

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 26.06.2024 16:27:04

Уникальный идентификатор:

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. /

« 15 » февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
**«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):

«Разработка инженерного программного обеспечения»

Год начала обучения:

2024

Уровень образования:

бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Москва, 2024

Разработчик(и):

Старший преподаватель кафедры

«СМАРТ-технологии»

Доцент кафедры

«СМАРТ-технологии», к.т.н.



/ И.С. Лавренко /



/ А.В. Толстикова /

Согласовано:

Заведующий кафедрой

«СМАРТ-технологии», к.т.н.



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины	6
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины	7
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	8
4.2	Основная литература	8
4.3	Дополнительная литература	9
4.4	Электронные образовательные ресурсы	9
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	9
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	9
5	Материально-техническое обеспечение	10
6	Методические рекомендации	10
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	10
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7	Фонд оценочных средств	11
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	11
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	11
	Приложение 1	16
	Приложение 2	21
	Приложение 3	114

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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).

Обучение по дисциплине «Трёхмерное моделирование в системах автоматизированного проектирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5 Способен проектировать и разрабатывать программные решения в области систем автоматизированного проектирования и другого инженерного программного обеспечения.	ИПК-5.1. Знать: <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;• Технологические процессы, в том числе аддитивные технологии, применяемые на машиностроительных предприятиях; стандарты ЕСКД, ISO применяемые в промышленности ИПК-5.2. Уметь: <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

	<p>обеспечение для создания фотореалистичных изображений, анимации, интерактивных руководств; пользоваться измерительными средствами и рисовать эскизы от руки;</p> <p>ИПК-5.3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)».

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

- Системы автоматизированного проектирования в технологии машиностроения;
- Разработка инженерного программного обеспечения;
- Основы проектирования механизмов;
- Проектная деятельность;
- Программирование в системах автоматизированного проектирования;
- Компьютерное проектирование деталей машин;
- Управление жизненным циклом изделия;
- Системы инженерного анализа;
- Инженерная графика в системах автоматизированного проектирования;
- Компьютерная графика.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, т.е. 324 академических часов (из них 204 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется 5 зачетных единицы, т. е. 180 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).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2
1	Аудиторные занятия	120	48	72
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия			

1.3	Лабораторные занятия	104	32	72
2	Самостоятельная работа	204	132	72
	В том числе:			
2.1	Выполнение самостоятельных практических занятий	198	126	72
2.2	Тестирование	6	6	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	экзамен
	Итого:	324/9	180/5	144/4

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					Самостоятельная работа
		Всего	Аудиторная работа				
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	САПР. Основы моделирования деталей.		2		16		
2	Основы моделирования сборок.		2		12		
3	Основы создания фотореалистичного изображения и анимации.				2		
4	Создание ассоциативных чертежей.		4		6		
5	САПР. Основы моделирования сложных деталей.		4		16		
6	Основы моделирования сложных сборок.		2		20		
7	Профессиональные инженерные инструменты САПР.				16		
8	Основы создания сложных фотореалистичных изображений и анимации.				6		
9	Создание сборочных чертежей и схем.		2		10		
Итого		324	16		104		204

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. САПР. Основы моделирования деталей.

Тема 1. Ознакомление с САПР.

Тема 2. Основные инструменты и приемы моделирования простых деталей.

Тема 3. Чтение чертежей. Знакомство со стандартами ЕСКД и ISO.

Раздел 2. Основы моделирования сборок.

Тема 1. Определение понятия сборка, сборочной единицы.

Тема 2. Взаимосвязи и степени свободы.

Раздел 3. Основы создания фотореалистичного изображения и анимации.

Тема 1. Фотореалистичные изображения деталей и сборок.

Тема 2. Анимационные ролики по заданному сценарию.

Раздел 4. Создание ассоциативных чертежей.

Тема 1. Ассоциативные чертежи деталей по стандарту ЕСКД.

Тема 2. Классификатор ЕСКД.

Раздел 5. САПР. Основы моделирования сложных деталей.

Тема 1. Основные приемы и инструменты для моделирования деталей сложной геометрии.

Тема 2. Оптимальные подходы к моделированию.

Раздел 6. Основы моделирования сложных сборок.

Тема 1. Подходы к созданию больших сборок.

Тема 2. Различные положения сборки.

Раздел 7. Профессиональные инженерные инструменты САПР.

Тема 1. Металлоконструкции.

Тема 2. Листовые детали.

Тема 3. Неразъемные соединения.

Тема 4. Прочие генераторы.

Раздел 8. Основы создания сложных фотореалистичных изображений и анимации.

Тема 1. Создание сложного фотореалистичного изображения изделия.

Тема 2. Разработка сложно-сценарной анимации.

Тема 3. Другие подходы к созданию фотореалистичного изображения.

Раздел 9. Создание сборочных чертежей и схем.

Тема 1. Сборочный чертёж.

Тема 2. Спецификация.

Тема 3. Схема.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Основы моделирования деталей.

Лабораторная работа № 2. Основы моделирования сборок.

Лабораторная работа № 3. Основы создания фотореалистичного изображения и анимации.

Лабораторная работа № 4. Создание ассоциативных чертежей.

Лабораторная работа № 5. Основы моделирования сложных деталей.

Лабораторная работа № 6. Основы моделирования сложных сборок.

Лабораторная работа № 7. Профессиональные инженерные инструменты САПР.

Лабораторная работа № 8. Основы создания сложных фотореалистичных изображений и анимации.

Лабораторная работа № 9. Создание сборочных чертежей и схем.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.102-68 – Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды и комплектность конструкторских документов: межгосударственный стандарт: дата введения 01-01-2019/ Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: Стандартинформ, 2007. – 16 с.

4.2 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. Пшеничной. — 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>

4.3 Дополнительная литература

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. Гривцов, В. В. Инженерная графика: чтение и детализация 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>

4.4 Электронные образовательные ресурсы

«Трёхмерное моделирование в САПР» <https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=710>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Компас-3D v21 или выше
2. Blender (свободно распространяемый пакет)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

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.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторских 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.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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.

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. При этом используется балльно-рейтинговая система, указанная в пункте 7.2.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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 (Неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ЗНАТЬ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

	соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными 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 приобретенными 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	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,	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.

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	нестандартные ситуации.	
--	--	---	-------------------------	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации

Максимальная сумма набираемых по дисциплине баллов – 100. С началом каждого нового семестра изучения дисциплины набранные баллы обнуляются и рейтинг студента ведется заново. Перевод набранных баллов в оценку промежуточной аттестации производится согласно следующей таблице.

	Вид аттестации	Критерий	Значение				Ко л-во	Максимальное количество баллов
			неуд	удв	хор	отл		
Первый семестр дисциплины	Текущая	Выполнение и защита лабораторных работ в срок*	0	5	8	10	9	90
		Невыполнение и/или не защита (защита с оценкой неуд.) лабораторной в срок	вычитается 10 баллов				9	-90
	Промежуточная	Выполнение практического задания на экзамен	0	5	8	10	1	10
		Устные или письменные ответы на вопросы	0	2	4	5	2	10
Экзамен		Неудовлетворительно					0-64	
		Удовлетворительно					65-74	
		Хорошо					75-84	
		Отлично					85-100	

*- сроки защит лабораторных работ устанавливает преподаватель в соответствии с расписанием аудиторных работ и консультаций

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 дисциплины 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы к лабораторным работам представлены в Приложении 3

7.3.2 Промежуточная аттестация

Типовое задание к экзамену представлено в Приложении 1

Типовое задание к зачёту представлено в Приложении 2

Типовое задание на практико-ориентированный экзамен

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 или другой pdf-просмотрщик;

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 задания является Машиностроительное проектирование. Участники экзамена получают текстовое описание задания, чертежи деталей и сборок, файлы моделей деталей и сборок. 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 преподавателем. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других, такой студент может быть отстранен от экзамена.

РЕГЛАМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
Модуль 1: Механическая сборка и детальные чертежи для производства	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.

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 патрубков. Разработайте необходимые чертежи и презентационные материалы.

ИНСТРУКЦИИ К УЧАСТНИКУ

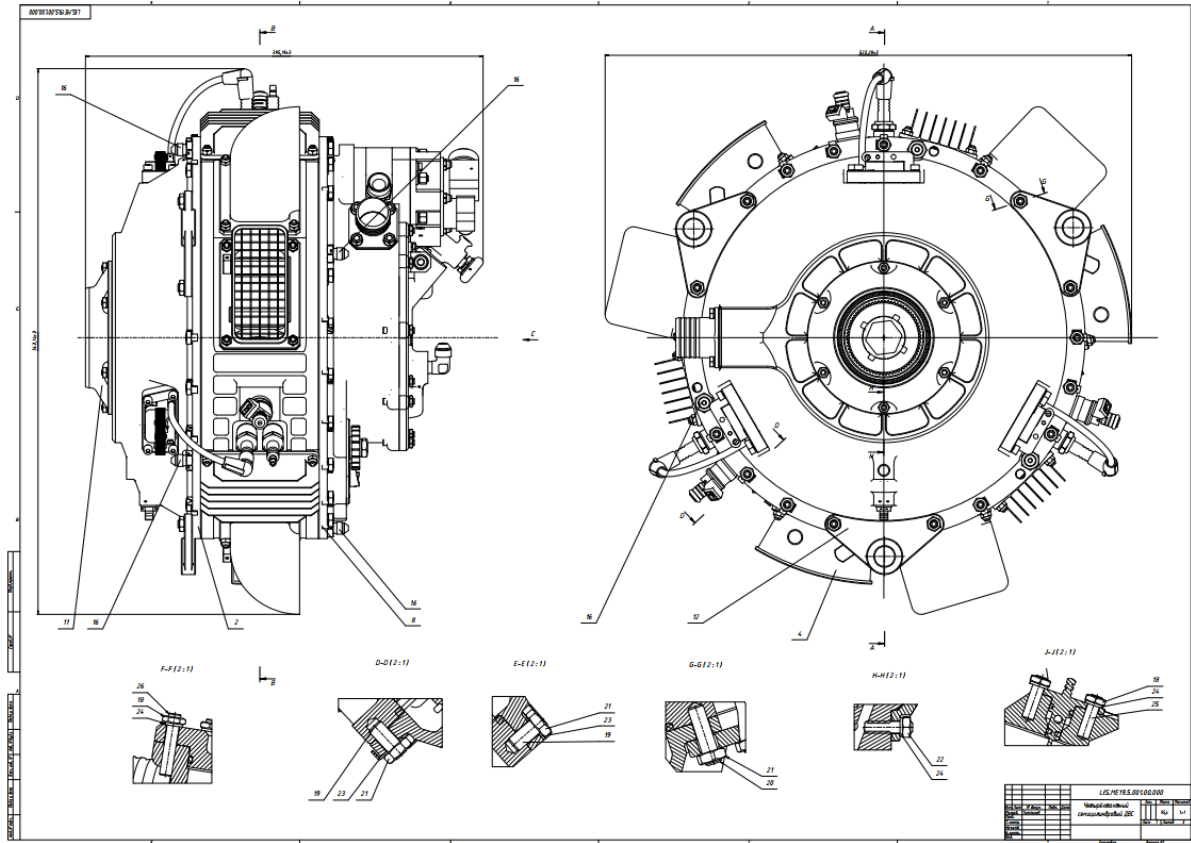
Откройте и просмотрите выданные файлы для проекта. Все недостающие размеры берутся **по ответным частям** или **исходя из ваших лучших инженерных навыков**. Будьте внимательны!

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ И СБОРКА ДЕТАЛЕЙ

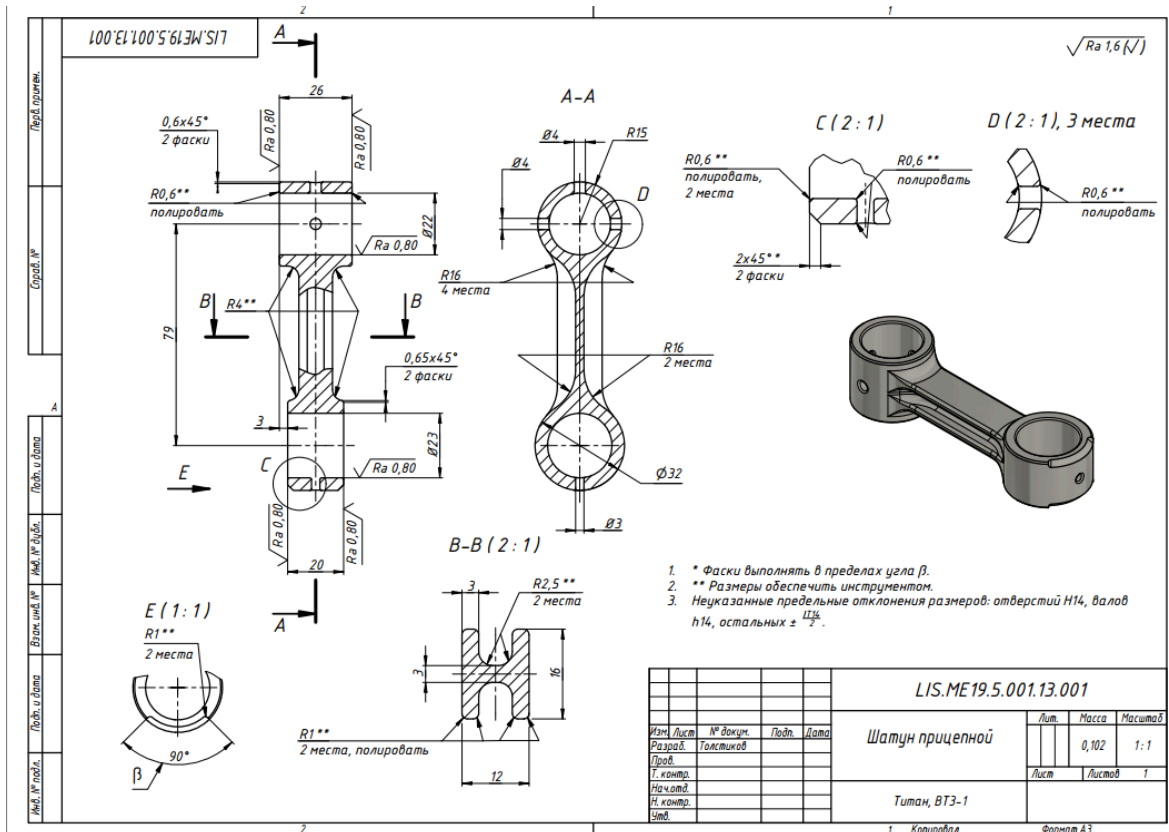
По выданным чертежам и спецификациям смоделируйте недостающие детали и создайте следующие сборки:

- 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

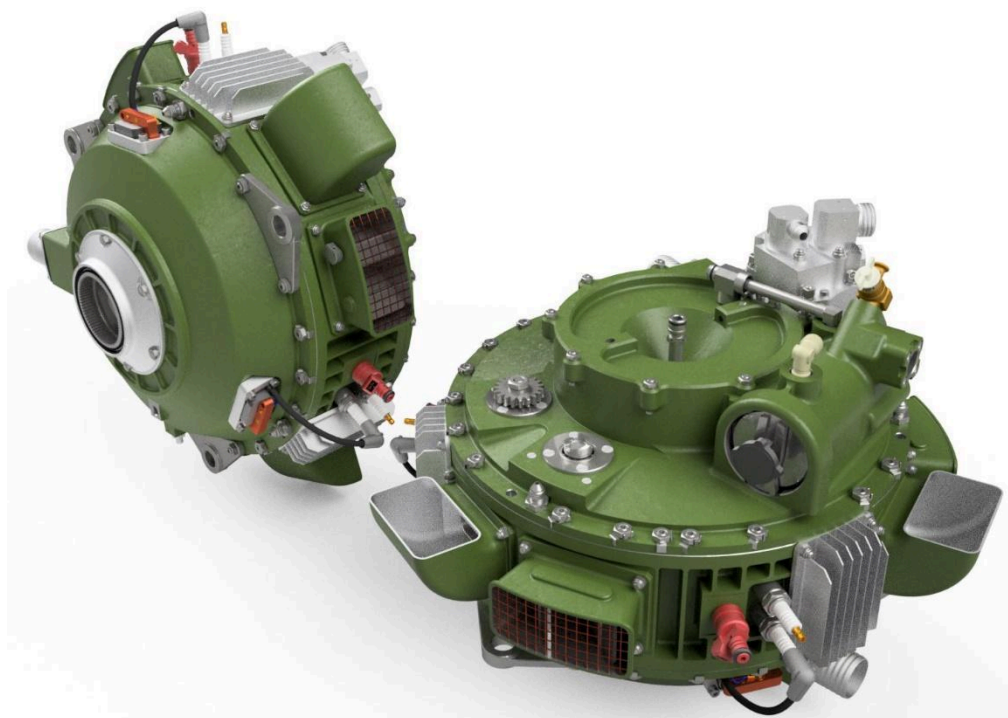
Образец сборочного чертежа.



Образец чертежа детали.



Образец выполненного задания.



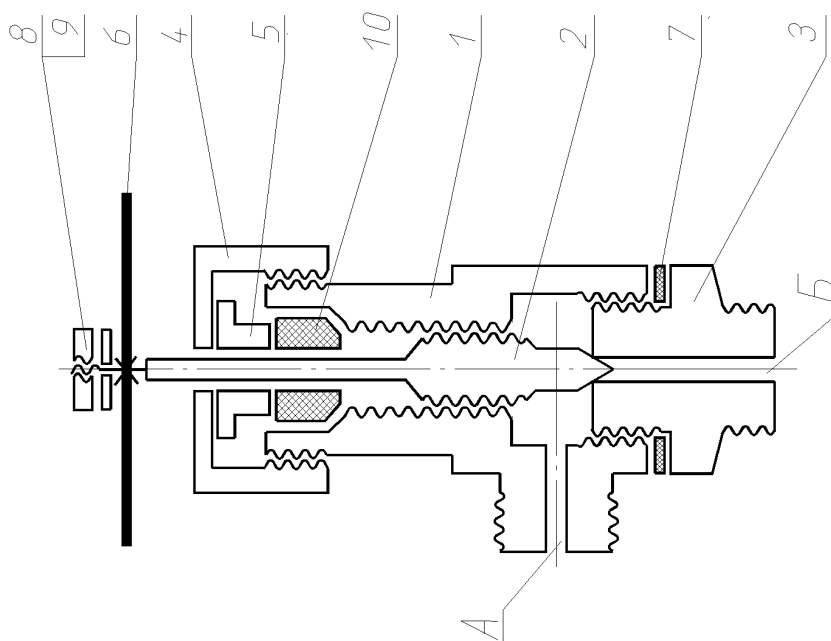
Вариант 1 – Вентиль угловой

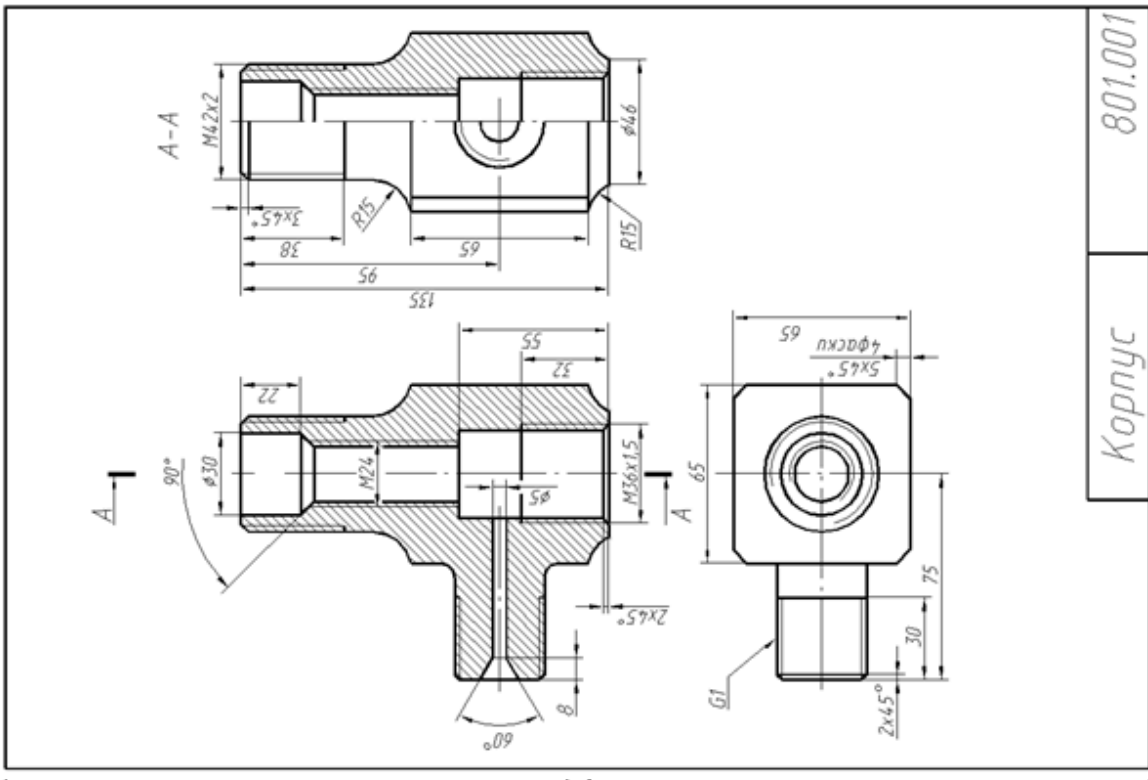
Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Документация		
801.000	Схема изделия		
	Детали		
1 801.001	Корпус	1	Латунь
2 801.002	Шпindelь	1	Ст3
3 801.003	Штуцер	1	Ст3
4 801.004	Гайка	1	Ст3
5 801.005	Втулка	1	Латунь
6 801.006	Рукоятка	1	Ст3
7 801.007	Прокладка	1	Резина
	Стандартные изделия		
8	Гайка М10.5.019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

Наименование изделия - *Вентиль угловой.*

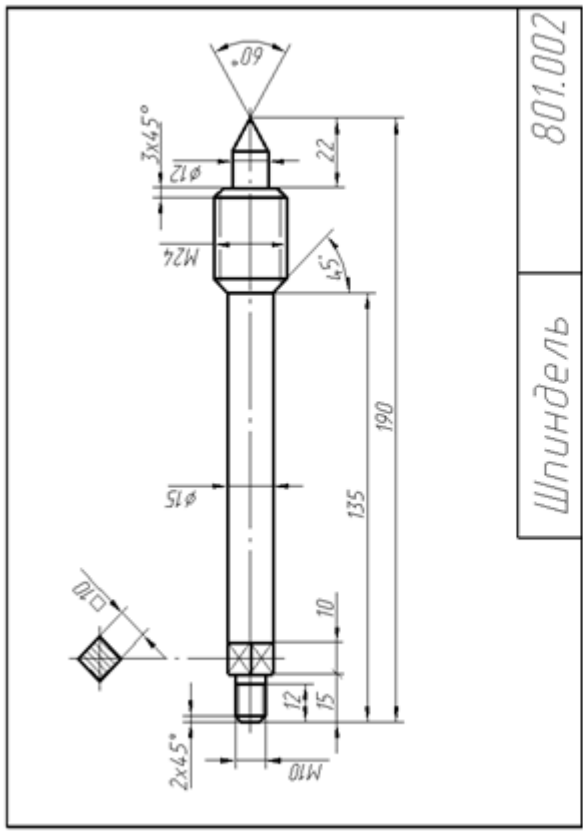
Вентиль предназначен для соединения трубопроводной сети с устройством.

Вращение рукоятки 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.

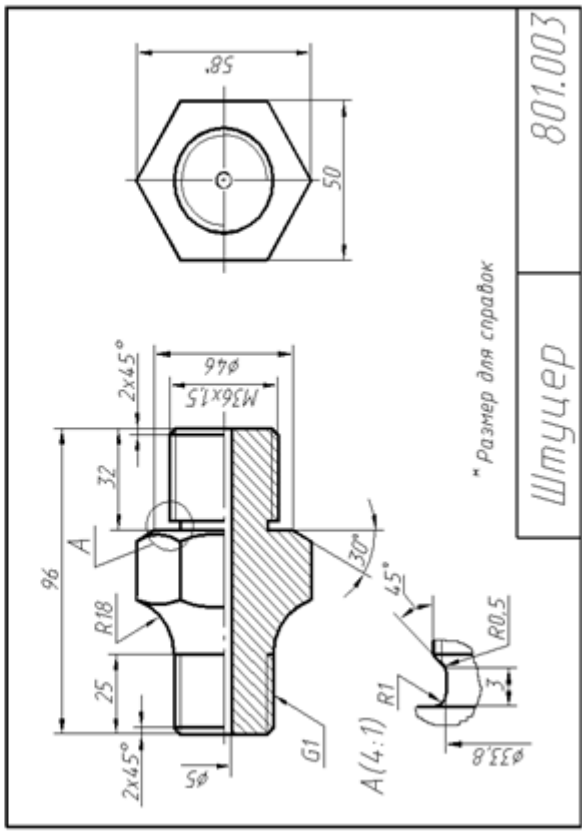




Корпус 801.001

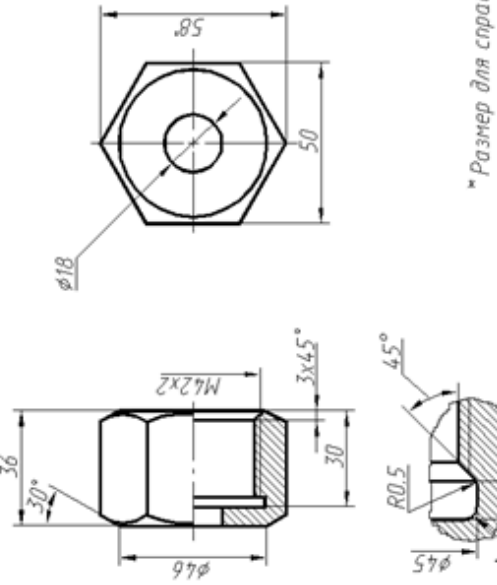


Шпindel 801.002



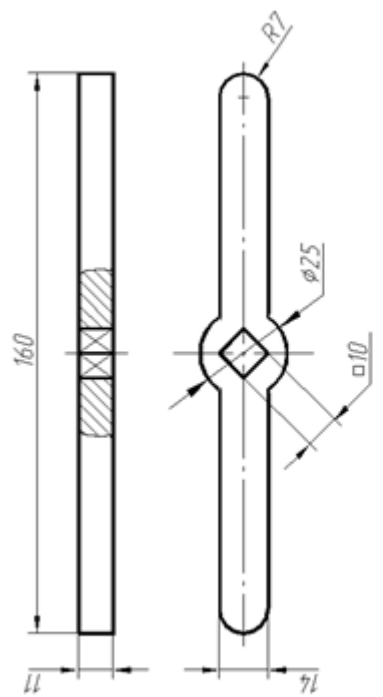
Штуцер 801.003

* Размер для справок

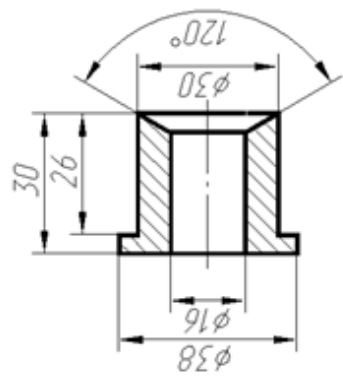


* Размер для справок

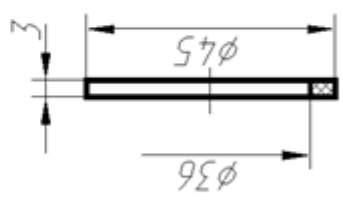
Гайка 801.004



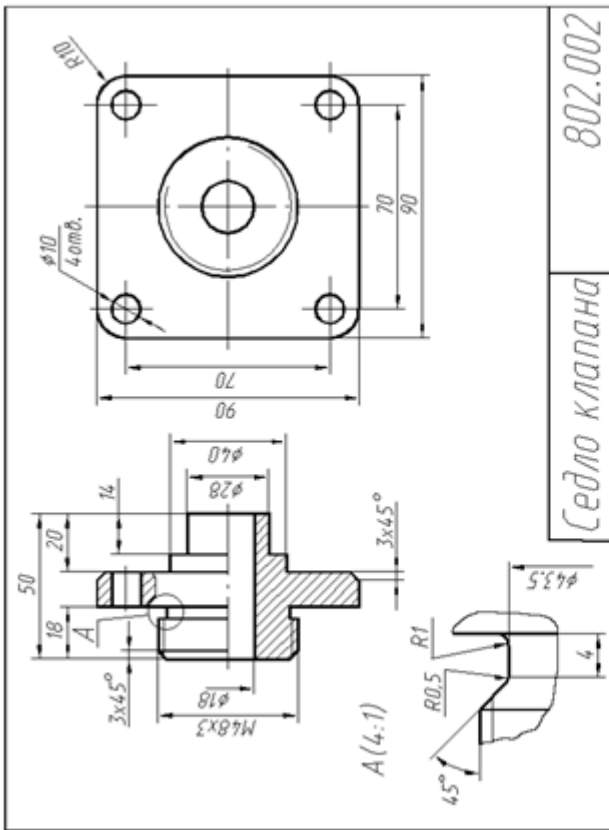
Рукоятка 801.006



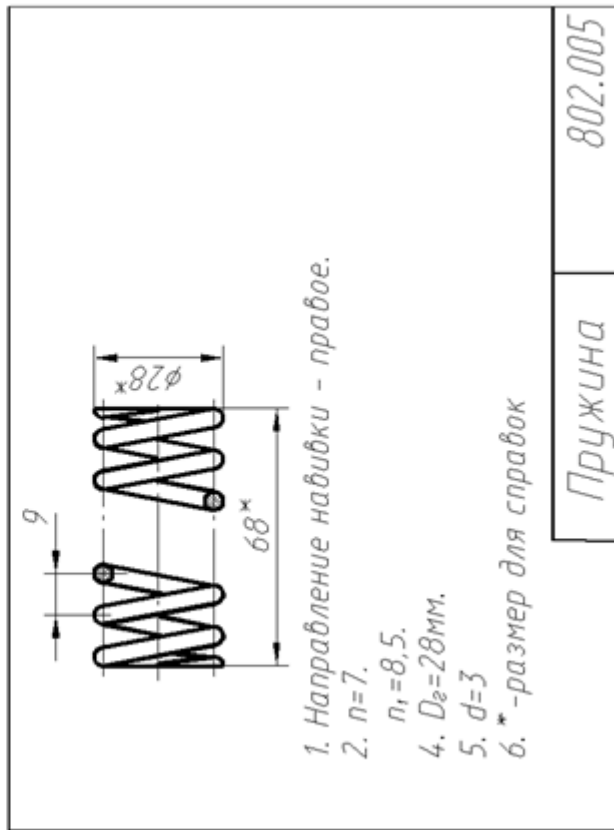
Втулка 801.005



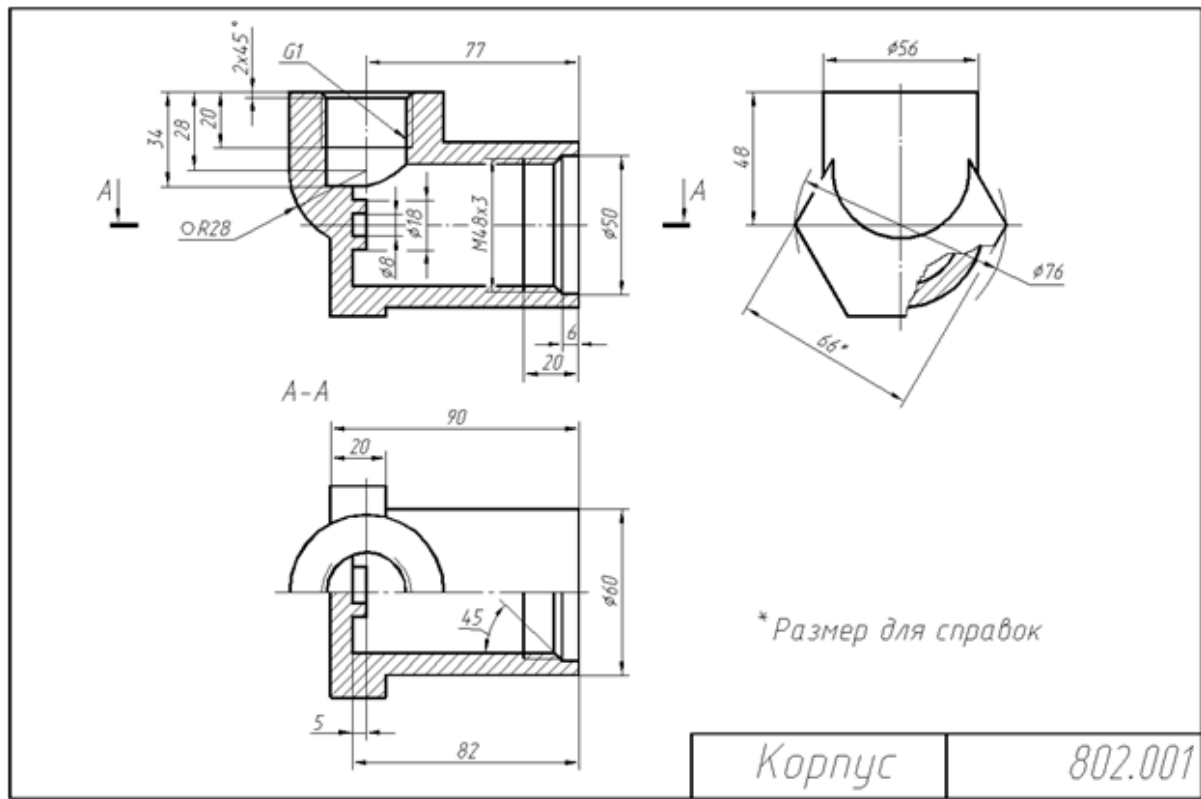
Прокладка 801.007



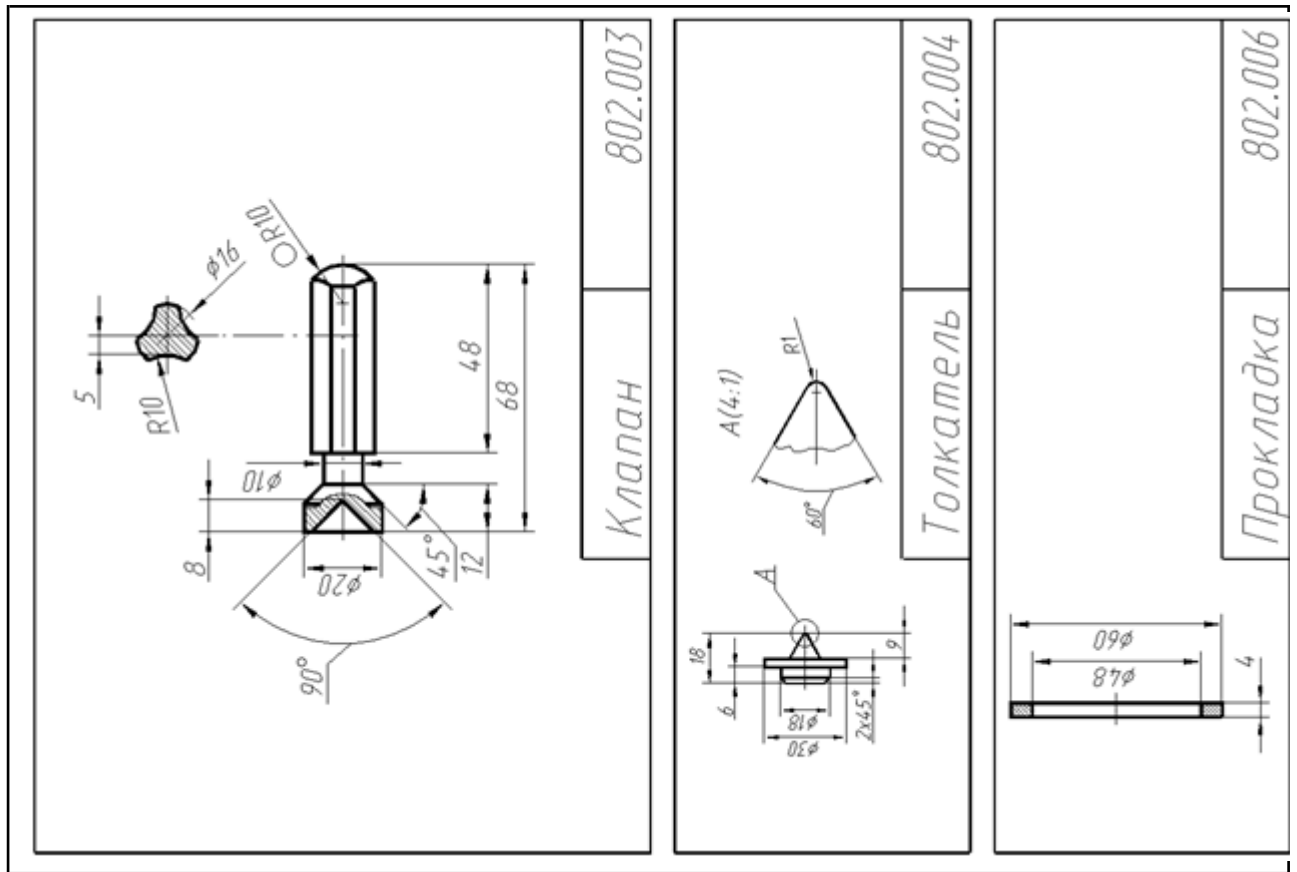
Седло клапана 802.002



Пружина 802.005



Корпус 802.001

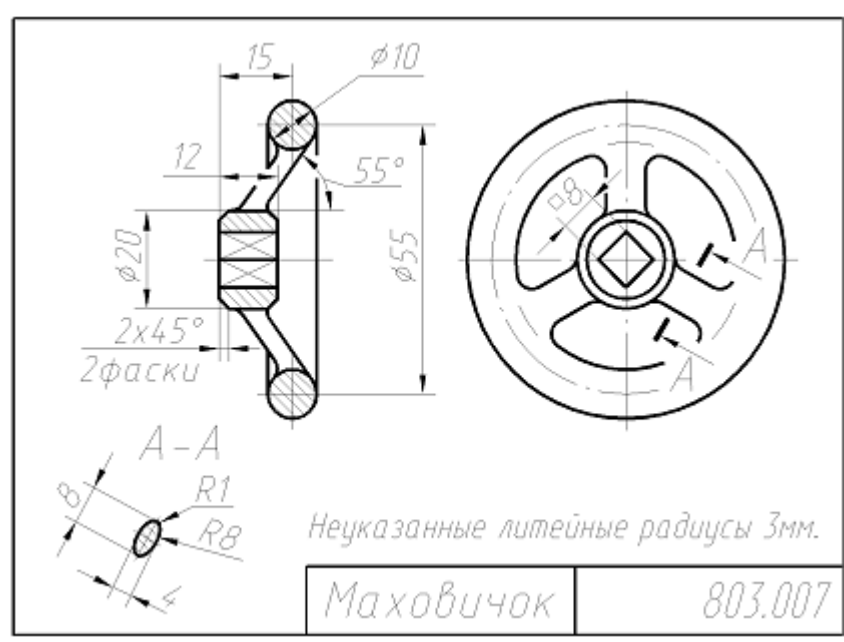
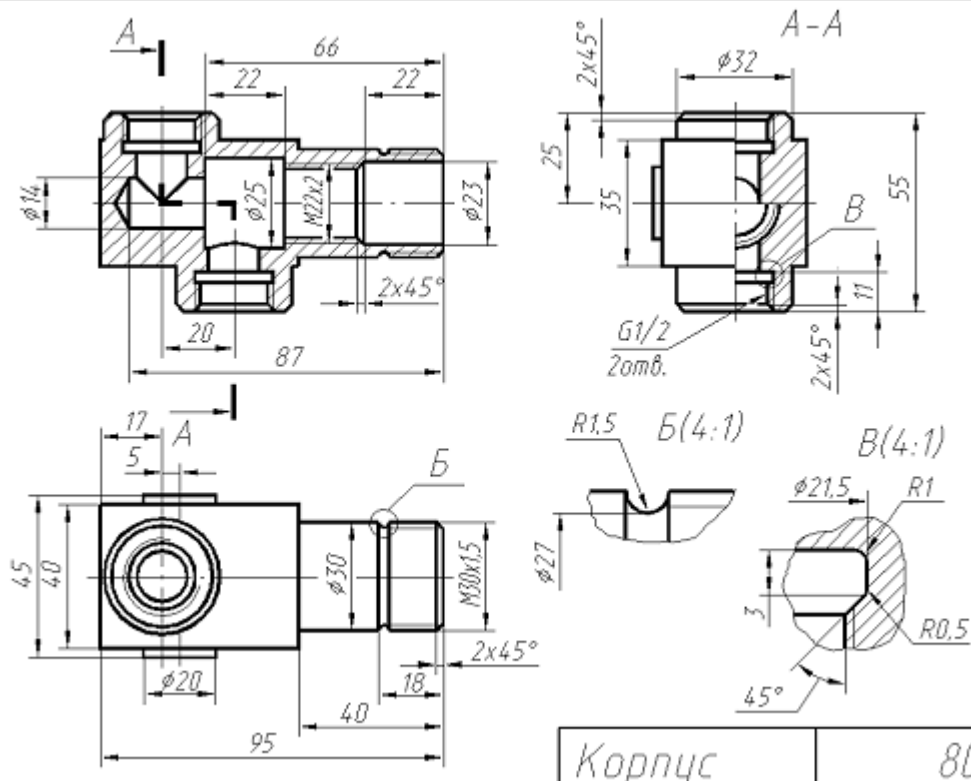


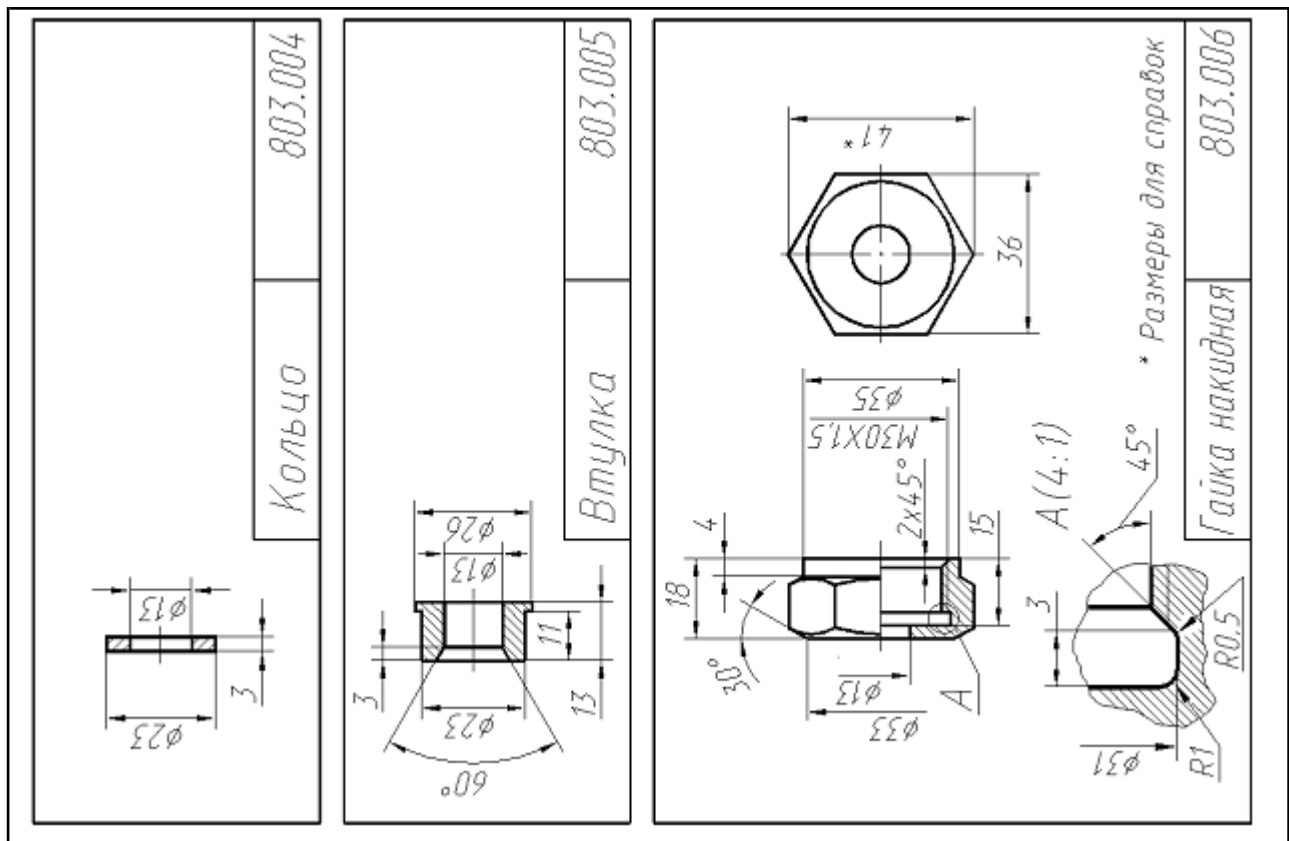
Вариант 3 – Пневмоаппарат клапанный

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	803.000	Схема изделия		
		Детали		
1	803.001	Корпус	1	Латунь
2	803.002	Клапан	1	Сталь 45
3	803.003	Шпindelь	1	Ст 3
4	803.004	Кольцо	1	Ст 3
5	803.005	Втулка	1	Латунь
6	803.006	Гайка накидная	1	Ст 3
7	803.007	Маховичок	1	СЧ 18
		Стандартные изделия		
8		Гайка М8.5.019		
		ГОСТ 5915-70	1	
9		Шайба 8.01.019		
		ГОСТ 11371-74	1	
		Материалы		
		Пенька ПП		0,01кг.
		ГОСТ 9993-74		
		803.000		
		Пневмоаппарат		
		клапанный		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Рез.	Рис.			
Проб.				
Нконт.				
Чтб.				

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

Пневмоаппарат клапанный предназначен для перекрытия трубопроводов.



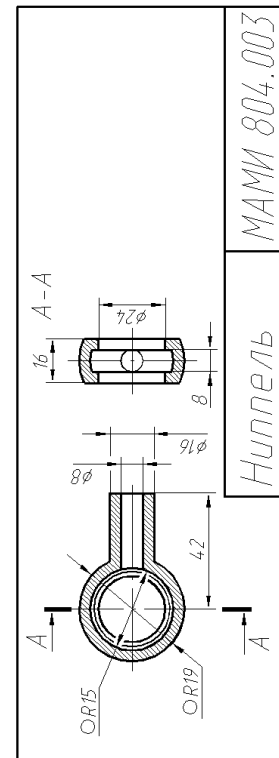
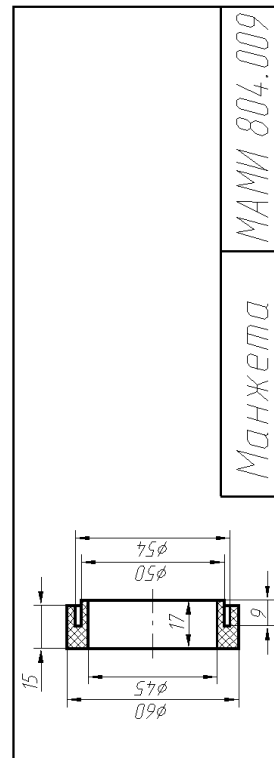
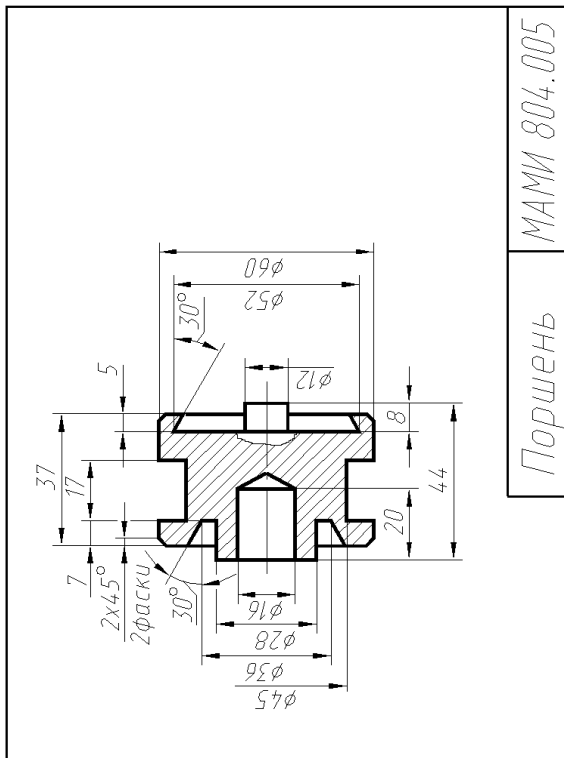
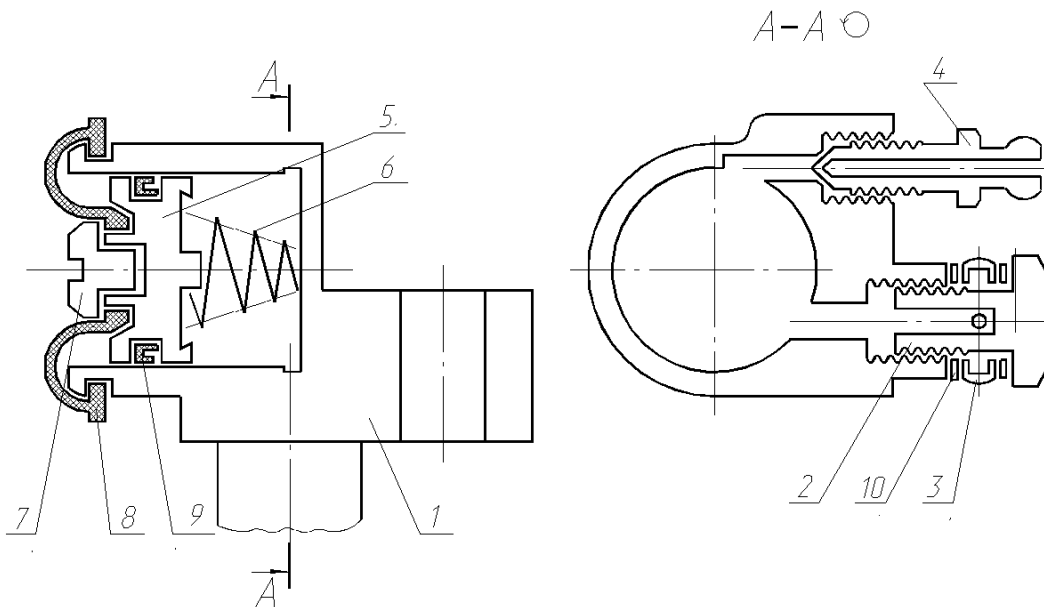


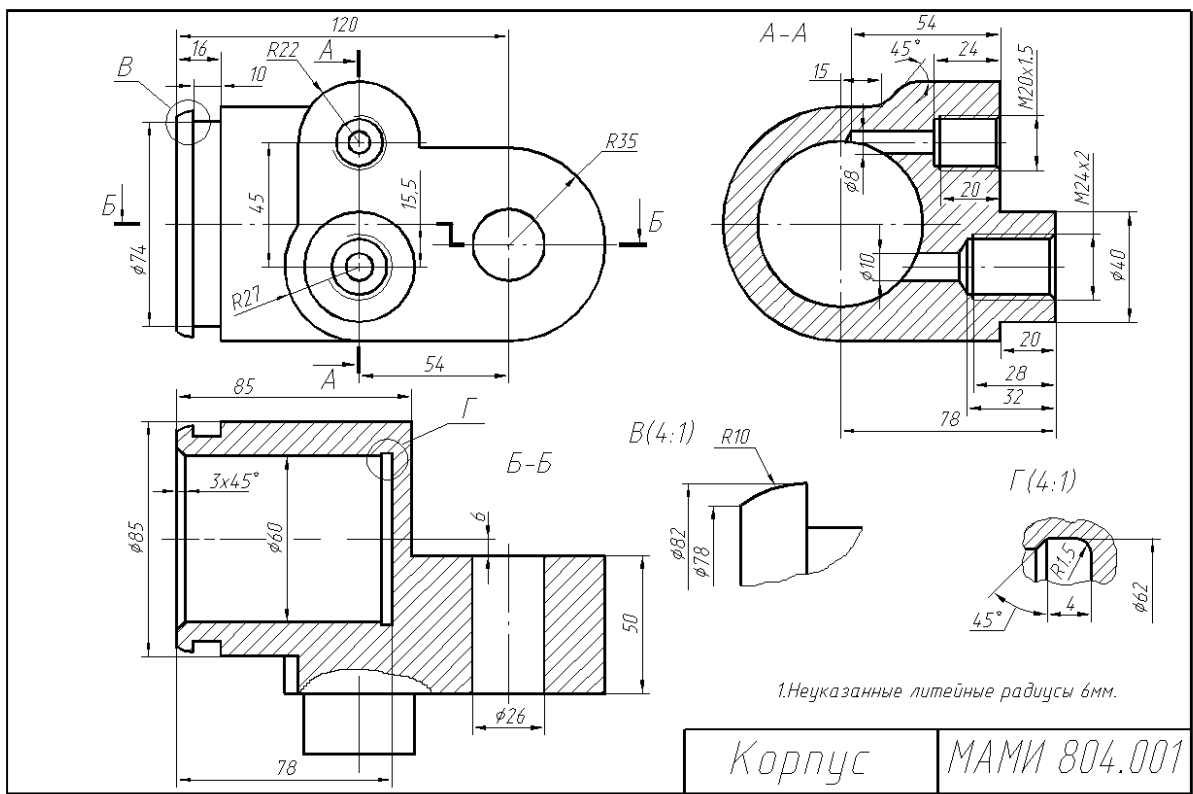
Вариант 4 – Гидроцилиндр рабочий тормозной

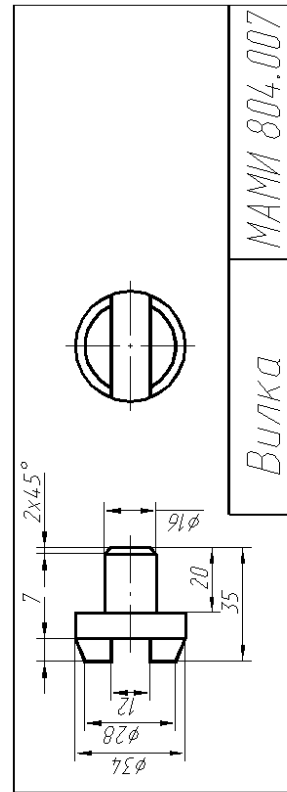
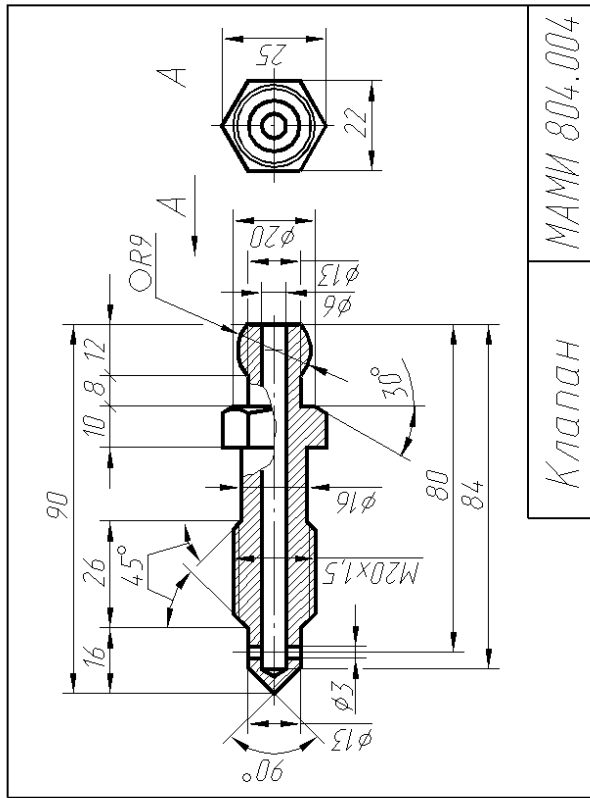
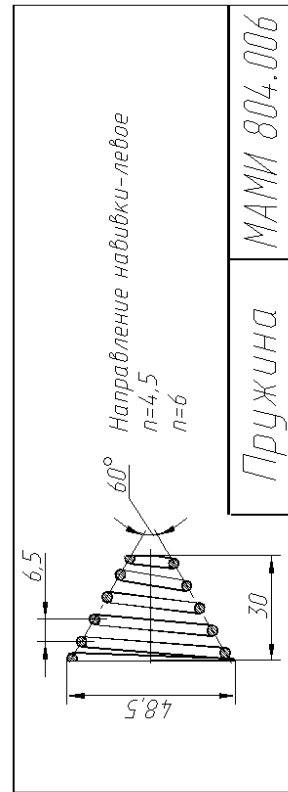
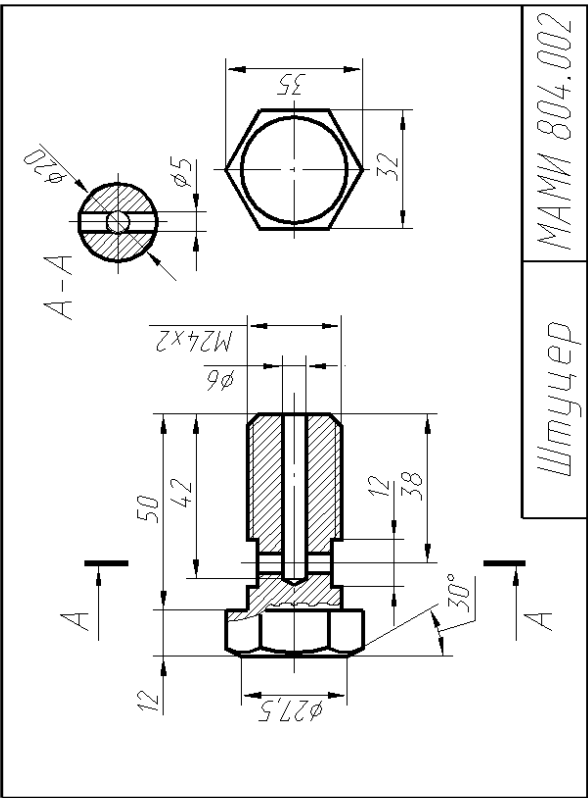
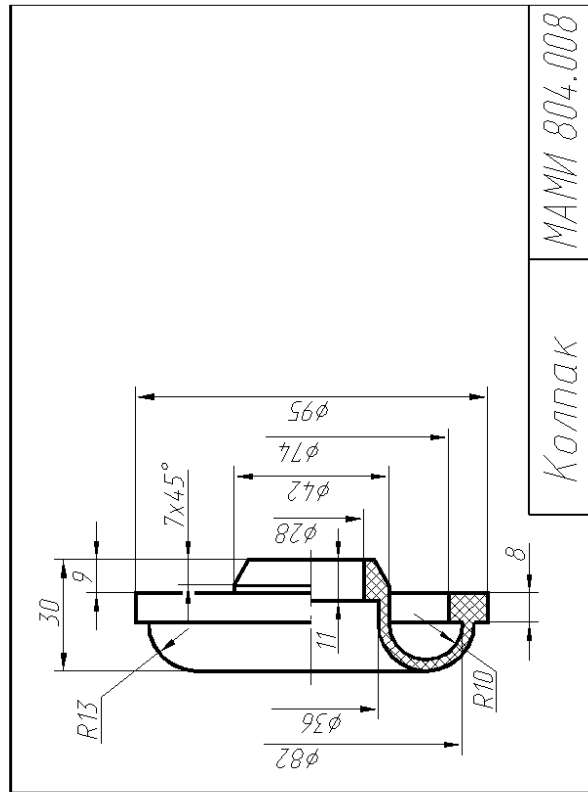
№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	804.000	Схема изделия		
		Детали		
1	804.001	Корпус	1	4Х3Т
2	804.002	Штуцер	1	Ст3
3	804.003	Ниппель	1	Ст3
4	804.004	Клапан	1	Ст3
5	804.005	Поршень	1	АЛ1
6	804.006	Пружина	1	Сталь 65Г
7	804.007	Вилка	1	Ст3
8	804.008	Колпак	1	Резина
9	804.009	Манжета	1	Резина
10	804.010	Шайба	2	М3
804.000				
Гидроцилиндр рабочий тормозной				
Изм.	Лист	М. вкл.	Лист	Лист
Разр.	Лист	Лист	Лист	Лист
Проб.	Лист	Лист	Лист	Лист
И.контр.	Лист	Лист	Лист	Лист
Чтб.	Лист	Лист	Лист	Лист

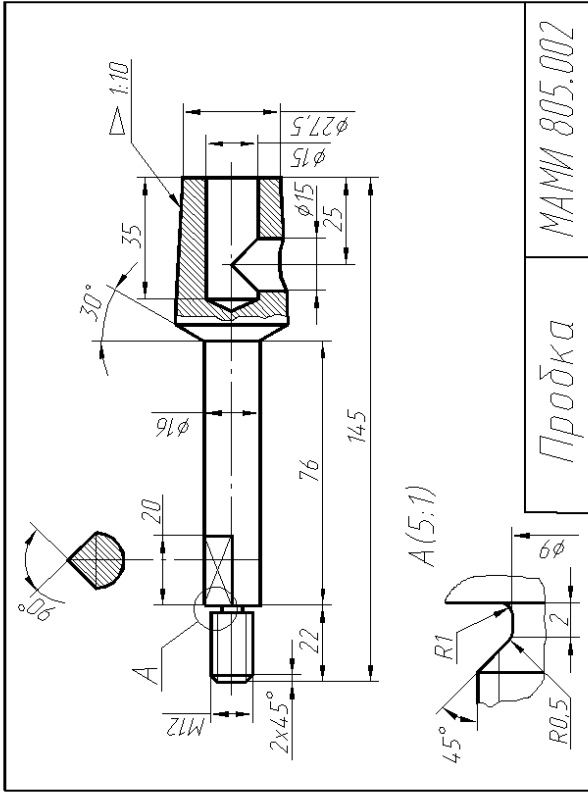
Наименование изделия - Гидроцилиндр рабочий тормозной. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

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



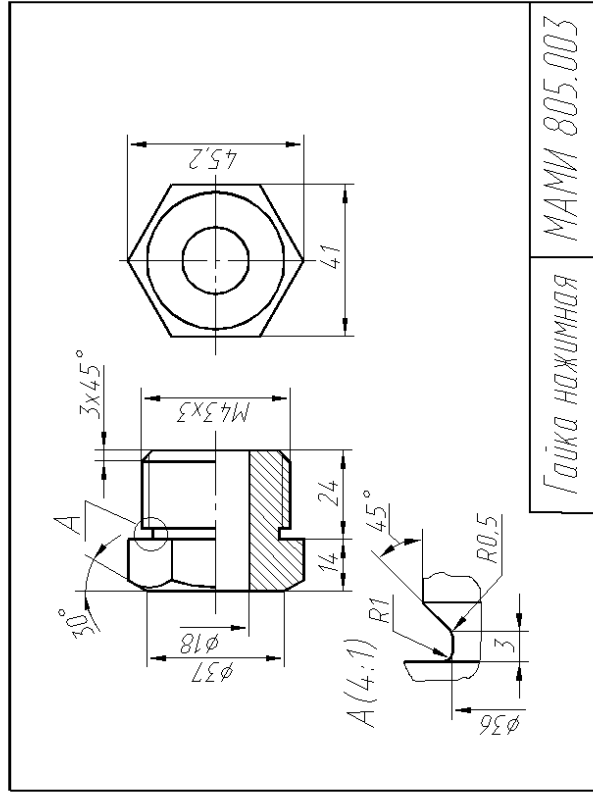






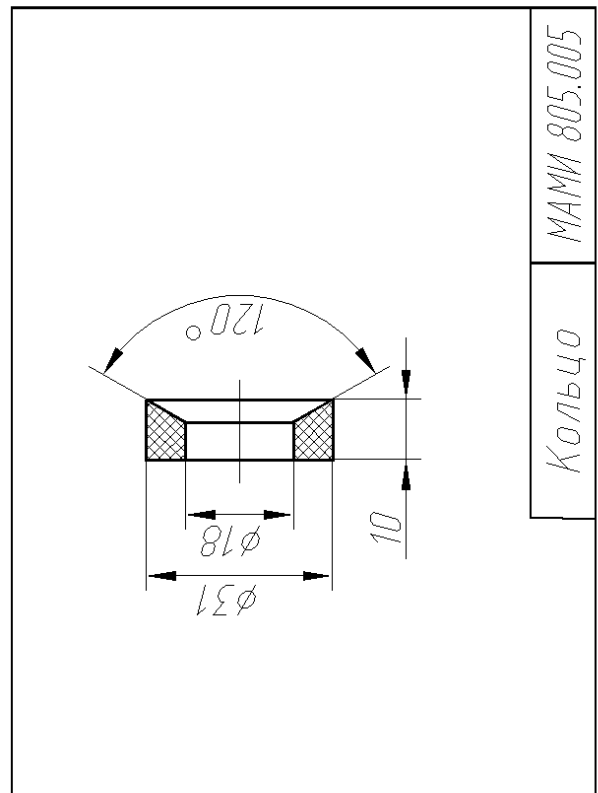
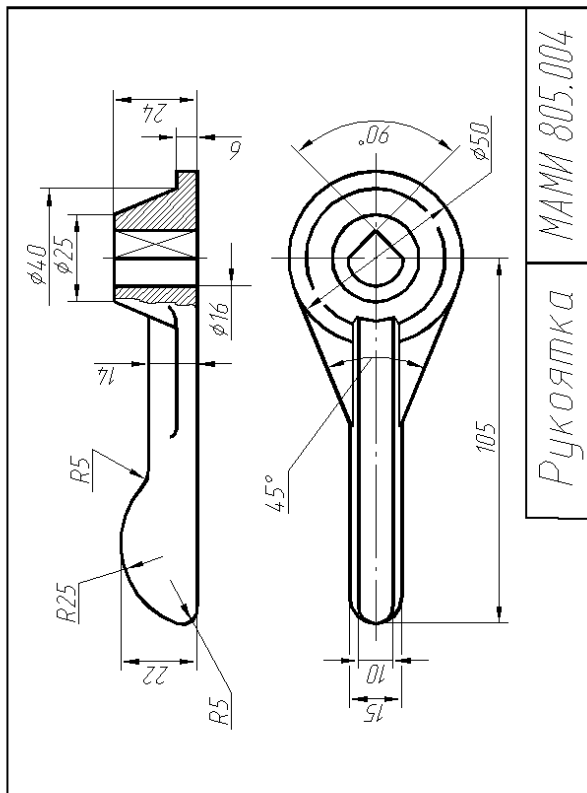
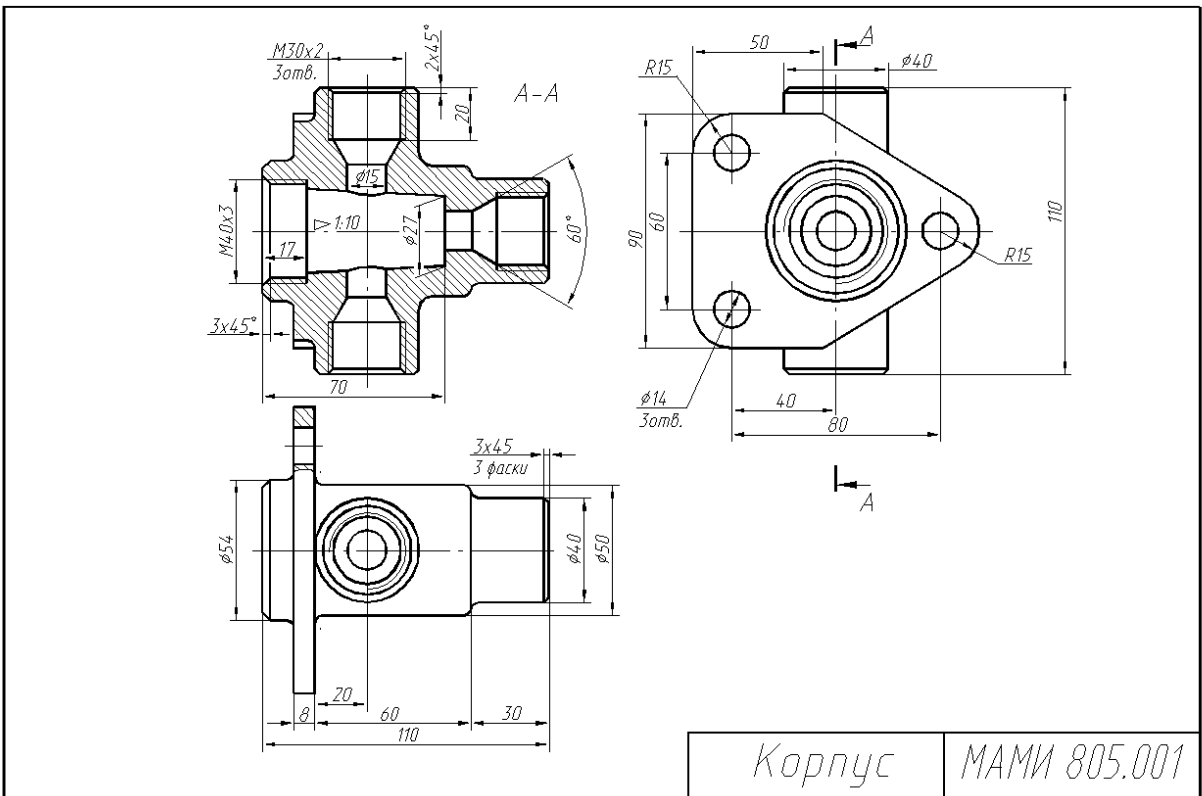
МАМИ 805.002

Продка

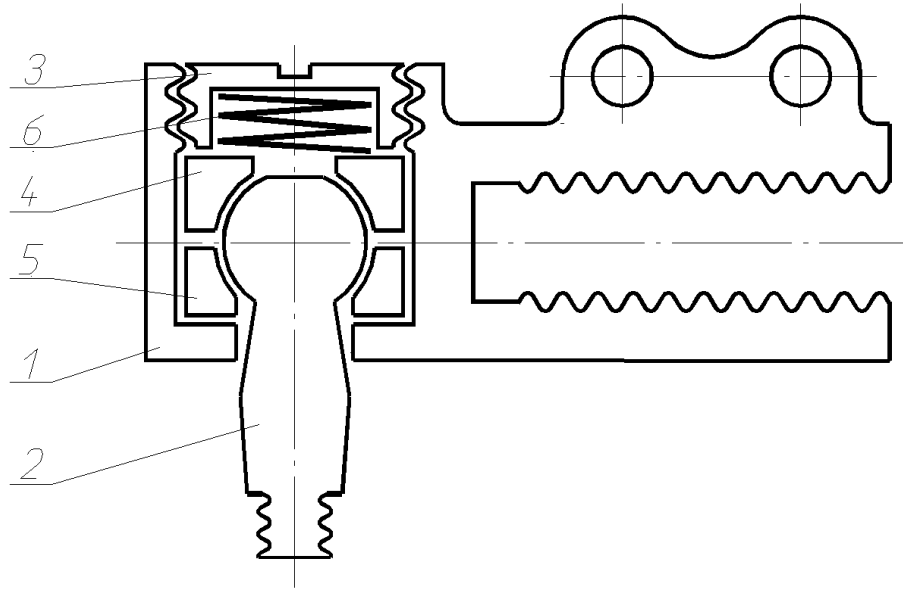
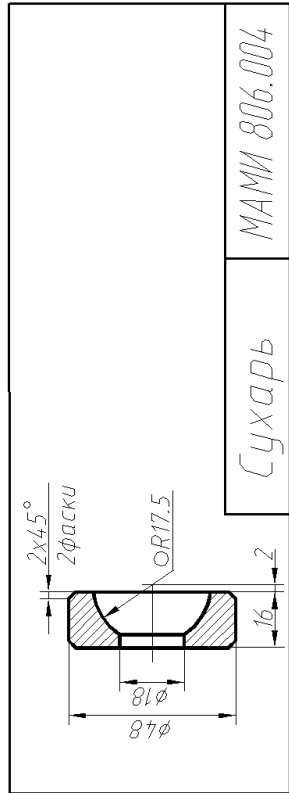
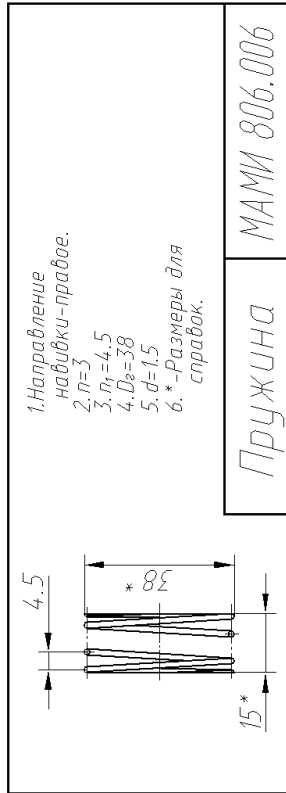
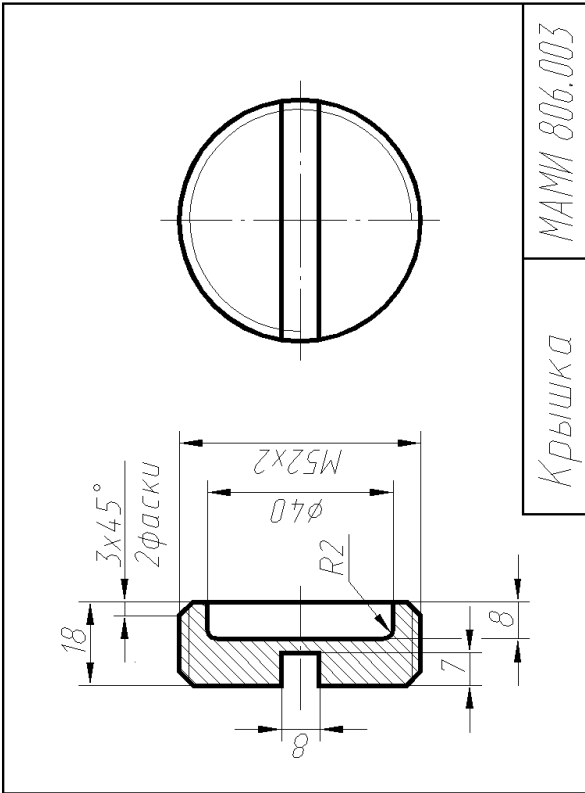


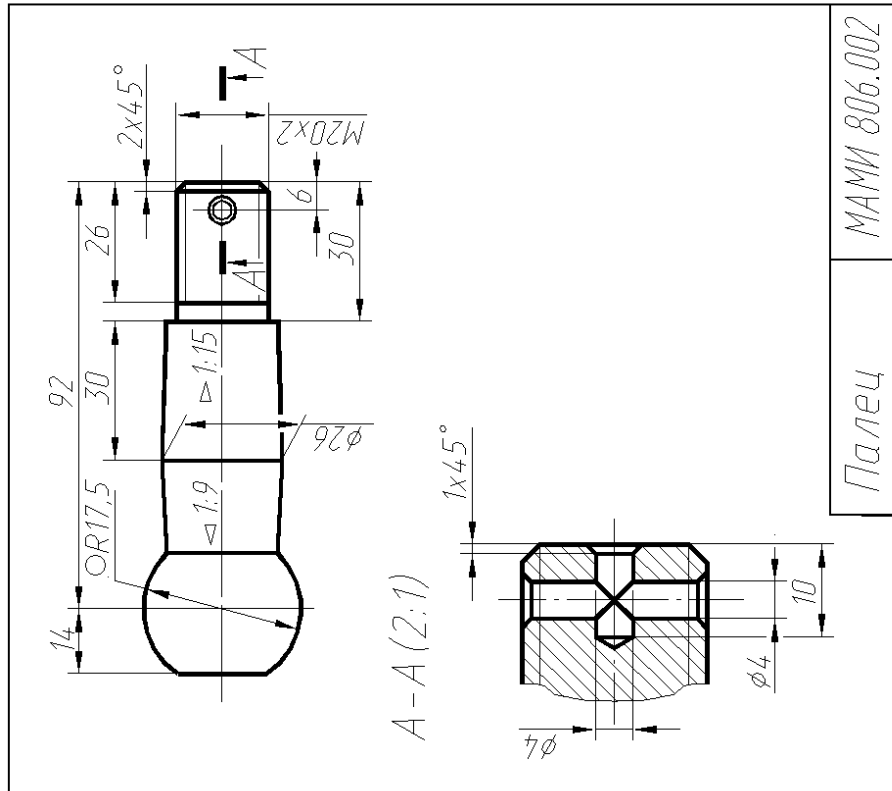
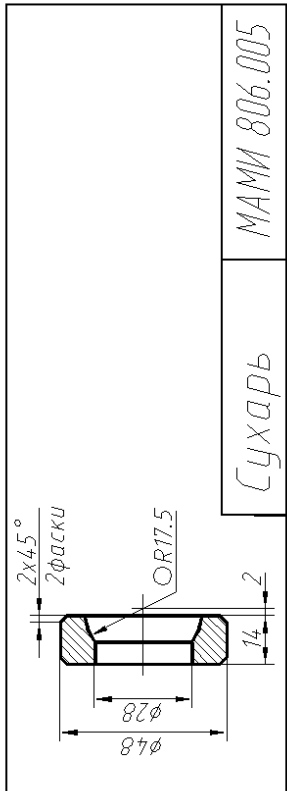
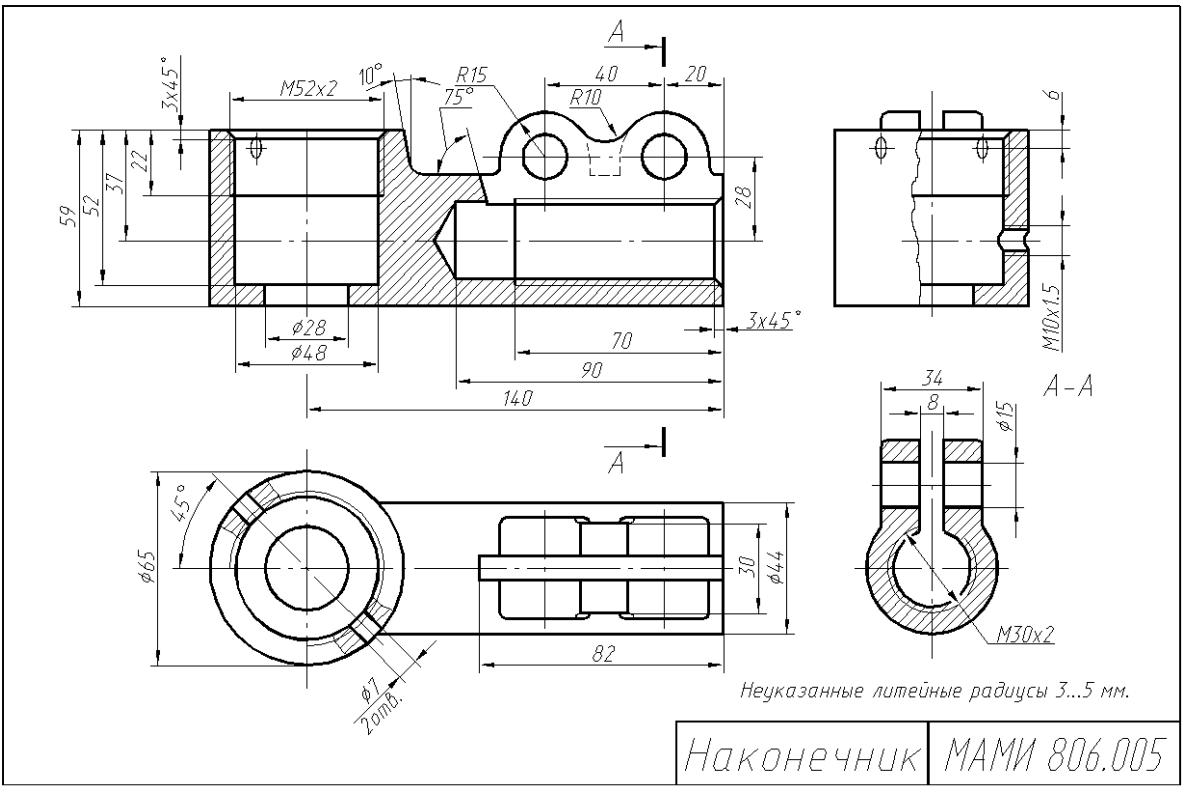
МАМИ 805.003

Гайка нажимная

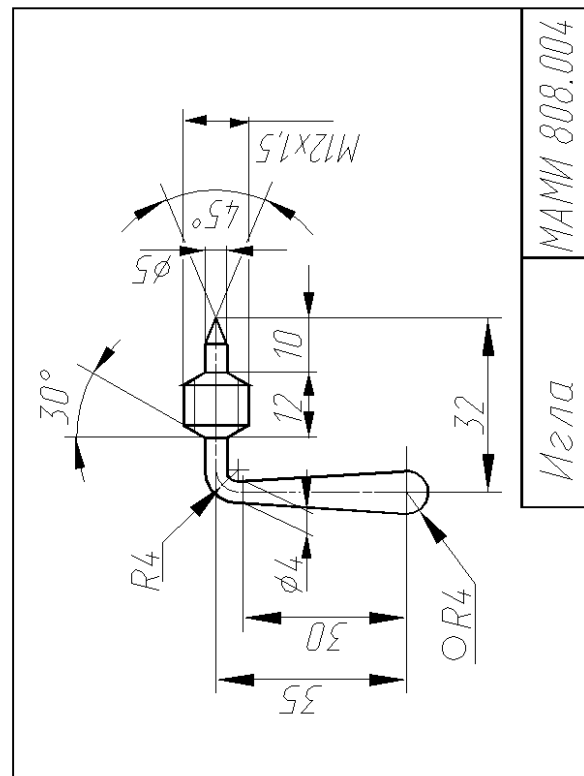
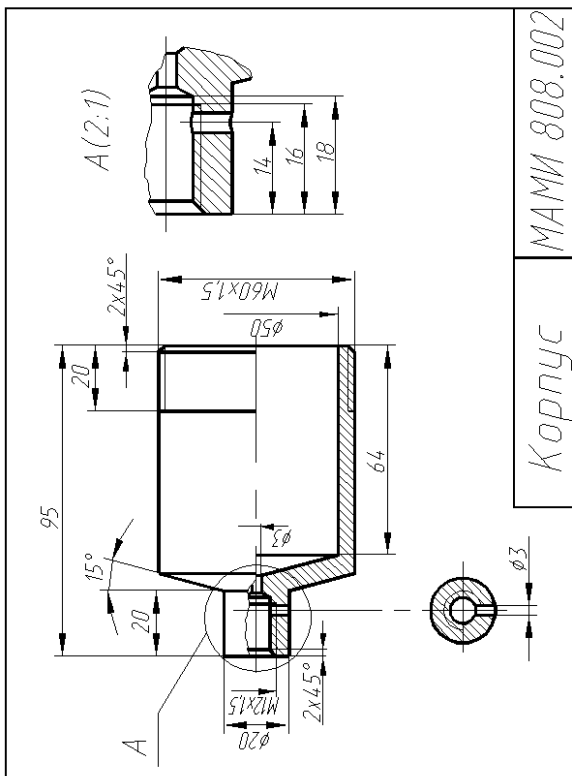
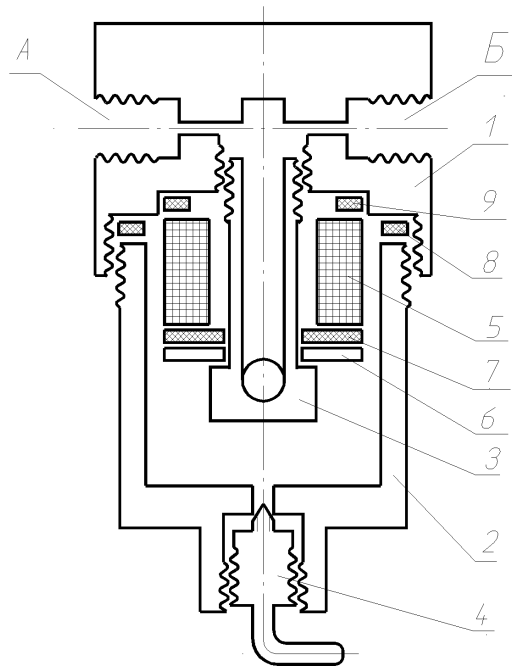


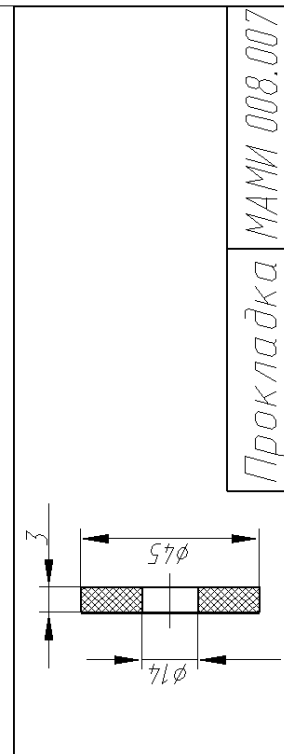
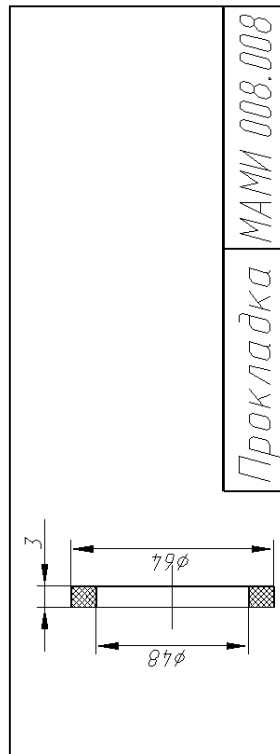
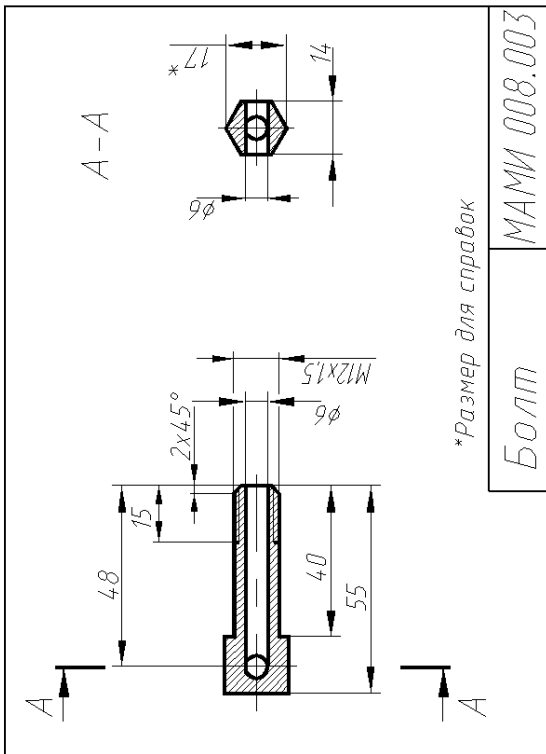
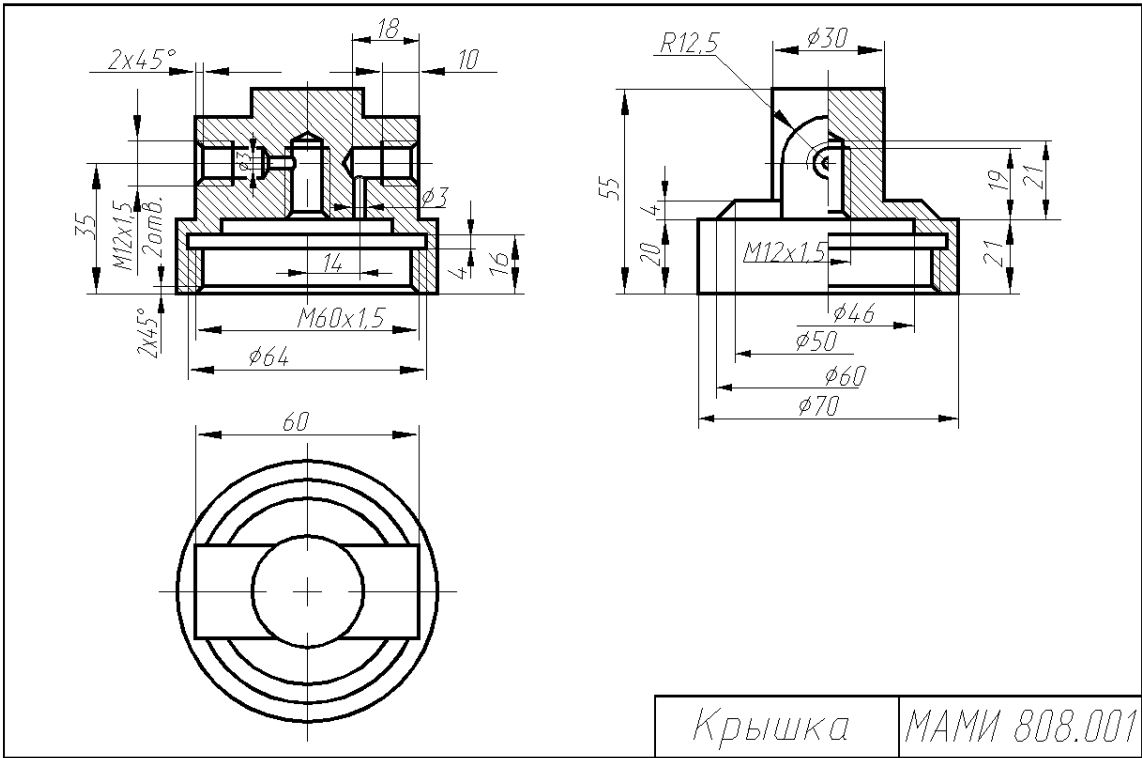
Вариант 6 – Шарнир шаровой

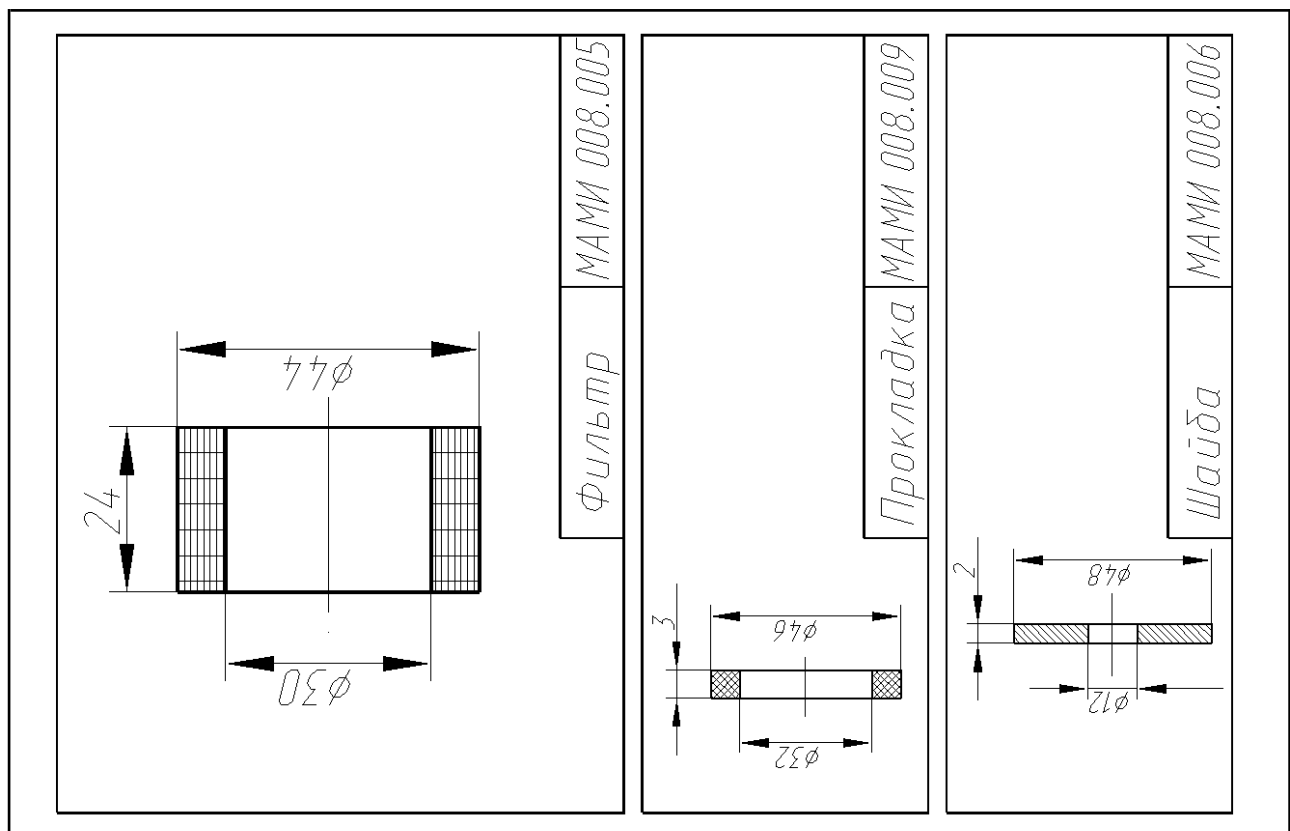




Через впускное отверстие *A* крышки *1* и стяжной болт *3* смазочный материал поступает в отстойник корпуса *2*, где крупные частицы механических примесей выпадают в осадок. Пройдя через фильтрующий элемент *5*, смазочный материал попадает в выходное отверстие *Б* крышки *1*. При помощи запорной иглы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







Вариант 9 – Цилиндр сцепления

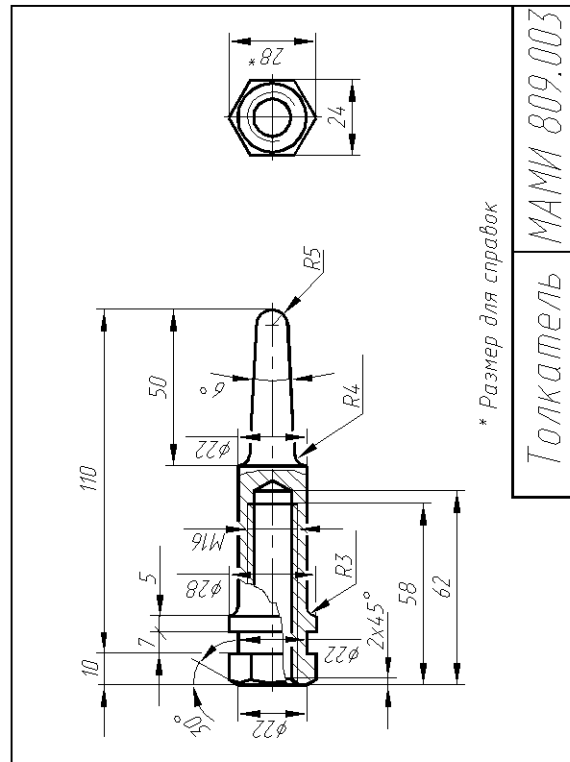
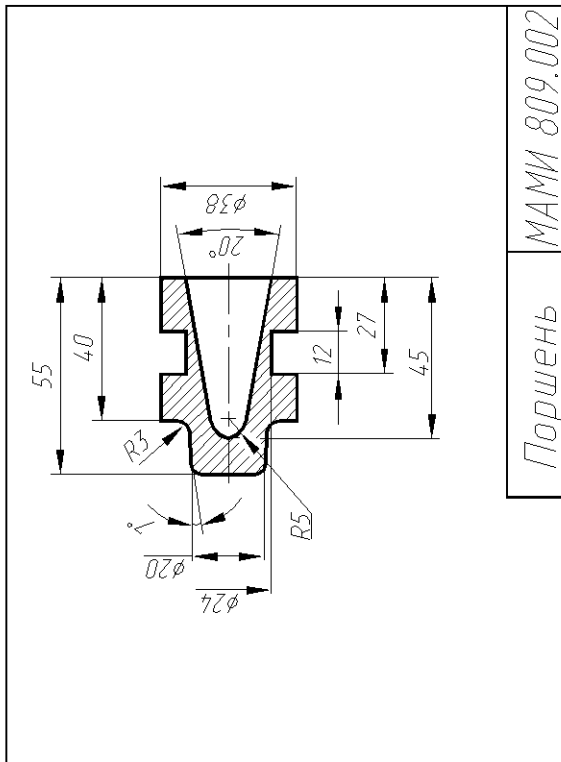
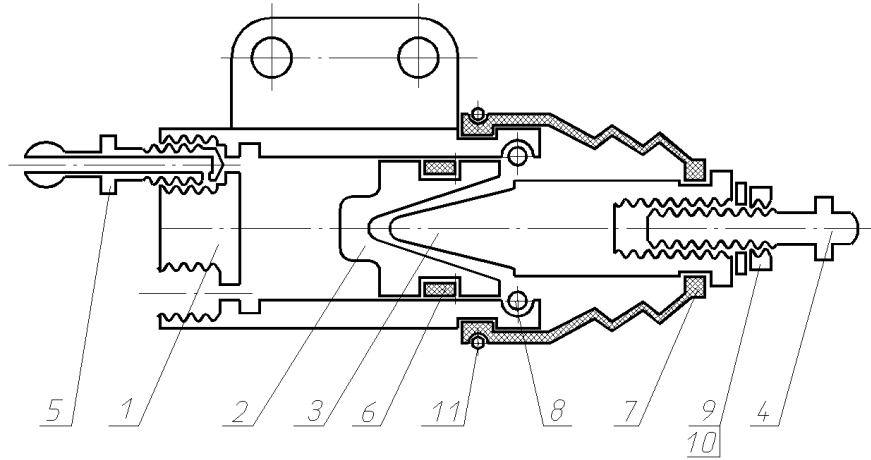
№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 809.000	Схема изделия		
		Детали		
1	МАМИ 809.001	Корпус	1	СЧ-15
2	МАМИ 809.002	Поршень	1	А/5
3	МАМИ 809.003	Толкатель	1	Ст3
4	МАМИ 809.004	Шток	1	Ст3
5	МАМИ 809.005	Клапан	1	Ст5
6	МАМИ 809.006	Манжета	1	Резина
7	МАМИ 809.007	Колпак	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		
Иж. Лист	Иж. Лист	Иж. Лист	Иж. Лист	Иж. Лист
Разоб.	Разоб.	Разоб.	Разоб.	Разоб.
Проб.	Проб.	Проб.	Проб.	Проб.
И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.	И.контр.
Утв.	Утв.	Утв.	Утв.	Утв.

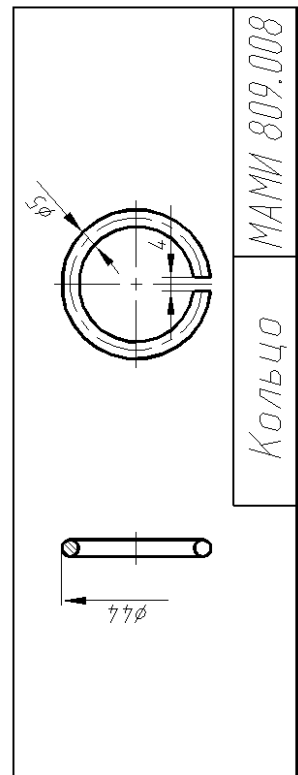
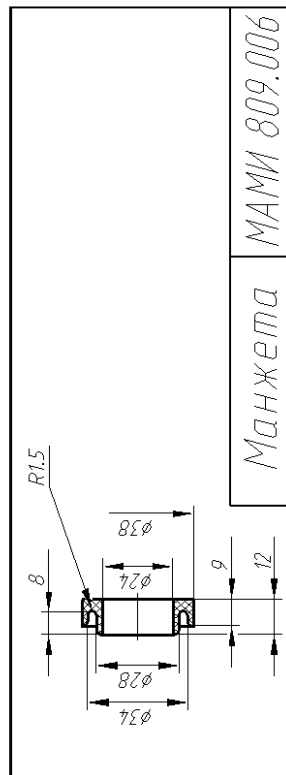
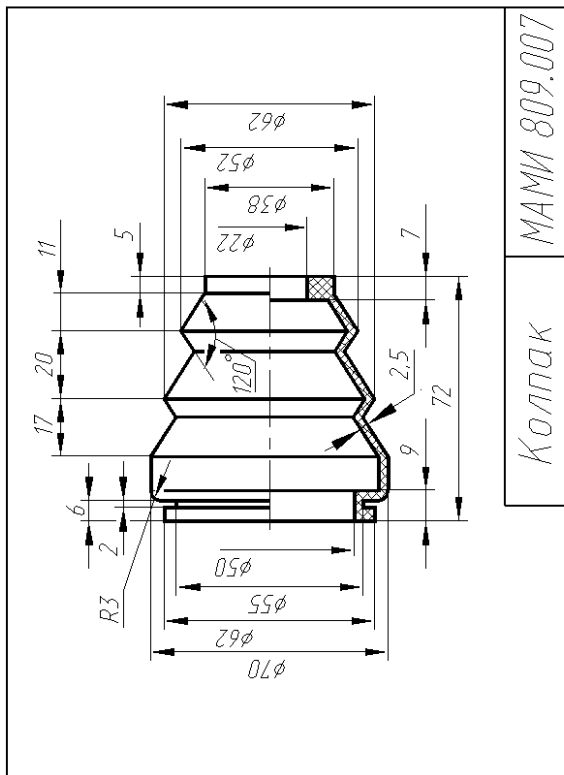
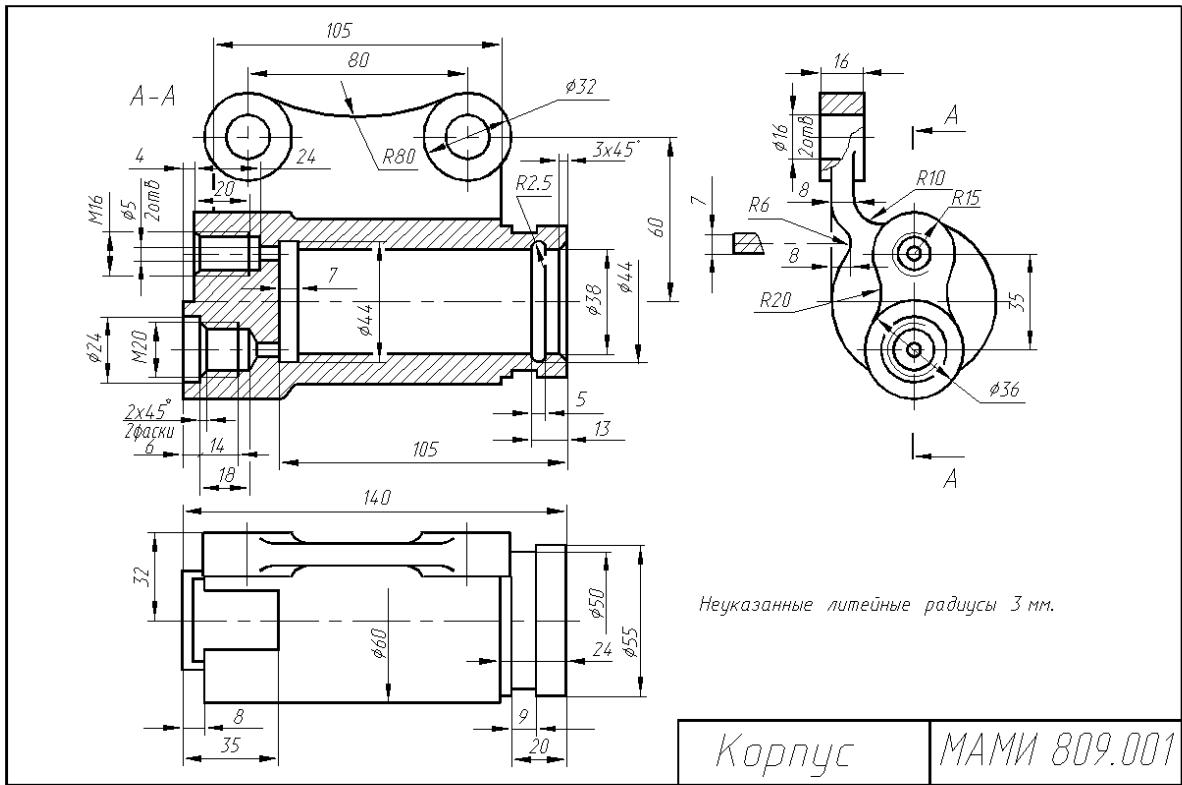
Наименование изделия - *Цилиндр сцепления*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

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

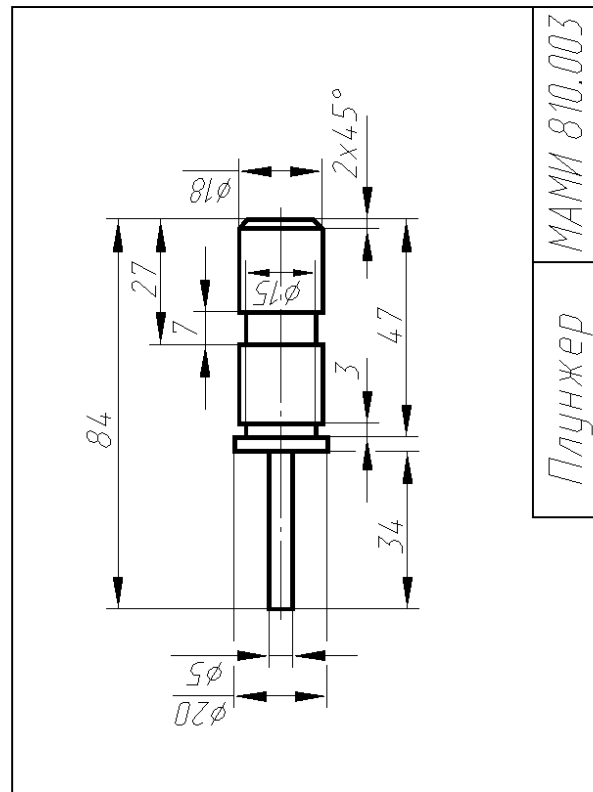
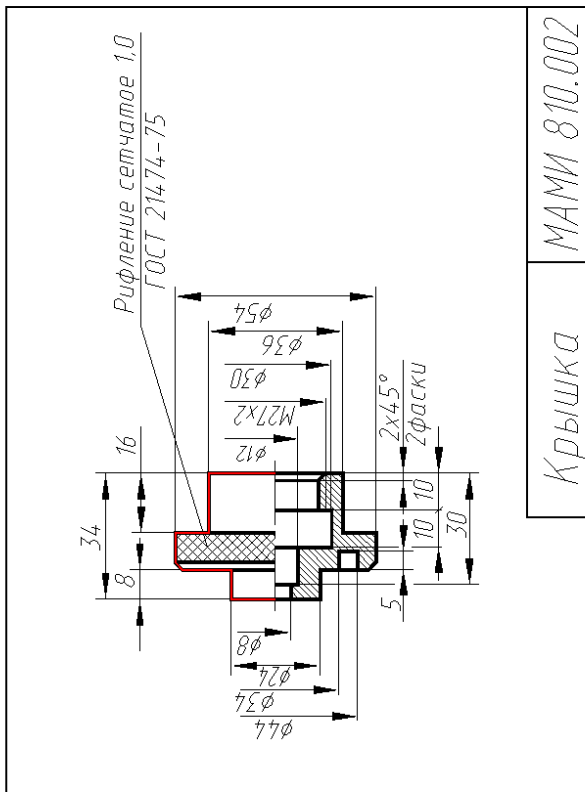
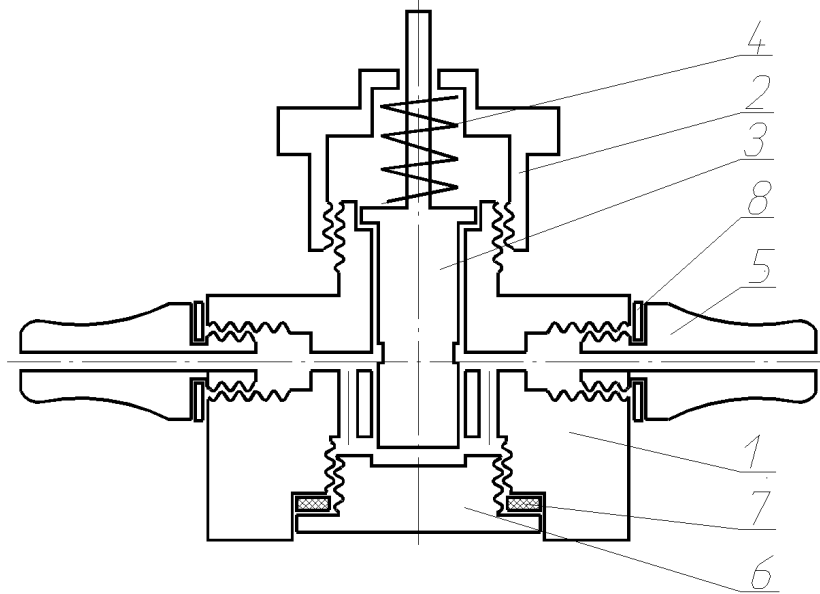
При нажатии на педаль сцепления (на схеме не показана) жидкость из главного цилиндра сцепления попадает в рабочий цилиндр 1, перемещает поршень 2 и толкатель 3 и

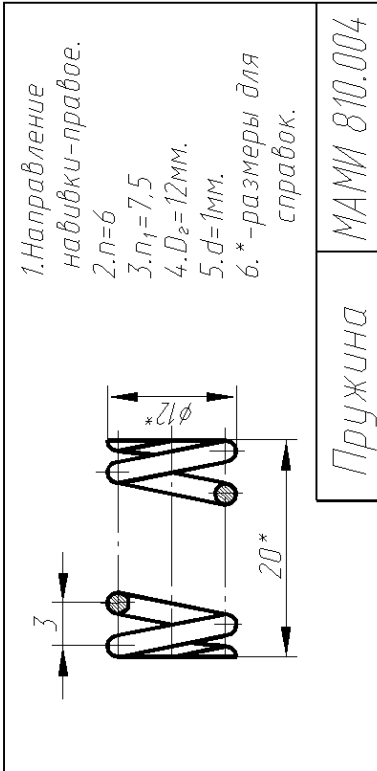
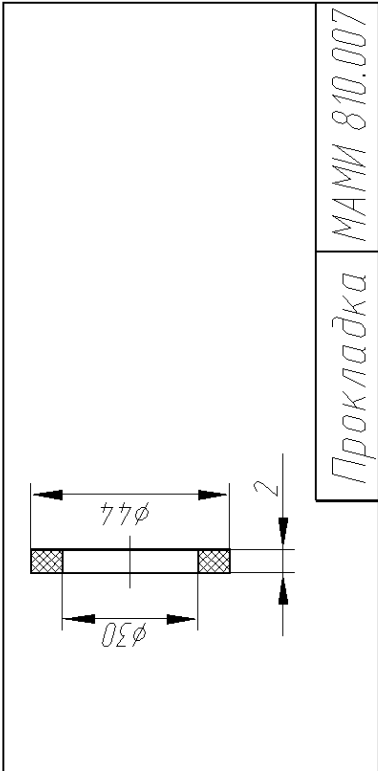
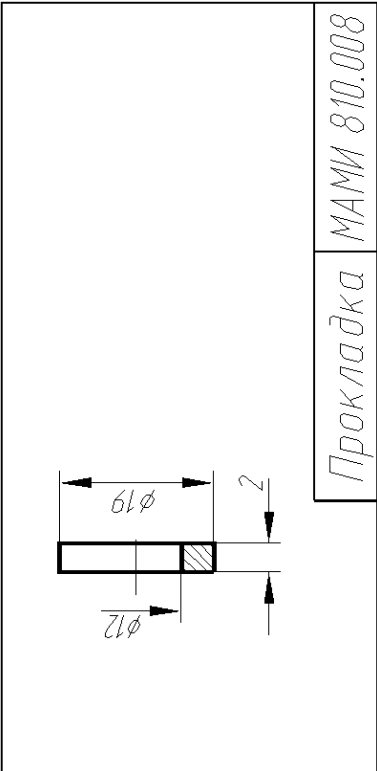
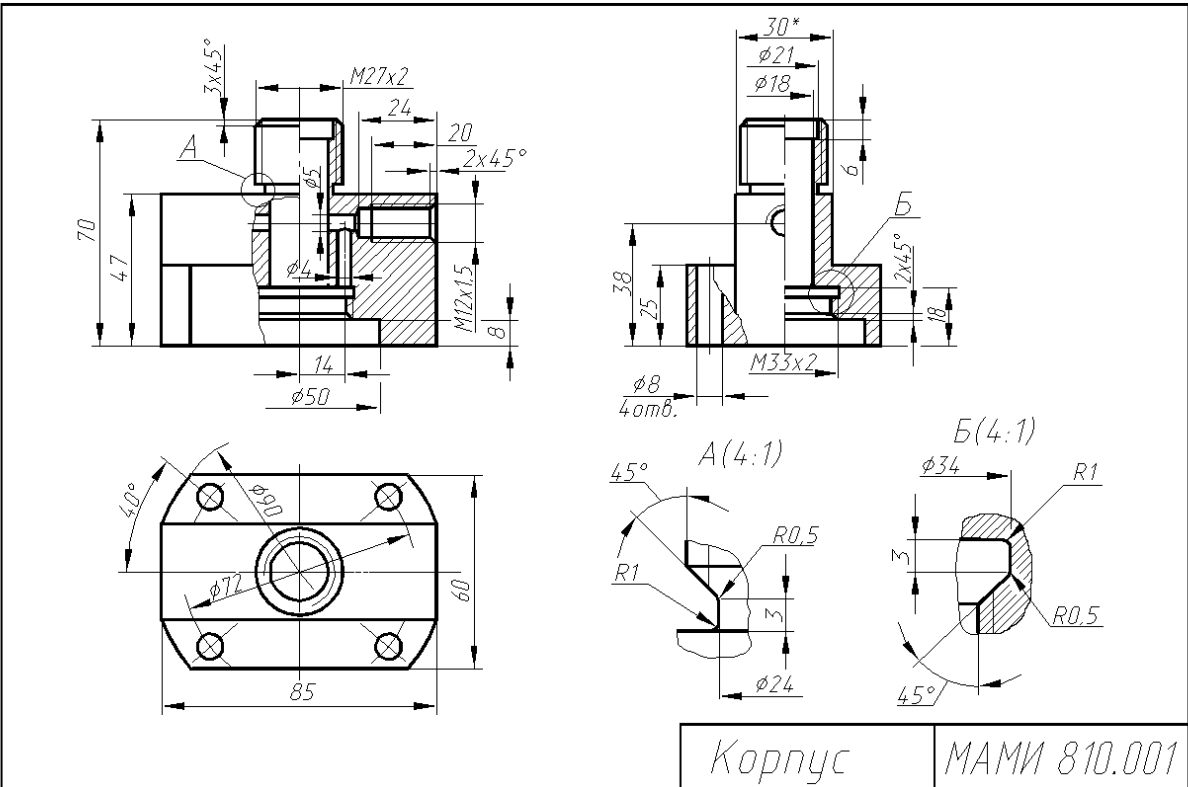
передает усилие через регулировочный шток 4 на вилку выключения сцепления. При освобождении педали сцепления под действием пружины сцепление выключается, рабочая жидкость, и вся система сцепления возвращаются в исходное положение. Герметичность устройства осуществляется манжетой 6.



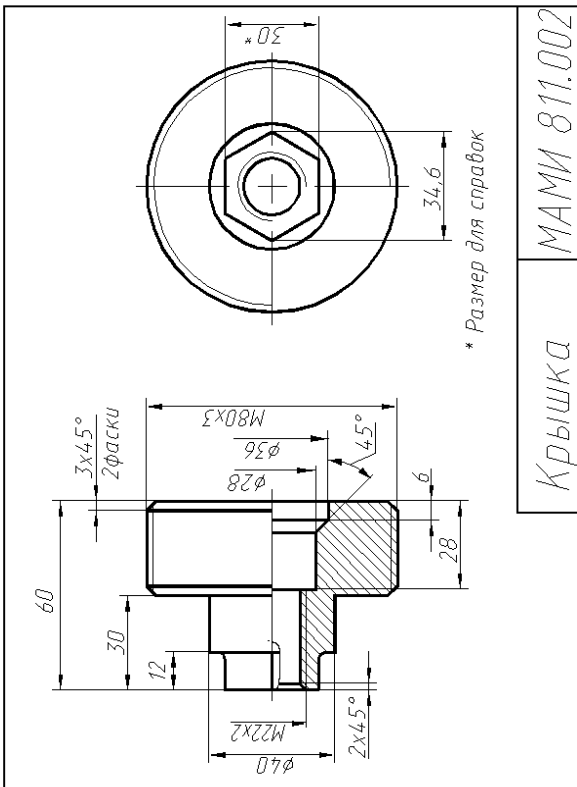
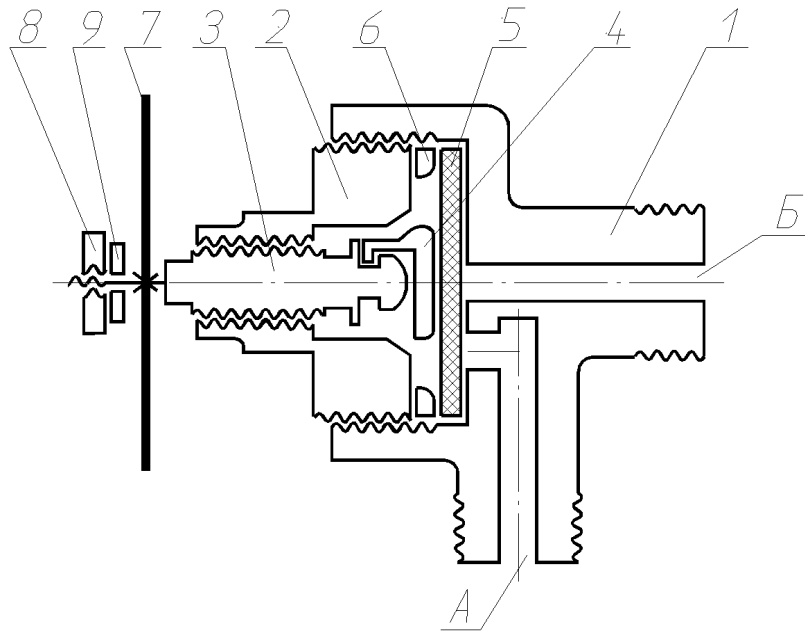


Допустимое давление в отводящей ветви ограничивается плунжером 3, перекрывающим трубопровод при возрастании давления выше предусмотренного и регулируется нажимом крышки 2 на пружину 4. Герметичность устройства осуществляется прокладками 7 и 8.

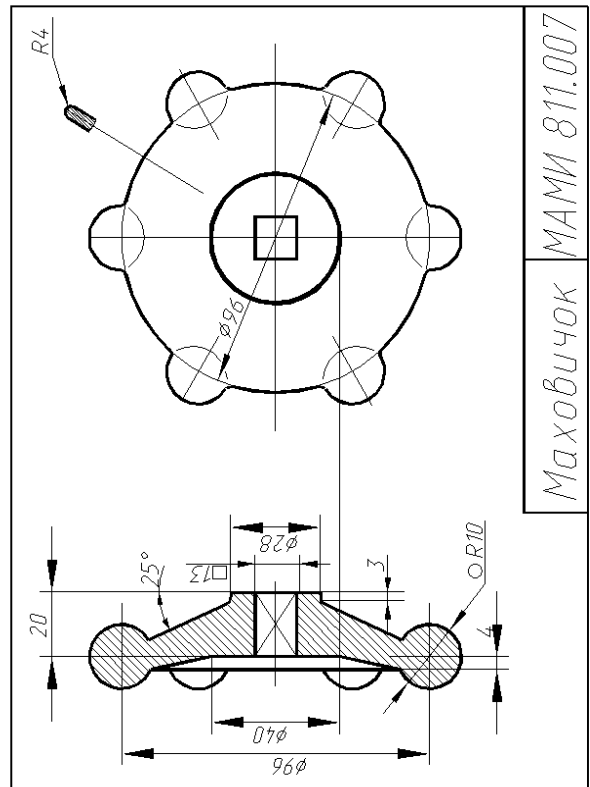




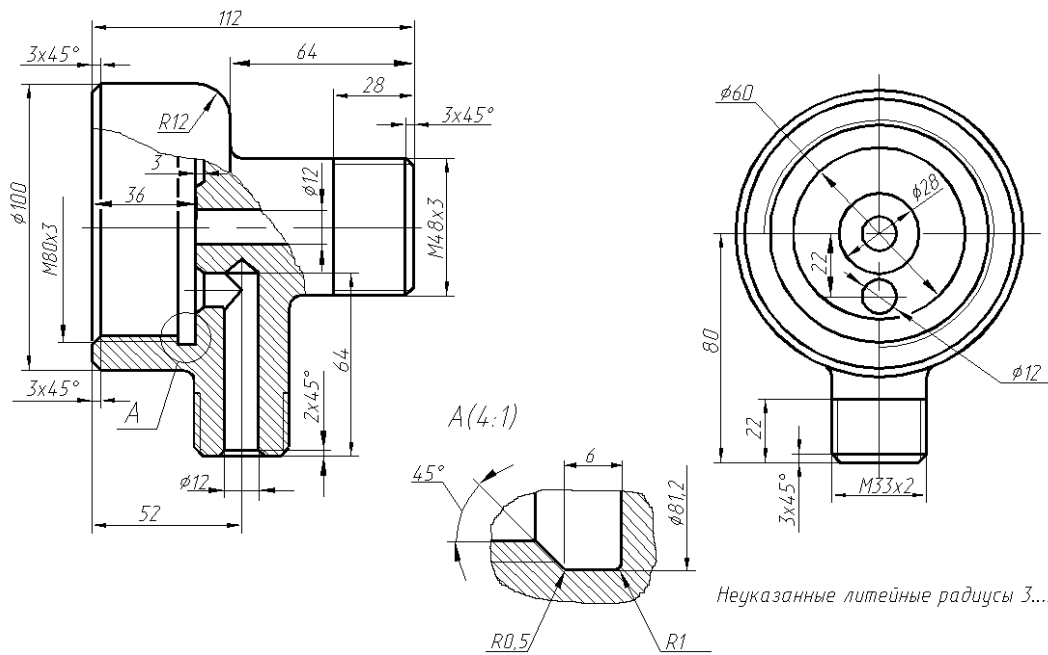
Клапан 4, нажимая на мембрану 5, перекрывает отверстие Б для выхода газов. Ход шпинделя и клапана ограничен. Герметичность устройства при работе достигается за счет мембраны 5.



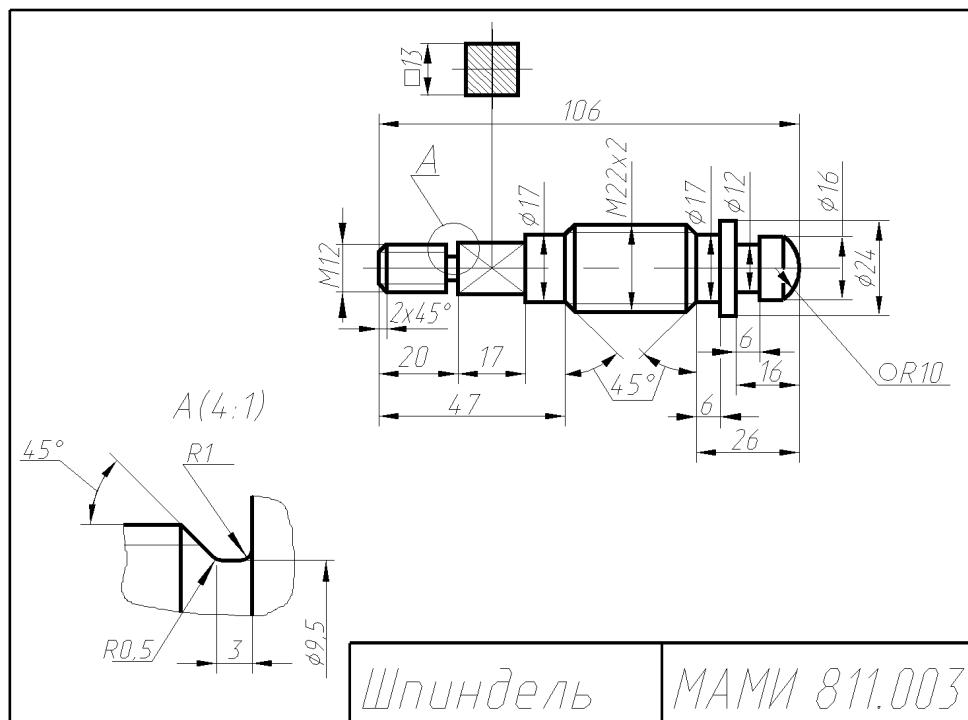
Крышка МАМИ 811.002



Маховичок МАМИ 811.007

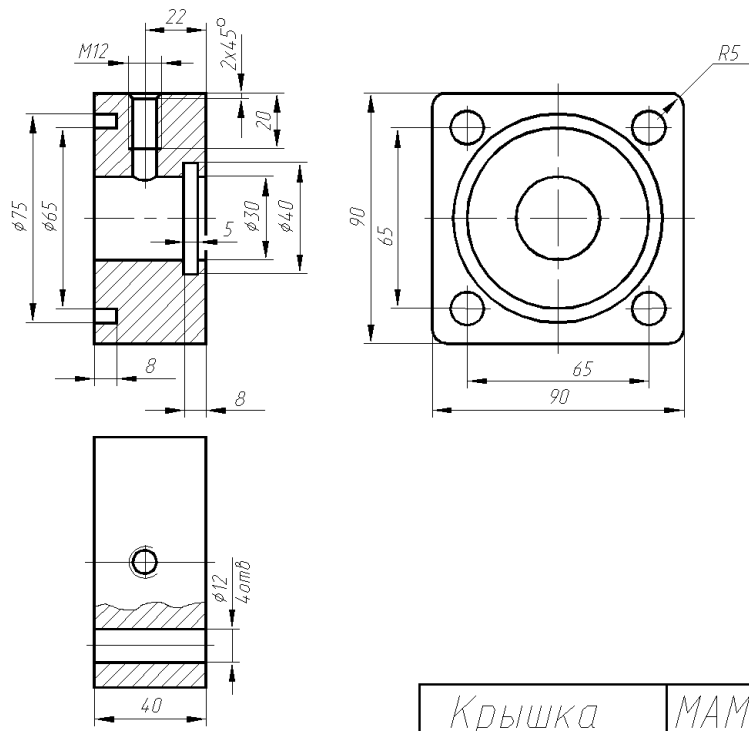
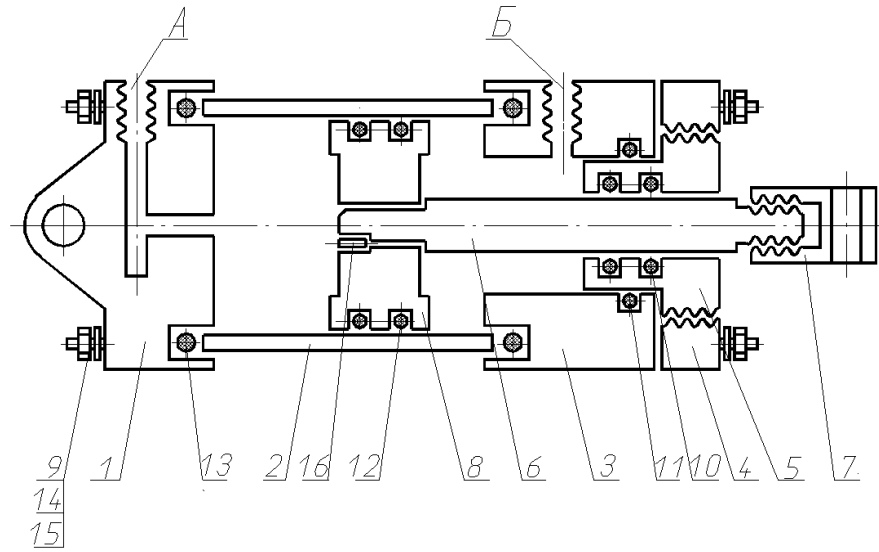


Корпус МАМИ 811.001

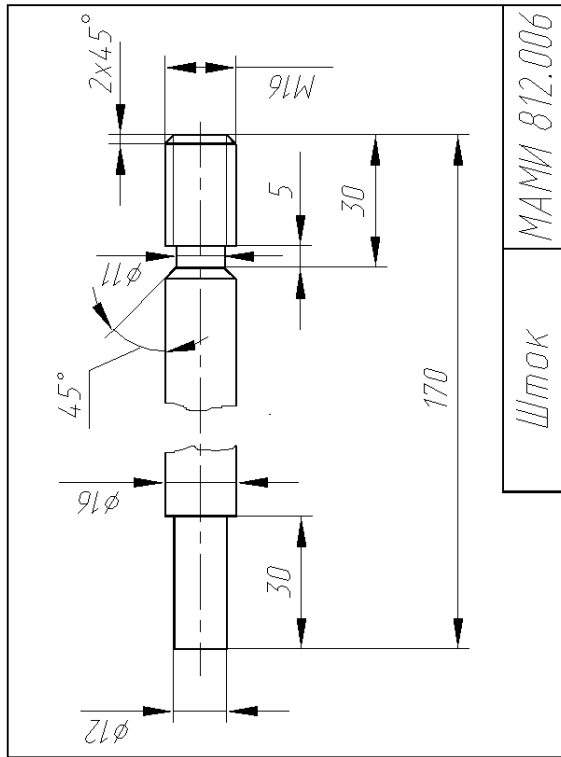
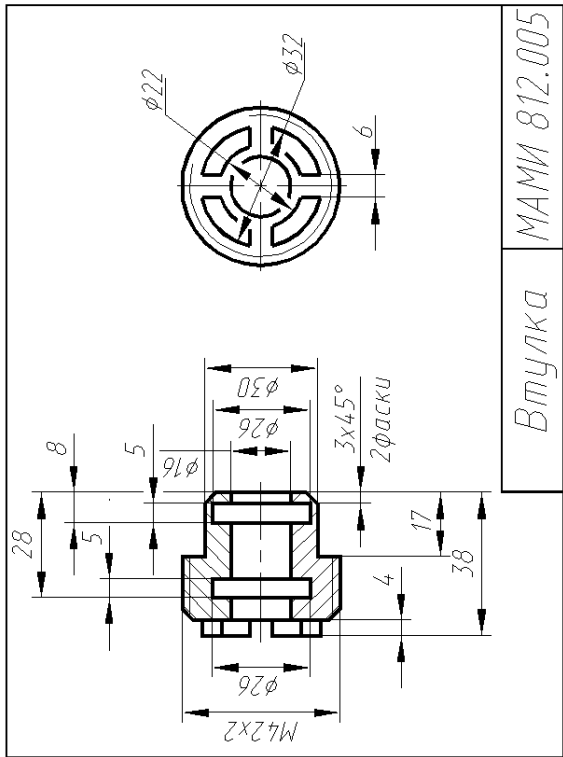
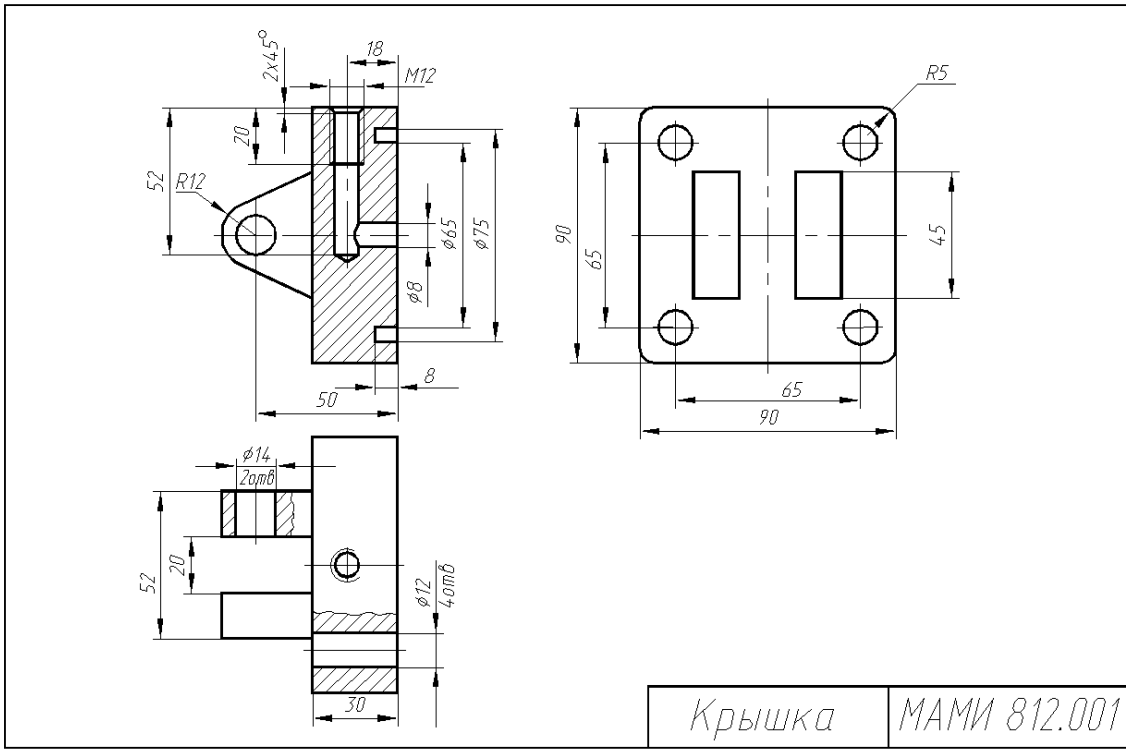


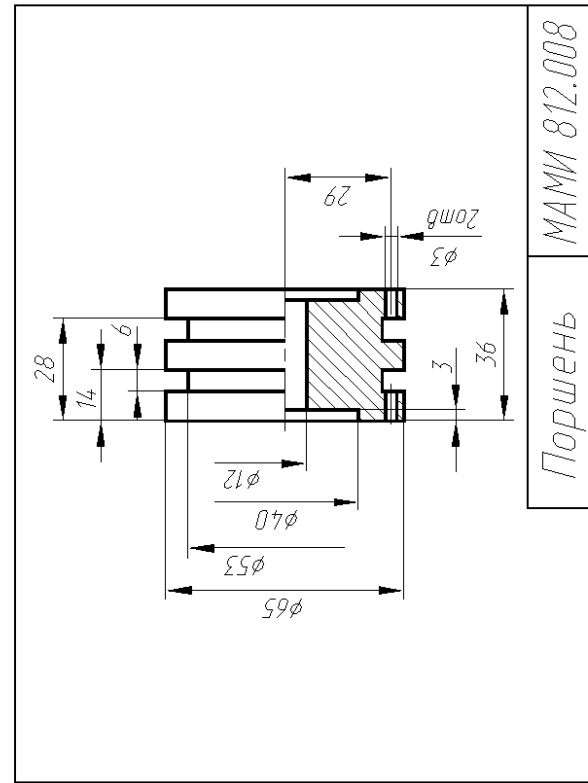
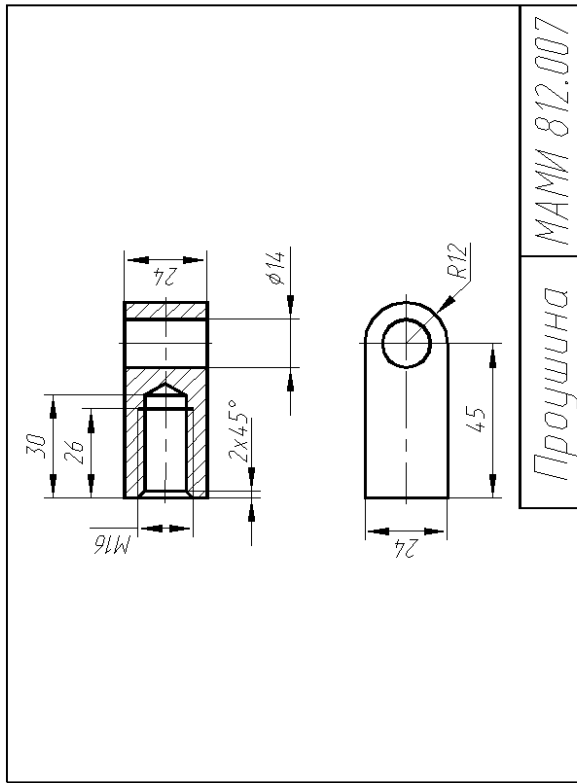
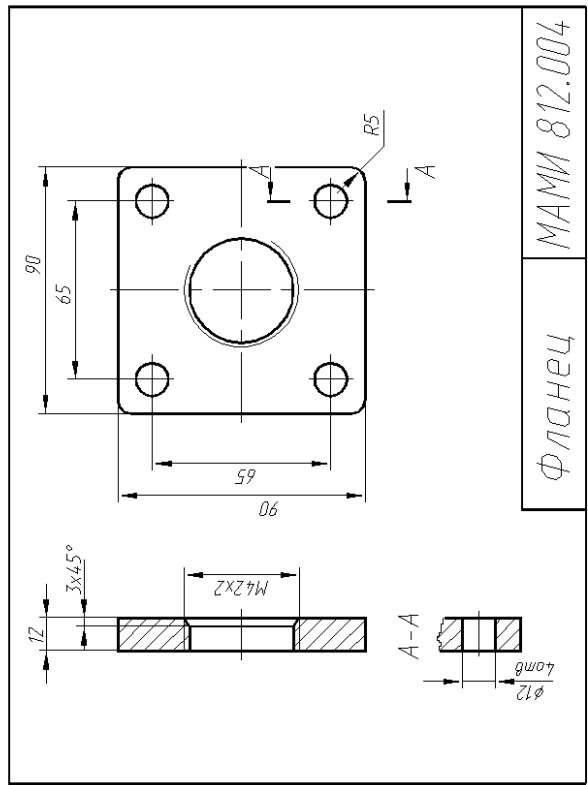
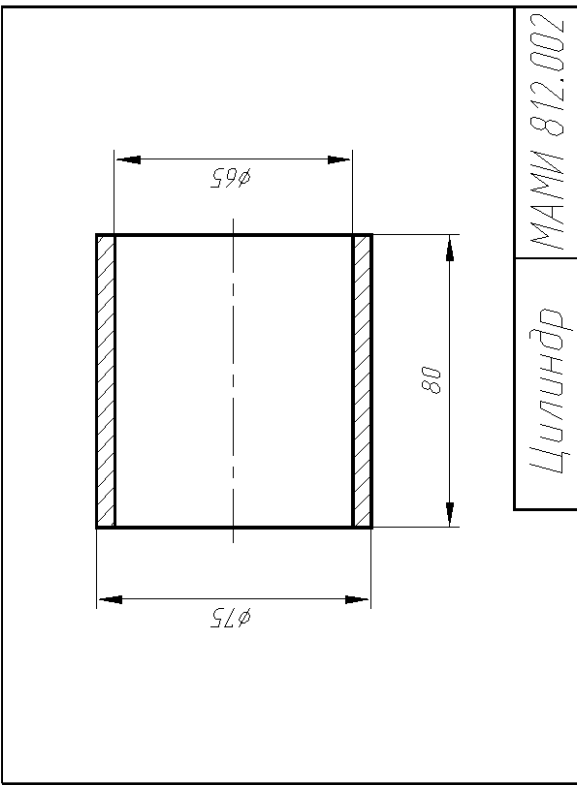
Шпиндель МАМИ 811.003

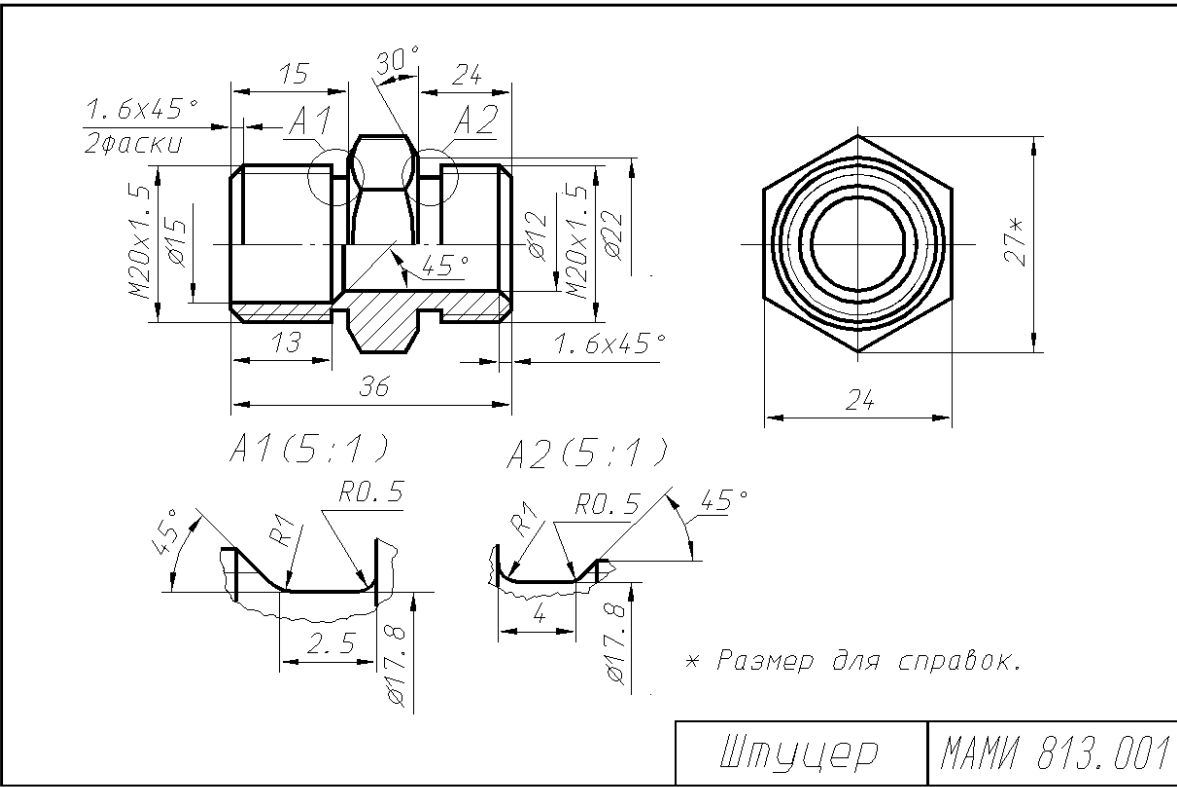
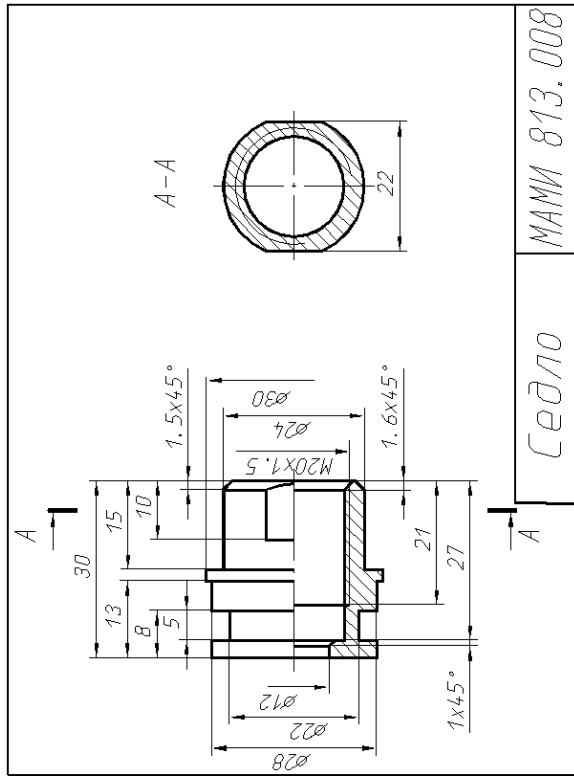
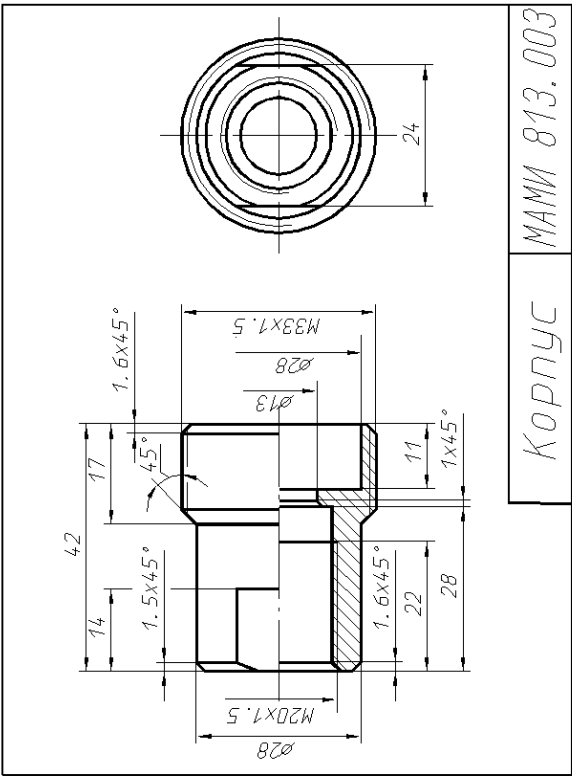
При подаче воздуха в полость *A* крышки *1* поршень *8* через шток *6* и проушину *7* воздействует на рабочий орган оборудования (на схеме не показано). При подаче воздуха в полость *B* крышки *3* поршень *8* возвращает рабочий орган оборудования в исходное положение. Герметичность устройства при работе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

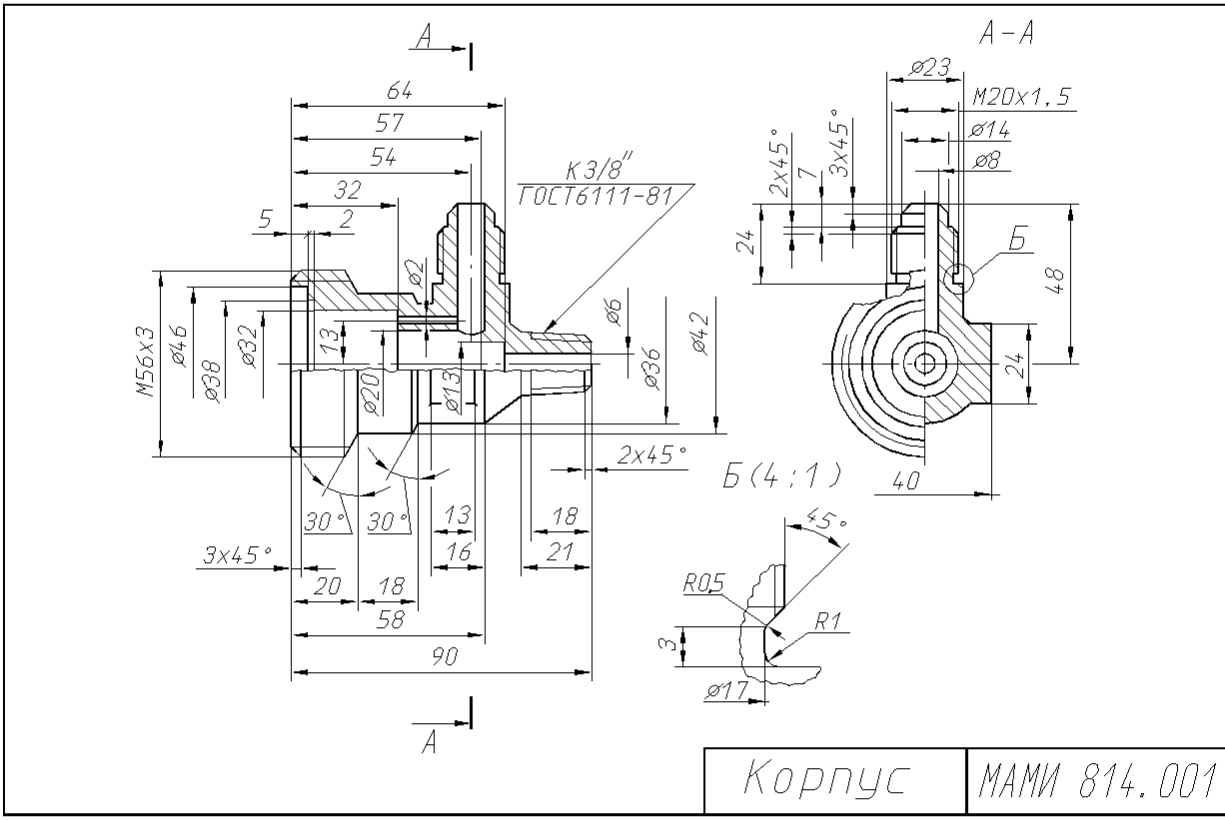
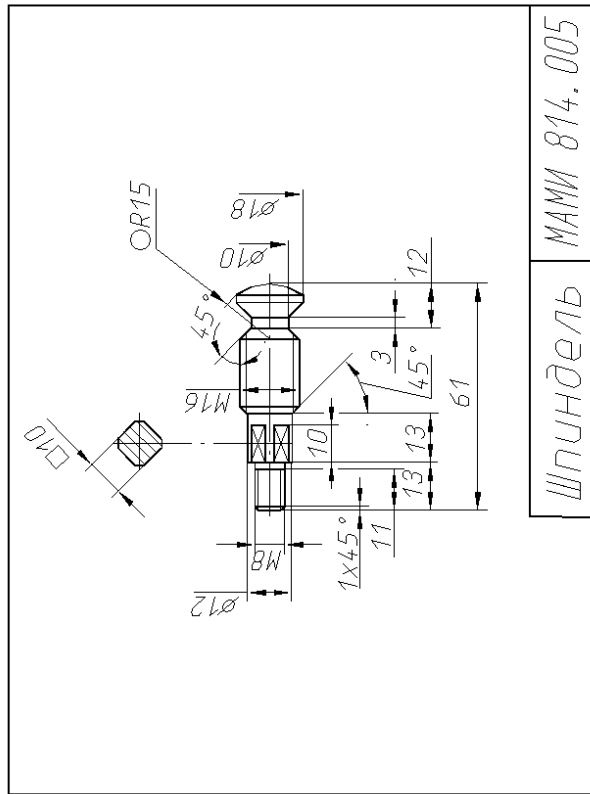
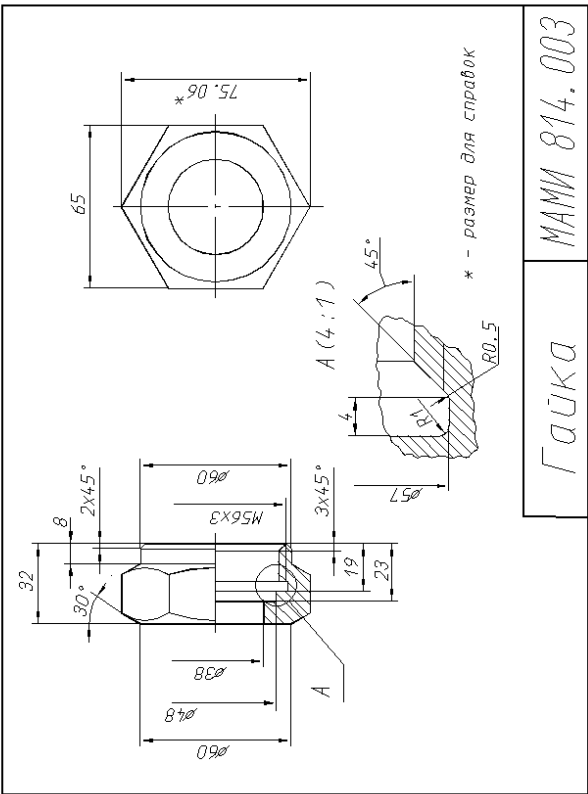


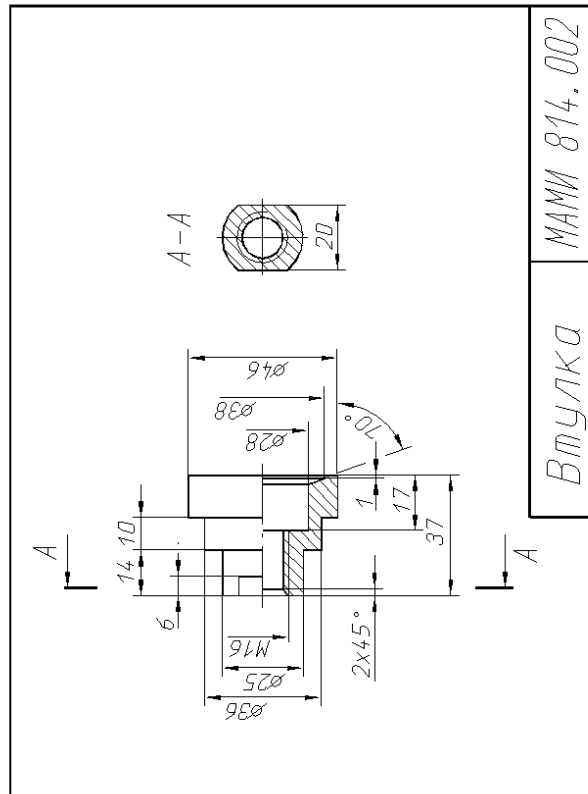
Крышка	МАМИ 812.003
--------	--------------



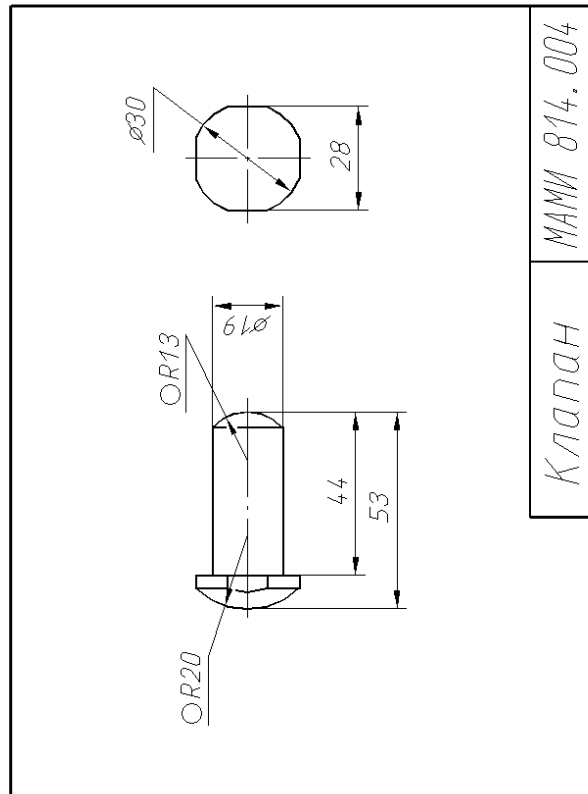




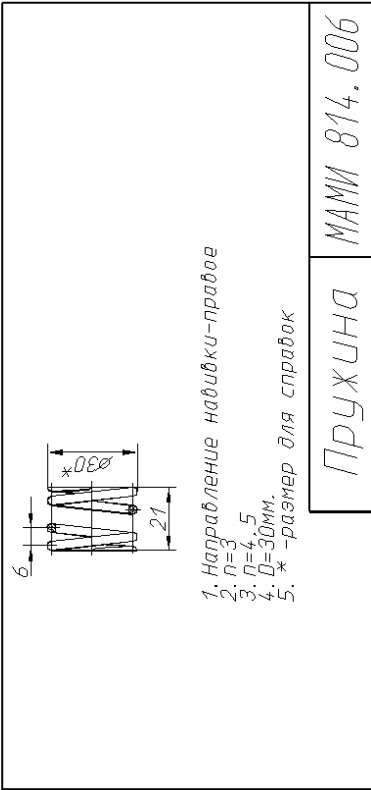




Втулка МАМИ 814.002

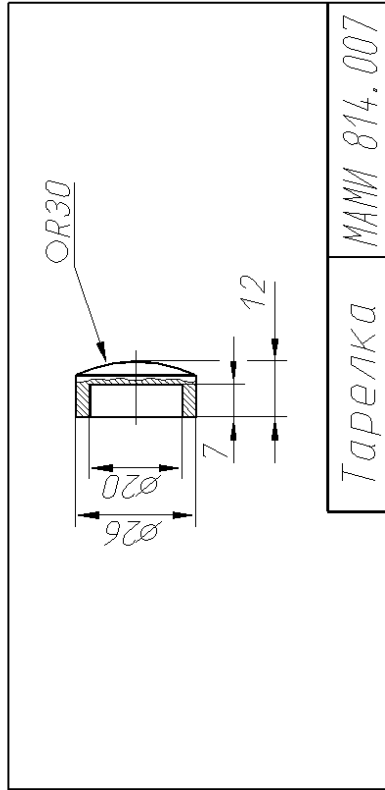


Клапан МАМИ 814.004

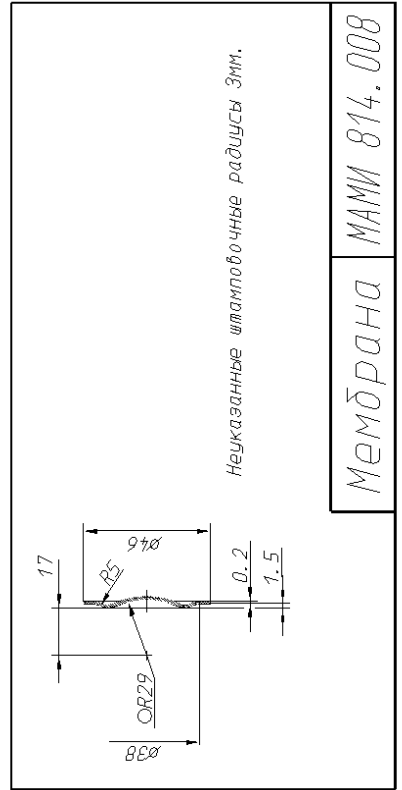


1. Направление навилки-правое
2. $n=3$
3. $n=4,5$
4. $D=30\text{мм.}$
5. * -размер для справок

Пружина МАМИ 814.006

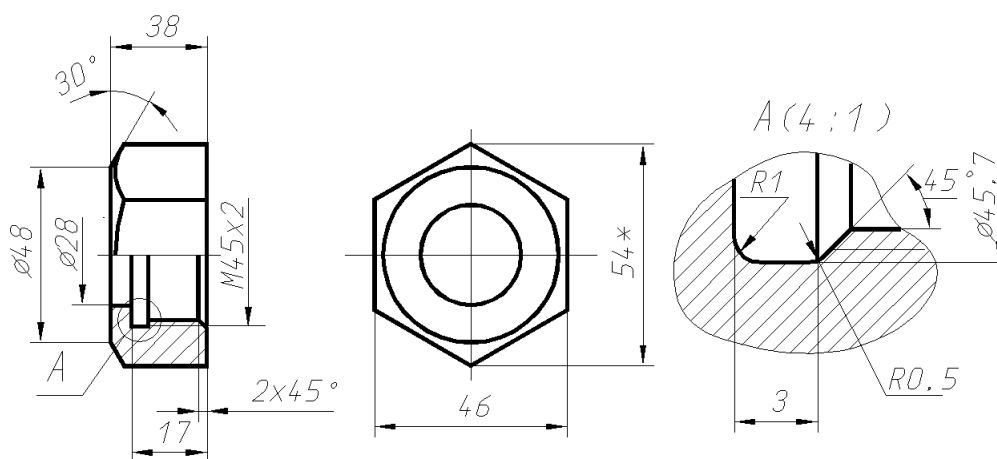
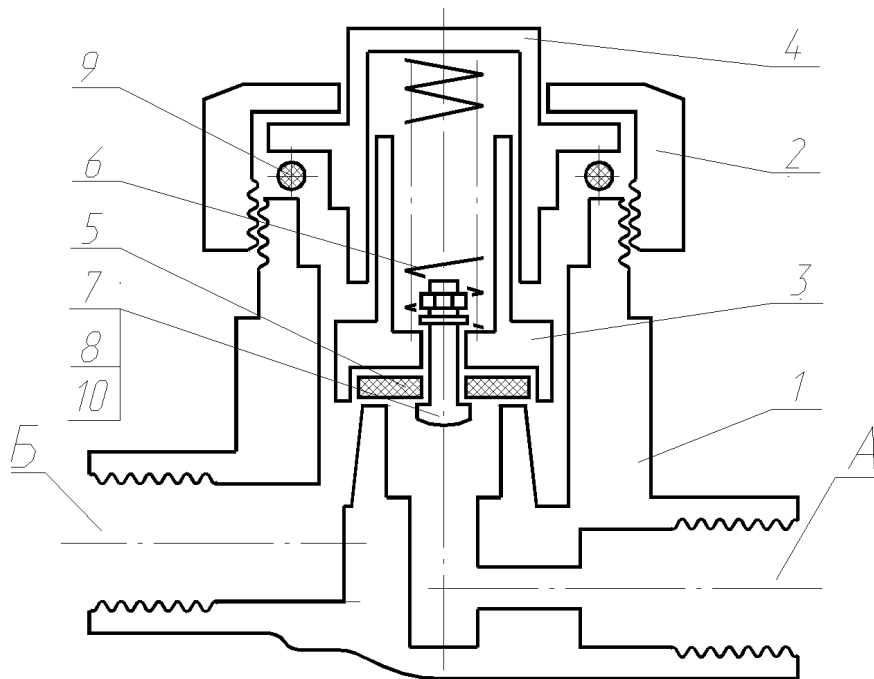


Тарелка МАМИ 814.007



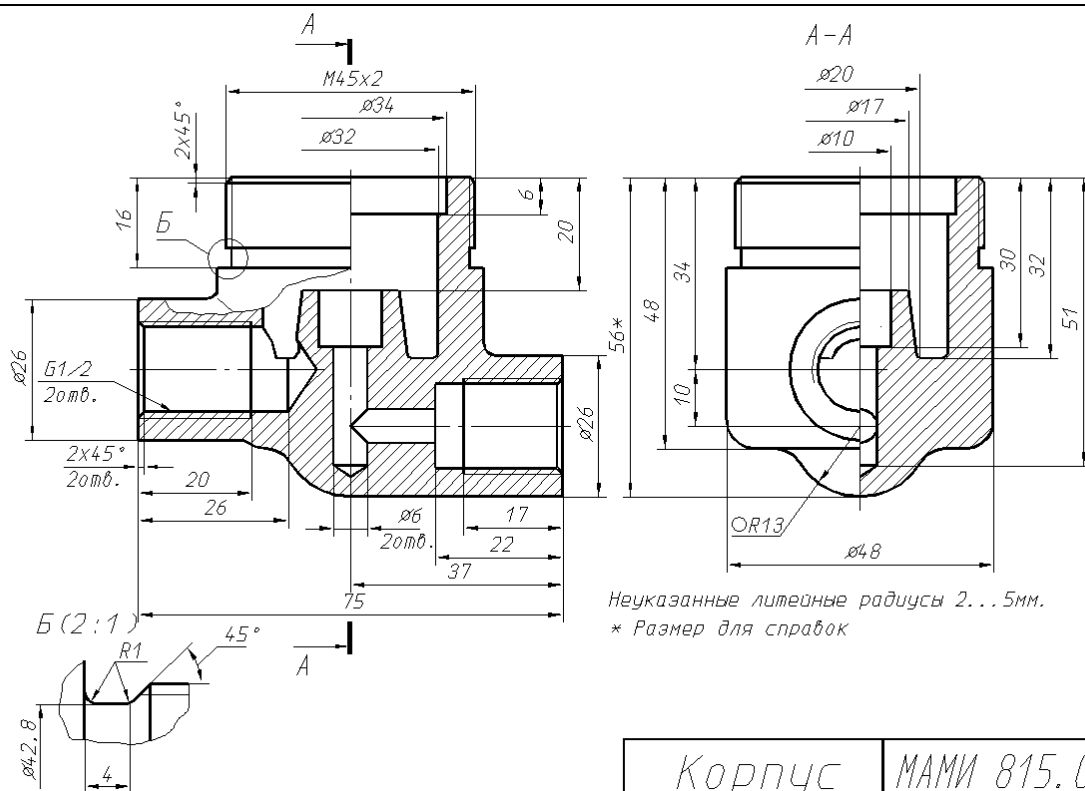
Неуказанные шлопблочные радиусы 3мм.

Мембрана МАМИ 814.008



* Размер для справок.

Гайка накладная МАМИ 815.002



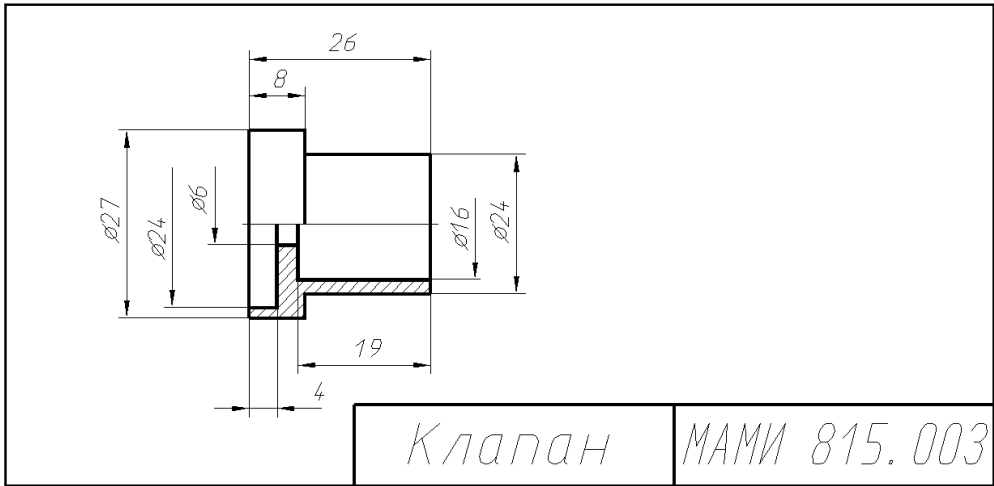
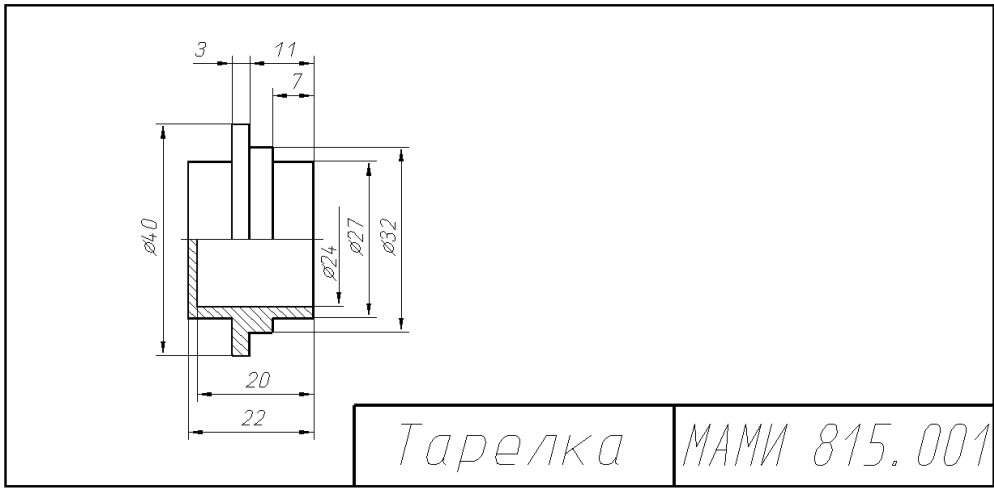
Корпус МАМИ 815.001



Прокладка МАМИ 815.005



Пружина МАМИ 815.006



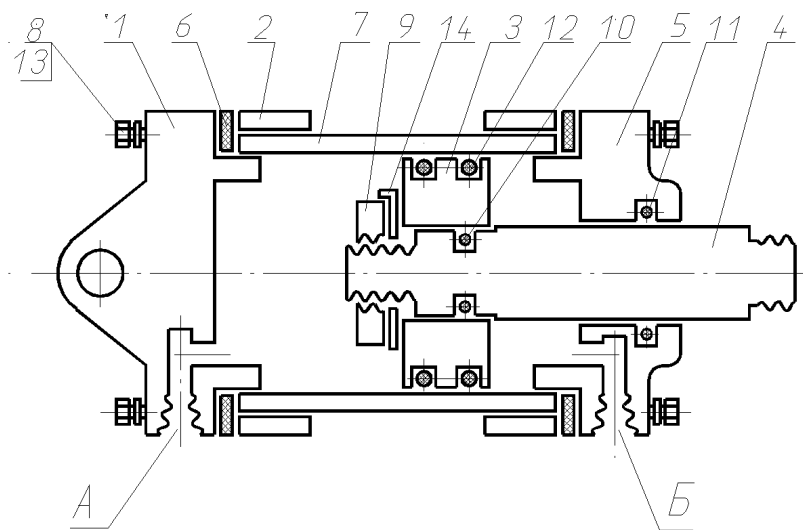
Вариант 16 – Пневмоцилиндр

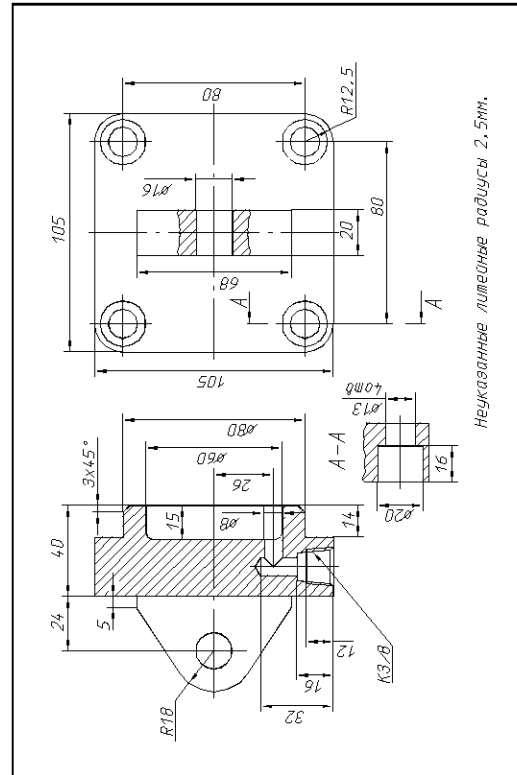
Формат	ЭОУ	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Документация		
		МАМИ 816.000	Схема изделия		
			Детали		
	1	МАМИ 816.001	Крышка	1	Ст3
	2	МАМИ 816.002	Фланец	2	Ст3
	3	МАМИ 816.003	Поршень	1	Ст3
	4	МАМИ 816.004	Шток	1	Ст3
	5	МАМИ 816.005	Крышка	1	Ст3
	6	МАМИ 816.006	Прокладка	2	Латун.
	7	МАМИ 816.007	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.

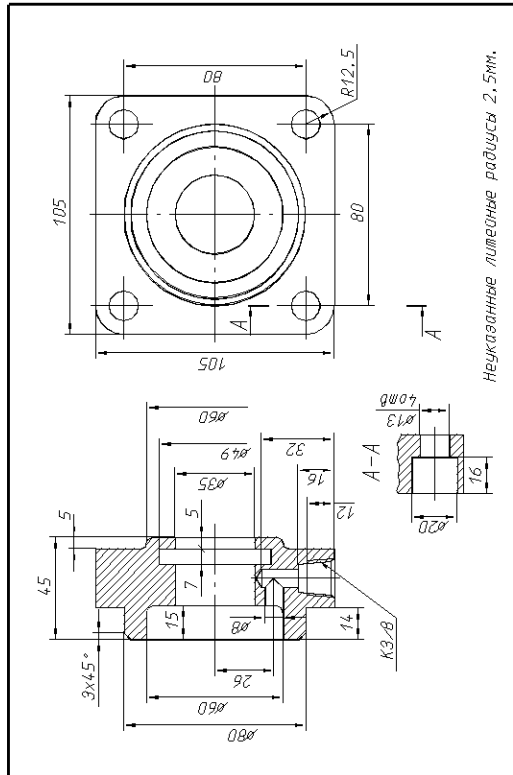
Пневмоцилиндр применяется в качестве силового звена в приспособлениях и механизмах привода зажимных устройств.

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*.

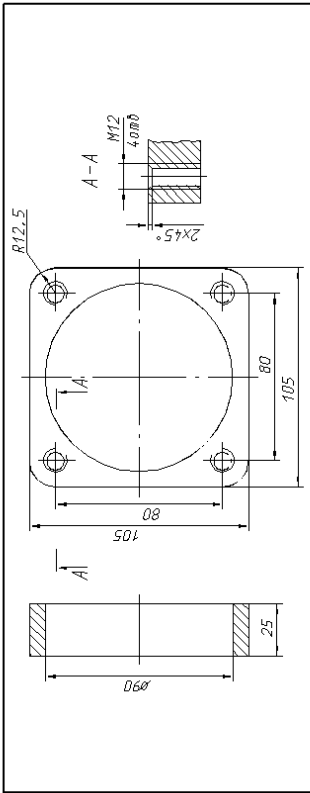




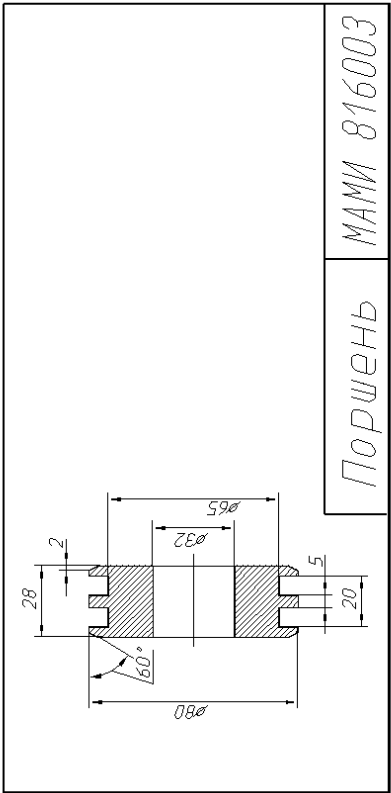
Крышка МАМИ 816001



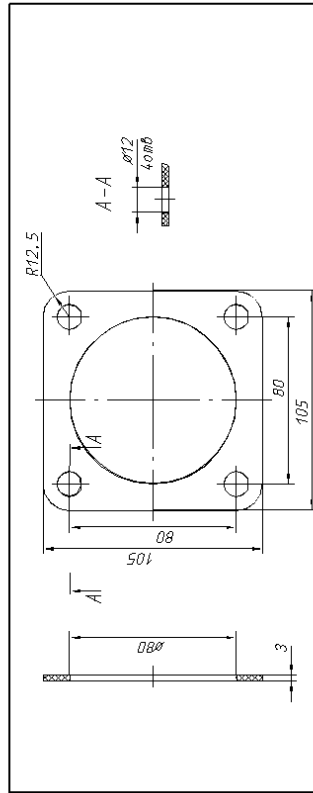
Крышка МАМИ 816005



Фланец МАМИ 816002



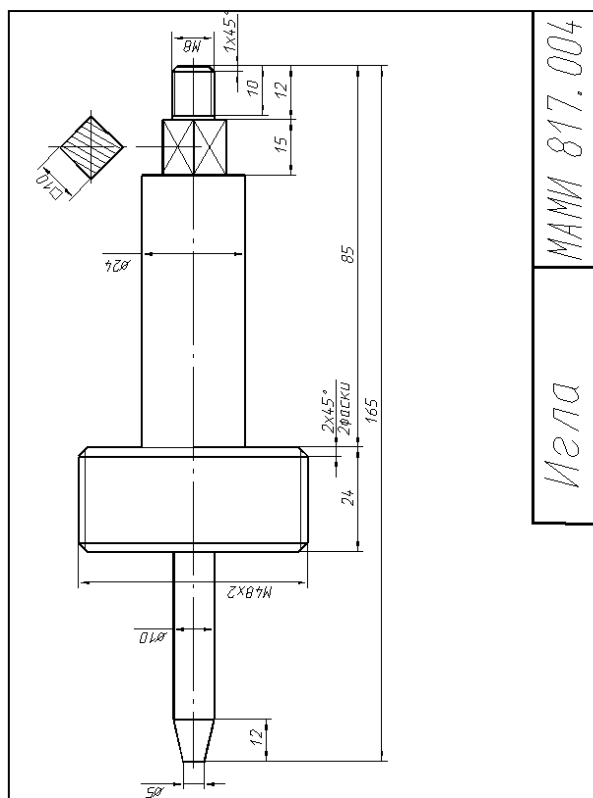
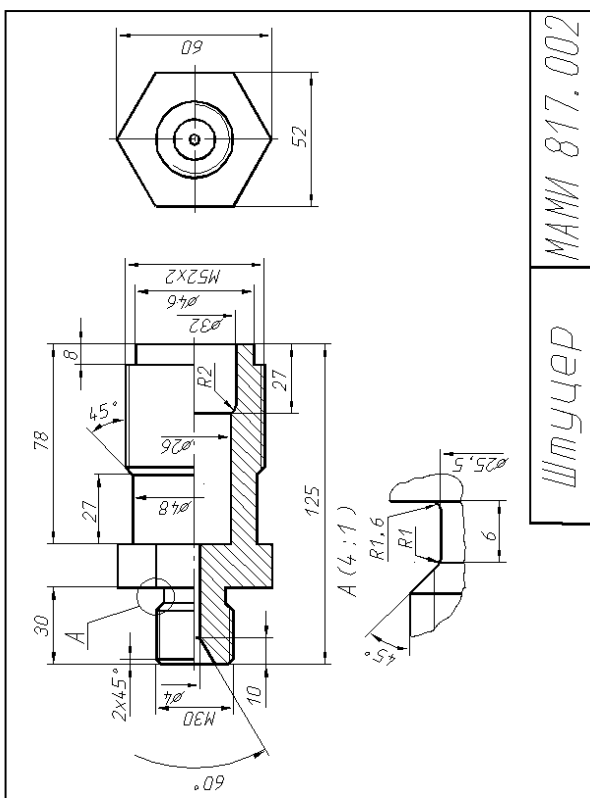
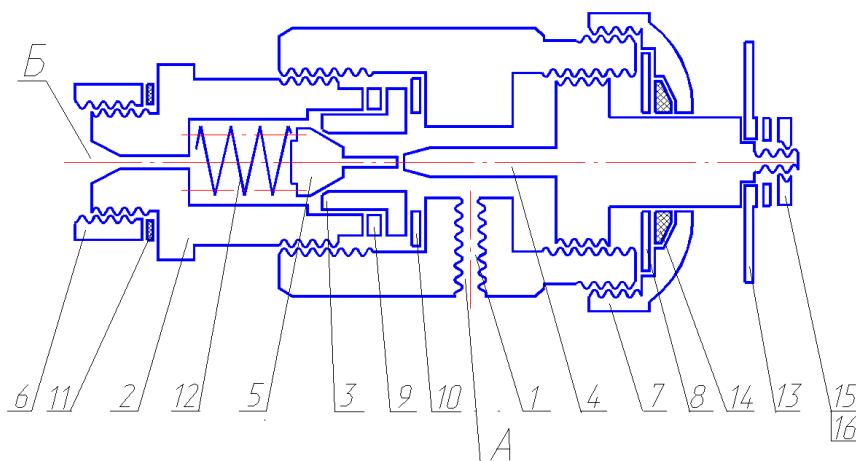
Поршень МАМИ 816003

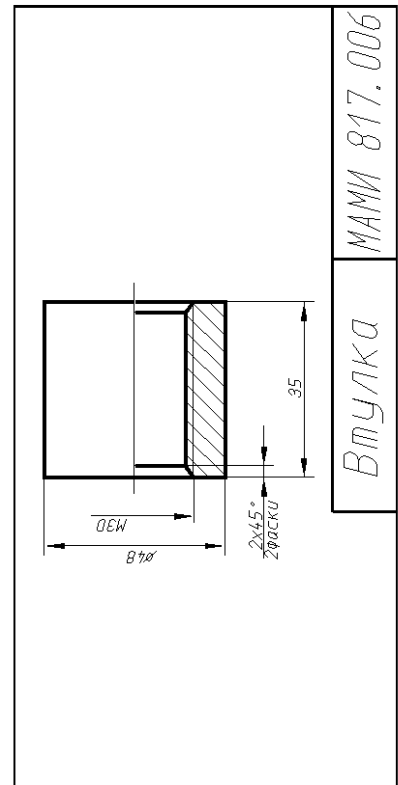
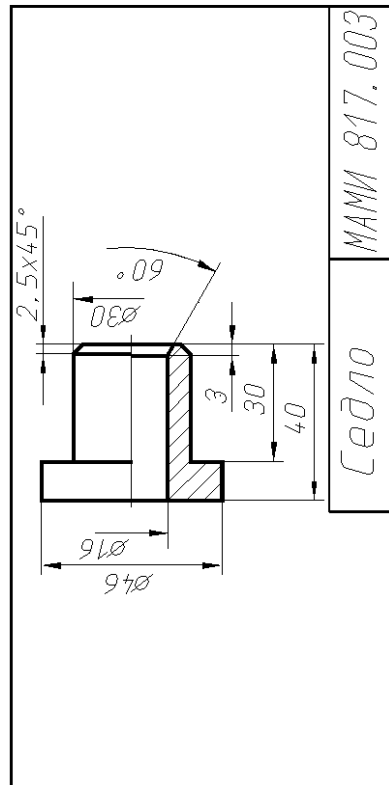
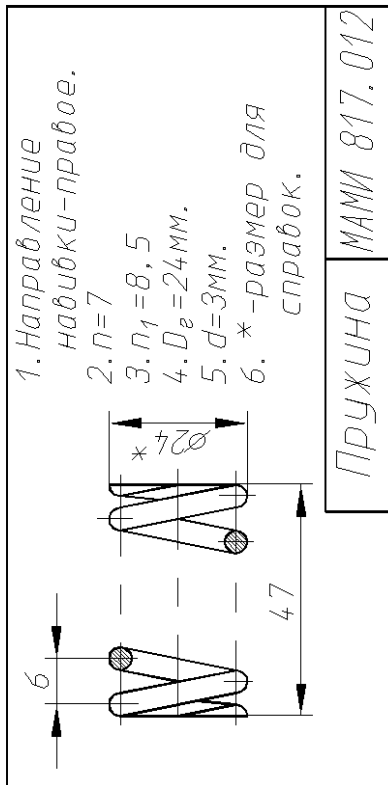
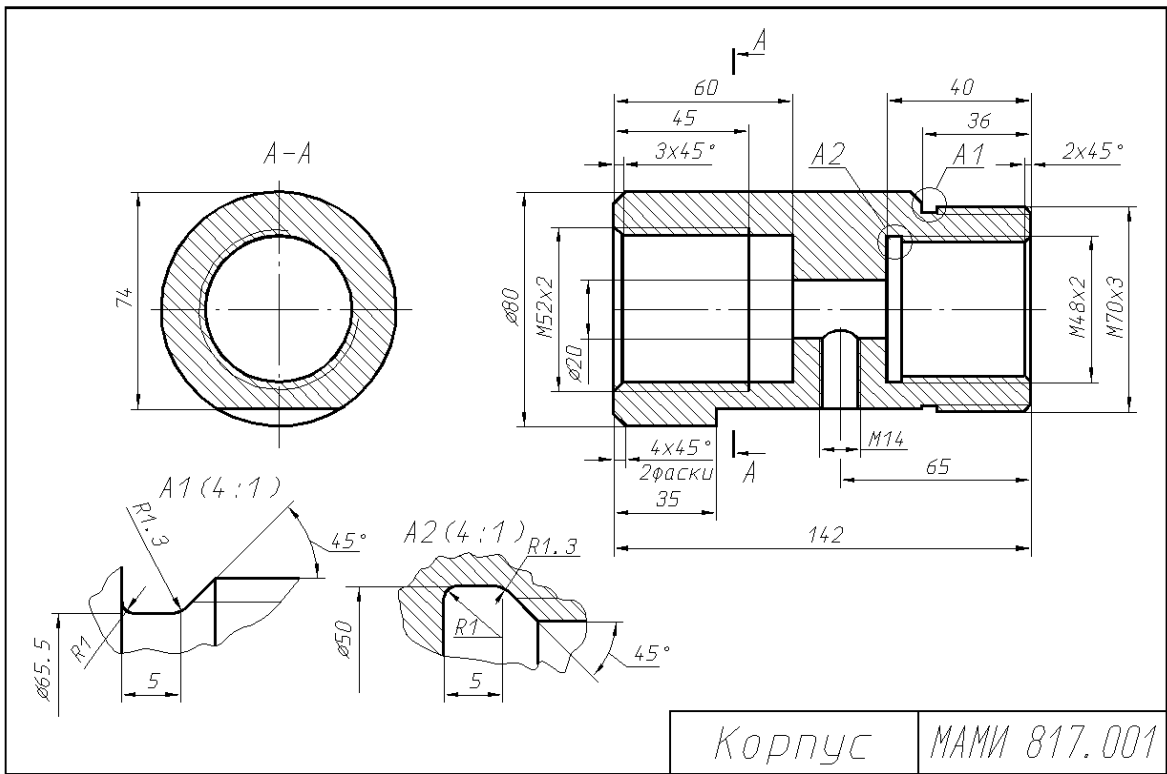


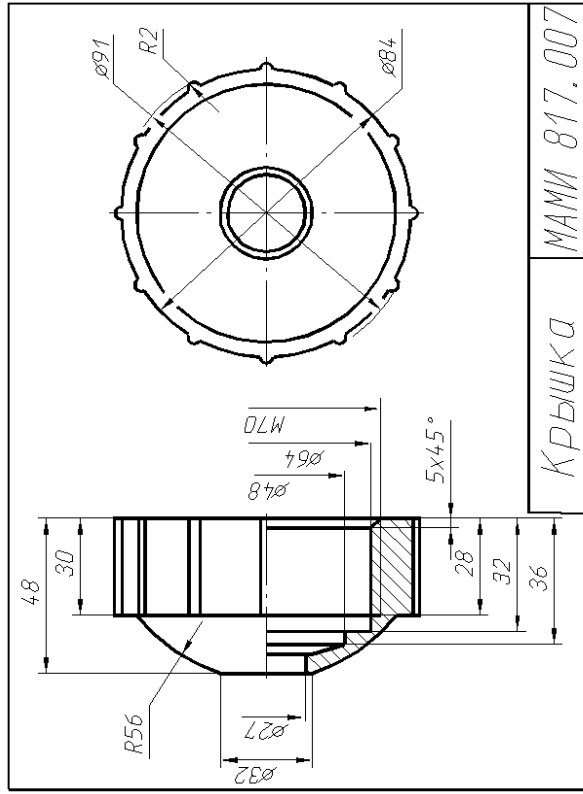
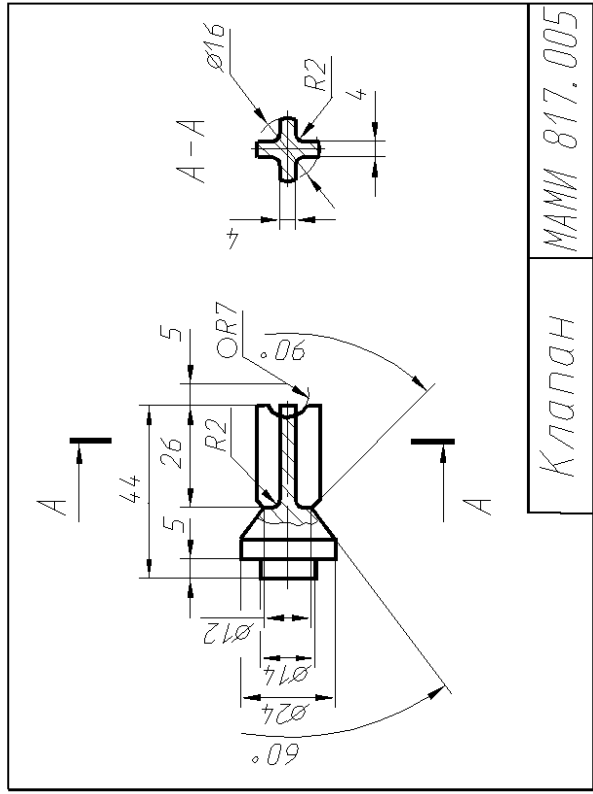
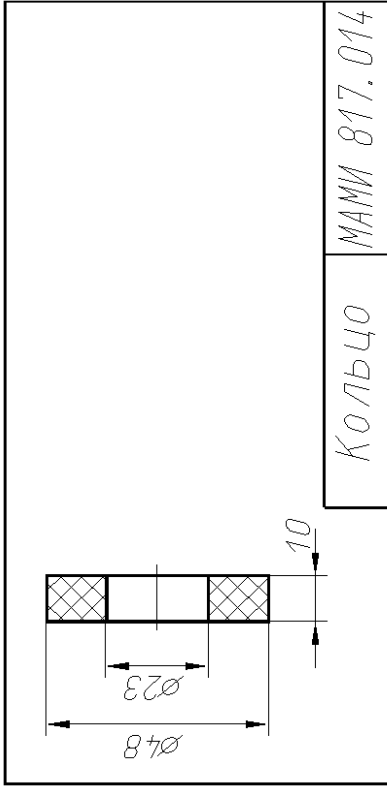
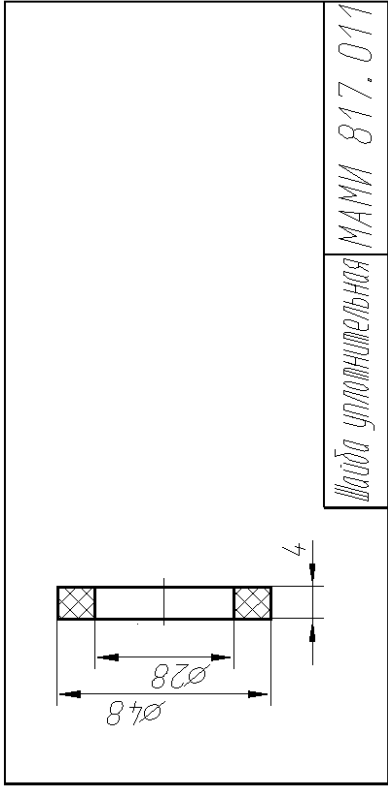
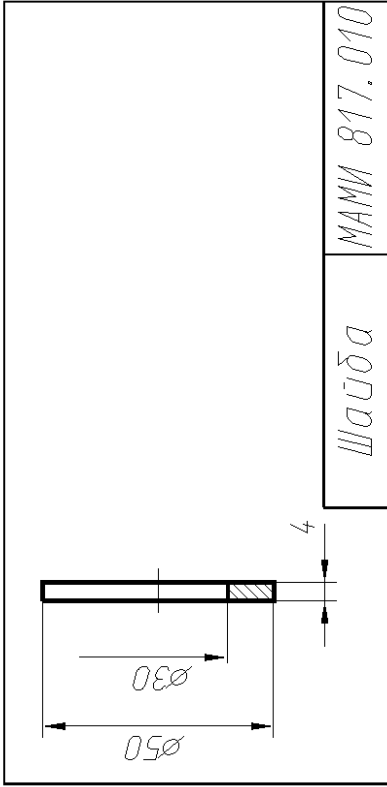
Прокладка МАМИ 816006

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

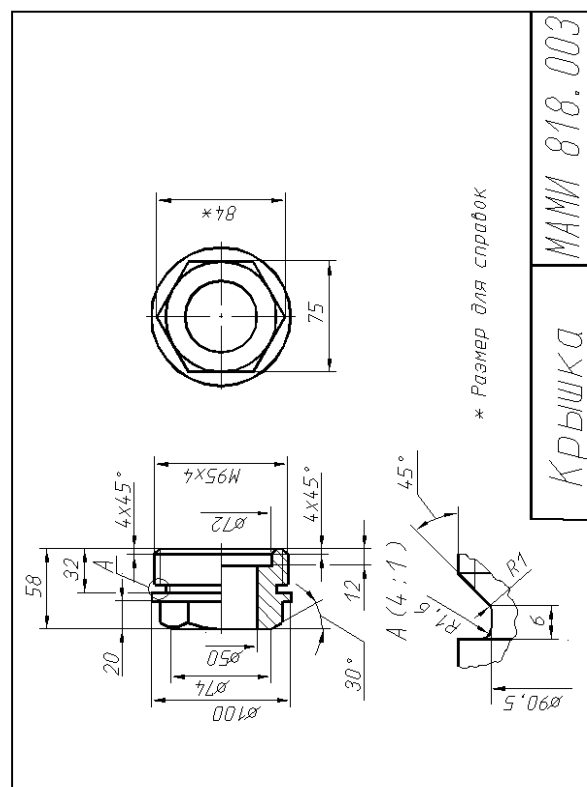
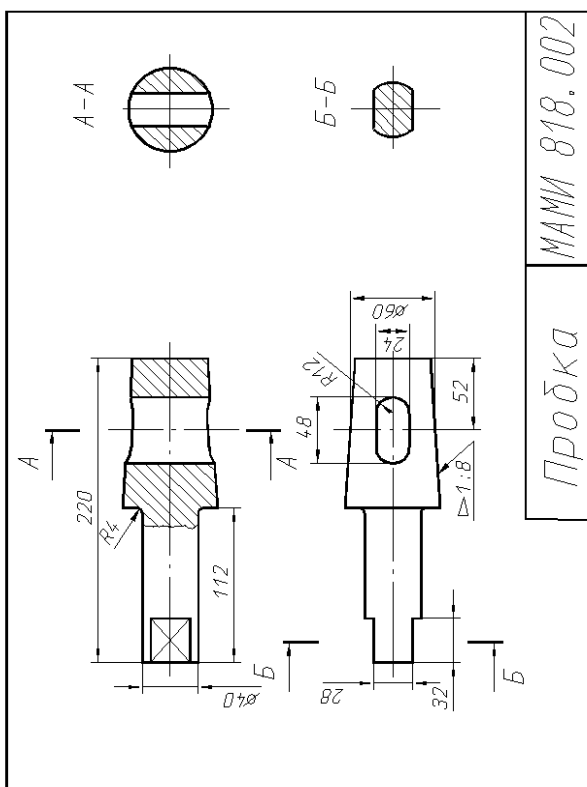
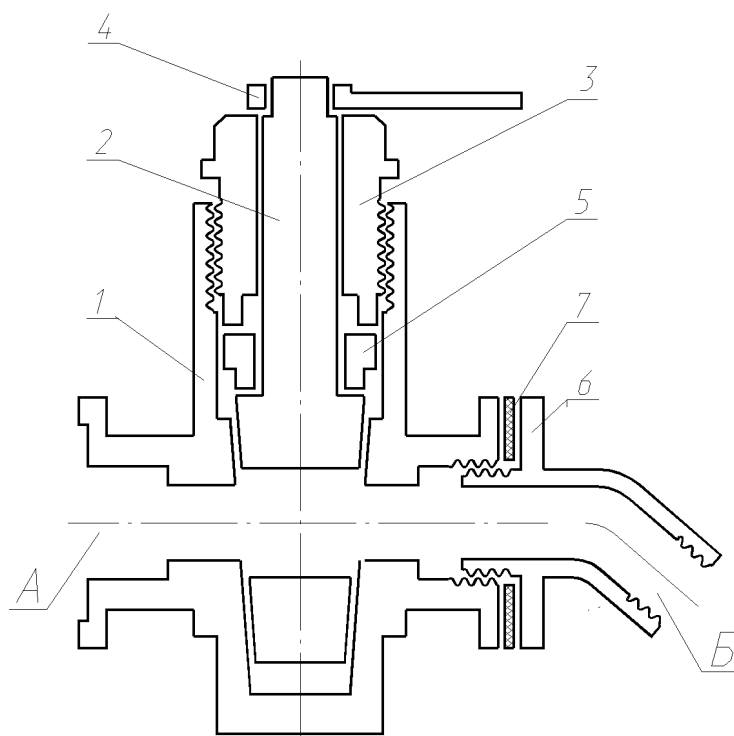
Для включения подачи топлива вращают маховичок 13. Игла 4 действует на клапан 5, отжимает его от седла 3 и топливо из полости А корпуса 1 перетекает в полость Б штуцера 2 и собирается в мерный стакан (на схеме не показан). Расход топлива, подаваемого в цилиндры дизеля, измеряется с помощью специального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

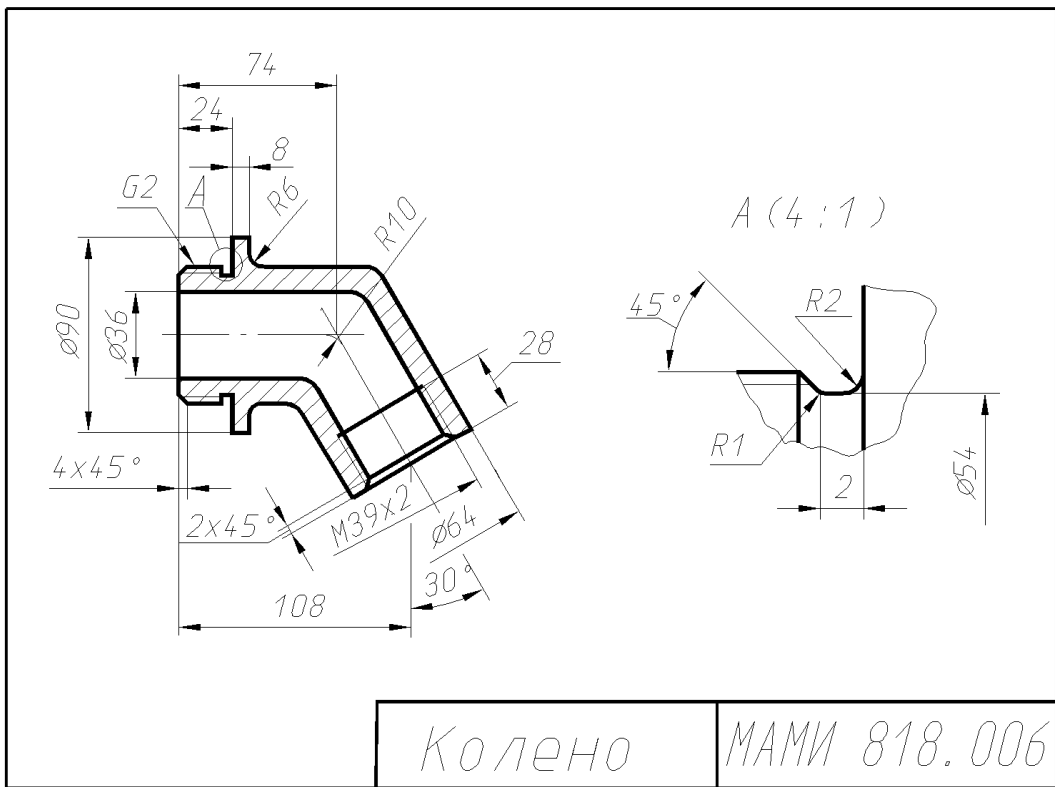
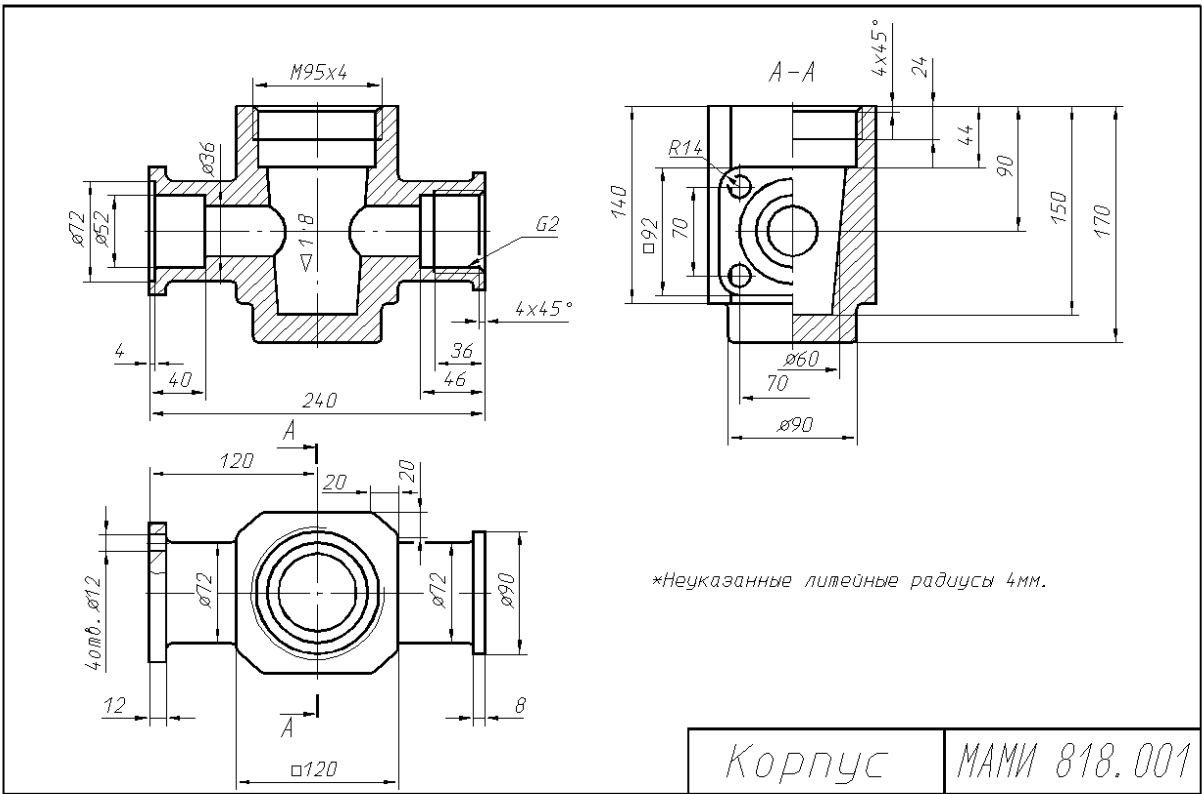




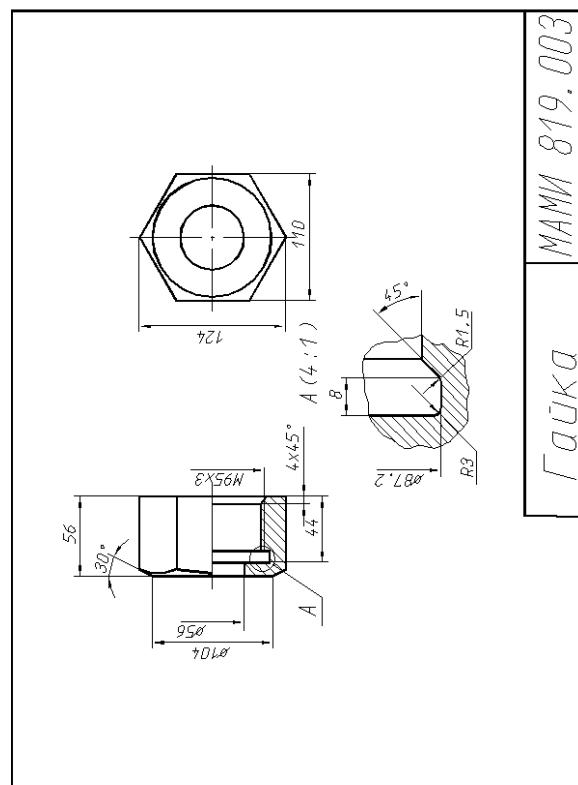
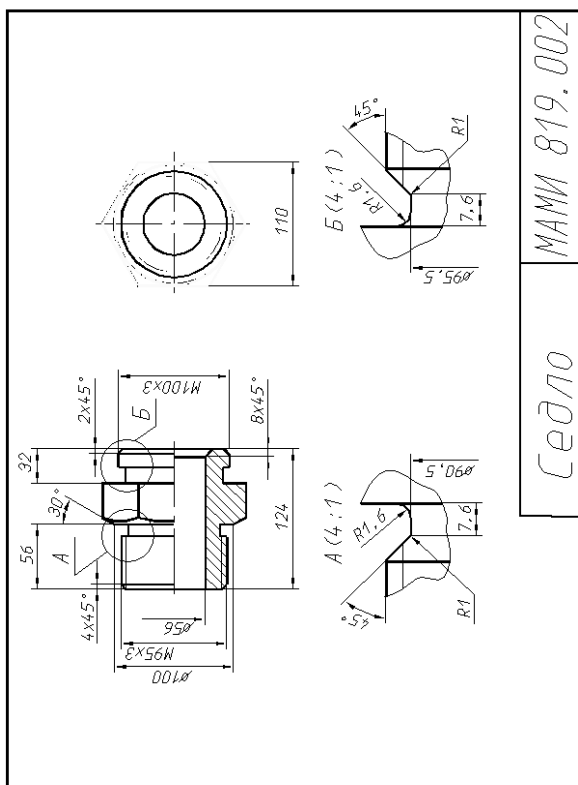
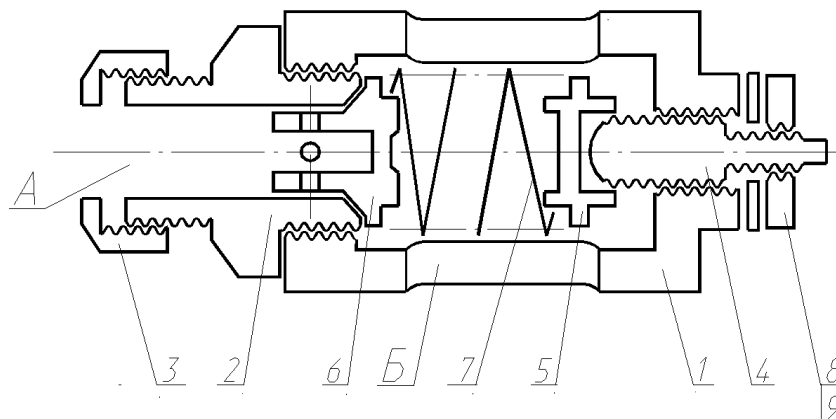


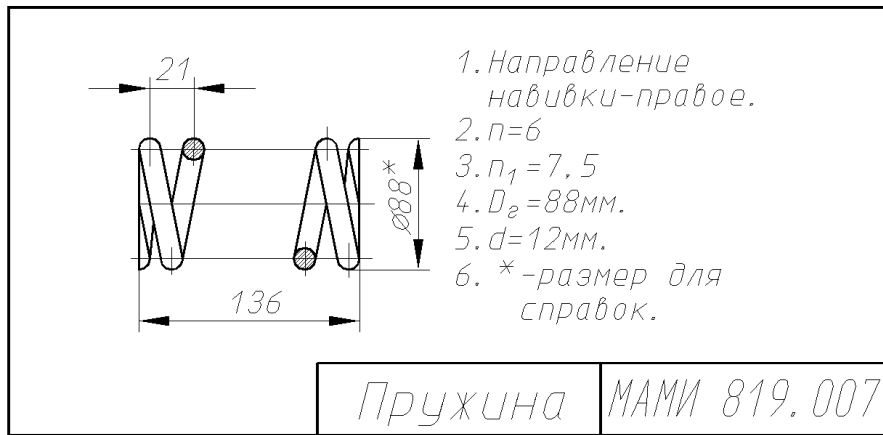
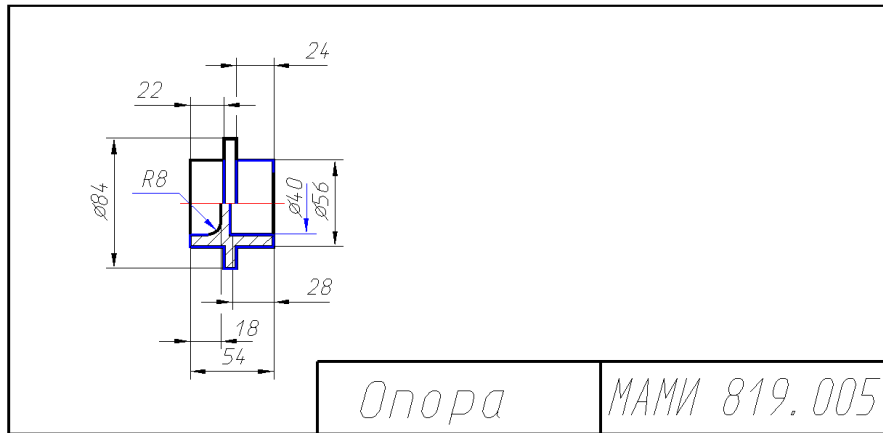
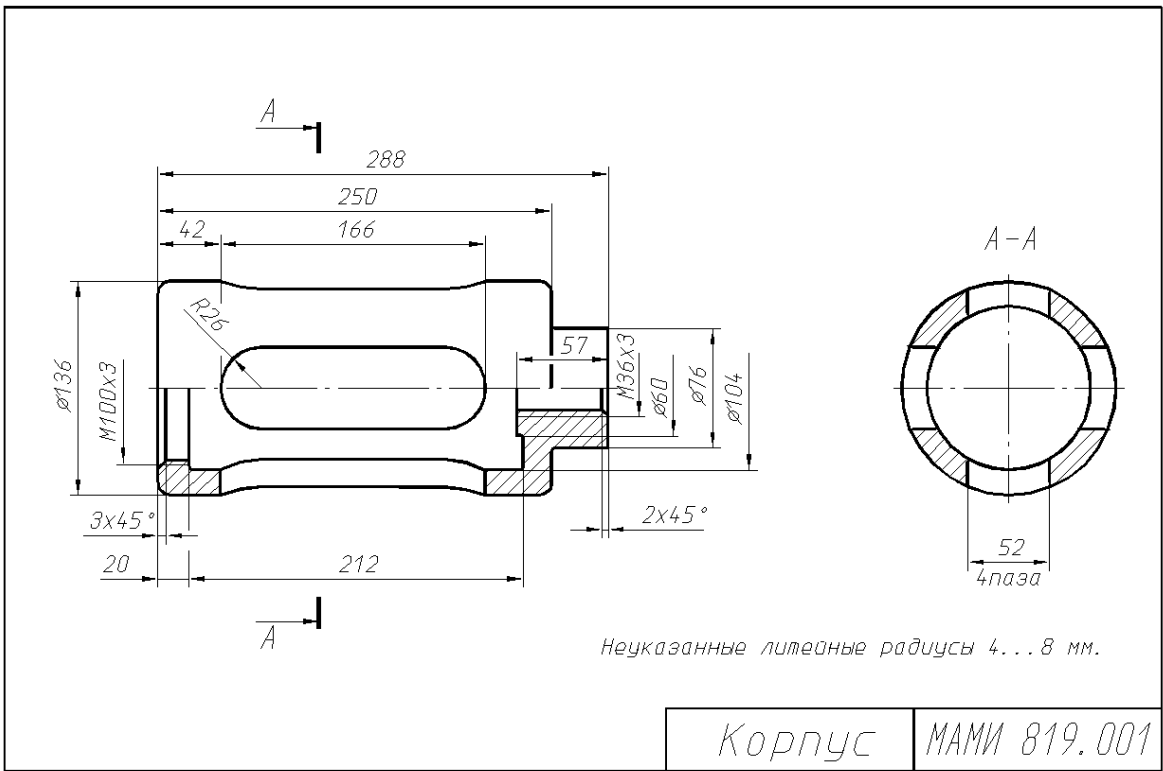
Пробка 2 при вращении рукояткой 4 соединяет или разъединяет полость А корпуса 1 со сливной полостью Б колена 6. Крышка 3 и втулка 5 обеспечивают плотность прилегания пробки 2 к внутренней поверхности корпуса 1.



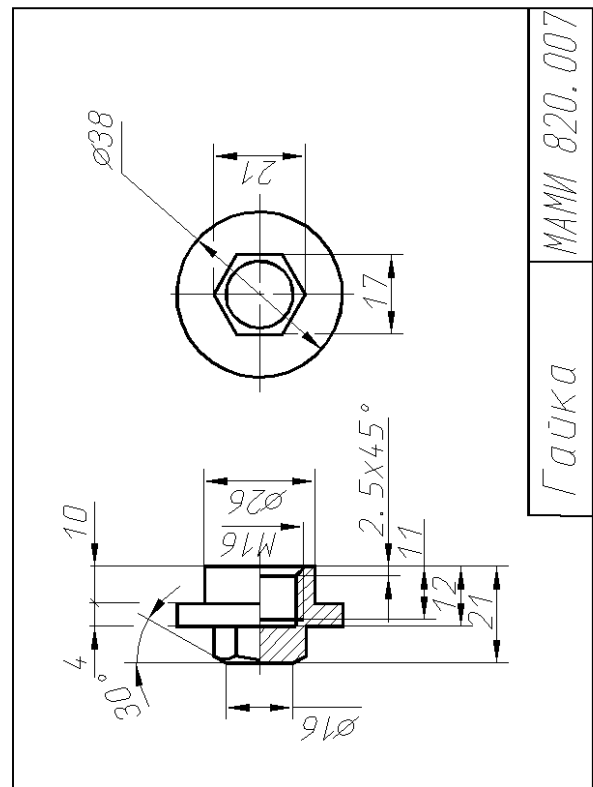
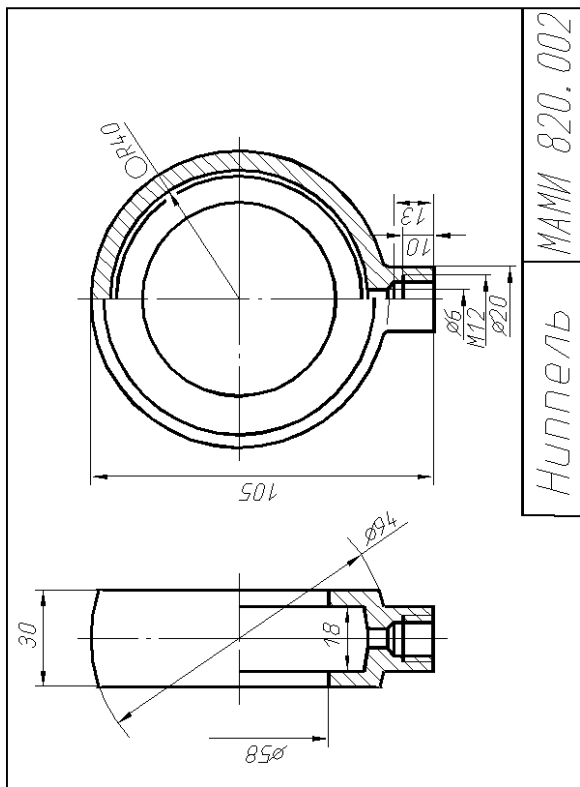
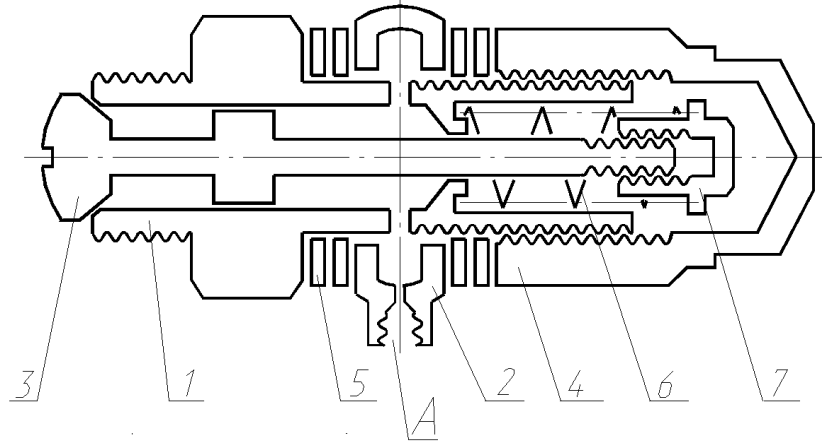


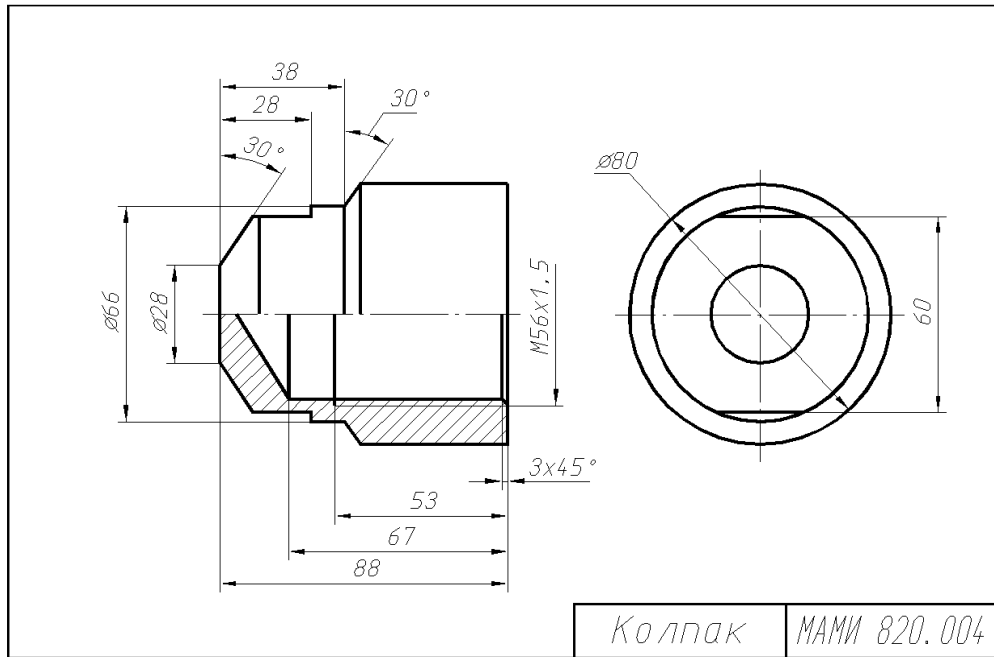
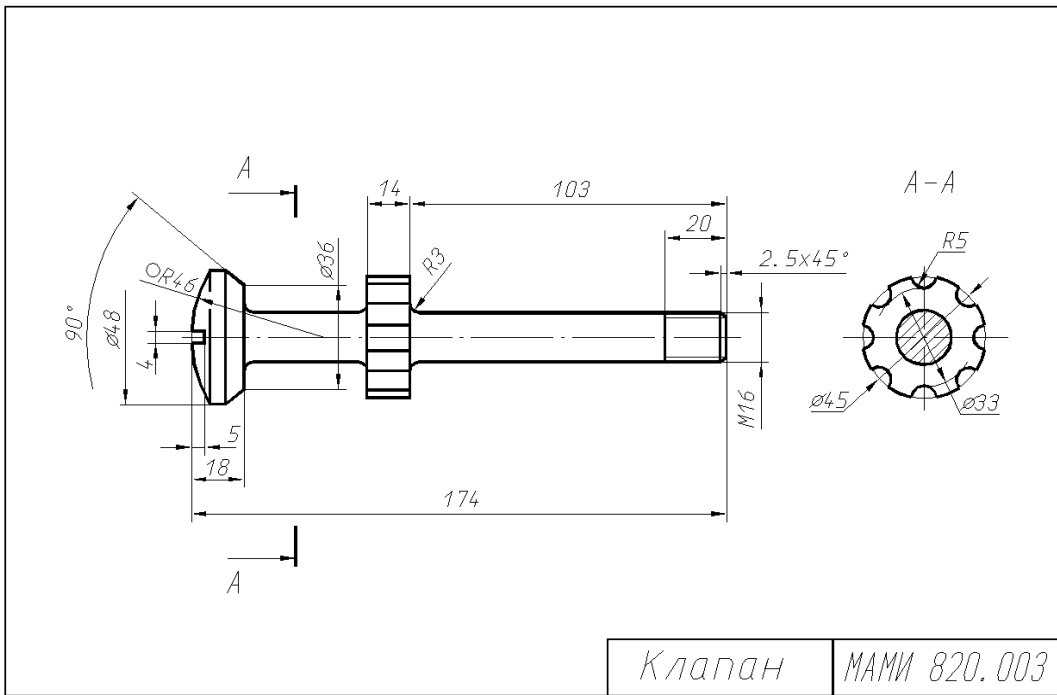
Клапан 6 регулируется на определенное давление винтом 4. При превышении давления выше нормы рабочая среда давит на клапан 6, который перемещается вправо, сжимая пружину 7. Избыточная жидкость или пар выходят через отверстия клапана 6, полость A седла 4 и пазы B корпуса 1. При нормальном давлении рабочей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





При пуске дизеля сжатый воздух от воздухораспределителя через полость *A* 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.





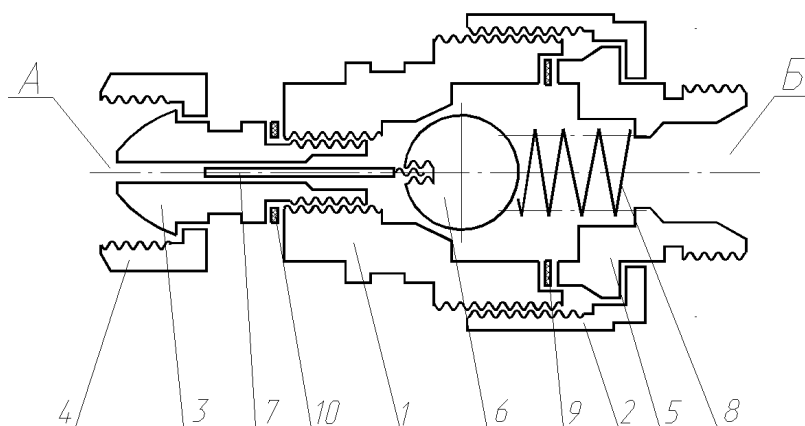
Вариант 21 – Клапан механический

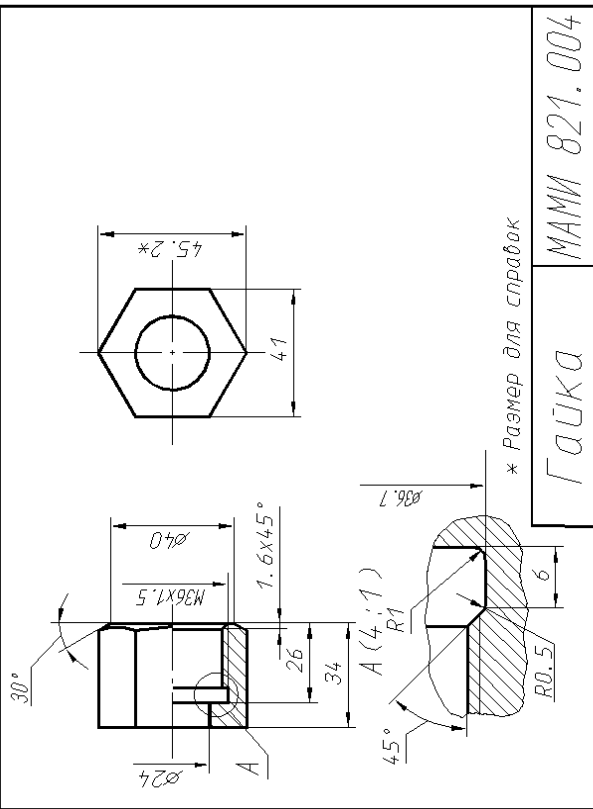
Шифр	ДНО	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			МАМИ 821.000	Схема изделия		
				Детали		
			1 МАМИ 821.001	Корпус	1 Ст20Л-1	
			2 МАМИ 821.002	Крышка	1 Ст20Л-1	
			3 МАМИ 821.003	Ниппель	1 Ст20Л-1	
			4 МАМИ 821.004	Гайка	1 Ст20Л-1	
			5 МАМИ 821.005	Штуцер	1 Ст20Л-1	
			6 МАМИ 821.006	Шарик	1 Ст20Л-1	
			7 МАМИ 821.007	Направляющая	1 Ст20Л-1	
			8 МАМИ 821.008	Пружина	1 Ст65Г	
			9 МАМИ 821.009	Прокладка	1 Резина	
			10 МАМИ 821.010	Прокладка	1 Резина	
				МАМИ 821.000		
				Клапан механический		

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

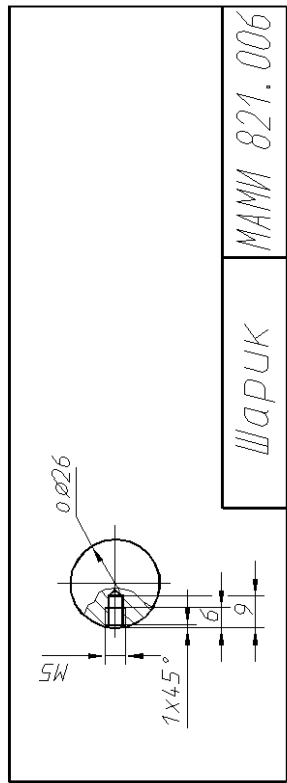
Клапан предназначен для предохранения газопроводной сети с горючим газом от попадания в нее кислорода или воздуха.

При работе горючий газ из баллона (на схеме не показан) под давлением поступает в клапан через полость *A* со стороны ниппеля *3*. Газ давит на шарик *б* и отжимает его от седла корпуса *1* и газ проходит в газопроводную сеть через полость *B* штуцера *5*. В случае образования в сети взрыва за клапаном образуется повышенное давление, которое через штуцер *5* действует в обратном направлении на шарик *б*, прижимая его к седлу корпуса *1*, и исключает проникновение взрывоопасной смеси к баллону с горючим газом. Герметичность устройства при работе достигается за счет прокладок *9* и *10*.

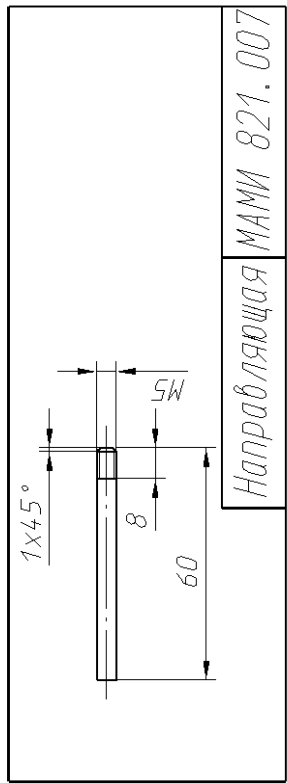




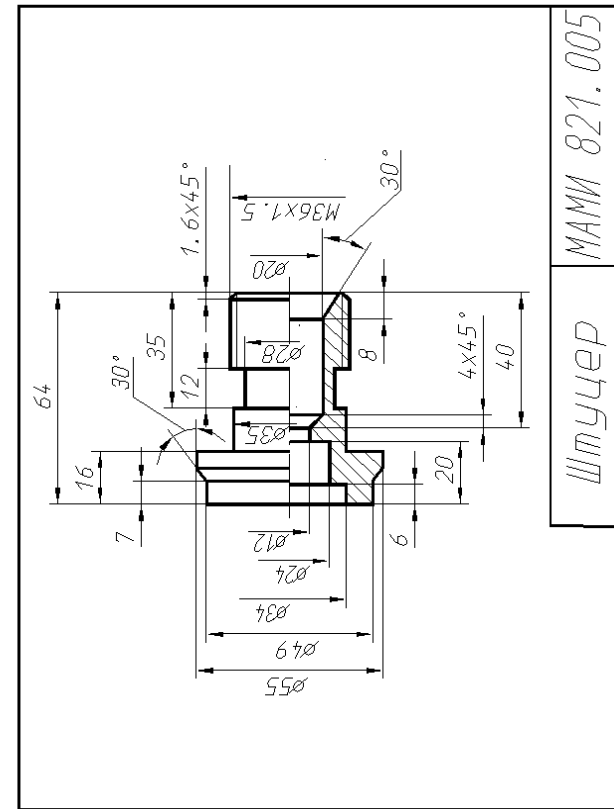
Гаука МАМИ 821.004



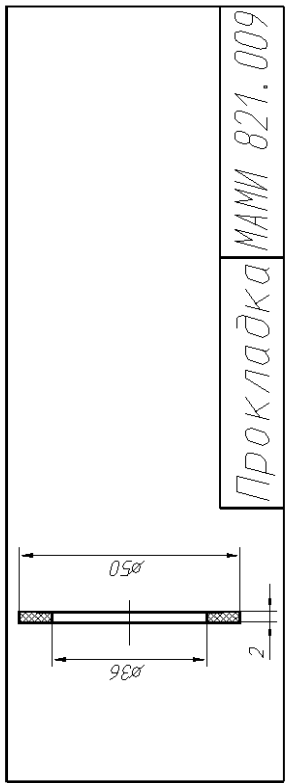
Шарик МАМИ 821.006



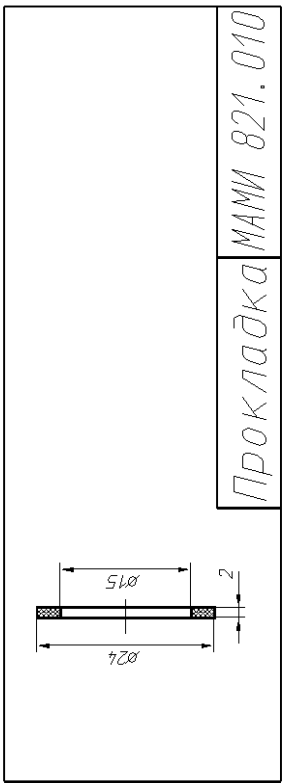
Направляющая МАМИ 821.007



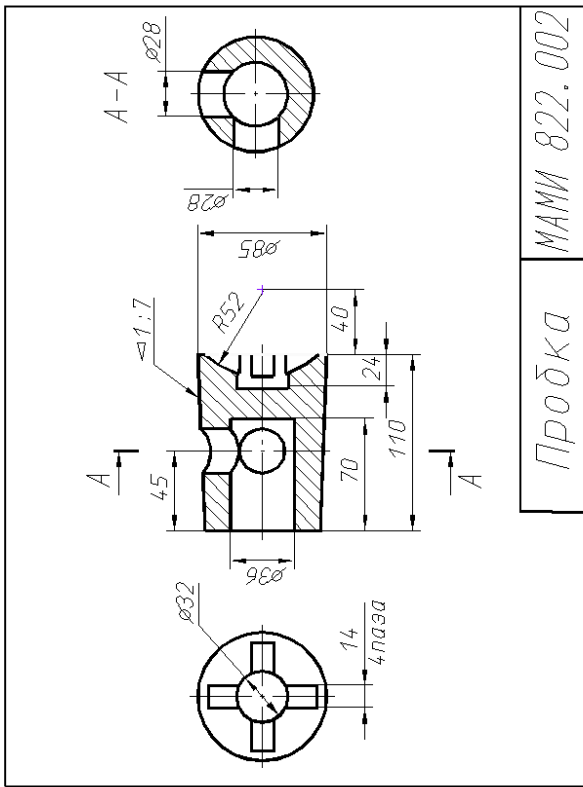
Штуцер МАМИ 821.005



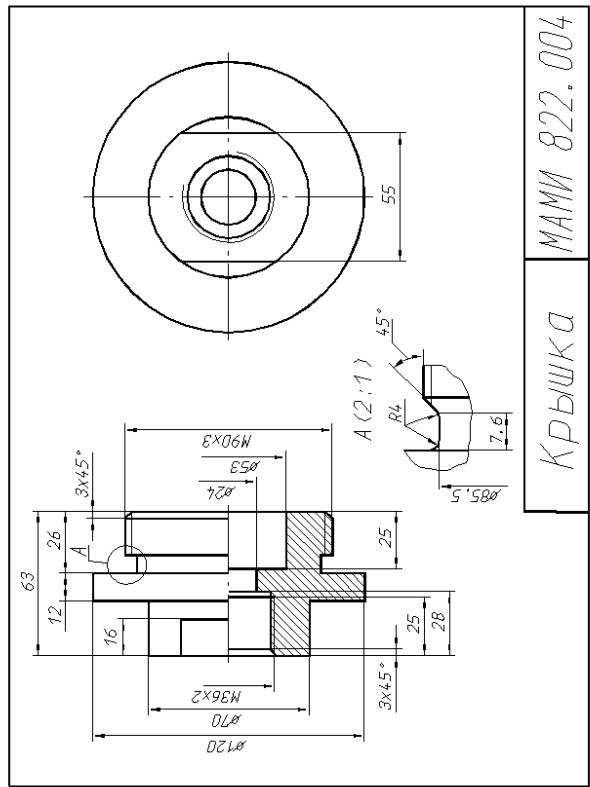
Прокладка МАМИ 821.009



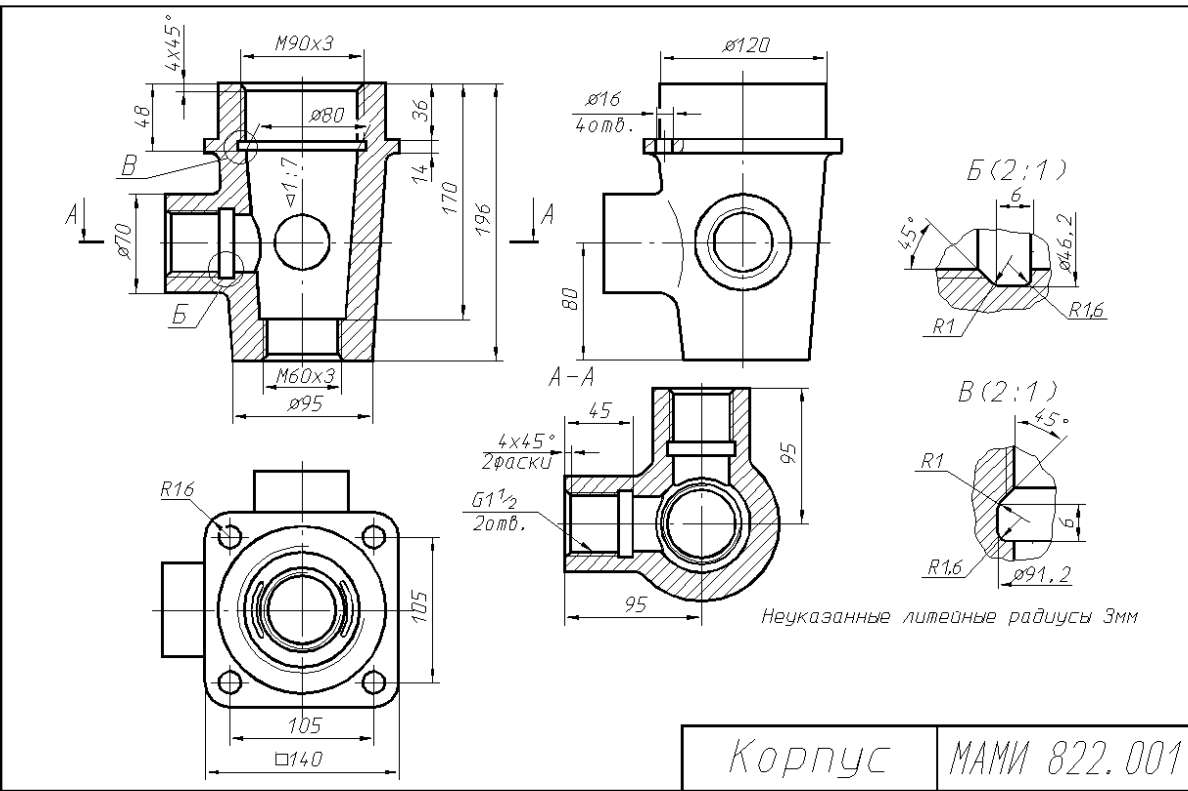
Прокладка МАМИ 821.010



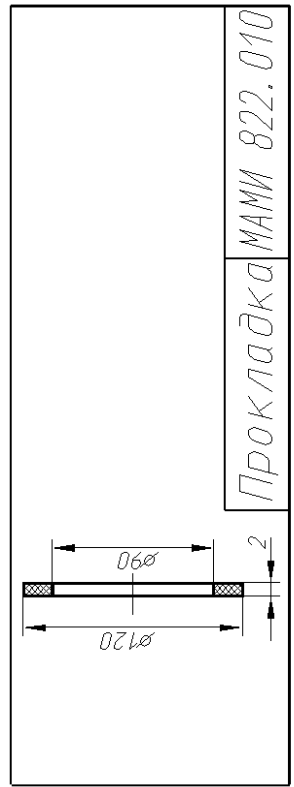
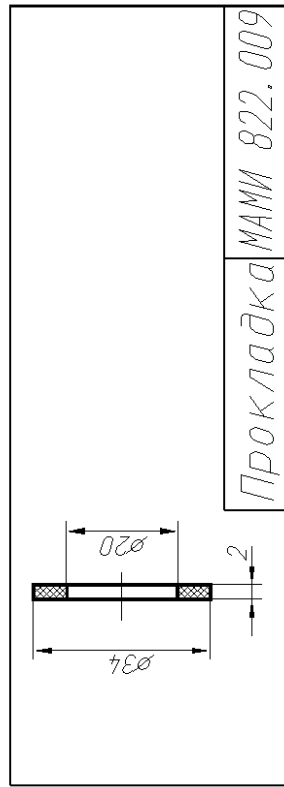
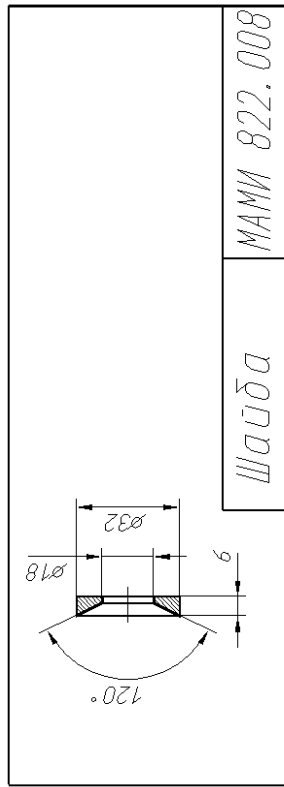
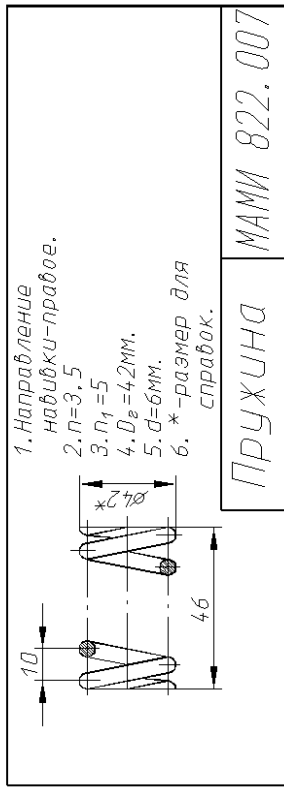
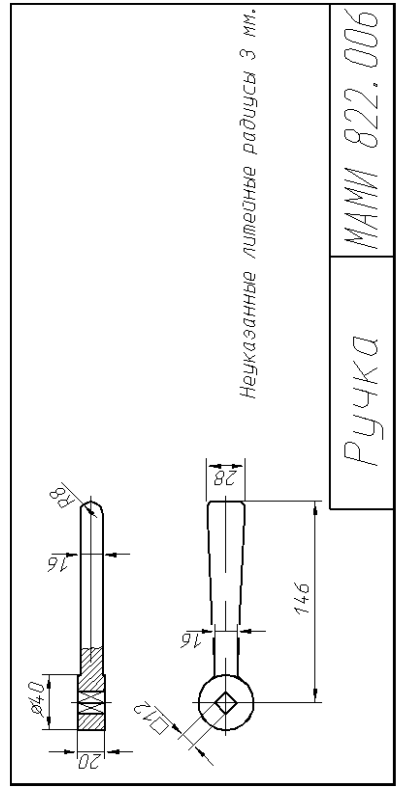
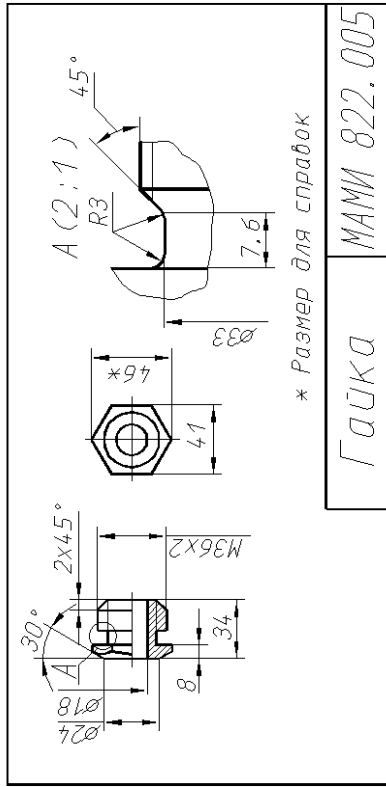
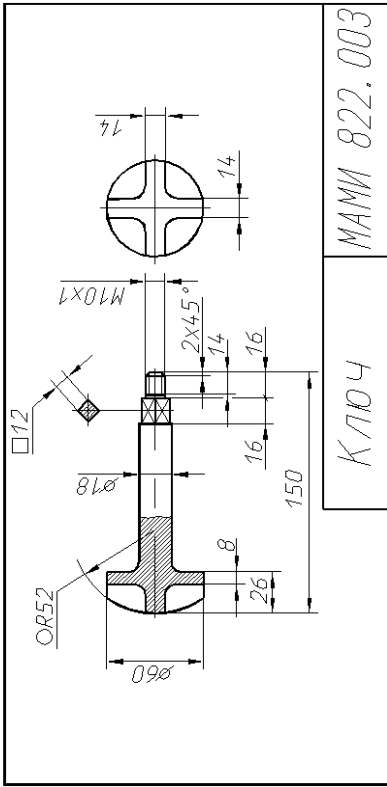
Продка МАМИ 822.002

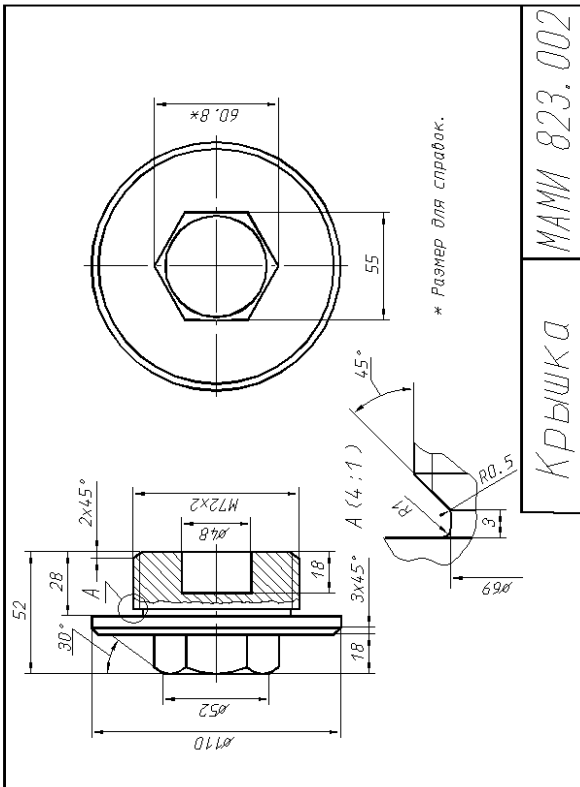


Крышка МАМИ 822.004



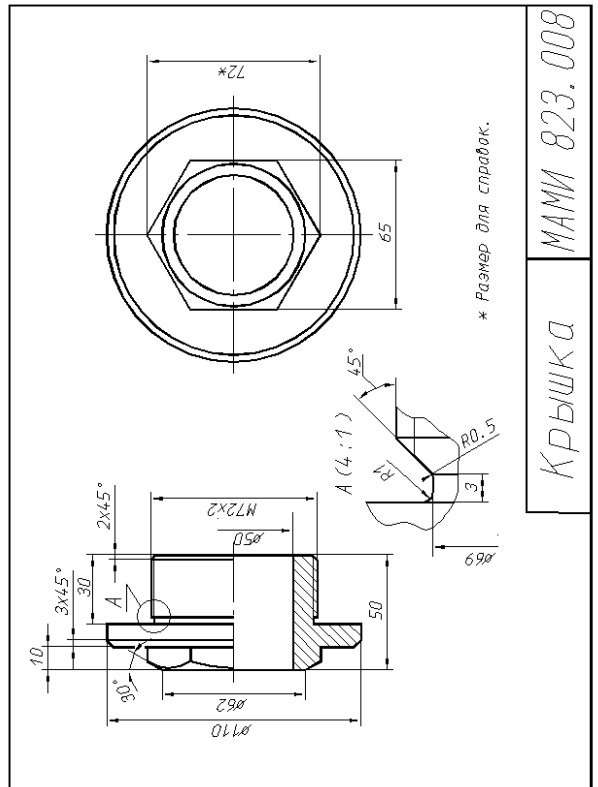
Корпус МАМИ 822.001





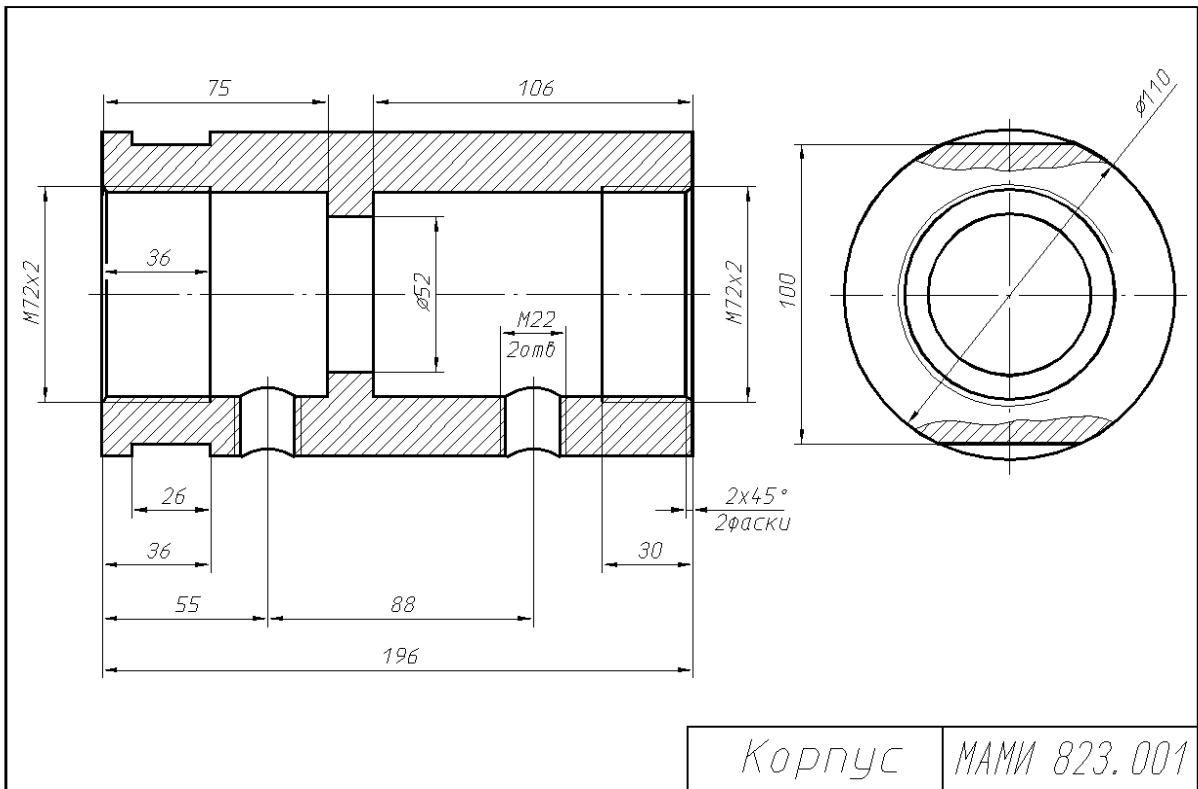
МАММ 823.002

Крышка

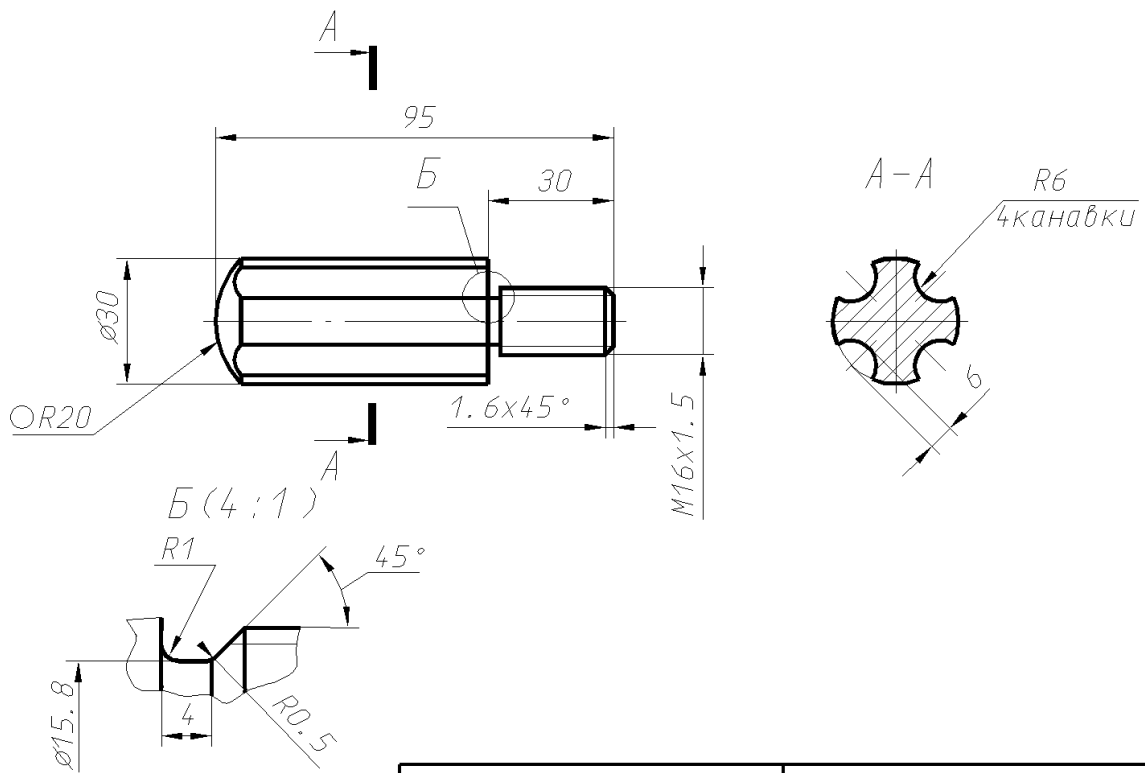


МАММ 823.008

Крышка

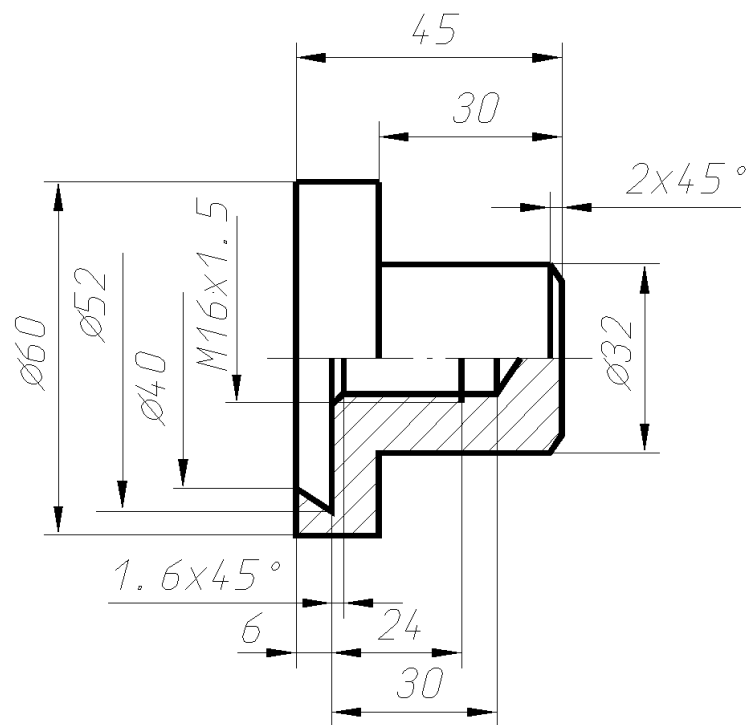


Корпус МАММ 823.001



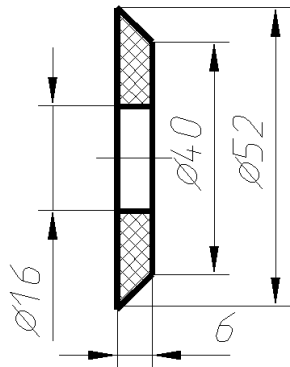
ШТОК

МАМИ 823.003



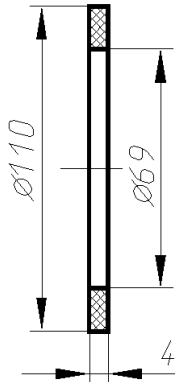
Клапан

МАМИ 823.005

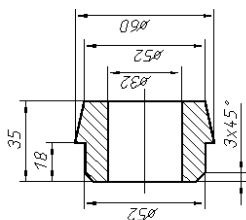


Шайба

МАМИ 823.010

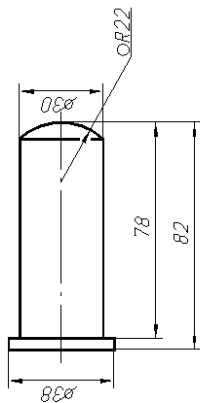


Прокладка МАМИ 823.011

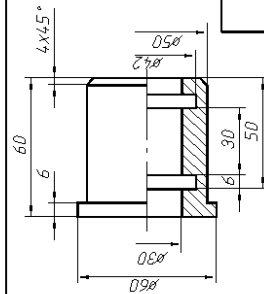


Седло

МАМИ 823.004



Толкатель МАМИ 823.006



Втулка

МАМИ 823.007

1. Направление
набивки-правое.

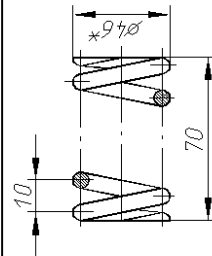
2. $n=6$

3. $p_1=7,5$

4. $D_0=46\text{мм.}$

5. $d=6\text{мм.}$

6. * -размер для
справок.



Пружина МАМИ 823.009

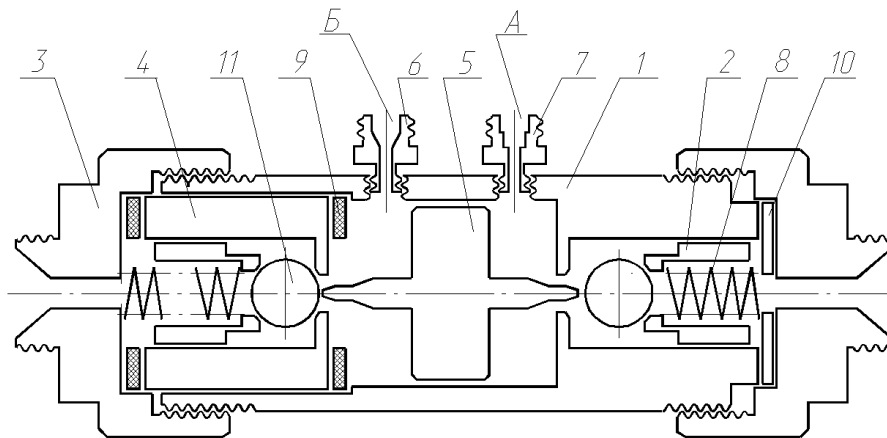
Вариант 24 – Гидрозамок

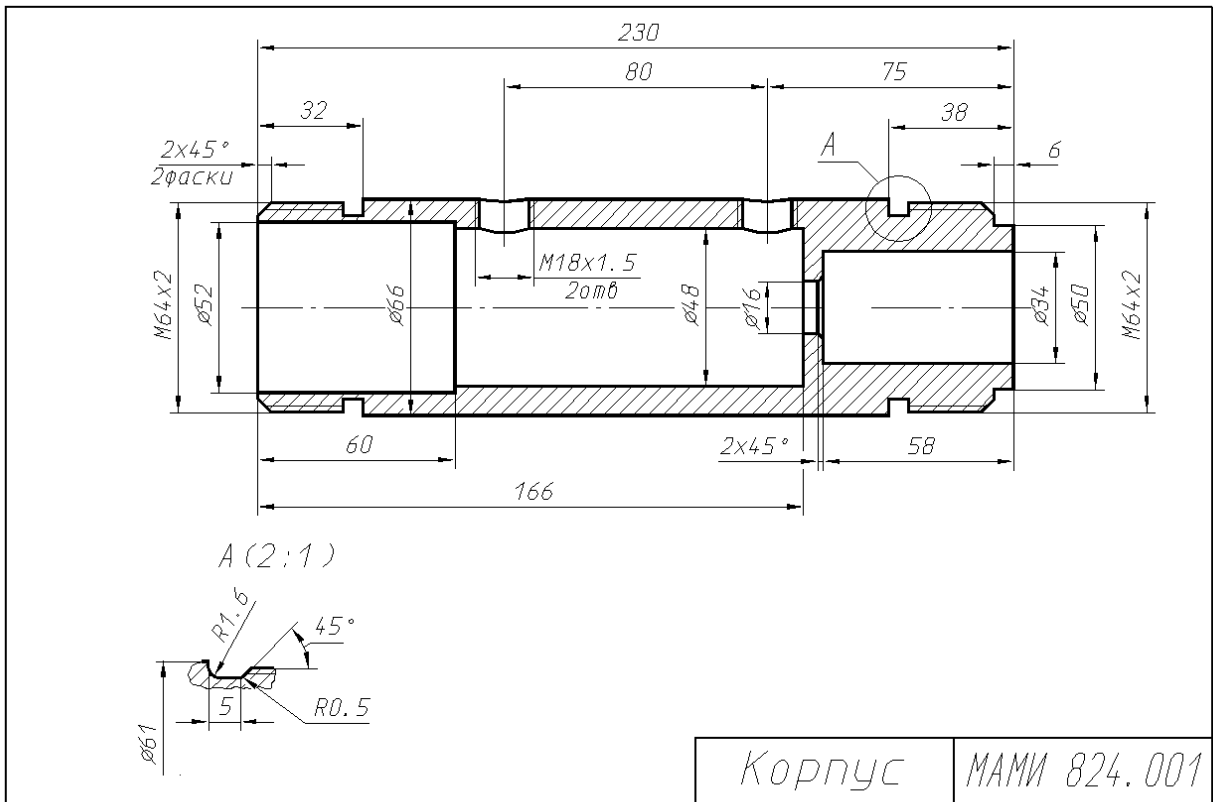
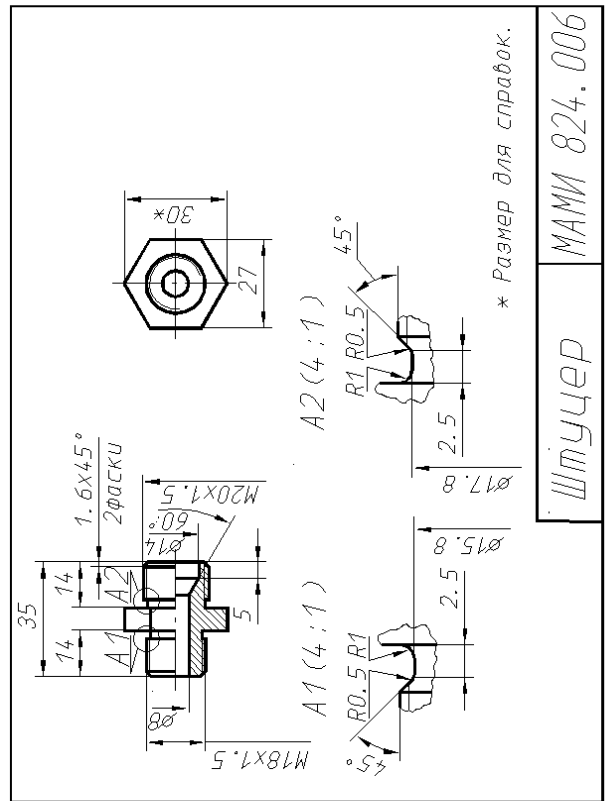
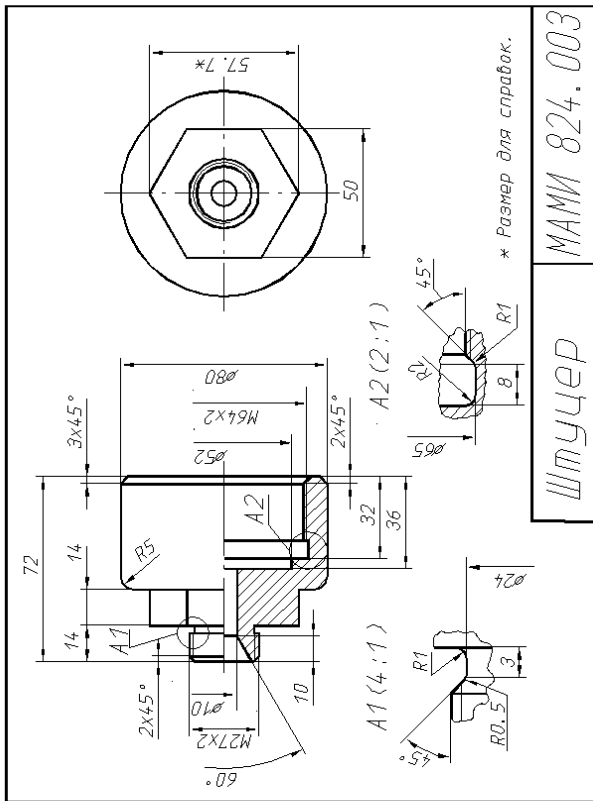
Формат ДНОС ГОСТ	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 824.000	Схема изделия		
		Детали		
	1 МАМИ 824.000	Корпус	1 Ст15Л-1	
	2 МАМИ 824.000	Седло	2 БрОЦС	
	3 МАМИ 824.000	Штуцер	1 Ст15Л-1	
	4 МАМИ 824.000	Цилиндр	1 БрОЦС	
	5 МАМИ 824.000	Золотник	1 БрОЦС	
	6 МАМИ 824.000	Штуцер	1 БрОЦС	
	7 МАМИ 824.000	Штуцер	1 БрОЦС	
	8 МАМИ 824.000	Пружина	2 Ст65Г	
	9 МАМИ 824.000	Прокладка	2 Резина	
	10 МАМИ 824.000	Прокладка	1 Ст3	
		Стандартные изделия		
11		Шарик 15-40 ГОСТ 3722-81	2	
		МАМИ 824.000		
		Гидрозамок		

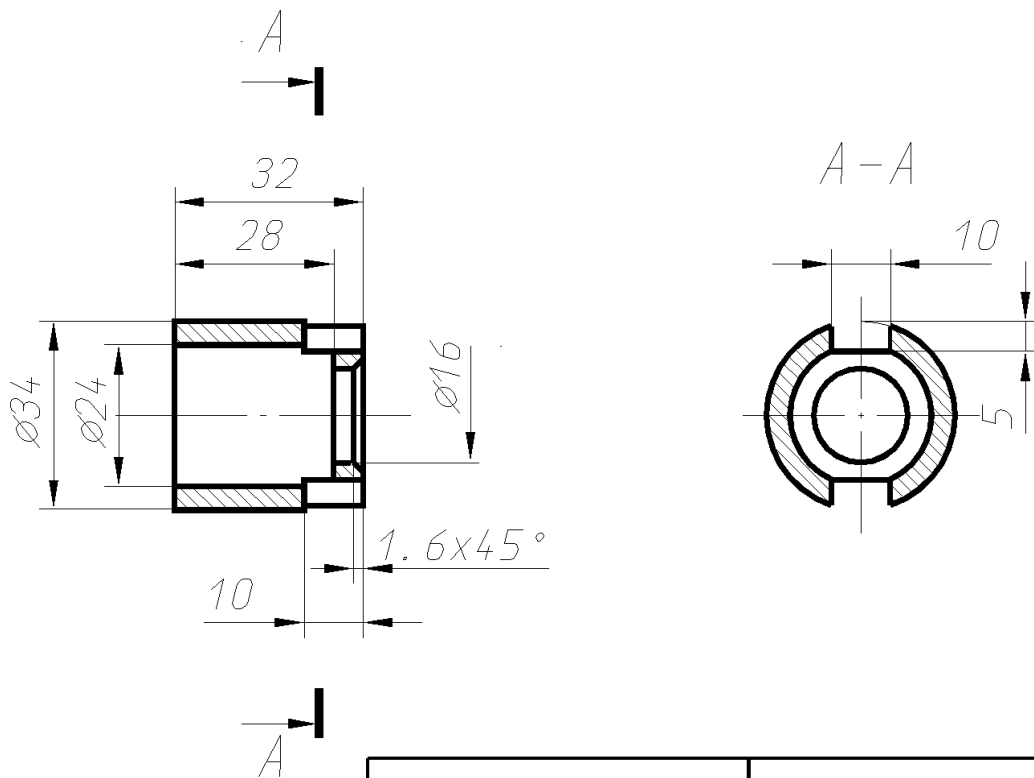
Наименование изделия - *Гидрозамок*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Гидрозамок применяется для запираания 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*.

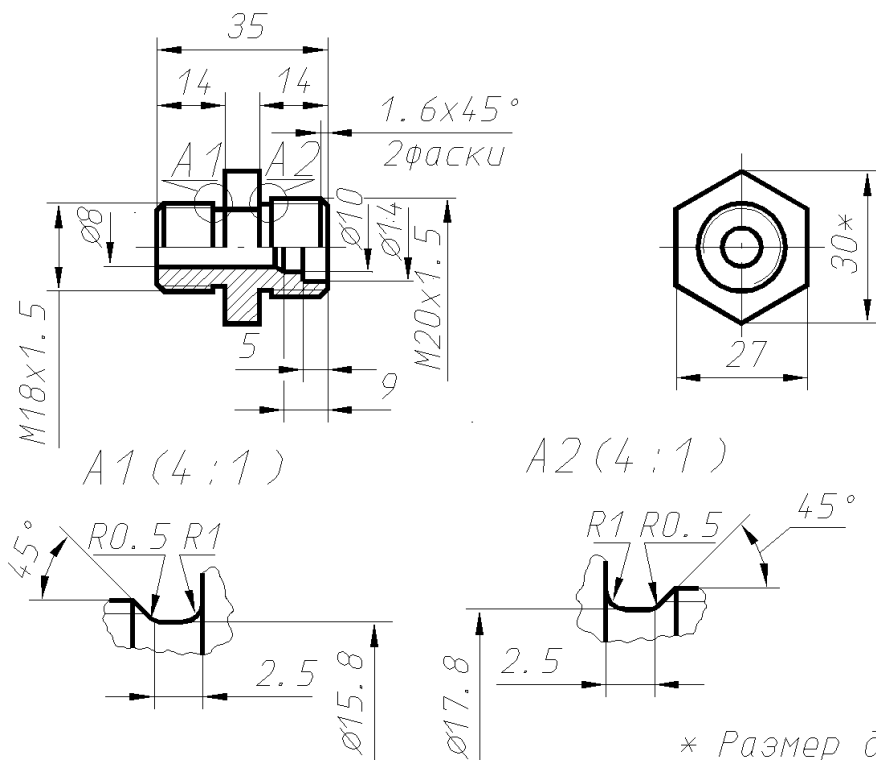






Седло

МАМИ 824.002



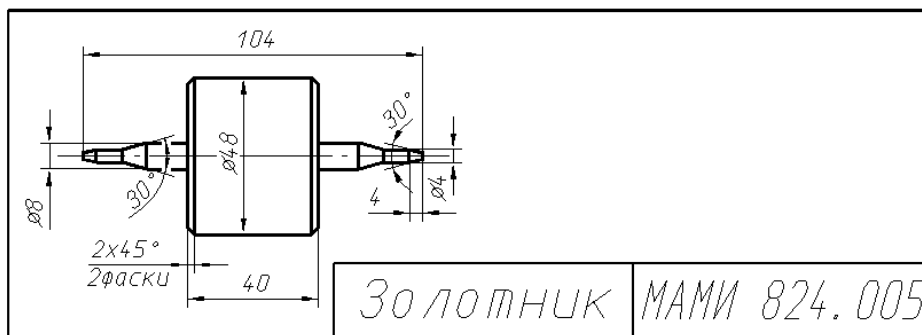
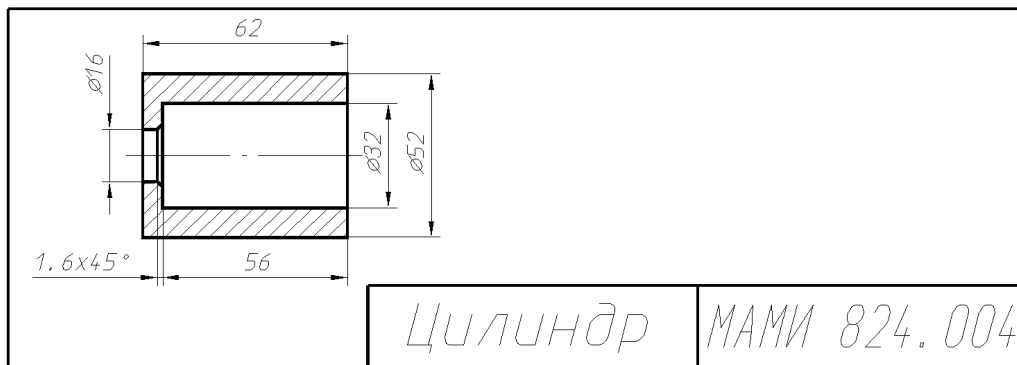
A1 (4 : 1)

A2 (4 : 1)

* Размер для справок.

Штуцер

МАМИ 824.009



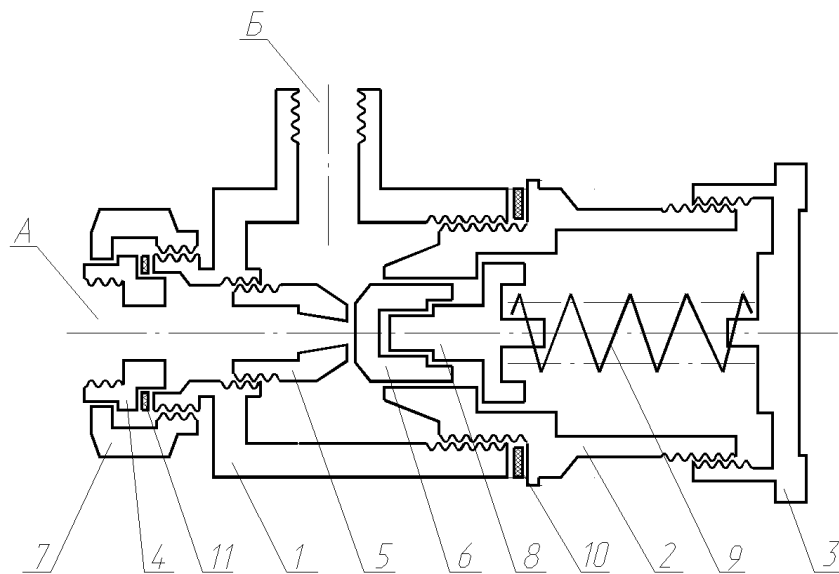
Вариант 25 – Клапан обратный

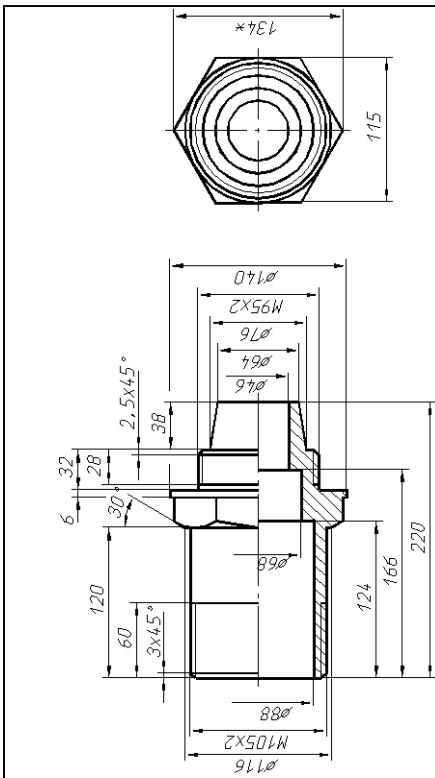
Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 825.000	Схема изделия		
		Детали		
1	МАМИ 825.000	Корпус	1 Ст15Л-1	
2	МАМИ 825.000	Цилиндр	1 Ст15Л-1	
3	МАМИ 825.000	Крышка	1 Ст15Л-1	
4	МАМИ 825.000	Седло	1 Ст5	
5	МАМИ 825.000	Конус	1 Ст5	
6	МАМИ 825.000	Клапан	1 Ст5	
7	МАМИ 825.000	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				
Изм.	Лист	И.И.И.	Лист	Листов
Разраб.	Подп.			1
Проб.				

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

Клапан применяется в гидросистемах для пропуска жидкости в одном направлении.

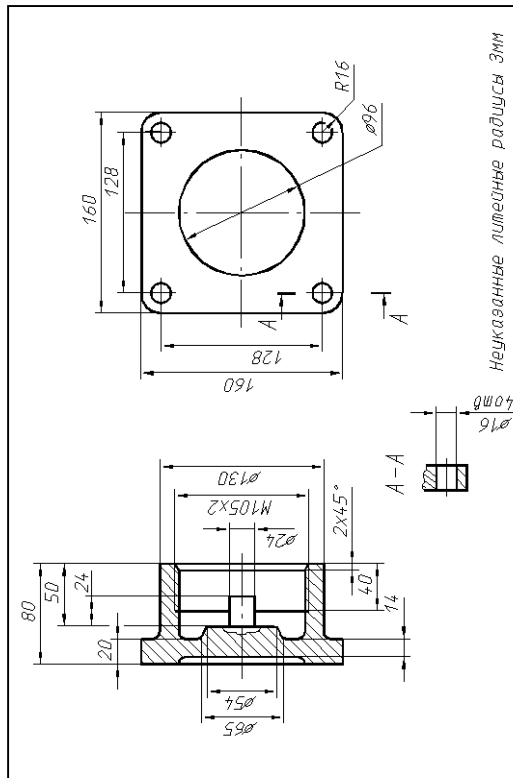
Под действием избыточного давления жидкости, поступающей через отверстия полости *A* седла *4*, корпуса *1* и конуса *5*, клапан *6* отходит и пропускает жидкость в полость корпуса и далее через полость *B* в магистраль. При прекращении подачи жидкости пружина *9* возвращает клапан *6* в исходное положение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





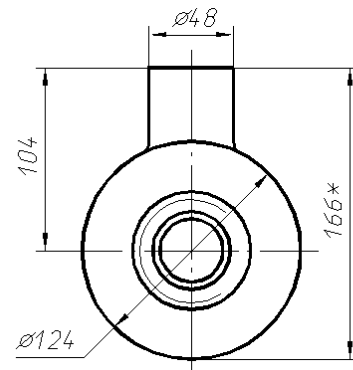
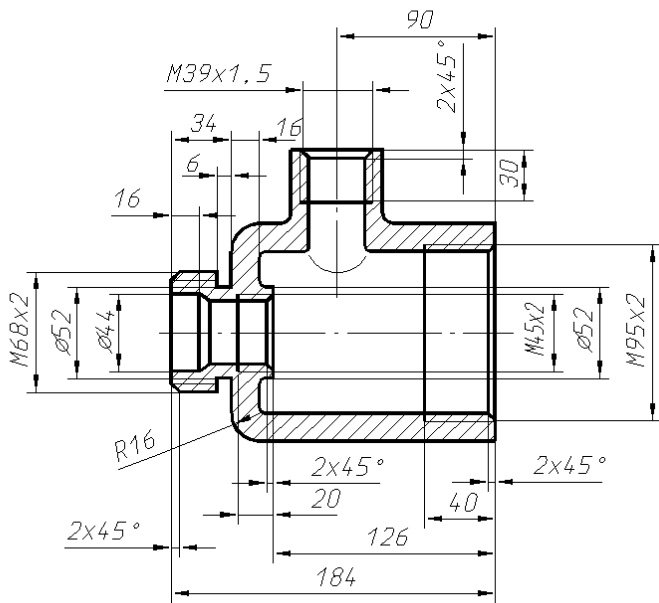
* Размер для справок

Цилиндр МАМИ 825.002



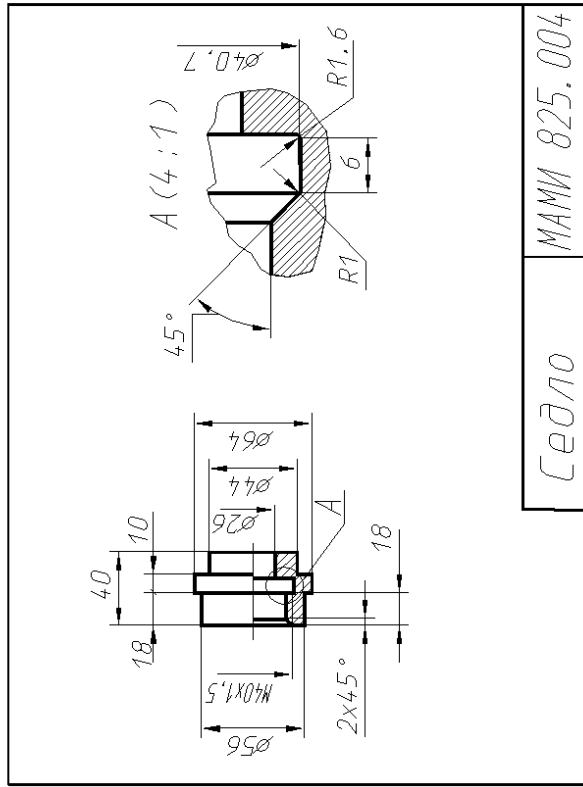
Неуказанные литейные радиусы 3мм

Крышка МАМИ 825.003

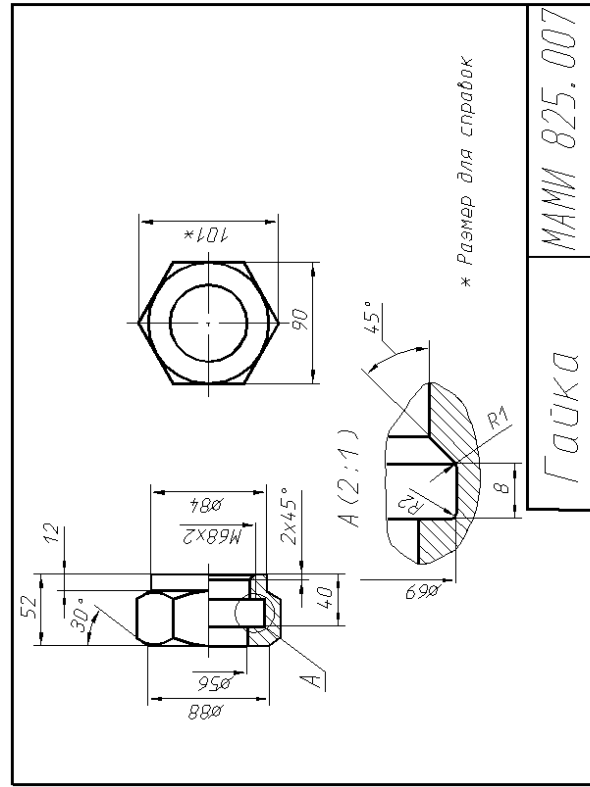


Неуказанные литейные радиусы 3мм.
* размер для справок

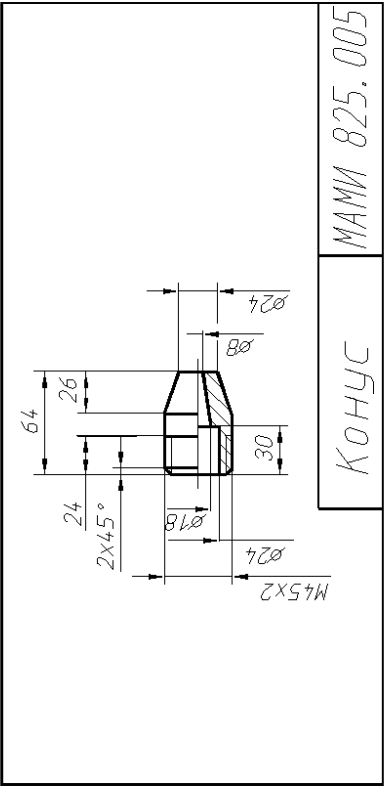
Корпус МАМИ 825.001



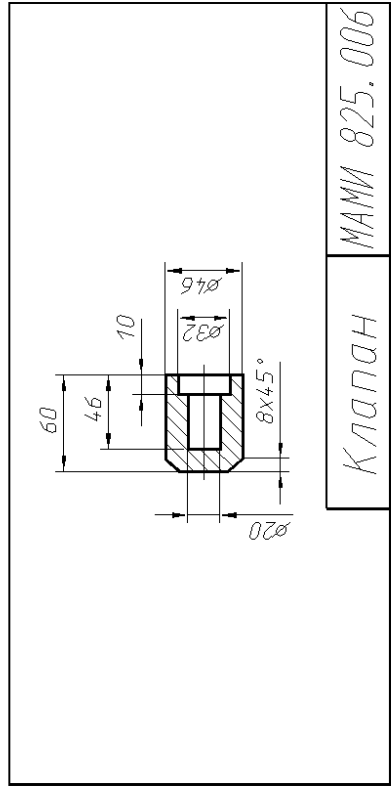
Седло МАНИ 825.004



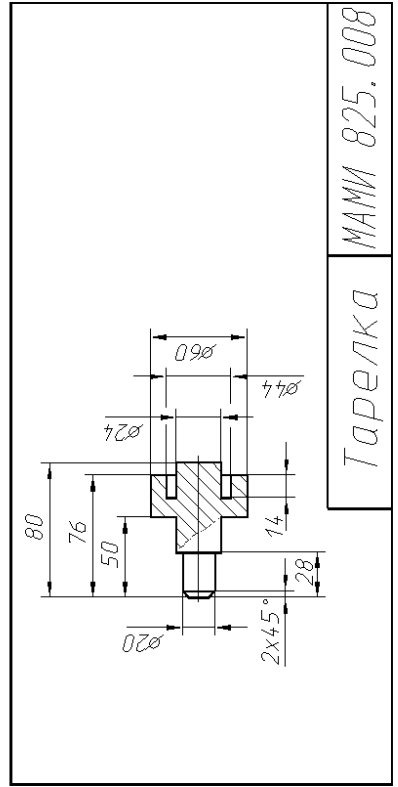
Гаука МАНИ 825.007



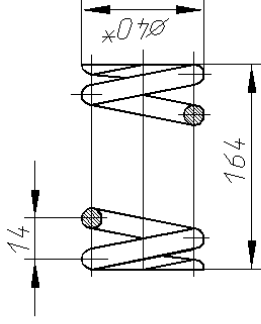
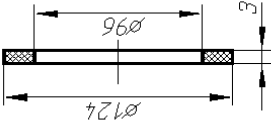
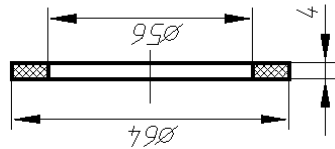
Конус МАНИ 825.005



Клапан МАНИ 825.006



Тарелка МАНИ 825.008

 <p>1. Направление навивки-правое. 2. n=11 3. p₁=12,5 4. D₂=40мм. 5. d=8мм. 6. * -размер для справок.</p>	<p>Пружина МАМИ 825.009</p>
	<p>Прокладка МАМИ 825.010</p>
	<p>Прокладка МАМИ 825.011</p>

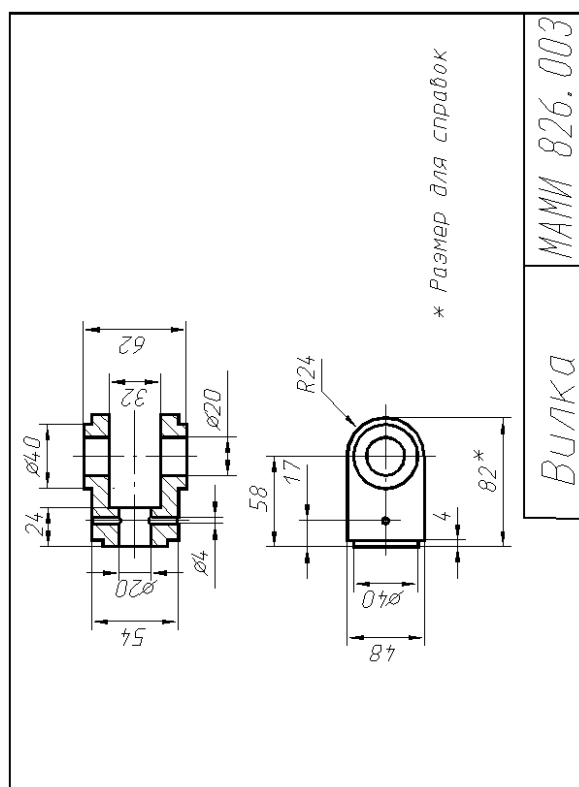
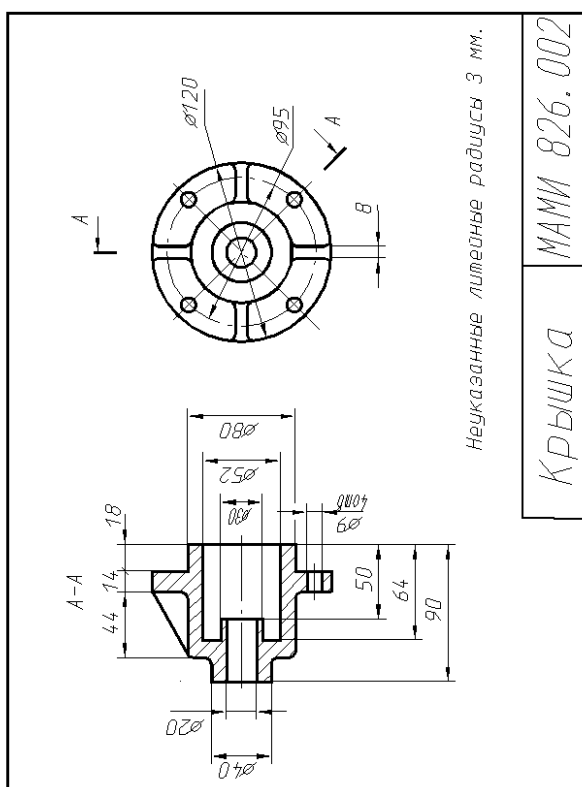
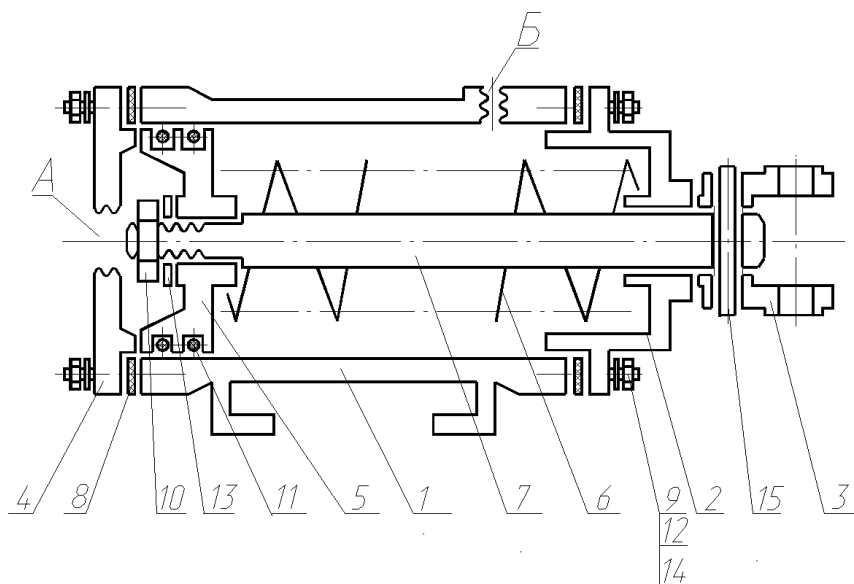
Вариант 26 – Привод поршневой пневматический

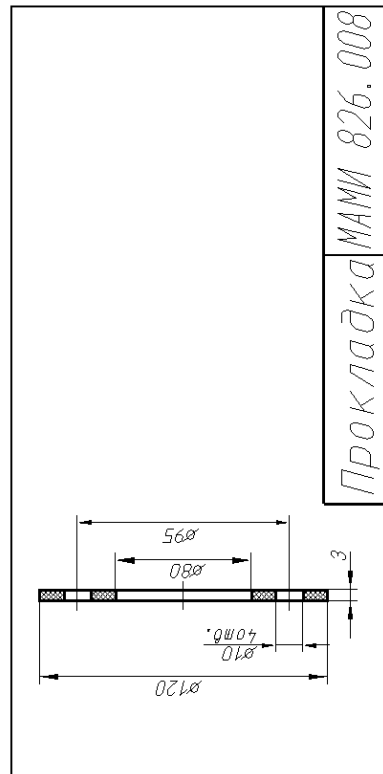
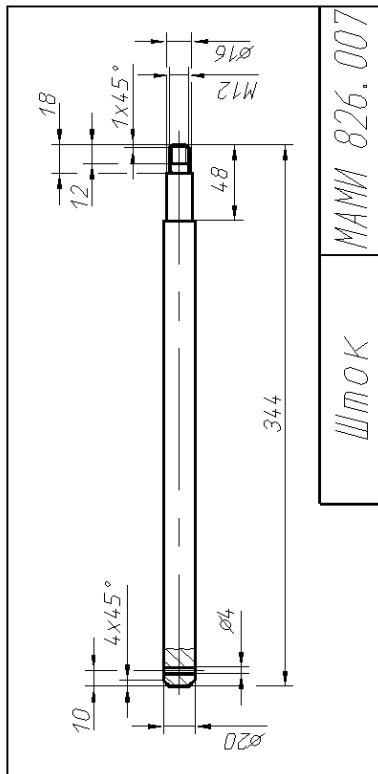
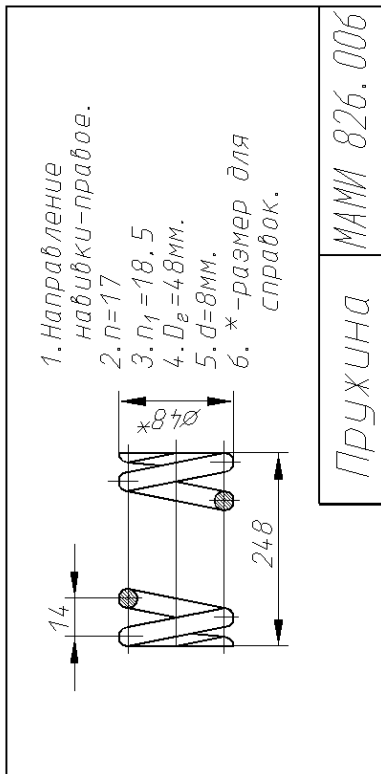
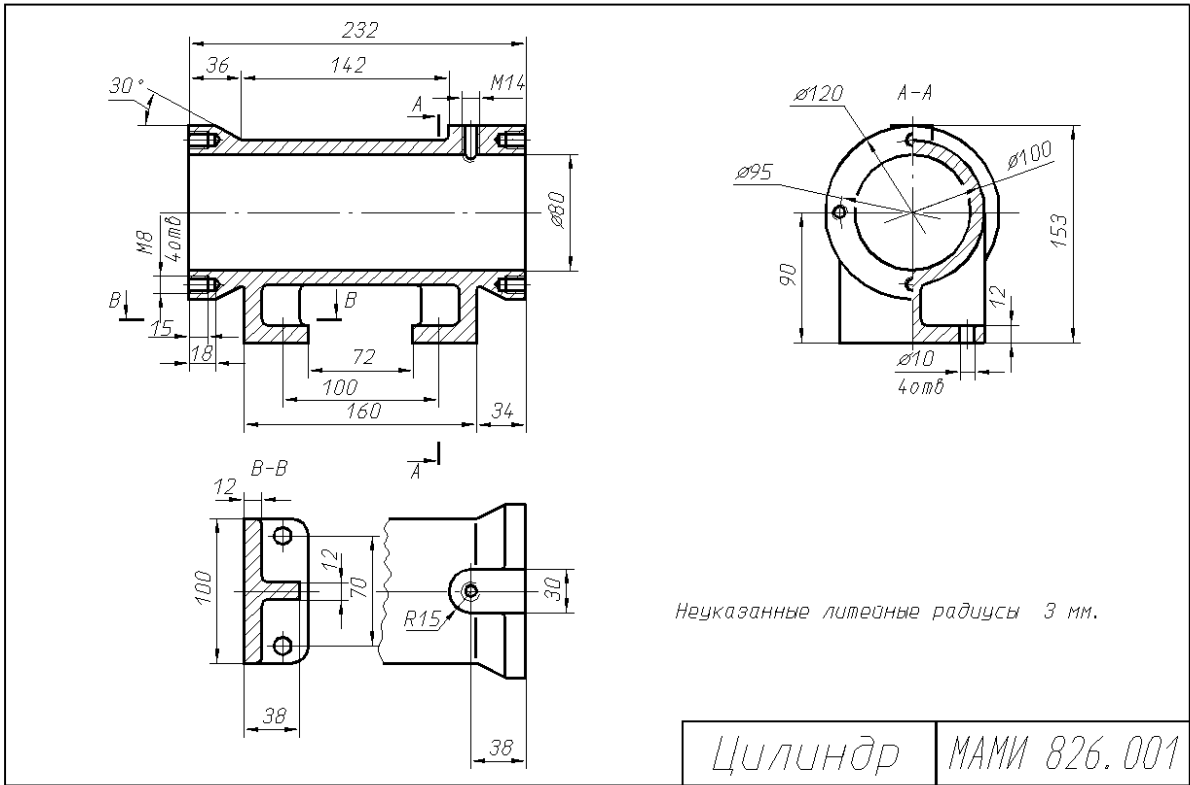
Формат	Лист	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			МАМИ 826.000	Документация		
				Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 826.000	Цилиндр	1	СЧ 15-32
		2	МАМИ 826.000	Крышка	1	СЧ 15-32
		3	МАМИ 826.000	Вилка	1	СЧ 15-32
		4	МАМИ 826.000	Крышка	1	СЧ 15-32
		5	МАМИ 826.000	Поршень	1	Ст20
		6	МАМИ 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 Н1-80-70-ГОСТ 9835-61	2	
		12		Шайба 8 ГОСТ 11371-68	8	
		13		Шайба 12 ГОСТ 11371-68	1	
		14		Шпилька М8х25 ГОСТ 11765-66	8	
		15		Штифт 5х55ГОСТ 3128-70	1	
			МАМИ 826.000			
Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы
Разработ.	Провер.	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы	Иж. Школы
Проб.						
				Привод поршневой	Лист	Листов
					1	1

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

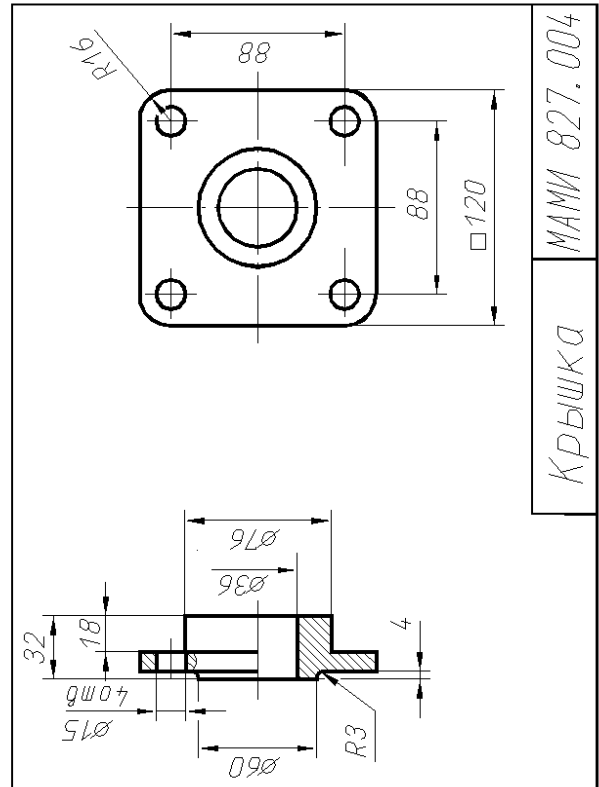
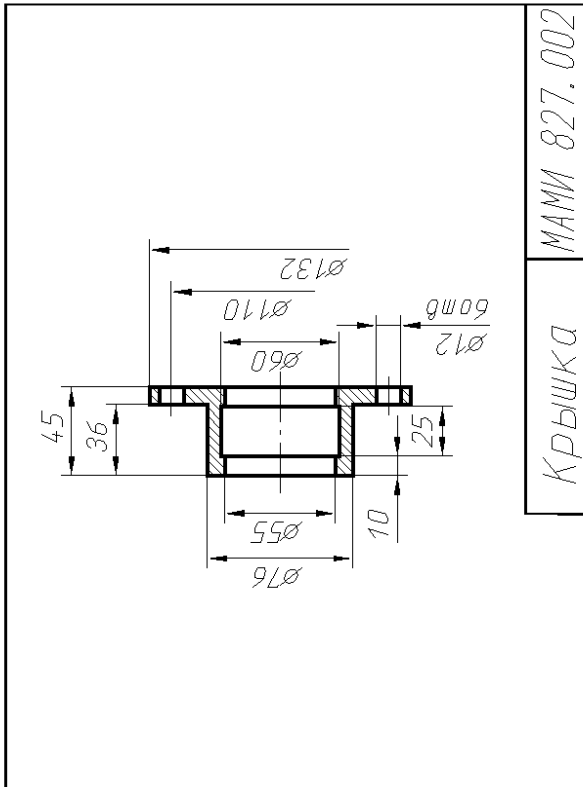
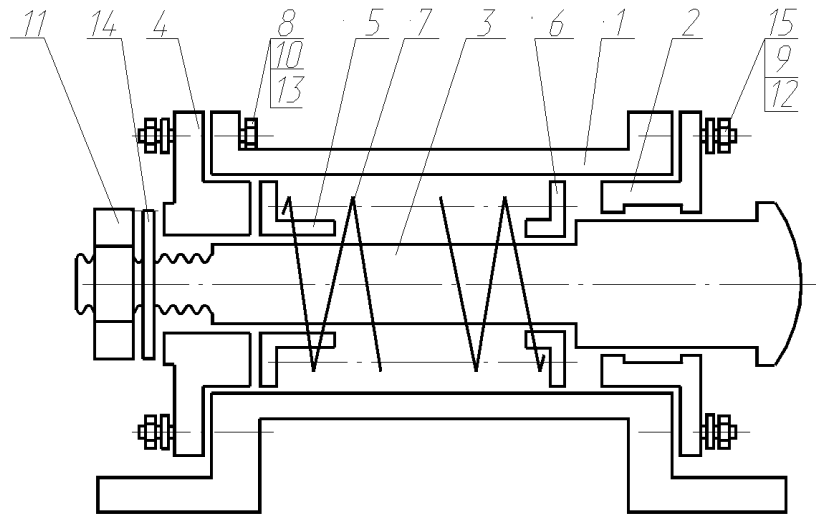
Привод предназначен для управления заслонкой газовой отсечки нагревательных колодцев.

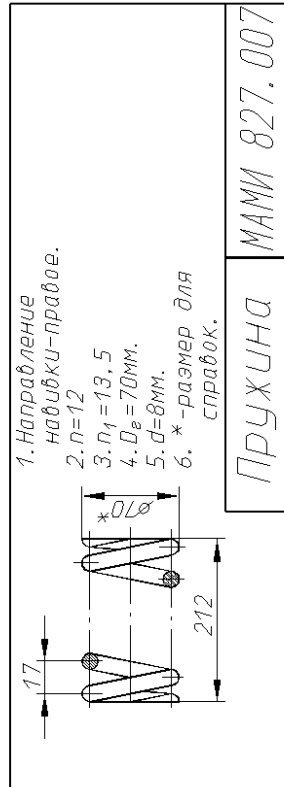
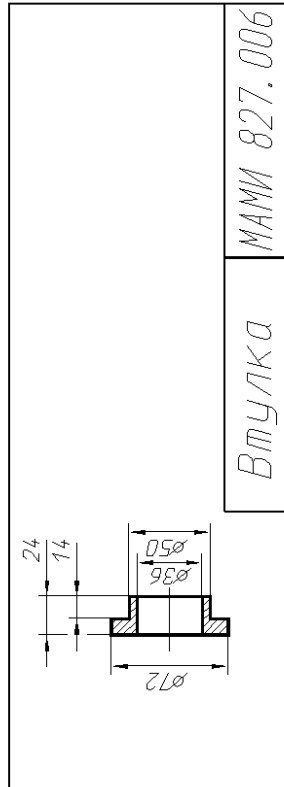
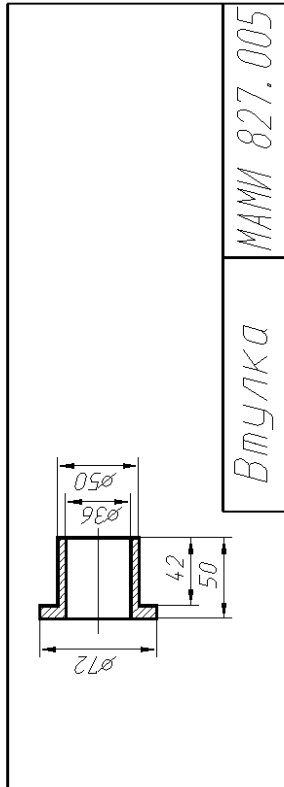
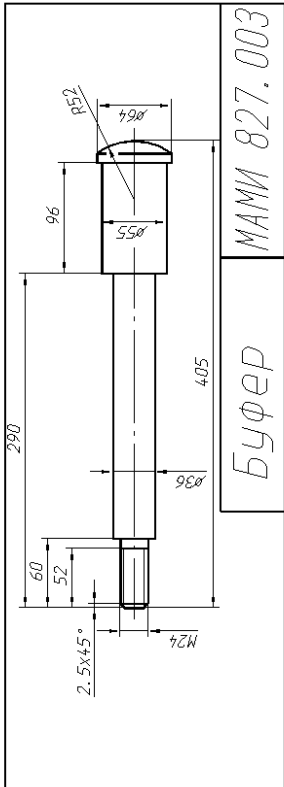
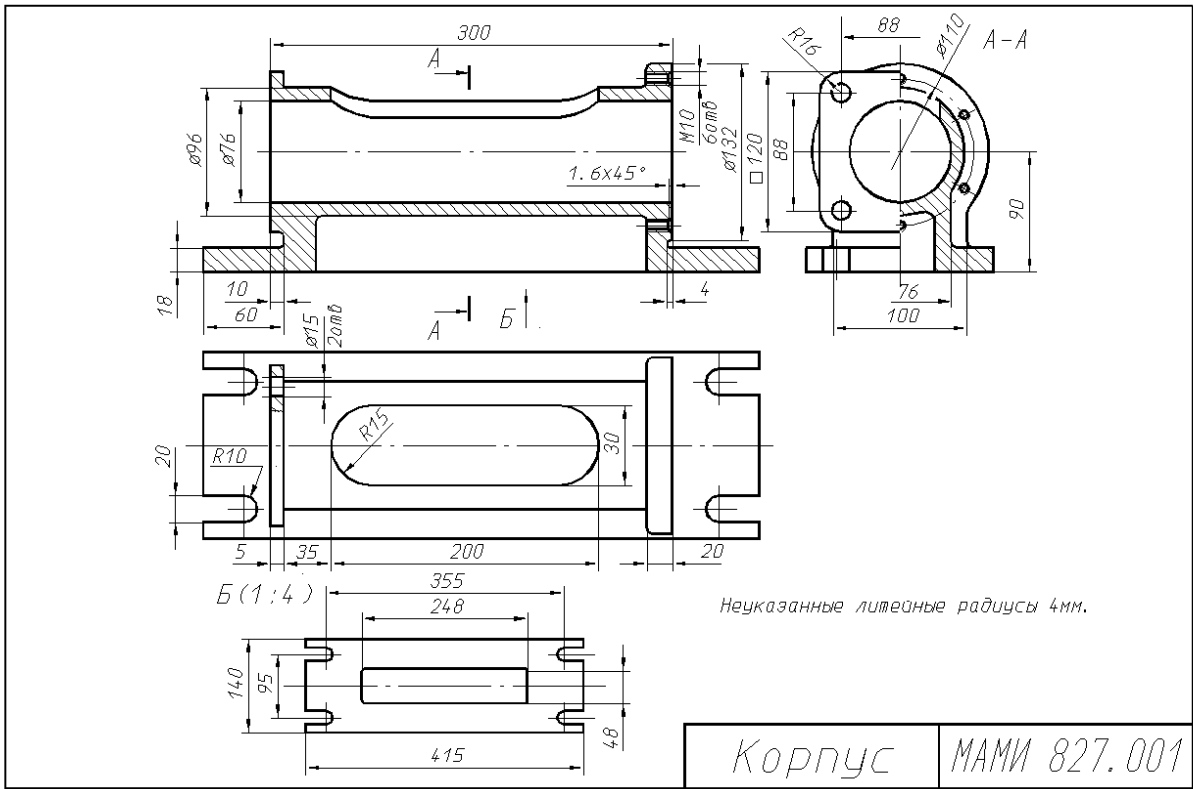
При включении привода сжатый воздух поступает через отверстие *A* крышки *4*, перемещает вправо поршень *5* цилиндра *1* и шток *7* с вилкой *3*, действуя на приводной орган (на схеме не показан). Правая полость цилиндра связана с атмосферой отверстием *B*. При прекращении подачи сжатого воздуха пружина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

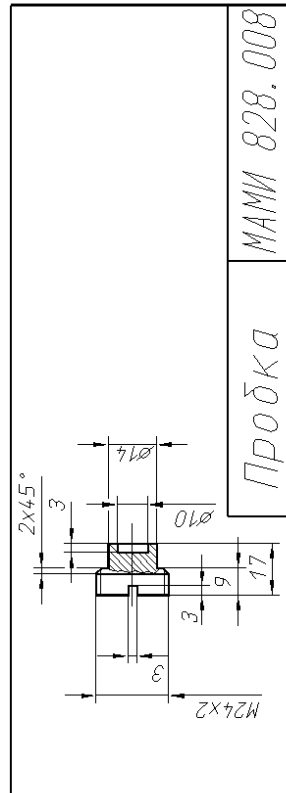
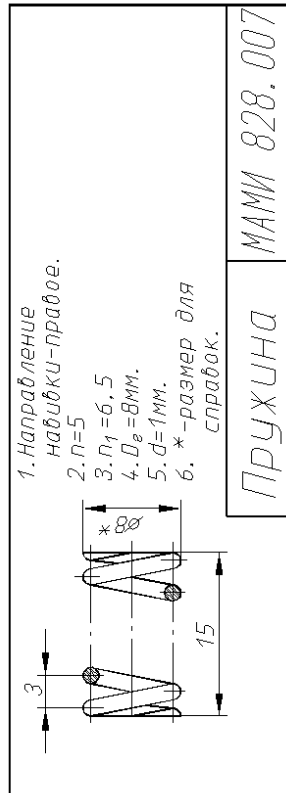
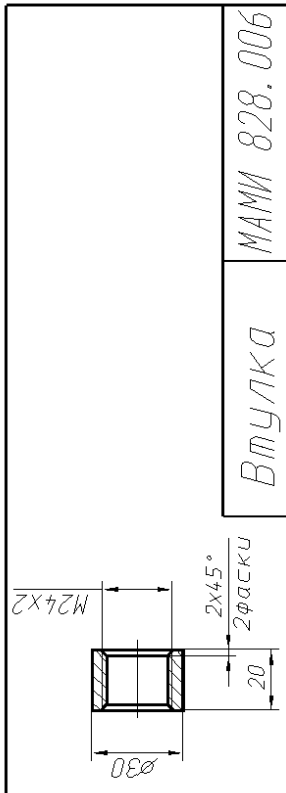
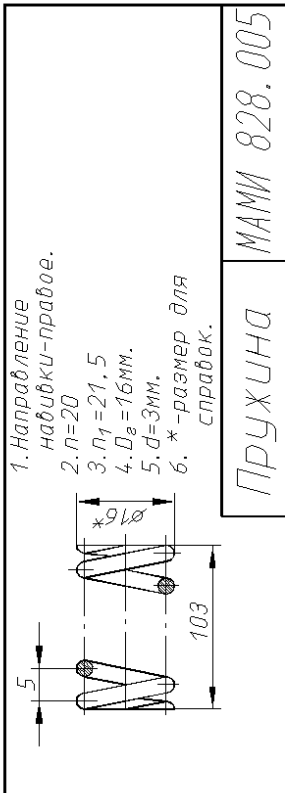
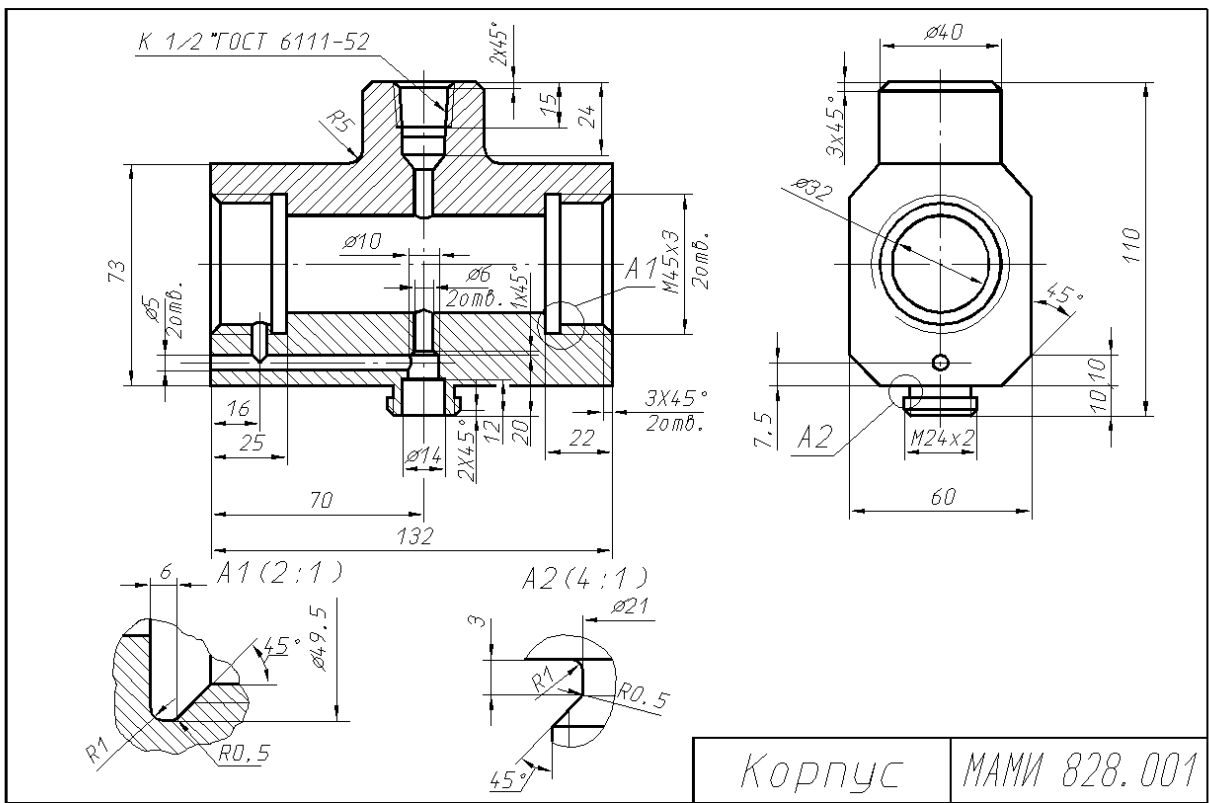


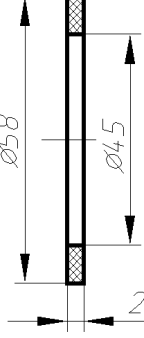
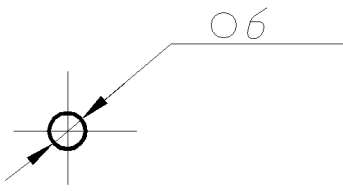


Деталь ориентируется на транспортирующем устройстве (на схеме не показано) и поводится до буфера 3 амортизатора. Пружина 7 гасит ударные нагрузки, действующие на буфер 3. Усилие пружины регулируется гайкой 11.







	Прокладка	МАМИ 828.010
	Шарик	МАМИ 828.009

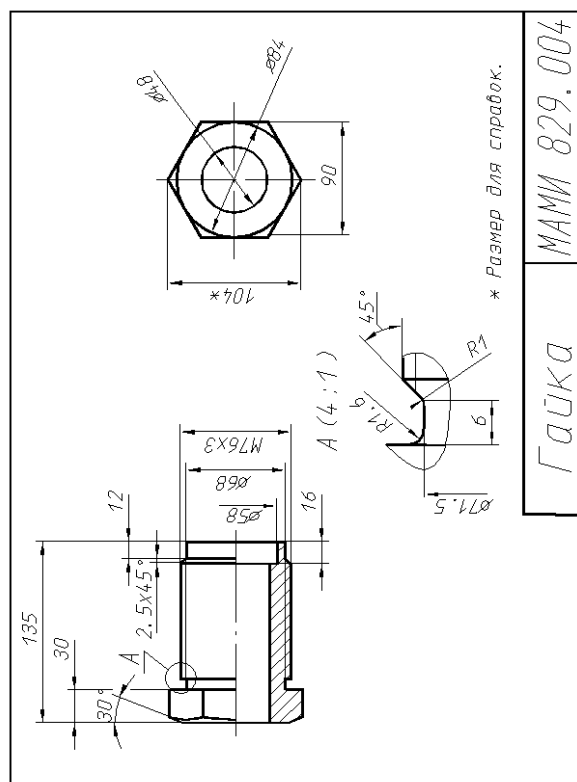
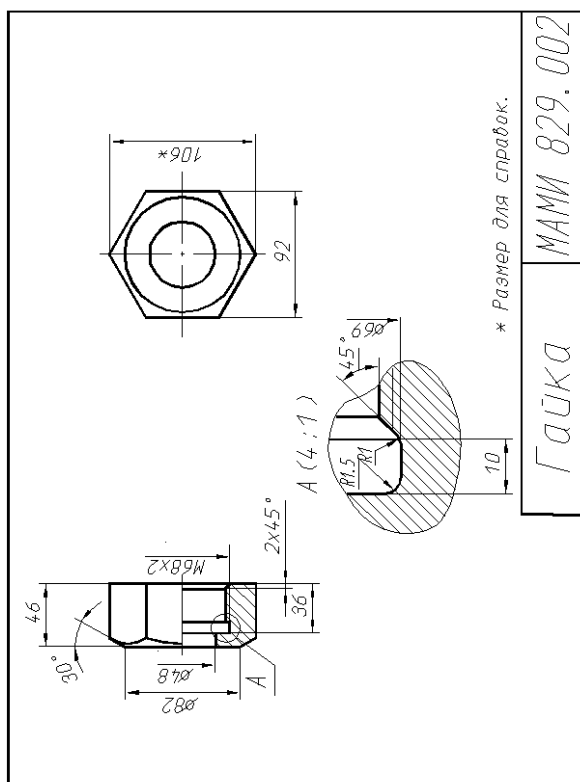
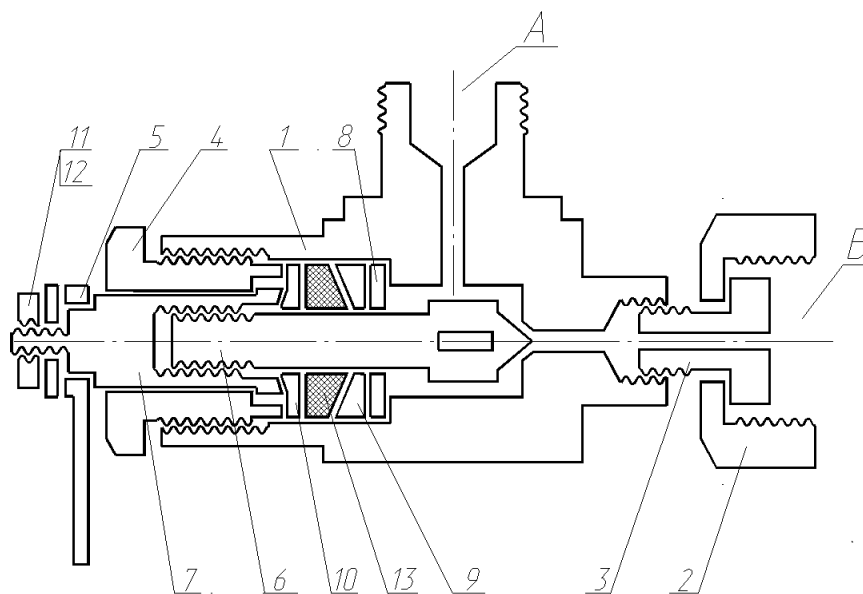
Вариант 29 – Вентиль

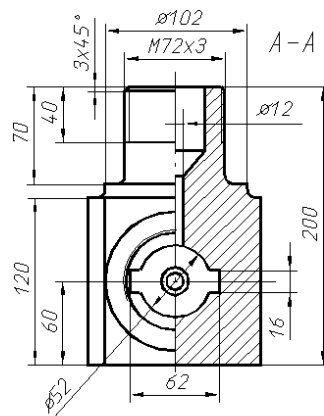
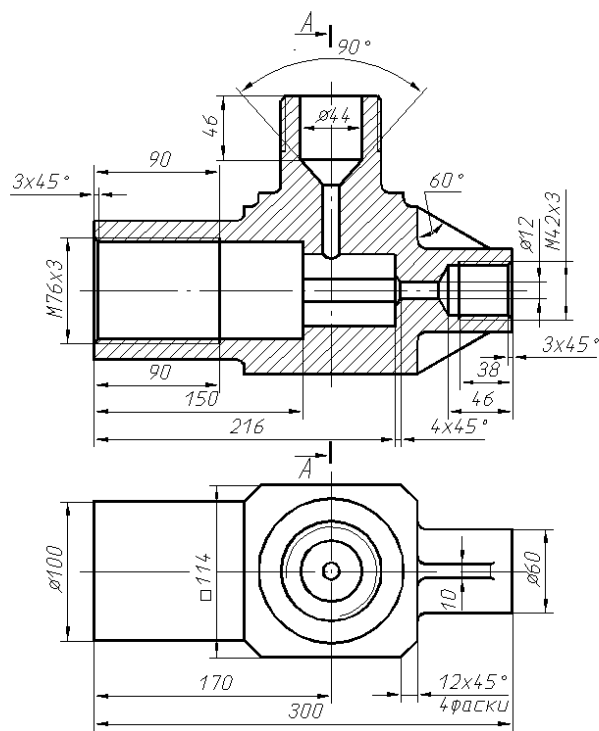
№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Документация</u>		
	МАМИ 829.000	Схема изделия		
		<u>Детали</u>		
1	МАМИ 829.001	Корпус	1 Ст15Л-1	
2	МАМИ 829.002	Гайка	1 Ст15Л-1	
3	МАМИ 829.003	Втулка	1 Ст20	
4	МАМИ 829.004	Гайка	1 Ст20	
5	МАМИ 829.005	Рукоятка	1 Ст20	
6	МАМИ 829.006	Клапан	1 Ст15Л-1	
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	
		<u>Стандартные изделия</u>		
11		Гайка М20 ГОСТ 5915-70		
12		Шайба 20 ГОСТ 11371-78		
		<u>Материалы</u>		
13		Пенька ПП ГОСТ 9993-74		0.01кг.
		МАМИ 829.000		
		Вентиль		

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.

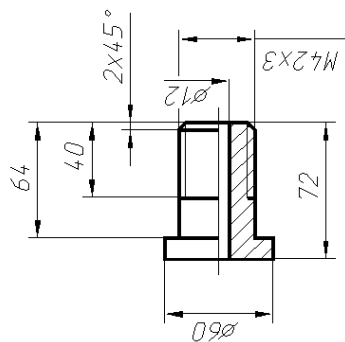
Корпус 1 резьбовым выступом отверстия А крепится к горловине баллона (на схеме не показано), а резьбовым отверстием Б гайки 2 к трубопроводу. Скорость давления газа зависит от величины зазора между коническим концом клапаном б и отверстием в корпусе 1. Зазор изменяется вращением гайки клапана 7, которая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



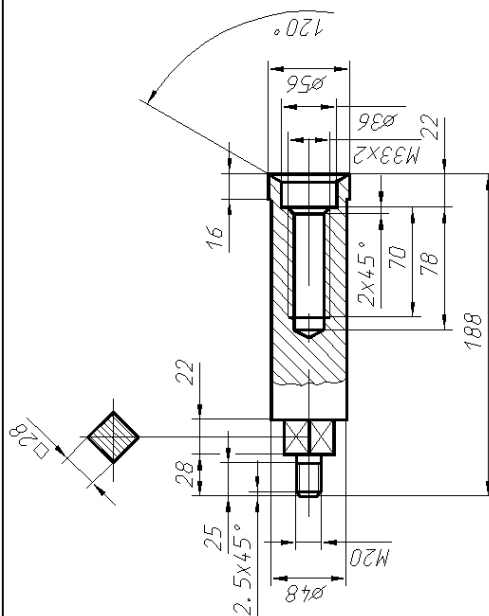


Неуказанные литейные радиусы 6 мм.

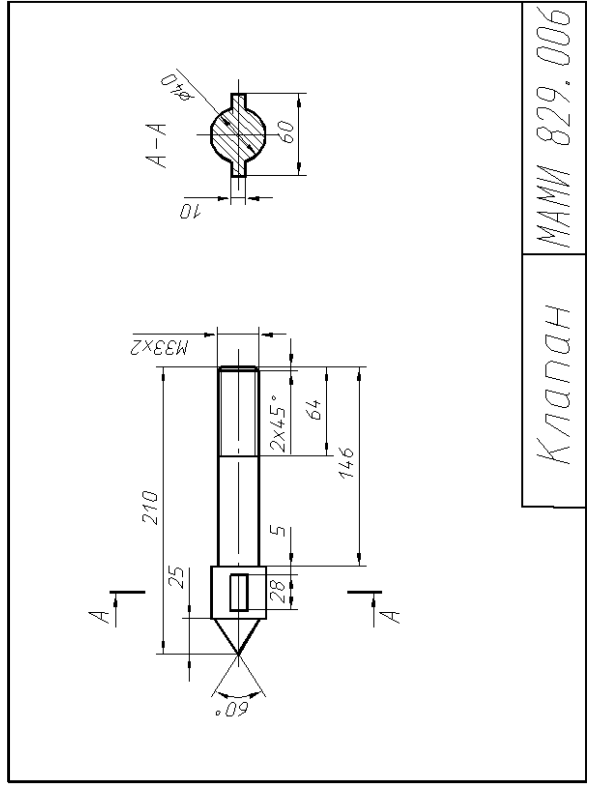
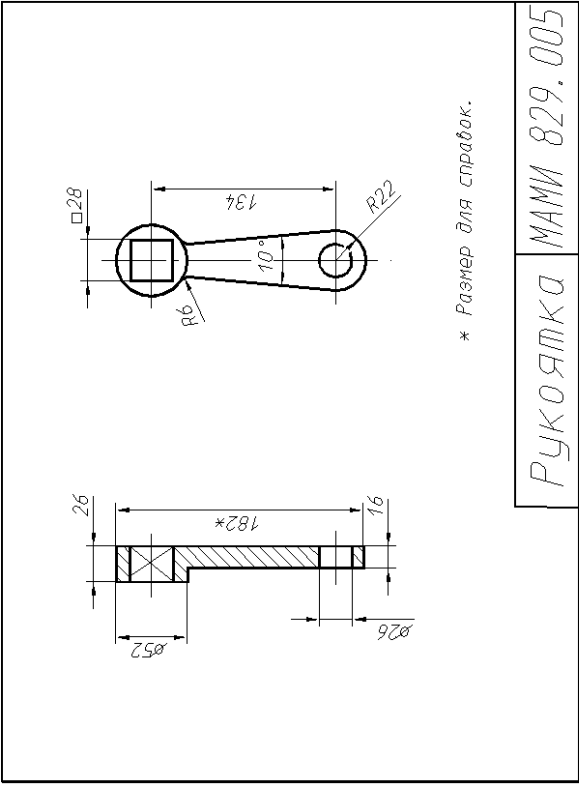
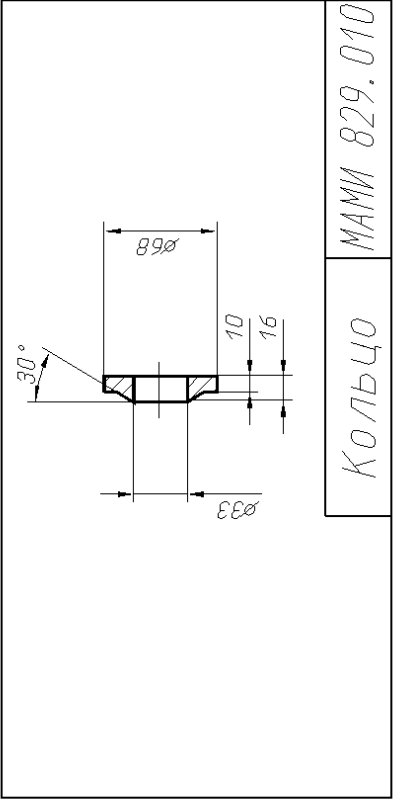
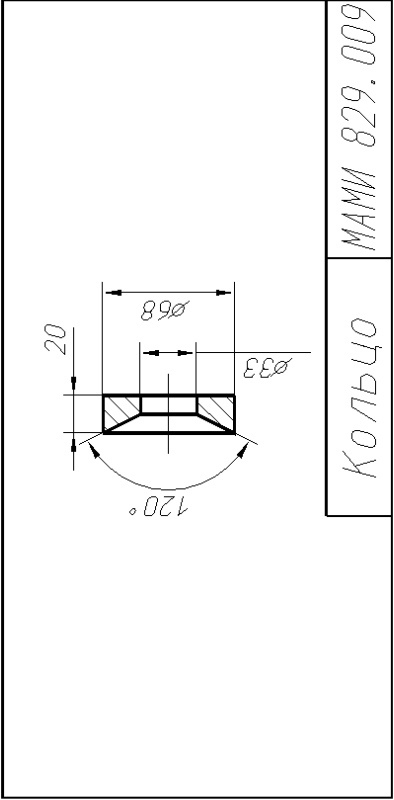
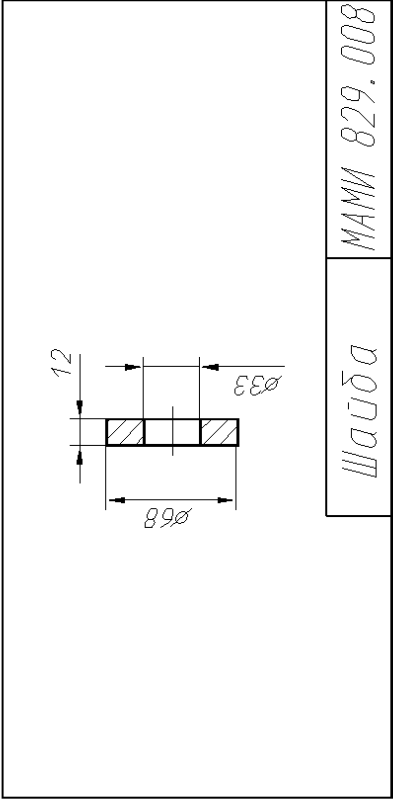
Корпус МАМИ 829.001



Втулка МАМИ 829.003



Гайка клапана МАМИ 829.007



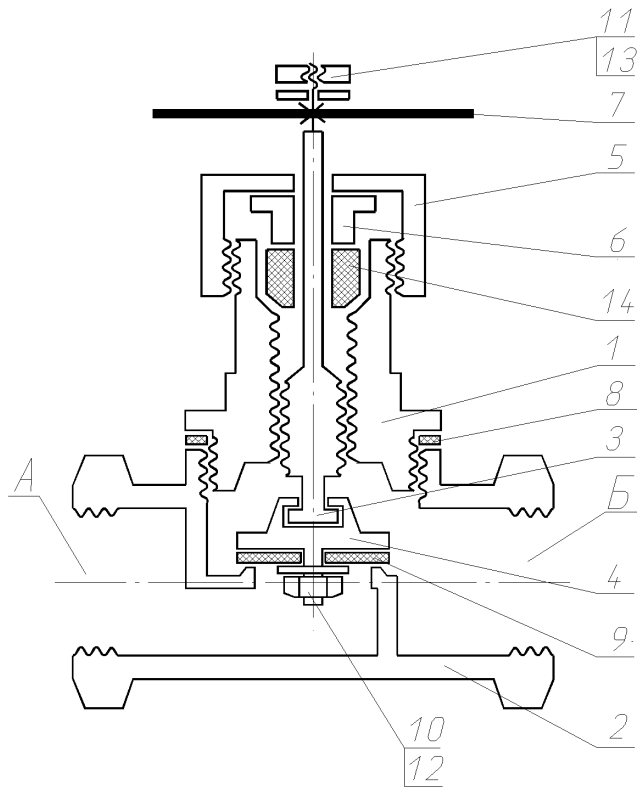
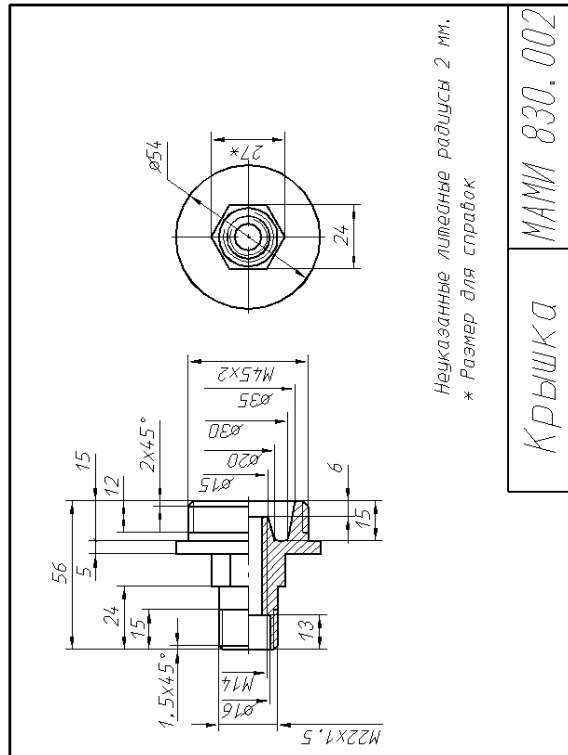
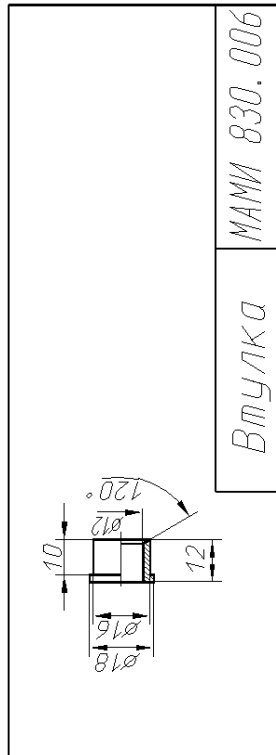
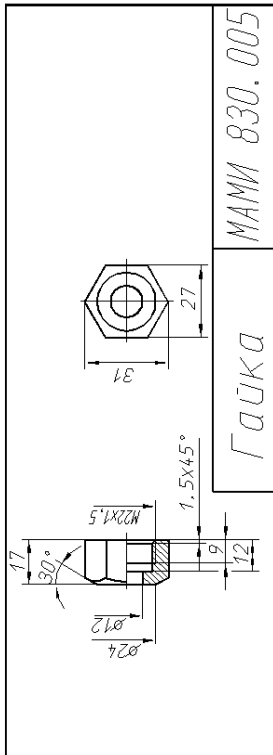
Вариант 30 – Вентиль

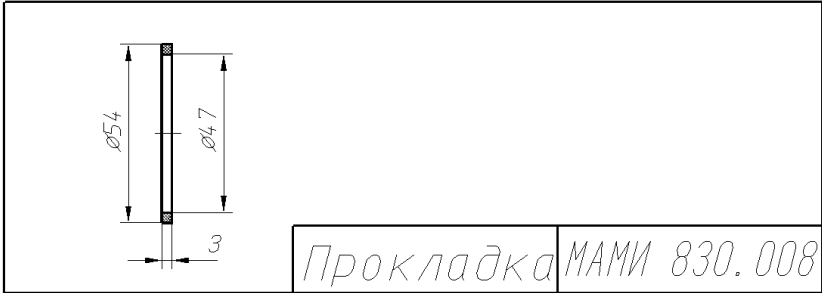
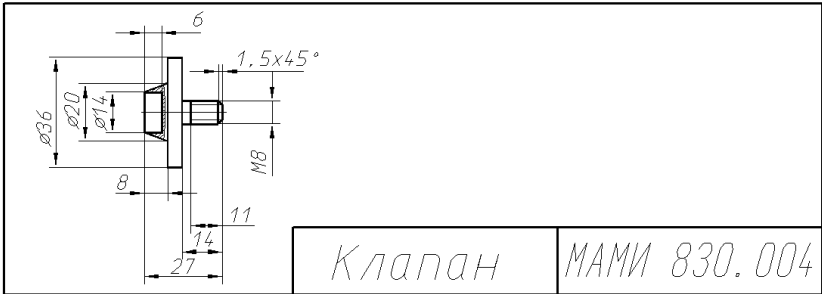
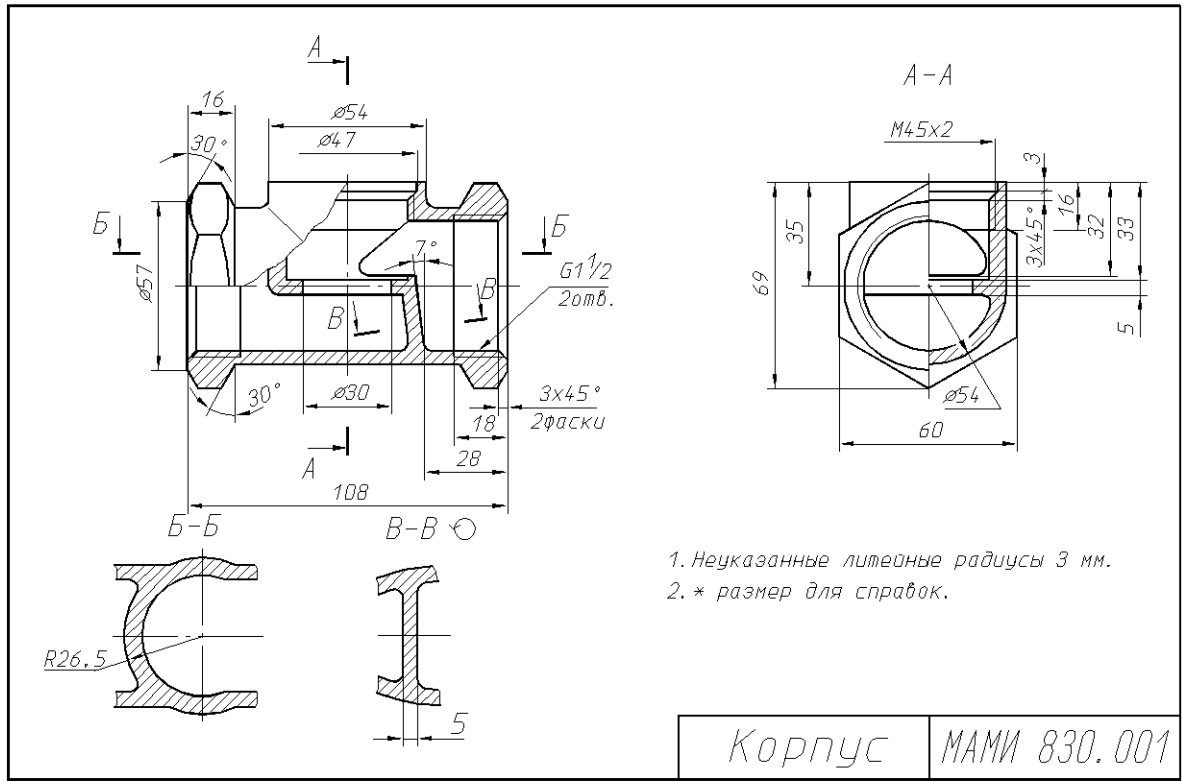
Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 830.000	Схема изделия		
		Детали		
	1 МАМИ 830.001	Крышка	1	Латунь
	2 МАМИ 830.002	Корпус	1	Латунь
	3 МАМИ 830.003	Шпиндель	1	Латунь
	4 МАМИ 830.004	Клапан	1	Латунь
	5 МАМИ 830.005	Гайка	1	Ст3
	6 МАМИ 830.006	Втулка	1	Латунь
	7 МАМИ 830.007	Маховичок	1	СЧ 18
	8 МАМИ 830.008	Прокладка	1	Резина
	9 МАМИ 830.009	Прокладка	1	Резина
		Стандартные изделия		
10		Гайка М6 ГОСТ 5915-70		
11		Гайка М8 ГОСТ 5915-70		
12		Шайба 6 ГОСТ 11371-74		
13		Шайба 8 ГОСТ 11371-74		
		Материалы		
14		Пенька ПП ГОСТ 9993-74		0.01кг.
		МАМИ 830.000		
		Вентиль		
Иж. Лист	И. док.м.	Подп.	Лист	Листов
Разработ.				
Проб.				1
Нормир.				
Утв.				

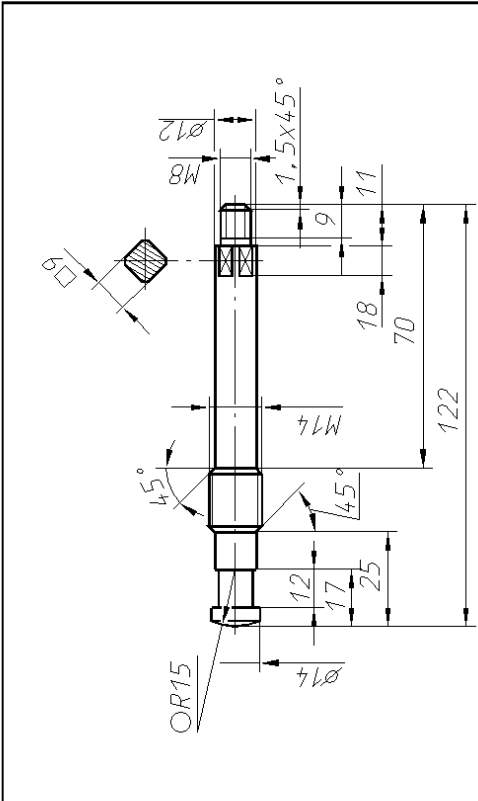
Наименование изделия - *Вентиль*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Вентиль предназначен для соединения трубопроводной сети с устройством.

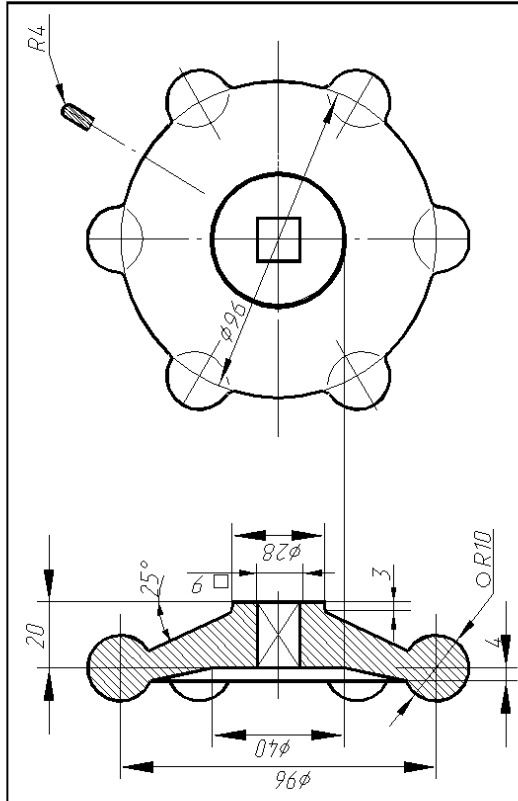
Вращение рукоятки 7 по часовой или против часовой стрелки через шпиндель 3 открывает или перекрывает доступ воды из полости А сети в полость Б. Герметичность устройства достигается наличием пенькового шнура 14, с возможностью уплотнения втулкой 6 при навинчивании гайки 5 и прокладок 8 и 9.







Шпindel МАМИ 830.003



Маховичок МАМИ 830.007

Перечень типовых вопросов по дисциплине «Трёхмерное моделирование в системах автоматизированного проектирования»

1. Что входит в понятие САПР?
2. Какое расширение имеет файл сборки Компас-3D?
3. Что рекомендуется сделать первым делом при добавлении базовой детали в сборку?
4. Что управляет положением и поведением компонентов в сборке?
5. Опишите основные шаги для создания сборки.
6. Раскройте понятие фиксированного компонента.
7. Опишите как работает зависимость совмещение.
8. Опишите как работает зависимость угол.
9. Опишите как работает зависимость касательность.
10. Что входит в понятие сцена?
11. Кратко опишите процесс создания анимации в программе.
12. Какое расширение файла из указанных ниже относится к файлу чертежа?
13. Какую информацию указывают в основной надписи чертежа?
14. Какой вид служит для отображения небольших элементов путем увеличения части другого чертежного вида?
15. Перечислите все существующие форматы листа.
16. Перечислите основные типы видов на чертеже.
17. Дайте определение выносного вида и опишите основные шаги для создания выносного вида на чертеже в Компас-3D.
18. Опишите метод построения пружины.
19. Опишите работу инструмента «По сечениям». Необходимые параметры. Особенности применения.
20. Опишите работу инструмента «По траектории». Необходимые параметры. Особенности применения.
21. Опишите типы кривых в 2D-эскизе.
22. Сколько степеней свободы у детали, размещённой в сборке, но не имеющей никаких зависимостей?
23. Где возможно назначение толщины листа?
24. Как называется модель, используемая, как основа для металлоконструкции?
25. Что указывается в графе спецификации - КОЛ. для размещённого профиля металлоконструкции?
26. Что такое семейство профиля?
27. Опишите процесс создания местного разреза.
28. Как отключать выравнивание видов?
29. Где отключаются/включаются линии перехода?
30. Как поменять нумерацию сечений, видов, разрезов?
31. Как называется команда, создающая полый конструктивный элемент с заданной толщиной стенок, получаемый удалением внутренней части детали?
32. Какой стандарт используется в Российской Федерации и как он обозначается в Библиотеке компонентов?
33. Дайте определение понятию - Степень свободы.
34. Перечислите все зависимости в эскизе.
35. Дайте расшифровку аббревиатуры CAD.

