

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2021 18:05:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования**

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДЕНО



Декан факультета

Информационных технологий

/ Демидов Д.Г. /

«30» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
**«ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):

«Интеграция и программирование в САПР»

Год начала обучения:

2021

Уровень образования:

бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Москва, 2021

Москва, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры СМАРТ-технологии " __ " _____ 20__ г (Протокол № __).

И.о. заведующего кафедрой «СМАРТ-технологии»:

_____ / Я. В. Береснева /

Согласовано:

Руководитель образовательной программы:

_____ / А.В. Толстиков /

Программу составили:

_____ / А.В. Толстиков /

_____ / И.С. Лаврененко /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К **основным целям** освоения дисциплины относятся:

- формирование знаний об основах компьютерной графики, стандартов ЕСКД;
- формирование знаний об основных приемах и средствах компьютерного моделирования в современных САПР;
- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- овладение навыками твердотельного моделирования, создания ассоциативных чертежей, фотореалистичных изображений, анимации в современных САПР.
- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы (далее, ООП).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Системы автоматизированного проектирования в технологии машиностроения;
- Инженерный проект;
- Проектная деятельность;
- Программирование в системах автоматизированного проектирования;
- Компьютерное проектирование деталей машин;
- Системы инженерного анализа;
- Инженерная графика
- Машиностроительное черчение

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы планируемых результатов обучения по дисциплине
Тип задач профессиональной деятельности «Проектный»		
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	<p><i>ПК-1.1. Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● возможности существующей программно-технической архитектуры;
Тип задач профессиональной деятельности «Производственно-технологический»		
ПК-5	Способен проектировать и разрабатывать инженерное программное обеспечение, интегрировать в деятельность предприятия	<p><i>ПК-5.1. Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● механические системы, принципы функционирования и их назначение; ● принципы компьютерной графики, создания фотореалистичного изображения и анимации конструкций; ● принципы разработки электронных моделей, конструкторской документации с использованием САПР; ● принципы сопровождения жизненного цикла изделия; ● технологические процессы, в том числе аддитивные технологии, применяемые на машиностроительных предприятиях; ● стандарты ЕСКД, ISO применяемые в промышленности; ● архитектуру и особенности разработки САПР, геометрических ядер и другого инженерного программного обеспечения; <p><i>ПК-5.2. Уметь:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> ● использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для создания параметрических моделей деталей и сборочных единиц, конструкторской документации; ● использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для создания фотореалистичных изображений, анимации, интерактивных руководств; ● пользоваться измерительными средствами и рисовать эскизы от руки; ● использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа, технологической подготовки производства, сопровождения жизненного цикла изделия; <p><i>ПК-5.3. Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач; ● навыками разработки САПР и инженерного программного обеспечения; ● навыками реверс-инжиниринга конструкций;
--	--	--

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, т.е. 216 академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется 2 зачетных единицы, т. е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов)

На первом курсе во **втором** семестре выделяется 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

**Содержание и темы лабораторных работ
представлены в следующей таблице.**

ЛР-1	САПР. Основы моделирования деталей.	16 ак. часов
Цель выполнения лабораторной работы: Ознакомление с САПР. Основные инструменты и приемы моделирования простых деталей. Чтение чертежей. Знакомство со стандартами ЕСКД и ISO.		
Результат: Электронные модели деталей, построенных с использованием различных приемов и инструментов.		
Порядок выполнения лабораторной работы:		
<ul style="list-style-type: none"> ● Подготовка к выполнению работы, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ● Изучение функционала, назначения и интерфейса САПР ● Изучение стандартов ЕСКД и ISO ● Изучение инструментов САПР и настройка рабочей среды ● Моделирование деталей. ● Защита лабораторной работы. 		
Контрольные вопросы:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание эскиза. [1.1], [5.2] 2. Добавление и редактирование геометрических зависимостей. [1.1], [5.2] 3. Редактирование размеров. [1.1], [5.2] 4. Создание массивов на эскизе. [1.1], [5.2] 5. Создание эскизных блоков. [1.1], [5.2] 6. Понимание оповещений эскизов. [1.1], [5.2] 7. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель. [1.1], [5.2] 8. Выдавливание. [1.1], [5.2] 9. Установка материала и цвета. [1.1], [5.2] 10. Повторное использование геометрии эскиза. [1.1], [5.2] 		
ЛР-2	Основы моделирования сборок.	14 ак. часов
Цель выполнения лабораторной работы: Определение понятия сборки, сборочной единицы. Проект. Взаимосвязи и степени свободы.		
Результат: Электронные модели простых сборок.		
Порядок выполнения лабораторной работы:		

- Подготовка к выполнению к работе, в том числе:
 - Изучение сборочных чертежей;
 - Изучение основных типов соединений и взаимосвязей;
- Создание моделей сборок.
- Защита лабораторной работы.

Контрольные вопросы:

11. Создание сборки. [1.1], [5.2], [5.3]
12. Понятие фиксированного компонента [1.1], [5.2], [5.3]
13. Добавление сборочных зависимостей [1.1], [5.2], [5.3]
14. Зависимость совмещение [1.1], [5.2], [5.3]
15. Степени свободы [1.1], [5.2], [5.3]
16. Зависимость Вставка [1.1], [5.2], [5.3]
17. Зависимость Угол [1.1], [5.2], [5.3]
18. Зависимость Касательность [1.1], [5.2], [5.3]
19. Управляющие зависимости [1.1], [5.2], [5.3]

ЛР-3

Основы создания фотореалистичного изображения и анимации.

2 ак. часа

Цель выполнения лабораторной работы: Изучение основ создания фотореалистичного изображения деталей и сборок, простейших сценариев анимации.

Результат: Фотореалистичные изображения деталей и сборок, анимационные ролики по заданному сценарию.

Порядок выполнения лабораторной работы:

- Подготовка к выполнению к работе, в том числе:
 - Изучение принципов создания фотореалистичного изображения и анимации
- Создание фотореалистичных изображений.
- Создание анимации.
- Защита лабораторной работы.

Контрольные вопросы:

20. Как происходит процесс создания анимации в программе? [1.1], [5.1]
21. Что входит в понятие сцена? [1.1], [5.1]
22. Какие виды анимации камеры существуют? [1.1], [5.1]
23. Как добавить источник света? [1.1], [5.1]
24. Какие объекты можно перемещать в пространстве сцены? [1.1], [5.1]

ЛР-4

Создание ассоциативных чертежей.

4 ак. часов

Цель выполнения лабораторной работы: Изучение основных способов создания ассоциативных чертежей.

Результат: Ассоциативные чертежи деталей по стандарту ЕСКД.

Порядок выполнения лабораторной работы:

- Подготовка к выполнению к работе, в том числе:
 - изучение стандартов ЕСКД и ISO;
- Создание чертежей
- Защита лабораторной работы.

Контрольные вопросы:

25. Типы видов на чертеже. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
26. Создание нового чертежа. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
27. Размещение базового и проекционного видов. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
28. Размещение сечения. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
29. Создание дополнительного вида. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
30. Создание выносного вида. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
31. Редактирование видов. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
32. Добавление обозначений в чертежные виды. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
33. Размеры. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]

ЛР-5

САПР. Основы моделирования сложных деталей.

16 ак. часов

Цель выполнения лабораторной работы: Изучение основных приемов и профессиональных инструментов для моделирования сложных деталей.

Результат: Электронные модели сложных деталей, построенных с использованием различных приемов и инструментов.

Порядок выполнения лабораторной работы:

- Подготовка к выполнению к работе, в том числе:
 - Изучение профессиональных инструментов моделирования.
 - Изучение стандартов ЕСКД и ISO
- Моделирование деталей.
- Защита лабораторной работы.

Контрольные вопросы:

34. Как создать исполнения детали? [1.1], [5.2], [5.3]
35. Для чего используется команда «Комбинировать»? [1.1], [5.2], [5.3]
36. Перечислите все типы заготовок для создания произвольной формы. (FreeForm) [1.1], [5.2], [5.3]
37. Опишите работу инструмента «Лофт». Необходимые параметры. Особенности применения. [1.1], [5.2], [5.3]
38. Опишите типы кривых в 2D-эскизе. [1.1], [5.2], [5.3]
39. Опишите типы кривых в 3D-эскизе. [1.1], [5.2], [5.3]
40. Перечислите типы зависимостей в 3D-эскизе. [1.1], [5.2], [5.3]
41. Когда и как применяют команду «Производный компонент»? [1.1], [5.2], [5.3]
42. Опишите работу инструмента «Сгиб детали». [1.1], [5.2], [5.3]
43. Как создать материал, не входящий в стандартную библиотеку? [1.1], [5.2], [5.3]

ЛР-6	Основы моделирования сложных сборок.	18 ак. часов
<p>Цель выполнения лабораторной работы: Работа со сложными сборками, инструменты, особенности.</p>		
<p>Результат: Электронные модели сложных сборок.</p>		
<p>Порядок выполнения лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ● Изучение сборочных чертежей; ● Создание моделей сборок. ● Защита лабораторной работы. 		
<p>Контрольные вопросы:</p> <p>44. Управление средой сборки [1.1], [5.2], [5.3] 45. Создание представления уровня детализации [1.1], [5.2], [5.3] 46. Позиционные представления [1.1], [5.2], [5.3] 47. Использование Мастеров проектирования [1.1], [5.2], [5.3] 48. Использование Мастера проектирования подшипников [1.1], [5.2], [5.3] 49. Использование адаптивных элементов в сборке [1.1], [5.2], [5.3] 50. Использование генератора вала [1.1], [5.2], [5.3] 51. Расчет и построение эпюр характеристик вала [1.1], [5.2], [5.3] 52. Использование генератора зубчатых зацеплений [1.1], [5.2], [5.3]</p>		
ЛР-7	Профессиональные инженерные инструменты САПР.	20 ак. часов
<p>Цель выполнения лабораторной работы: Работа с генератором рам, валов, зубчатых зацеплений. Модули проектирования пластиковых изделий, листового металла, трассировки проводов, сварки.</p>		
<p>Результат: Электронные модели деталей и сборок созданных с использованием профессиональных инструментов.</p>		
<p>Порядок выполнения лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ● Изучение основ проектирования валов, зубчатых зацеплений, сварки; ● Создание моделей сборок и деталей. ● Защита лабораторной работы. 		
<p>Контрольные вопросы:</p> <p>53. Где находится панель инструментов по работе с металлоконструкциями? [1.1], [5.2], [5.3] 54. Что такое скелетная модель? [1.1], [5.2], [5.3] 55. Как добавить в библиотеку новый профиль? [1.1], [5.2], [5.3] 56. Какими инструментами можно создать соединение профилей друг с другом без интерференции? [1.1], [5.2], [5.3] 57. Перечислите все возможности генератора рам в программе. [1.1], [5.2], [5.3] 58. Какие объекты могут являться скелетной моделью? [1.1], [5.2], [5.3]</p>		

<p>59. Что такое семейство профиля? [1.1], [5.2], [5.3]</p> <p>60. Что делает команда «Повторное использование» и чем она отличается от обычной установки профиля? [1.1], [5.2], [5.3]</p> <p>61. Сколько точек ориентации профиля в пространстве существует в генераторе рам?</p> <p>62. Какой тип расчёта используется в среде «Анализ рам»? [1.1], [5.2], [5.3]</p> <p>63. Как перейти в среду проектирования сварных конструкций? [1.1], [5.2], [5.3]</p>		
ЛР-8	Основы создания сложных фотореалистичных изображений и анимации.	10 ак. часа
<p>Цель выполнения лабораторной работы: Создание сложного фотореалистичного изображения деталей и сборок, сложно-сценарной анимации.</p>		
<p>Результат: Фотореалистичные изображения деталей и сборок, анимационные ролики по заданному сценарию.</p>		
<p>Порядок выполнения лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ● Изучение приемов создания и настройки 3D сцен, импортирование внешних фоновых изображений, работа с источниками света, рендеринг. ● Создание фотореалистичных изображений. ● Создание анимации. ● Защита лабораторной работы. 		
<p>Контрольные вопросы:</p> <p>64. Как изменить максимальную продолжительность анимации? [1.1], [5.1]</p> <p>65. Как можно создать анимацию сборки/разборки изделия? [1.1], [5.1]</p> <p>66. Что такое фокус камеры и как его изменить? [1.1], [5.1]</p> <p>67. Как записать анимацию в видеофайл без рендера? [1.1], [5.1]</p> <p>68. Возможно ли создавать свои собственные сцены? [1.1], [5.1]</p>		
ЛР-9	Создание сборочных чертежей и схем.	8 ак. часов
<p>Цель выполнения лабораторной работы: Создание сборочных чертежей, спецификаций и схем.</p>		
<p>Результат: Ассоциативные сборочные чертежи деталей по стандарту ЕСКД.</p>		
<p>Порядок выполнения лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> ● изучение стандартов ЕСКД и ISO; ● Создание чертежей ● Защита лабораторной работы. 		
<p>Контрольные вопросы:</p> <p>69. Какие команды появляются при включении модуля «Поддержка ЕСКД»? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]</p> <p>70. Для чего используется команда «Позиционные представления» [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]</p>		

71. Опишите процесс создания местного разреза. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
72. Чем команда «Разрыв» отличается от команды «Обрезка»? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
73. Как отключать выравнивание видов? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
74. Где проставляются допуски размеров? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
75. Опишите процесс создания спецификации отдельным файлом. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
76. Перечислите стили отображения видов. [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
77. Где отключаются/включаются линии перехода? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]
78. Как поменять нумерацию сечений, видов, разрезов? [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]

Календарный график дисциплины

№	Раздел	Нед ели	Виды учебной работы, ак. часы					Форм а проме жуточ ной аттест ации
			Л ек ци и	Се м ин ар ы	Ла бо ра тор ные е ра бо ты	Ко нс ул ьт ац ии	Са м ос то ят ель ная ра бо та	
Первый семестр изучения дисциплины								
1	Лабораторная работа ЛР-1. <i>САПР. Основы моделирования деталей.</i>	1-8			16		16	
2	Лабораторная работа ЛР-2. <i>Основы моделирования сборок.</i>	9-15			14		14	
3	Лабораторная работа ЛР-3. <i>Основы создания фотореалистичного изображения и анимации.</i>	16			2		2	
4	Лабораторная работа ЛР-4. <i>Создание ассоциативных чертежей.</i>	17-18			4		4	
	Промежуточная аттестация							3
	Итого в семестре:				36		36	
Второй семестр изучения дисциплины								
5	Лабораторная работа ЛР-5. <i>САПР. Основы моделирования сложных деталей.</i>	1-4			16		16	
6	Лабораторная работа ЛР-6. <i>Основы моделирования сложных сборок.</i>	5-9			18		18	
7	Лабораторная работа ЛР-7. <i>Профессиональные инженерные инструменты САПР.</i>	9-14			20		20	
8	Лабораторная работа ЛР-8. <i>Основы создания сложных фотореалистичных изображений и анимаций.</i>	14-16			10		10	
9	Лабораторная работа ЛР-9.	17-18			8		8	

	Создание сборочных чертежей и схем.							
	Промежуточная аттестация							Э
	Итого в семестре:				72		72	
	ИТОГО по дисциплине:				108		108	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- выполнение лабораторных работ;
- прохождение мастер-классов;
- индивидуальные и групповые консультации студентов преподавателем, в том числе в виде защиты выполненных заданий в рамках самостоятельной работы;
- посещение профильных конференций;

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов составляет 50% от общего объема дисциплины и состоит из:

- подготовки к выполнению и подготовки к защите лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы;
- чтения литературы и освоения дополнительного материала в рамках тематики дисциплины;
- подготовки к текущей аттестации;
- подготовки к промежуточной аттестации.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- В первом семестре изучения дисциплины: выполнение лабораторных работ, зачет.
- Во втором семестре изучения дисциплины: выполнение лабораторных работ, экзамен.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель:	Критерии оценивания			
	Допороговое значение	Пороговое значение		
	2	3	4	5
ЗНАТЬ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует

		показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях.	приобретенным и знаниями.
УМЕТЬ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять действия, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ВЛАДЕТЬ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3).	Обучающийся в неполном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации определена в пункте 3 «Положении об организации образовательного процесса в Московском Политехническом Университете и его филиалах», утвержденным приказом ректора Московского политехнического университета от 06.11.2020 № 2069-ОД. В случае внесения изменений в документ или утверждения нового Положения, следует учитывать принятые правки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Шкалы оценивания результатов лабораторных работ.

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Отлично	Задание выполнено полностью и в срок. Отсутствуют ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с любыми незначительными изменениями в задании.
Хорошо	Задание выполнено полностью и в срок. Присутствуют незначительные ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент правильно отвечает на вопросы о ходе работы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, однако возможны незначительные ошибки на дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с большинством незначительных изменений в задании.
Удовлетворительно	Задание выполнено либо со значительными ошибками, либо с опозданием. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на некоторые дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с лишь некоторыми незначительными изменениями в задании.
Неудовлетворительно	Задание полностью не выполнено, либо выполнено не в срок и с грубыми ошибками. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на большинство дополнительных вопросов, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Не может объяснить этапы выполнения задания, характеристики и свойства полученного результата, причины и взаимосвязи между ними, исходными данными и своими действиями. Неспособен доработать полученные результаты в соответствии с незначительными изменениями в задании.

Экзаменационное задание

Экзаменационное задание выполняется студентом индивидуально, по итогам изучения дисциплины или ее части. При этом достижение порогового результата работы над экзаменационным заданием соответствует описанному в

п. 3 данного документа этапу освоения соответствующих компетенций на базовом или продвинутом уровне.

Базовый уровень: способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.

Продвинутый уровень: способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

Форма экзаменационного задания выбирается преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Экзамен может проходить в следующих формах и с использованием следующих оценочных средств.

Форма	Представление оценочного средства в ФОС
Устная.	Банк контрольных вопросов, соответствующих отдельным темам дисциплины (см. п. 4 настоящего документа). Вопросы формируют экзаменационный билет (см. ниже), состоящий из теоретических вопросов и практических заданий (типовые практические задания представлены ниже). Билеты, включая вопросы и практические задания, формируются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры. В них могут быть включены дополнительные контрольные вопросы и задания, не требующие у студентов наличия не формируемых данной дисциплиной компетенций или более высоких этапов сформированности формируемых. Для ответа на каждый вопрос и для решения любого практического задания студент должен находиться на требуемом для данной дисциплине уровне сформированности всех соответствующих ей компетенций: каждый вопрос и задание проверяет уровень сформированности всех соответствующих данной дисциплине компетенций.
Письменная.	Оценочное средство полностью соответствует оценочным средствам устной формы задания.
Практико-ориентированная (формат WorldSkills).	Типовое задание практико-ориентированного экзамена. Задание практико-ориентированного формируется преподавателем на основе типового и Методических рекомендаций по разработке задания ПОЭ,

	утверждаются на заседании кафедры. Задание ПОЭ проверяет уровень сформированности всех соответствующих дисциплине компетенций.
--	--

Перечень оценочных средств по дисциплине Трехмерное моделирование в САПР

№ О С	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен, зачет, дифференциро- ванный зачет	Курсовые экзамены (зачеты, дифф. зачеты) по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Образцы экзаменационных билетов.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭКЗАМЕН **по дисциплине Трехмерное моделирование в САПР [1.1], [4.2], [5.2], [5.1]**

Экзамен проводится в практико-ориентированной форме (кейс-задача) и должен содержать проблемное, актуальное для производственно-технологической деятельности в современной индустрии задание, при выполнении которого обучающийся использует и демонстрирует все усвоенные знания, умения и навыки.

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

6 астрономических часов.

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ЭКЗАМЕНА

Для выполнения задания может использоваться следующее программное обеспечение:

- Компас-3D v20 или выше;
- Adobe acrobat;

Не разрешается запускать и использовать другие программы. Не допускается использование Интернет, flash-накопителей, телефонов, ноутбуков, материалов на серверах. Допускается использование справочного материала: лекций, печатных книг, размещенных в папке с заданием электронных справочников и учебников.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА.

Содержанием конкурсного задания является Машиностроительное проектирование. Участники соревнований получают текстовое описание задания, чертежи деталей и сборок, файлы моделей деталей и сборок. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

Выполнение задания включает в себя построение моделей деталей, подборок и сборок в соответствии с информацией, приведенной на чертежах и

в текстовом описании, создании чертежей, создании фотореалистичной визуализации, схем сборки-разборки указанных частей конструкций, создании анимационных видеороликов, демонстрирующих работу механизмов.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

РЕГЛАМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

№ п / п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1: Механическая сборка и детальные чертежи для производства	С1 09.30-17.30	6 часов

Модуль 1: Механическая сборка и детальные чертежи для производства.

Участнику выдаются распечатки чертежей, файлы моделей деталей и подборок и текстовое описание задания.

Участнику необходимо смоделировать требуемые детали, создать необходимые подборы, построить общую сборку, создать чертежи сборок, подборок с указателями номеров позиций и спецификациями, создать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений отклонений формы поверхностей. Также участнику необходимо создать фотореалистичное изображение и сохранить его в файл. Заключительным этапом выполнения Модуля 1 задания является создание анимационного видеоролика процесса сборки или разборки изделия в соответствии со сценарием.

Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (судейская и объективные). Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 25. Судейские оценки - Баллы начисляются по шкале от 0 до 3.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Не выполнены критерии оценки "ОТЛИЧНО", "ХОРОШО", "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО".
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Выполнены модели деталей и неполная сборка изделия. Количество баллов не менее 5 и не более 9.
ХОРОШО	Выполнены частично модели и сборка изделия, чертежи, фотореалистичное изображение и анимация. Количество баллов не менее 10 и не более 14.
ОТЛИЧНО	Выполнены частично модели и сборка изделия, чертежи, фотореалистичное изображение и анимация. Количество баллов не менее 15 и выше.

Пример экзаменационного задания. [1.1], [5.2], [5.1]

Образец описания задания.

СОДЕРЖАНИЕ

Задание состоит из следующих документов/файлов:

- Распечатка задания;
- Распечатка необходимых чертежей деталей и сборок;
- Предоставленные файлы (Папка .../M1_GIVEN).

ВВЕДЕНИЕ

Вы сотрудник ОКБ, которое разрабатывает перспективный четырёхтактный семицилиндровый двигатель внутреннего сгорания. На Вас возложена задача разработки шатунно-поршневой группы (далее ШПГ), а также элементов охлаждения двигателя.

Кроме конструкторской документации, Заказчик попросил предоставить презентационные материалы, демонстрирующие работу двигателя.

На выполнение задачи предоставлено **6 часов**.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТОВ И ЗАДАЧ

По выданным чертежам создайте электронные модели недостающих деталей ШПГ, радиатор и впускной патрубок. Разработайте необходимые чертежи и презентационные материалы.

ИНСТРУКЦИИ К УЧАСТНИКУ

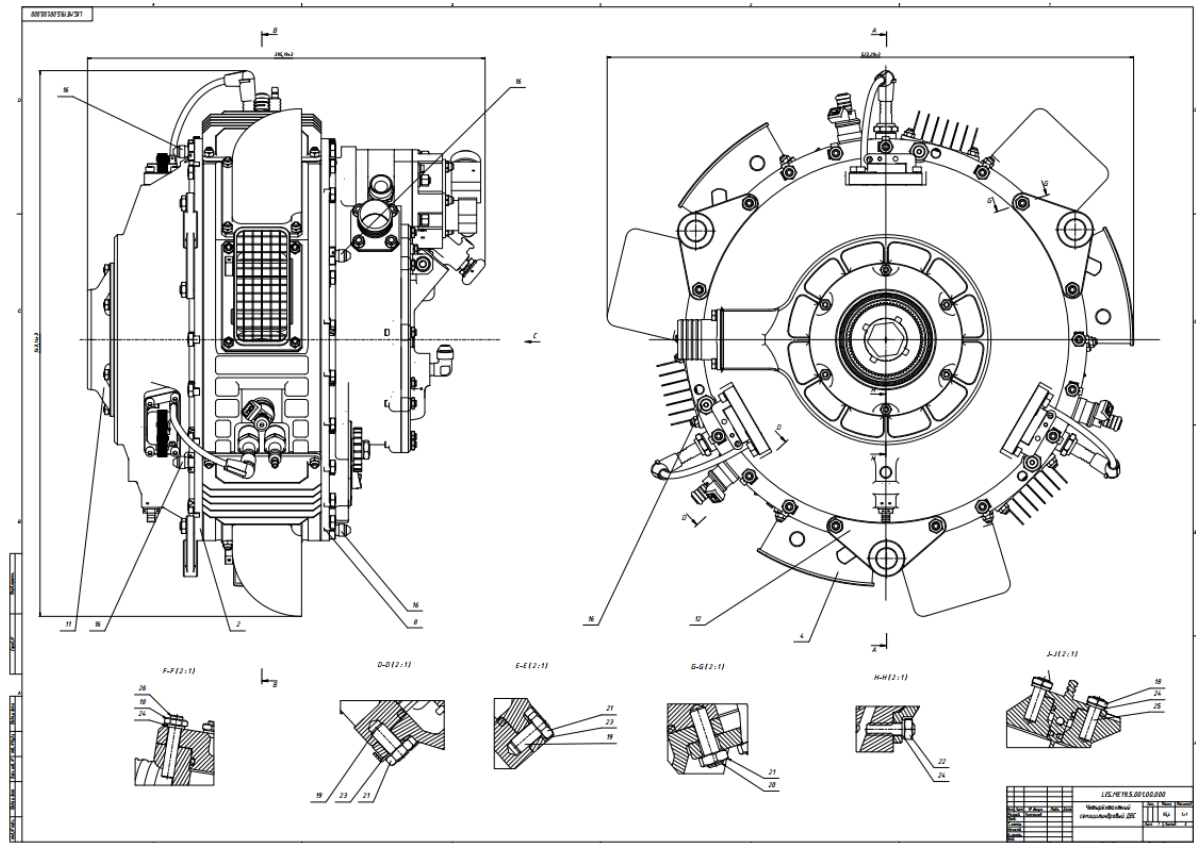
Откройте и просмотрите выданные файлы для проекта. Все недостающие размеры берутся **по ответным частям** или **исходя из ваших лучших инженерных навыков**. Будьте внимательны!

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ И СБОРКА ДЕТАЛЕЙ

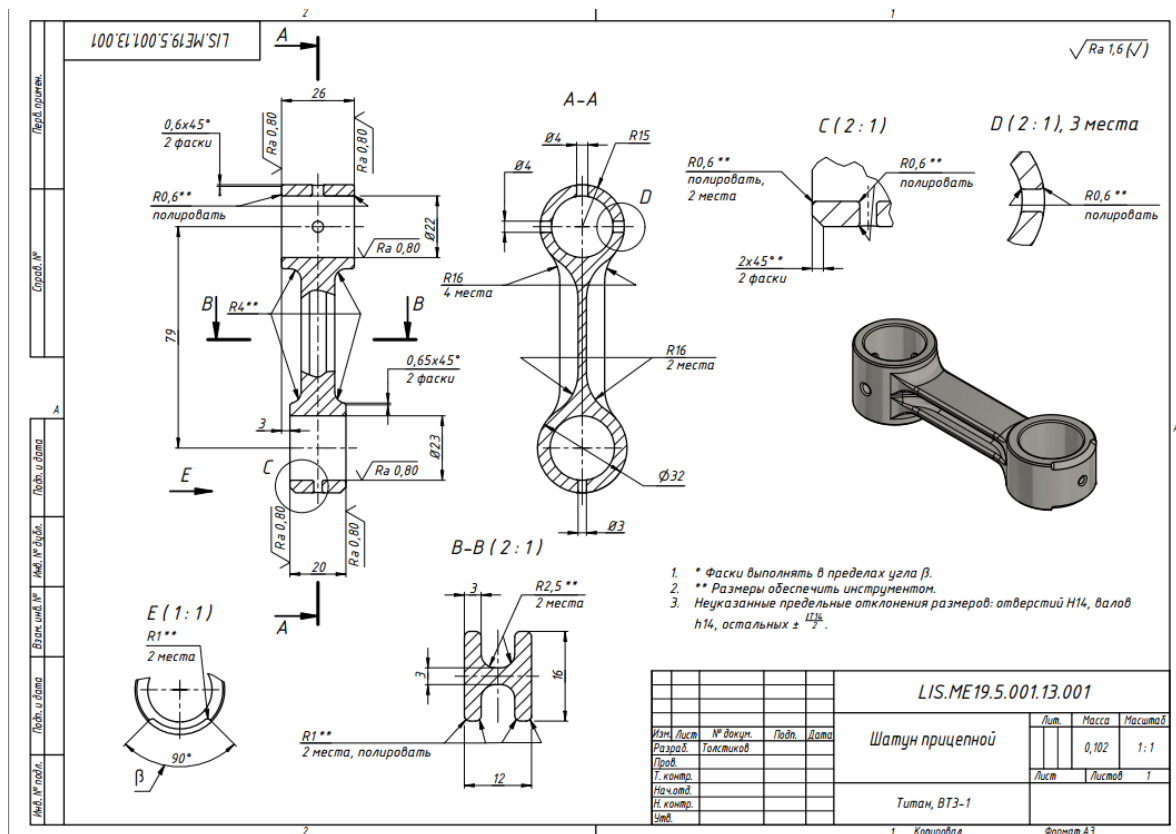
По выданным чертежам и спецификациям смоделируйте недостающие детали и создайте следующие сборки:

- 1.1. Сборка коленвала - LIS.ME19.5.001.08.000
 - 1.1.1. Цапфа коленвала - LIS.ME19.5.001.08.002
 - 1.1.2. Корпус противовеса - LIS.ME19.5.001.08.005
 - 1.1.3. Корпус противовеса - LIS.ME19.5.001.08.008
- 1.2. Сборка поршня - LIS.ME19.5.001.11.000
 - 1.2.1. Поршень - LIS.ME19.5.001.11.001
- 1.3. Шатун главный в сборе - LIS.ME19.5.001.12.000
 - 1.3.1. Шатун главный - LIS.ME19.5.001.12.001
 - 1.3.2. Палец - LIS.ME19.5.001.12.004

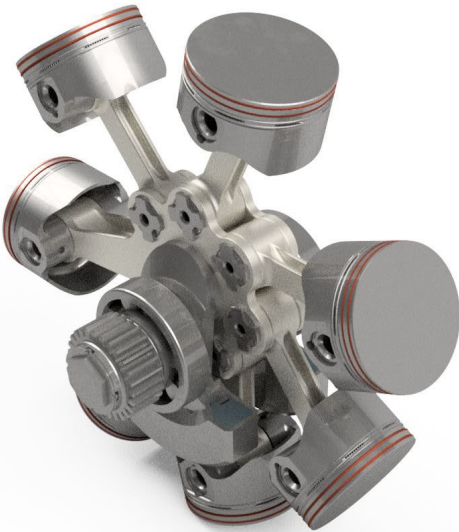
Образец сборочного чертежа.



Образец чертежа детали.



Образец выполненного задания.



Пример задания на зачет. [1.1], [5.2], [5.1]

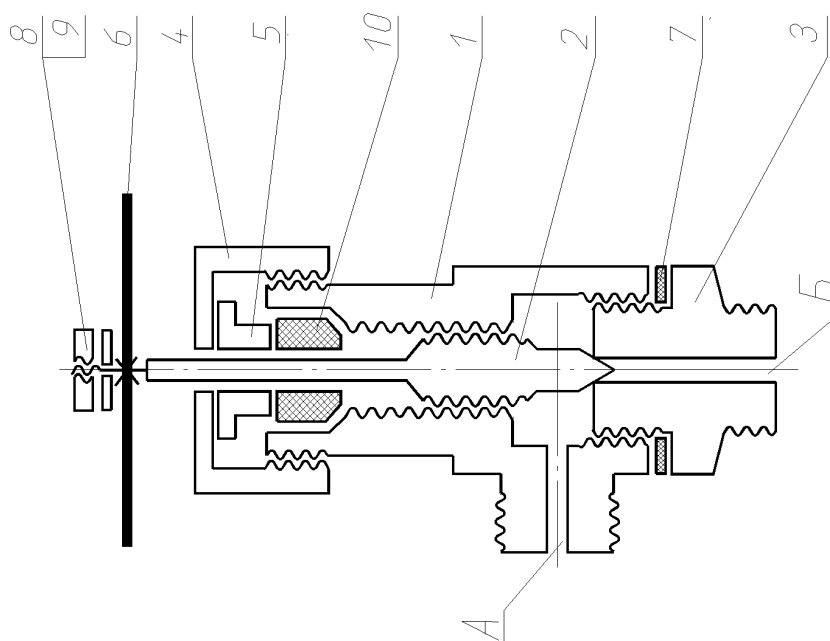
Вариант 1 – Вентиль угловой

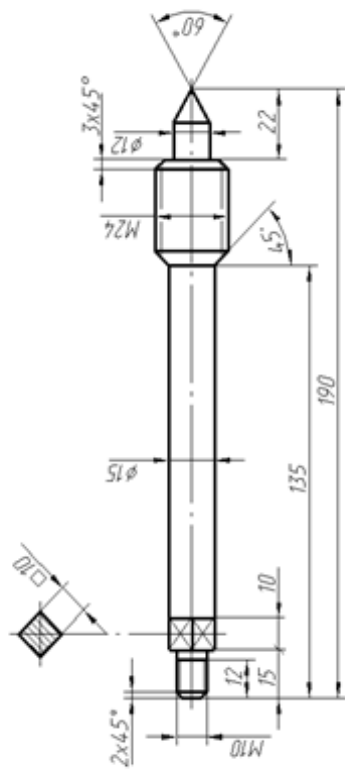
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
801.000	Схема изделия		
	Детали		
1 801.001	Корпус	1	Латунь
2 801.002	Шпindelь	1	Ст3
3 801.003	Штуцер	1	Ст3
4 801.004	Гайка	1	Ст3
5 801.005	Втулка	1	Латунь
6 801.006	Ручка	1	Ст3
7 801.007	Прокладка	1	Резина
	Стандартные изделия		
8	Гайка М10.5.019		
9	ГОСТ 5915-70 Шайба 10.01.019	1	
	ГОСТ 11371-74		
	Материалы		
10	Пенька ПП ГОСТ 9993-74		0.01кг.
801.000			
Вентиль угловой			

Наименование изделия - Вентиль угловой.

Вентиль предназначен для соединения трубопроводной сети с устройством.

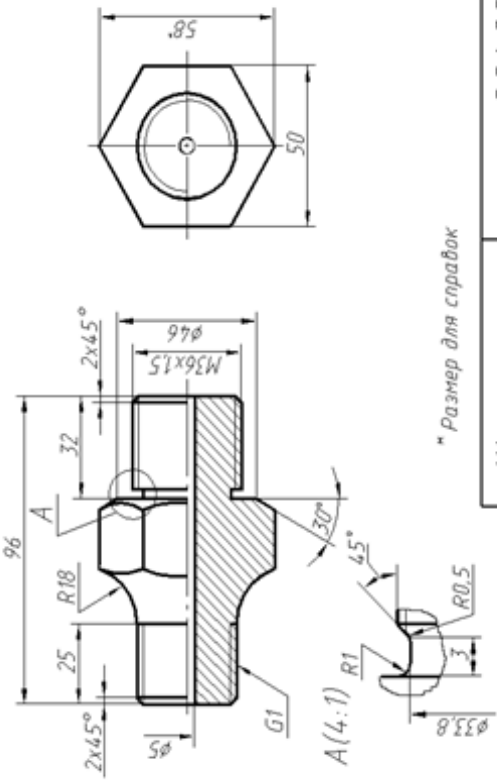
Вращение ручки 6 по часовой или против часовой стрелки через шпindelь 2 открывает или перекрывает доступ воды из полости А сети в полость Б. Герметичность устройства достигается наличием прокладки 7 и пенькового шнура 10, имеющего возможность уплотниться втулкой 5 при навинчивании гайки 4.





801.002

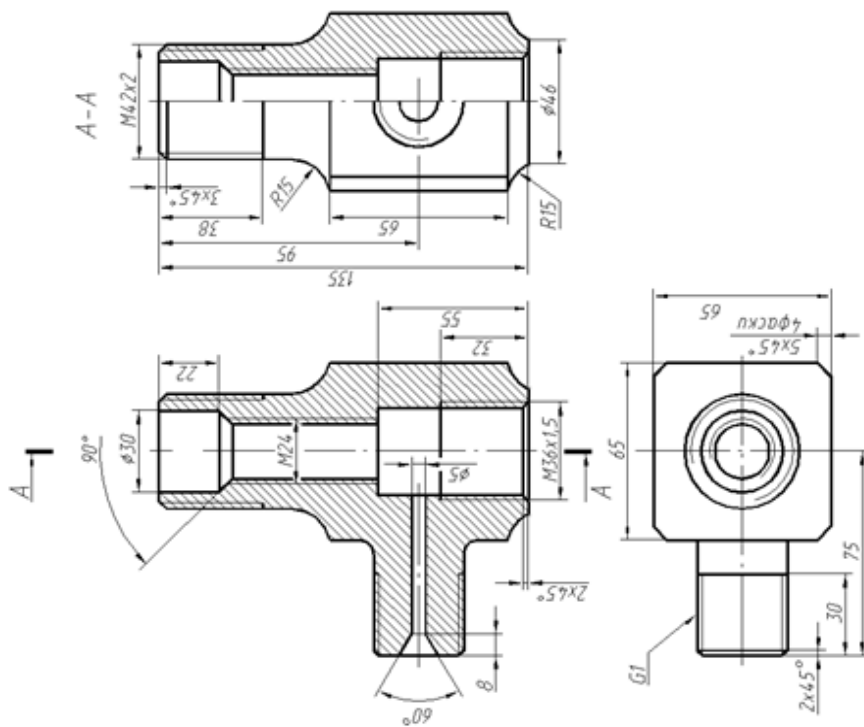
Шпindel



* Размер для справок

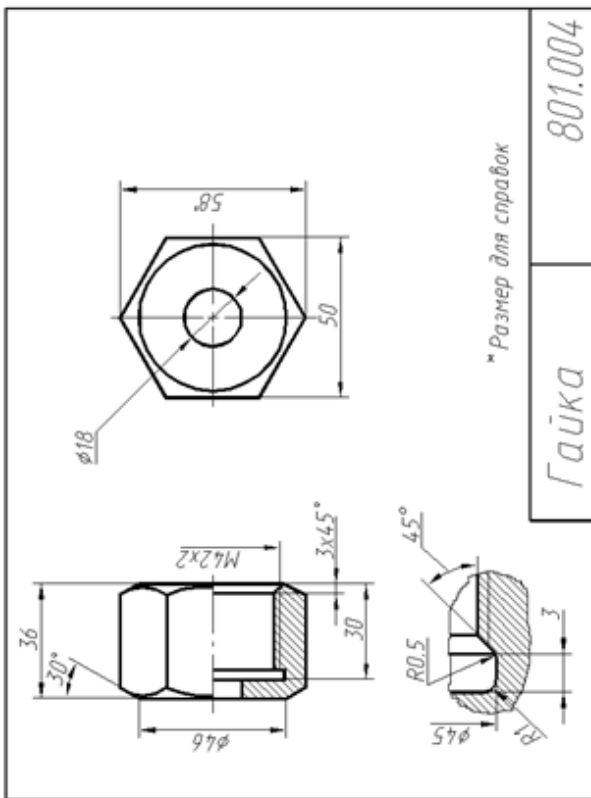
801.003

Шпindel



801.001

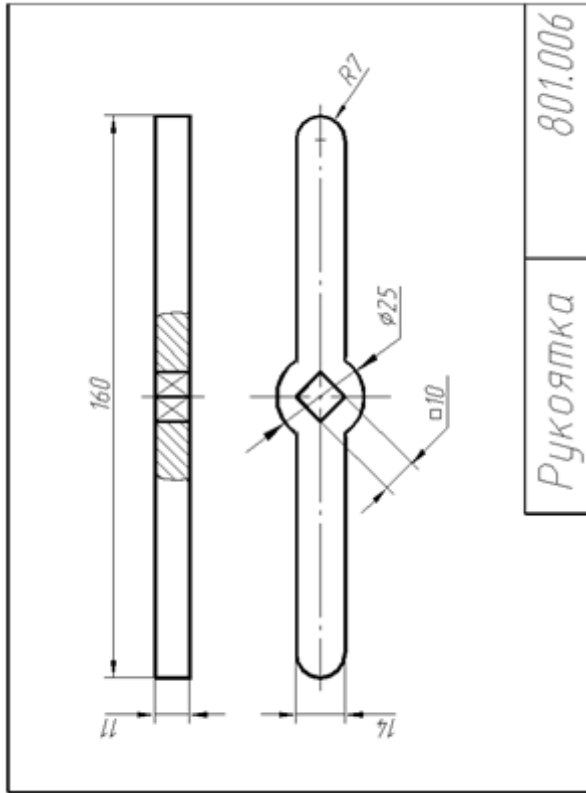
Корпус



* Размер для справок

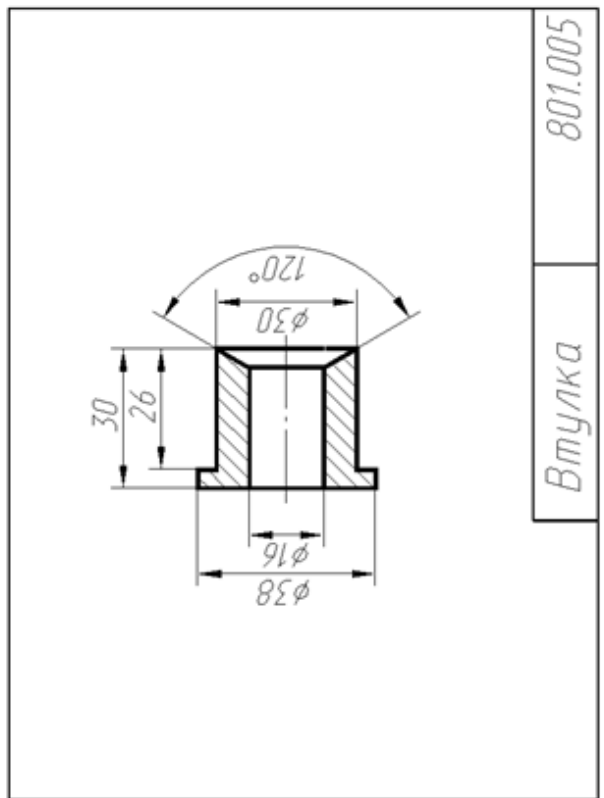
Гаўка

801.004



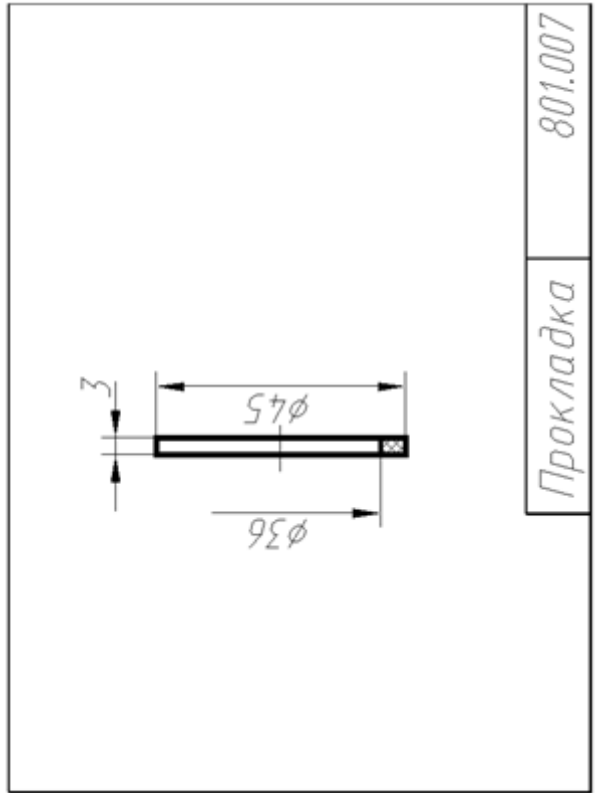
Рукоятка

801.006



Втулка

801.005



Прокладка

801.007

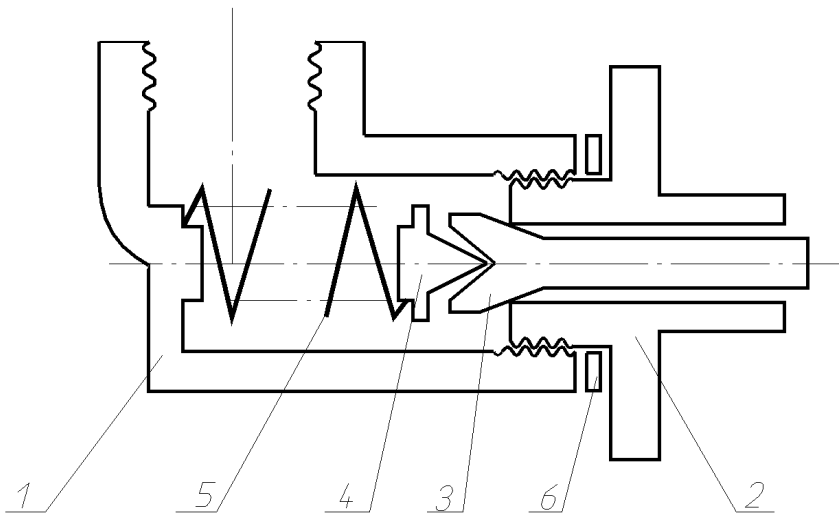
Вариант 2 – Пневмоаппарат клапанный

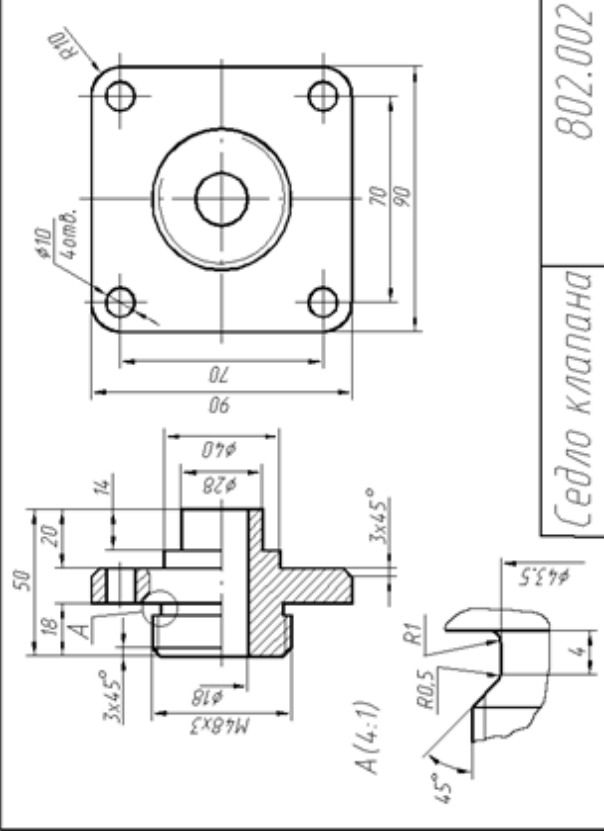
Формат	Лист	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			802.000	Схема изделия		
				Детали		
		1	802.001	Корпус	1	Бронза
		2	802.002	Седло клапана	1	Бронза
		3	802.003	Клапан	1	Сталь 45
		4	802.004	Толкатель	1	Ст3
		5	802.005	Пружина	1	Сталь 65Г
		6	802.006	Прокладка	1	Алюм.
				802.000		
Ист. Баз.	И. Формат	Лист	Лист	802.000		
Результ. Проб.				Пневмоаппарат клапанный		
Исполн.	Упр.				Лист	Лист

Наименование изделия - *Пневмоаппарат клапанный*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Пневмоаппарат клапанный служит для подачи сжатого воздуха из воздушного баллона в тормозные камеры.

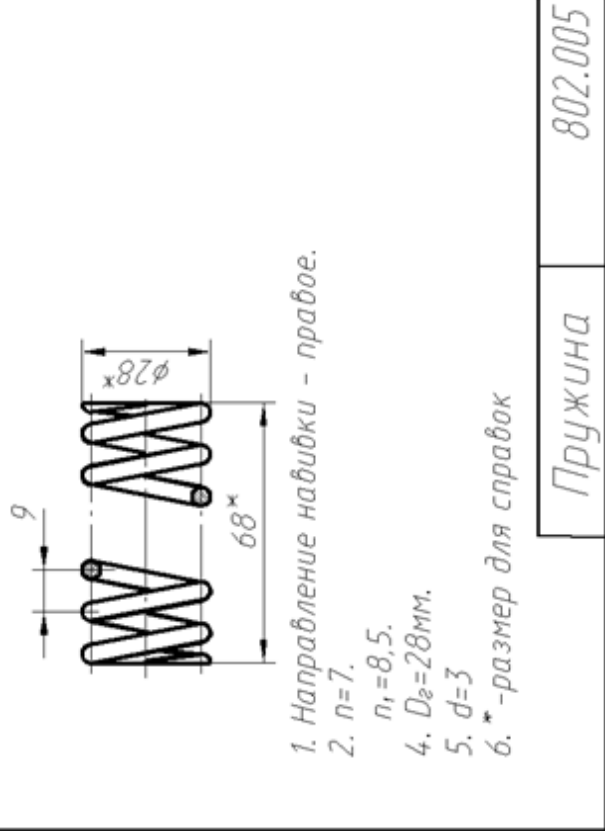
Когда педаль тормоза опущена (на схеме не показана), пружина 5 перемещает толкатель 4 и устанавливает клапан 3 в закрытое состояние. При этом подача сжатого воздуха прекращается. При нажатии на педаль клапан 3 отходит от седла 2 и сжатый воздух из полости А поступает в тормозные камеры.





802.002

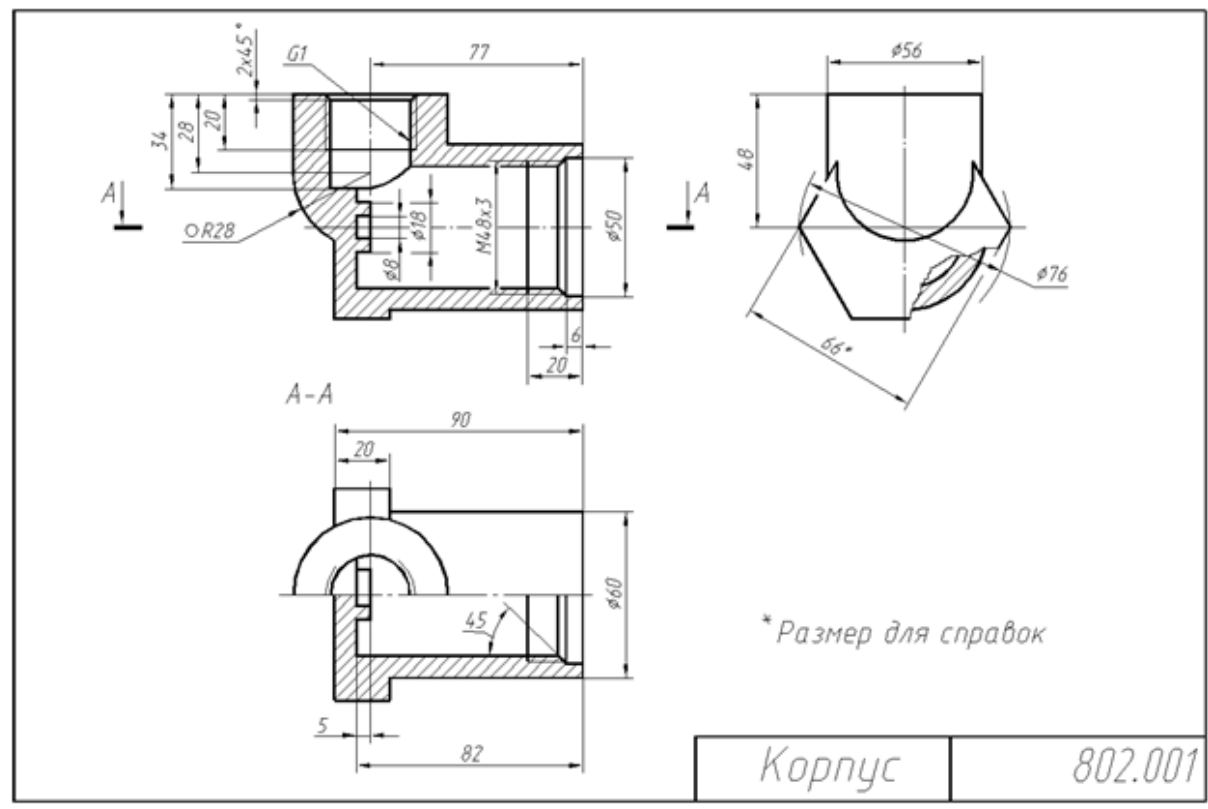
Седло клапана



1. Направление навивки - правое.
2. $n=7$.
3. $n_1=8,5$.
4. $D_e=28\text{мм}$.
5. $d=3$
6. * -размер для справок

802.005

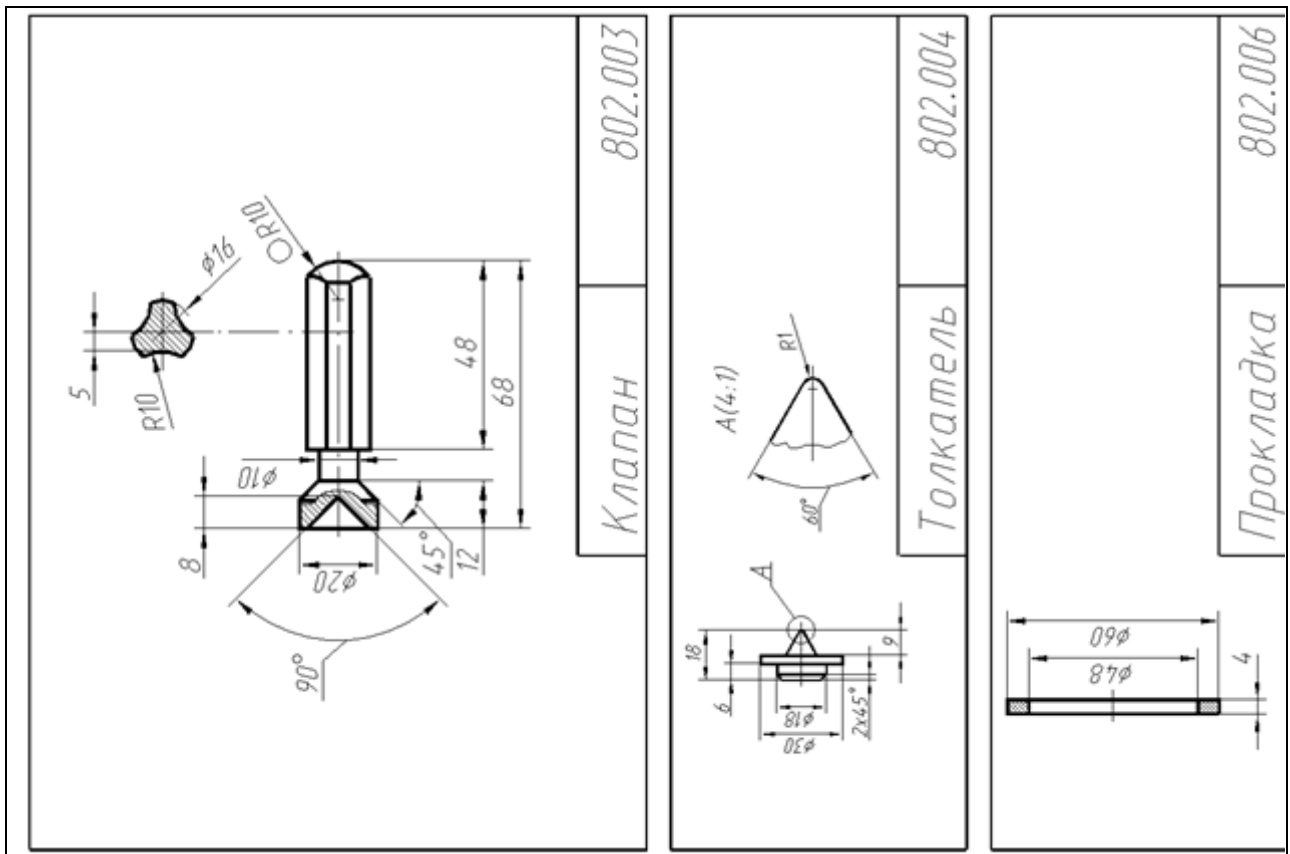
Пружина



* Размер для справок

Корпус

802.001



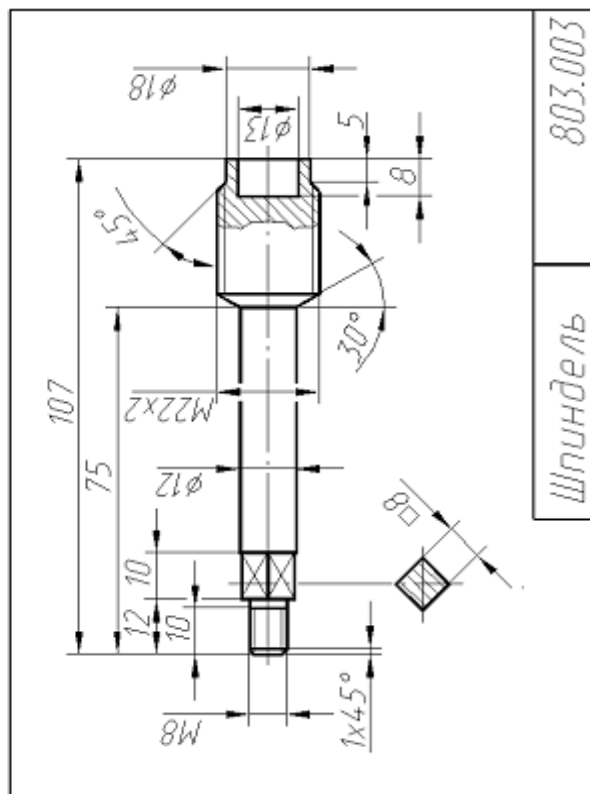
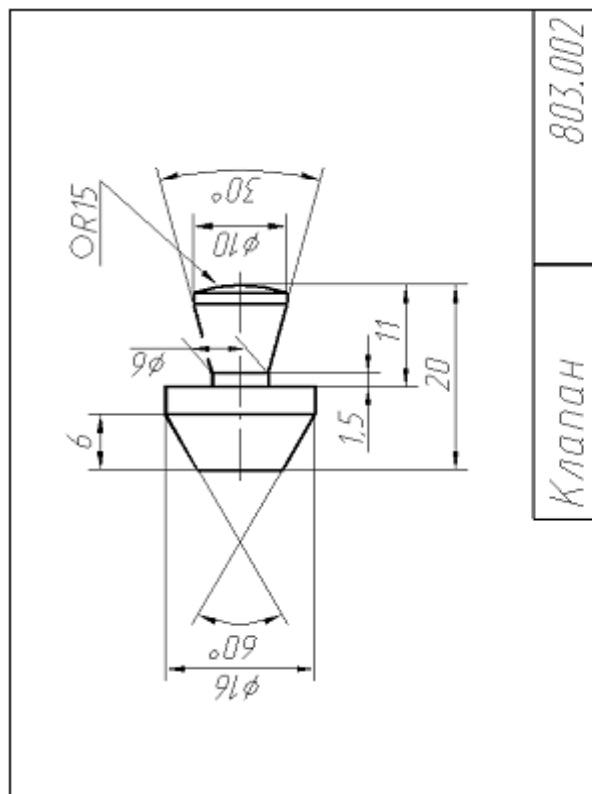
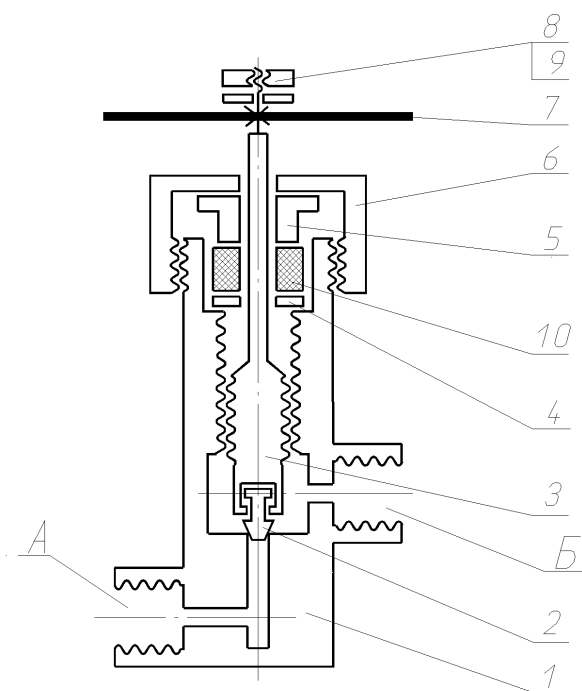
Вариант 3 – Пневмоаппарат клапанный

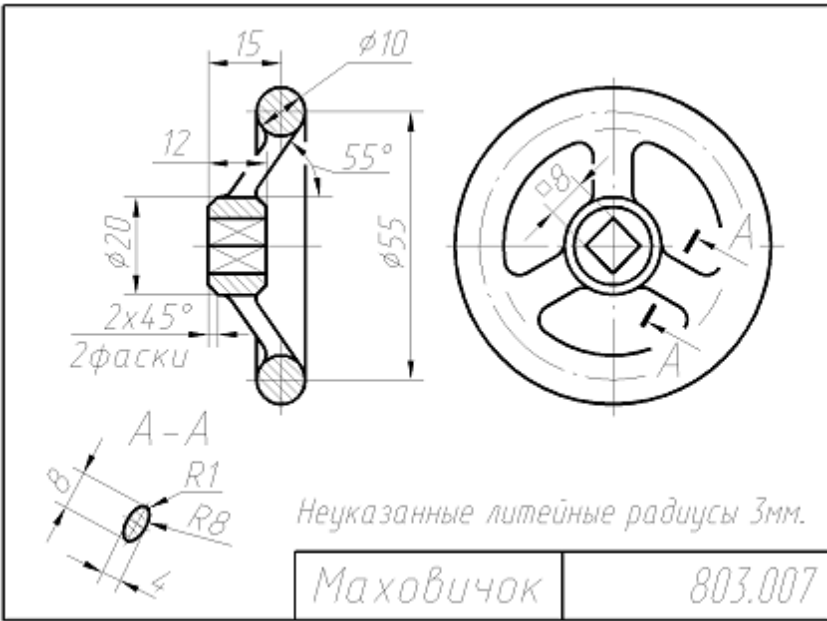
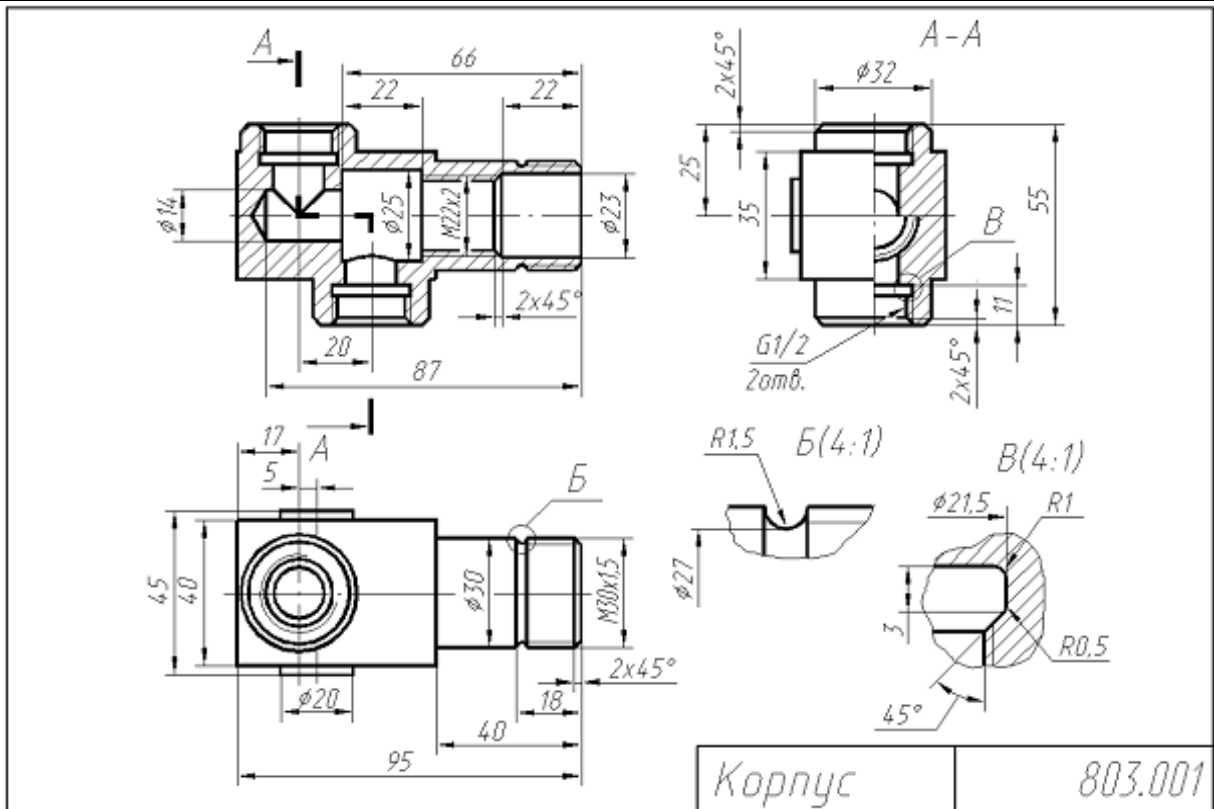
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
803.000	Схема изделия		
	Детали		
1	Корпус	1	Латунь
2	Клапан	1	Сталь 45
3	Шпindelь	1	Ст3
4	Кольцо	1	Ст3
5	Втулка	1	Латунь
6	Гайка накидная	1	Ст3
7	Маховичок	1	СЧ 18
	Стандартные изделия		
8	Гайка М8.5.019		
9	ГОСТ 5915-70	1	
	Шайба 8.01.019		
	ГОСТ 11371-74	1	
	Материалы		
10	Пенька ПП		0.01кг.
	ГОСТ 9993-74		
	803.000		
	Пневмоаппарат клапанный		
		Лист	Листов
Изм.	Изм.	Дата	
Разраб.			
Проб.			
Испол.			
Чтб.			

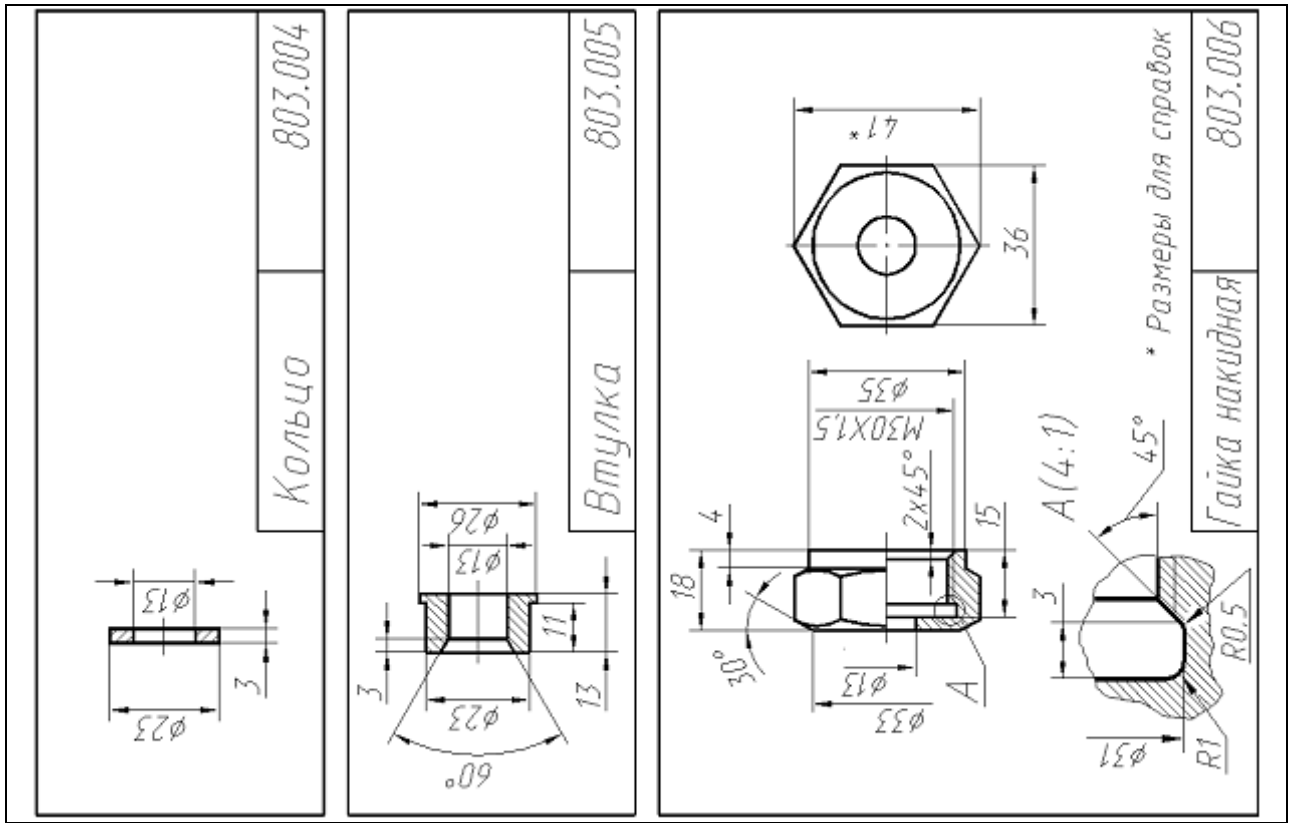
Наименование изделия - Пневмоаппарат клапанный. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Пневмоаппарат клапанный предназначен для перекрытия трубопроводов.

При вращении шпинделя 3 по часовой или против часовой стрелки конический клапан 2, завальцованный в нем, перемещается в осевом направлении и перекрывает или открывает проходное сечение корпуса 1 из полости А в полость Б. Герметичность устройства достигается наличием пенькового шнура 10, с возможностью уплотнения втулкой 5 при навинчивании гайки 6.





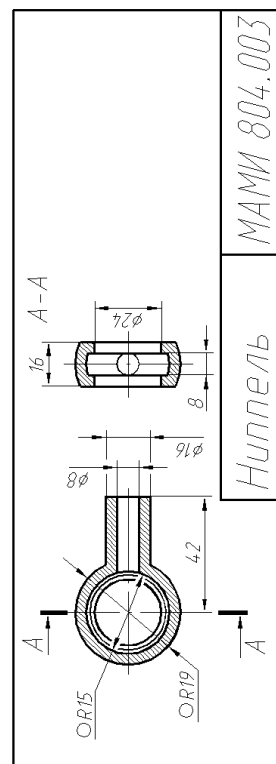
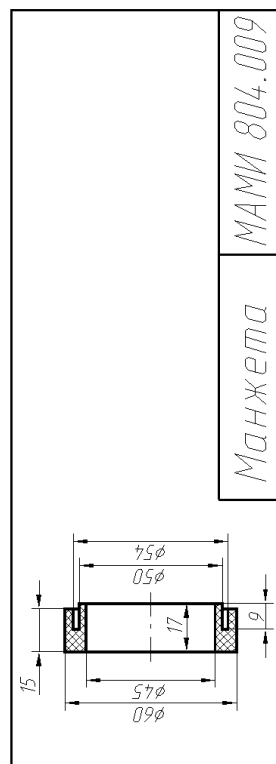
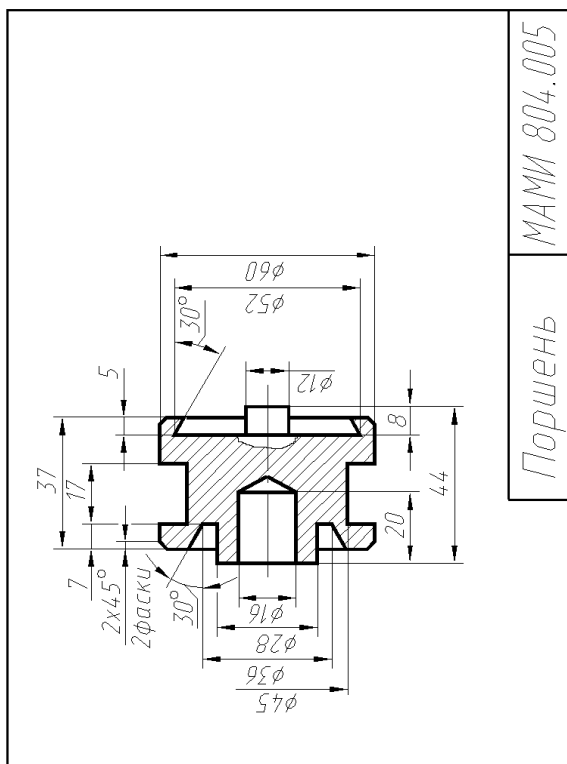
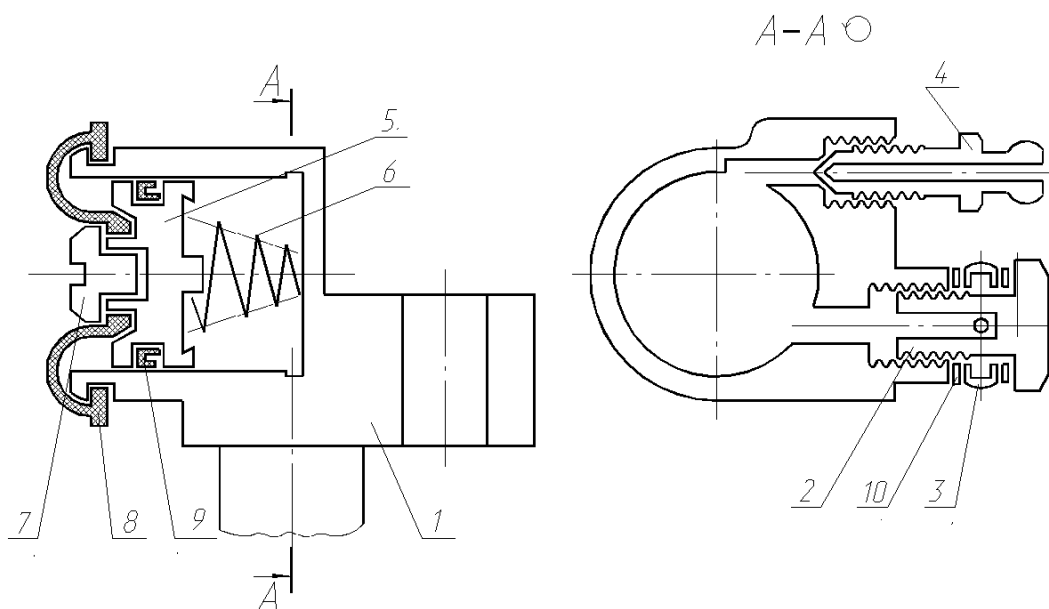


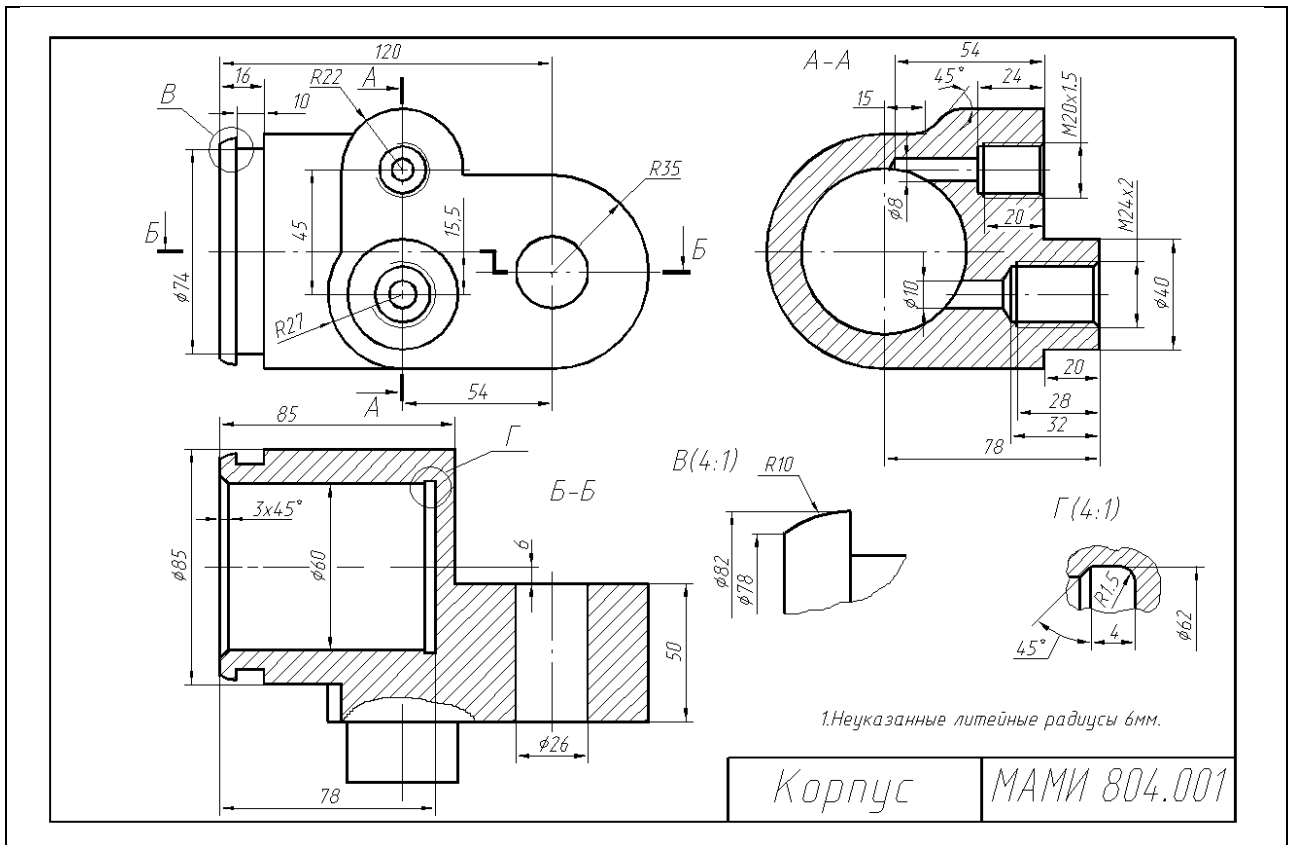
Вариант 4 – Гидроцилиндр рабочий тормозной

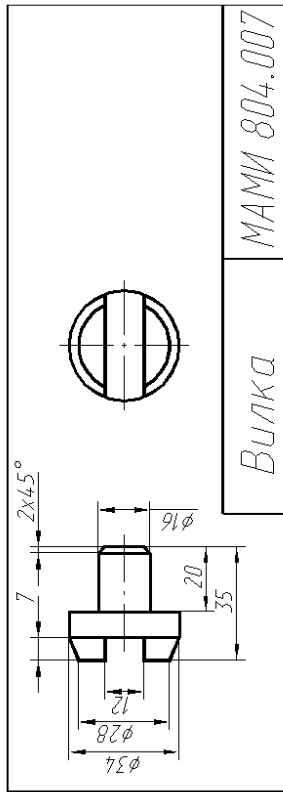
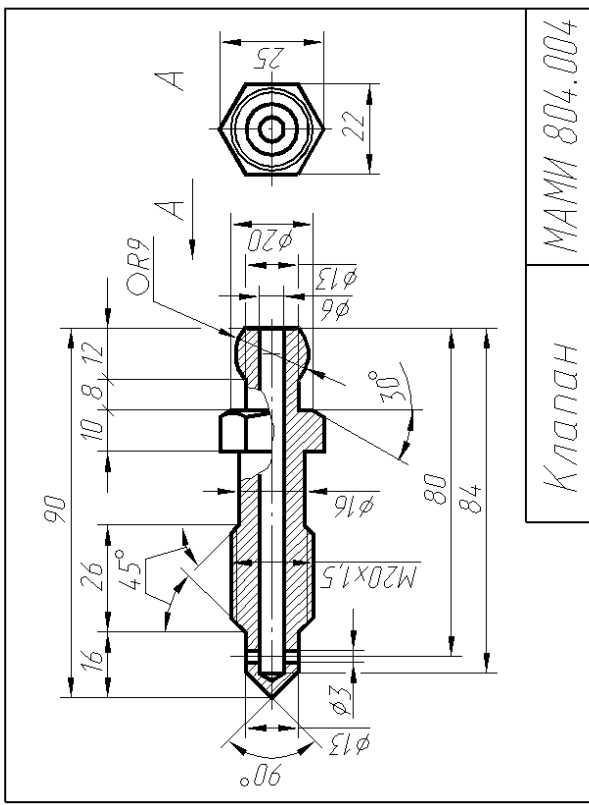
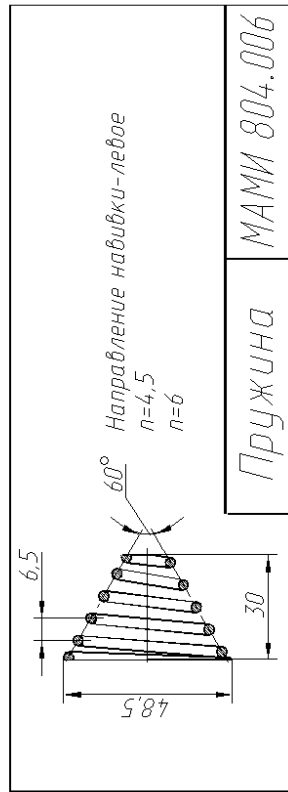
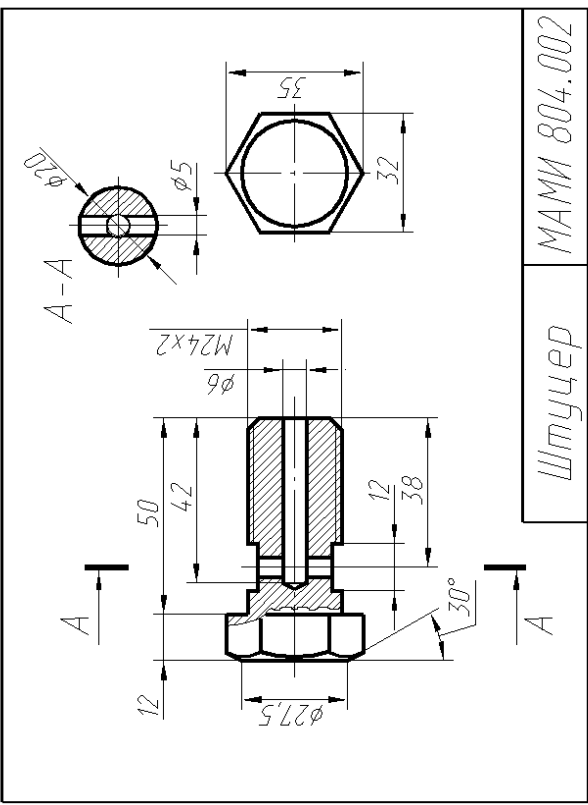
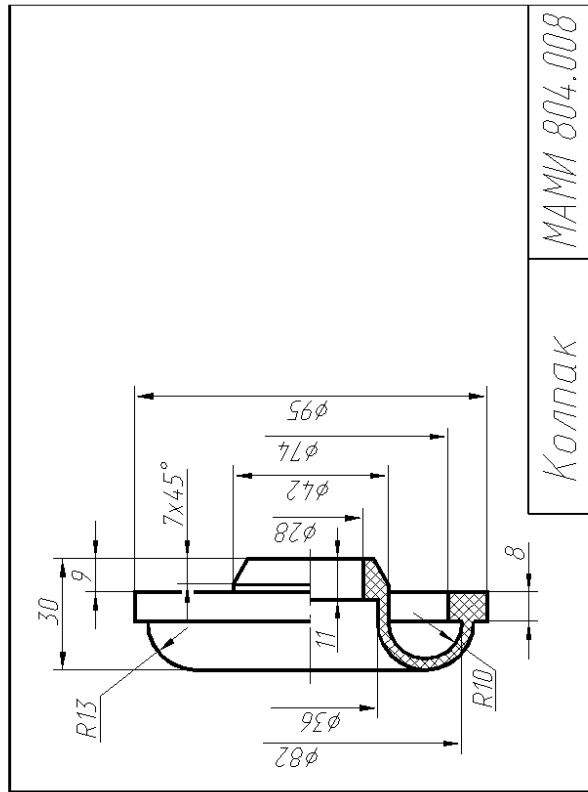
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
804.000	Схема изделия		
	Детали		
1	Корпус	1	4Х3Т
2	Штуцер	1	Ст3
3	Ниппель	1	Ст3
4	Клапан	1	Ст3
5	Поршень	1	А/П
6	Пружина	1	Сталь 6Г
7	Вилка	1	Ст3
8	Колпак	1	Резина
9	Манжета	1	Резина
10	Шайба	2	М3
804.000			
Гидроцилиндр рабочий тормозной			
Иж. Лист	И. док.им.	Подп.	Дата
Разраб.			
Проб.			
Н. контр.			
Утв.			
		Лист	Листов

Наименование изделия - *Гидроцилиндр рабочий тормозной*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

При нажатии на тормозную педаль жидкость под давлением из главного тормозного цилиндра (на схеме не показан) через штуцер 2 поступает в рабочий тормозной цилиндр. Под давлением жидкости поршень 5 перемещается и через вилку 7 зажимает тормозные колодки (на схеме не показаны). При прекращении нажатия на педаль тормозные колодки под действием пружин колодок сходятся и перемещают поршень 5 в исходное положение, а жидкость возвращается в главный тормозной цилиндр. Герметичность устройства при работе достигается за счет манжеты 9







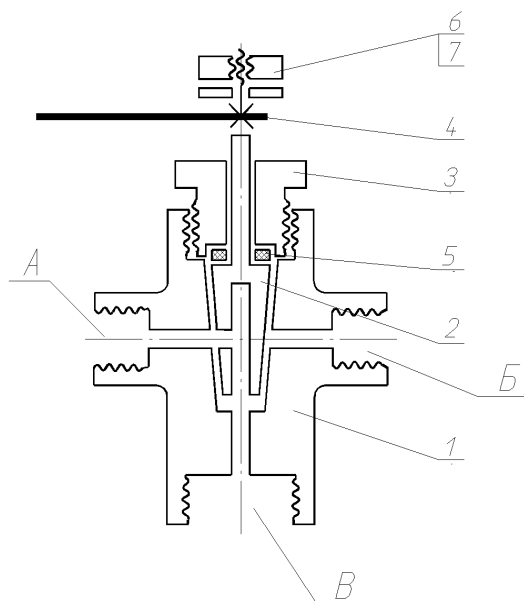
Вариант 5 – Гидроаппарат крановый

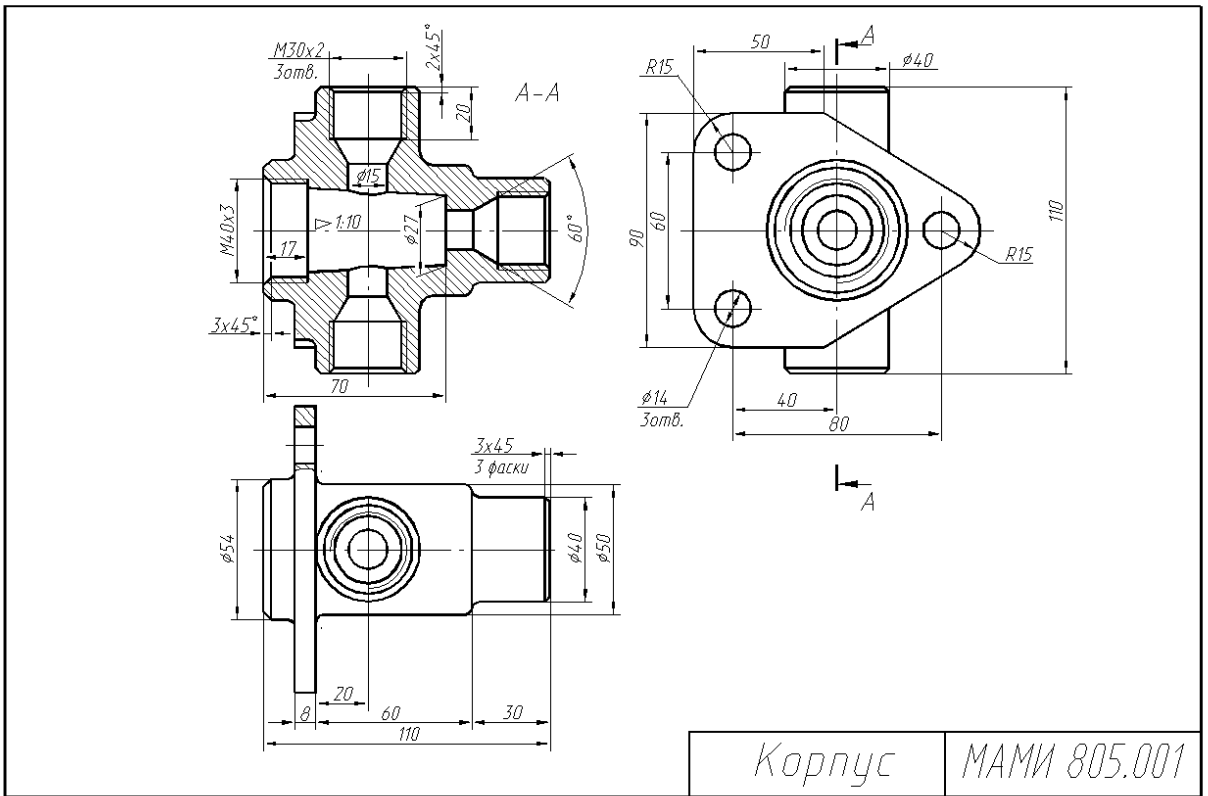
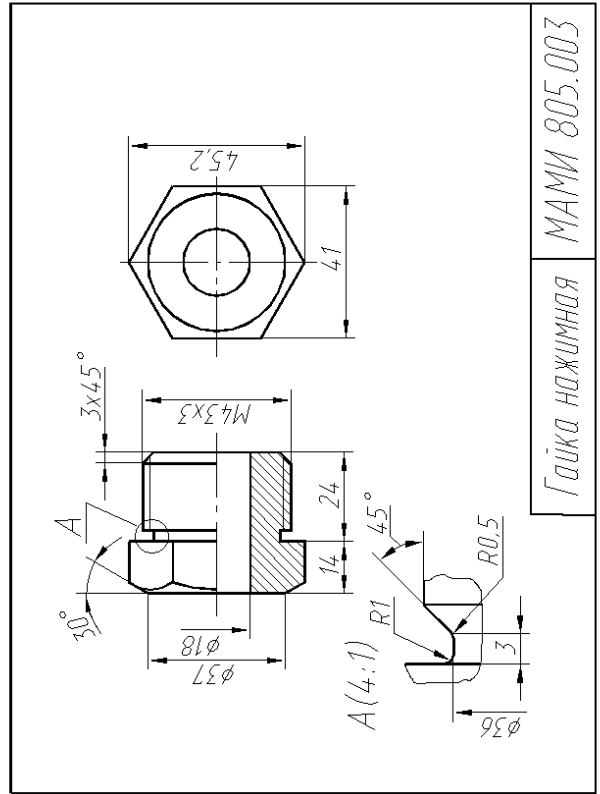
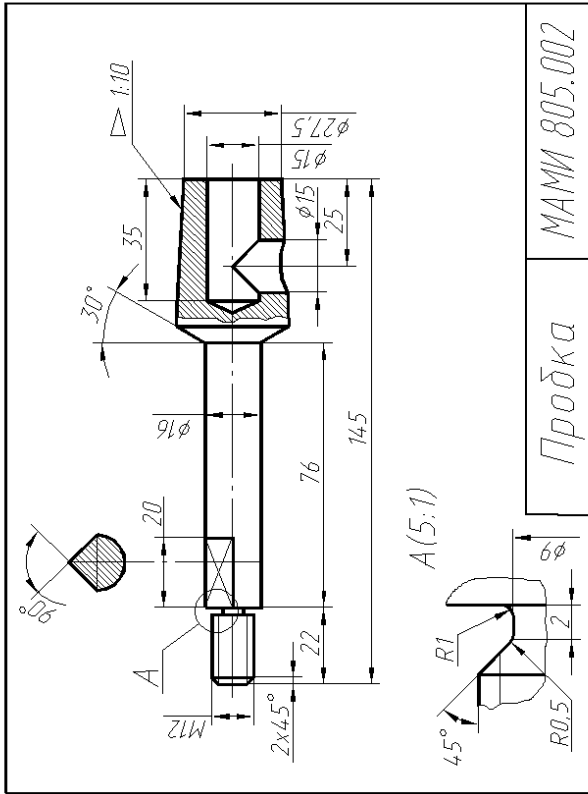
Формы и размеры	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
			Документация		
		МАМИ 805.000	Схема изделия		
			Детали		
	1	МАМИ 805.001	Корпус	1	СЧ 15
	2	МАМИ 805.002	Пробка	1	БрМц9-2
	3	МАМИ 805.003	Гайка нажимная	1	Ст3
	4	МАМИ 805.004	Рукоятка	1	СЧ 15
	5	Кольцо	1	Ложисторол	
			Стандартные изделия		
	6		Гайка М6.5.019		
			ГОСТ 5915-70*	1	
	7		Шайба 6.65Г.029		
			ГОСТ 6402-70*	1	
			МАМИ 805.000		
			Гидроаппарат крановый		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Лист	Листов
Разраб.					
Проб.					
Нормир.					
Утв.					

Наименование изделия - Гидроаппарат крановый. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

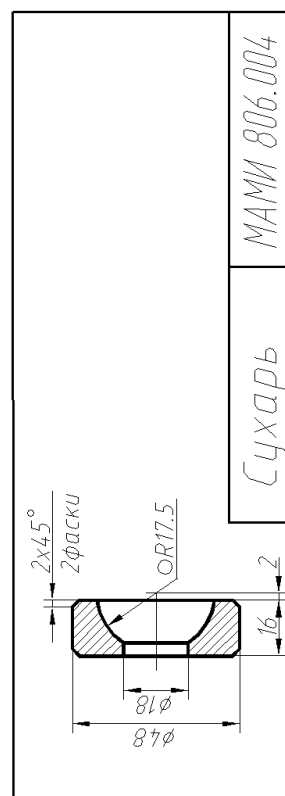
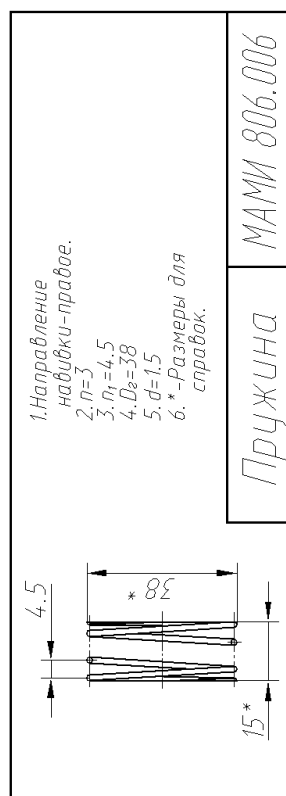
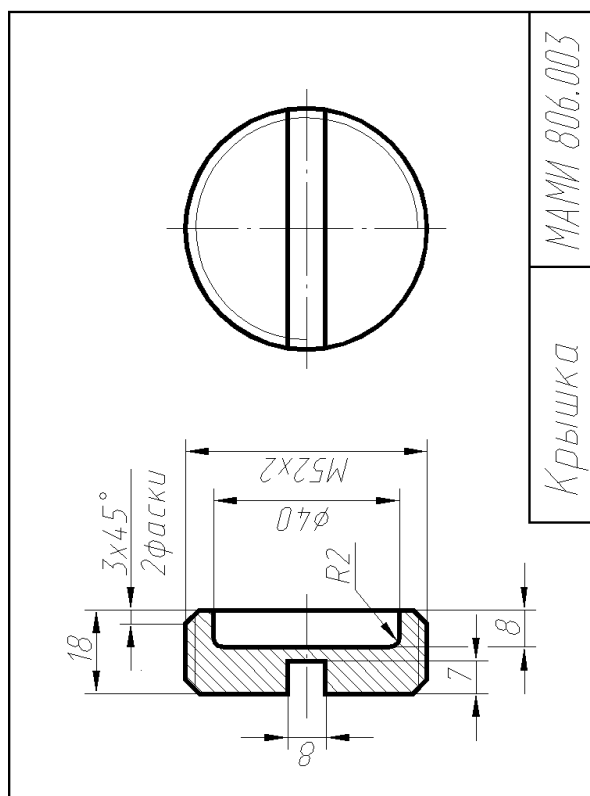
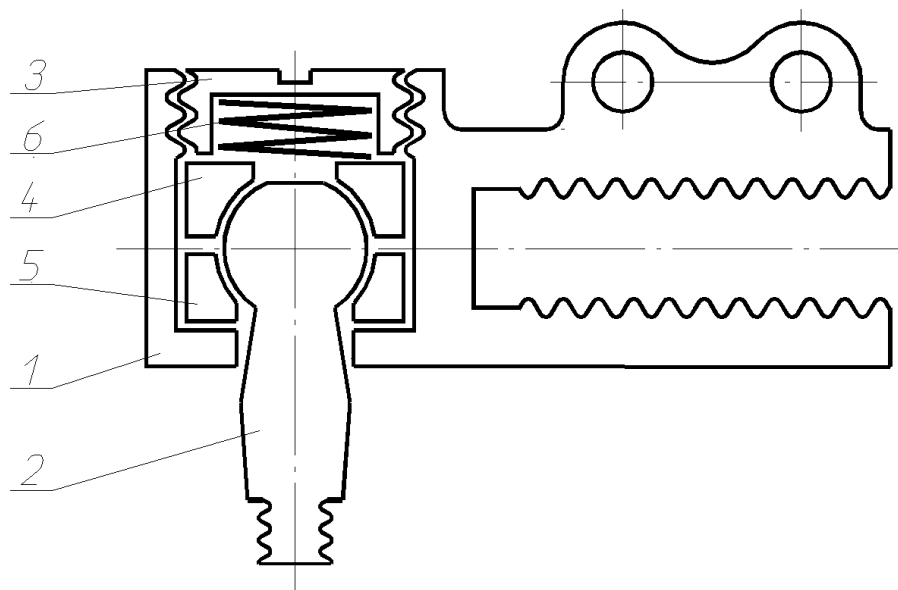
Кран предназначен для переключения подачи топлива из основного и дополнительного баков к топливному насосу.

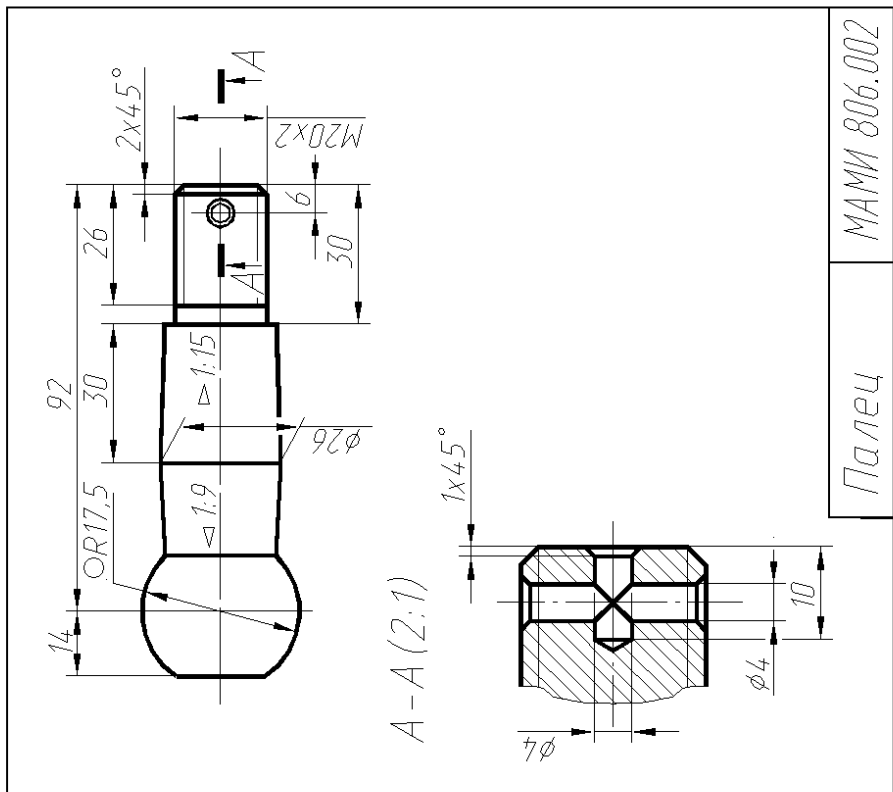
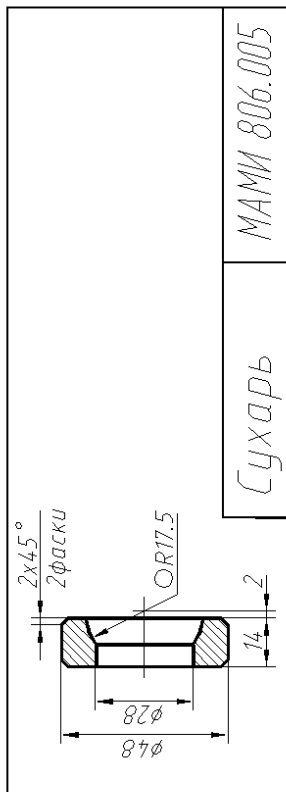
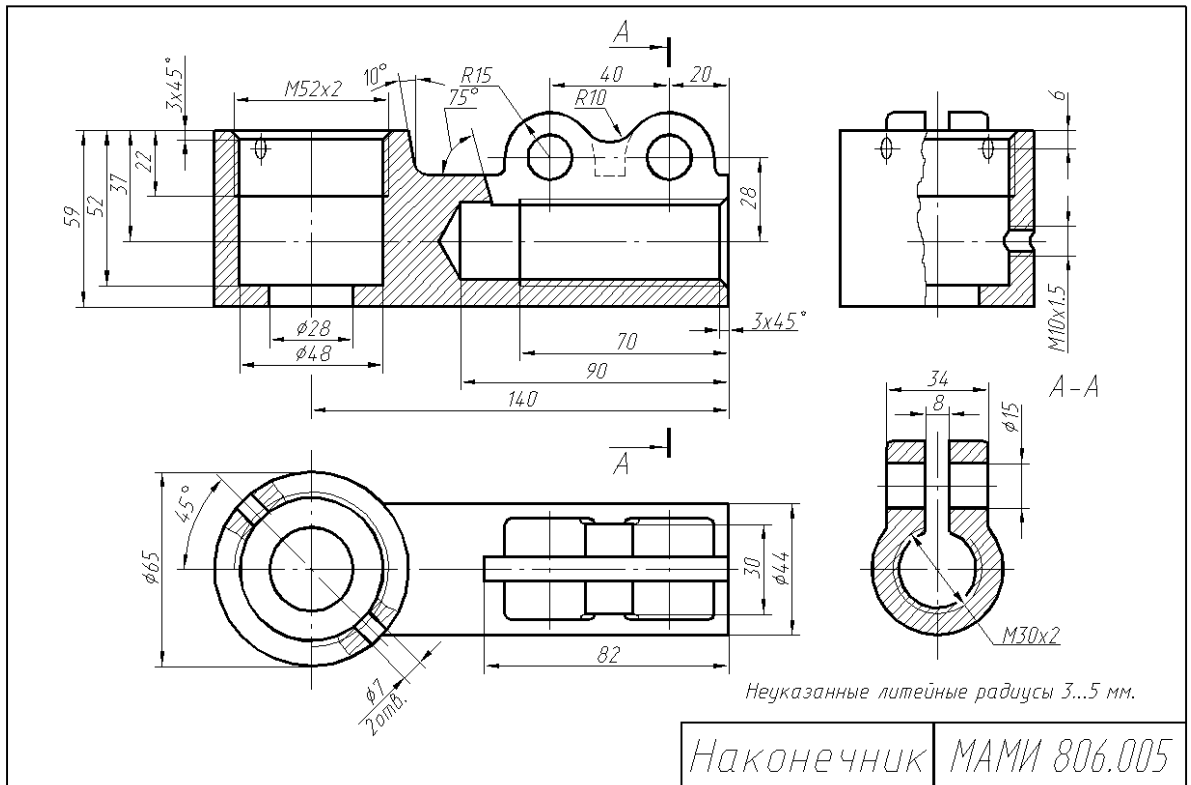
При положении рукоятки 4, показанном на рисунке, кран открыт. Топливо из основного бака (полость А) поступает к насосу (в полость В). При повороте рукоятки на 90° против часовой стрелки кран закрыт, и подача топлива прекращается. При повороте рукоятки ещё на 90° против часовой стрелки топливо к насосу (в полость В) будет поступать из дополнительного бака (полость Б). Герметичность устройства достигается наличием кольца 5, имеющего возможность уплотниться при навинчивании гайки 3.





Под действием пружины 6 сухари 4 и 5 сферическими поверхностями плотно охватывают шаровой палец 2. Сила сжатия пружины регулируется крышкой 3, что обеспечивает автоматическое устранение зазора при износе деталей соединения.





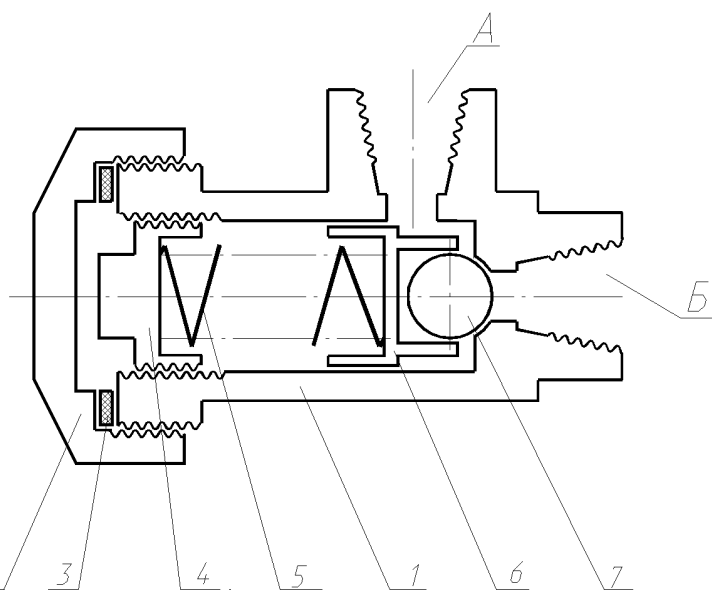
Вариант 7 – Клапан переливной

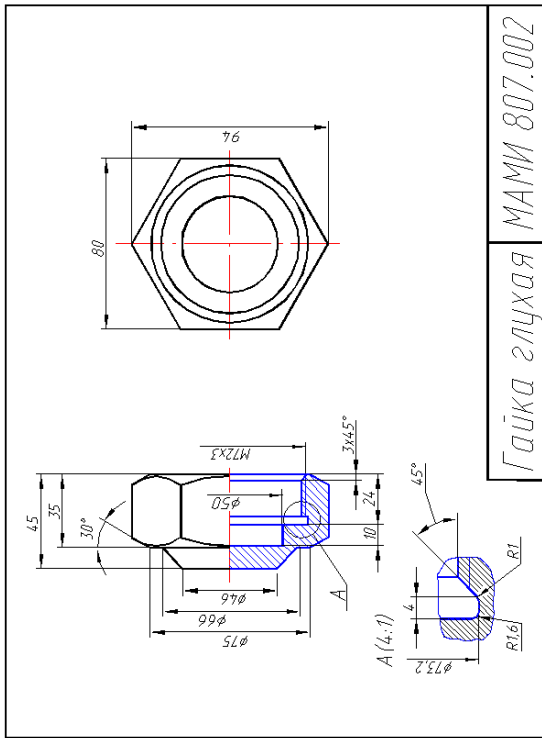
Формат	ДНП	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
			МАМИ 807.000	<i>Схема изделия</i>		
				<i>Детали</i>		
		1	МАМИ 807.001	Корпус	1	Ст3
		2	МАМИ 807.002	Гайка глухая	1	Ст3
		3	МАМИ 807.003	Прокладка	1	Ларонит
		4	МАМИ 807.004	Гайка регул.	1	Ст3
		5	МАМИ 807.005	Пружина	1	Сталь 65Г
		6	МАМИ 807.006	Клапан	1	Ст3
				<i>Стандартные изделия</i>		
		7		Шарик 24-40 ГОСТ 3722-81	1	
			МАМИ 807.000			
			Клапан переливной			
Иск.	Лист	И. Волков	Лист	Лист	Лист	Лист
Разраб.						
Проб.						
Н. контр.						
Утв.						

Наименование изделия - Клапан переливной. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

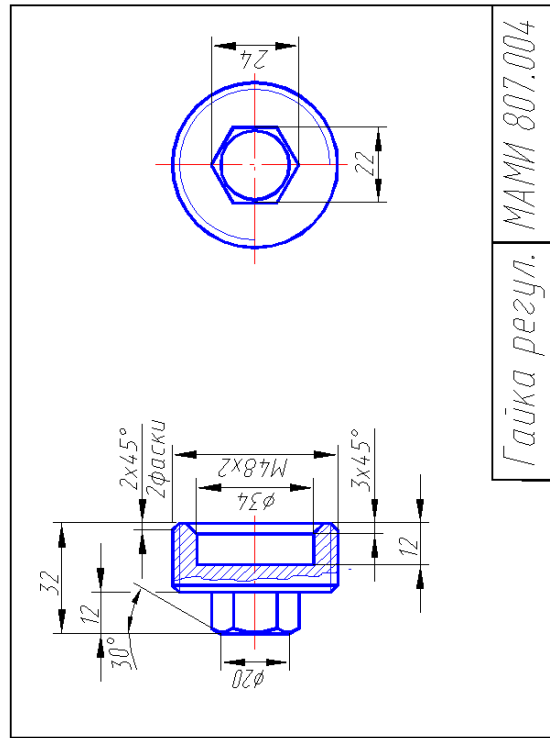
Клапан переливной служит для поддержания заданного давления в гидравлической или пневматической системах, к которой он присоединяется с помощью конической резьбы.

Под действием пружины 5 клапан 6 прижимает шарик 7 к отверстию полости Б корпуса 1 и перекрывает выход рабочей среды из системы. Под давлением рабочей среды шарик 7 сжимает пружину 5, открывая отверстие А и избыточная рабочая среда устремляется из отверстия Б в отверстие А. Регулировка давления в системе осуществляется регулировочной гайкой 4.

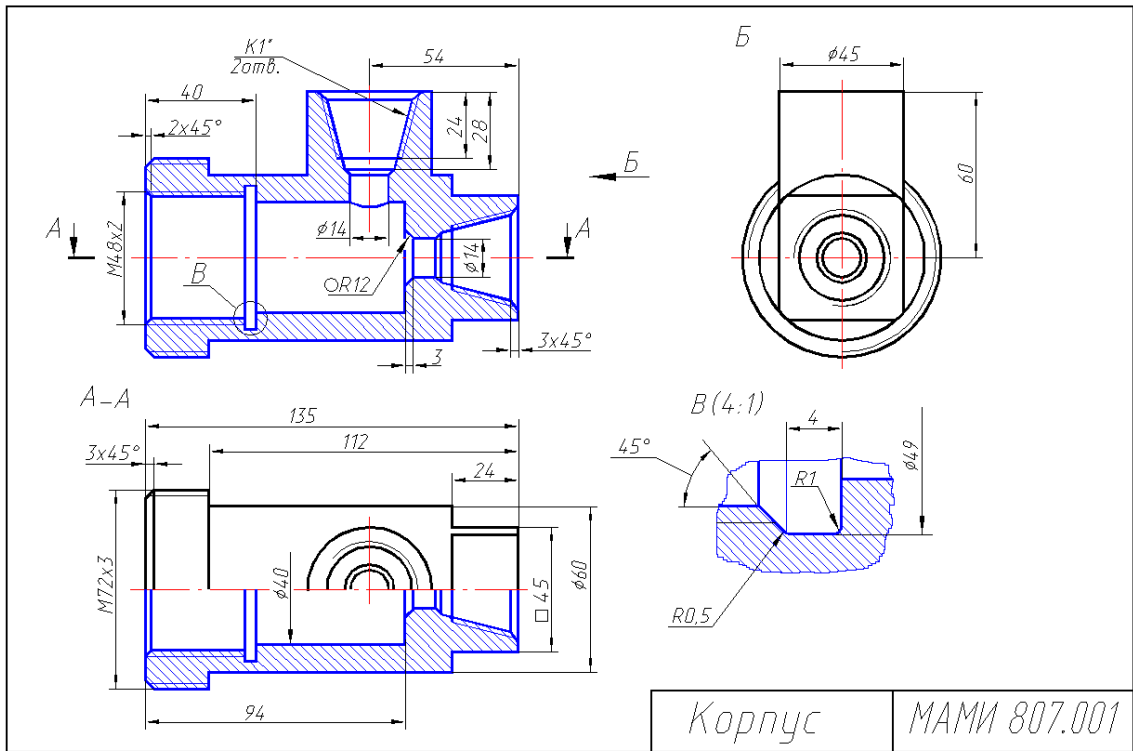




Гайка глухая МАМИ 807.002

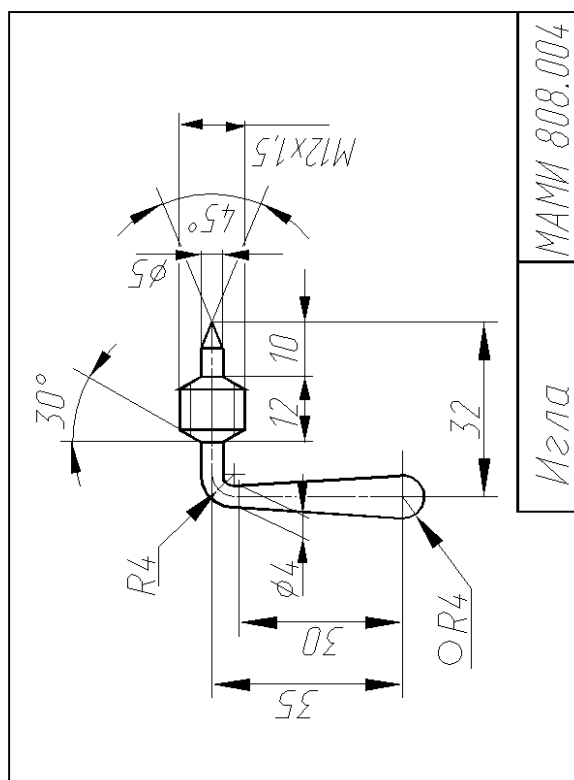
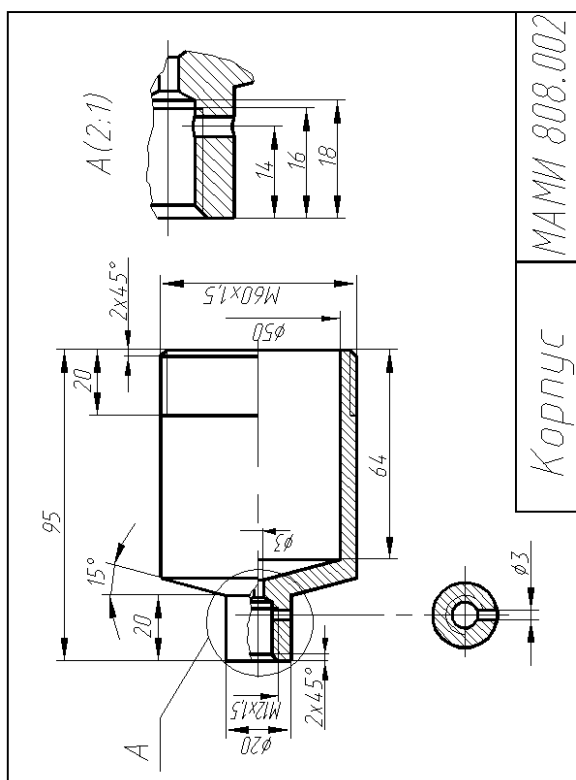
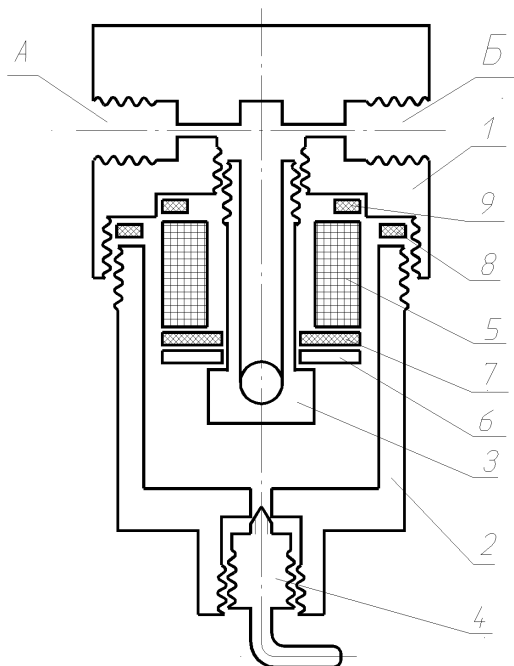


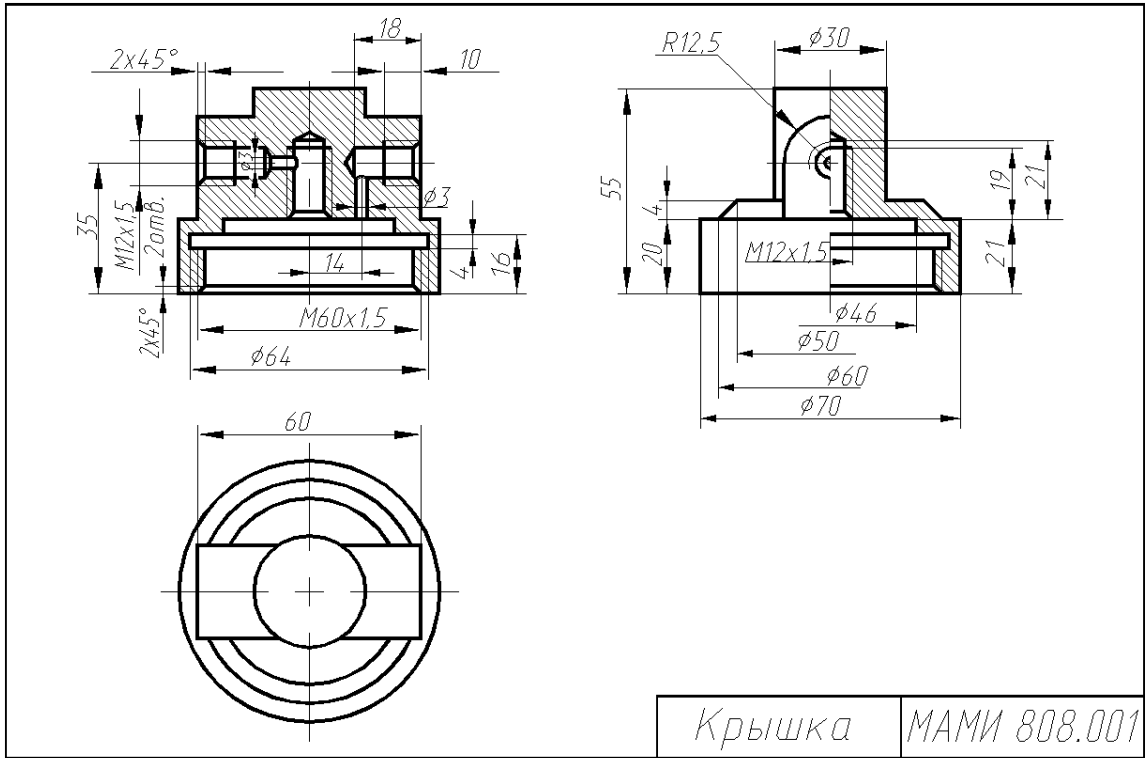
Гайка резул. МАМИ 807.004



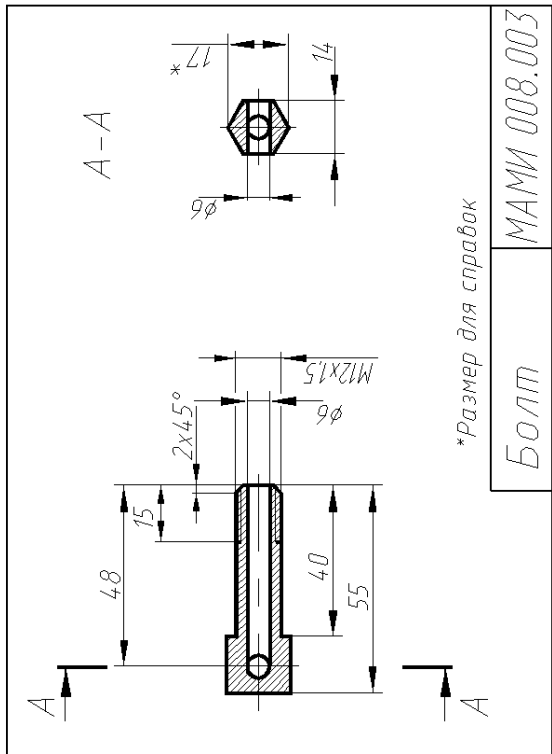
Корпус МАМИ 807.001

Через впускное отверстие А крышки 1 и стяжной болт 3 смазочный материал поступает в отстойник корпуса 2, где крупные частицы механических примесей выпадают в осадок. Пройдя через фильтрующий элемент 5, смазочный материал попадает в выходное отверстие Б крышки 1. При помощи запорной иглы 4 отстой с механическими примесями сливается из корпуса. Герметичность устройства осуществляется прокладками 7, 8 и 9.



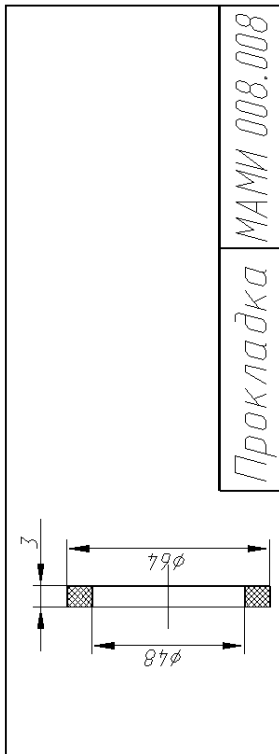


Крышка	МАМИ 808.001
--------	--------------

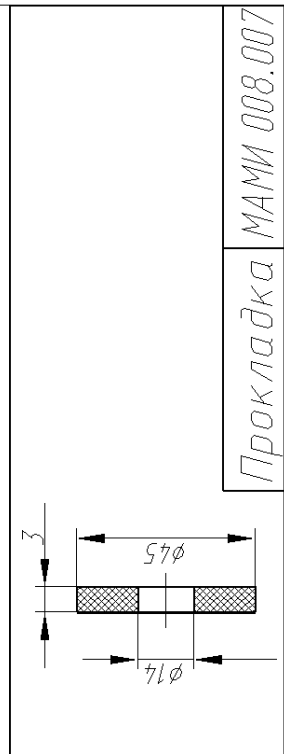


*Размер для справок

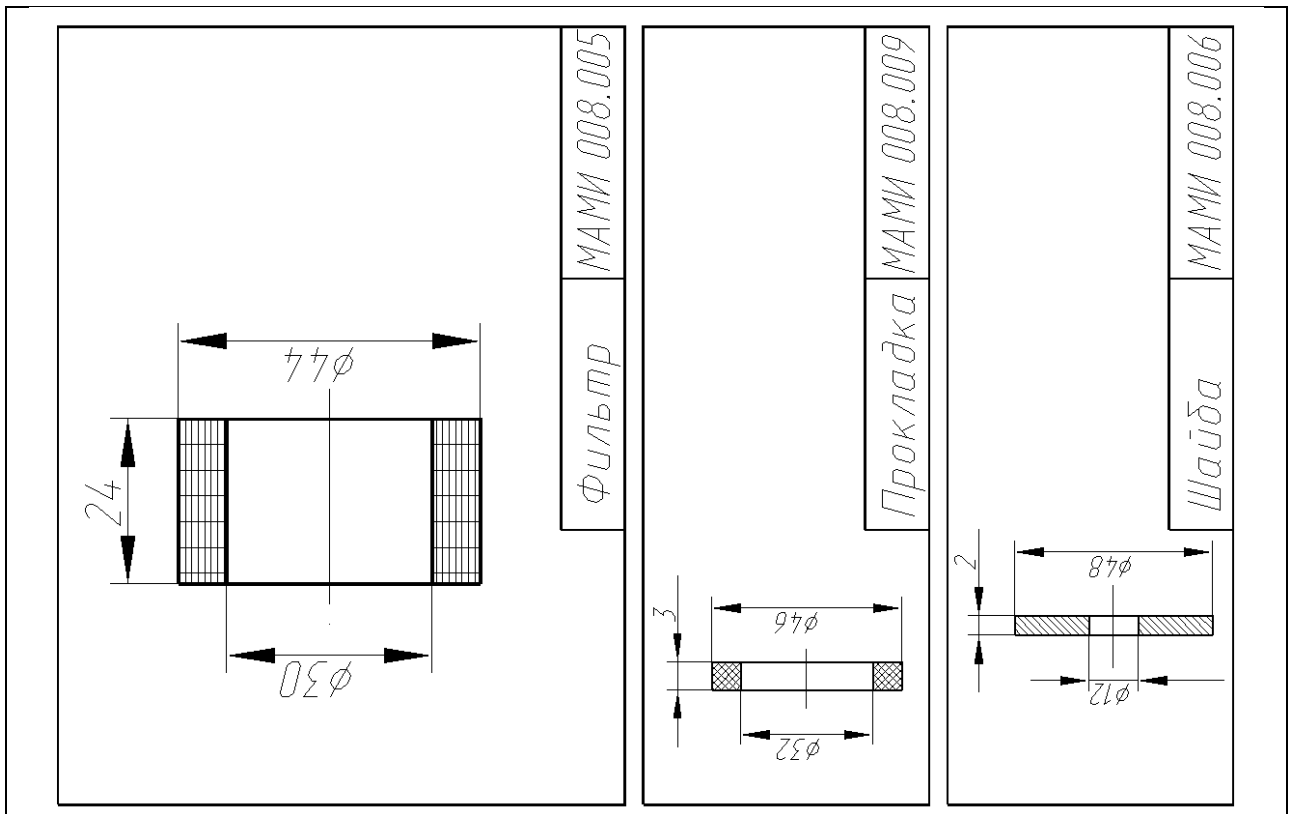
Болт	МАМИ 008.003
------	--------------



Прокладка	МАМИ 008.008
-----------	--------------



Прокладка	МАМИ 008.007
-----------	--------------



Вариант 9 – Цилиндр сцепления

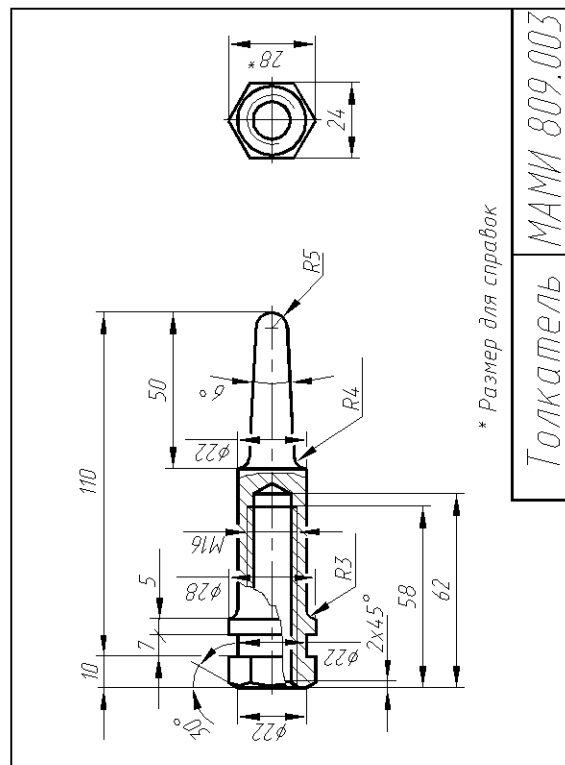
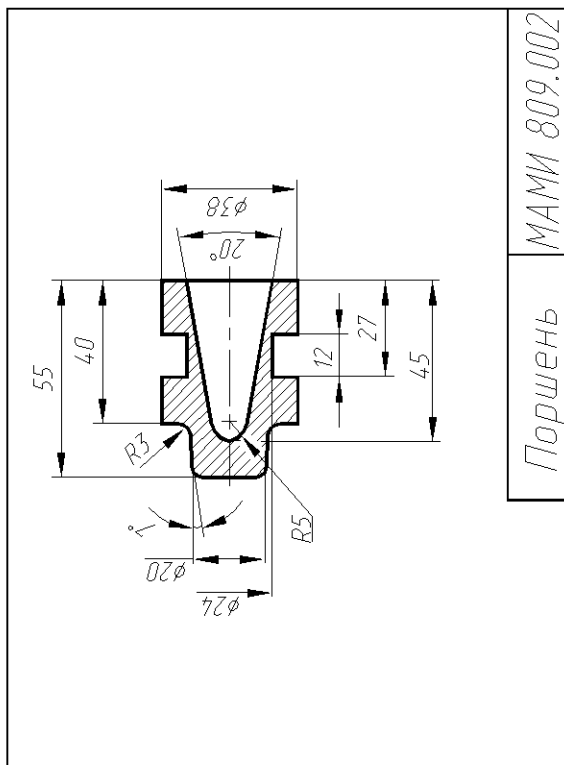
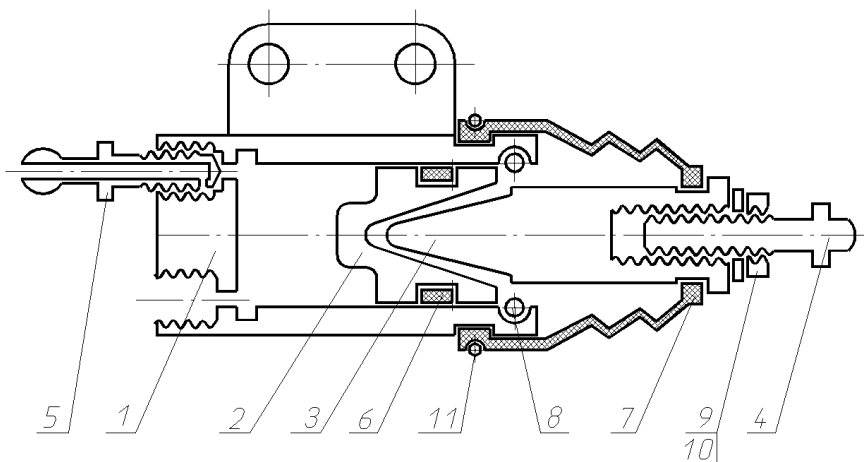
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			МАМИ 809.000	Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 809.001	Корпус	1	СЧ-15
		2	МАМИ 809.002	Поршень	1	А/15
		3	МАМИ 809.003	Толкатель	1	Ст3
		4	МАМИ 809.004	Шток	1	Ст3
		5	МАМИ 809.005	Клапан	1	Ст5
		6	МАМИ 809.006	Манжета	1	Резина
		7	МАМИ 809.007	Колпак	1	Резина
		8	МАМИ 809.008	Кольцо	1	Ст5
				Стандартные изделия		
		9		Гайка М16.5.019	1	
				ГОСТ 5916-70		
		10		Шайба 16.01.019	1	
				ГОСТ 11371-74		
				Материалы		Ст3
		11		Проволока 0.8x150		
				МАМИ 809.000		
				Цилиндр сцепления		

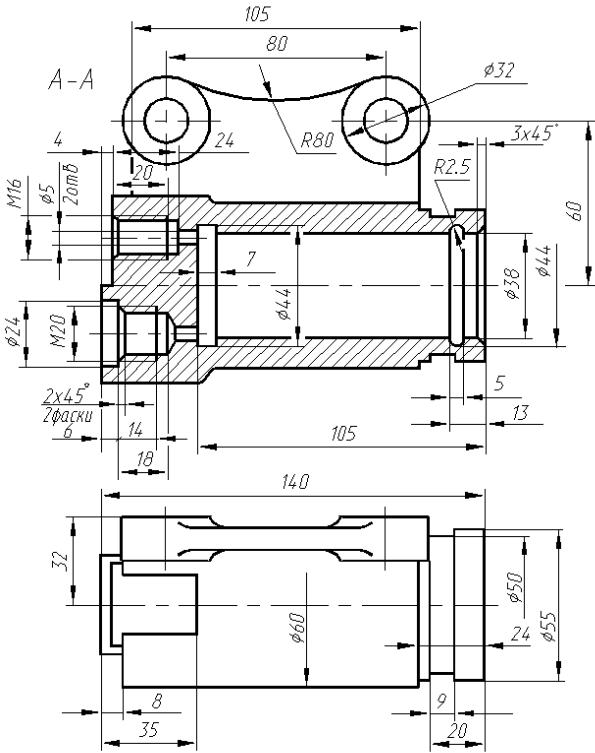
Наименование изделия - Цилиндр сцепления. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Рабочий цилиндр привода цилиндра сцепления служит для передачи усилия на вилку выключения сцепления.

При нажатии на педаль сцепления (на схеме не показана) жидкость из главного цилиндра сцепления попадает в рабочий цилиндр 1, перемещает поршень 2 и толкатель 3 и передает

усилие через регулировочный шток 4 на вилку выключения сцепления. При освобождении педали сцепления под действием пружины сцепление выключается, рабочая жидкость, и вся система сцепления возвращаются в исходное положение. Герметичность устройства осуществляется манжетой 6.

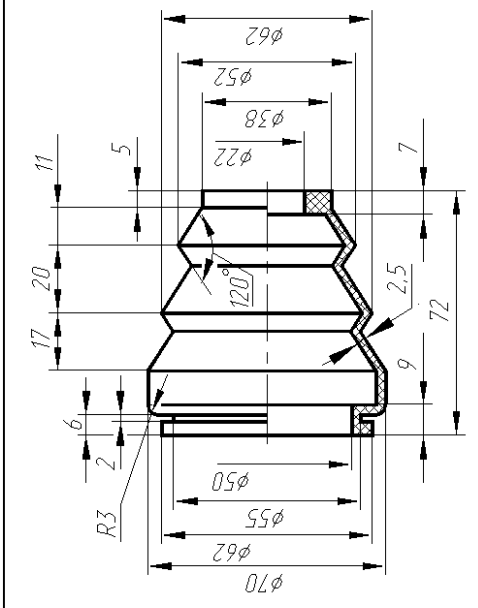




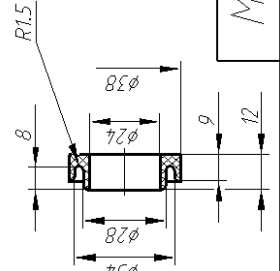
Неуказанные литейные радиусы 3 мм.

Корпус

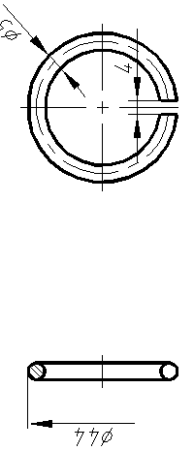
МАМИ 809.001



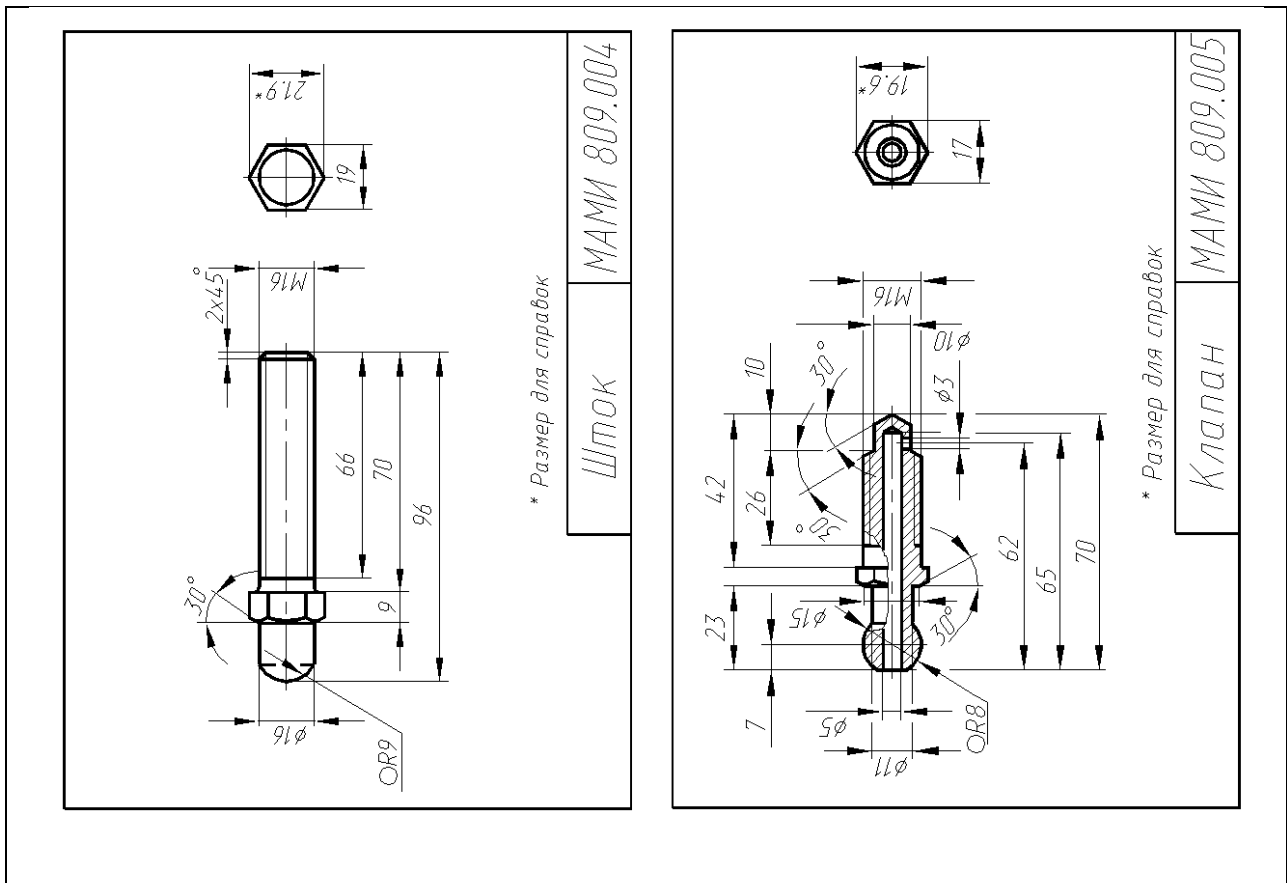
Колпак
МАМИ 809.007



Манжета
МАМИ 809.006



Кольцо
МАМИ 809.008



* Размер для справок

ШТОК
МАМИ 809.004

* Размер для справок

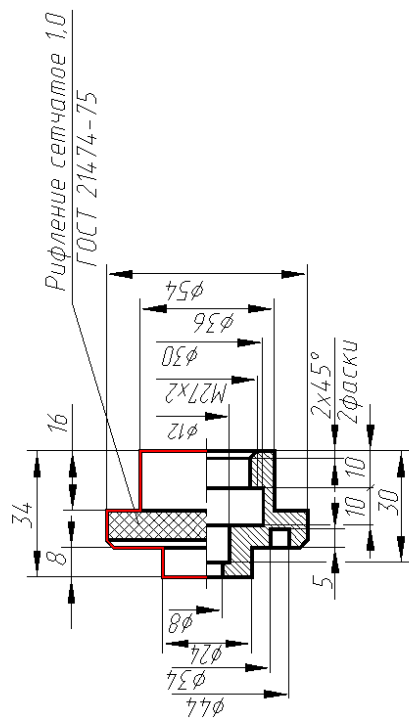
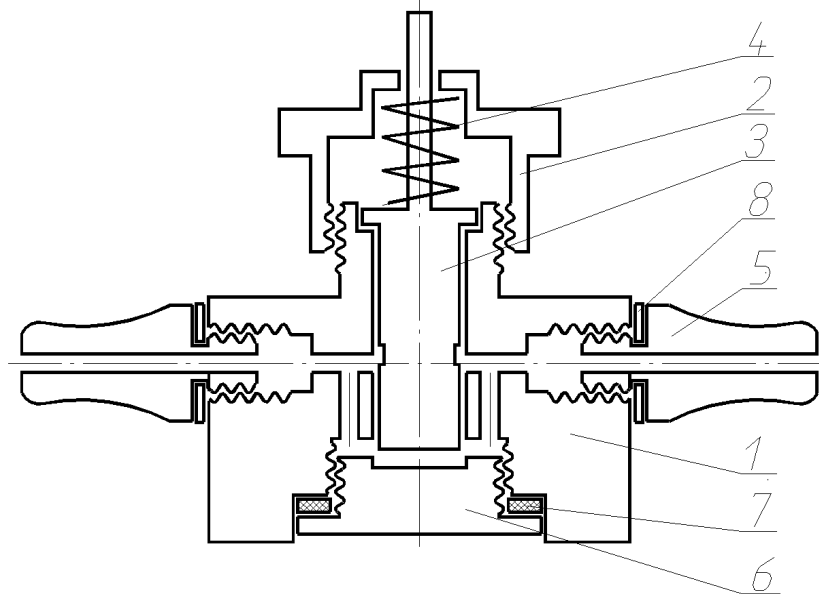
Клапан
МАМИ 809.005

Вариант 10 – Пневмоклапан редукционный

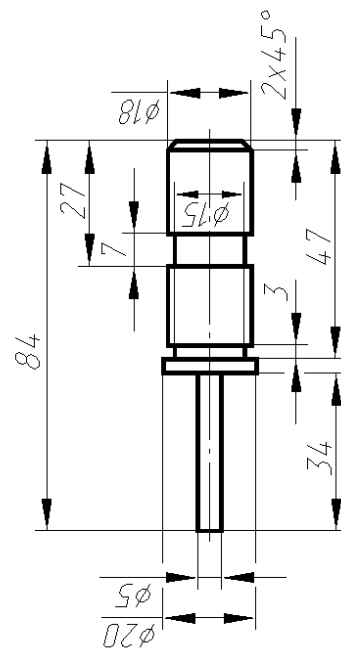
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
	Схема изделия		
	Детали		
1	МАМИ 810.001	1	Ст3
2	МАМИ 810.002	1	Ст3
3	МАМИ 810.003	1	Сталь 65Г
4	МАМИ 810.004	1	Сталь 65Г
5	МАМИ 810.005	2	Ст3
6	МАМИ 810.006	1	Ст3
7	МАМИ 810.007	1	Резина
8	МАМИ 810.008	2	Медь
МАМИ 810.000			
Пневмоклапан редукционный			
Лист	Лист	Лист	Лист
Н.д.к.	Лист	Лист	Лист
Разраб.	Лист	Лист	Лист
Проб.	Лист	Лист	Лист
Нормат.	Лист	Лист	Лист
Стб.	Лист	Лист	Лист

Наименование изделия - Пневмоклапан редукционный. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

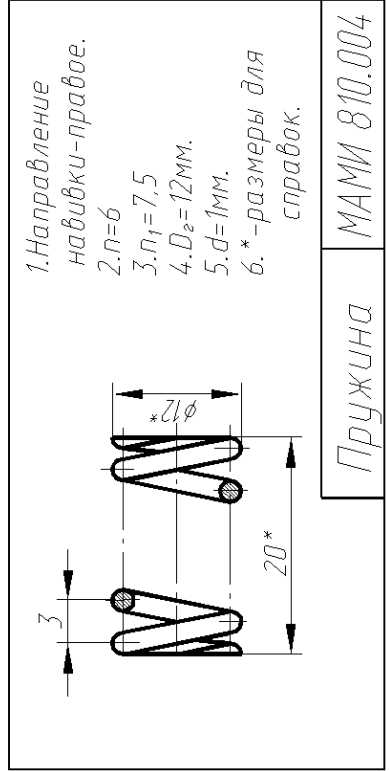
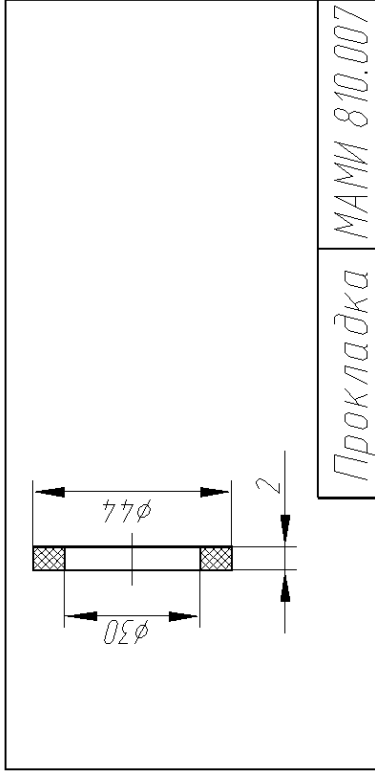
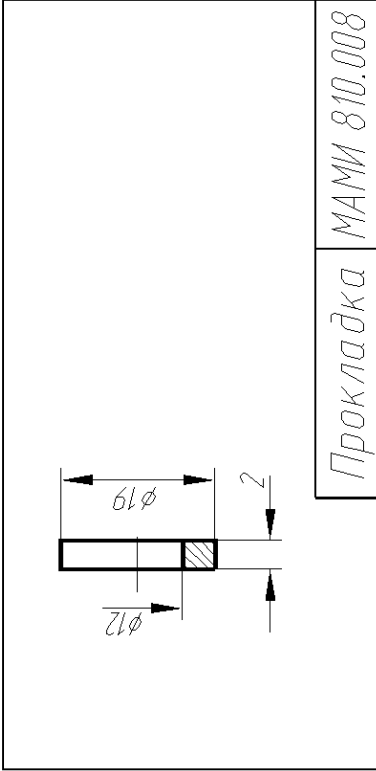
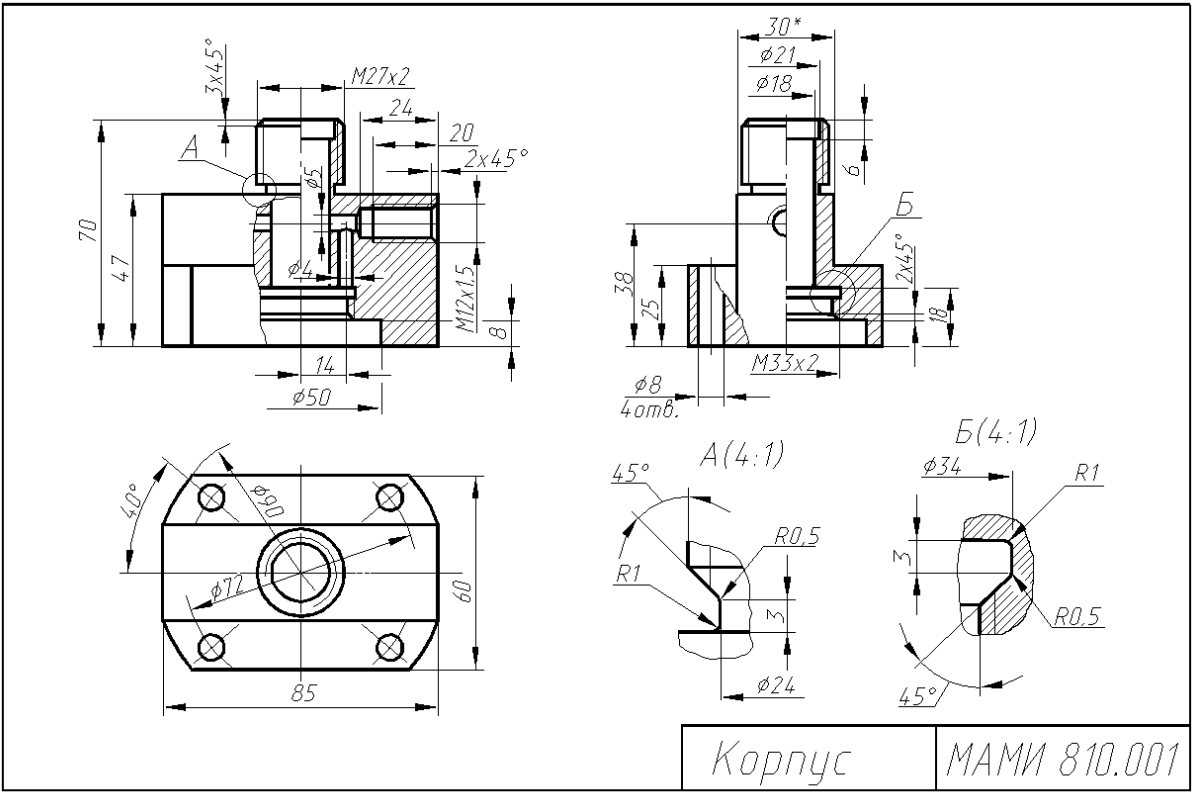
Редукционный пневмоклапан предназначен для регулирования, ограничения и поддержания постоянного давления рабочей среды в трубопроводе. Допустимое давление в отводящей ветви ограничивается плунжером 3, перекрывающим трубопровод при возрастании давления выше предусмотренного и регулируется нажимом крышки 2 на пружину 4. Герметичность устройства осуществляется прокладками 7 и 8.



Крышка МАМИ 810.002



Плунжер МАМИ 810.003

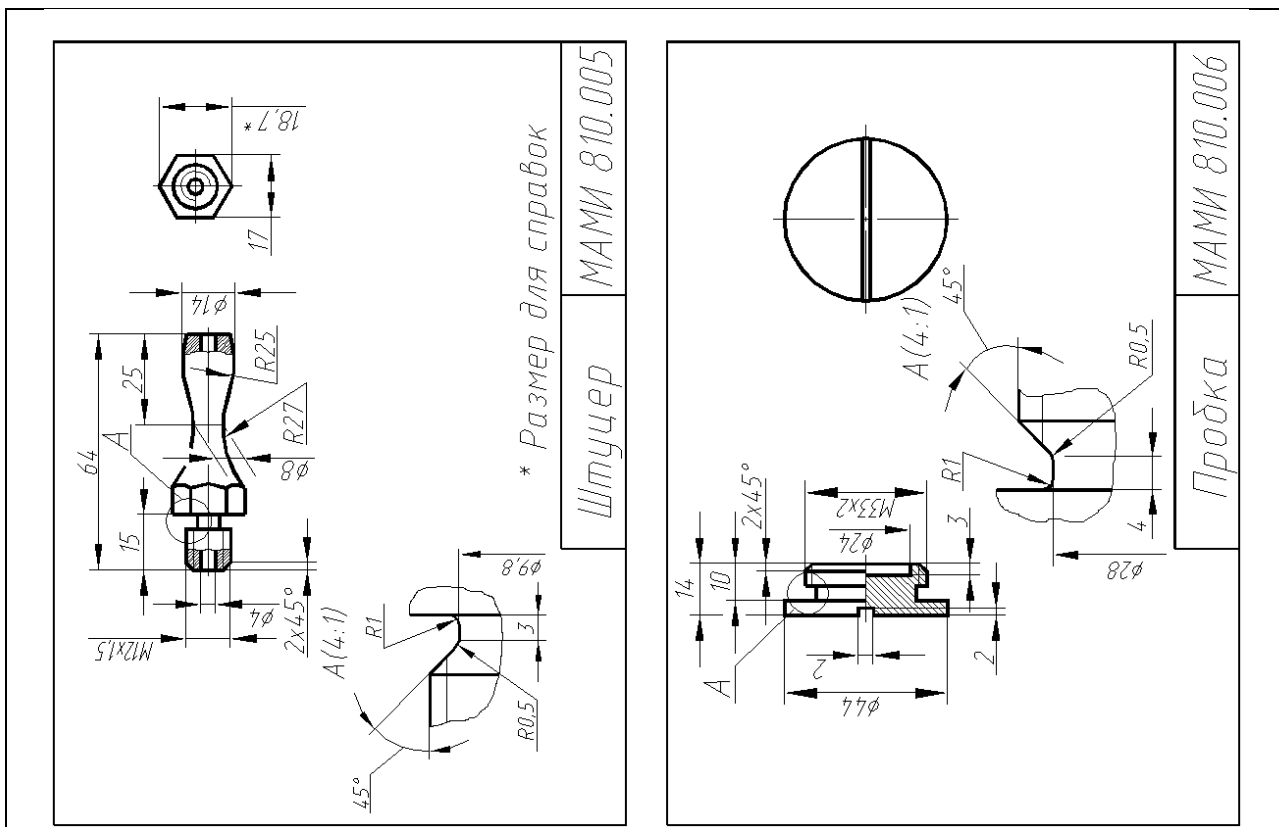


Вариант 11 – Вентиль газовый

Формат Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		МАМИ 811.000	Документация		
			Схема изделия		
			Детали		
	1	МАМИ 811.001	Корпус	1	Л62
	2	МАМИ 811.002	Крышка	1	Ст3
	3	МАМИ 811.003	Шпindelь	1	Ст3
	4	МАМИ 811.004	Клапан	1	Ст3
	5	МАМИ 811.005	Мембрана	1	Резина
	6	МАМИ 811.006	Кольцо	1	Ст3
	7	МАМИ 811.007	Маховичок	1	Силумин
			Стандартные изделия		
	8		Шайба 12 65Г		
			ГОСТ 6402-70	1	
	9		Гайка М12.5.019		
			ГОСТ 5915-70	1	
	МАМИ 811.000				
	Пневмоаппарат				
	клапанный				

Наименование изделия - *Вентиль газовый*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Газовый вентиль предназначен для отбора газа и перекрытия отводящего трубопровода А.

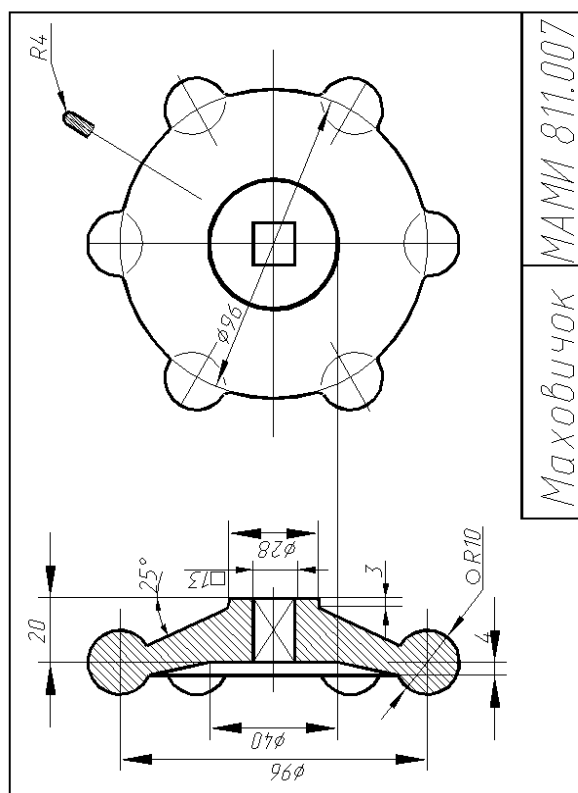
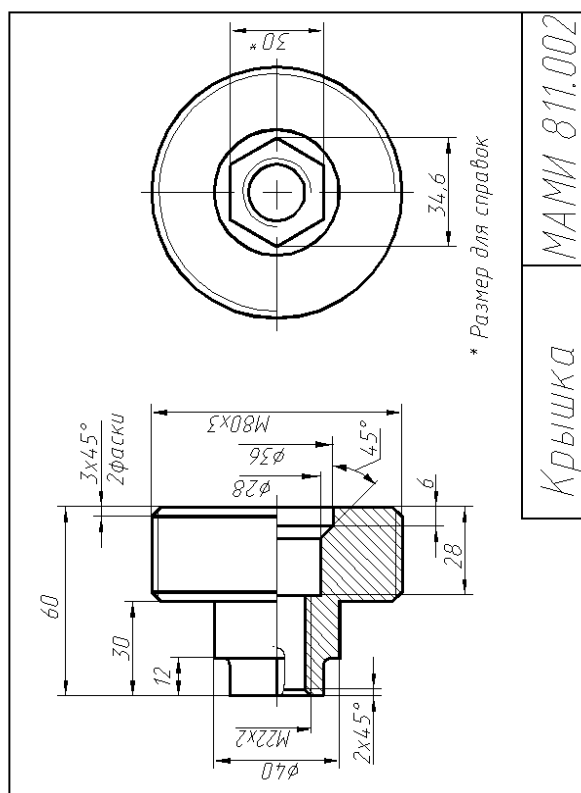
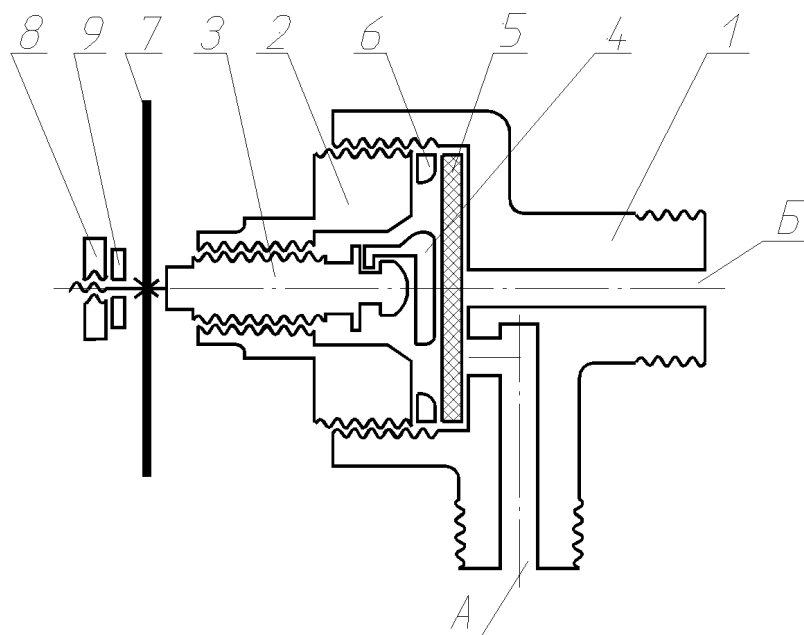


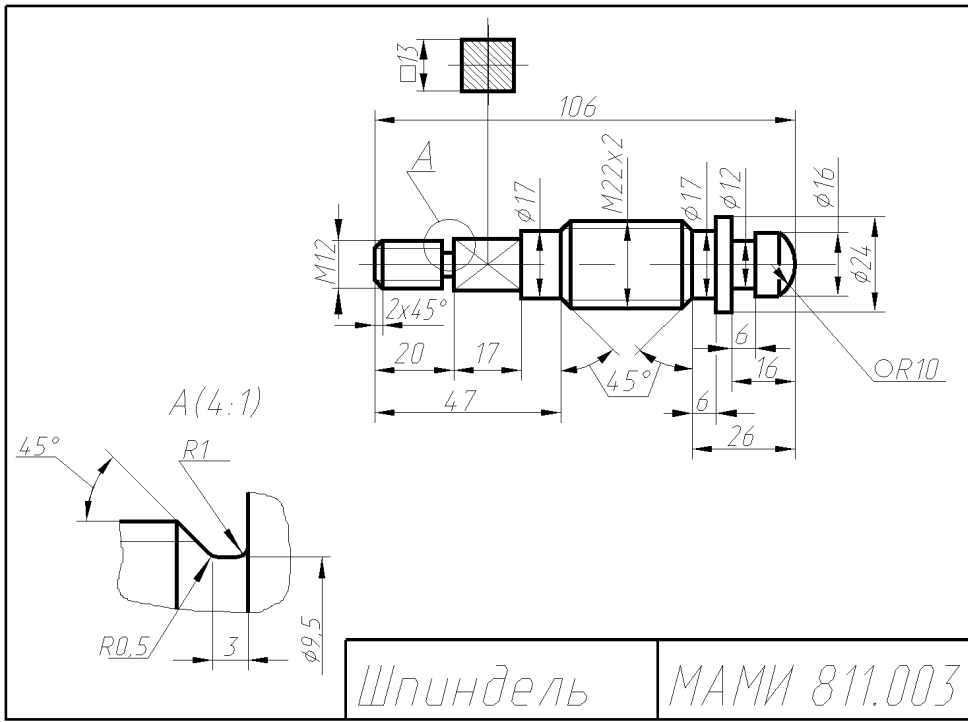
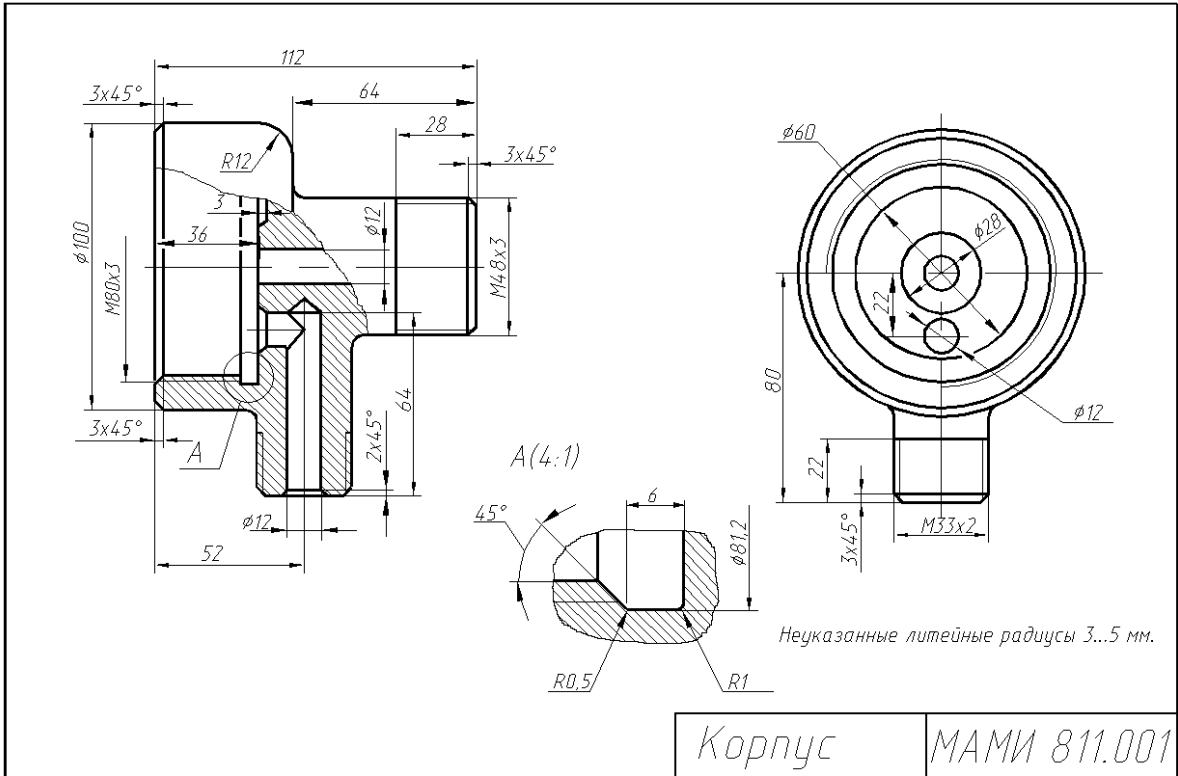
* Размер для справок

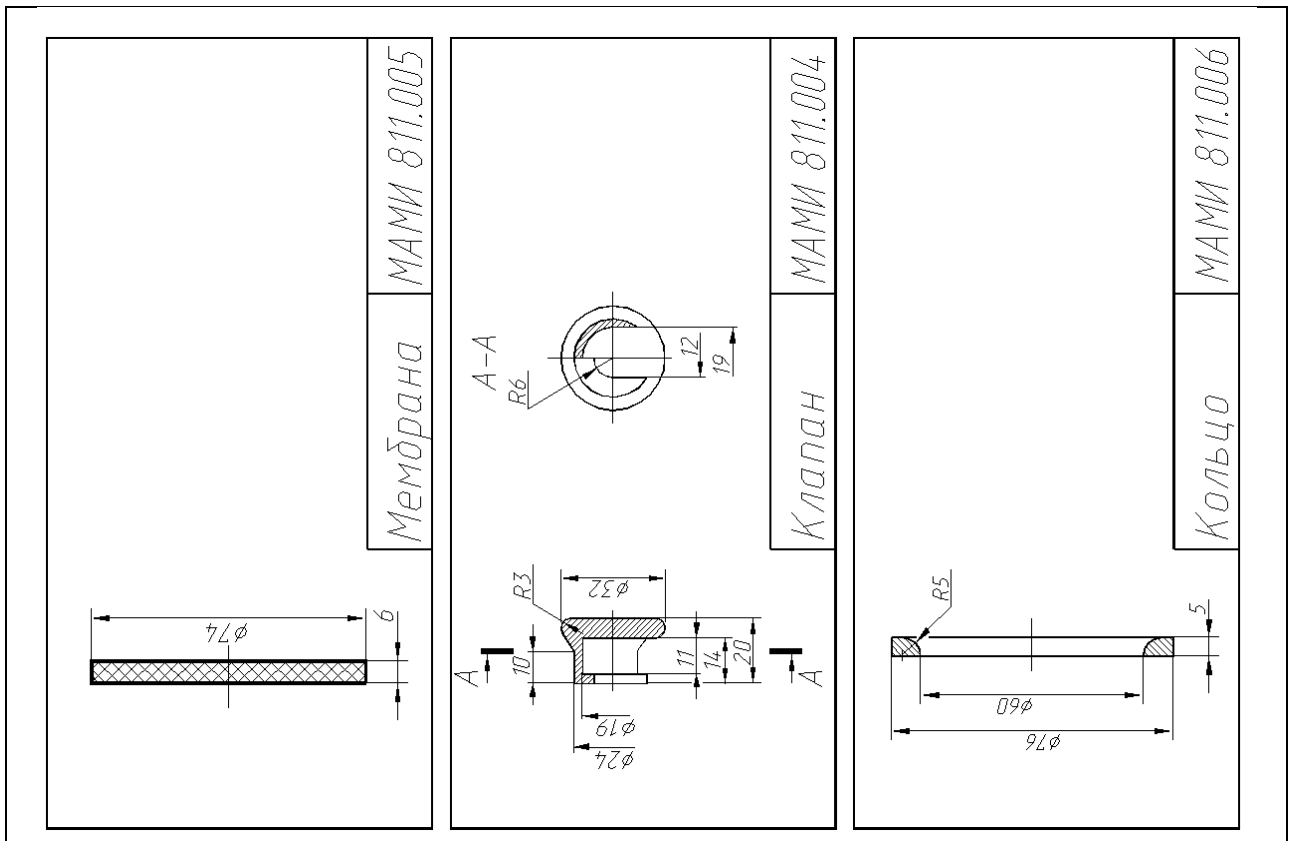
Штуцер МАМИ 810.005

Пробка МАМИ 810.006

Клапан 4, нажимая на мембрану 5, перекрывает отверстие Б для выхода газов. Ход шпинделя и клапана ограничен. Герметичность устройства при работе достигается за счет мембраны 5.







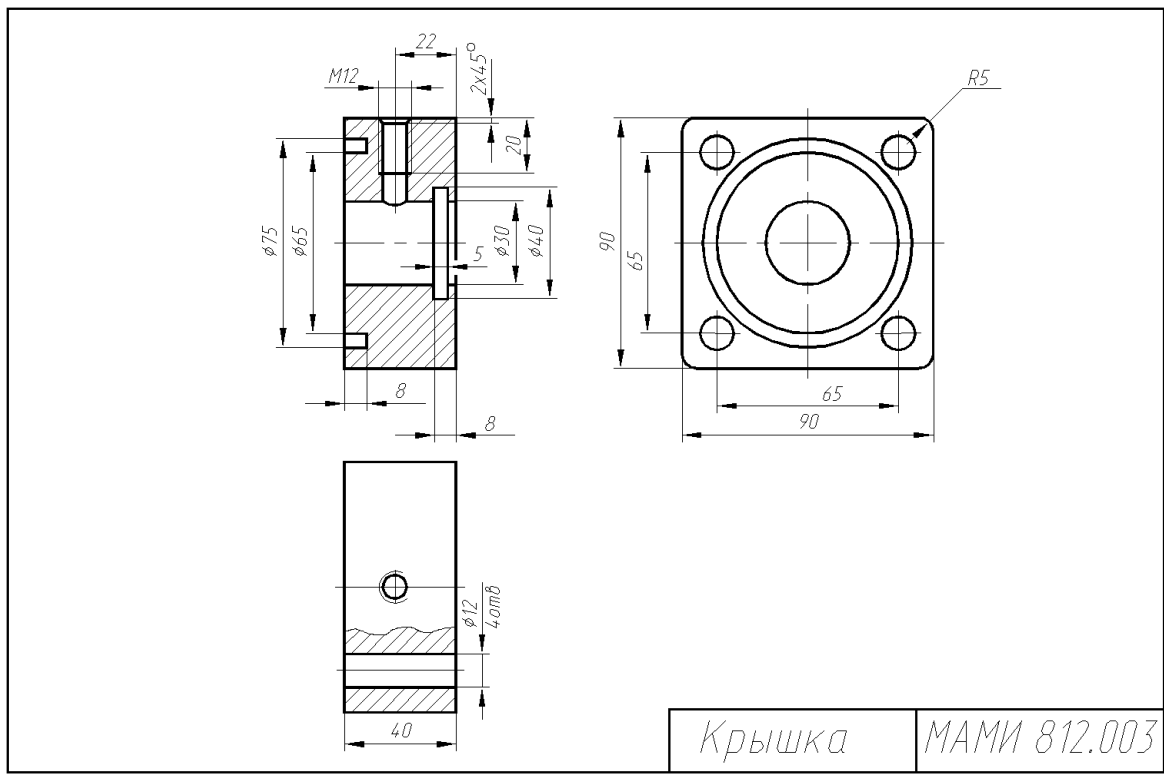
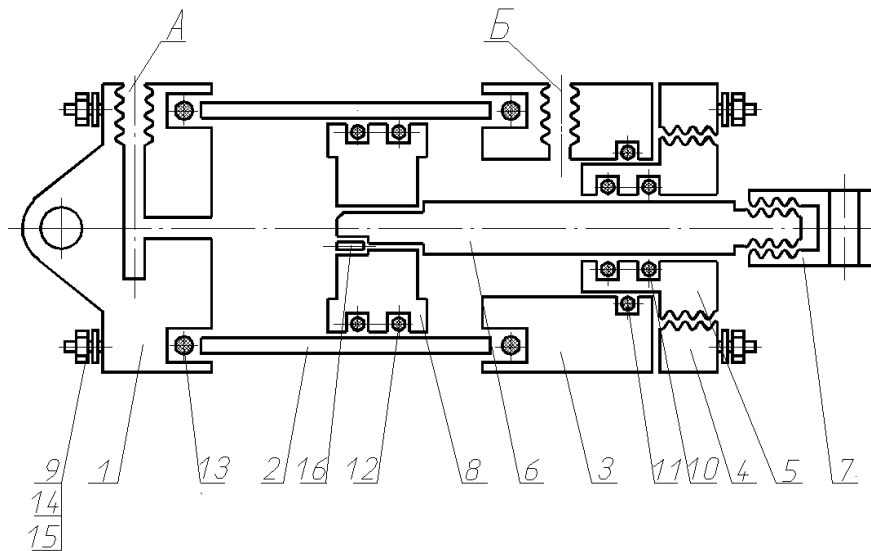
Вариант 12 – Цилиндр гидравлический

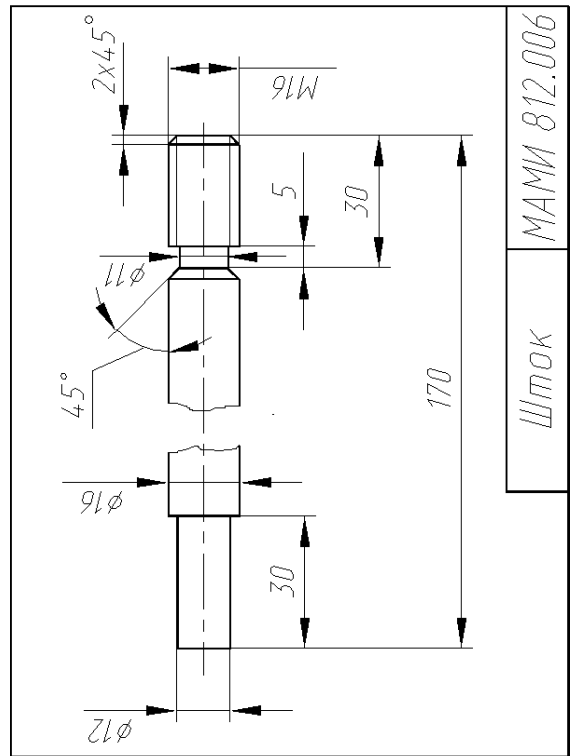
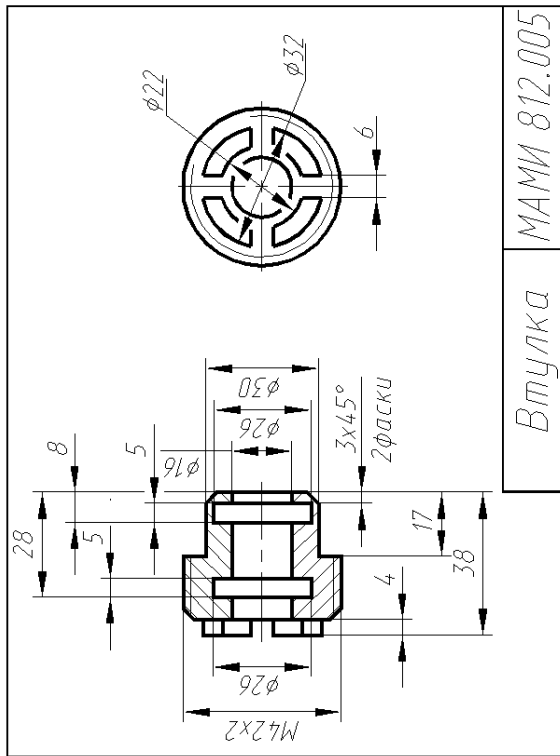
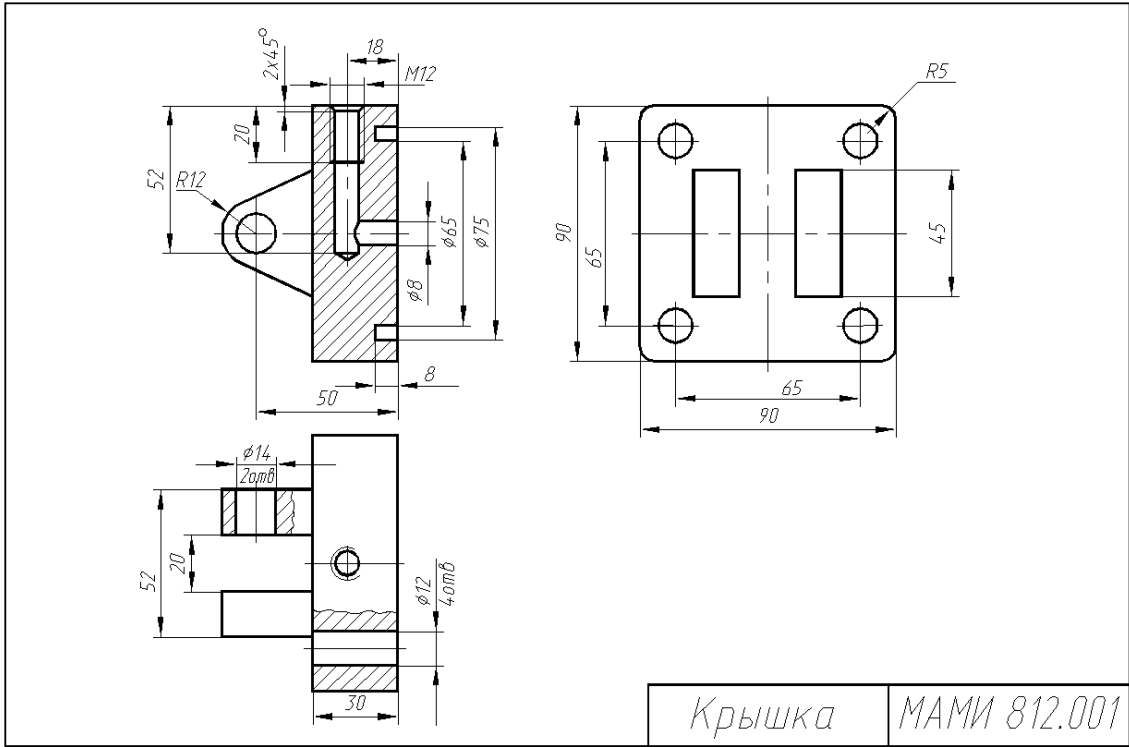
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
МАМИ 812.000	Документация		
	Схема изделия		
	Детали		
1	Крышка	1	Ст3
2	Цилиндр	1	Ст3
3	Крышка	1	Ст3
4	Фланец	1	Ст3
5	Втулка	1	Бр.АЖ9-4
6	Шток	1	Сталь 45
7	Проушина	1	Ст3
8	Поршень	1	Ст3
	Стандартные изделия		
9	Гайка М10.5.019		
	ГОСТ 9515-70	8	
10	Кольцо 016-026-46		
	ГОСТ 9833-61	2	
11	Кольцо 030-040-46		
	ГОСТ 9833-61	1	
12	Кольцо 053-065-58		
	ГОСТ 9833-61	2	
13	Кольцо 065-075-58		
	ГОСТ 9833-61	2	
14	Шайба 10.01.019		
	ГОСТ 6958-78	8	
15	Шпилька М10х200		
	ГОСТ 22032-76	4	
16	Штифт 4п8х8		
	ГОСТ 3128-70	1	
	МАМИ 812.000		
	Цилиндр гидравлический		
Иж. Лист	Подп.	Лит.	Лист
Разр.			
Проф.			
Н.контр.			
Утв.			

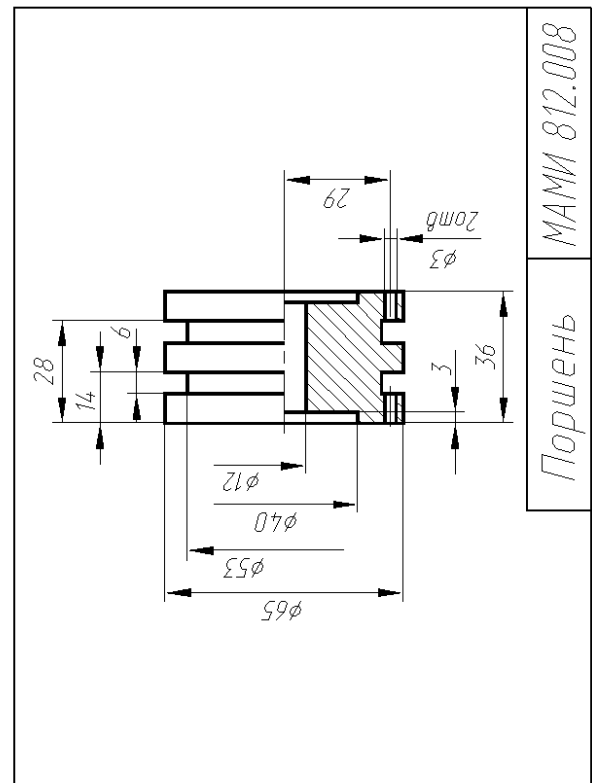
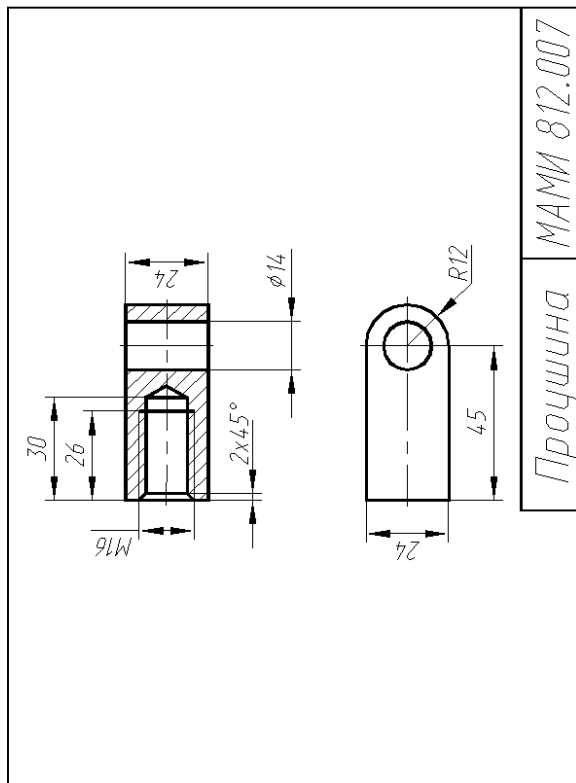
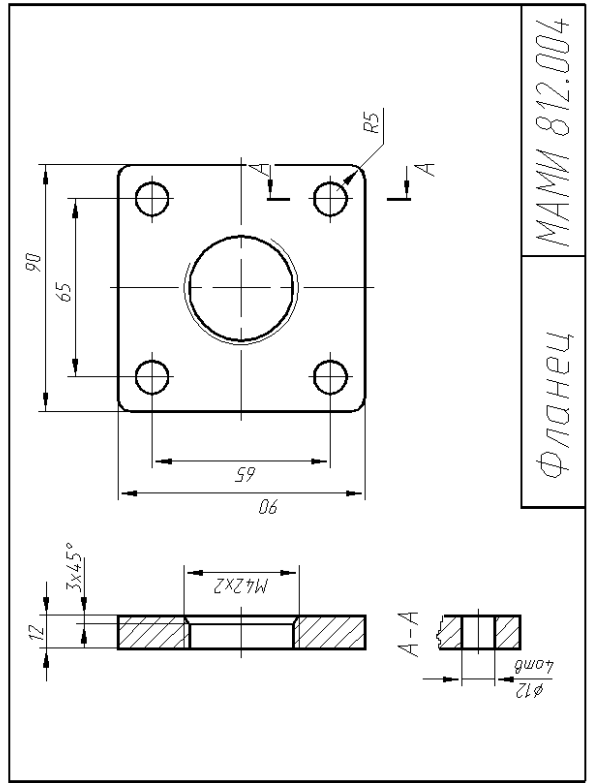
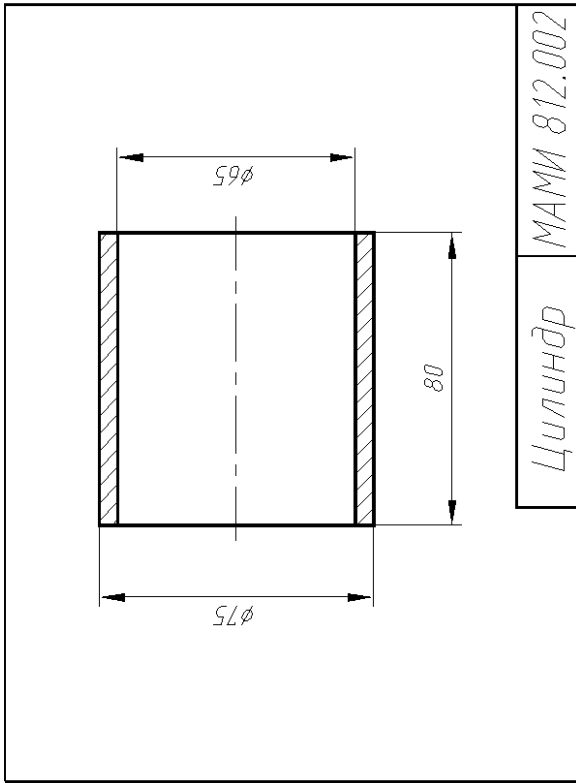
Наименование изделия - *Цилиндр гидравлический*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Гидроцилиндр применяется в механизмах привода и управления рабочими органами оборудования и зажимных устройствах.

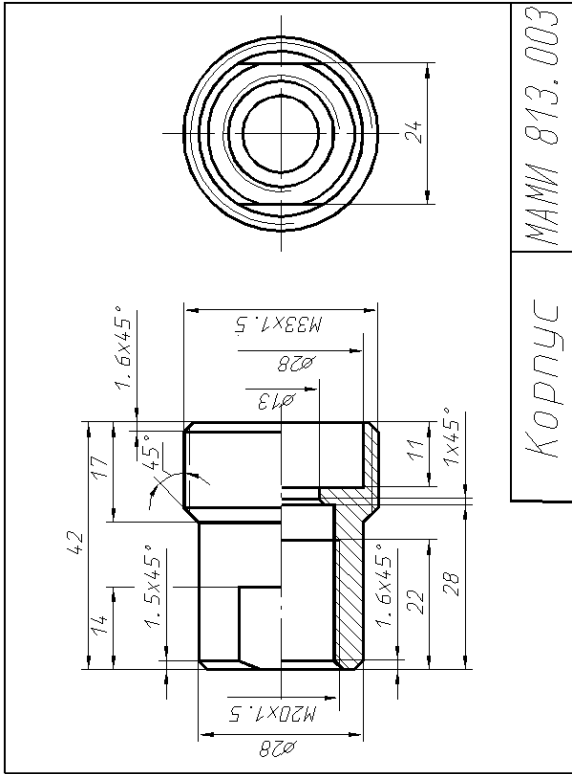
При подаче воздуха в полость А крышки 1 поршень 8 через шток 6 и проушину 7 воздействует на рабочий орган оборудования (на схеме не показано). При подаче воздуха в полость Б крышки 3 поршень 8 возвращает рабочий орган оборудования в исходное положение. Герметичность устройства при работе достигается за счет колец 10, 11, 12, 13.



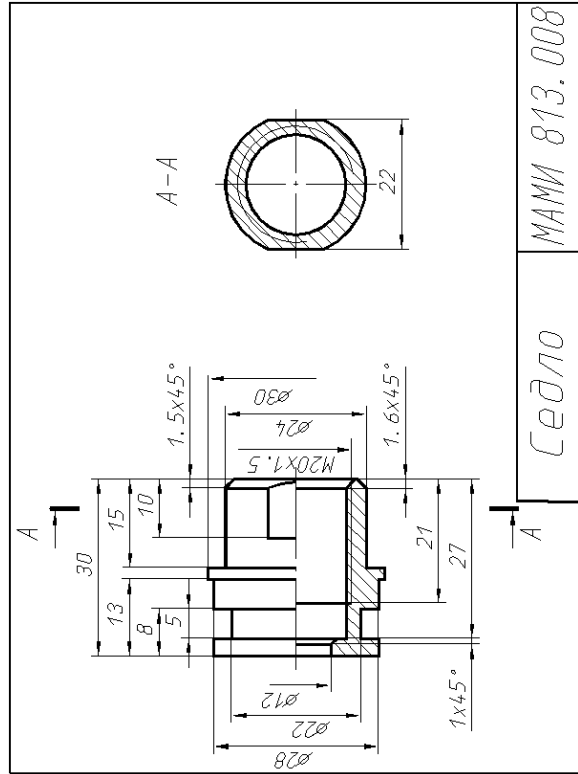




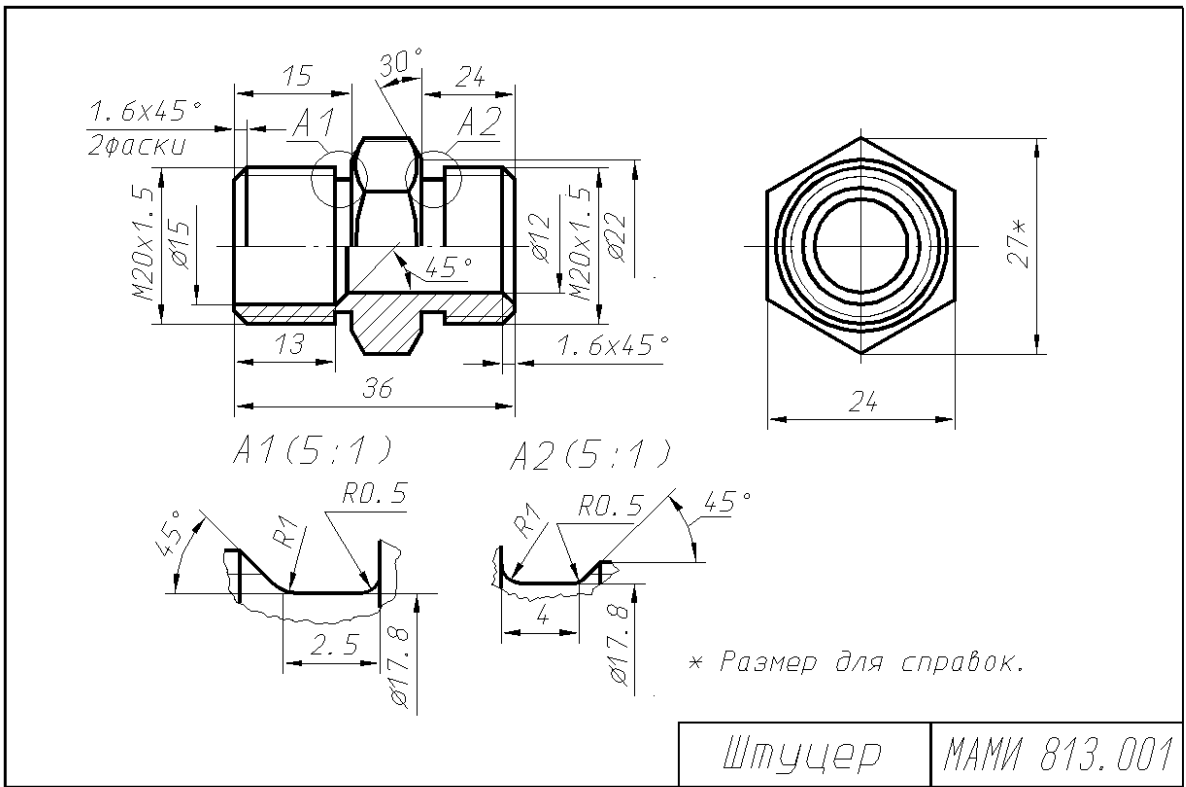
Вариант 13 – Устройство запорное



КОРПУС МАМИ 813.003

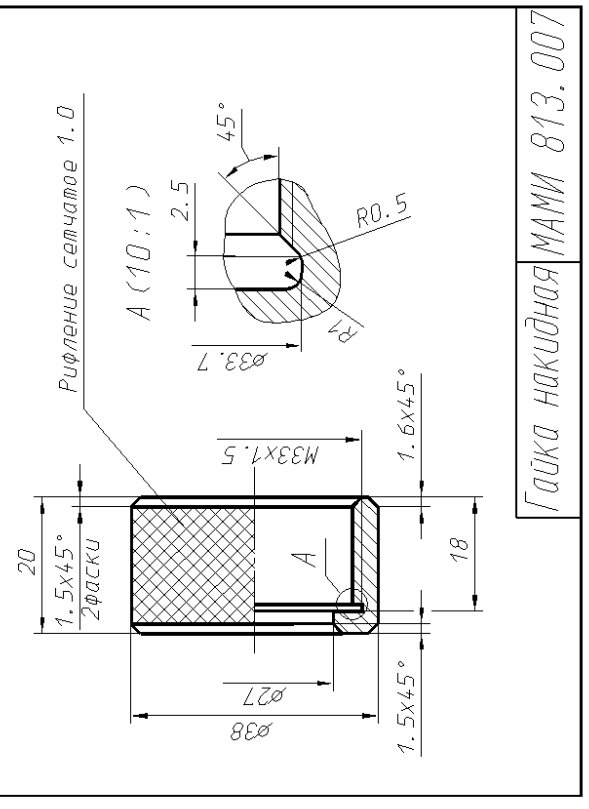
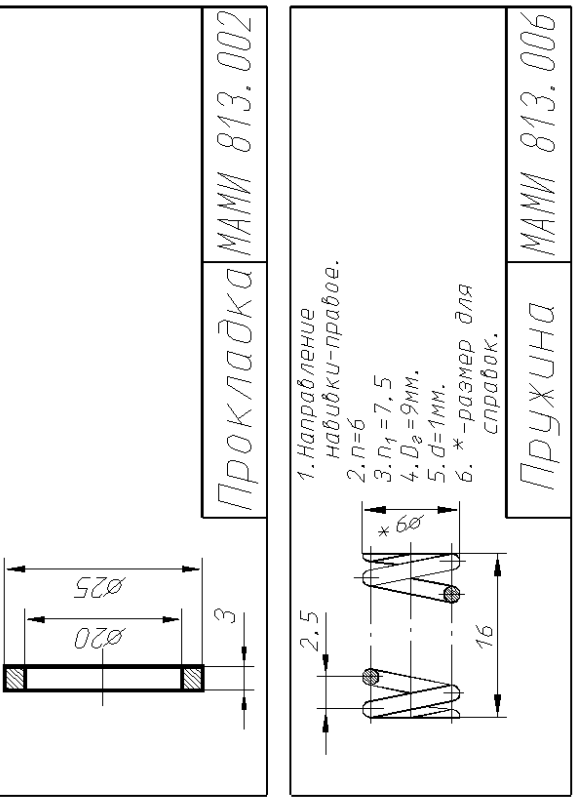
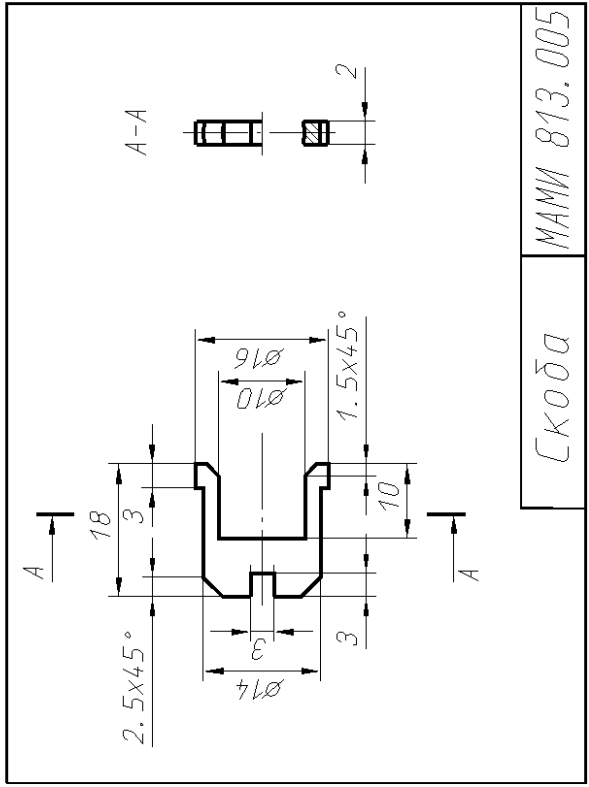
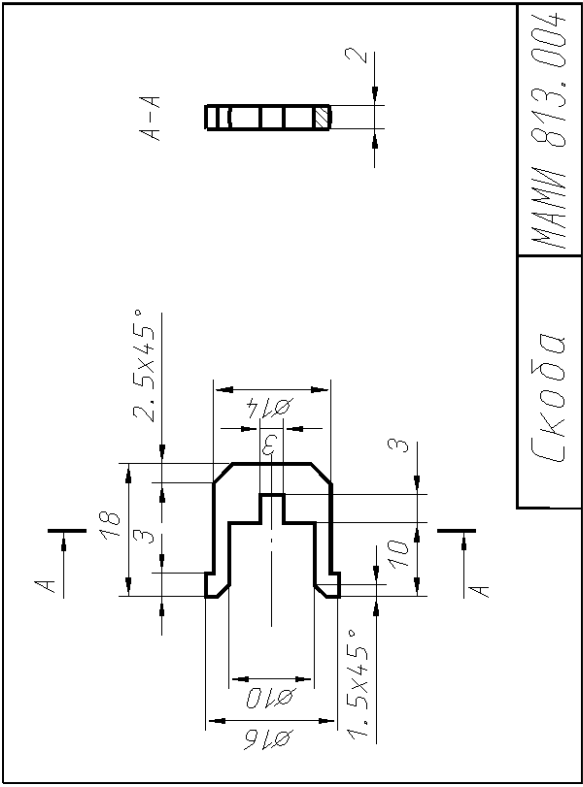


Седло МАМИ 813.008



* Размер для справок.

Штуцер МАМИ 813.001



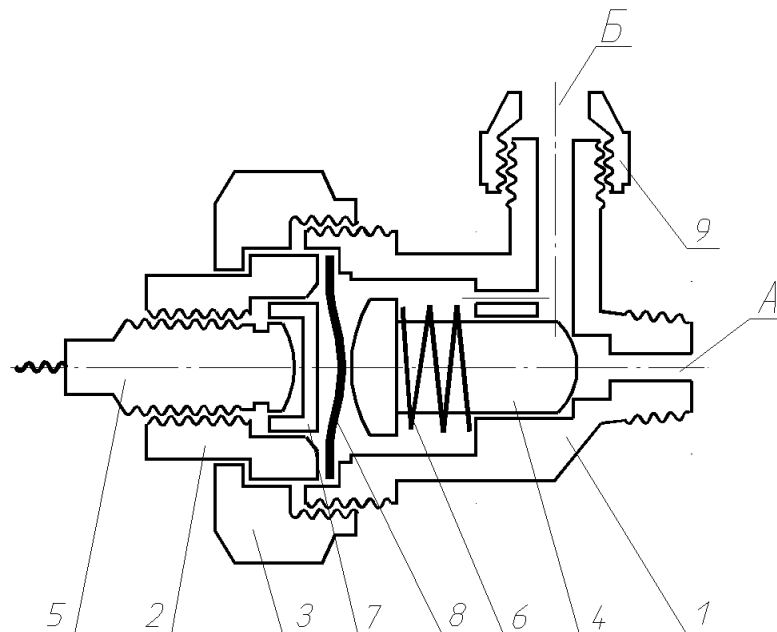
Вариант 14 – Пневмоаппарат клапанный

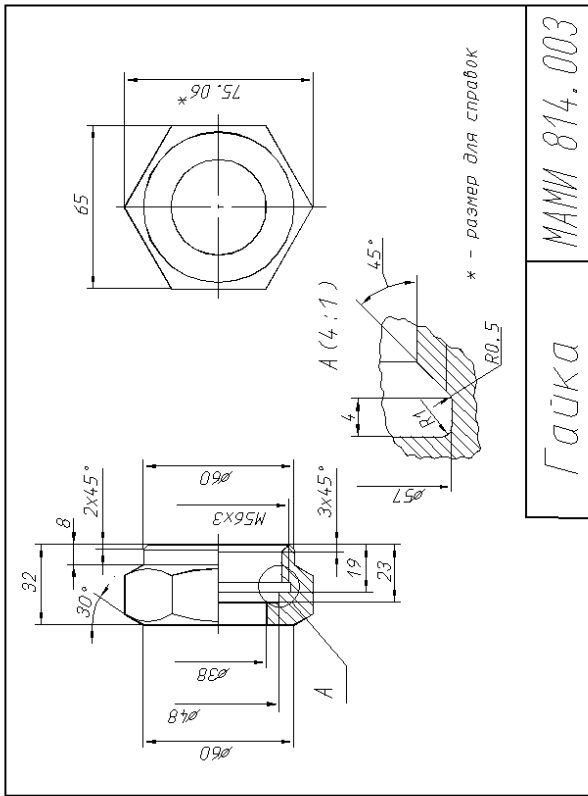
Матрица	Зона	Лист	Итого	Лист	Листов
8	МАМИ 814.008	Мембрана			2 Ст12Х
7	МАМИ 814.007	Тарелка			1 Ст3
6	МАМИ 814.006	Пружина			1 Ст65Г
5	МАМИ 814.005	Шпindelь			1 Ст3
4	МАМИ 814.004	Клапан			1 Ст40
3	МАМИ 814.003	Гайка			1 Ст3
2	МАМИ 814.002	Втулка			1 Л62
1	МАМИ 814.001	Корпус			1 Л62
				МАМИ 814.000	
				Схема изделия	
				Документация	
				Наименование	
				Кол.	
				Примечание	
				МАМИ 814.000	
				Пневмоаппарат клапанный	
				МАМИ 814.000	

Наименование изделия - *Пневмоаппарат клапанный*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

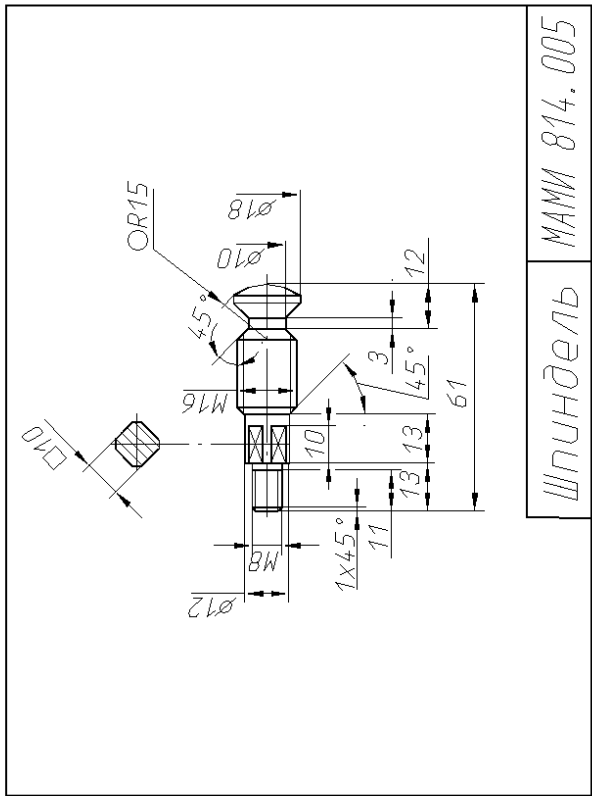
Клапанное устройство предназначено для перекрытия воздушных линий с рабочим давлением 1,6 МПа.

Для открытия воздушных линий шпindelь 5 вывертывается и клапан 4 под давлением воздуха и пружины 6 открывает проходные отверстия А и Б в корпусе 1. Закрытие воздушных линий осуществляется в обратном порядке.

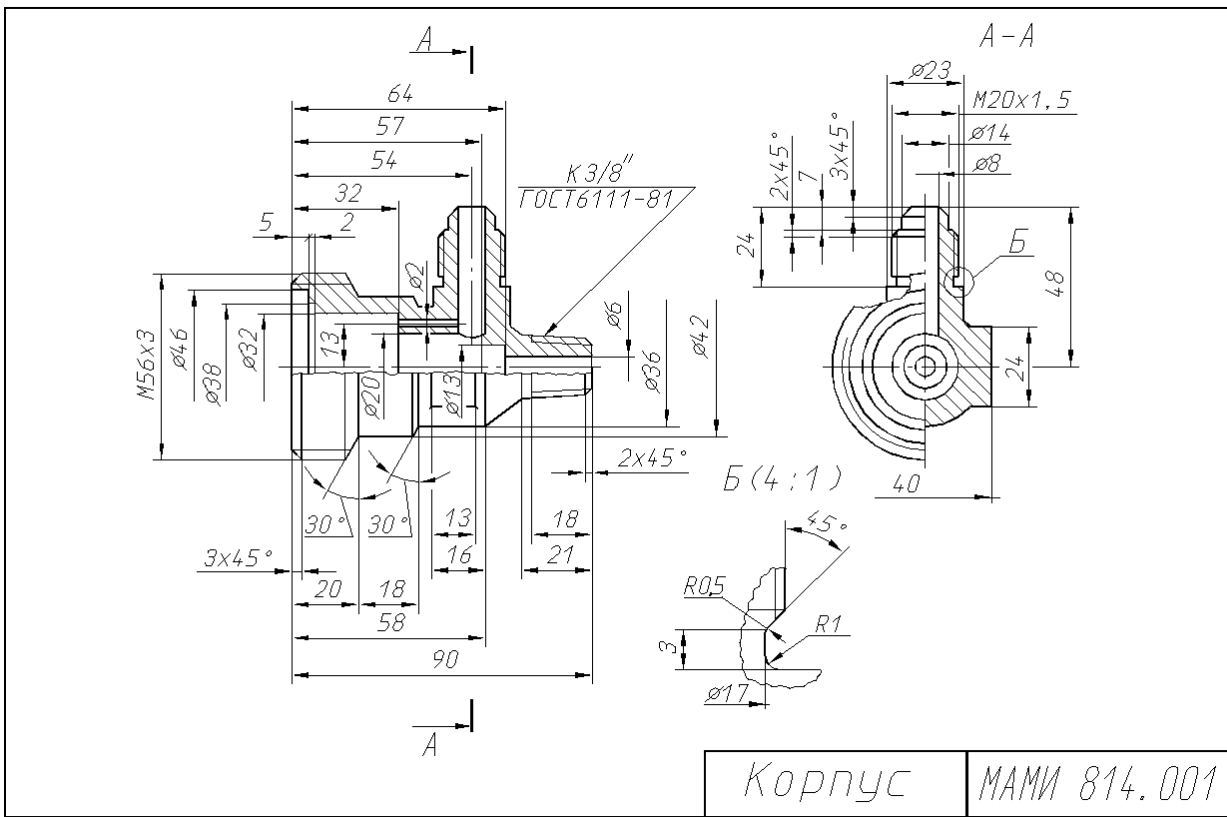




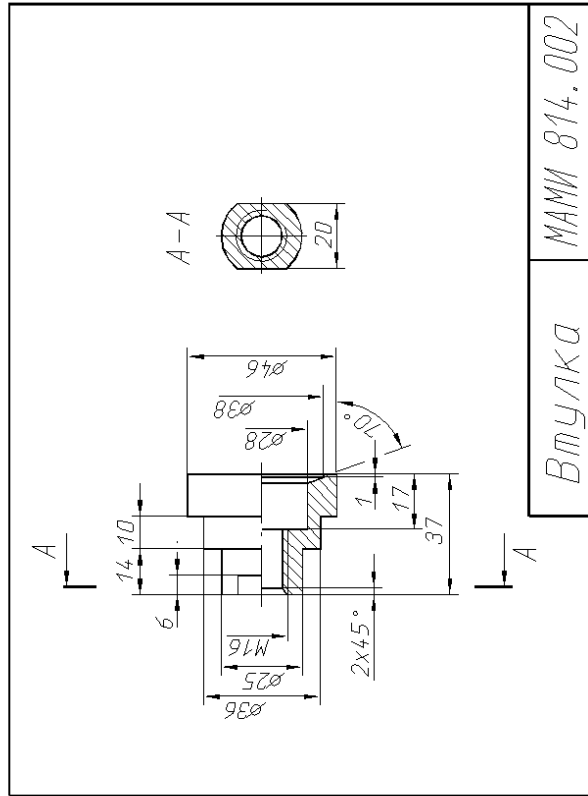
Гаука МАМИ 814.003



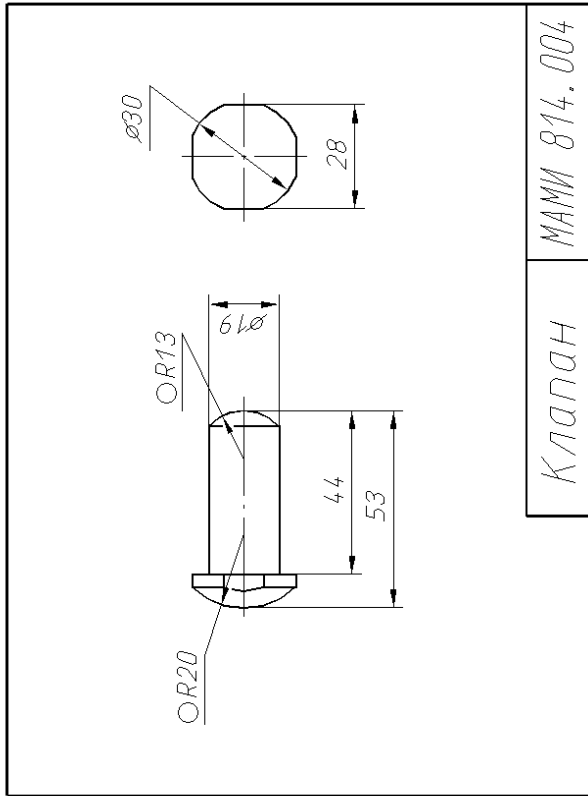
Шпindelъ МАМИ 814.005



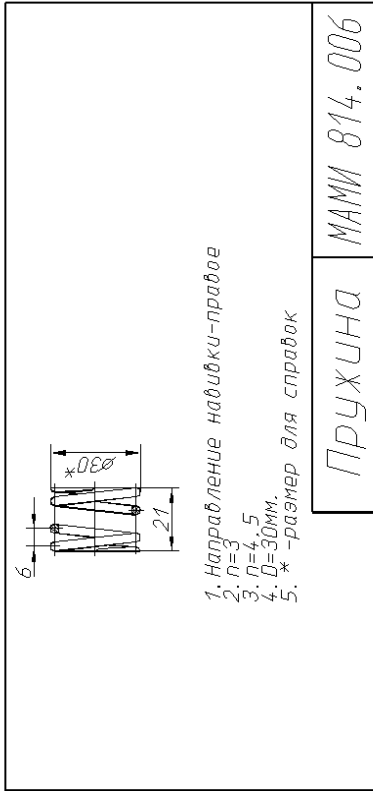
Корпус МАМИ 814.001



Вилка МАМИ 814.002

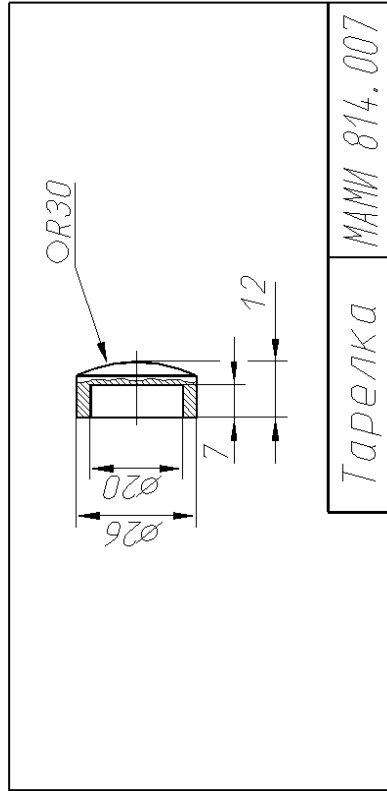


Клапан МАМИ 814.004

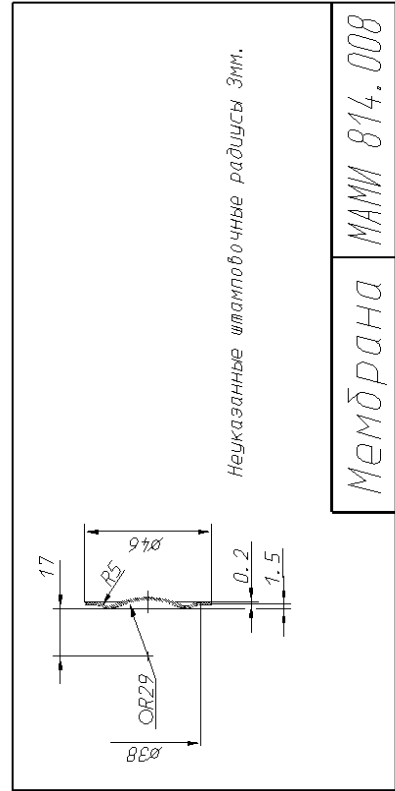


1. Направление намотки-правое
2. $n=3$
3. $n=4,5$
4. $D=30\text{мм}$.
5. * -размер для справок

Пружина МАМИ 814.006

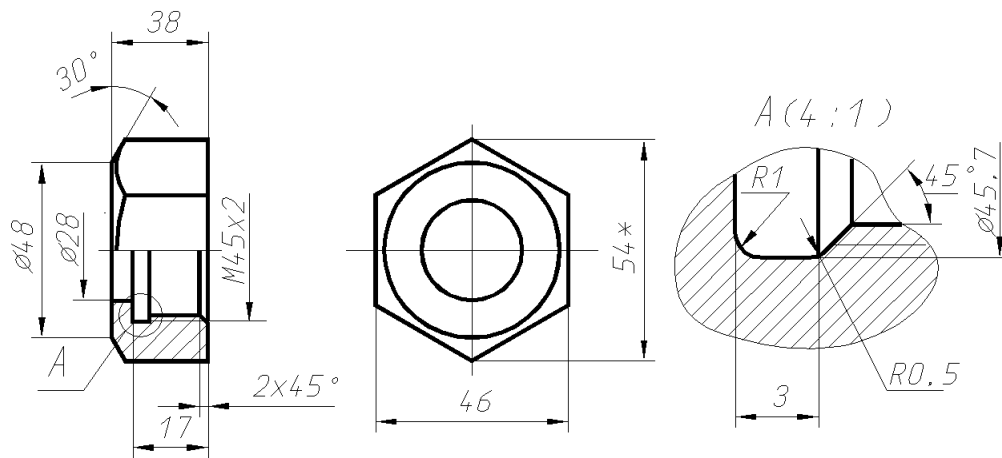


Тарелка МАМИ 814.007



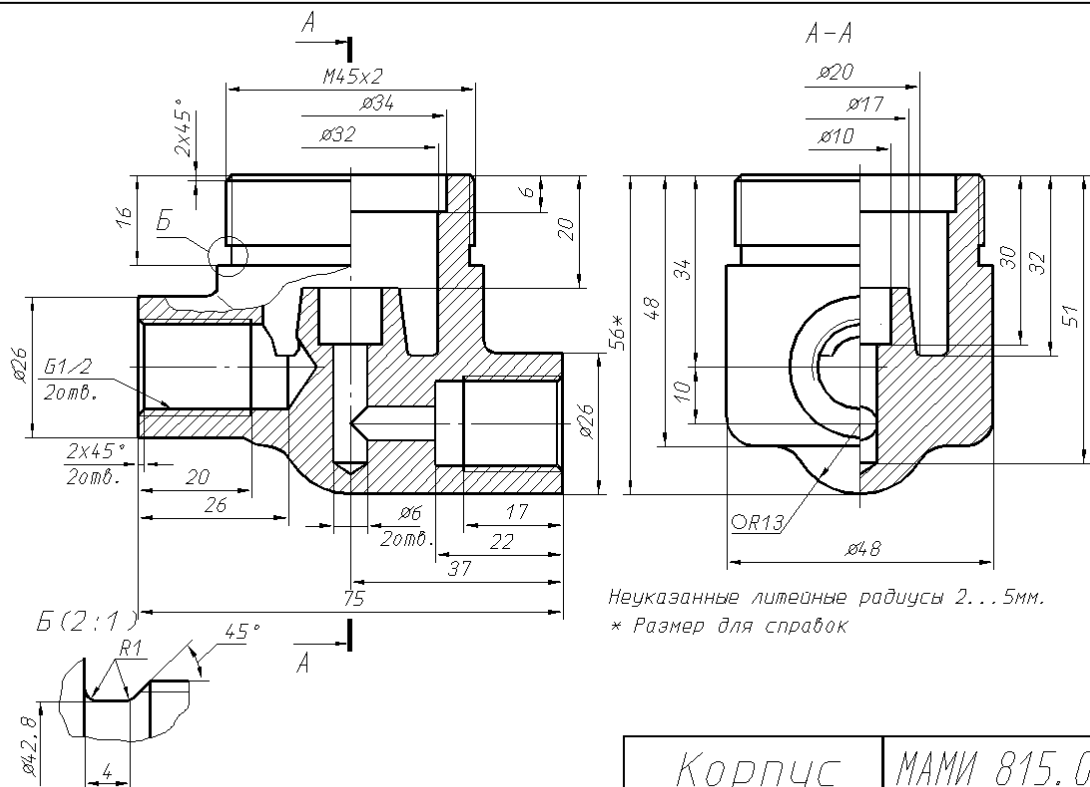
Неуказанные штамповочные радиусы 3мм.

Мембрана МАМИ 814.008

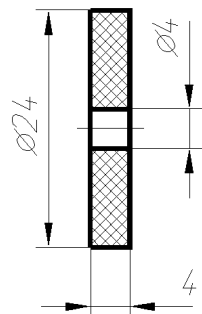


* Размер для справок.

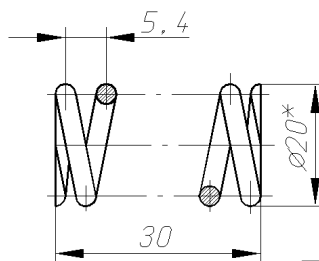
Гайка накидная МАМИ 815.002



Корпус МАМИ 815.001

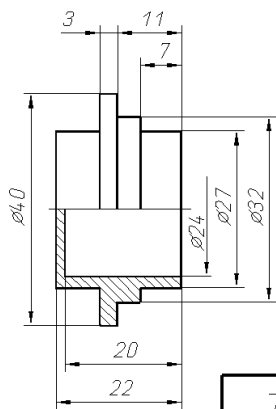


Прокладка МАМИ 815.005

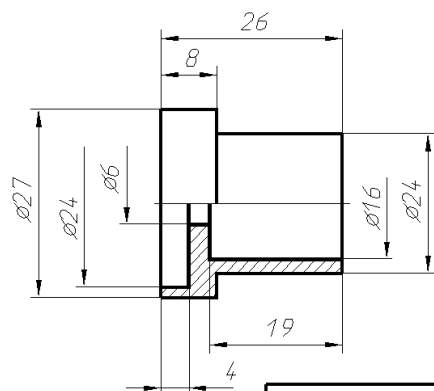


1. Направление навитки-правое.
2. $n=5$
3. $n_1=6,5$
4. $D_0=20\text{мм.}$
5. $d=3\text{мм.}$
6. * -размер для справок.

Пружина МАМИ 815.006



Тарелка МАМИ 815.001



Клапан МАМИ 815.003

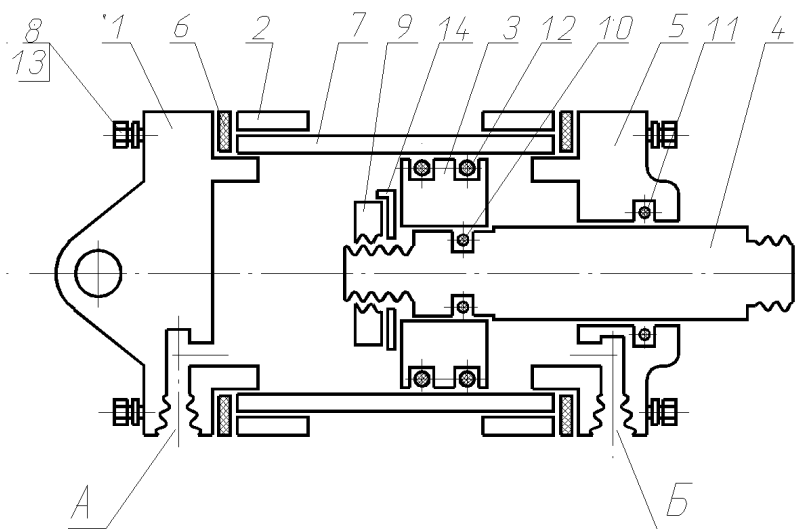
Вариант 16 – Пневмоцилиндр

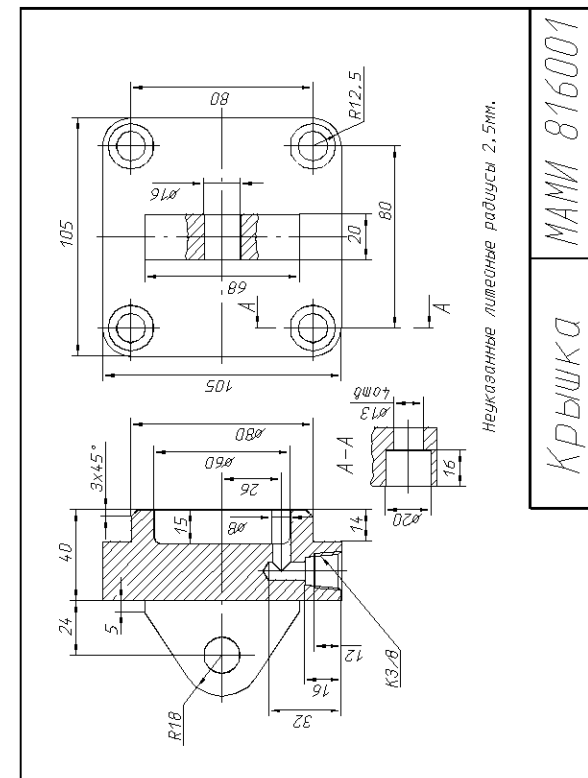
Формат	Штат	Лист	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				МАМИ 816.000	Документация		
					Схема изделия		
					Детали		
			1	МАМИ 816.001	Крышка	1	Ст3
			2	МАМИ 816.002	Фланец	2	Ст3
			3	МАМИ 816.003	Поршень	1	Ст3
			4	МАМИ 816.004	Шток	1	Ст3
			5	МАМИ 816.005	Крышка	1	Ст3
			6	МАМИ 816.006	Прокладка	2	Парон.
			7	МАМИ 816.007	Цилиндр	1	Ст3
					Стандартные изделия		
			8		Винт М12х35 ГОСТ 11738-72	8	
			9		Гайка М24 ГОСТ 11871-73	1	
			10		Кольцо 018-022-36 ГОСТ 9833-73	1	
			11		Кольцо 036-044-36 ГОСТ 9833-73	1	
			12		Кольцо 065-075-58 ГОСТ 9833-73	2	
			13		Шайба 12 65Г ГОСТ 6402-70	8	
			14		Шайба 24 ГОСТ 11872-73	1	
					МАМИ 816.000		
					Пневмоцилиндр		

Наименование изделия - *Пневмоцилиндр*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

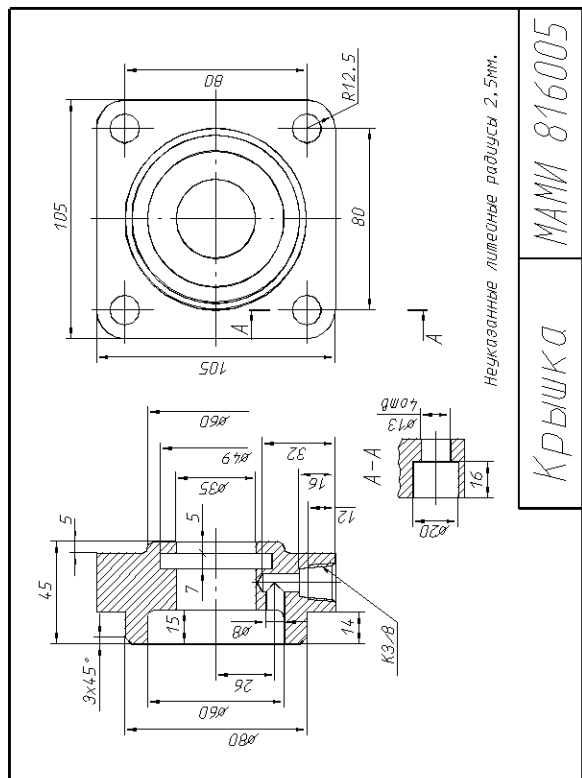
Пневмоцилиндр применяется в качестве силового звена в приспособлениях и механизмах привода зажимных устройств.

При подаче давления в полость А, поршень 3 со штоком 4 перемещаются, осуществляя зажим в устройстве (на схеме не показано). Большая площадь поршня позволяет получить значительные усилия зажима при невысоком давлении. При подаче давления в полость Б поршень 3 со штоком 4 возвращаются в исходное положение. Герметичность устройства при работе достигается за счет уплотнительных прокладок 6, колец 10, 11, 12.

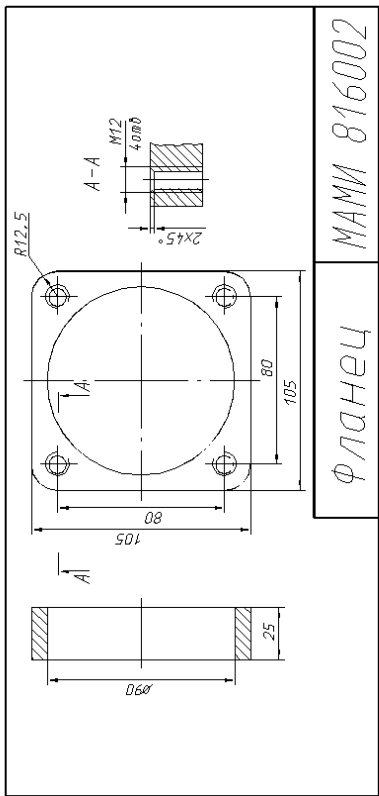




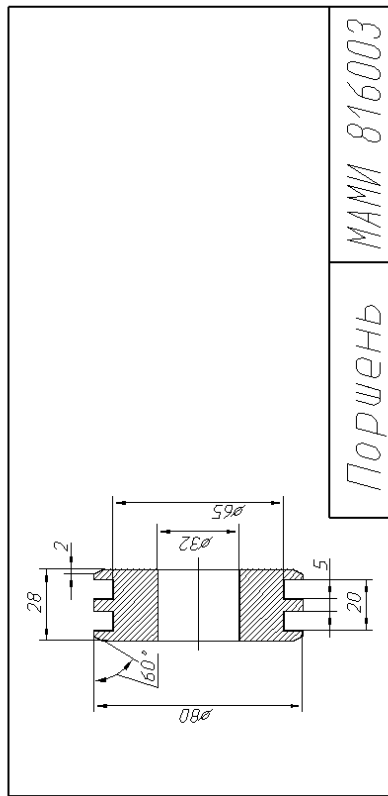
Крышка МАМИ 816001



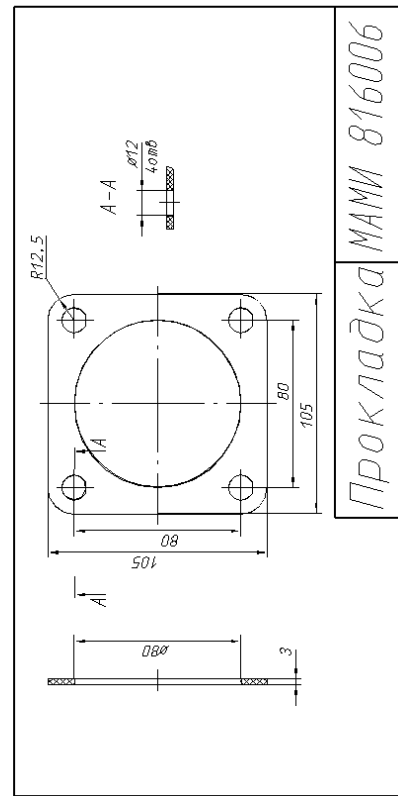
Крышка МАМИ 816005



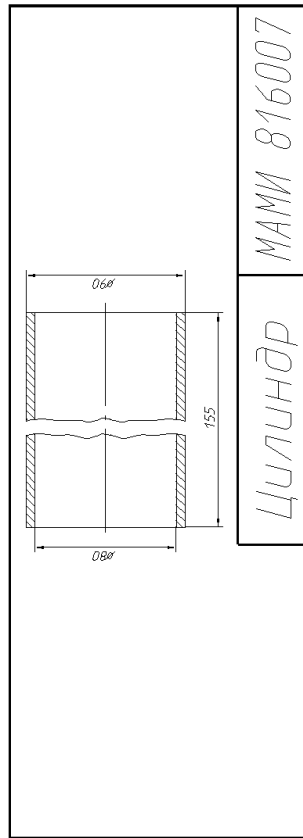
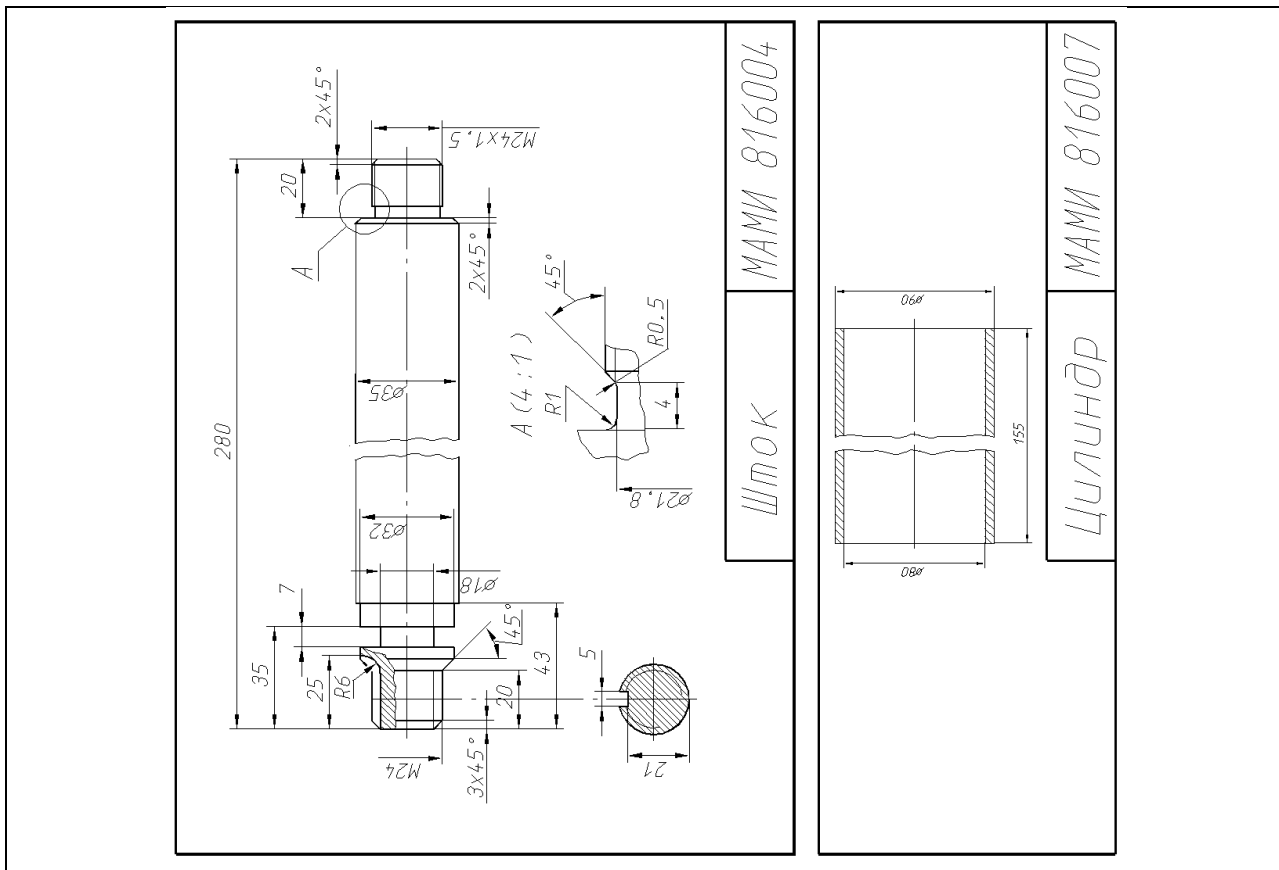
Фланец МАМИ 816002



Поршень МАМИ 816003



Прокладка МАМИ 816006



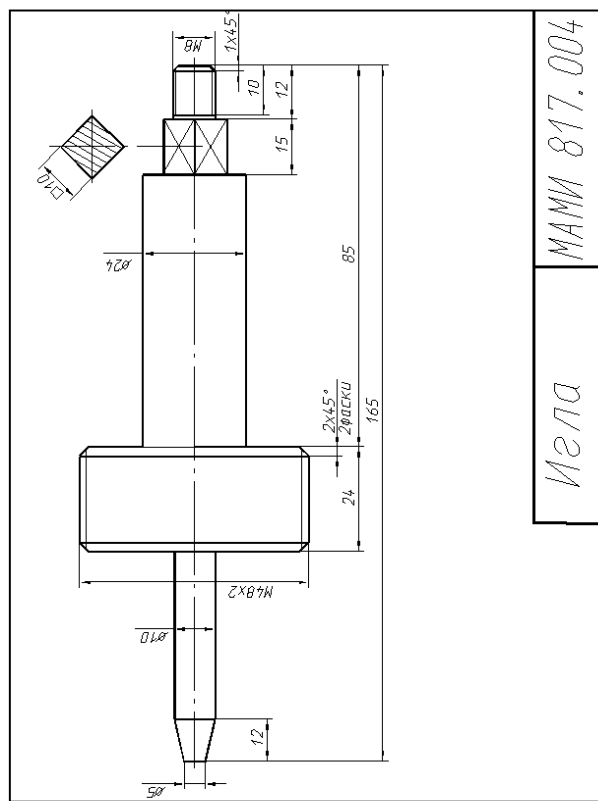
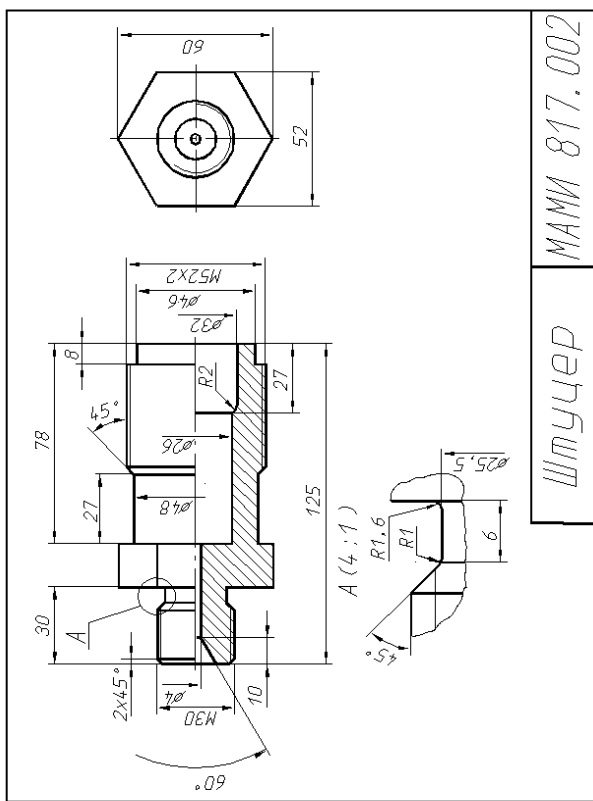
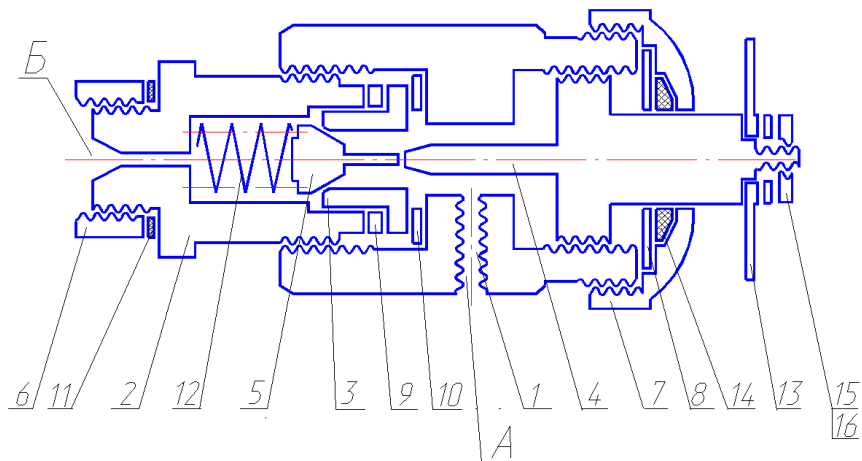
Вариант 17 – Выключатель подачи топлива

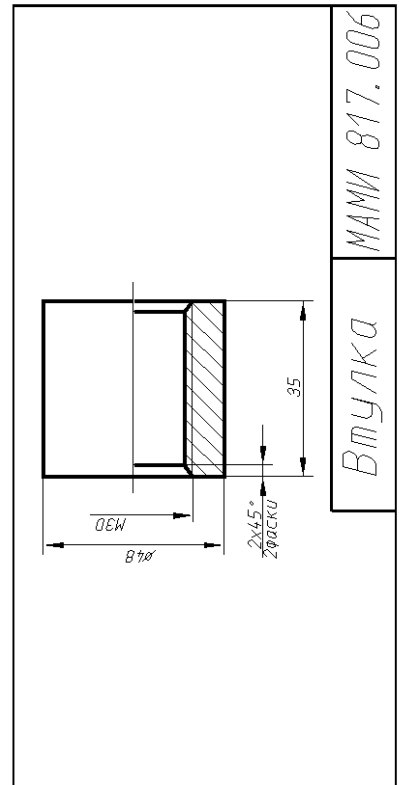
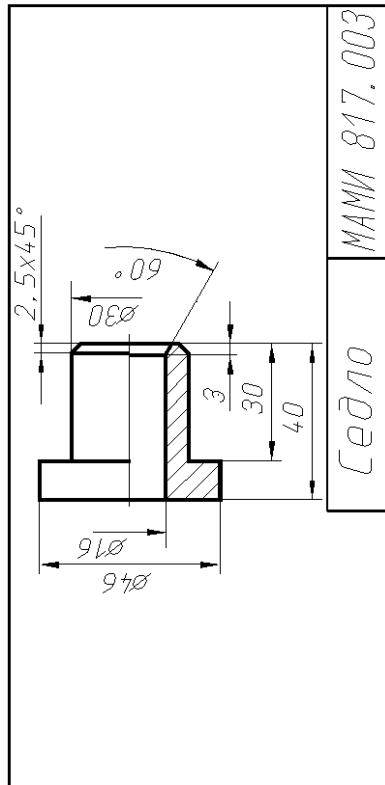
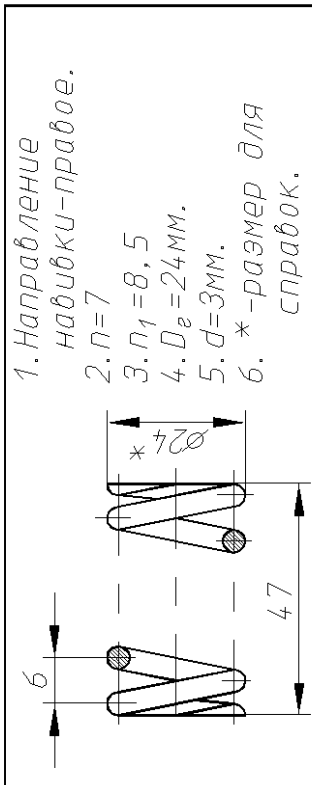
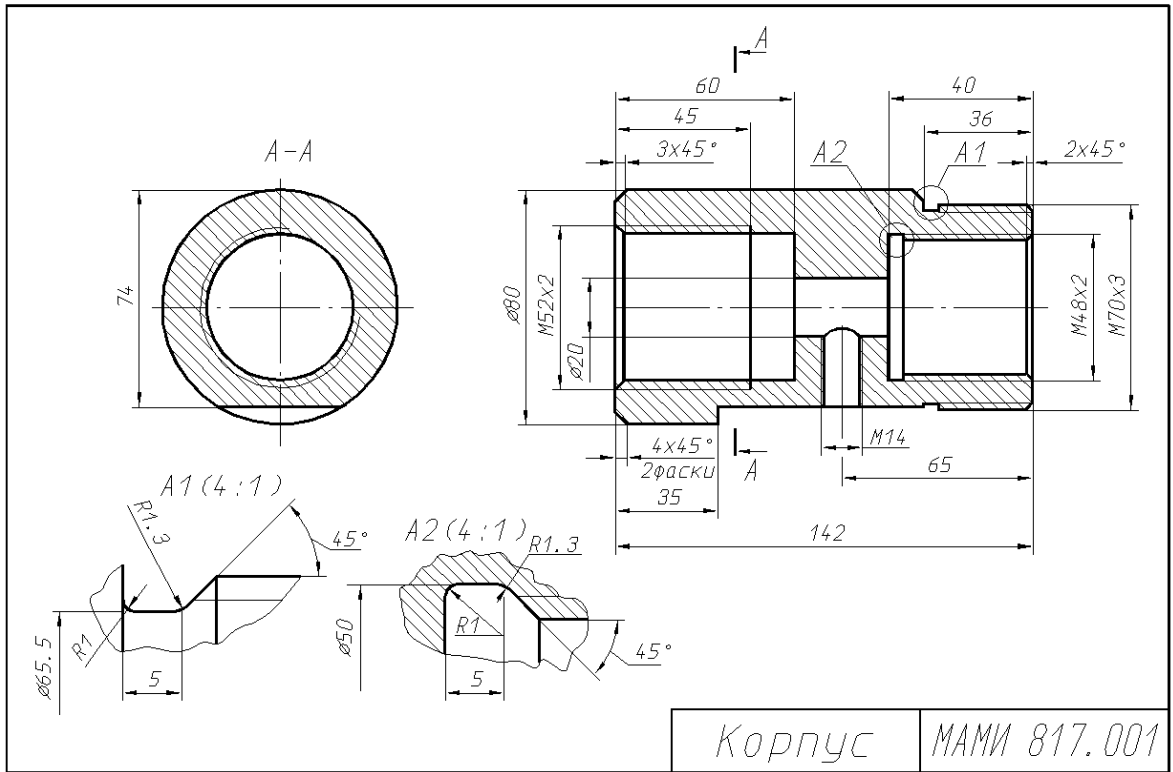
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
МАМИ 817.000	Сборочный чертеж		
	Детали		
1 МАМИ 817.001	Корпус	1	Ст20
2 МАМИ 817.002	Штуцер	1	Ст20
3 МАМИ 817.003	Седло	1	Ст20
4 МАМИ 817.004	Игла	1	Ст20
5 МАМИ 817.005	Клалан	1	Ст20Л-1
6 МАМИ 817.006	Втулка	1	Ст20
7 МАМИ 817.007	Крышка	1	Ст20Л-1
8 МАМИ 817.008	Шайба	1	Ст20
9 МАМИ 817.009	Шайба	1	Ст20
10 МАМИ 817.010	Шайба	1	Ст20
11 МАМИ 817.011	Шайба уплотнительная	1	Кож
12 МАМИ 817.012	Пружина	1	Ст65Г
13 МАМИ 817.013	Маховичок	1	Ст20Л-1
14 МАМИ 817.014	Кольцо	1	Резина
	Стандартные изделия		
15	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1	
16	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	1	
МАМИ 817.000			
Выключатель подачи топлива			
Иж. Лист	Подп.	Лист	Листов
Разраб.			1
Проб.			
Н.контр.			
Утв.			

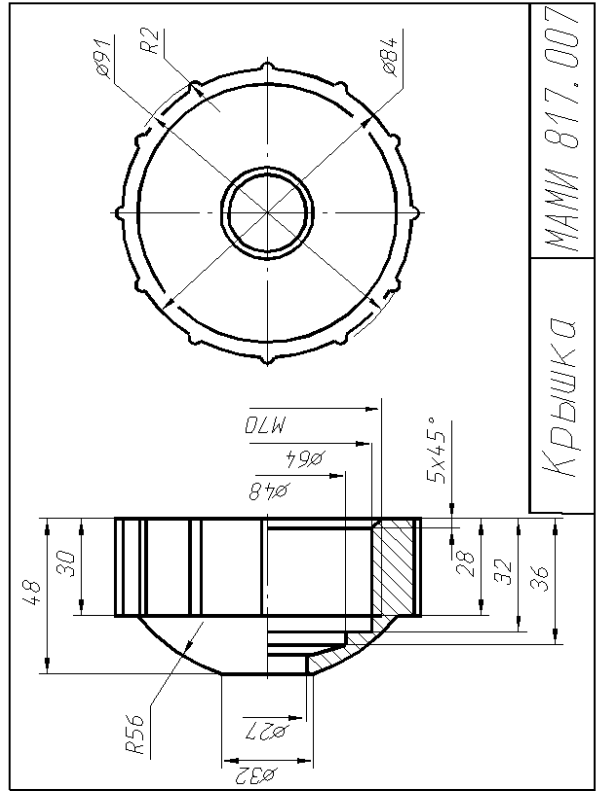
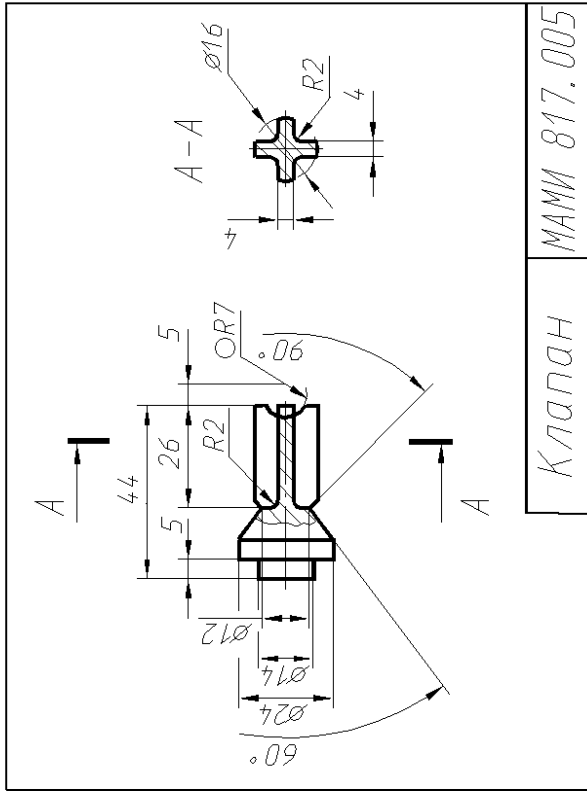
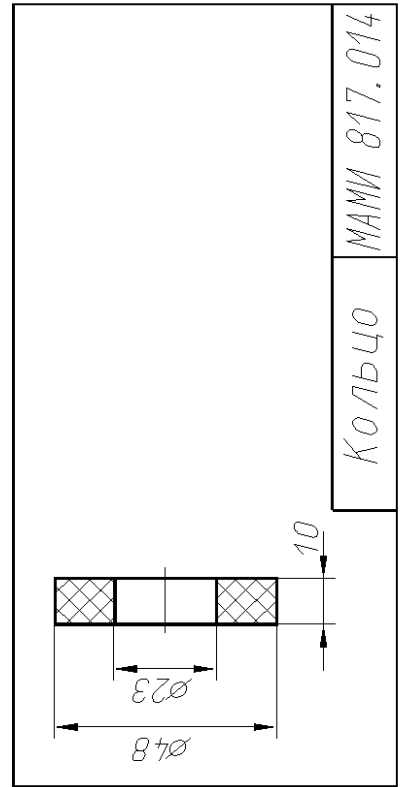
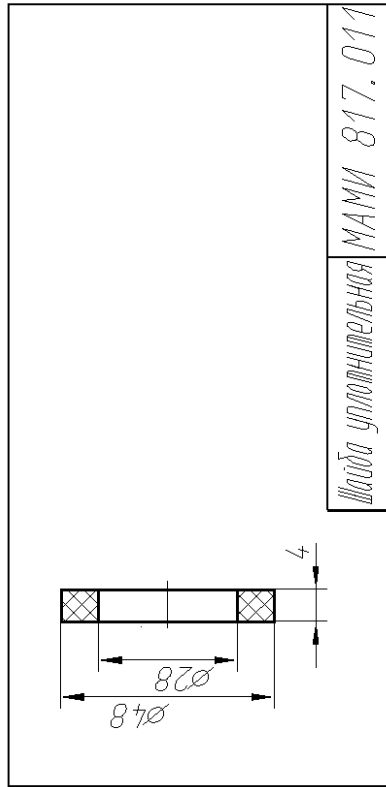
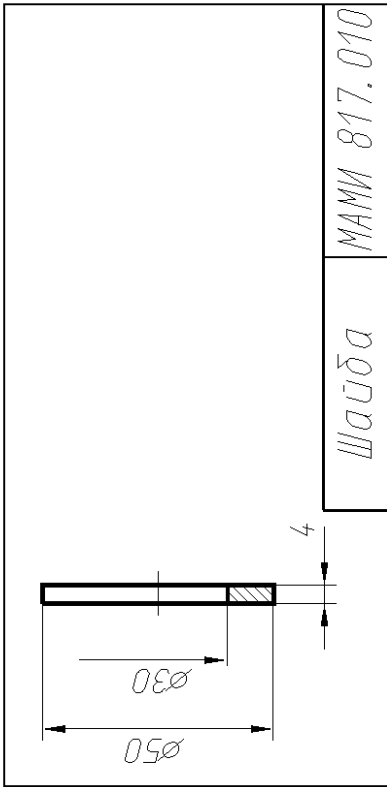
Наименование изделия - *Выключатель подачи топлива*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Выключатель подачи топлива служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля.

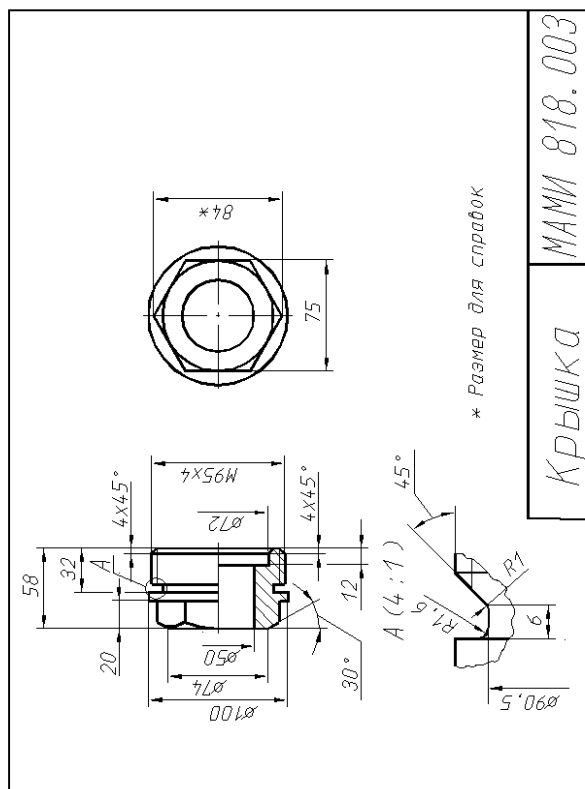
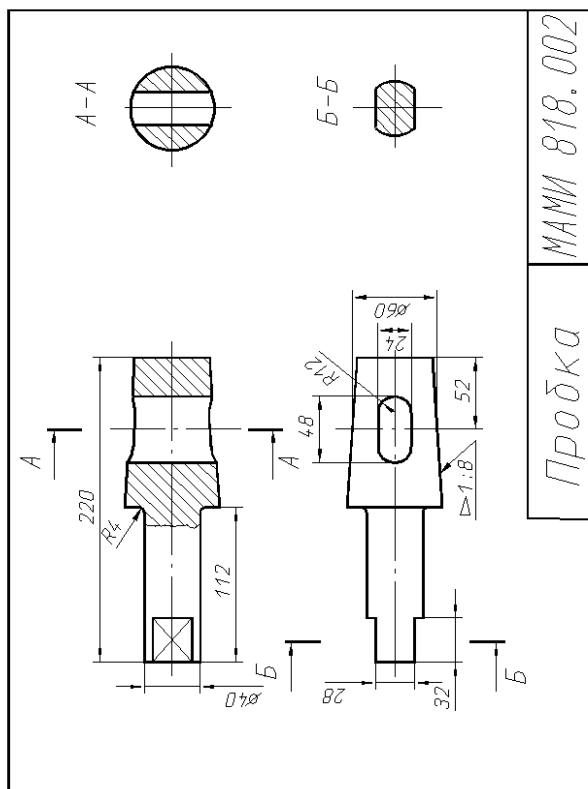
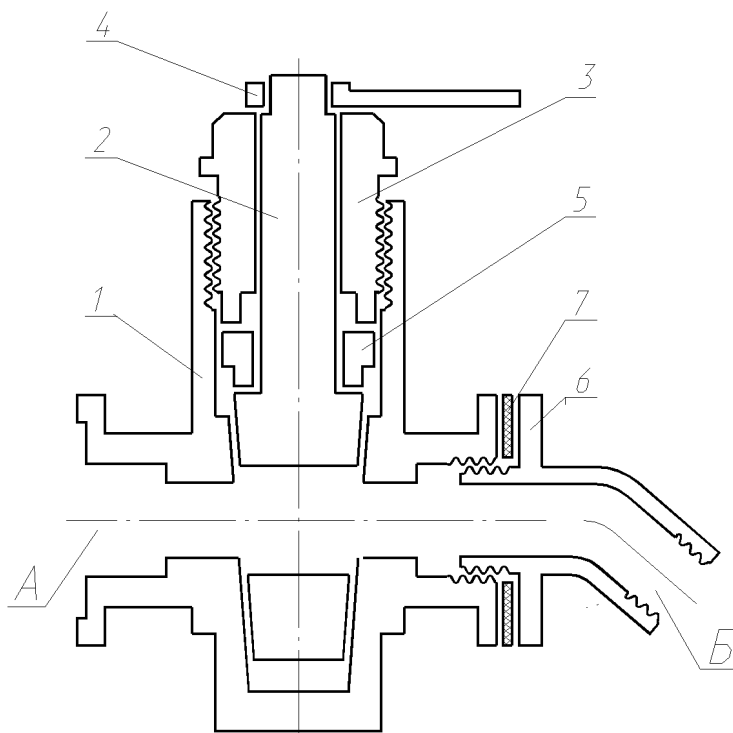
Для включения подачи топлива вращают маховичок 13. Игла 4 действует на клапан 5, отжимает его от седла 3 и топливо из полости А корпуса 1 перетекает в полость Б штуцера 2 и собирается в мерный стакан (на схеме не показан). Расход топлива, подаваемого в цилиндры дизеля, измеряется с помощью специального устройства. Герметичность устройства при работе достигается за счет шайбы 11 и кольца 14.

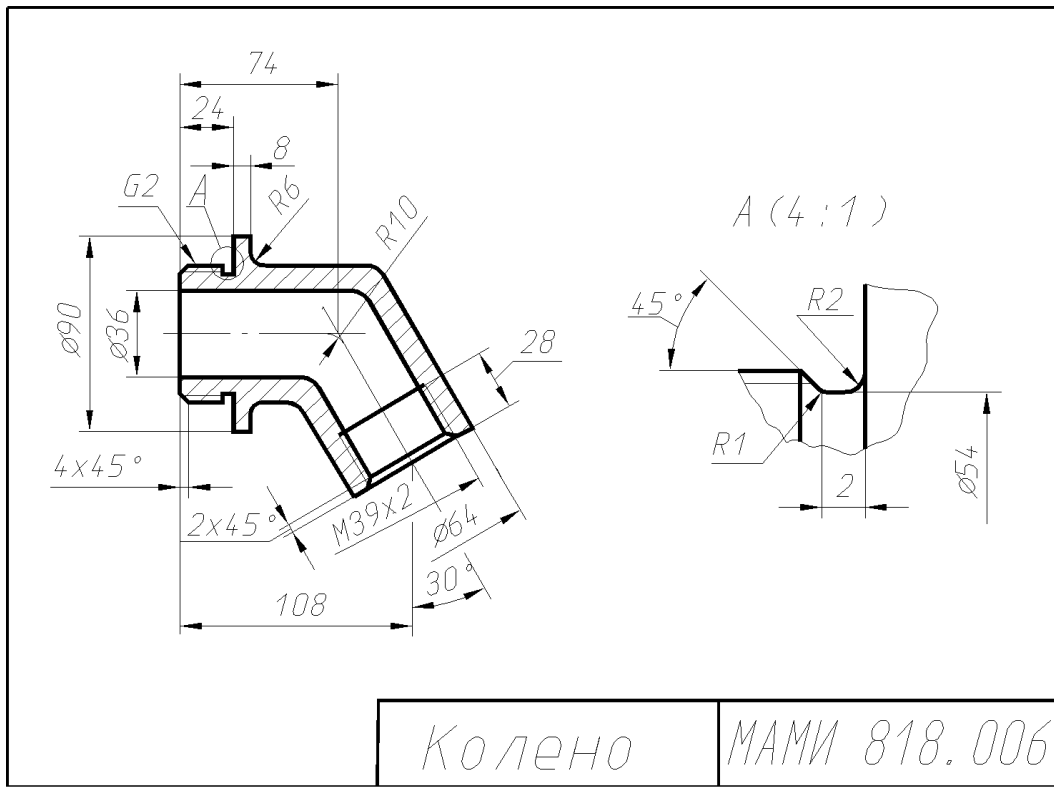
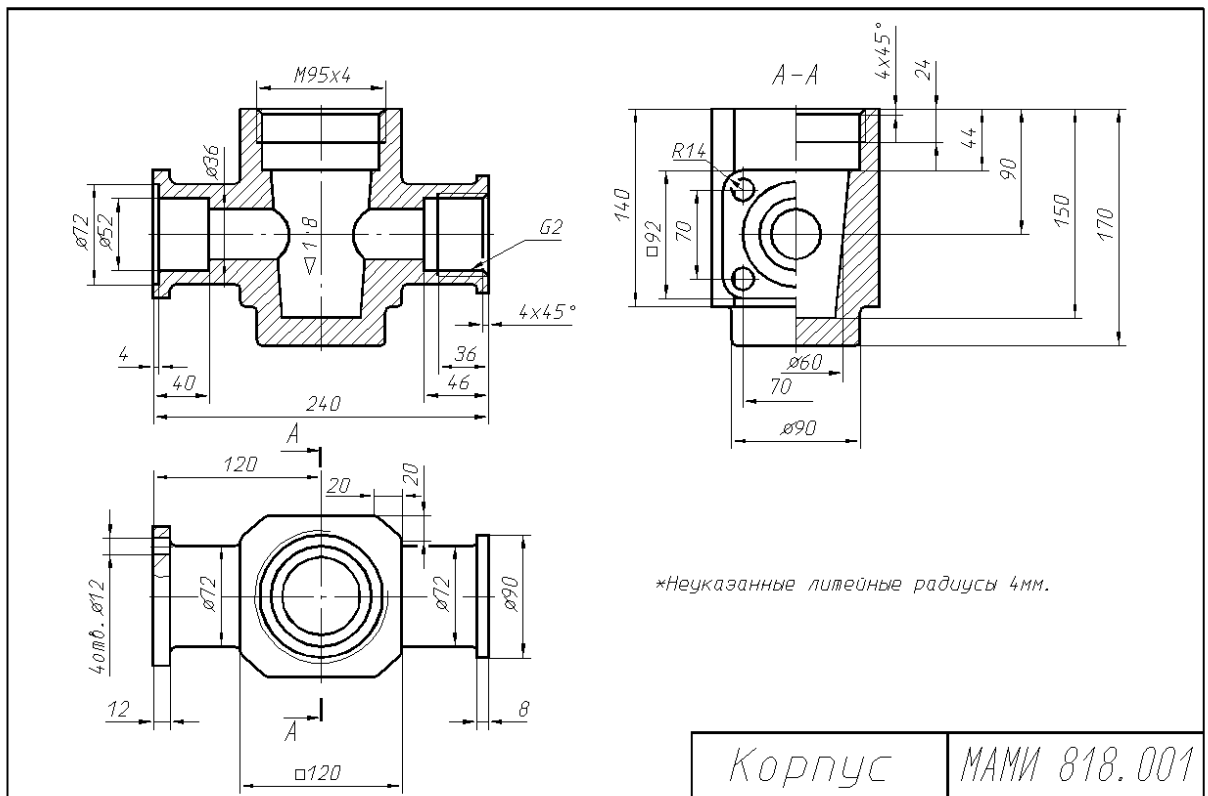






Пробка 2 при вращении рукояткой 4 соединяет или разъединяет полость А корпуса 1 со сливной полостью Б колена 6. Крышка 3 и втулка 5 обеспечивают плотность прилегания пробки 2 к внутренней поверхности корпуса 1.





Вариант 19 – Клапан предохранительный

Формат	Этап	Лист	Место	№ докум.	Полн.	Дата	Наименование	Кол.	Примечание
							МАМИ 819.000		
							Документация		
							Схема изделия		
							Детали		
	1						Корпус	1	Ст 15-32
	2						Седло	1	Ст 15Л-1
	3						Гайка	1	Ст 15Л-1
	4						Винт	1	Ст 5
	5						Опора	1	Ст 5
	6						Клапан	1	Ст 5
	7						Пружина	1	Ст 15Л-1
							Стандартные изделия		
	8						Гайка М24 ГОСТ 5915-70	1	
	9						Шайба 24 ГОСТ 11371-78	1	
							МАМИ 819.000		
							Клапан предохранительный		
								Лист	Лист
								1	1

Наименование изделия - Клапан предохранительный. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Клапан служит для сбрасывания избыточного давления жидкости или пара в трубопроводах.

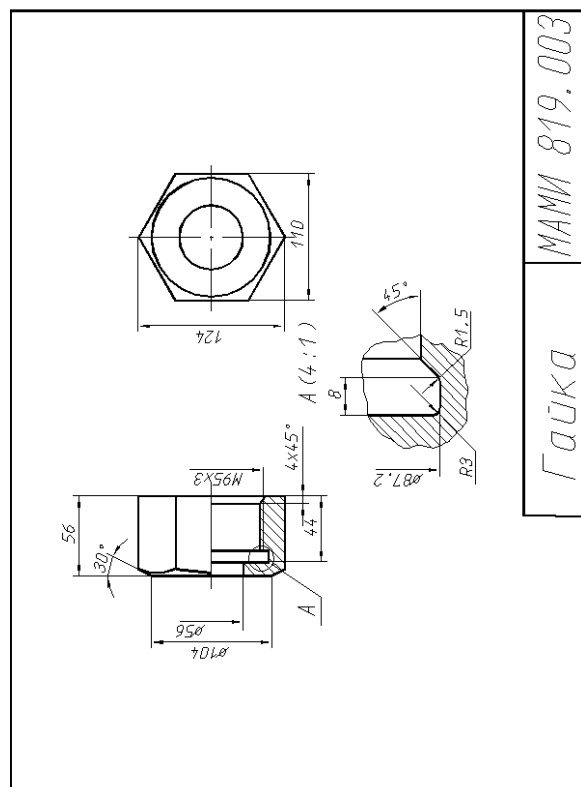
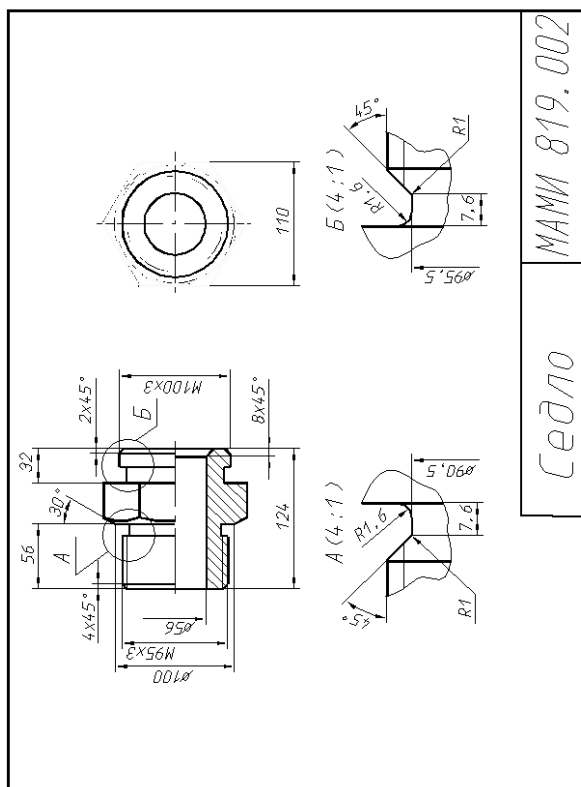
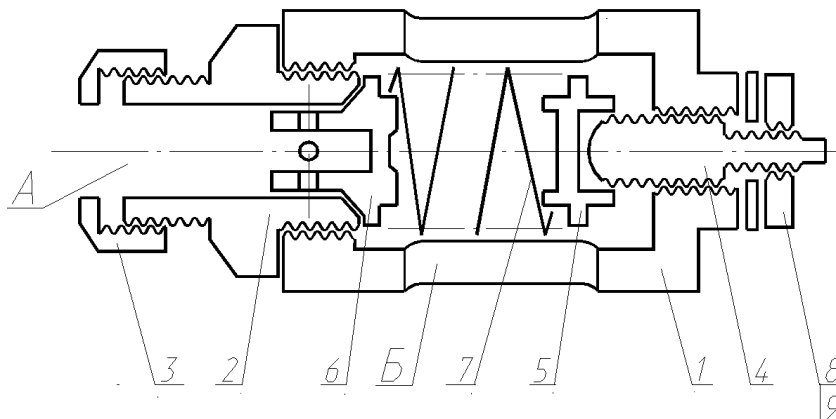
Неуказанные литейные радиусы 4 мм.

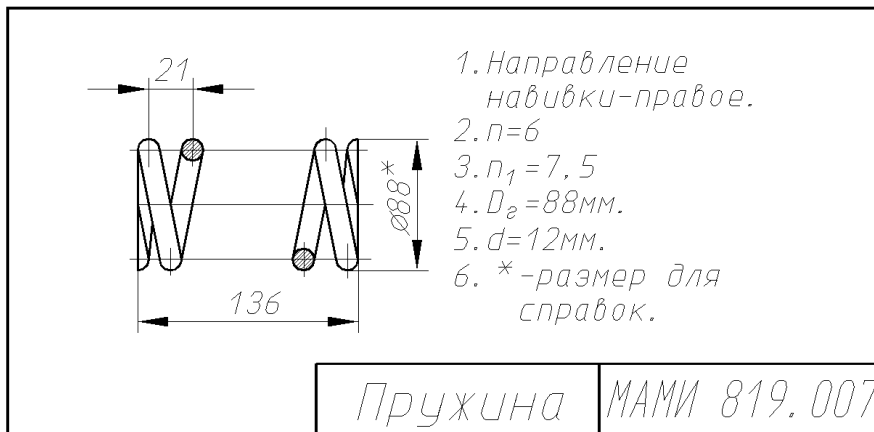
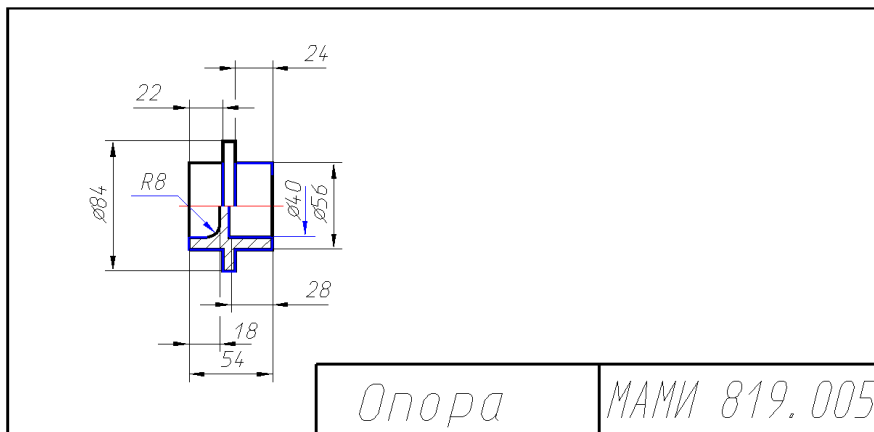
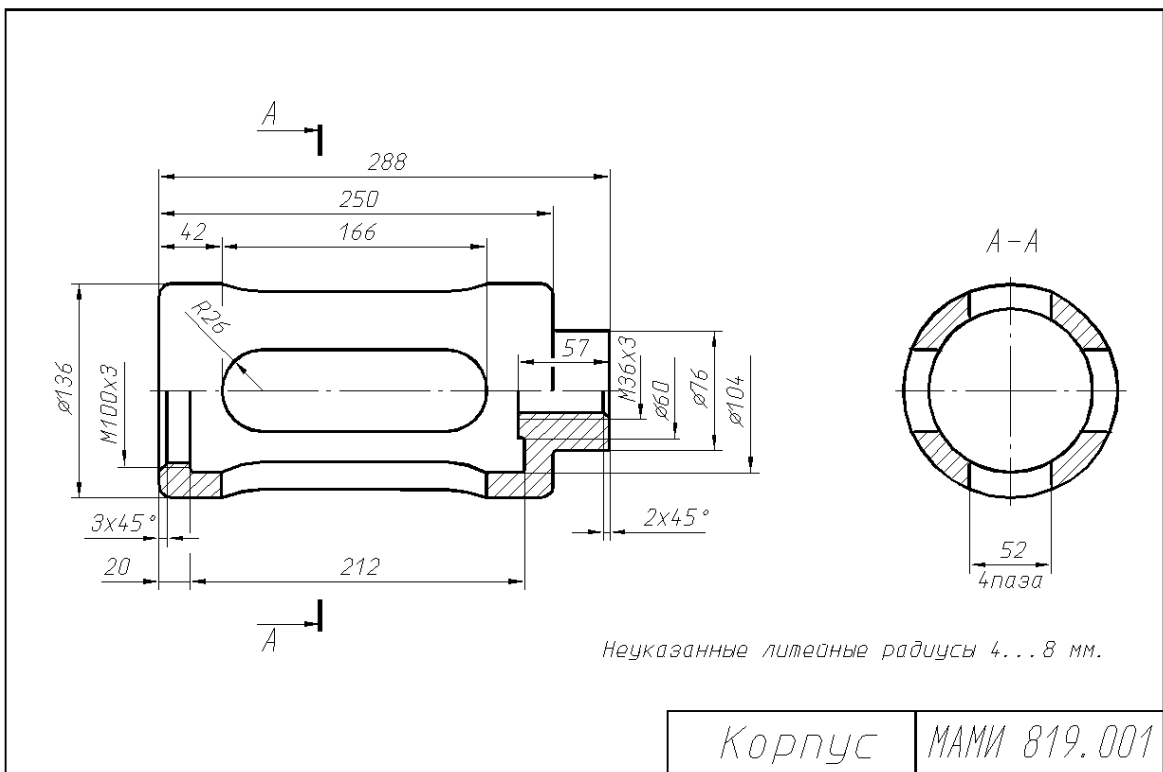
Рукоятка МАМИ 818.004

Втулка МАМИ 818.005

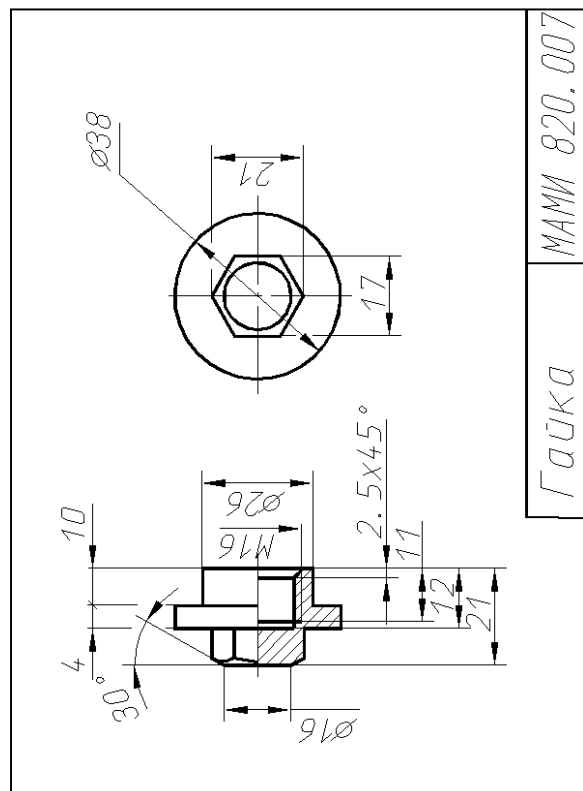
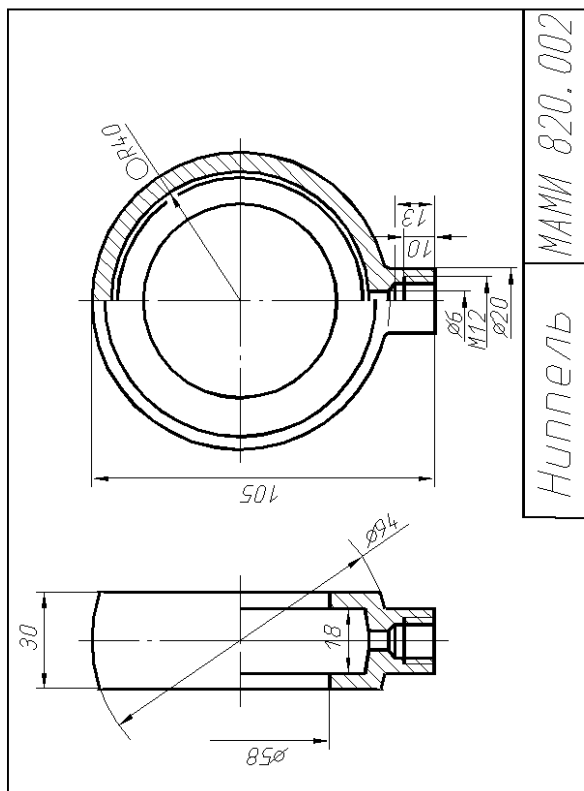
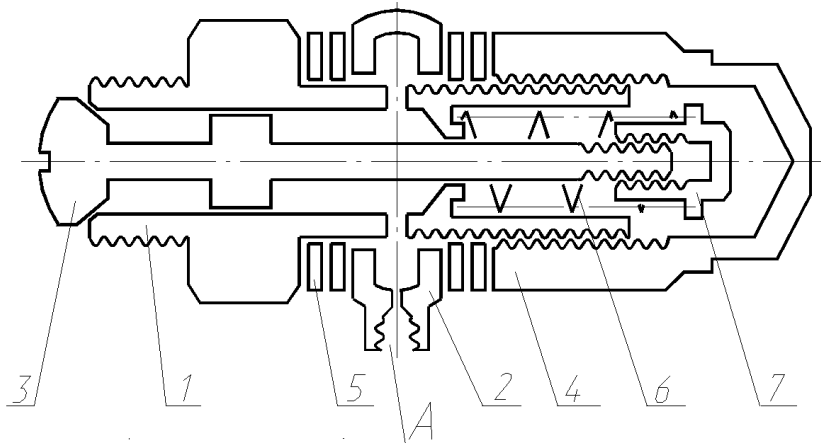
Прокладка МАМИ 818.007

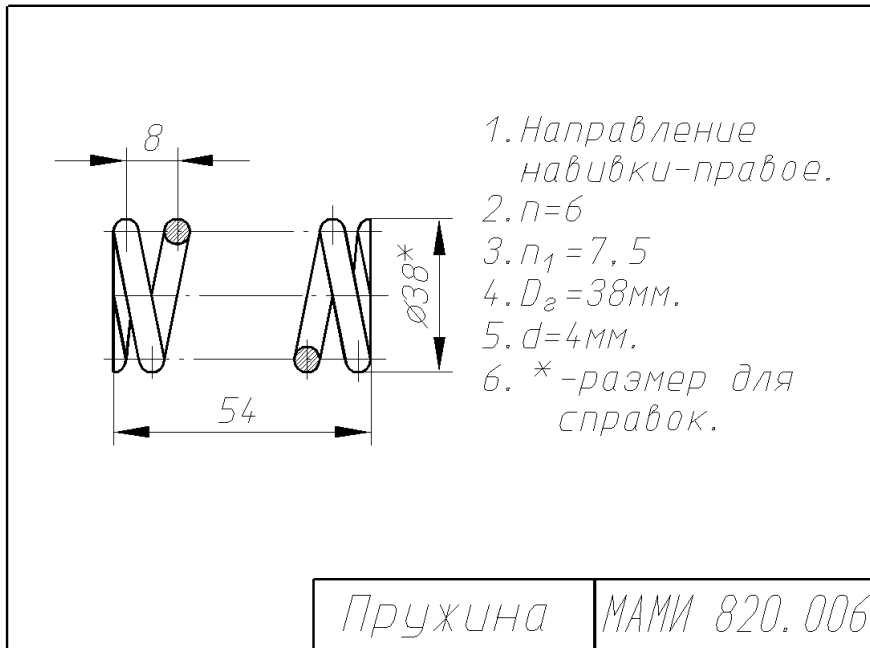
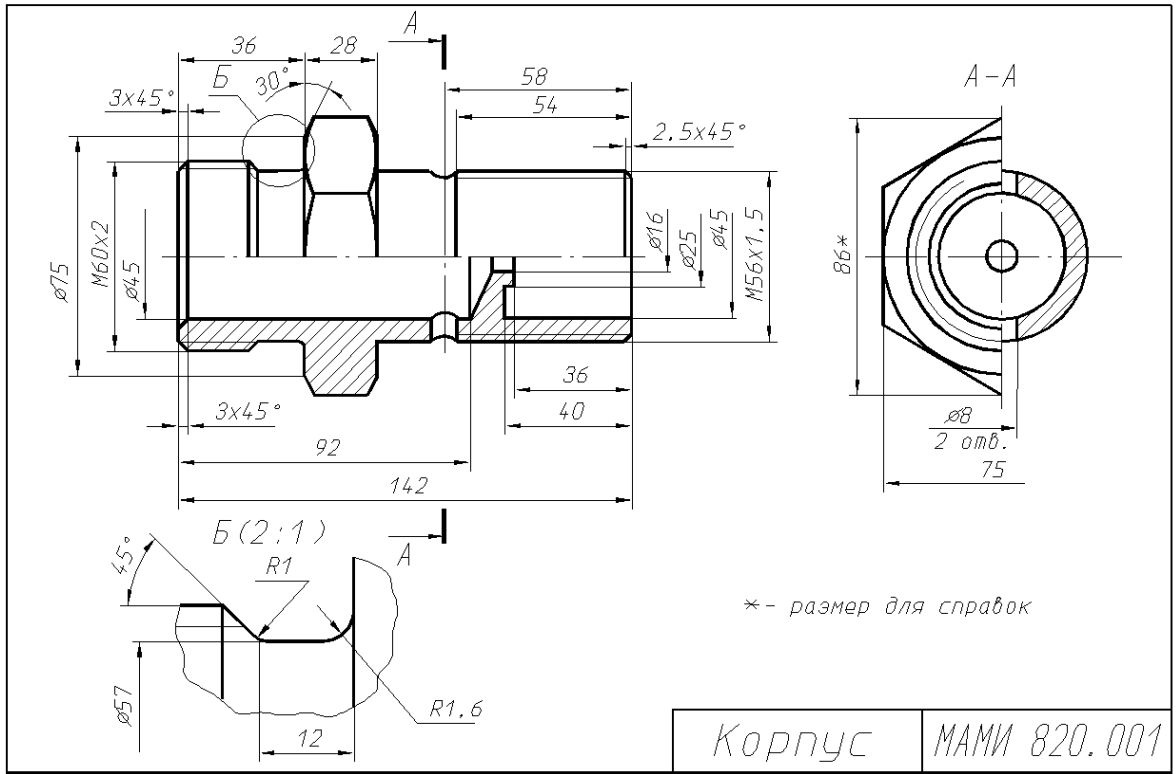
Клапан 6 регулируется на определенное давление винтом 4. При превышении давления выше нормы рабочая среда давит на клапан 6, который перемещается вправо, сжимая пружину 7. Избыточная жидкость или пар выходят через отверстия клапана 6, полость А седла 4 и пазы Б корпуса 1. При нормальном давлении рабочей среды пружина 7 возвращает клапан 6 в исходное положение.

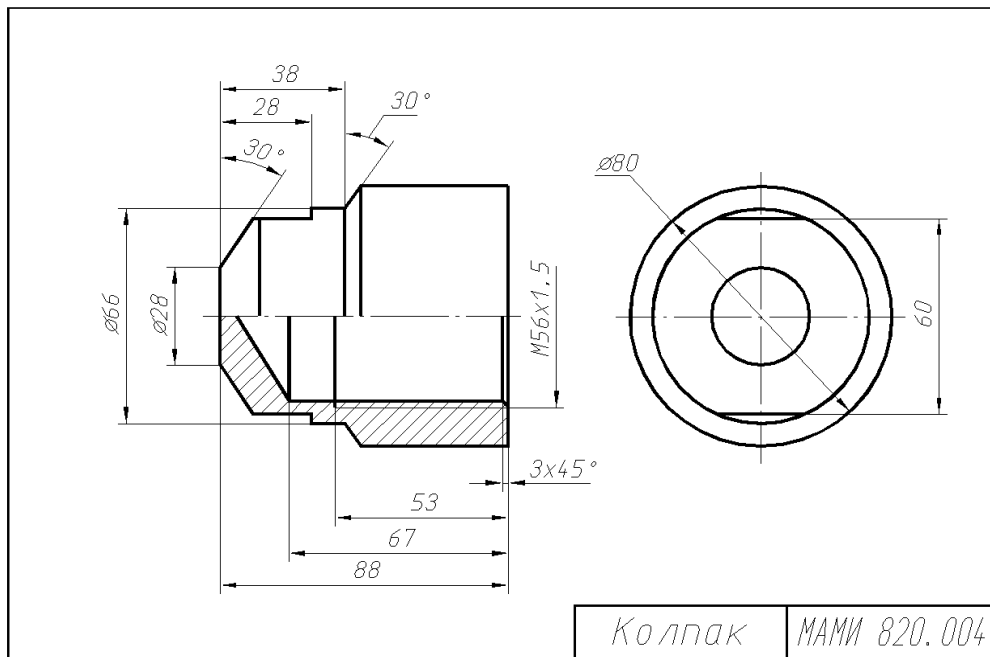
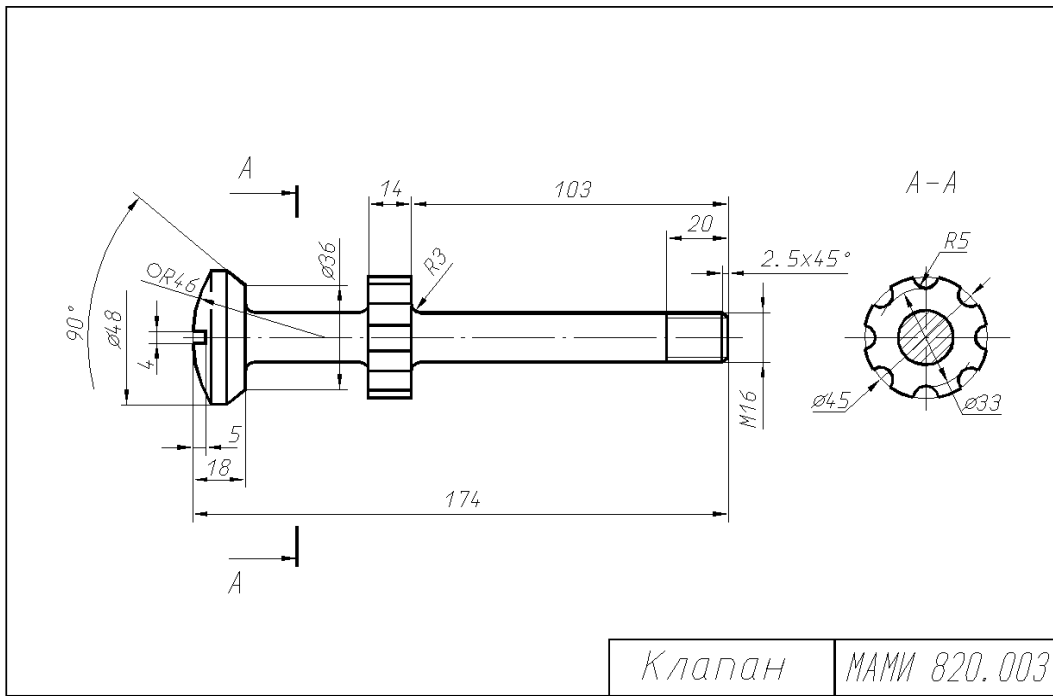


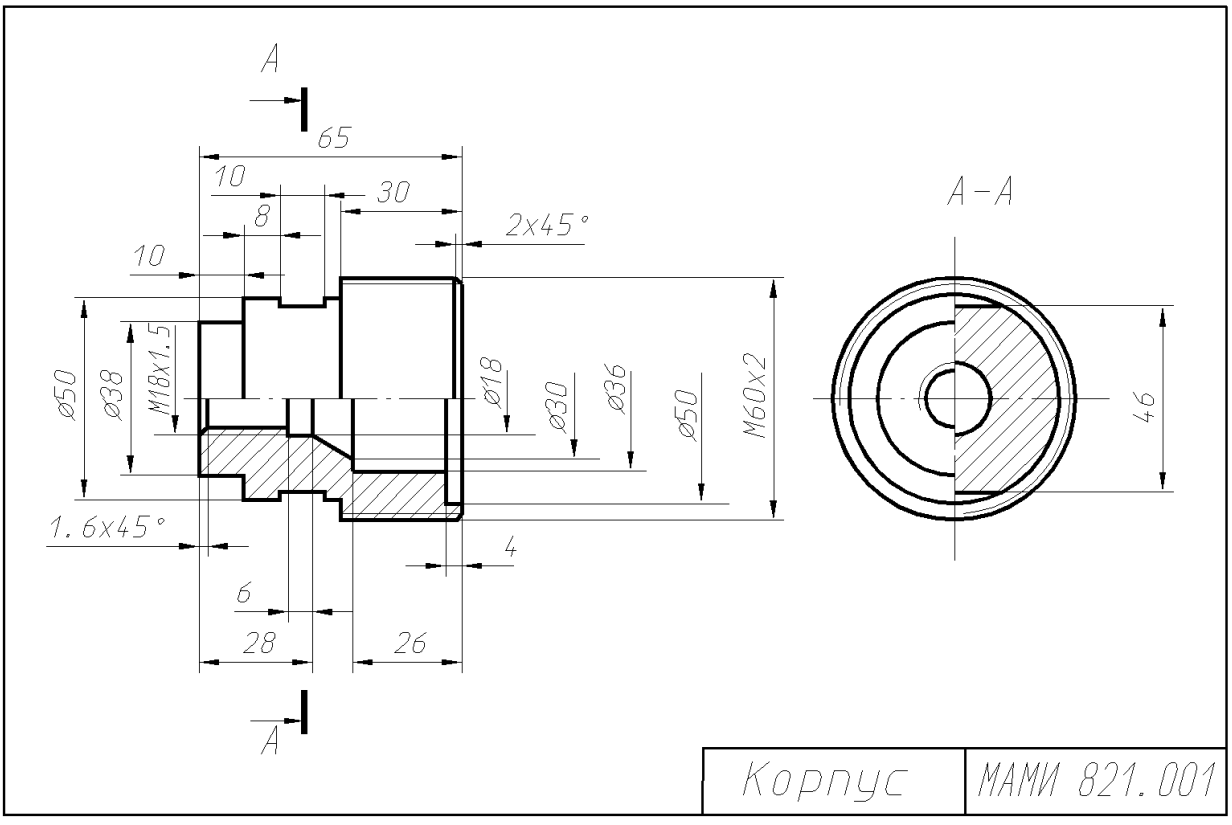
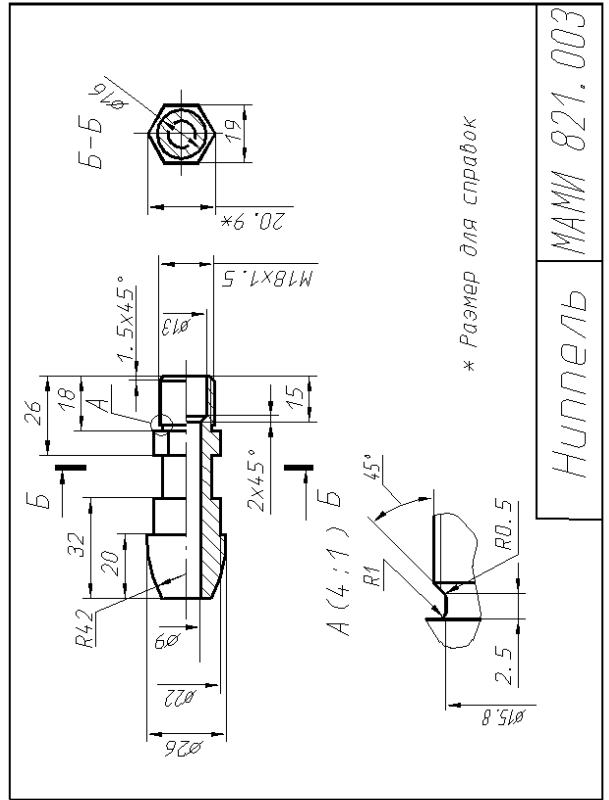
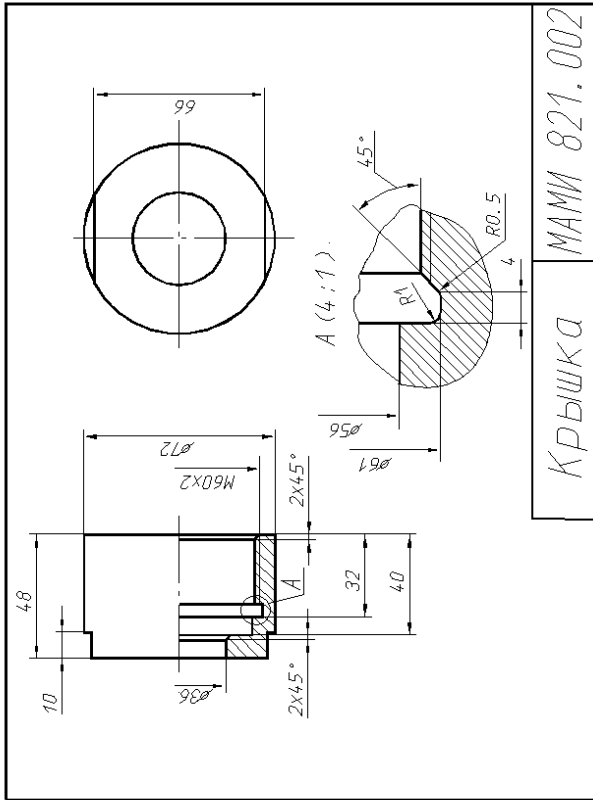


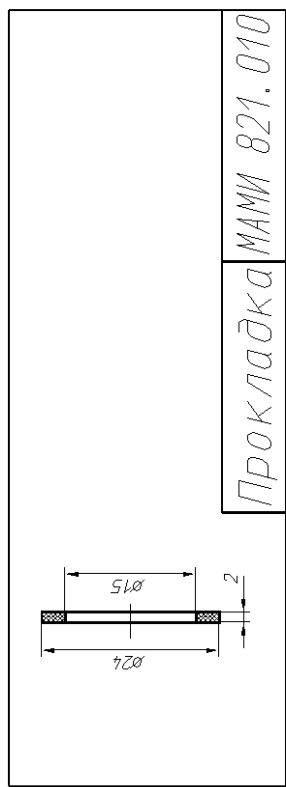
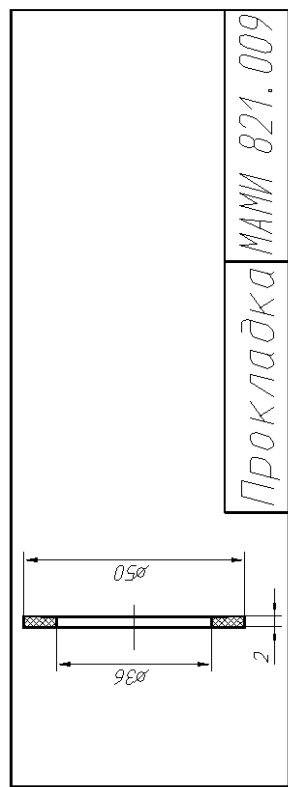
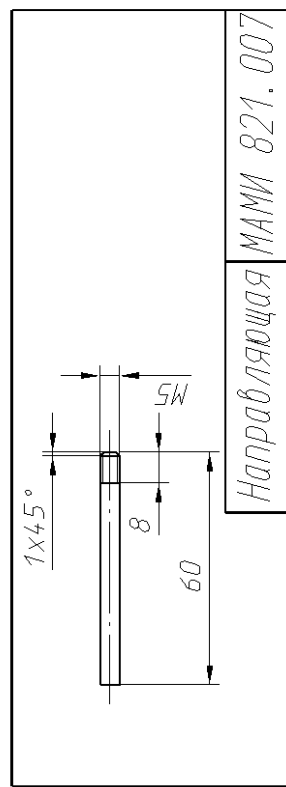
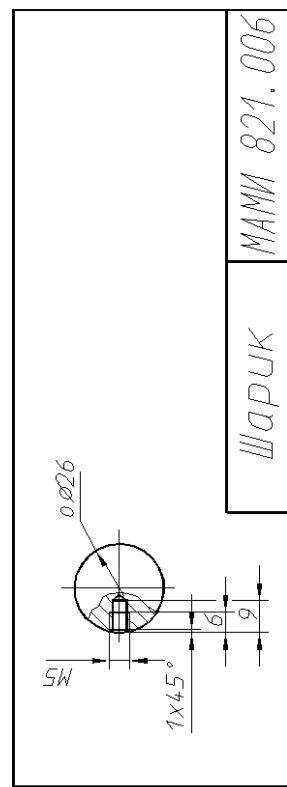
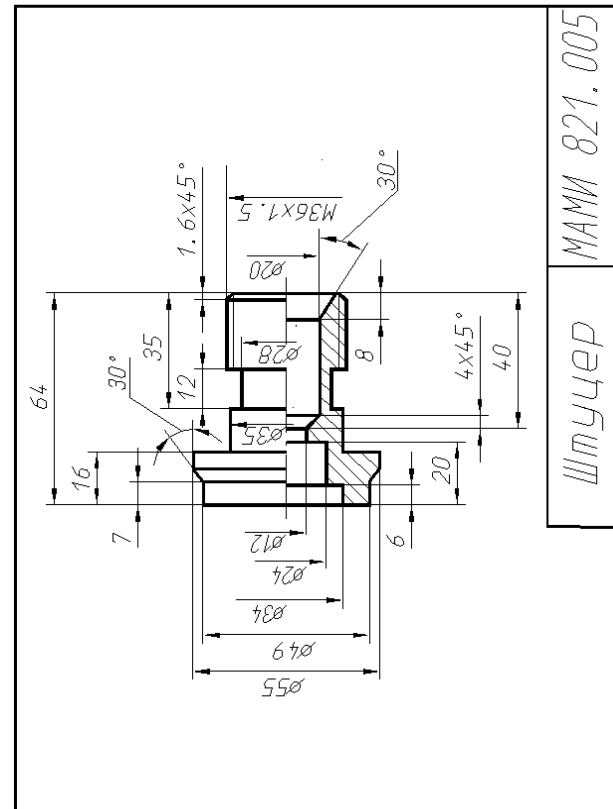
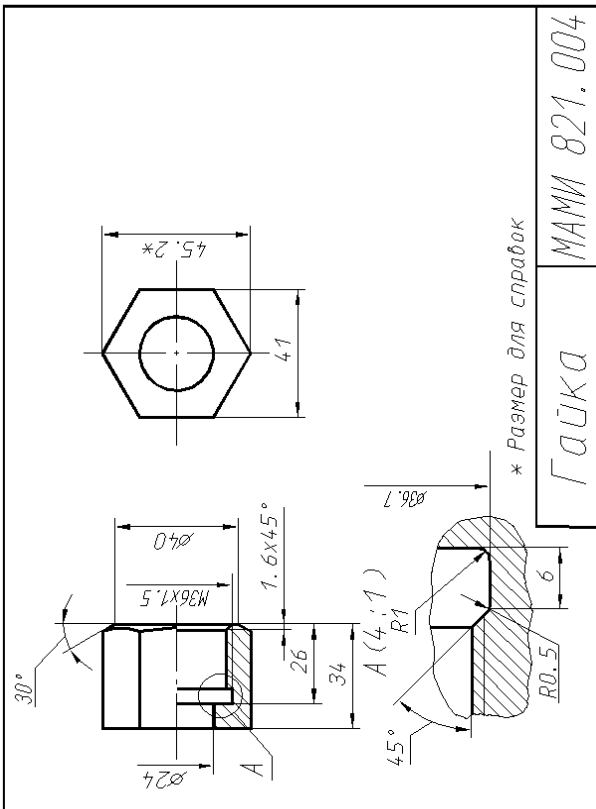
При пуске дизеля сжатый воздух от воздухораспределителя через полость А ниппеля 2 поступает в полость корпуса 1, проходит через продольные канавки клапана 3 и преодолевая сопротивление пружины 6 клапан 3 открывается. При прекращении подачи сжатого воздуха пружина 6 прижимает клапан 3 к седлу корпуса 1 и отсоединяет полость цилиндра двигателя (на схеме не показан) от полости корпуса 1. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок 5.

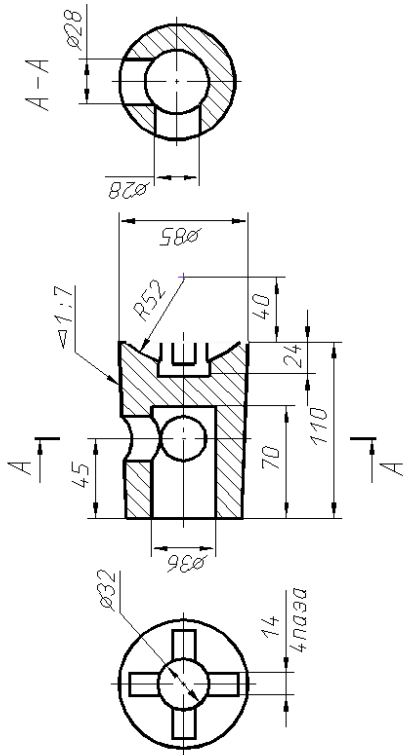
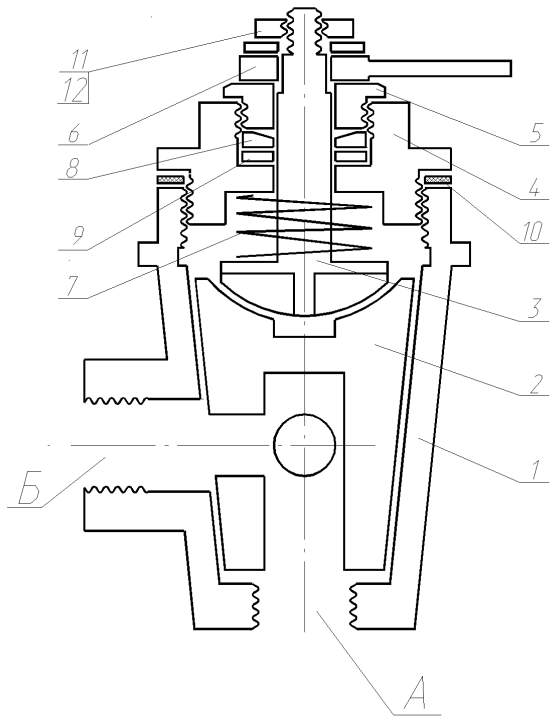




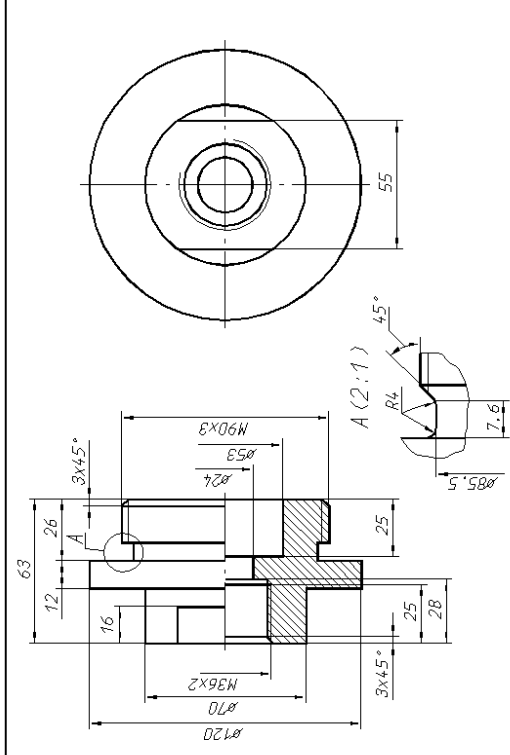




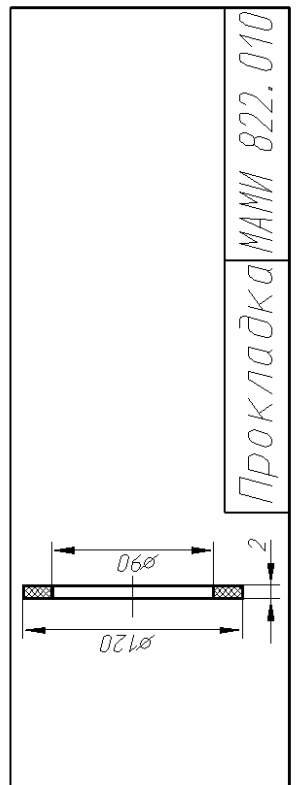
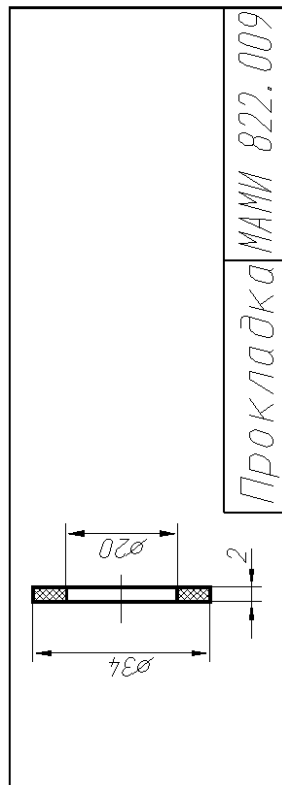
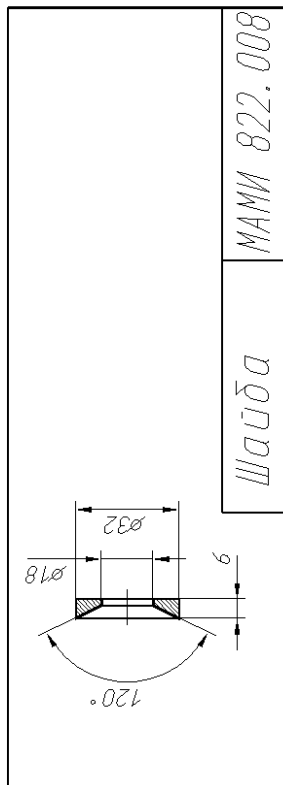
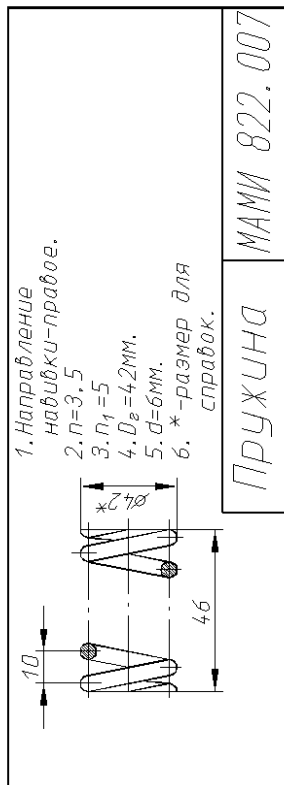
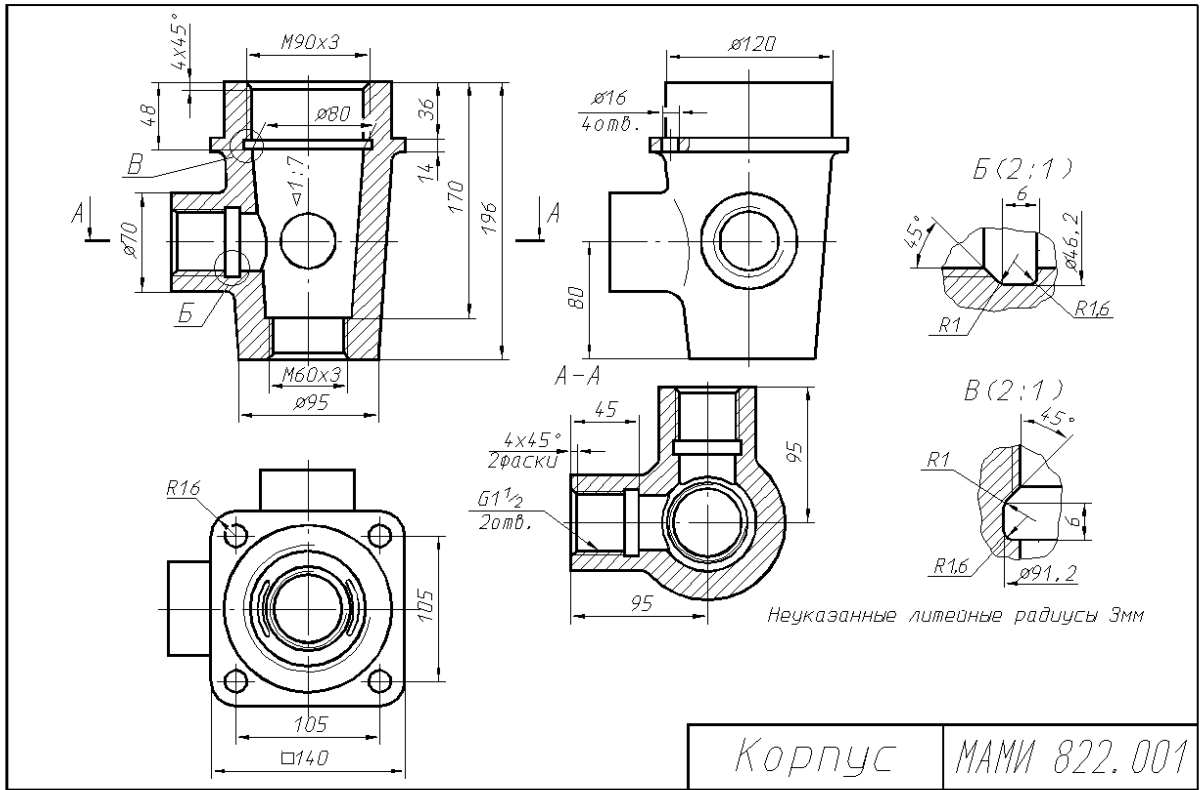




Продка МАМИ 822.002



Крышка МАМИ 822.004



Вариант 23 – Клапан механический

Шифр	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			МАМИ 823.000	Документация		
				Схема изделия		
				Детали		
1			МАМИ 823.001	Корпус	1	Ст5
2			МАМИ 823.002	Крышка	1	Ст15Л-1
3			МАМИ 823.003	Шток	1	БрОЦС
4			МАМИ 823.004	Седло	1	БрОЦС
5			МАМИ 823.005	Клапан	1	БрОЦС
6			МАМИ 823.006	Толкатель	1	Ст5
7			МАМИ 823.007	Втулка	1	Ст5
8			МАМИ 823.008	Крышка	1	Ст15Л-1
9			МАМИ 823.009	Пружина	1	Ст65Г
10			МАМИ 823.010	Шайба	1	Ст3
11			МАМИ 823.011	Прокладка	2	Резина
				Стандартные изделия		
12				Кольцо НГ-70х0-1 ГОСТ 9833-73	2	
МАМИ 823.000						
Клапан механический						
Иж. лист	Лист	И. док.ч.	Подп.	Лист	Лист	Листов
						1

Ключ

МАМИ 822.003

Гайка

МАМИ 822.005

* Размер для справок

Ручка

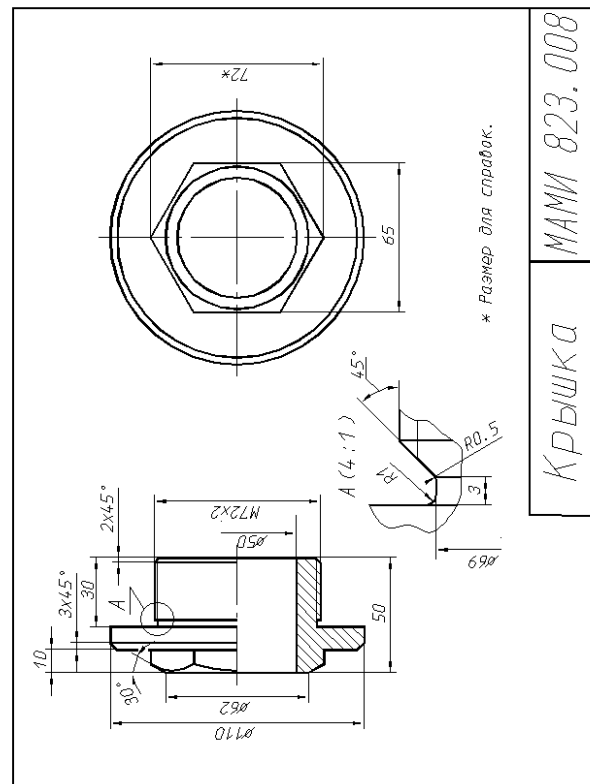
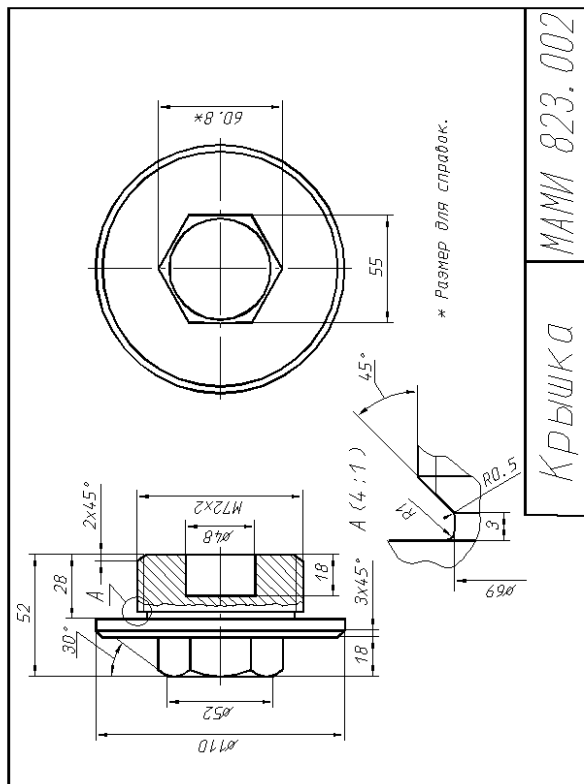
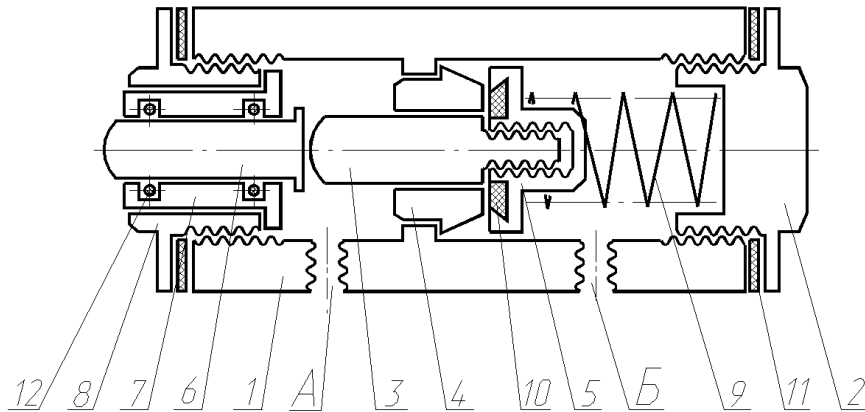
МАМИ 822.006

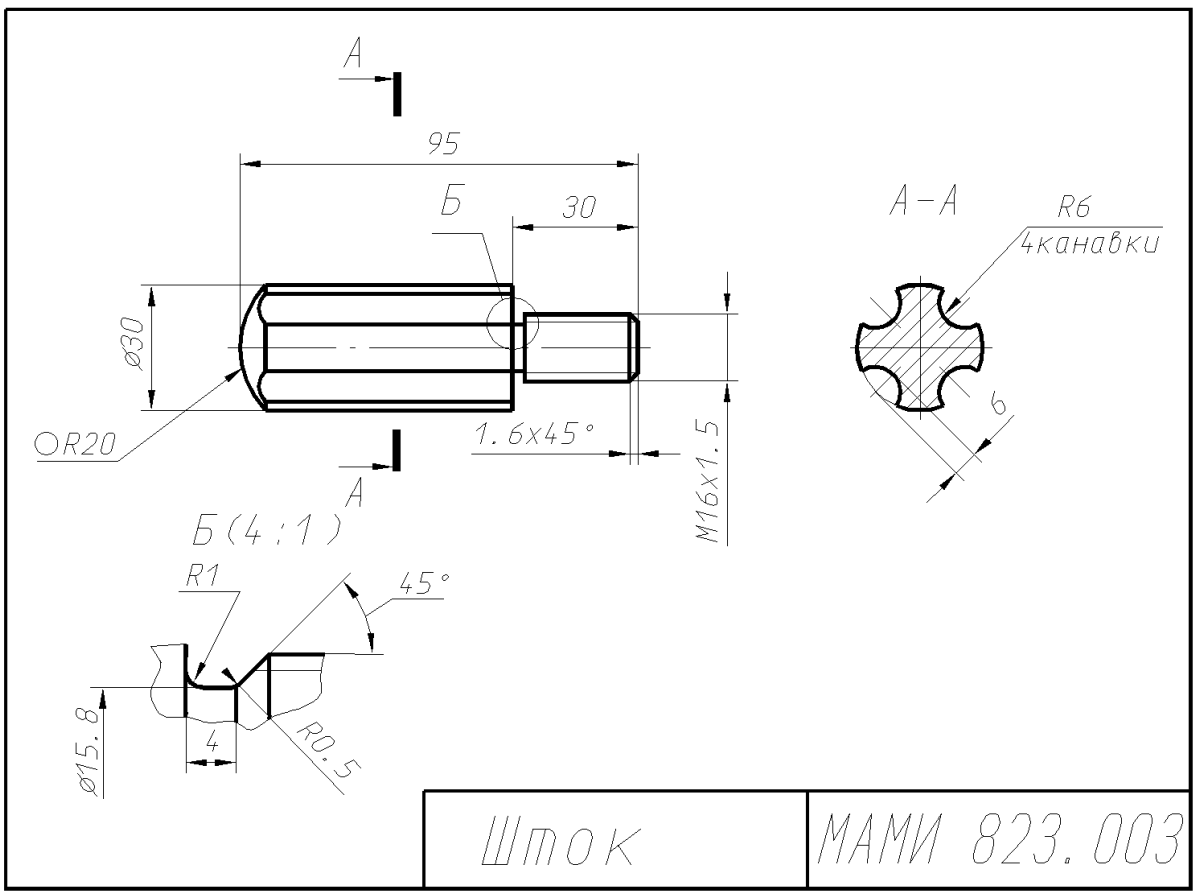
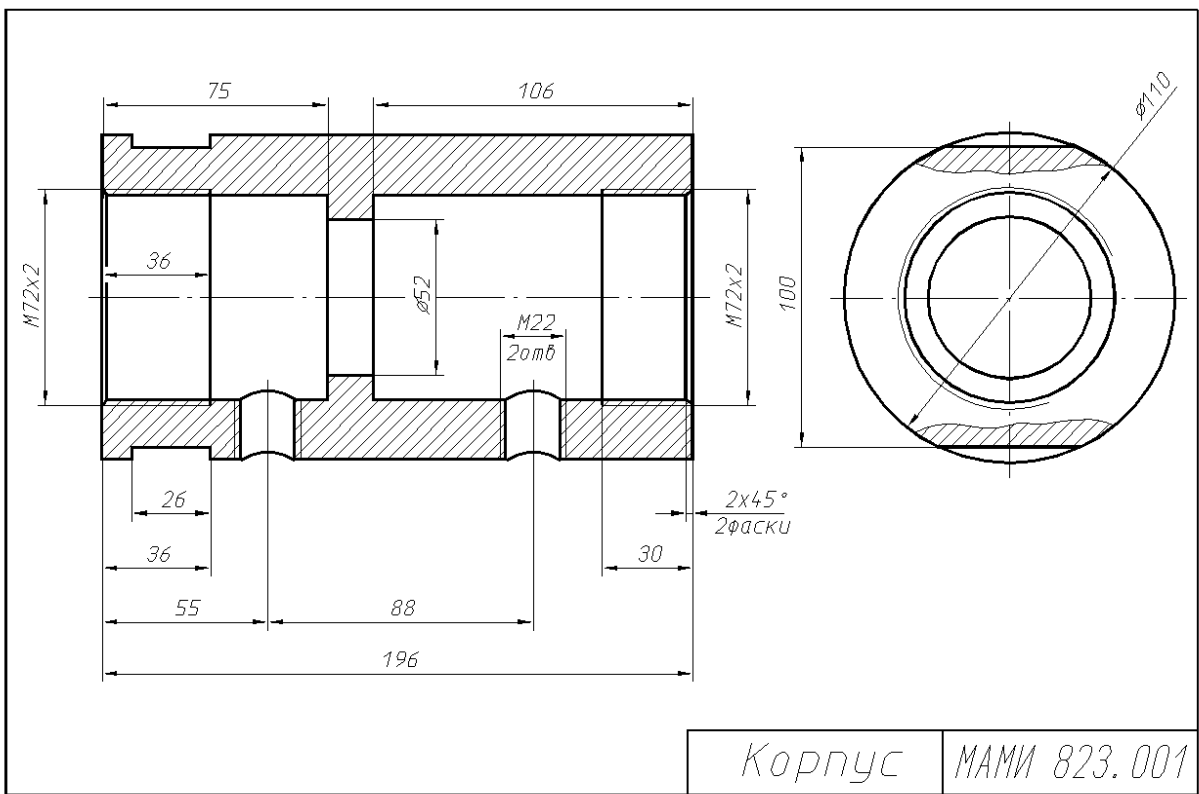
Неуказанные литейные радиусы 3 мм.

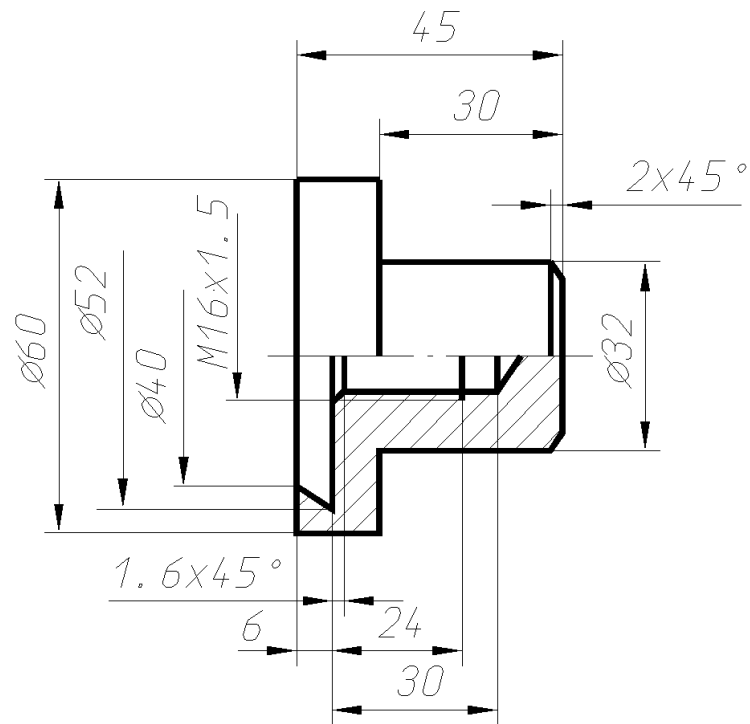
Наименование изделия - Клапан механический. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Механический клапан предназначен для установок, распыляющих смазочно-охлаждающие жидкости.

При перемещении вправо толкатель 6 давит на шток 3 и открывает клапан 5. Сжатый воздух через полость А корпуса 1 проходит по продольным пазам штока 3 и полость Б к распыляющему устройству (на схеме не показано). При снятии нагрузки с толкателя 6 клапан 5 под действием пружины 9 возвращает шток 3 и толкатель 6 в исходное положение. Клапан 5 прижимается к седлу 4, закрывая проход сжатого воздуха. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок 11.

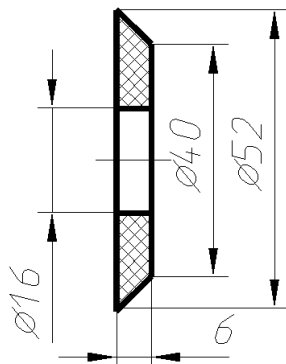






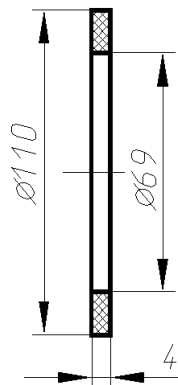
Клапан

МАМИ 823.005



Шайба

МАМИ 823.010

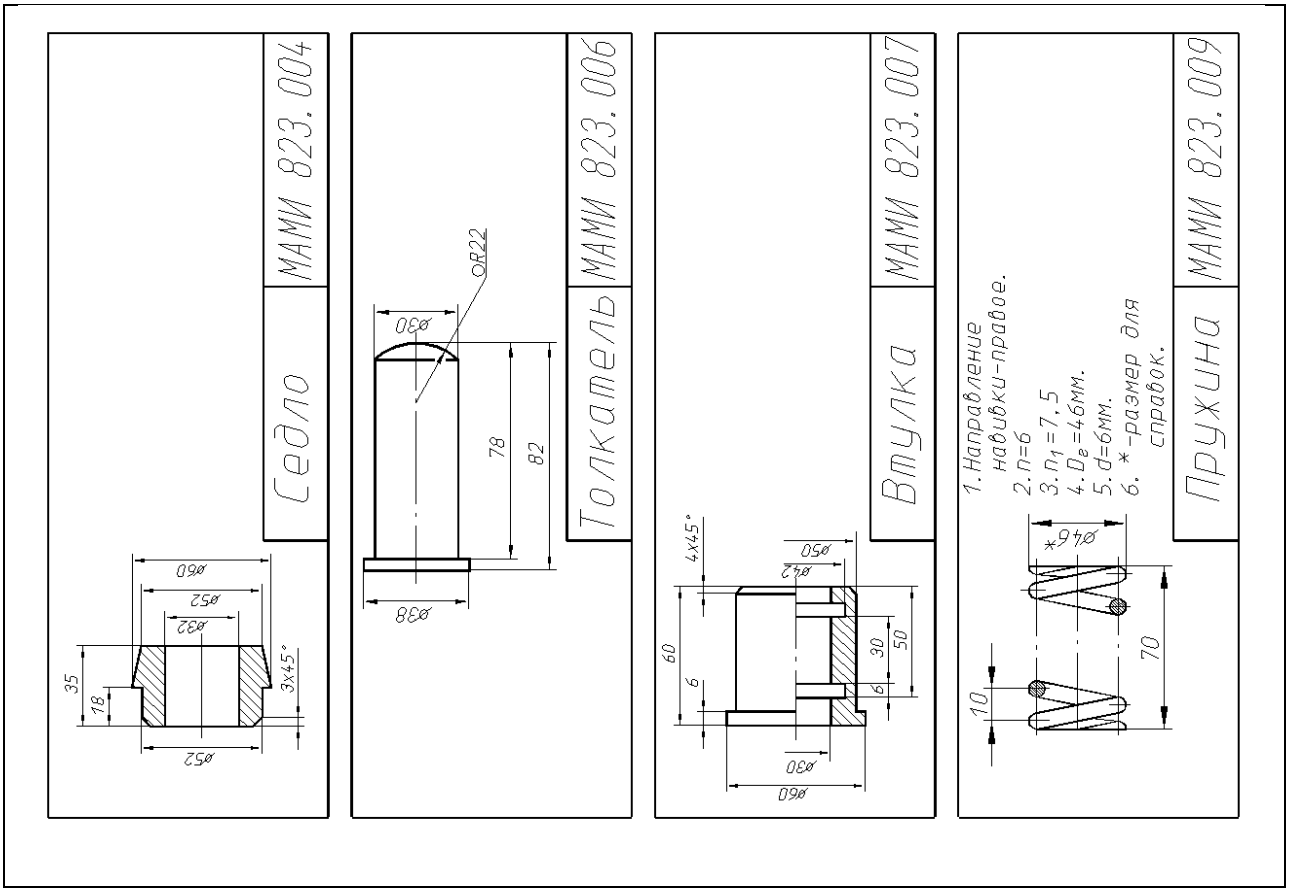


Прокладка

МАМИ 823.011

Вариант 24 – Гидрозамок

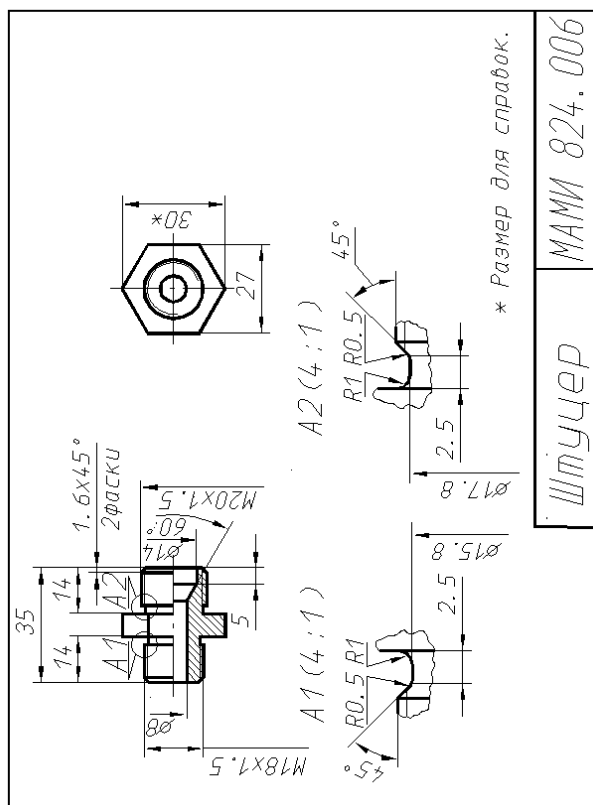
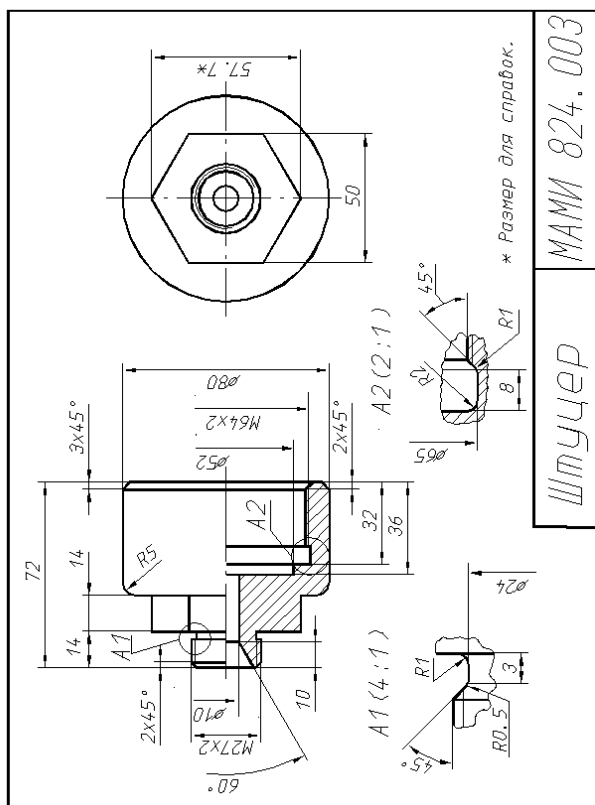
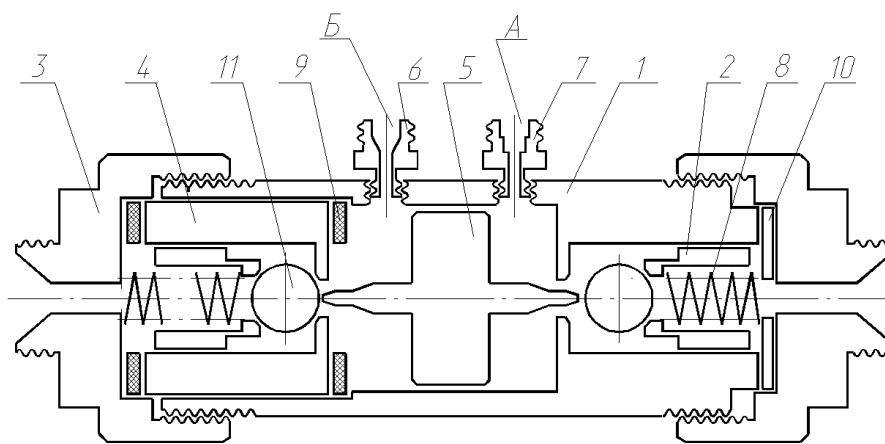
№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Документация</u>		
		<u>Схема изделия</u>		
		<u>Детали</u>		
1	МАМИ 824.000	Корпус	1	Ст15Л-1
2	МАМИ 824.000	Седло	2	БрОЦС
3	МАМИ 824.000	Штуцер	1	Ст15Л-1
4	МАМИ 824.000	Цилиндр	1	БрОЦС
5	МАМИ 824.000	Золотник	1	БрОЦС
6	МАМИ 824.000	Штуцер	1	БрОЦС
7	МАМИ 824.000	Штуцер	1	БрОЦС
8	МАМИ 824.000	Пружина	2	Ст6Г
9	МАМИ 824.000	Прокладка	2	Резина
10	МАМИ 824.000	Прокладка	1	Ст3
		<u>Стандартные изделия</u>		
11		Шарик 15-40 ГОСТ 3722-81	2	
МАМИ 824.000				
Гидрозамок				
Изм.	Лист	И.вексн.	Подп.	Давл.
Разроб.				
Проб.				
И.контр.				
Утв.				
			Лист	Листов
			1	1

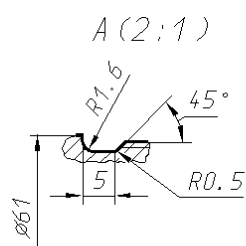
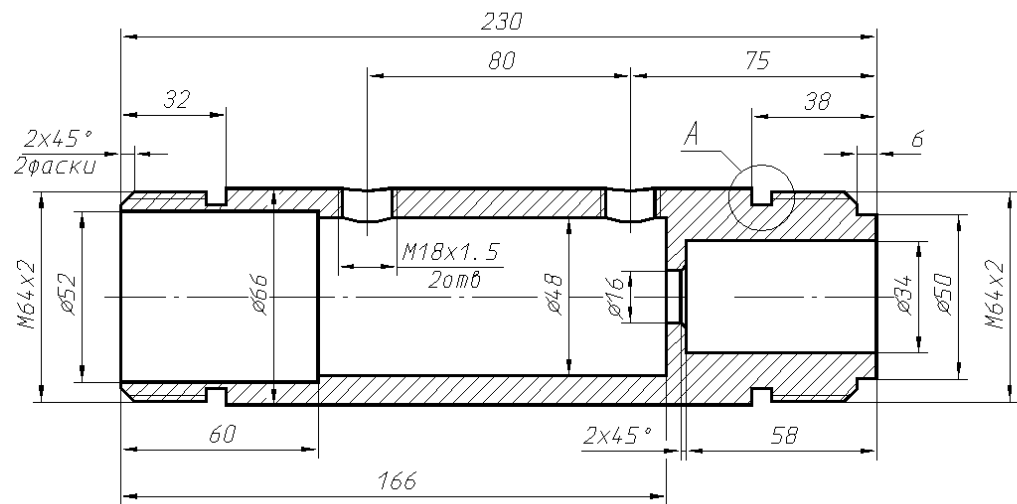


Наименование изделия - *Гидрозамок*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

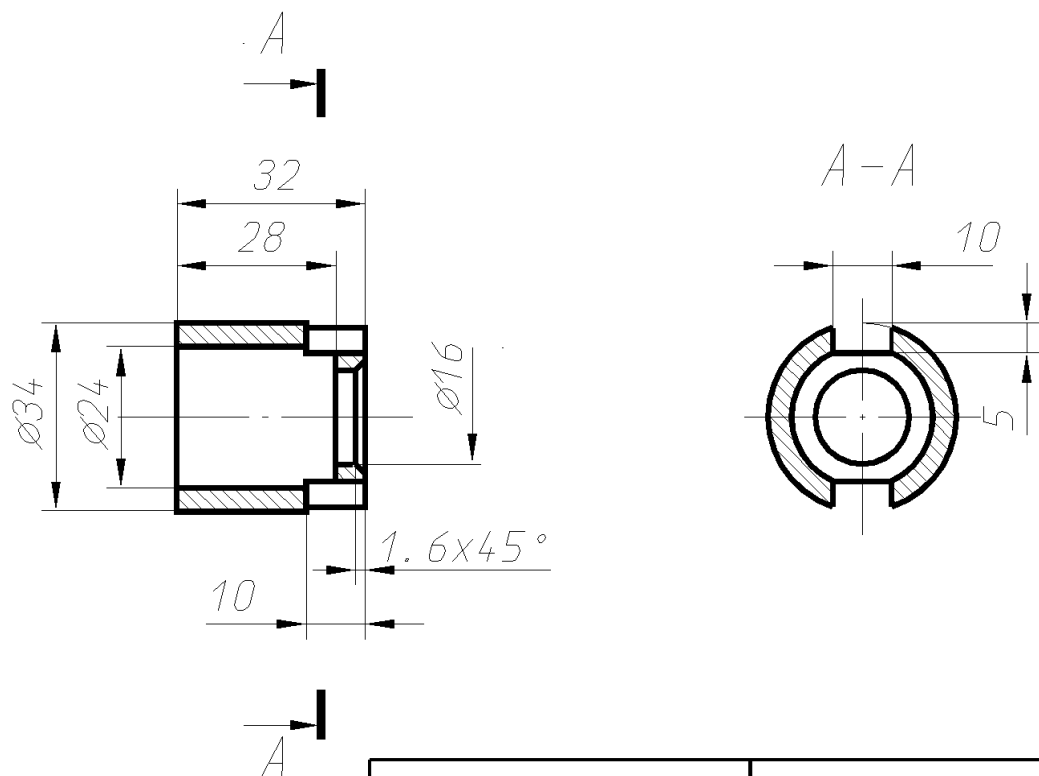
Гидрозамок применяется для запирания рабочих полостей гидроцилиндров.

Правая магистраль гидрозамка связана с поршневой полостью, а левая – со штоковой полостью гидроцилиндра (на схеме не показан). Масло под давлением через полость А штуцера 7 перемещает золотник 5, открывая обратный левый клапан 11 и масло из штоковой полости гидроцилиндра и полость Б штуцера 6 выходит на слив. Одновременно открывается правый обратный клапан 11, и масло поступает в поршневую полость гидроцилиндра. При прекращении доступа масла золотник 5 возвратится в нейтральное положение и оба обратных клапана 11 под действием пружин 8 и давления масла со стороны поршневой и штоковой полостей гидроцилиндра закроются, фиксируя поршень гидроцилиндра в заданном положении. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок 9.



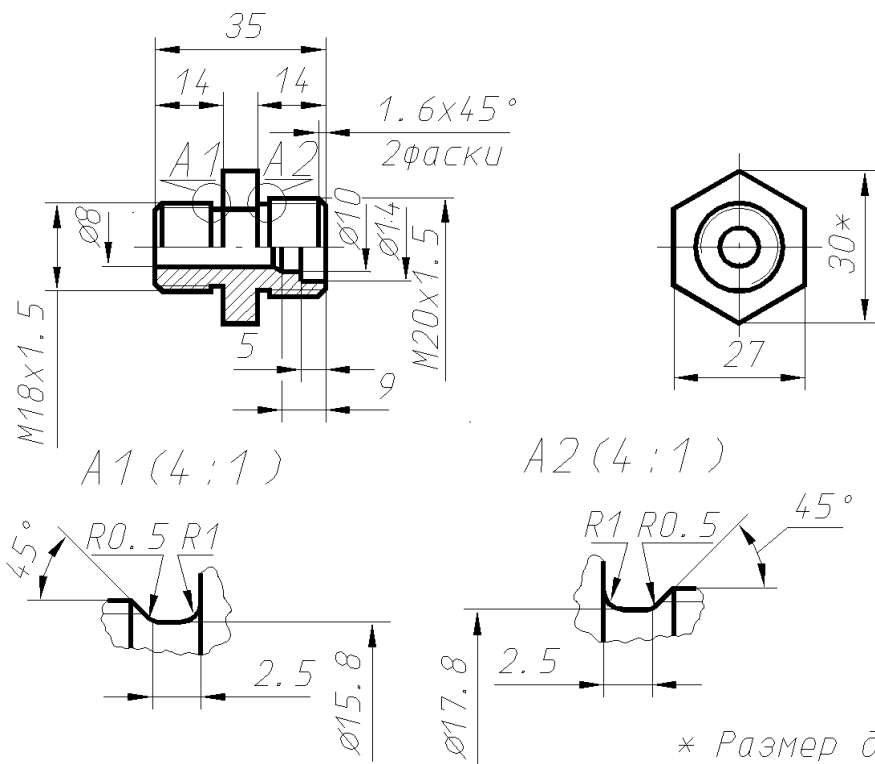


Корпус МАМИ 824.001

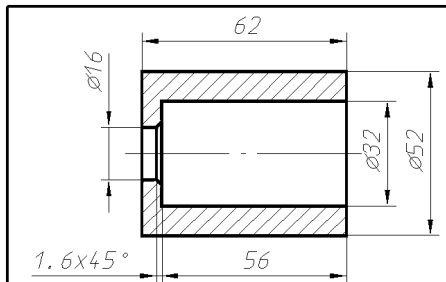


Седло

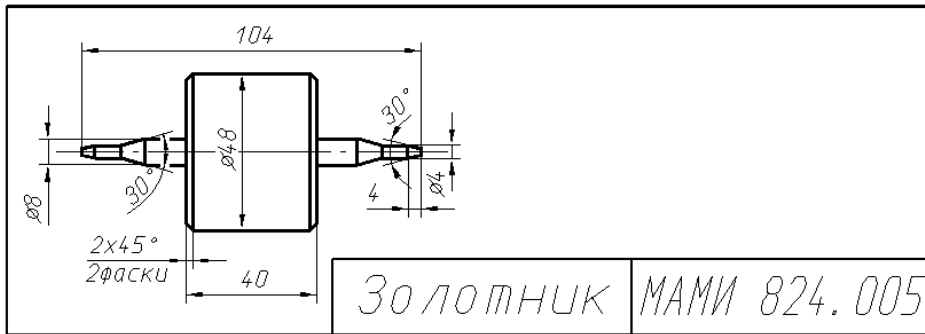
МАМИ 824.002



Штуцер	МАМИ 824.009
--------	--------------



Цилиндр	МАМИ 824.004
---------	--------------

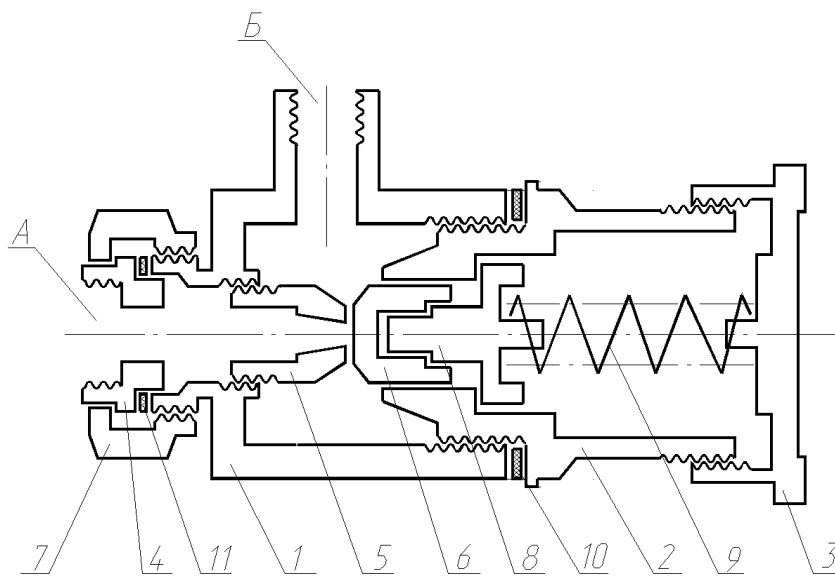


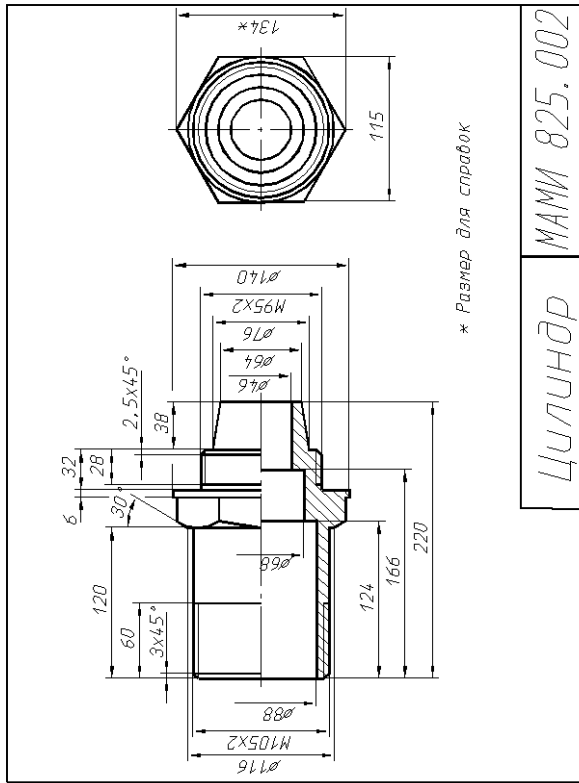
Вариант 25 – Клапан обратный

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
			МАМИ 825.000	Документация		
			МАМИ 825.000	Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 825.000	Корпус	1	Ст15Л-1
		2	МАМИ 825.000	Цилиндр	1	Ст15Л-1
		3	МАМИ 825.000	Крышка	1	Ст15Л-1
		4	МАМИ 825.000	Седло	1	Ст5
		5	МАМИ 825.000	Конус	1	Ст5
		6	МАМИ 825.000	Клапан	1	Ст5
		7	МАМИ 825.000	Гайка	1	Ст15Л-1
		8	МАМИ 825.000	Тарелка	1	Ст5
		9	МАМИ 825.000	Пружина	1	Ст65Г
		10	МАМИ 825.000	Прокладка	1	Резина
		11	МАМИ 825.000	Прокладка	1	Резина
				МАМИ 825.000		
				Клапан обратный		

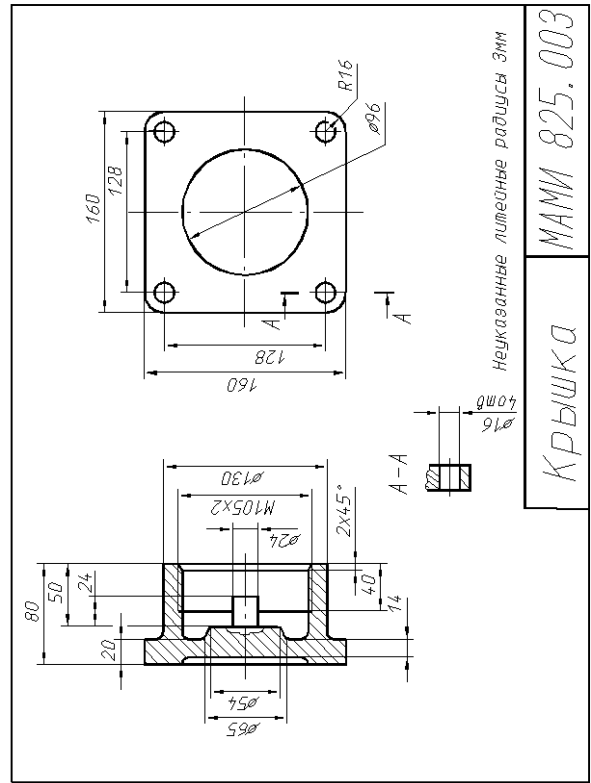
Наименование изделия - *Клапан обратный*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Клапан применяется в гидросистемах для пропуска жидкости в одном направлении. Под действием избыточного давления жидкости, поступающей через отверстия полости А седла 4, корпуса 1 и конуса 5, клапан 6 отходит и пропускает жидкость в полость корпуса и далее через полость Б в магистраль. При прекращении подачи жидкости пружина 9 возвращает клапан 6 в исходное положение и закрывает пропуск жидкости из полости Б корпуса 1 в обратном направлении. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок 10 и 11.

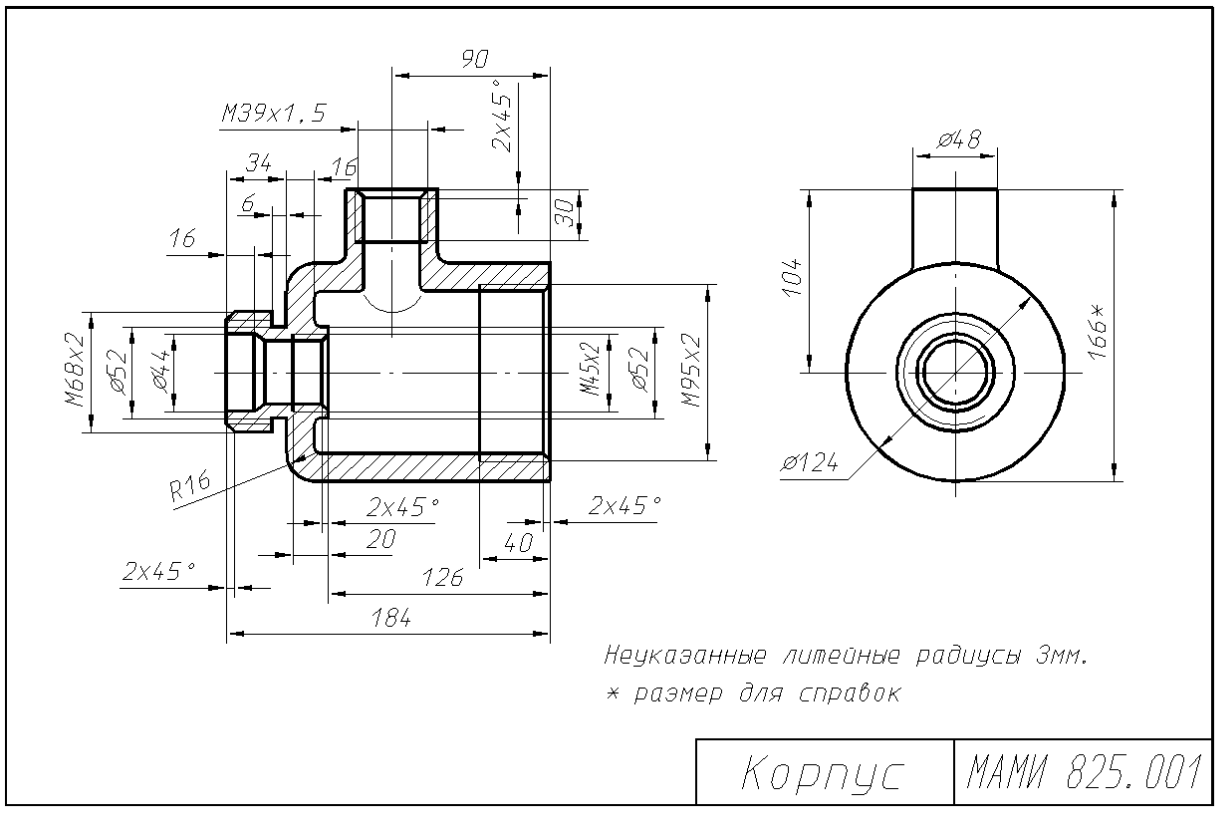




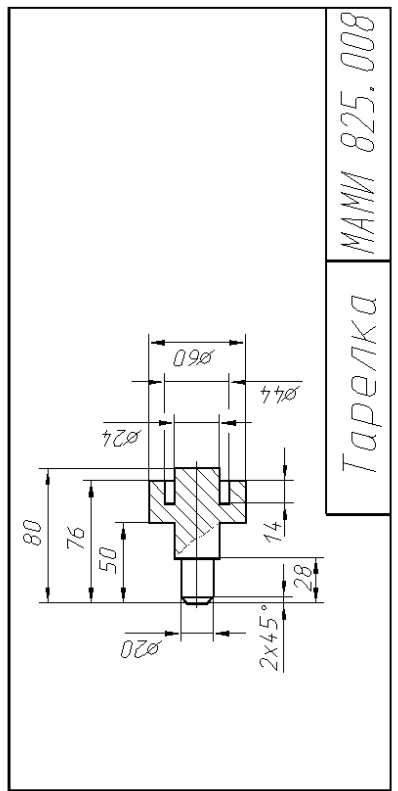
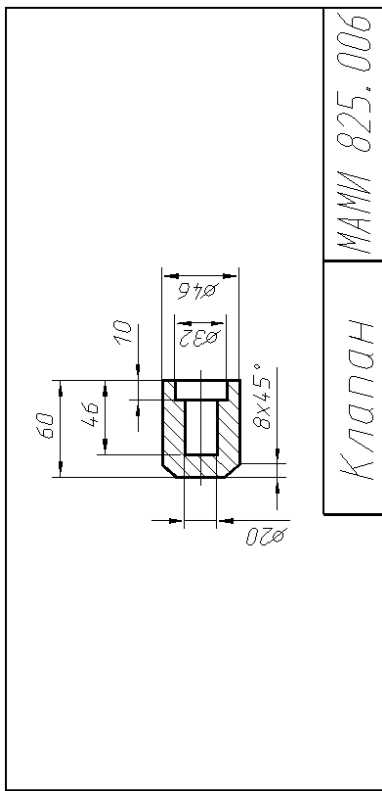
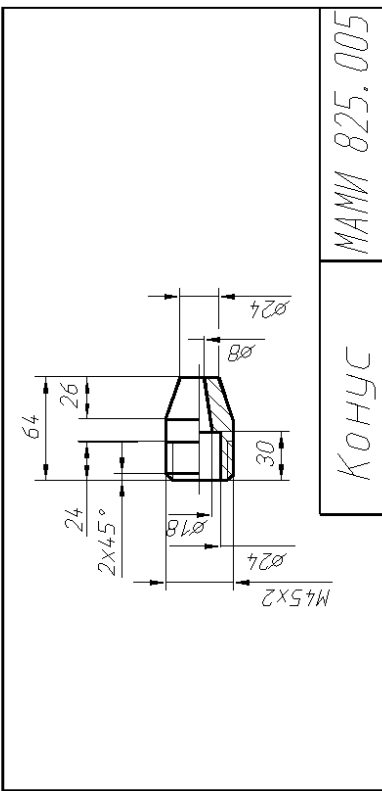
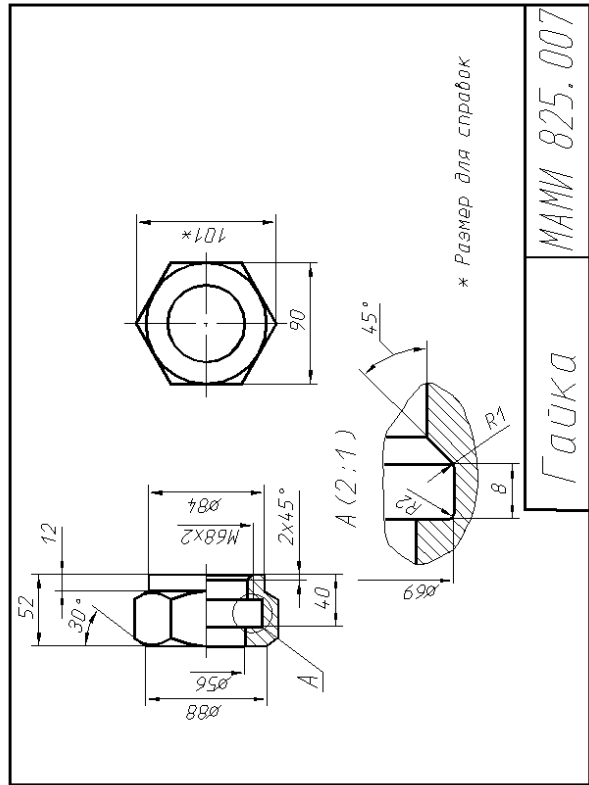
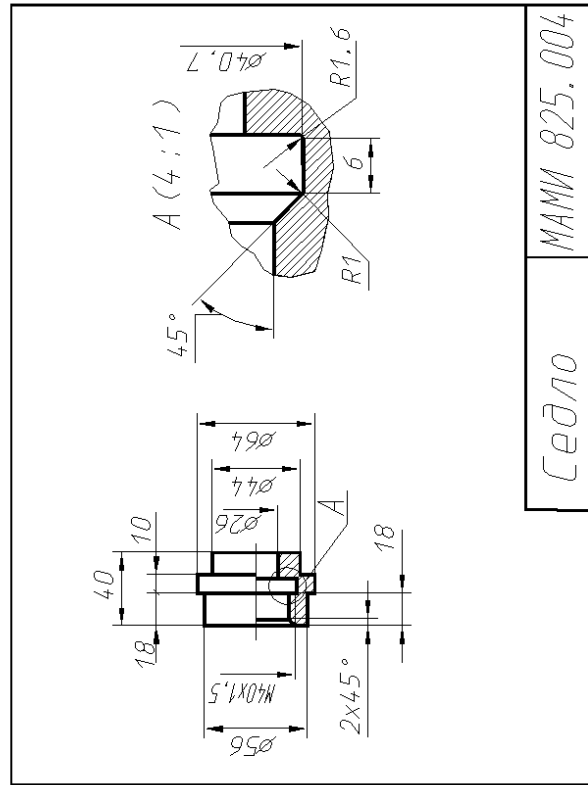
Цилиндр
МАМИ 825.002



Крышка
МАМИ 825.003



Корпус
МАМИ 825.001



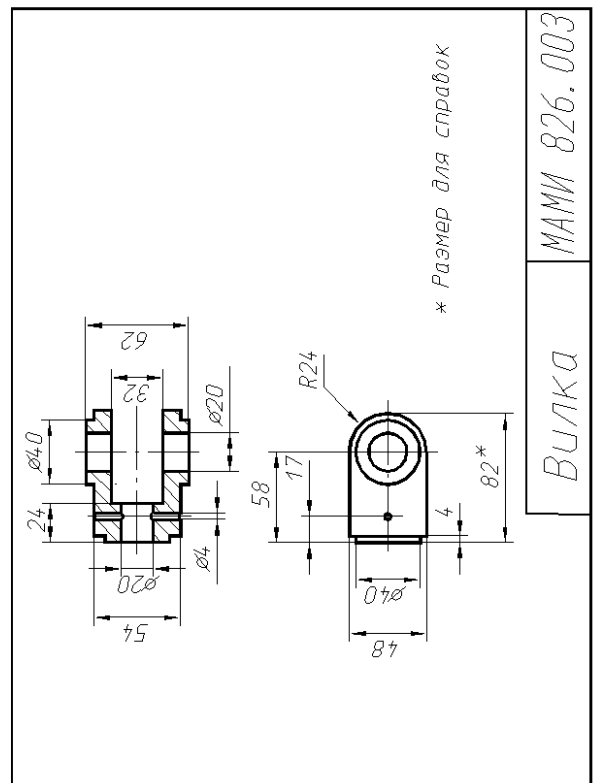
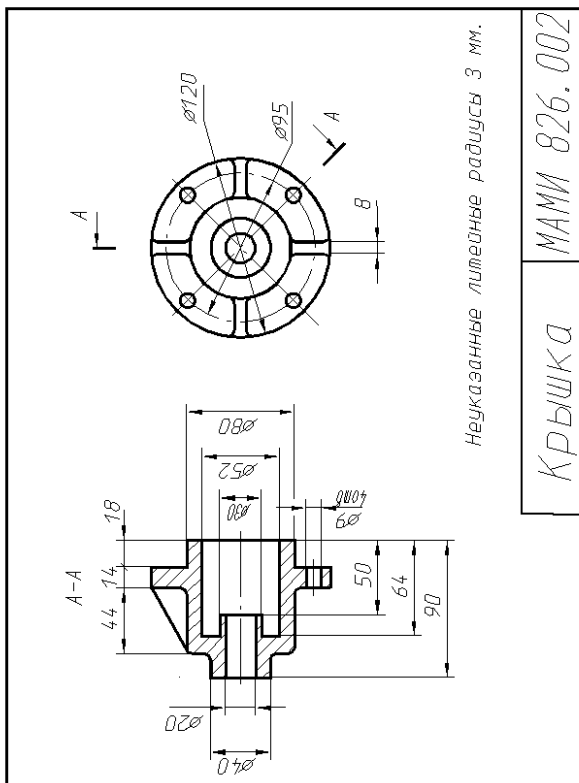
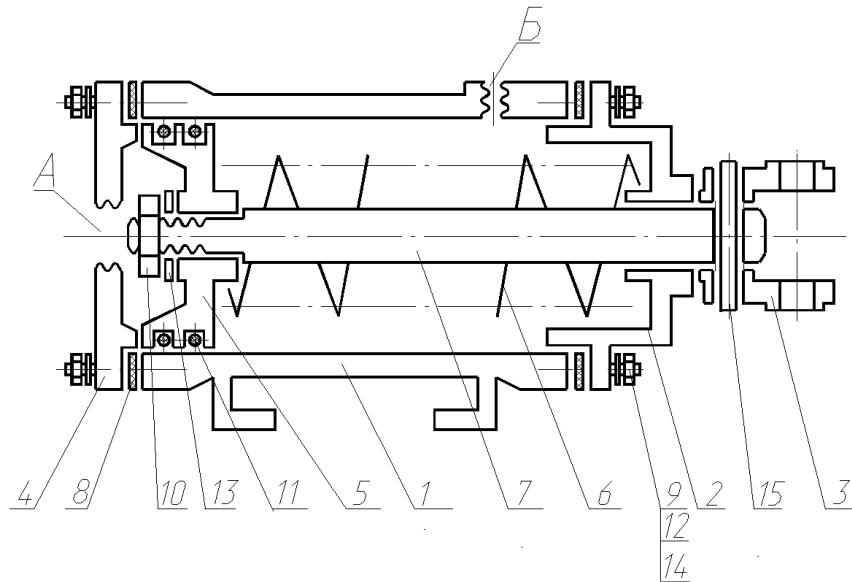
<p>1. Направление навивки - правое. 2. $n=11$ 3. $p_1=12.5$ 4. $D_2=40\text{мм.}$ 5. $d=8\text{мм.}$ 6. * - размер для справок.</p>	<p>Пружина МАМИ 825.009</p>
	<p>Прокладка МАМИ 825.010</p>
	<p>Прокладка МАМИ 825.011</p>

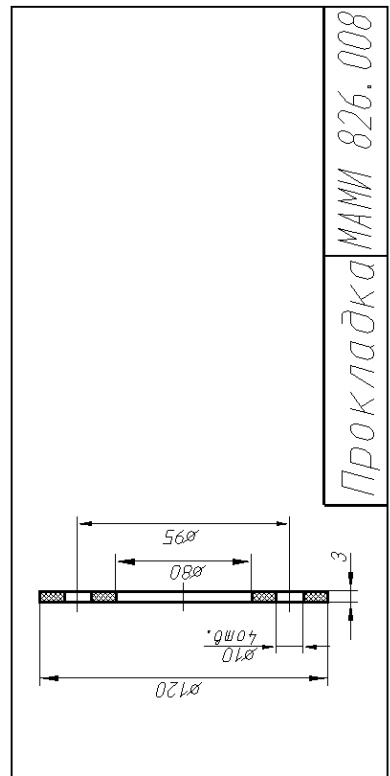
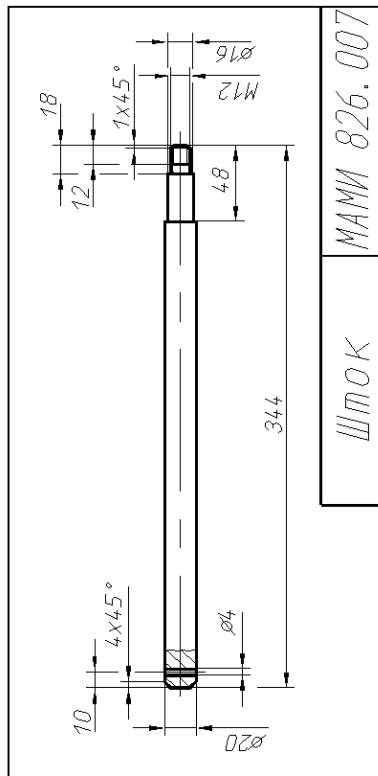
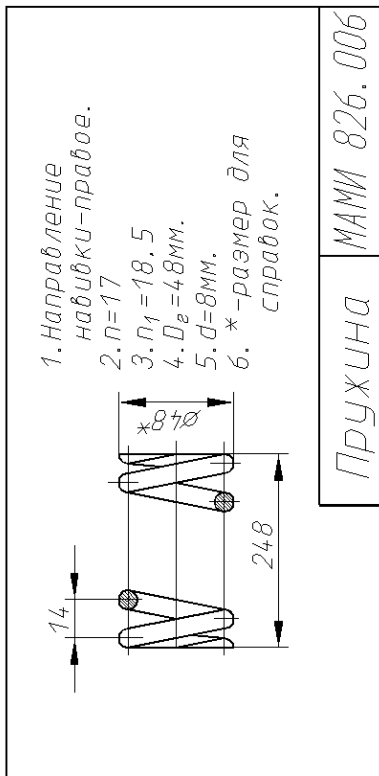
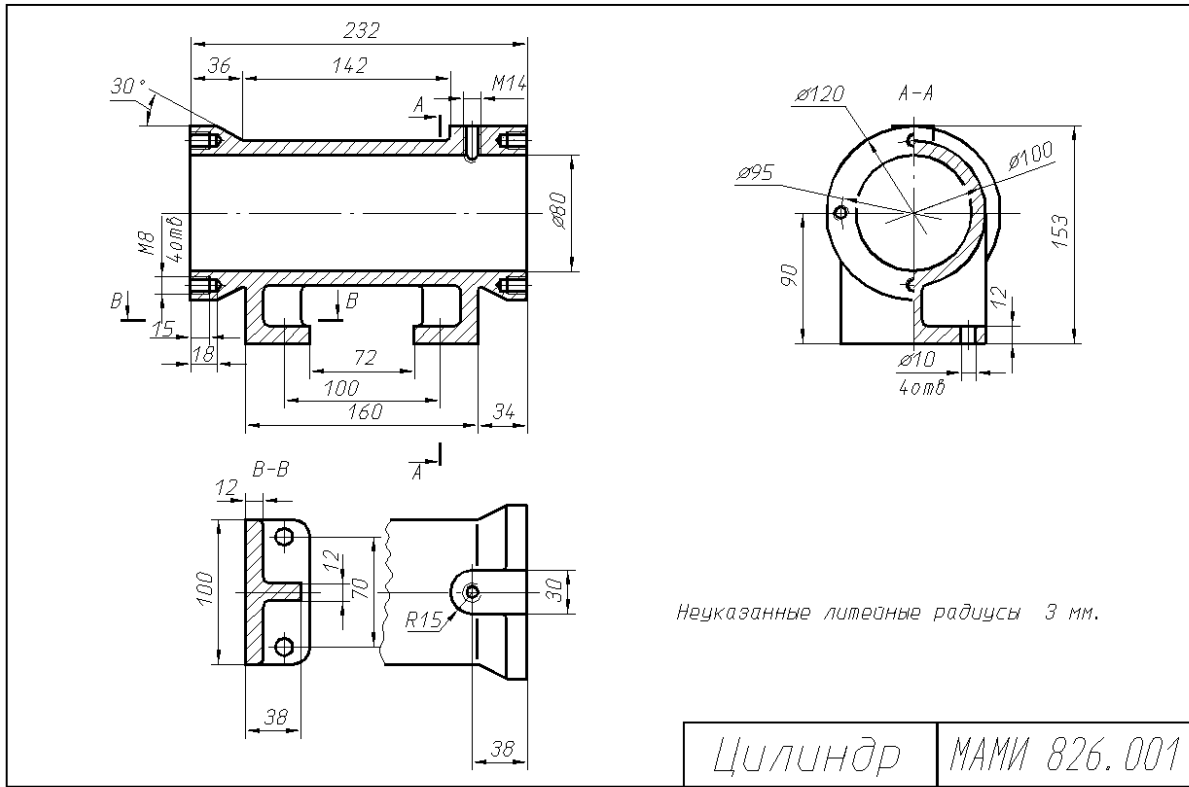
Вариант 26 – Привод поршневой пневматический										
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	
Формат	Зона	Лоз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание				
			МАМИ 826.000	Документация						
				Схема изделия						
				Детали						
		1	МАМИ 826.000	Цилиндр	1	СЧ 15-32				
		2	МАМИ 826.000	Крышка	1	СЧ 15-32				
		3	МАМИ 826.000	Вилка	1	СЧ 15-32				
		4	МАМИ 826.000	Крышка	1	СЧ 15-32				
		5	МАМИ 826.000	Поршень	1	Ст20				
		6	МАМИ 826.000	Пружина	1	Ст65Г				
		7	МАМИ 826.000	Шток	1	Ст20				
		8	МАМИ 826.000	Прокладка	2	Резина				
				Стандартные изделия						
		9		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	8					
		10		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1					
		11		Кольцо ИИ-80-70-ГОСТ 9833-61	2					
		12		Шайба 8 ГОСТ 11371-68	8					
		13		Шайба 12 ГОСТ 11371-68	1					
		14		Шилька М8х25 ГОСТ 11765-66	8					
		15		Штифт 5х55ГОСТ 3128-70	1					
			МАМИ 826.000							
				Привод поршневой пневматический			Лит.	Лист	Листов	
									1	

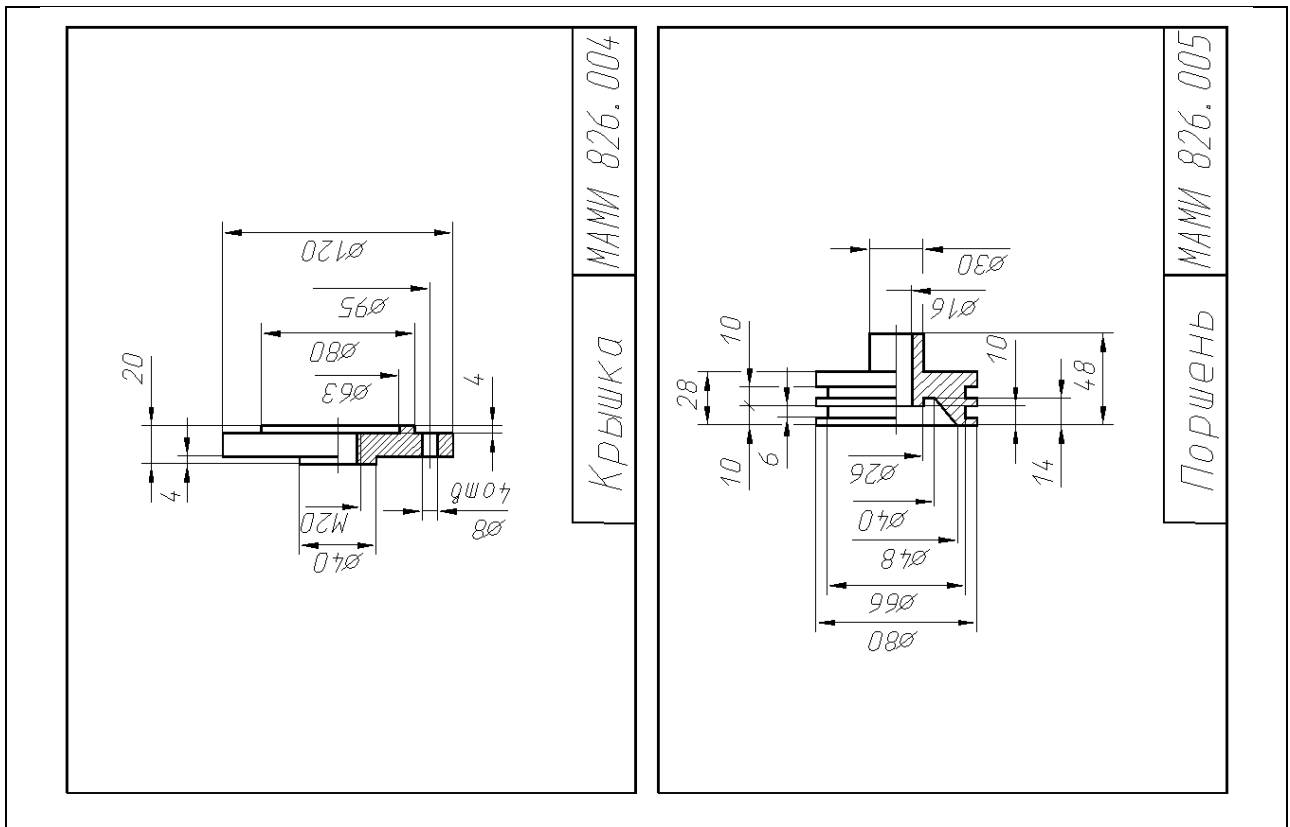
Наименование изделия - Привод поршневой пневматический. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Привод предназначен для управления заслонкой газовой отсечки нагревательных колодцев.

При включении привода сжатый воздух поступает через отверстие А крышки 4, перемещает вправо поршень 5 цилиндра 1 и шток 7 с вилкой 3, действуя на приводной орган (на схеме не показан). Правая полость цилиндра связана с атмосферой отверстием Б. При прекращении подачи сжатого воздуха пружина 6 возвращает поршень 5 привода в исходное положение. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок 8 и колец 11.







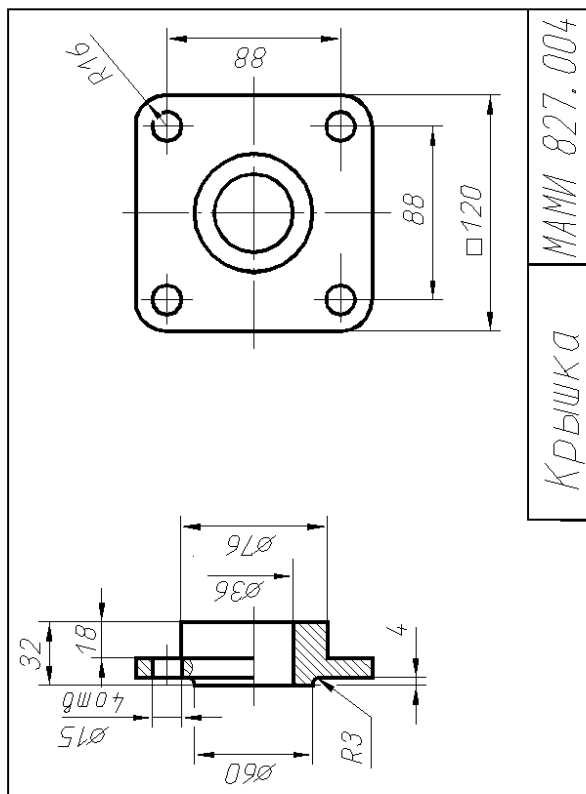
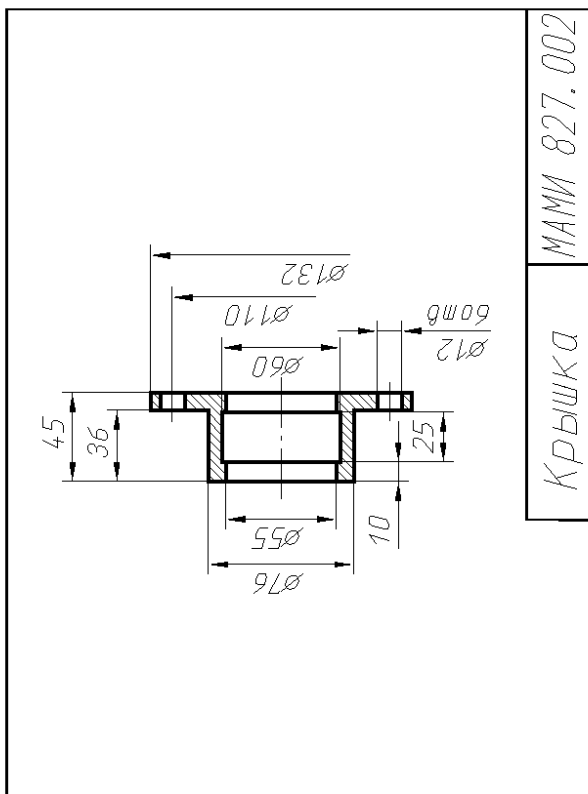
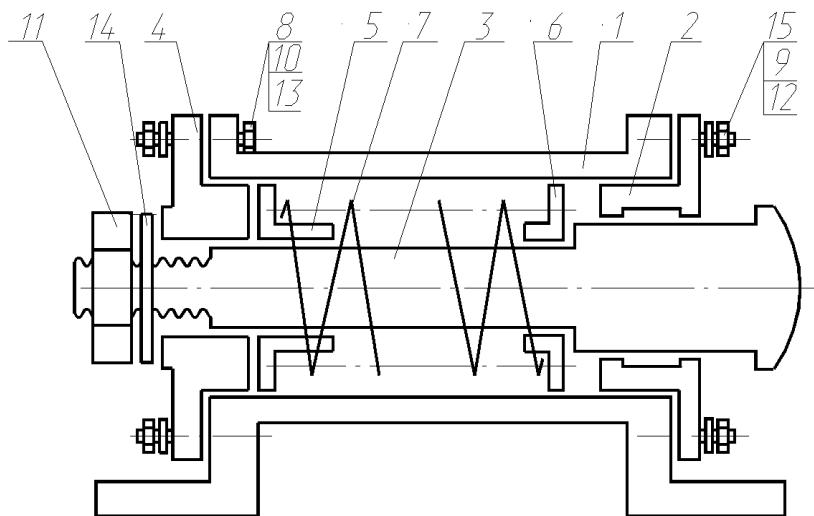
Вариант 27 – Амортизатор

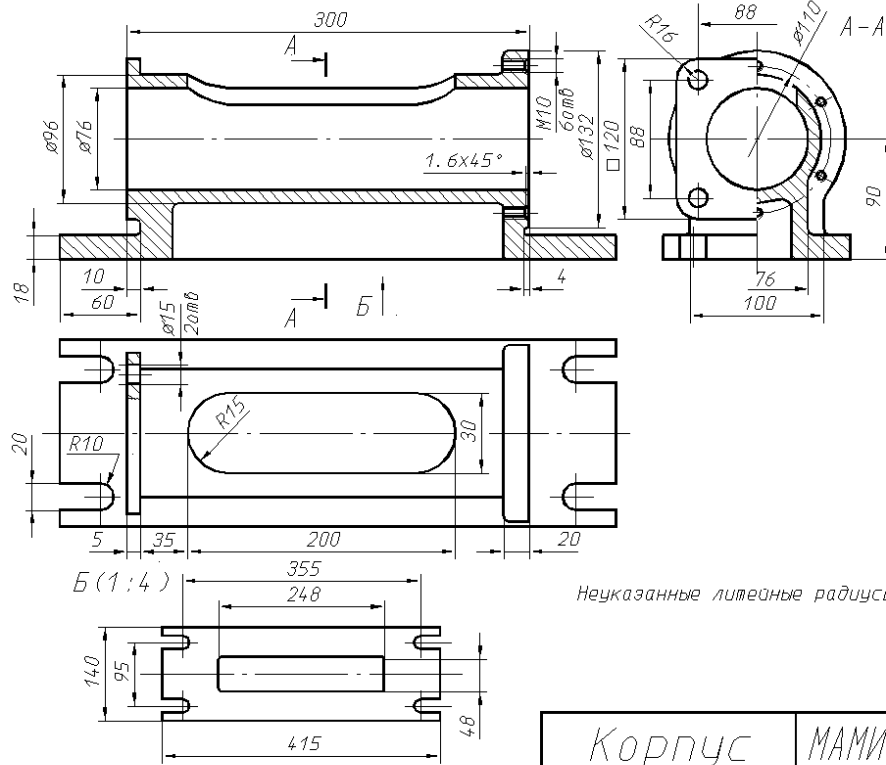
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			МАМИ 827.000	Документация		
				Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 827.000	Корпус	1	СЧ 15-32
		2	МАМИ 827.000	Крышка	1	СЧ 15-32
		3	МАМИ 827.000	Буфер	1	Ст 20
		4	МАМИ 827.000	Крышка	1	СЧ 15-32
		5	МАМИ 827.000	Втулка	1	Ст 20
		6	МАМИ 827.000	Втулка	1	Ст 20
		7	МАМИ 827.000	Пружина	1	Ст 65Г
				Стандартные изделия		
		8		Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	4	
		9		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	6	
		10		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	
		11		Гайка М24 ГОСТ 5915-70	1	
		12		Шайба 8 ГОСТ 11371-68	6	
		13		Шайба 12 ГОСТ 11371-68	4	
		14		Шайба 24 ГОСТ 11371-68	1	
		15		Шпилька М8х40 ГОСТ 9066-69	6	
				МАМИ 827.000		
				Амортизатор		
Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист
Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист
Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист
Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист
Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист	Иж. лист

Наименование изделия - Амортизатор. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Амортизатор применяется в автоматических линиях при транспортировке деталей.

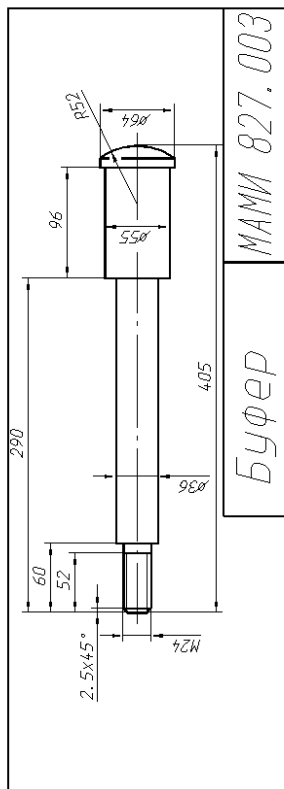
Деталь ориентируется на транспортирующем устройстве (на схеме не показано) и поводится до буфера 3 амортизатора. Пружина 7 гасит ударные нагрузки, действующие на буфер 3. Усилие пружины регулируется гайкой 11.





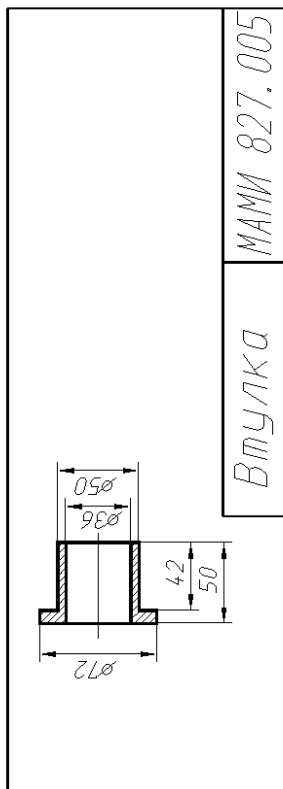
Корпус

МАМИ 827.001



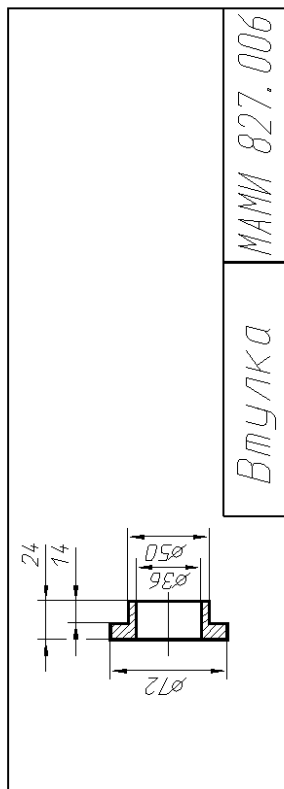
Буфер

МАМИ 827.003



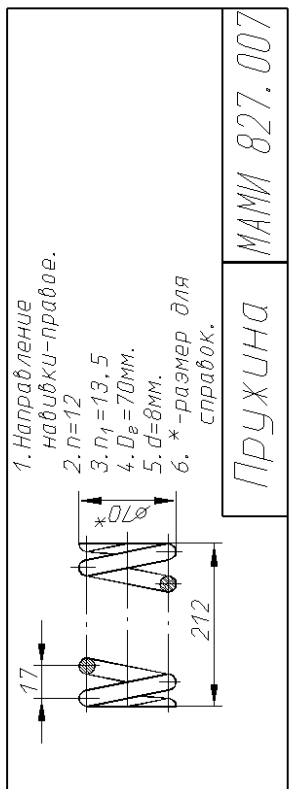
Вилка

МАМИ 827.005



Вилка

МАМИ 827.006



Пружина

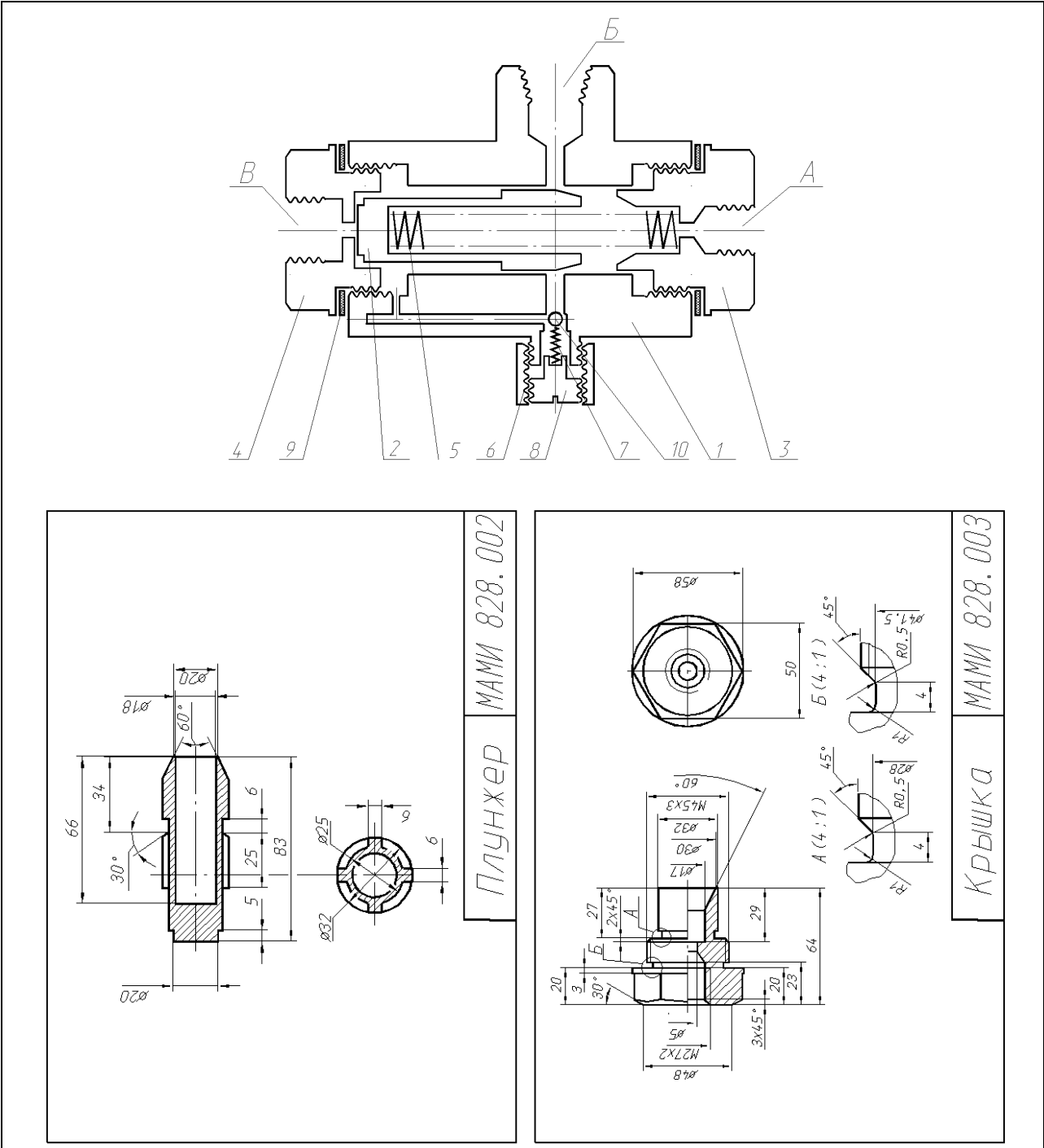
МАМИ 827.007

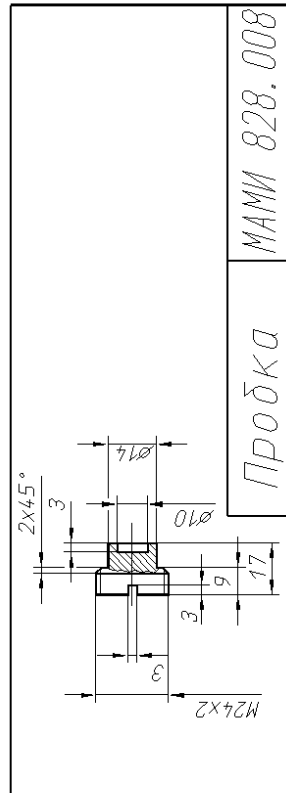
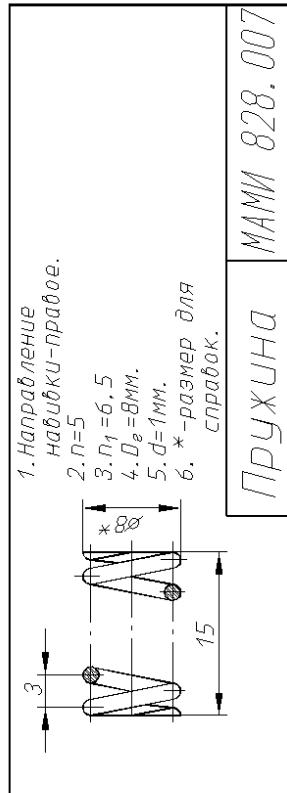
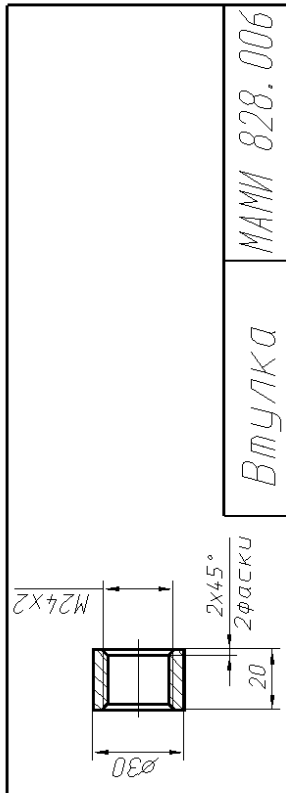
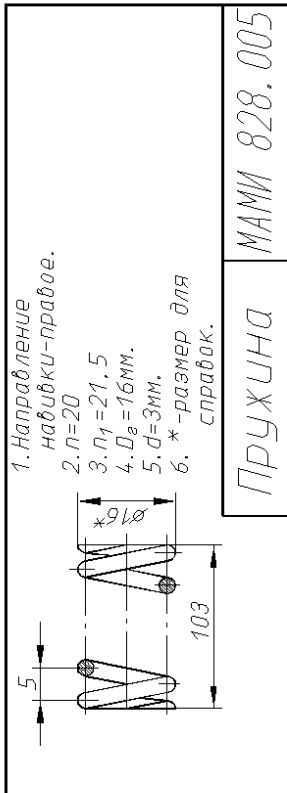
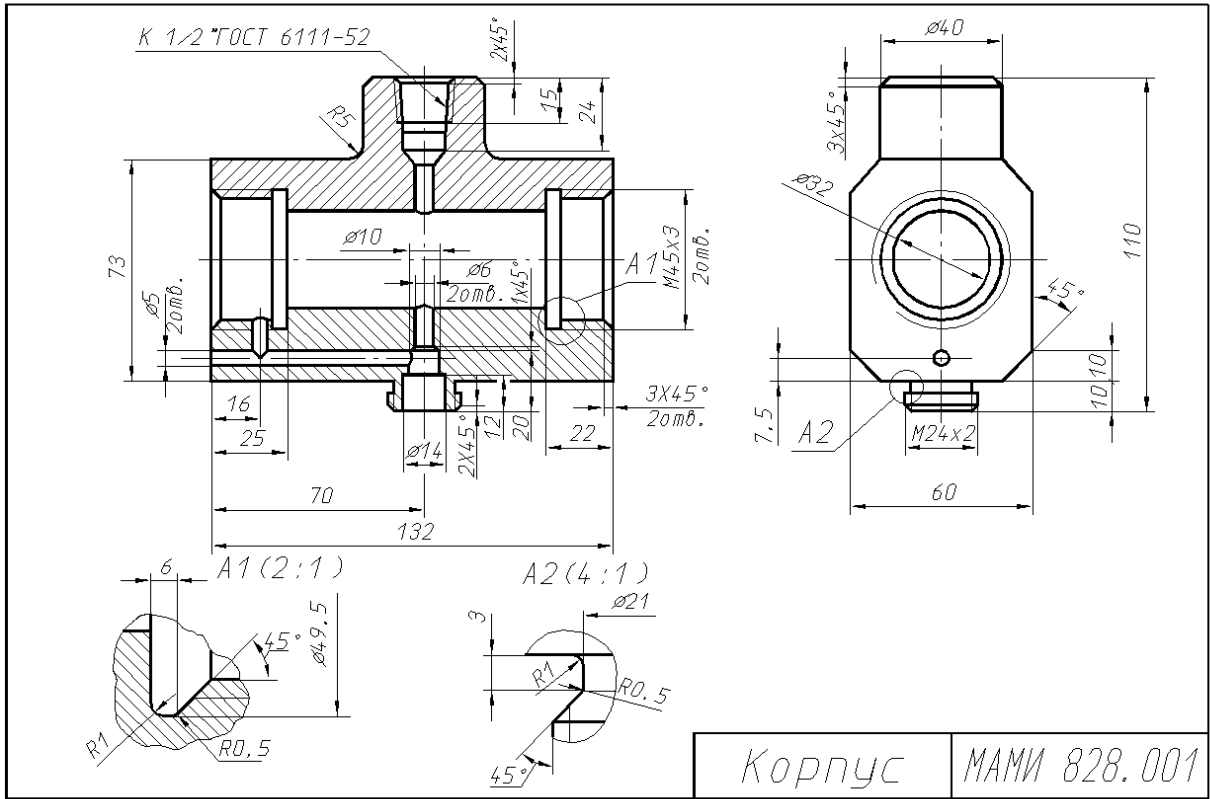
Вариант 28 – Клапан распределительный

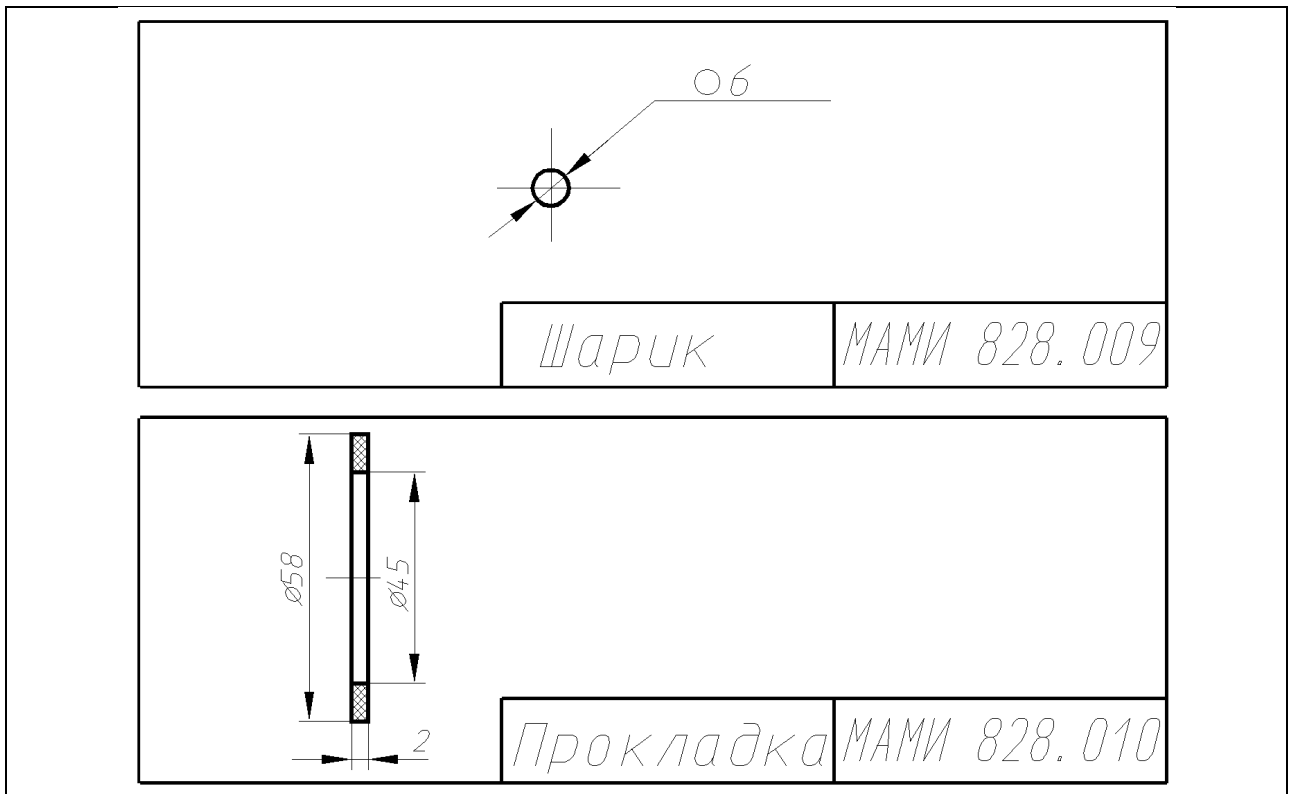
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			МАМИ 828.000	Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 828.000	Корпус	1	Ст25Л-1
		2	МАМИ 828.000	Плунжер	1	Ст25Л-1
		3	МАМИ 828.000	Крышка	1	Ст25Л-1
		4	МАМИ 828.000	Крышка	1	Ст25Л-1
		5	МАМИ 828.000	Пружина	1	БрОЦС
		6	МАМИ 828.000	Втулка	1	Ст45
		7	МАМИ 828.000	Пружина	1	Ст65Г
		8	МАМИ 828.000	Пробка	1	Ст45
		9	МАМИ 828.000	Прокладка	2	Резина
				Стандартные изделия		
		10		Шарик 15-40 ГОСТ 3722-81	1	
				МАМИ 828.000		
				Клапан распределительный		

Наименование изделия - *Клапан распределительный*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Клапан предназначен для соединения цилиндров низкого и высокого давления (ЦНД и ЦВД) в усилителях привода станочных приспособлений. Цилиндры на схеме не показаны. Масло из ЦНД через отверстие А крышки 3 поступает в полость корпуса 1 и далее через отверстие Б в приспособление для предварительного зажима детали, а через обратный шариковый клапан 10, отводя плунжер 2 в отверстие В крышки 4 и ЦВД, пополняя утечки. При этом конус плунжера 2 прилегает к седлу крышки 3, разделяя цилиндры давления. Масло из ЦВД через продольные канавки плунжера 2 и отверстие Б поступает в приспособление окончательно зажимая деталь. При освобождении детали от зажима масло возвращается в цилиндры, при этом плунжер 2 под действием пружины 5 возвращается в исходное положение. Герметичность достигается за счет прокладок 9.







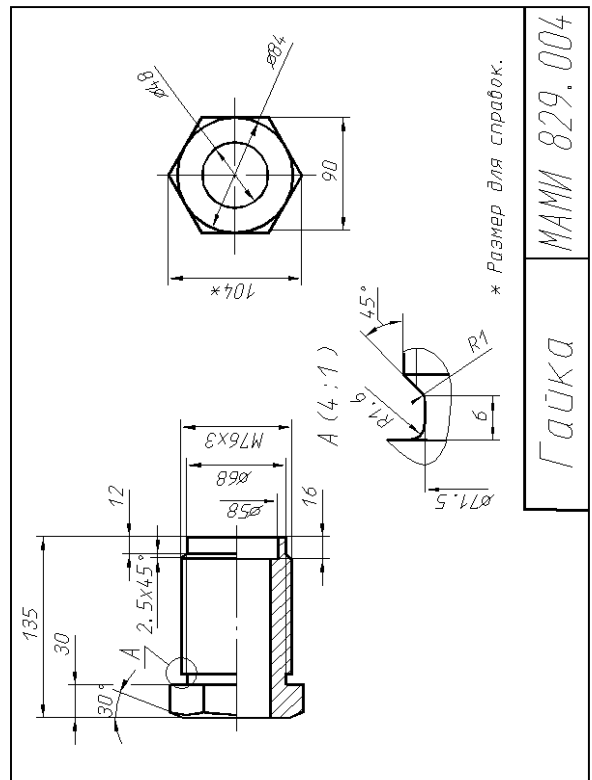
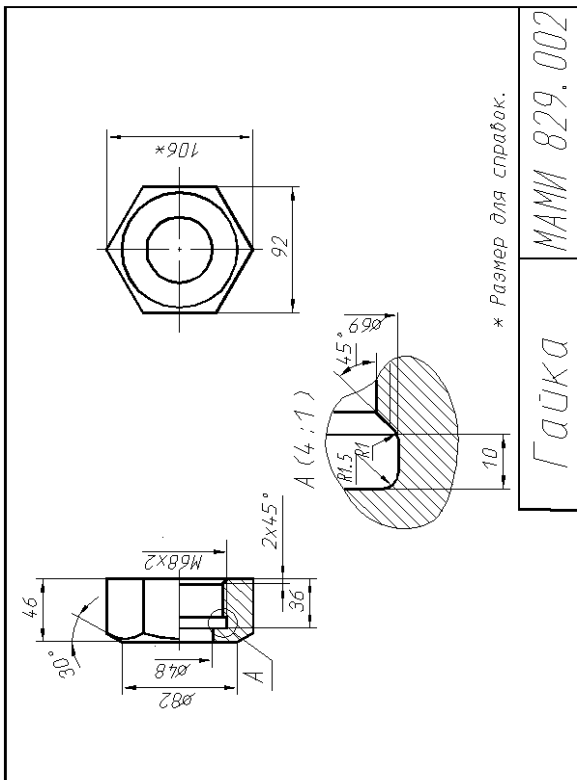
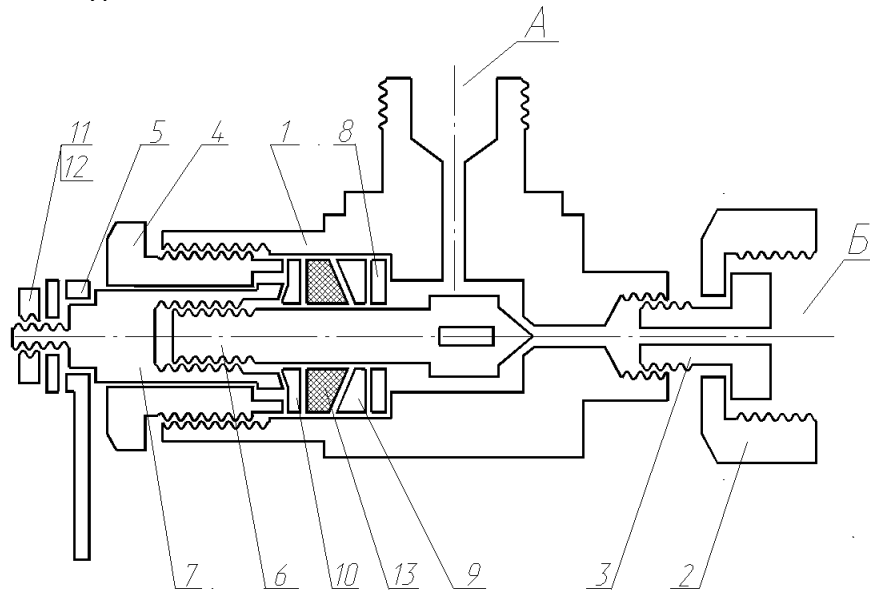
Вариант 29 – Вентиль

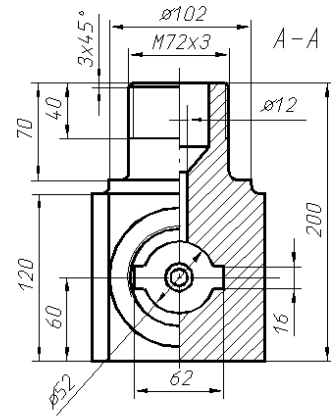
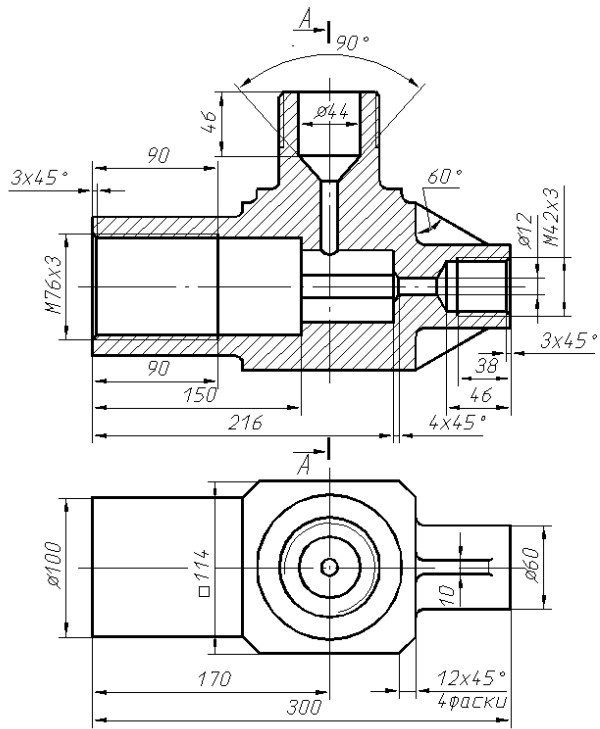
Формат	Лист	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
			МАМИ 829.000	Документация			
				Схема изделия			
				Детали			
		1	МАМИ 829.001	Корпус	1	Ст15Л-1	
		2	МАМИ 829.002	Гайка	1	Ст15Л-1	
		3	МАМИ 829.003	Втулка	1	Ст20	
		4	МАМИ 829.004	Гайка	1	Ст20	
		5	МАМИ 829.005	Рукоятка	1	Ст20	
		6	МАМИ 829.006	Клапан	1	Ст15Л-1	
		7	МАМИ 829.007	Гайка клапана	1	Ст15Л-1	
		8	МАМИ 829.008	Шайба	1	Ст20	
		9	МАМИ 829.009	Кольцо	1	Ст20	
		10	МАМИ 829.010	Кольцо	1	Ст20	
				Стандартные изделия			
		11		Гайка М20 ГОСТ 5915-70			
		12		Шайба 20 ГОСТ 11371-78			
				Материалы			
		13		Пенька ПП ГОСТ 9993-74		0.01кг.	
			МАМИ 829.000				
			Вентиль				
Иск.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	Листов	
Разраб.						1	
Проб.							
Н.контр.							
Утв.							

Наименование изделия - *Вентиль*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Вентиль применяется для регулирования давления выпуска газа из баллона, так как по мере расхода газа давление в баллоне понижается.

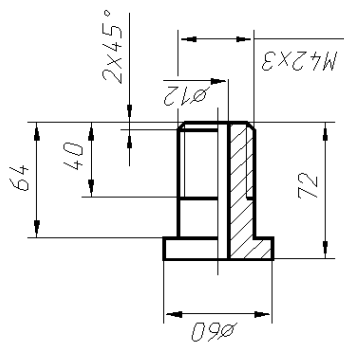
Корпус 1 резьбовым выступом отверстия А крепится к горловине баллона (на схеме не показано), а резьбовым отверстием Б гайки 2 к трубопроводу. Скорость давления газа зависит от величины зазора между коническим концом клапаном 6 и отверстием в корпусе 1. Зазор изменяется вращением гайки клапана 7, которая перемещается вдоль оси клапана 6 вращением рукоятки 5. Герметичность устройства при работе достигается за счет пенькового шнура 13.



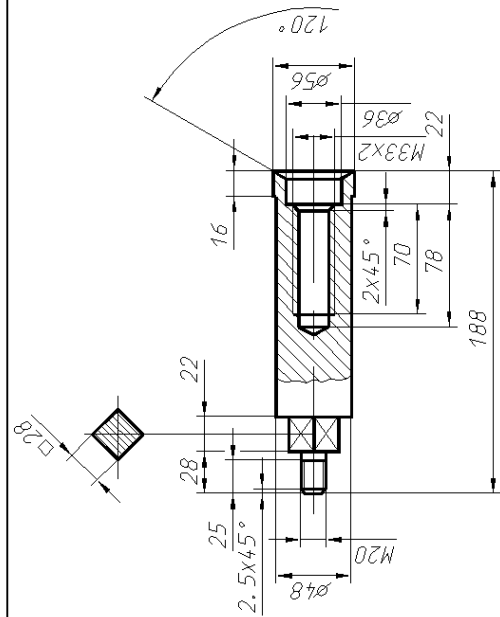


Неуказанные литейные радиусы 6 мм.

Корпус МАМИ 829.001



Втулка МАМИ 829.003



Гайка клапана МАМИ 829.007

Вариант 30 – Вентиль

Шайба
МАМИ 829.008

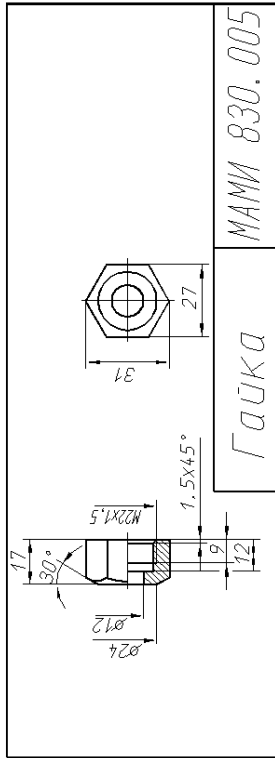
Кольцо
МАМИ 829.009

Кольцо
МАМИ 829.010

Рукоятка
МАМИ 829.005

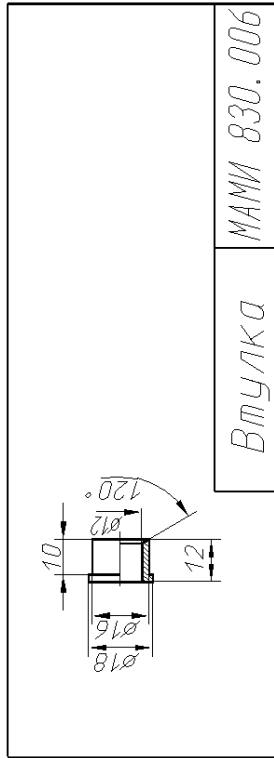
* Размер для справок.

Клапан
МАМИ 829.006



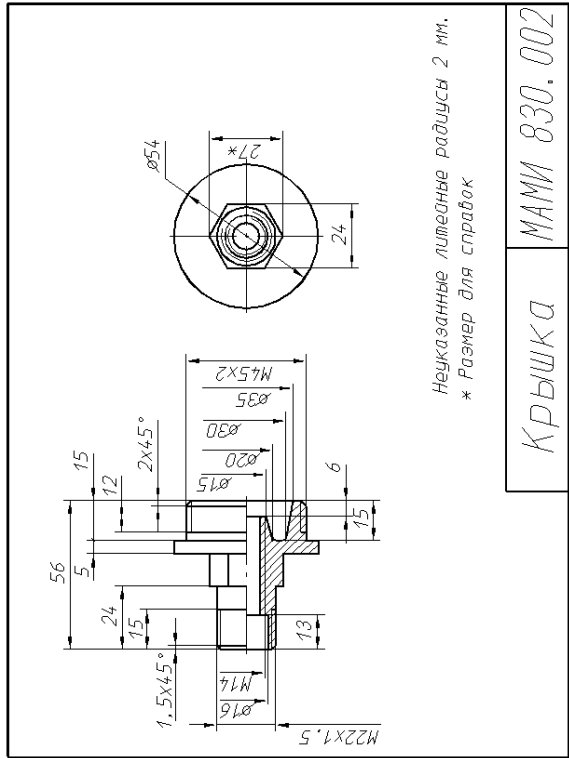
МАМИ 830.005

Гайка



МАМИ 830.006

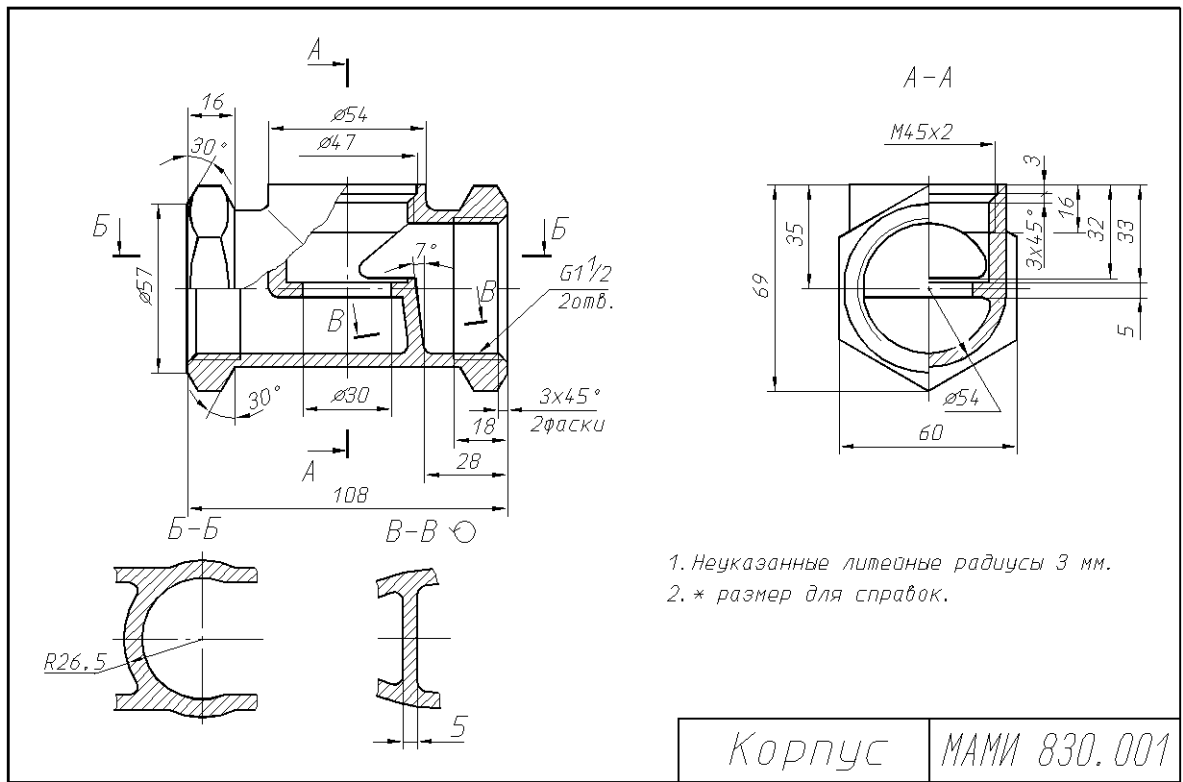
Втулка



Неуказанные литейные радиусы 2 мм.
* Размер для справок

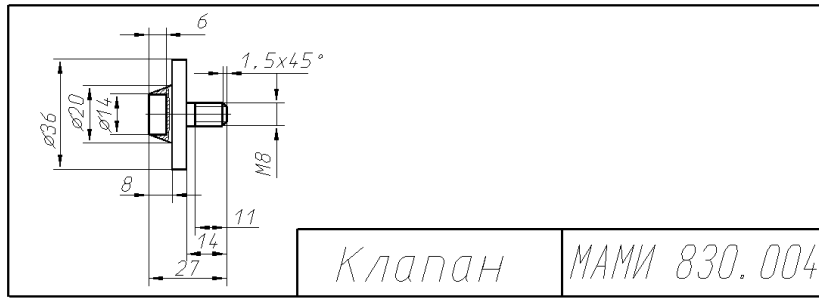
МАМИ 830.002

Крышка



1. Неуказанные литейные радиусы 3 мм.
2. * размер для справок.

Корпус МАМИ 830.001



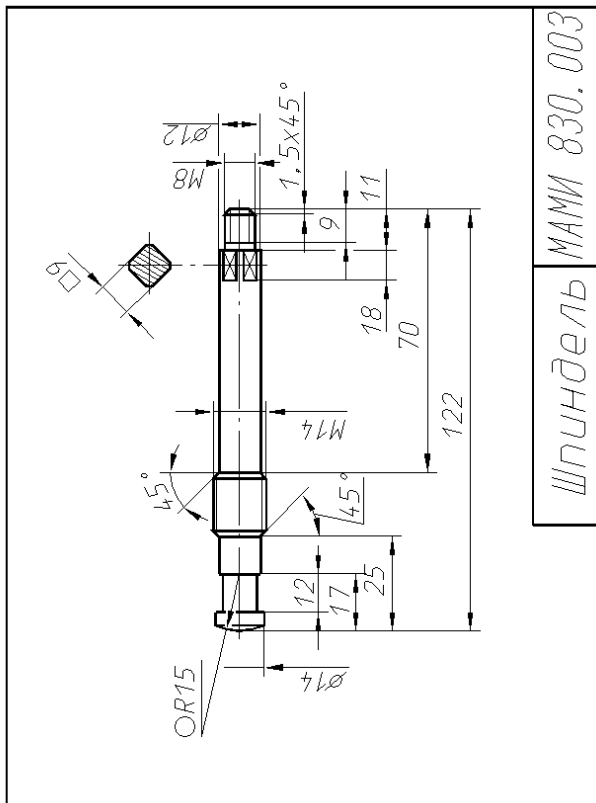
Клапан МАМИ 830.004



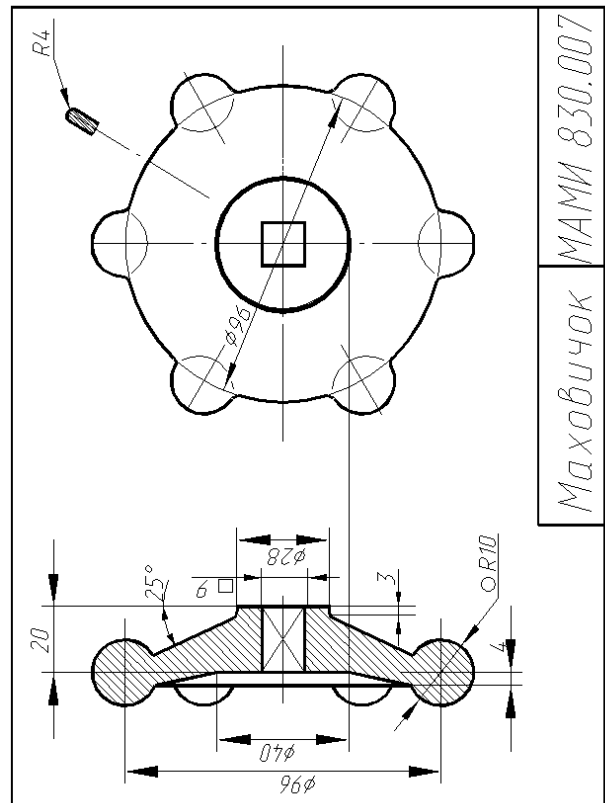
Прокладка МАМИ 830.008



Прокладка МАМИ 830.009



Шпindel МАМИ 830.003



Маховичок МАМИ 830.007

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

URL: <https://urait.ru/bcode/498879>

2. Большаков, В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - (Серия «Учебник для вузов»). - ISBN 978-5-4461-1713-0. - Текст : электронный.

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1733703>

3. Никитин, М. Н. Моделирование сборочной единицы для изучения трехмерного моделирования в КОМПАС-3D : учебное пособие / М. Н. Никитин, Т. С. Москалева. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/127547>

4. Прикладная механика: в 2 ч. Часть 1. Основы расчета, проектирования и моделирования механизмов: учебник / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, А.Г. Схиртладзе, Ю.И. Бровкина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 224 с. - ISBN 978-5-906818-58-4. - Текст : электронный.

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891933>

б) Дополнительная литература

5. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0670-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833114>

6. Учаев, П. Н. Компьютерная графика в машиностроении : учебник / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0714-4. - Текст : электронный.

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833116>

7. Сидоренко, С. А. Примеры проектирования элементов приспособлений в Autodesk Inventor Professional : учебное пособие : [12+] / С. А. Сидоренко, Р. В. Герасимов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 117 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1870-3. – DOI 10.23681/602629. – Текст : электронный.

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602629>

8. Гривцов, В. В. Инженерная графика: чтение и детализирование сборочных чертежей : учебное пособие : [16+] / В. В. Гривцов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 119 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 113 - 114. – ISBN 978-5-9275-3093-9. – Текст : электронный.

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577654>

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методологические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mospolytech.ru в разделе «Библиотека» (<https://mospolytech.ru/obuchauschimsya/biblioteka/>)

Электронный образовательный ресурс: <https://online.mospolytech.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

8.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows
2. Компас-3D v20 и выше (Бесплатная студенческая версия)
3. Blender (свободно распространяемый пакет)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются *аудиторные занятия, лабораторные работы*.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.