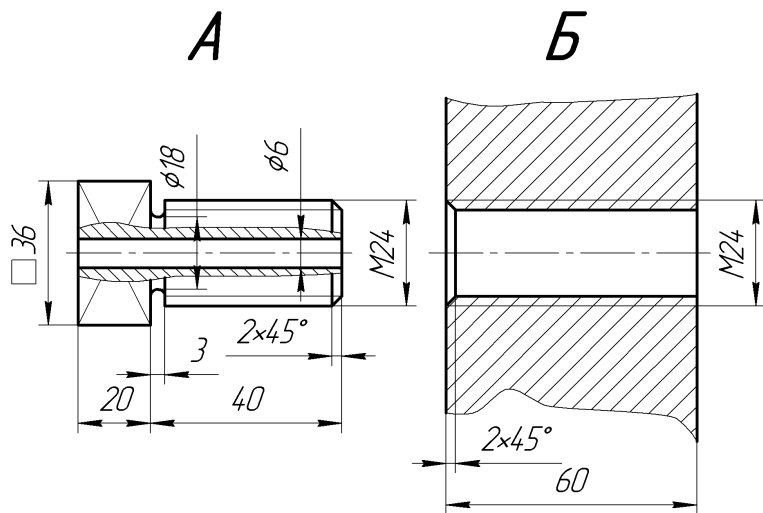


Рисунок 26 б

Вариант 6  
 Величина свинчивания 22мм



Вариант 7  
 Величина свинчивания 26 мм



Вариант 8  
 Величина свинчивания 10мм

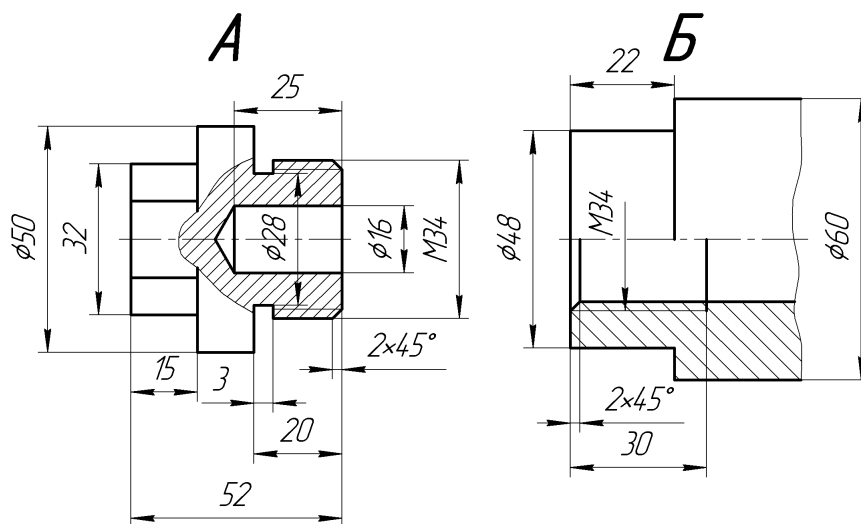


Рисунок 26 в

Вариант 9  
Величина свинчивания 10мм

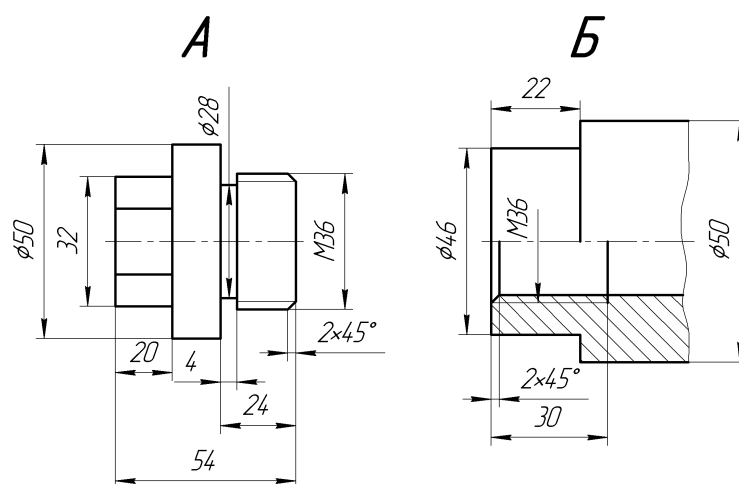


Рисунок 26 г



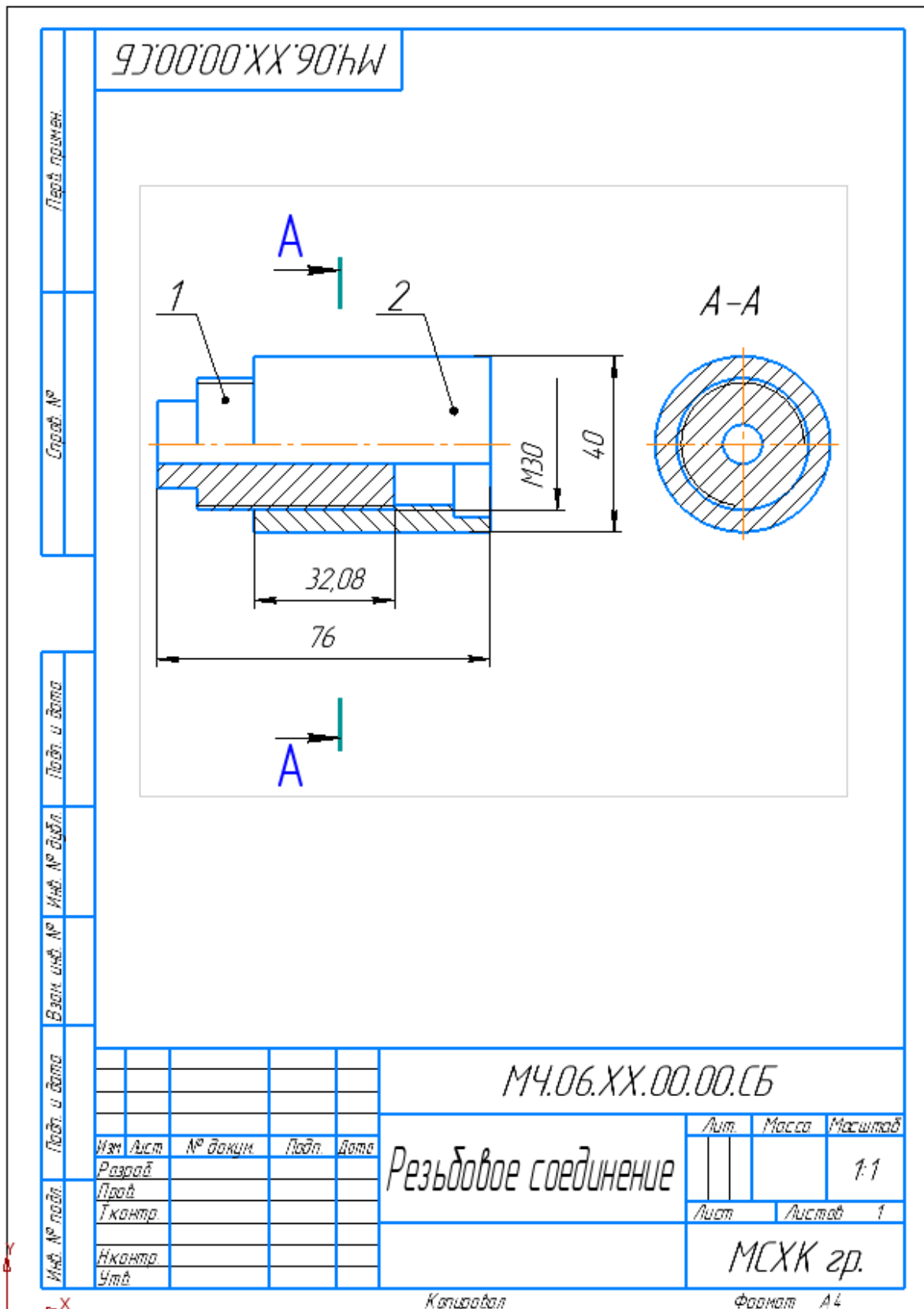


Рисунок 27 – Образец выполнения листа 6 – Резьбовое соединение

## 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 5 и рисункам 28-32.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 33 .

### Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 4.6. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж и теме 4.7. 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 6.

Затем обозначают шероховатость поверхностей, записывают технические требования и заполняют основную надпись в соответствии с методическими указаниями к листу 6. Название детали определяют согласно спецификации к сборочному чертежу. Для рабочих чертежей деталей в основной надписи обязательно указывают масштаб.

Таблица 5 – Варианты заданий к листам 7 и 8

Вариант	Номер рисунка сборочного чертежа и спецификации	Номера деталей для детализования
0	28	4, 5
1	28	8, 10
2	29	1, 6
3	29	2, 7
4	30	3, 4
5	30	5, 6
6	31	3, 4
7	31	5, 6
8	32	1, 7
9	32	5, 6



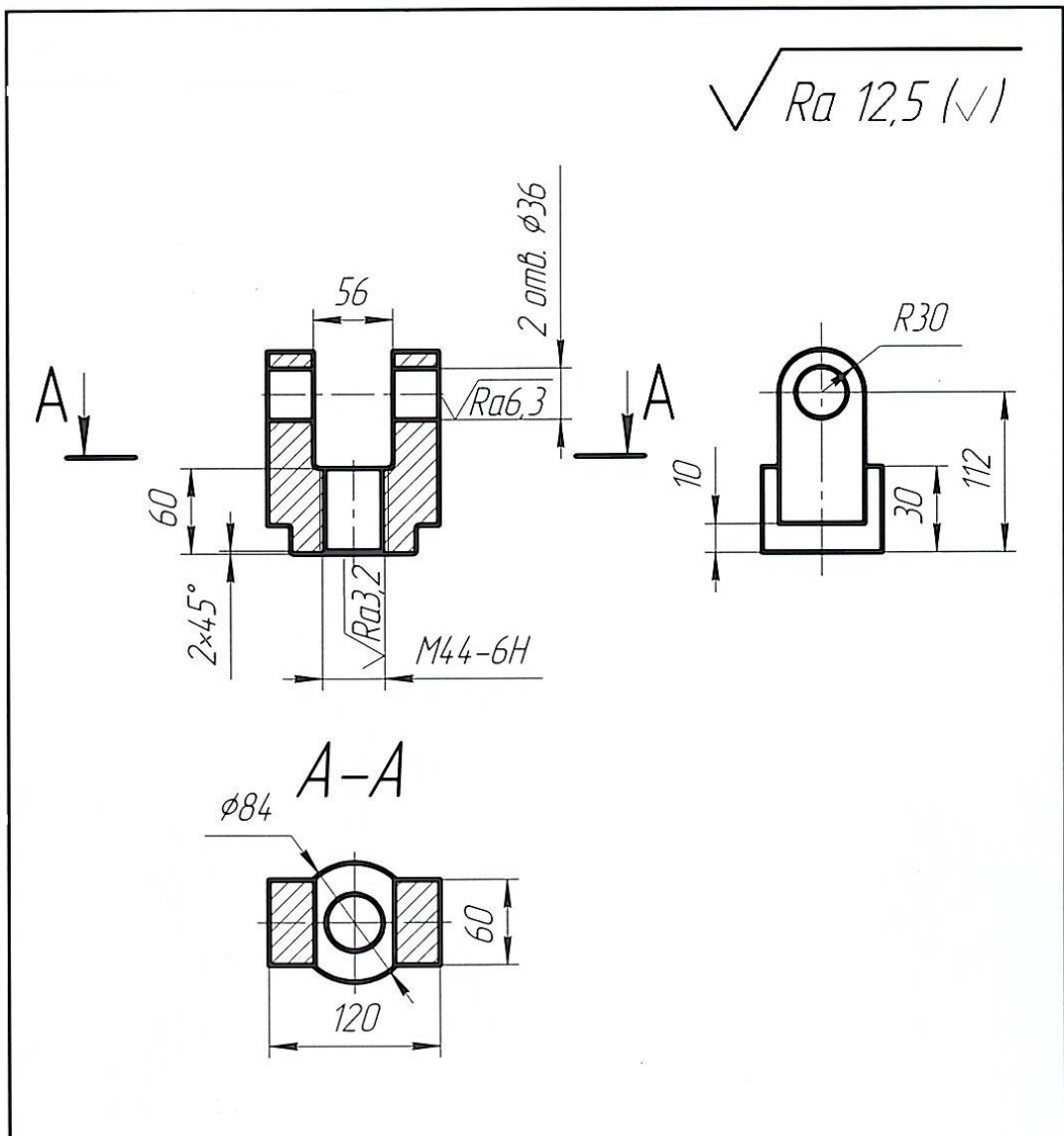












1. Неуказанные радиусы скруглений 2 мм.
2. Острые кромки притупить.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров:  $H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$ .

					M4.01.09.09.00.02			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Подвеска	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:2
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.					СЧ20 ГОСТ 14.12-85		МСХК гр. ТК-3118	

Рисунок 33 – Образец выполнения листов 7 и 8 – Деталирование

## Лист 9 - Технологическая схема (формат А3).

**Содержание задания.** На листе формата А3 выполните технологическую схему. Схему выберите в зависимости от номера варианта по таблице 6 и рисункам 34-38.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 40 .

### Порядок выполнения задания.

1. Изучить материал по теме 5.1. Общие сведения о схемах.
2. Изучить методические указания к выполнению листа 10 – Технологическая схема.
3. Произвести компоновку листа. Перечень элементов расположить над основной надписью.
4. Вычертить условные изображения оборудования, входящего в состав технологической схемы, расположив их в соответствии с технологическим процессом.
5. Нанести номера позиций оборудования технологической схемы.
6. Внести в перечень элементов наименование и марку оборудования в соответствии с номерами позиций.
7. Проверить правильность выполнения чертежа и выполнить обводку.
8. Заполнить основную надпись.

### Методические указания к выполнению листа 9– Технологическая схема.

Технологическая схема вычерчивается компактно удобно для чтения. Условные изображения оборудования технологической схемы выполняют без соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков с минимальным количеством изломов и взаимных пересечений. Условные изображения оборудования выполняются сплошной толстой линией, а линии связи между ними – сплошной тонкой линией. Образец выполнения технологической схемы дан на рисунке 40.

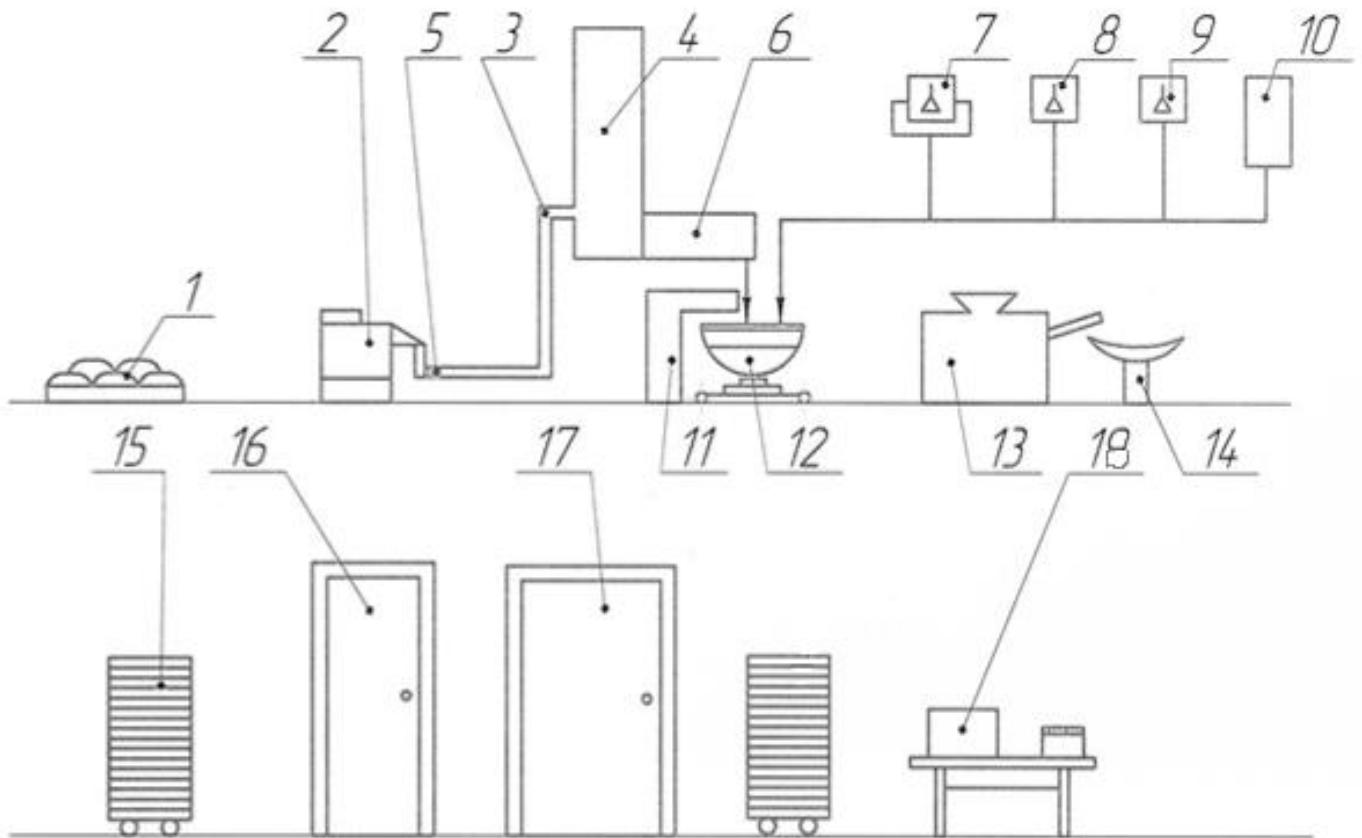
К изображению оборудования проставляют номера позиций. Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображения оборудования. Конец линии-выноски, пересекающий контур изображения, заканчивают точкой. Линия-выноска и полка проводятся сплошной тонкой линией. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии. Для написания номеров позиций используют шрифт 7.

Перечень элементов оформляют в виде таблицы, размещаемой над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм. Размеры перечня представлены на рисунке 39. Перечень заполняют сверху вниз. В перечень вносят номера позиций, наименование и марку оборудования, количество оборудования. Образец выполнения перечня элементов дан на рисунке 40.

При заполнении основной надписи в графе 1 после обозначения документа указывают код ТХ. Пример заполнения основной надписи дан на рисунке 40.

Таблица 6 – Варианты заданий к листу 9

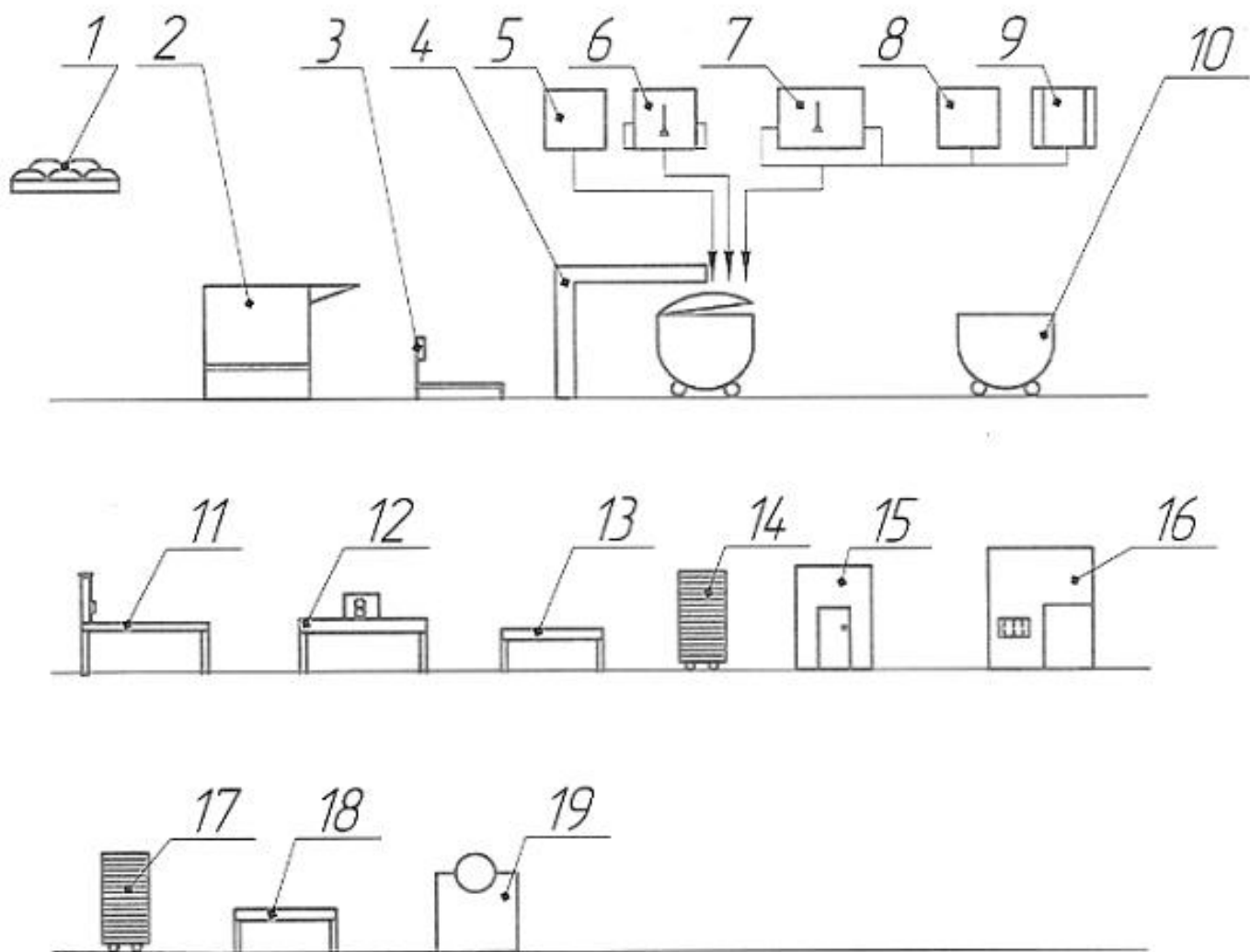
Вариант	Номер рисунка технологической схемы
0	34
1	35
2	36
3	37
4	38
5	34
6	35
7	36
8	37
9	38



Перечень и количество оборудования

1. Поддон для хранения муки, 1 шт.
2. Мукопросеиватель Ш2-ХМВ, 1 шт.
3. Трубопровод
4. Бункер производственный ХЗ-2М3000, 1 шт.
5. Насос, 1 шт.
6. Дозатор сыпучих компонентов ДМ, 1 шт.
7. Дрожжемешалка Х-14, 1 шт.
8. Сахарорастворитель СЖР, 1 шт.
9. Солеорастворитель ХСР-3/2, 1 шт.
10. Бак водомерный БД-100, 1 шт.
11. Машина тестомесильная А2ХТЗБ, 2 шт.
12. Дежа Т1-ХТ2-Л, 5 шт.
13. Делитель-округлитель А2ХТН, 1 шт.
14. Стол циркуляционный Х-ХГ, 1 шт.
15. Вагонетка ТС-18, 10 шт.
16. Шкаф для расстойки "Восход Бриз 322", 2 шт.
17. Печь "Муссон-Ротор 77М-О2", 1 шт.
18. Термоусадочная машина ТПЦ-370, 1 шт.

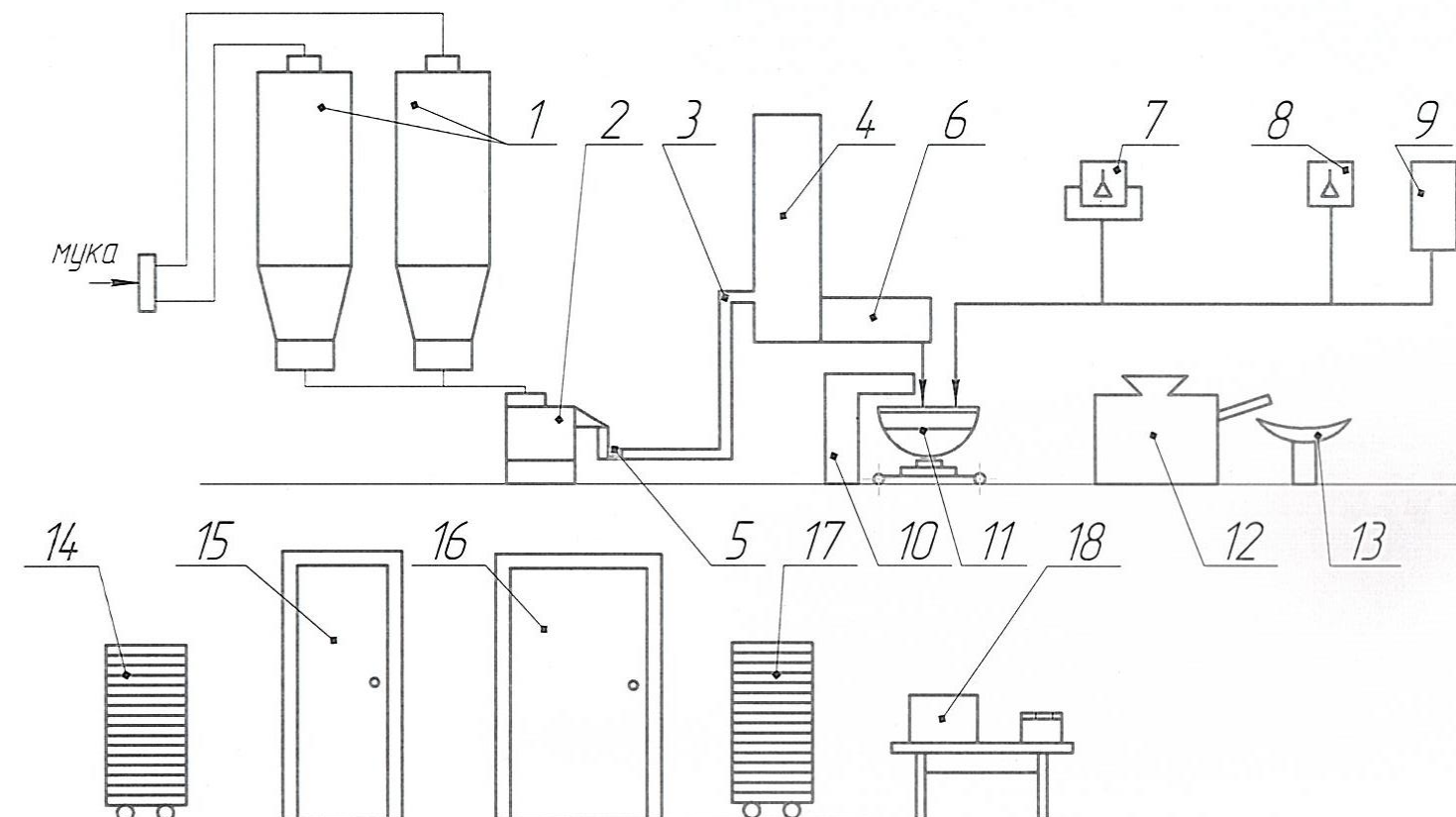
Рисунок 34 - Технологическая схема производства хлебобулочных изделий с повышенным содержанием углеводов



Перечень и количество оборудования

1. Поддон для хранения муки, 1 шт.
2. Мукопросеиватель УПМ-2, 1 шт.
3. Весы ВК-160, 1 шт.
4. Тестомесильная машина Subal АЕХ, 1 шт.
5. Бак водомерный БД-100, 1 шт.
6. Дрожжемешалка Х-14, 1 шт.
7. Жиротопка АРЖ-МЧ, 1 шт.
8. Солерастворитель ХСР-3/2, 1 шт.
9. Сахарорастворитель СЖР, 1 шт.
10. Дежа подкатная Д-160, 2 шт.
11. Делитель-округлитель Sabal Compact Large, 1 шт.
12. Тестозакаточная машина Sabak TL 60 cinta, 1 шт.
13. Стол пищевой АВАТ СПРО-7-7, 1 шт.
14. Вагонетка ТС-18, 1 шт.
15. Расстойный шкаф ШРЕ, 1 шт.
16. Печь Муссон-Ротор 55-01, 1 шт.
17. Тележка для лотков R-2, 1 шт.
18. Стол для выгрузки изделий, 1 шт.
19. Упаковочная машина RP-55, 1 шт.

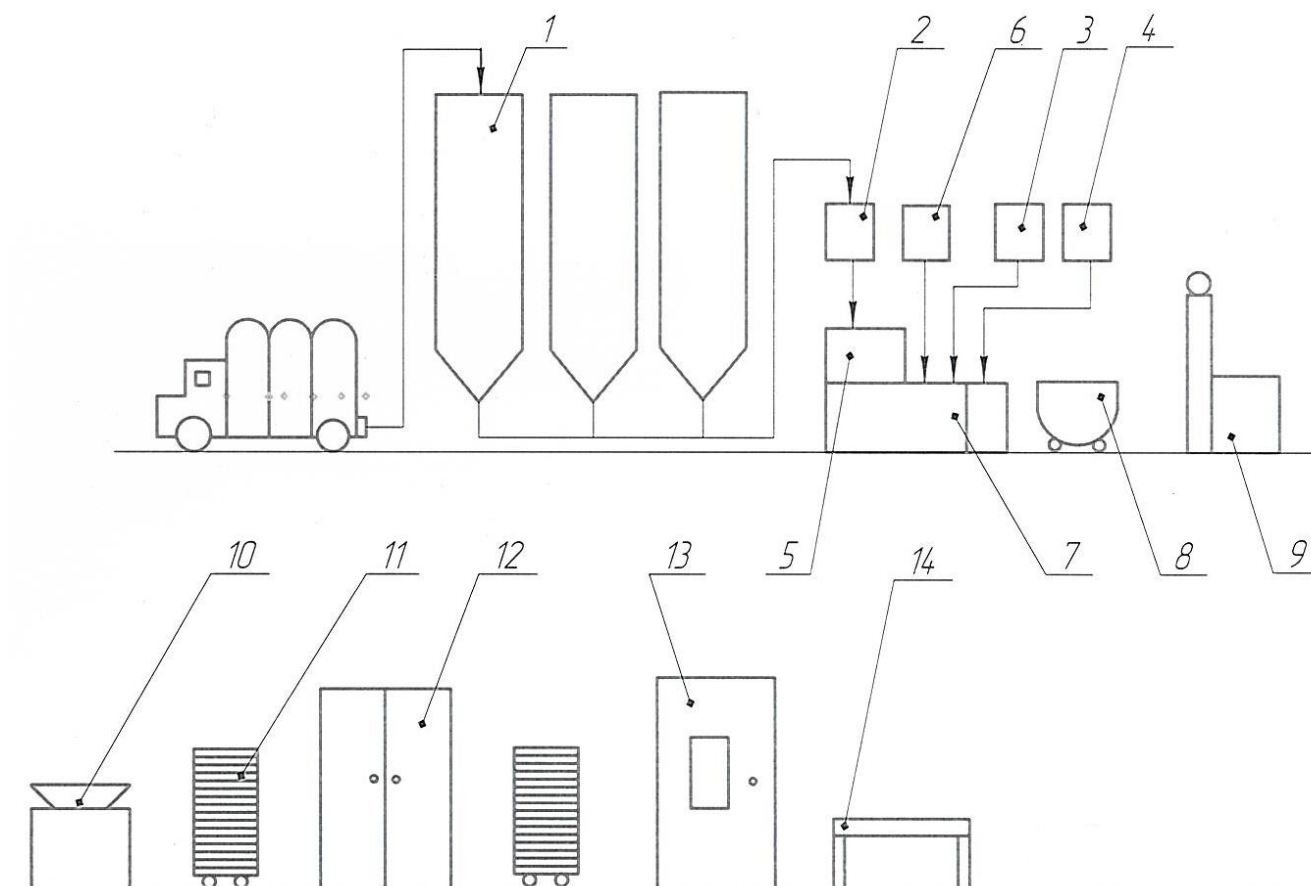
Рисунок 35 - Технологическая схема производства хлебобулочных плетеных изделий



#### Перечень и количество оборудования

1. Силос Treviga, 2 шт.
2. Мукопросеиватель Ш2-ХМВ, 1 шт.
3. Трубопроводы
4. Бункер производственный ХЗ-2М3000, 1 шт.
5. Насос, 1 шт.
6. Дозатор сыпучих компонентов ДМ, 1 шт.
7. Дрожжемешалка Х-14, 1 шт.
8. Солерастворитель ХСР-3/2, 1 шт.
9. Бак водомерный БД-100, 1 шт.
10. Машина тестомесильная А2ХТЗБ, 2 шт.
11. Дежа подкатная Д-160, 2 шт.
12. Делитель-округлитель А2ХТН, 1 шт.
13. Стол циркуляционный Х-ХГ, 1 шт.
14. Вагонетка ТС-18, 4 шт.
15. Шкаф расстойки "Восход Бриз 322", 2 шт.
16. Печь "Муссон-Ротор 77М-О2", 1 шт.
17. Контейнер R-2, 2 шт.
18. Термоусадочная машина ТПЦ-370, 1 шт.

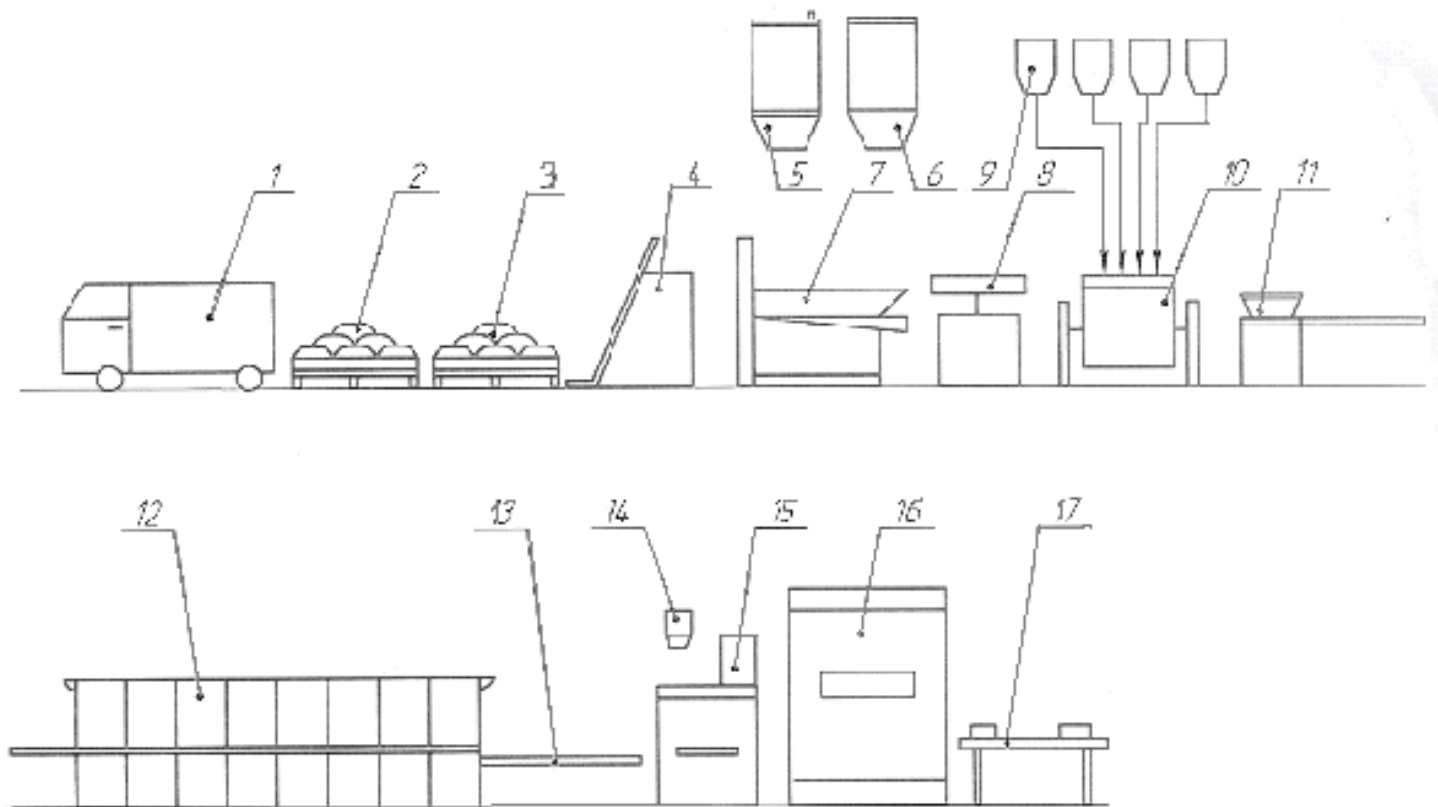
Рисунок 36 - Технологическая схема производства витаминного хлеба



Перечень и количество оборудования

1. Силос Trevira, 3 шт.
2. Мукопросеиватель "Каскад", 1 шт.
3. Солерастворитель СК-5, 1 шт.
4. Дрожжевой чан РЗ-Х4Д, 1 шт.
5. Дозатор муки МДШ-600, 1 шт.
6. Дозатор воды НПВ-500, 1 шт.
7. Тестомесильная машина Прима-300, 1 шт.
8. Дежа Д-160, 1 шт.
9. Дежеопрокидыватель А2-ХП2-Д, 1 шт.
10. Тестоделительная машина Gorizont, 1 шт.
11. Вагонетка ВА-14, 2 шт.
12. Агрегат для расстойки Т1-ХРЗ, 1 шт.
13. Печь "Муссон-ротор", 1 шт.
14. Стол для упаковки, 1 шт.

Рисунок 37 - Технологическая схема производства хлеба формового из муки первого сорта



#### Перечень и количество оборудования

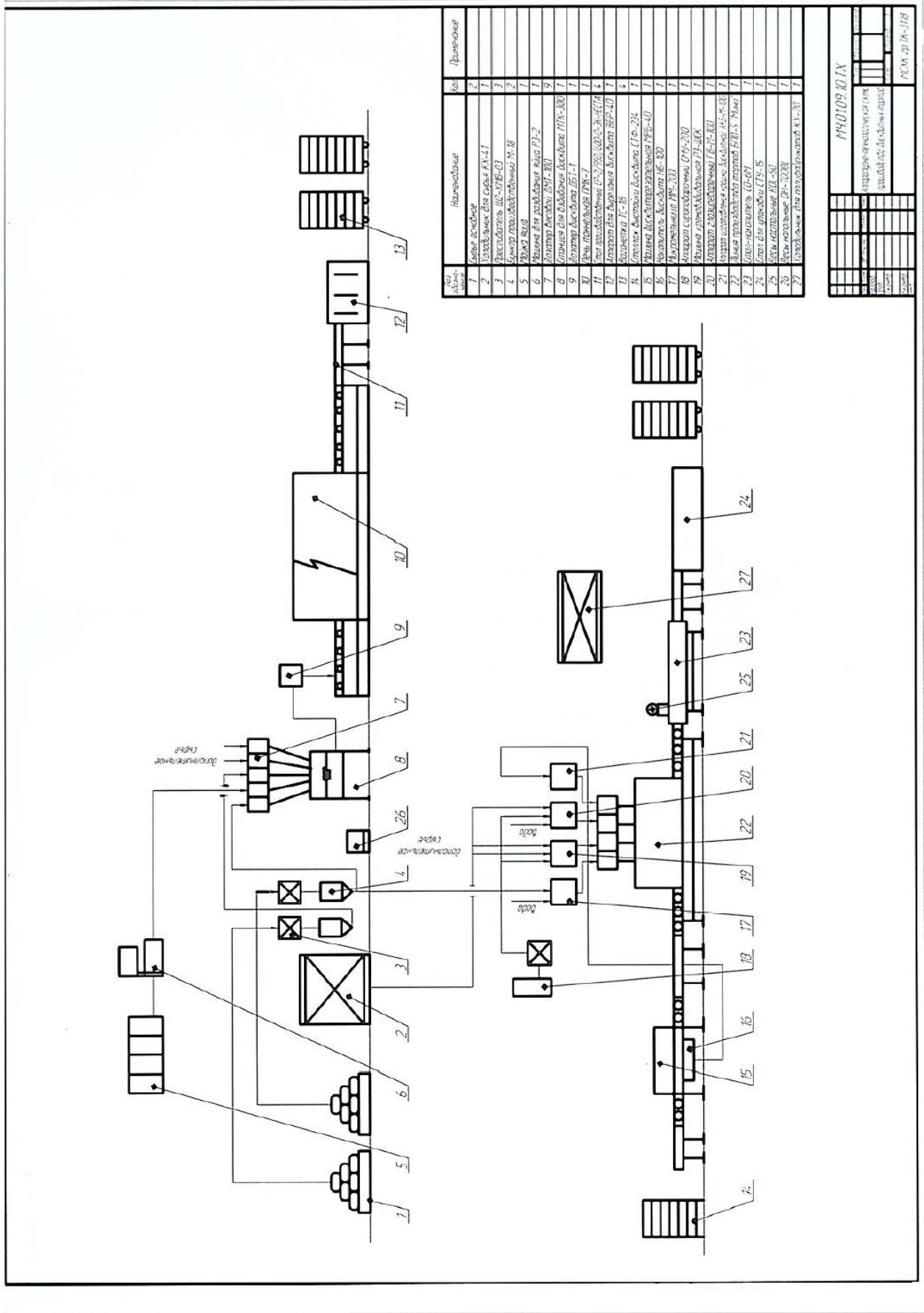
1. Автомуковоз, 1 шт.
2. Поддон для муки, 1 шт.
3. Поддон для сахара, 1 шт.
4. Мешкоподъемник, 1 шт.
5. Бункер для муки, БМ-100, 1 шт.
6. Производственный бункер, ХЗ-2М3000, 1 шт.
7. Просеиватель ПСП-1500А, 1 шт.
8. Весы, ВА-6Т-2, 1 шт.
9. Дозатор, ДМ, 4 шт.
10. Взбивальная машина, J40В, 1 шт.
11. Отливочная машина, ДБТ-1, 1 шт.
12. Печь «Муссон-Ротор», 1 шт.
13. Охлаждающий конвейер, 1 шт.
14. Машина для нанесения начинки, 1 шт.
15. Упаковочная машина, ТПЦ-200М, 1 шт.
16. Охлаждающий шкаф, ШТ-213, 1 шт.
17. Стол готовой продукции, 1 шт.

Рисунок 38 - Технологическая схема производства бисквитного рулета с яблочным повидлом

<i>Поз. обозна- чение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примеча- ние</i>
20	110	10	
185			

Рисунок 39 – Перечень элементов





№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Блок питания	1	
2	Устройство для связи РА-41	1	
3	Автоматический выключатель ШВ-МФ-03	3	
4	Автоматический выключатель М-18	2	
5	Устройство связи	1	
6	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
7	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
8	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
9	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
10	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
11	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
12	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
13	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
14	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
15	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
16	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
17	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
18	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
19	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
20	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
21	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
22	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
23	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
24	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
25	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
26	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	
27	Устройство для передачи сигнала РД-2	1	

ИЧД 109.101X	
Исполнитель	Инженер-проектировщик (ИЧД)
Проверенный	Инженер-проектировщик (ИЧД)
Утвержденный	Инженер-проектировщик (ИЧД)
Дата	1988 г.
Лист	1 из 1
Код	ИЧД 109.101X

Рисунок 40 - Образец выполнения листа 9 – Технологическая схема

## Литература

1. Томилова С.В. Инженерная графика. Строительство: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования/ С.В. Томилова.- М.: Издательский центр «Академия», 2012.
2. Государственные стандарты "Единая система конструкторской документации" (ЕСКД).
3. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. - М., Высшая школа, 1989 .
4. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение. – М.: Машиностроение, 2000.
5. Гусарова Е.Е., Митина Т.В., Полежаев Ю.О., Тельной В.И., Строительное черчение. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
6. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики. Учебное пособие. - М.: ФОРУМ, 2007.
7. Куликов В.П., Кузин А.В., Демин В.М. Инженерная графика: учебник. - М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007.
8. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика.- М.: Высшая школа, 2000. – 288с.: ил.
9. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник задач по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2001.

Интернет ресурсы:

<http://www.propro.ru/graphbook/> - Конструкторские документы и правила их оформления.

*КГБ ПОУ "Минусинский сельскохозяйственный колледж"*

## *КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА*

*по предмету ОП.15 Инженерная графика*

*Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_*

*Шифр \_\_\_\_\_*

*Проверил преподаватель \_\_\_\_\_*

*20\_\_*