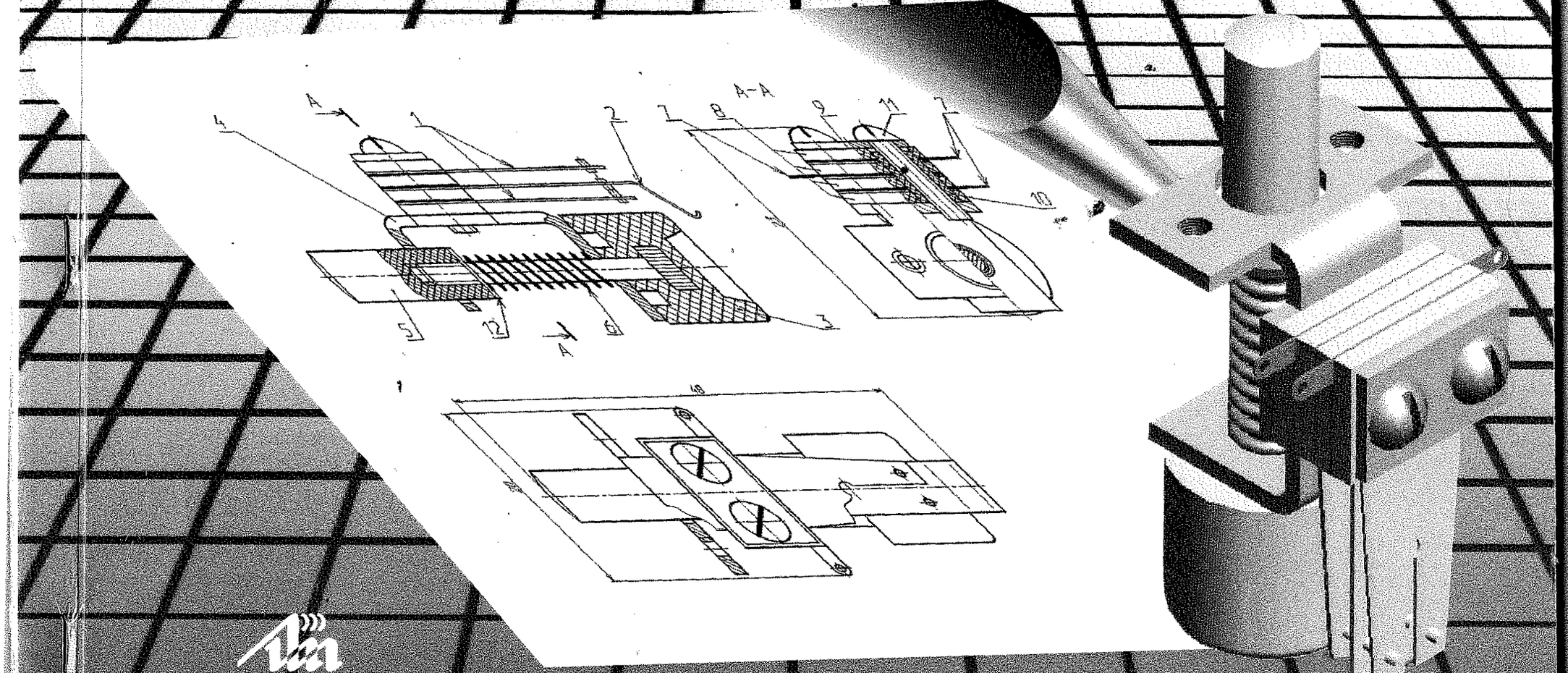
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

АЛЬБОМ ЗАДАНИЙ

для выполнения сборочных чертежей



БГУИР

Под редакцией А.А. Резанко

Библиотека БГУИР
000380643

744
Ц62

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. АЛЬБОМ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Под редакцией А. А. Резанко

515594

БІБЛІЯТЭКА
Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ УНІВЕРСІТЭТ
ІНФАРМАТЫКІ І РАДЫЁЭЛЕКТРОНІКІ»

Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов технических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего технического образования

Минск 2006

УДК 744 (075.8)
ББК 30.11 я 73
И 56

Рецензенты:

кафедра инженерной графики БГТУ,
заведующий кафедрой инженерной графики БНТУ П. В. Зелёный

Авторы:

В. А. Столер, А. А. Резанко, М.В. Мисько, Т.В. Малафей, Б.А. Касинский

И 56

Инженерная графика. Альбом заданий для выполнения сборочных чертежей: Учеб. пособие / В. А. Столер, А. А. Резанко, М. В. Мисько и др.; под ред. А. А. Резанко. — Мн.: БГУИР, 2005. — 140 с.: ил.

ISBN 985-444-832-0

Альбом содержит 30 вариантов заданий для выполнения сборочных чертежей и методические рекомендации по их выполнению. Каждый вариант включает аксонометрическое изображение изделия, его описание и чертежи составных частей.

На прилагаемом компакт-диске содержатся электронные версии указанных заданий, выполненные в формате AutoCAD.

УДК 744 (075.8)
ББК 30.11 я 73

ISBN 985-444-832-0

© Коллектив авторов, 2006
© БГУИР, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СБОРОЧНОМ ЧЕРТЕЖЕ 4

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА 11

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА НА КОМПЬЮТЕРЕ 18

ЛИТЕРАТУРА 20

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ 21

01 Устройство светоделительное 21

02 Тумблер 25

03 Вилка коммутационная 29

04 Катушка индуктивности 33

05 Пневмоцилиндр 37

06 Розетка коммутационная 41

07 Датчик давления 45

08 Катушка индуктивности 49

09 Ресивер 53

10 Вилка кабельная 57

11 Капсюль 61

12 Устройство обдува 65

13 Переключатель 69

14 Клапан пневматический 73

15 Вилка телефонная 77

16 Трансформатор 81

17 Корпус аттенюатора 85

18 Корпус электромагнита 89

19 Вилка предохранительная 93

20 Вентиль гидравлический 97

21 Контактор 101

22 Электромагнит 105

23 Переключатель 109

24 Клапан универсальный 113

25 Вилка коаксиальная 117

26 Корпус волномера 121

27 Выключатель 125

28 Дроссель 129

29 Клапан электромагнитный 133

30 Переключатель 137

ВВЕДЕНИЕ

Инженерная графика является одной из дисциплин, составляющих основу общеинженерной подготовки. Она развивает способности к восприятию пространственных форм предметов реального мира при помощи их изображений на плоскости, формирует навыки создания и использования технической документации.

Представленные в альбоме задания предназначены для использования их при изучении студентами темы "Сборочный чертёж". Выполнение сборочного чертежа является одним из этапов, причём достаточно сложным, на пути познания основ инженерной графики. Эта графическая работа позволяет приобрести навыки составления сборочного чертежа изделия, базируясь на чертежах его составных частей, изучить правила построения изображений сборочных единиц, требования стандартов к оформлению чертежа и спецификации.

Альбом содержит 30 вариантов заданий. Каждый вариант включает аксонометрическое изображение изделия, его описание и чертежи составных частей (кроме стандартных крепёжных деталей). В качестве прототипов для разработки заданий использованы реальные изделия, применяемые в приборах и устройствах радиотехники, автоматики, вычислительной техники, систем управления и связи. Альбом разработан с учётом его использования в учебном процессе: внесены некоторые изменения в состав изделий, изменены форма и размеры отдельных деталей и т.д. Это сделано с целью повышения обучающей ценности заданий.

К альбому прилагается компакт-диск, содержащий электронные версии указанных заданий, выполненные в среде AutoCAD 2004, что позволяет использовать при создании сборочного чертежа элементы компьютерных технологий.

Авторы выражают благодарность Р.П. Гришелю за ценные советы и замечания при подготовке рукописи.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СБОРОЧНОМ ЧЕРТЕЖЕ

Сборочный чертёж представляет собой документ, содержащий изображения сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки и контроля. По этому чертежу производится сборка изделия из отдельных его составных частей, изготовленных ранее.

Сборочный чертёж изделия должен содержать:

– необходимое количество *изображений* (видов, разрезов, сечений), которые в совокупности дают однозначное представление о конструкции, расположении и взаимной связи составных частей, принципе работы и порядке сборки изделия в целом;

– габаритные, установочные и присоединительные *размеры*;

– *номера позиций* составных частей изделия согласно его спецификации;

– необходимые *технические требования* и *надписи*.

Обязательным документом, сопровождающим сборочный чертёж, является *спецификация* – отдельный текстовый документ, выполняемый по стандартной форме на разграфлённых листах формата А4.

Пример сборочного чертежа показан на рис. 1, а спецификации – на рис. 2.

Изображения. Количество изображений сборочной единицы на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для однозначного понимания конструкции изделия в целом и отдельных его частей.

Большое значение имеет выбор главного изображения, которое должно давать наиболее ясную информацию о составе, порядке сборки и принципе действия изделия. На главном изображении сборочная единица должна располагаться в положении, удобном для сборки, её подвижные части показываются в свободном состоянии. Кнопки, тумблеры, переключатели и т.п. изображаются в положении «выключено»;

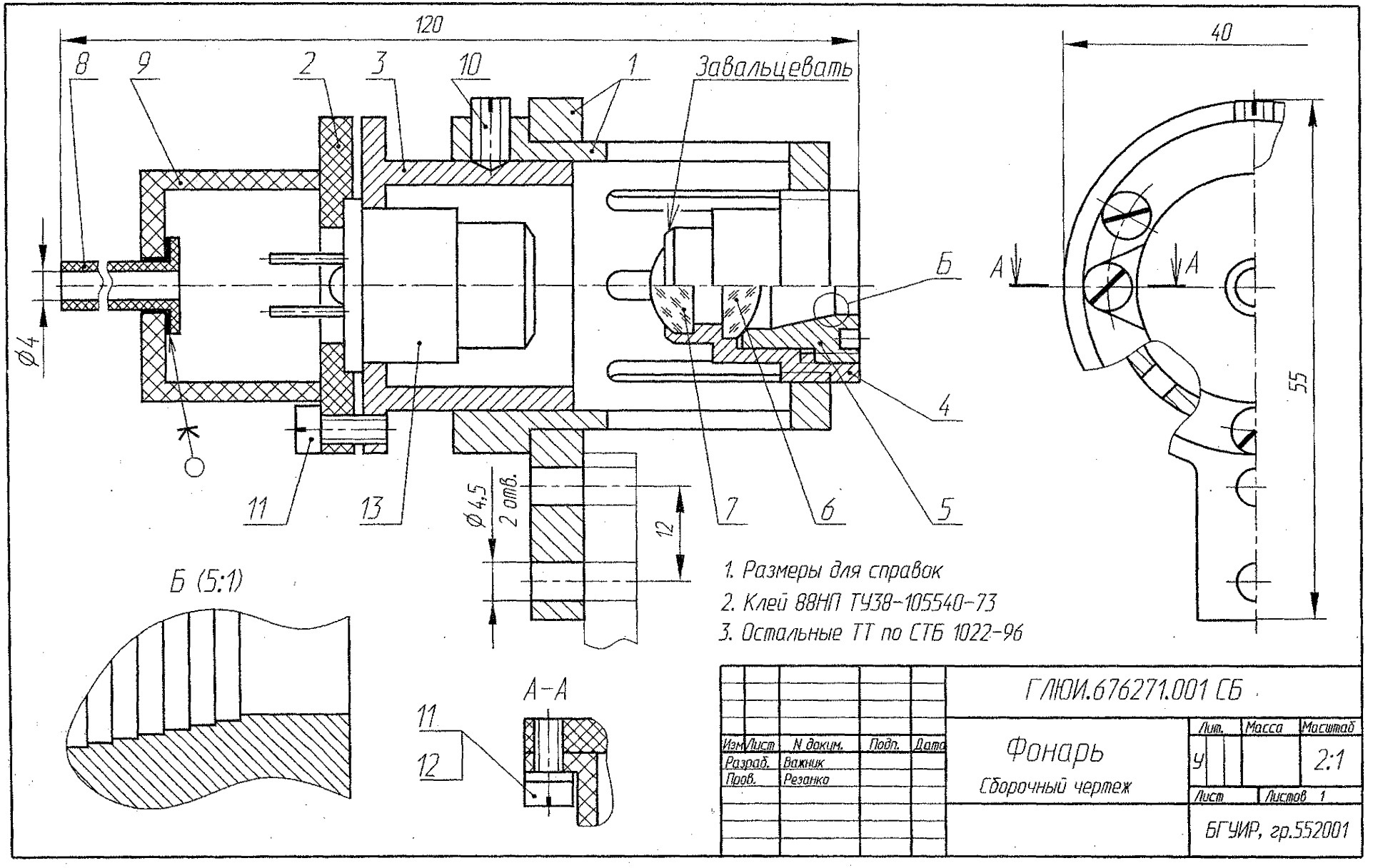


Рис. 1. Пример сборочного чертежа

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			ГЛЮИ.676271.001 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
		1	ГЛЮИ.301524.001	Держатель	1	
				Детали		
		2	ГЛЮИ.711152.003	Крышка	1	
		3	ГЛЮИ.711352.002	Корпус	1	
		4	ГЛЮИ.711561.001	Корпус объектива	1	
		5	ГЛЮИ.711572.002	Гайка-рассеиватель	1	
		6	ГЛЮИ.756133.005	Линза	1	
		7	ГЛЮИ.756135.006	Линза	1	
		8	ГЛЮИ.757511.001	Трубка	1	
		9	ГЛЮИ.757515.004	Колпачок	1	
				Стандартные изделия		
		10		Винт М4х7 ГОСТ 1476-75	1	
		11		Винт М3х6 ГОСТ 1491-80	5	
		12		Шайба 3 ГОСТ 11371-78	2	
				Прочие изделия		
		13		Лампа ТРВПТ 8-3 ТУ16-535.833-74	1	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ГЛЮИ.676271.001			
Разраб.		Важник			Фонарь	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Резанко				У		1
						КСИС, гр.552001		

Рис. 2. Пример спецификации

реле, электромагниты – в обесточенном состоянии. Как правило, главное изображение содержит разрез, показывающий внутреннюю конструкцию изделия, расположение и взаимосвязь его деталей. Разрез может быть полным или совмещённым с видом спереди, если изделие симметрично.

Другие изображения сборочной единицы могут быть видами, разрезами или сочетать оба варианта. Они должны по возможности располагаться в проекционной связи с главным изображением.

Кроме основных изображений сборочный чертёж может содержать дополнительные изображения фрагментов изделия, которые поясняют, раскрывают конструктивные особенности отдельных узлов и деталей. Эти изображения располагаются на свободном поле чертежа и сопровождаются надписью (см. рис. 1, изображения А-А, Б).

Штриховка деталей на разрезах сборочной единицы должна выполняться с учётом материала этих деталей: металлические детали – под наклоном 45° влево или вправо, электроизоляционные – под 45°, но в обе стороны («в клеточку»). При этом следует соблюдать следующие правила:

– штриховка одной и той же детали на всех разрезах должна быть одинаковой, т.е. иметь одинаковое направление и шаг между линиями штриховки;

– смежные детали на разрезе должны отличаться между собой своей штриховкой. Это достигается изменением направления штриховки, изменением её шага или сдвигом линий одной штриховки относительно соседней.

Обычно штриховка осуществляется после формирования всех изображений, когда в целом просматривается ситуация на чертеже.

Такие детали, как винты, заклёпки, валики, рукоятки, стержни, в *продольном разрезе* изображаются нерассечёнными, если внутри них нет никаких отверстий и углублений. Также не рассекаются стандартные гайки с шайбами, если они расположены на цельном стержне. При поперечном разрезе названных деталей штриховка выполняется по общим правилам.

Узкие площадки сечений на чертеже (менее 2 мм) показываются зачернёнными.

Стандартные крепёжные детали изображаются на сборочном чертеже также по определённым правилам. Так, шестигранные гайки и головки болтов показывают в таком положении, чтобы на главном изображении были видны три их грани. Головки винтов на их изображении сбоку условно всегда повёрнуты шлицем к наблюдателю, а на виде с торца они всегда изображаются под углом 45° к центровым осям. Это – условность, в реальном изделии гайки и винты крутятся и зажимаются до полного их упора, а не по чертежу.

Стандартами регламентированы также правила построения изображений некоторых типовых изделий, таких как пружины, сердечники магнитопроводов, катушки с электрическими обмотками и др. Для более полного ознакомления с правилами выполнения изображений сборочной единицы следует дополнительно проработать учебные и методические пособия по этой теме.

Размеры. На сборочном чертеже указывают следующие размеры:

– *габаритные* (длина, высота и ширина), определяющие предельные внешние очертания предмета. На рис. 1 таковыми являются размеры 120, 40, 55;

– *установочные*, определяющие положение и конструкцию элементов, посредством которых изделие устанавливается на рабочем месте (см. рис. 1, размеры 12, Ø4,5);

– *присоединительные*, указывающие размеры элементов конструкции, к которым будут присоединяться другие изделия. Например диаметр и длина входного и выходного штуцеров, диаметр резьбовых гнёзд и отверстий, предназначенных для закрепления печатной платы, и т.д. На рис. 1 присоединительный размер – Ø4.

Размерные линии на сборочном чертеже должны располагаться не ближе 10 мм от контура изображения, не пересекаться между собой и с линиями-выносками позиций.

Номера позиций. Каждая составная часть изделия должна иметь свою позицию (номер). Эти позиции на сборочном чертеже проставляются после составления спецификации и в точном соответствии с номерами, присвоенными в ней каждой составной части. Номер указывается на том изображении, где данная деталь показана наиболее ясно и полно. Чаще всего позиции ставятся на главном изображении.

Для простановки номеров позиций используются тонкие линии-выноски с полками. Полки располагаются на одной линии и (или) в одну колонку. Заканчиваются (или начинаются, смотря как их проводить) линии-выноски точкой, которая ставится внутри контура детали и не должна совпадать ни с какой иной линией чертежа. Если точку поставить затруднительно (узкая пластина, зачернённое сечение, плотная штриховка), то нумеруемая деталь указывается стрелкой, проведенной к контуру этой детали.

Линии-выноски не должны пересекаться между собой и быть параллельными линиям штриховки. При указании позиции «труднодоступной» детали можно линию-выноску проводить с одним изломом. Допускается делать общую линию-выноску с расположением полок в одну колонку для групп крепёжных деталей, относящихся к одному месту крепления (рис. 1, поз.11, 12). Высота цифр, обозначающих номера позиций, должна быть больше высоты размерных чисел.

Технические требования и надписи. Кроме изображений изделия с номерами позиций и размерами сборочный чертёж может содержать текстовые надписи и технические требования (ТТ), которые невозможно или нецелесообразно отображать графически непосредственно на изображениях. Содержание надписей и ТТ должно быть кратким и точным.

Краткие надписи, относящиеся к отдельным элементам, помещают на полках линий-выносок, проведенных от соответствующих элементов. Линии-выноски заканчиваются точкой или стрелкой. Высота шрифта для надписей должна быть больше высоты размерных чисел. Краткие надписи состоят из одного или нескольких слов, например: *Завальцевать* (см. рис. 1), *Расклепать*, *Загнуть до упора* и т.п. Более развёрнутые текстовые указания по сборке записываются в технических требованиях.

Технические требования помещаются над основной надписью. Поэтому их состав должен быть определён заблаговременно, чтобы учесть это при общей компоновке чертежа. В ТТ записываются конкретные указания для сборщика по выполнению сборочных операций, требования к качеству сборки, информация об условностях, применённых на чертеже и т.д. Каждый пункт ТТ записывается с новой строки и имеет порядковый номер, например:

1. *Размеры для справок.*
2. *На виде сверху и разрезе Б-Б поз.4, 7,и 12 условно показаны в среднем положении.*
3. *Припой ПОС40 ГОСТ 1499-70.*
4. *Элементы поз.15 и 16 ставить на клей ВС-10Т ГОСТ 5581-70.*
5. *Усилие переключения рычага поз.12 не должно превышать 0,1 кгс.*
6. *Винт поз.17 стопорить эмалью НЦ-25 ГОСТ 5406-70.*
7. *Остальные ТТ по СТБ 1022-96.*

Пример заполнения *основной надписи* сборочного чертежа показан на рис. 1.

Спецификация. Спецификация представляет собой документ, определяющий состав изделия, и выполняется на отдельных листах формата А4 (рис. 2). В спецификации записываются те документы, изделия и материалы, которые необходимо иметь сборщику для успешного осуществления процесса сборки.

Запись составных частей изделия в спецификации производится по разделам, которые располагаются в строгой последовательности, а именно:

Документация
Сборочные единицы
Детали
Стандартные изделия
Прочие изделия
Материалы

Стандартами ЕСКД предусматриваются и некоторые другие разделы, но в учебных чертежах они не встречаются. Вместе с тем некоторые разделы из приведенного перечня в сборочном чертеже могут отсутствовать, так как конкретный вид спецификации зависит от конструкции специфицируемого изделия.

Заголовки разделов записываются всегда в множественном числе по центру графы «*Наименование*» и подчёркиваются тонкой линией. Перед заголовком и после него необходимо оставить пустую строку. Все иные записи в графе «Наименование», кроме заголовков, располагаются с начала графы.

В разделе «*Документация*» записываются наименования документов, разработанных для данного изделия. В нашем графическом задании будет разработан только один документ – *Сборочный чертеж.*

В разделы «*Сборочные единицы*» и «*Детали*» вносятся наименования сборочных единиц и деталей, которые непосредственно входят в состав специфицируемого изделия. Наименования записываются в точном соответствии с их названиями в чертежах-заданиях – в именительном падеже единственного числа, даже если в графе «*Кол.*» (количество) их будет указано несколько.

В разделе «*Стандартные изделия*» записываются изделия, изготовленные и примененные по стандартам. Последовательность их записи такова: название изделия, его тип, марка, параметры, номер стандарта. Например: *Винт М3х12 ГОСТ 1491-80; Шарик 4 ГОСТ 3722-81;*

Панель 1ПЛ8-2К ГОСТ 2709-66 и т.п. Обязательным атрибутом этих записей является наличие ГОСТа. Если запись не помещается в одну строку, то её переносят на следующую, но при этом недопустимо разделять ГОСТ и его номер.

Стандартные крепёжные изделия записываются по алфавиту их названий. Для нескольких стандартных изделий одного названия очерёдность записей – по возрастанию ГОСТов. Если же и ГОСТ у них одинаковый, то запись производится по возрастанию параметров самих изделий. И наконец, если детали совершенно одинаковы, то они записываются в одной строке в единственном числе, а в графе «*Кол.*» указывается общее количество таких деталей.

В разделе «*Прочие изделия*» записываются унифицированные изделия, применяемые не по стандартам, а по иным нормативным документам. Запись производится по той же схеме, что и для стандартных изделий: наименование, тип или марка, номер документа. Например *Предохранитель ВП 1,1 ОЮО.480.003 ТУ*; *Микропереключатель МП-3 ОЮО.360.010 ТУ.*

В раздел «*Материалы*» вносятся только те материалы, которые непосредственно используются в процессе сборки (проволока, изолента, смола, нитки). В н и м а н и е ! В этот раздел не следует записывать материалы, из которых изготовлены другие детали узла.

В графе «*Кол.*» (количество) указывается количество изделий данного наименования, записанных в данной строке. Если наименование записано в две строки, то количество указывается во второй строке.

В графе «*Обозначение*» указываются обозначения, присвоенные чертежам, по которым сборочные единицы и детали были изготовлены. Структура этих обозначений стандартизована, но в учебных чертежах допускается использовать условную систему обозначений, принятую в учебном заведении. Отметим, что для стандартных изделий и материалов данная графа не заполняется.

В графе «*Поз.*» (позиция) указываются порядковые номера всех составных частей изделия. Эти номера присваиваются в порядке следования записей в спецификации во всех разделах кроме «*Документация*». Ещё раз напоминаем, что номера составным частям изделия присваиваются сначала в спецификации, а затем проставляются на чертеже.

В графе «*Примечание*» указываются дополнительные сведения, относящиеся к составным частям изделия. В учебных чертежах эта графа, как правило, не заполняется.

В графе «*Формат*» указывается формат, на котором ранее был выполнен чертёж данной составной части. В нашем задании графа заполняется только в строке *Сборочный чертёж* – указывается формат сборочного чертежа А3.

Графа «*Зона*» заполняется только для очень сложных, больших чертежей, в которых поле листа дополнительно разбивается на отдельные зоны. В учебных чертежах данная графа не заполняется.

Все записи в спецификации и её основной надписи выполняются стандартным чертёжным шрифтом, высота которого выбирается в зависимости от размеров граф и строк.

Рекомендуется следующий **порядок выполнения сборочного чертежа:**

1. Проведите тщательную предварительную эскизную проработку чертежа, для чего:

✓ Познакомьтесь с аксонометрическим рисунком изделия и прочитайте его описание, найдите на рисунке все упоминаемые в описании детали. Проанализируйте принцип действия устройства, порядок его сборки и разборки.

✓ Внимательно изучите конструкцию каждой детали, входящей в состав изделия. Особое внимание уделите сложным корпусным деталям, представленным несколькими изображениями. Без прочтения до конца всех тонкостей таких деталей трудно представить их взаимодействие с соседними. Сравните размеры сопрягаемых поверхностей у тех деталей, которые будут входить одна в другую, и убедитесь в их стыкуемости.

✓ Выберите положение сборочной единицы на главном виде. Скорее всего это будет не вид, а разрез, «заглядывающий» внутрь изделия. На черновике схематично нарисуйте этот разрез. Не забудьте, что симметричные изделия разрезаются только до половины.

✓ Оцените, сколько и какие изображения вам ещё понадобятся. Помните: их количество должно быть минимальным, но при этом чертёж должен однозначно «читаться». Начертите эскизно эти изображения.

✓ Проанализируйте черновые изображения и решите, какие ещё фрагменты конструкции остались нераскрытыми и какие дополнительные изображения придётся формировать, чтобы их раскрыть.

✓ Выберите подходящий масштаб чертежа, исходя из количества требуемых изображений и заданного формата. Масштаб следует выбирать из стандартного ряда: *1:1*; *2:1*; *2,5:1*; *4:1*; *5:1*; *10:1* и т.д.

2. Произведите компоновку чертежа. Для этого на поле листа постройте «габаритные прямоугольники» для каждого из намечаемых изображений, отведите место для технических требований. Изображения планируйте располагать так, чтобы они были в проекционной связи с главным и достаточно равномерно распределялись по полю листа.

3. После консультации с преподавателем относительно рациональности выбора изображений и их компоновки приступайте к выполнению чертежа. Естественно, первичные графические построения следует производить тонкими линиями, тщательно соблюдая размеры и масштаб.

Выполнение изображений сборочного чертежа, как правило, начинается с главного изображения, на котором в первую очередь вычерчивается основная, несущая деталь (корпус, основание и т.п.). Далее к ней последовательно присоединяются изображения других составных частей при соблюдении видимости линий и поверхностей. При этом работа по построению деталей на сборочном чертеже облегчается благодаря наличию чертежей этих деталей на листах-заданиях. Слепое копирование изображений из задания не допускается, так как во многих случаях их придётся модернизировать. Например, в задании разрез детали совмещён с видом, а на сборочном чертеже она разрезается целиком.

Остальные изображения строятся по тому же принципу – к несущей детали присоединяются в нужной последовательности все остальные. При вычерчивании помните о периодической проверке наличия проекционной связи между изображениями.

4. Подберите по справочным пособиям требуемые крепёжные детали и вычертите их на положенном месте. Номер ГОСТа детали в каждом конкретном случае указывается в описании изделия, а её параметры определяются по конструктивным размерам соединяемых частей. При вычерчивании резьбовых соединений следует соблюдать требования ГОСТ 2.311-68 «Изображения резьбы».

5. Сделайте штриховку деталей в разрезах, соблюдая требования стандартов к штриховке (см. с. 6).

6. Составьте спецификацию, сверив параметры крепёжных стандартных изделий с их изображениями на чертеже. Проставьте в графе «*Поз.*» спецификации номера позиций всех составных частей.

7. Вернитесь к сборочному чертежу и проставьте номера позиций в соответствии со спецификацией. При этом соблюдайте требования стандартов к этому компоненту чертежа (см. с. 7).

8. Нанесите размеры (см. с. 7), сделайте необходимые надписи, запишите технические требования. Заполните основную надпись.

9. Еще раз проверьте правильность чертежа и выполните окончательную его обводку. Контурные линии следует обводить карандашом средней твёрдости. Эти линии должны заметно отличаться от тонких. При необходимости следует подкорректировать и тонкие линии, в первую очередь осевые и центровые. Общая эстетика чертежа во многом зависит от качества обводки.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА

Рассмотрим пример создания сборочного чертежа. Исходные данные к чертежу представлены на рис. 3. При работе над чертежом будем руководствоваться рекомендациями, приведенными в предыдущем разделе.

1. Анализируем исходные данные к чертежу – аксонометрическое изображение и описание зонда, а также чертежи всех составных частей изделия. По аксонометрии видим, что основой конструкции являются основание (1) и крышка (8), которые скреплены между собой двумя винтами (6) с шайбами (7). При этом внутри основания и крышки образуется полость, в которую при сборке вставляется иголка (5) с надетой на неё пружиной (4) и шайбой (2). На выступающий конец иголки надевается лепесток (3), который следует припаять к иголке. К этому лепестку впоследствии будет припаян монтажный провод. Внутри основания запрессованы две резьбовые втулки, предназначенные для установки зонда на испытательном стенде. При испытаниях, когда зонд прижимается нижней частью к печатной плате, иголка перемещается вдоль своей оси и сжимает пружину. В свободном состоянии зонда (а именно так его необходимо вычерчивать) иголка находится в крайнем нижнем положении.

Изучая чертежи составных частей зонда, обращаем внимание, что основание является сборочной единицей, так как в нём имеет место неразъёмное соединение опрессовкой – две металлические резьбовые втулки запрессованы в полистирол. Этот факт учтём при составлении спецификации. Отмечаем также, что крышка на чертеже-задании изображена перевёрнутой относительно её положения, показанного на аксонометрическом изображении. Размеры крышки (длина, ширина, расстояние между соединительными отверстиями) соответствуют аналогичным размерам основания. А вот длина лепестка такова, что он после сборки будет выступать за пределы габаритов основания и крышки на 2,5 мм. Сравнивая размеры иголки с размерами основания и крышки, приходим к выводу, что если иголка будет находиться в крайнем нижнем положении, то её острый конец будет выступать за пределы крышки на 5 мм. Противоположный конец иголки будет выступать из направляющего отверстия на 8 мм, но не поднимется над габаритами основания.

Оценивая необходимое количество изображений на сборочном чертеже, учитываем то, что и чертёж основания, и чертёж крышки в исходном задании содержат по три изображения. Значит, для полного "прочтения" по сборочному чертежу конструкций обеих этих составных частей понадобится также не менее трёх изображений. Итак, будущий сборочный чертёж должен иметь вид спереди, вид сверху и вид слева. Но чтобы показать внутренние элементы конструкции, придётся выполнить некоторые разрезы зонда. Так, симметричный вид спереди целесообразно совместить с фронтальным разрезом, а вид слева, как малоинформативный, и вовсе заменить на профильный разрез по плоскости симметрии зонда. Трёх указанных изображений будет недостаточно, так как по ним нельзя "прочитать" форму выступа крышки. Поэтому понадобится и четвёртое изображение зонда – вид на него снизу. Этот вид можно расположить на любом свободном месте листа, причём можно изобразить только половину его. Для остальных составных частей зонда дополнительных изображений не понадобится – вся их конструкция будет легко "читаться" по указанным выше четырём изображениям.

Таким образом, проанализировав аксонометрический рисунок зонда и чертежи его составных частей, делаем заключение, что сборочный чертёж должен включать в себя вид спереди, совмещённый с фронтальным разрезом, профильный разрез, выполненный по плоскости симметрии изделия, вид сверху и вид снизу. Профильный разрез при этом придётся выполнять полностью, несмотря на то что в исходных чертежах-заданиях и основание, и крышка показаны разрезанными только до половины. Причиной такого решения является лепесток, вносящий асимметрию в изображение. Вид снизу можно выполнить частично (ввиду его симметричности) и расположить на свободном поле чертежа.

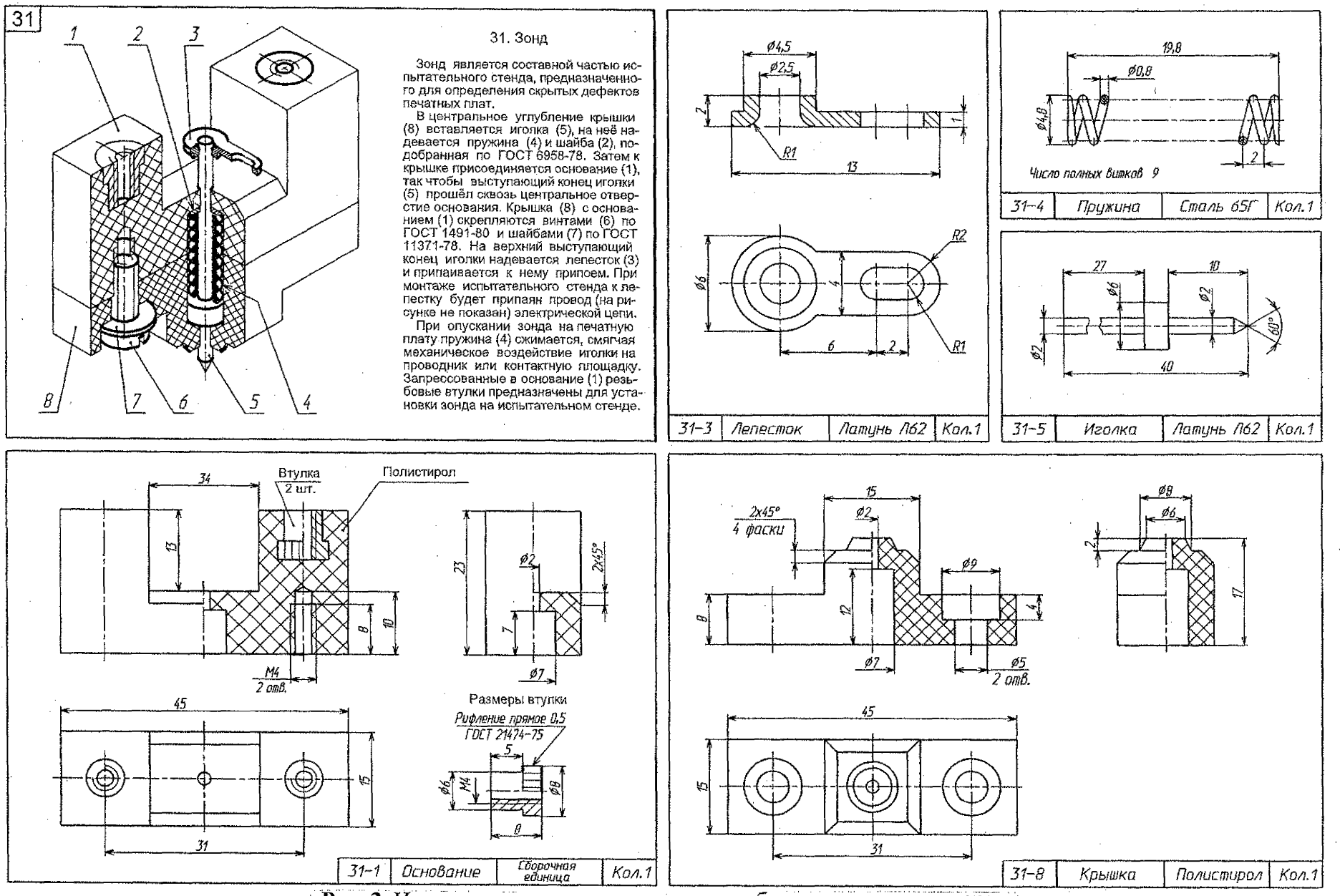


Рис. 3. Исходное задание для выполнения сборочного чертежа зонда

По размерам отдельных частей зонда подсчитываем его габаритные размеры и выбираем подходящий масштаб из ряда допустимых стандартом. В нашем варианте наиболее рациональным является масштаб 2,5:1.

2. Производим компоновку будущего чертежа. Для этого тонкими линиями строим габаритные прямоугольники будущих изображений с учётом выбранного масштаба, стараясь *равномерно* расположить их по площади листа (рис. 4). При этом вид сверху и профильный разрез должны находиться в проекционной связи с главным изображением. Вид снизу, а точнее его фрагмент, запланируем у правого края листа на свободном пространстве. Для большей наглядности можно провести оси симметрии будущих изображений и пометить чертой границу выступающего конца лепестка.

3. Произведя компоновку чертежа, приступаем к построению изображений основных деталей зонда. В рамках габаритных прямоугольников вычерчиваем тонкими линиями очертания основания и крышки. Крышку вычерчиваем перевёрнутой относительно её изображения на чертеже-задании, так чтобы она заняла положение, показанное на аксонометрии. Намечаем центровыми и осевыми линиями места расположения втулок и отверстий под винты. Изображения строим с учётом запланированных разрезов, но штриховку в разрезах пока не выполняем. Это мы сделаем после вычерчивания всех остальных деталей и крепёжных изделий. В этом случае будет проще решить задачу отличия штриховок смежных деталей, а также правильно выполнить штриховку в области резьбовых соединений.

Пример выполнения этого этапа работы показан на рис. 5.

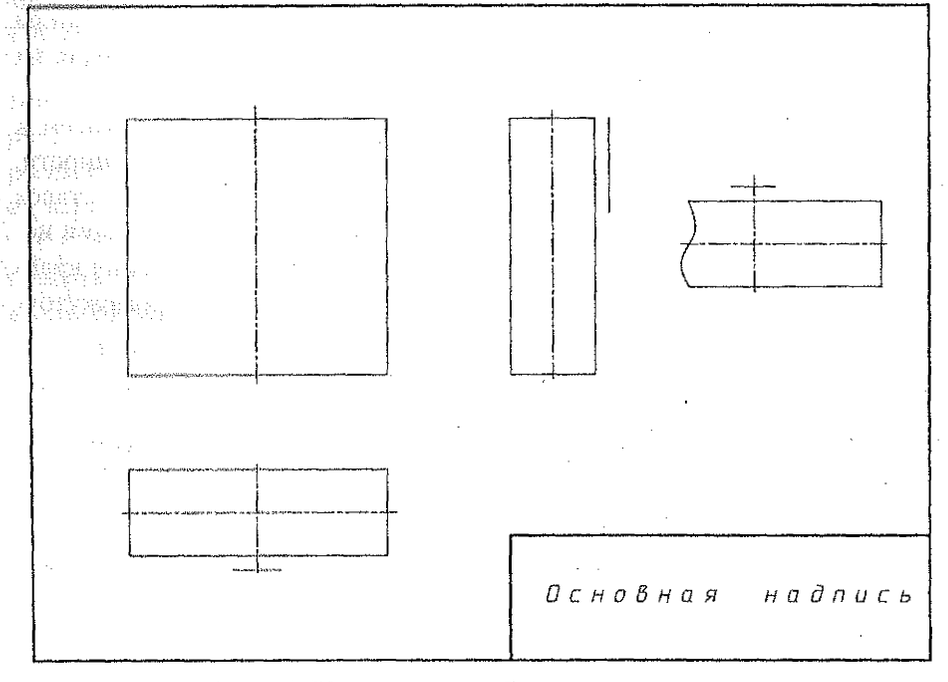


Рис. 4. Компоновка сборочного чертежа

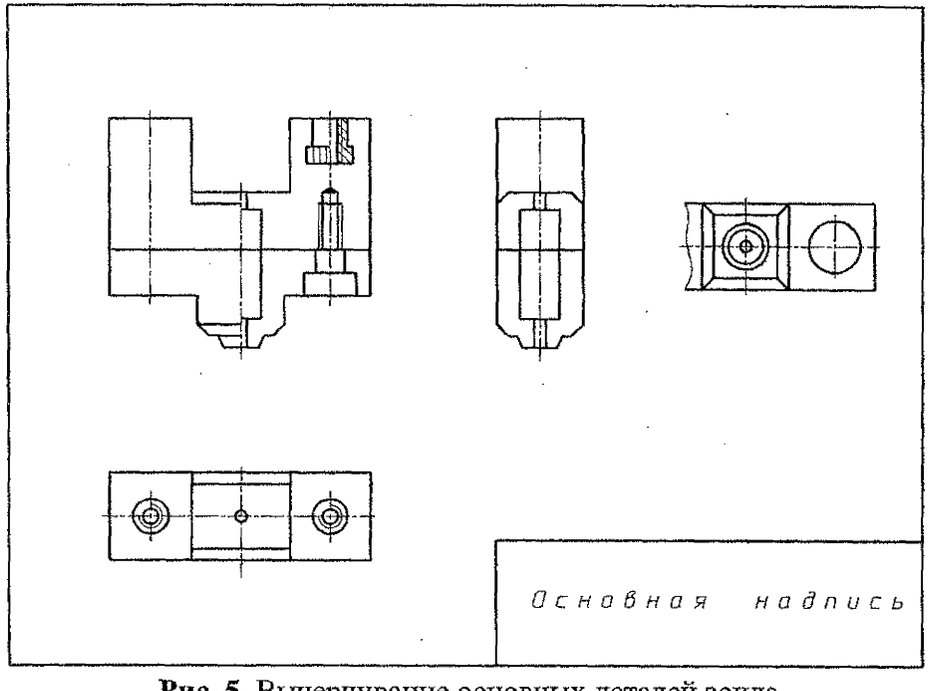


Рис. 5. Вычерчивание основных деталей зонда

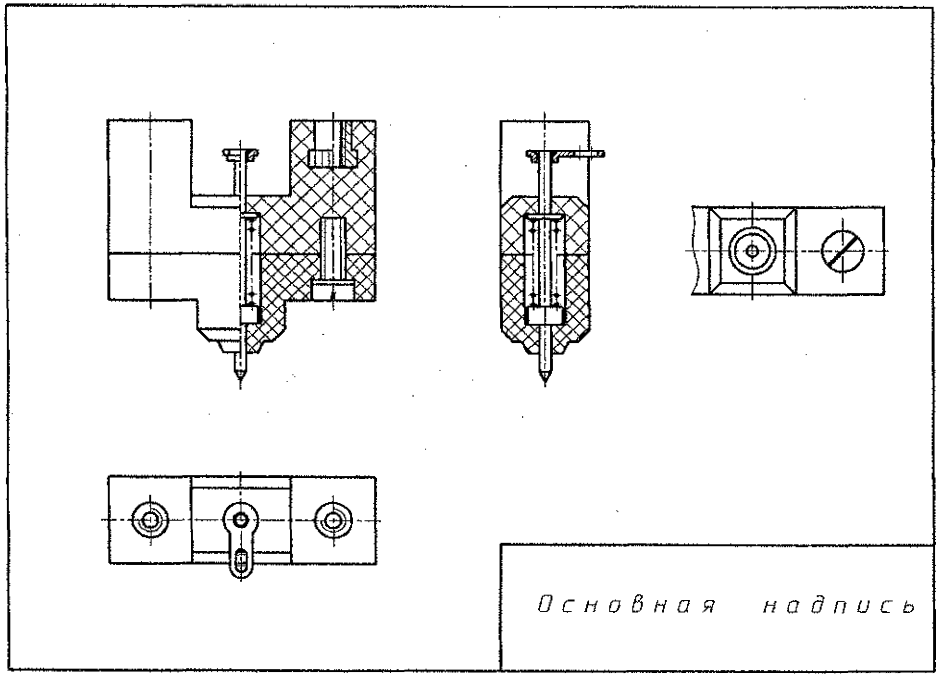


Рис. 6. Построение изображений сборочного чертежа

4. К изображениям основания и крышки последовательно добавляем изображения остальных деталей зонда (см. рис. 6).

Начинаем с иголки, которую следует изобразить остриём вниз в крайнем нижнем положении, так чтобы её поясок опирался на дно отверстия в крышке. Затем изображаем шайбу для упора пружины сверху. Эта шайба должна быть прижатой ко дну углубления в основании. Подбирается шайба исходя из диаметра стержня, на который она надевается. Диаметр стержня иголки равен 2 мм, значит, для сборки понадобится *Шайба 2 ГОСТ 6958-78* (именно так она будет записана в спецификации). По справочнику крепёжных изделий находим размеры нужной шайбы и вычерчиваем её в требуемом масштабе. Причём шайбу изображаем неразрезанной, так как на сборочных чертежах стандартные шайбы, надетые на сплошной стержень, принято показывать неразрезанными.

Обращаем внимание на то, что очерёдность вычерчивания деталей на сборочном чертеже может не соответствовать очерёдности их реальной сборки. Так, в нашем случае шайбу для упора пружины вычертили раньше, чем саму пружину, хотя при сборке сначала на стержень иголки надевают пружину, а затем шайбу.

Теперь, после вычерчивания иголки и шайбы, приступаем к изображению пружины. Этот этап работы имеет свои особенности. На исходном чертеже-задании пружина показана в свободном состоянии и имеет длину 19,8 мм, а на сборочном чертеже для неё остался промежуток длиной всего 15,2 мм. Значит, пружина в зонде находится в сжатом состоянии и поэтому использовать при её вычерчивании исходный размер длины нельзя, так как расстояние между витками уменьшится. Поступаем следующим образом. Вычерчиваем сечения крайних, опорных витков, а затем оставшийся промежуток между их осями делим на 9 (по числу витков) и отмечаем центры всех промежуточных витков.

Воспользуемся упрощениями, рекомендуемыми стандартами при изображении пружин на сборочном чертеже:

– допускается в разрезе изображать только сечения витков пружины, не показывая её заднего плана;

– для длинных пружин (более 4-х витков) достаточно изобразить только 1–2 витка с каждого конца, проведя затем осевую штрихпунктирную линию через центры остальных витков по всей длине пружины;

– если ширина сечений витков на чертеже меньше 2 мм, то эти сечения не заштриховывают, а зачерняют.

Указанные упрощения использованы нами при выполнении чертежа (рис. 6).

На выступающий сверху конец иголки "надеваем" изображения лепестка. Судя по аксонометрическому рисунку зонда, лепесток должен быть надет так, чтобы его верхняя плоскость была на одном уровне с торцом иголки.

5. Осталось "скрепить" на сборочном чертеже основание с крышкой при помощи стандартных крепёжных деталей. Для этого необходимо сначала правильно подобрать по справочнику винт и шайбу, а затем правильно их начертить.

Определяющим параметром для выбора винта является диаметр резьбового отверстия в основании (рис.7, *а*). В нашем случае этот диаметр равен 4 мм, поэтому и винт понадобится М4. Длину винта рассчитываем исходя из необходимой глубины завинчивания его в основание (принимается равной 1,5–2 диаметра), длины отверстия в крышке, сквозь которое винт свободно проходит, и толщины шайбы, подкладываемой под головку винта. Шайба выбирается, согласно заданию по ГОСТ 11371-78, исходя из диаметра стержня винта. В спецификации эта шайба будет записана так: *Шайба 4 ГОСТ 11371-78.* По справочнику крепёжных изделий определяем, что наружный диаметр такой шайбы равен 9 мм, а толщина – 0,8 мм. Таким образом, при расчёте длины винта суммируем 6 мм (глубина завинчивания), 4 мм (длина отверстия в крышке) и 0,8 мм (толщина шайбы). Полученный результат (10,8 мм) округляем до стандартных 11 мм. В спецификации винт будет записан так: *Винт М4х11 ГОСТ 1491-80.*

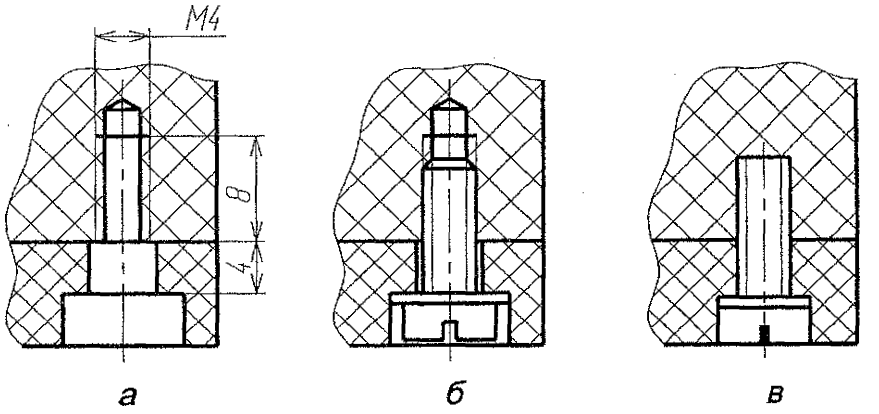


Рис. 7. Изображение резьбового соединения

Изображение резьбового соединения на учебном сборочном чертеже может быть двух видов: полное (по действительным, конструктивным размерам) и упрощённое. На рис.7, *б* показано полное, подробное изображение фрагмента зонда с резьбовым соединением, а на рис.7, *в* – с упрощениями. Выбор варианта предопределяется требованиями конкретной учебной программы курса инженерной графики. В рассматриваемом примере сборочного чертежа используется упрощённое изображение винтового соединения, но желательно освоение обоих вариантов.

Согласно требованиям стандартов винты и шайбы на продольном разрезе показываем нерассечёнными. При этом шлиц винта (паз для отвёртки) изображаем условно повёрнутым к наблюдателю, а на виде с торца (см. вид снизу на рис. 6 и 9) – под углом 45° к центровым линиям головки винта.

Выполняем штриховку деталей на разрезах, соблюдая требования стандартов к этому компоненту чертежа (см. с. 6).

Сборочный чертёж после завершения данного этапа показан на рис. 6.

6. Временно прервём работу над сборочным чертежом и составим спецификацию зонда. Основные правила её составления рассмотрены на с. 8–9. Наименования составных частей зонда записываем в разделы "Сборочные единицы" и "Детали" в соответствии с их названиями, приведенными в задании. При заполнении раздела "Стандартные изделия" соблюдаем очерёдность записей крепёжных деталей, предусмотренную стандартом. Так, сначала записываем винт (согласно алфавиту наименований), а затем – шайбы по возрастанию их ГОСТов. Записав в правильном порядке все составные части зонда, производим их нумерацию в графе *«Поз.»*

Заполняем основную надпись спецификации.

Завершённый документ имеет вид, представленный на рис. 8.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А3			НГИГ.031.000 СБ	Сборочный чертёж		
				Сборочные единицы		
		1	НГИГ.031.100	Основание	1	
				Детали		
		2	НГИГ.031.001	Крышка	1	
		3	НГИГ.031.002	Иголка	1	
		4	НГИГ.031.003	Пружина	1	
		5	НГИГ.031.004	Лепесток	1	
				Стандартные изделия		
		6		Винт М4х11 ГОСТ 1491-80	2	
		7		Шайба 2 ГОСТ 6958-78	1	
		8		Шайба 4 ГОСТ 11371-78	2	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НГИГ.031.000		
Разраб.		Важник			Зонд	Лит. У	Лист	Листов 1
Пров.		Резанко				БГУИР, гр.550501	

Рис. 8. Спецификация зонда

7. Вернёмся к сборочному чертежу и завершим его оформление (с рис. 9).

Указываем номера позиций всех составных частей зонда, включ стандартные крепёжные детали. Номера проставляем на полках лини выносок согласно требованиям стандартов (см. с. 7) и в точном соответс вии с номерами, присвоенными этим составным частям в спецификации.

Указываем на чертеже шов паяного соединения лепестка к иголке условное обозначение пайки (см. профильный разрез на рис. 9). Согласн стандарту шов показываем линией двойной толщины, а к месту пайки пр водим линию-выноску со стрелкой и знаком полуокружности. На конце л нии-выноски вычерчиваем окружность, указывающую на то, что паяны шов выполнен по замкнутому контуру. Обращаем внимание на то, что у ловное обозначение пайки изображается только один раз, хотя паяный ш виден и на других изображениях.

Проставляем габаритные и установочные размеры зонда. В габари ных размерах учитываются выступающие концы иголки и лепестка. К уст новочным размерам относятся расстояние между осями втулок, запресс ванных в основание, а также диаметр резьбы в этих втулках. Все названны размеры являются справочными, т.е. не подлежат выполнению и контролю процессе сборки.

Наносим обозначения фронтального разреза (А–А) и вида снизу (Б Обратите внимание на расположение стрелок и букв в обозначениях. Про фильный разрез обозначению не подлежит, так как секущая плоскость этог разреза прошла строго по плоскости симметрии изделия.

Записываем технические требования. Сюда, наряду с записями *"Раз меры для справок"* и *"Остальные ТТ по СТБ 1022-96"*, как правило, всегд присутствующими в сборочных чертежах, включаем сведения о припое, не обходимом для соединения лепестка с иголкой.

Заполняем основную надпись чертежа.

Проводим финишную корректировку, правку изображений (стрелки размеров, концы осевых линий, лишние линии построений и т.п.) и выпол няем окончательную обводку чертежа. От качества этой работы во многом зависит его эстетическая составляющая.

Завершённый сборочный чертёж зонда показан на рис. 9.

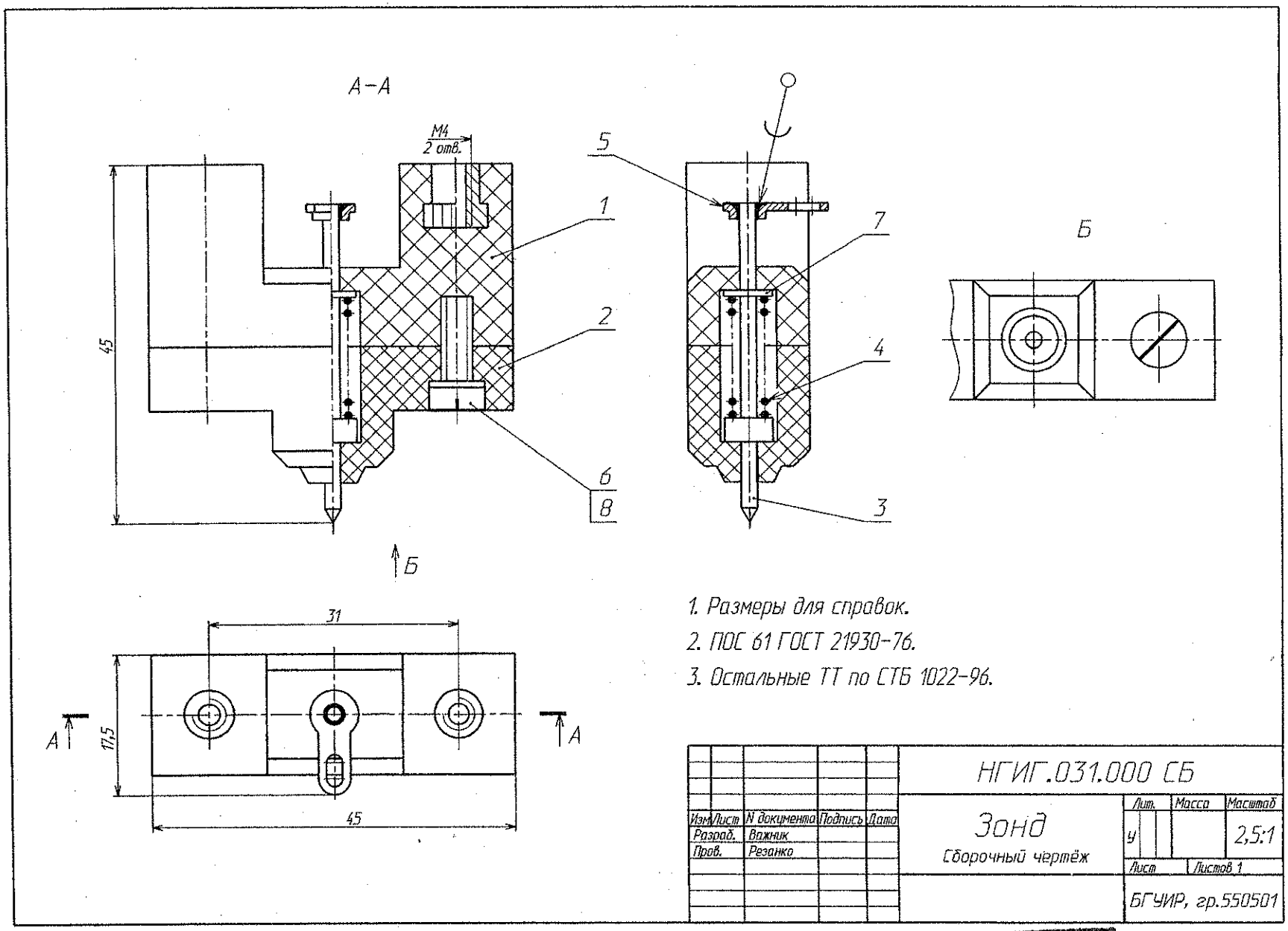


Рис. 9. Завершённый сборочный чертёж зонда

515594
БІБЛІЯТЭКА
Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ УНІВЕРСІТЭТ
ІНФАРМАТЫКІ І РАДЫЁЭЛЕКТРОНІКІ»

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА НА КОМПЬЮТЕРЕ

Как уже указывалось, к настоящему альбому заданий прилагается компакт-диск, содержащий электронные версии всех вариантов заданий, выполненные в среде AutoCAD 2004 (*далее* – Автокад). Это позволяет при создании сборочного чертежа эффективно использовать преимущества компьютерной техники перед традиционными чертёжными инструментами. Выполнение сборочного чертежа на компьютере производится в рамках тех же требований стандартов к такого рода чертежам, но технология создания чертежа имеет здесь свои особенности.

1. Предварительная проработка исходных заданий включает в себя традиционный набор действий:

– знакомство с аксонометрическим рисунком и техническим описанием сборочного узла;

– изучение конструкции каждой составной части изделия;

– определение необходимых изображений для сборочного чертежа;

– выбор рационального масштаба и эскизная компоновка будущего чертежа.

Последний из указанных этапов подготовки к работе может производиться с меньшей тщательностью, чем при работе карандашом. При работе в Автокаде имеется прекрасная возможность корректировать масштаб изображений и компоновку чертежа в процессе работы над ним. Более того, иногда рекомендуется сознательно выполнять чертёж в ином масштабе, чем того требует предварительный расчёт. Например, если для заданного формата удачно подходит масштаб 2,5:1, то первоначально всё же лучше создавать чертёж в масштабе 2:1, – так меньше будет хлопот с половинками и даже четвертинками миллиметра на чертеже. А после завершения построений легко можно будет изменить масштаб чертежа на требуемые 2,5:1.

2. При выполнении учебного сборочного чертежа на компьютере нет необходимости вычерчивать рамку формата и основную надпись, а также стандартную форму спецификации. Эти элементы чертежа уже хранятся в библиотеке шаблонов Автокада и остаётся только на старте работы загрузить необходимый шаблон.

3. Работая с готовыми электронными чертежами составных частей изделия, значительно упрощается процесс вычерчивания изображений сборочного чертежа. Ведь нет смысла вычерчивать детали заново, если можно их просто использовать как строительные блоки, вставляя в нужное место и правильно соединяя с соседними деталями. Но исходные изображения составных частей выполнены в разном масштабе, а будущий сборочный чертёж должен иметь один вполне определённый масштаб, соответствующий стандартному ряду масштабов. Поэтому перед тем, как приступить к построению изображений сборочного чертежа, необходимо предварительно все исходные "кирпичики", т.е. электронные изображения деталей, привести к единому масштабу. Здесь мы не останавливаемся на том, как это сделать, надеясь на высокий уровень владения студентами Автокадом.

3. При установке на сборочный чертёж крепёжных деталей также можно использовать библиотеку стандартных изделий, если таковая в вашем Автокаде создана. Если библиотеки нет, то рекомендуется сначала изобразить требуемый винт, гайку, заклёпку и т.д. вне изображения сборочной единицы, а затем перенести их к месту сборки.

4. При работе над электронным сборочным чертежом совершенно необходимо периодически сохранять в памяти компьютера текущее состояние чертежа. Это на листе бумаги нарисованное никуда не денется, а в компьютере… Лучше не рисковать.

5. Для удобства работы и лучшей наглядности при составлении изображений сборочного чертежа целесообразно использовать многослойную структуру рабочего поля Автокада. Располагая каждую деталь узла на отдельном слое, да ещё используя разный цвет линий, легче осуществлять процесс формирования изображений и их редактирование.

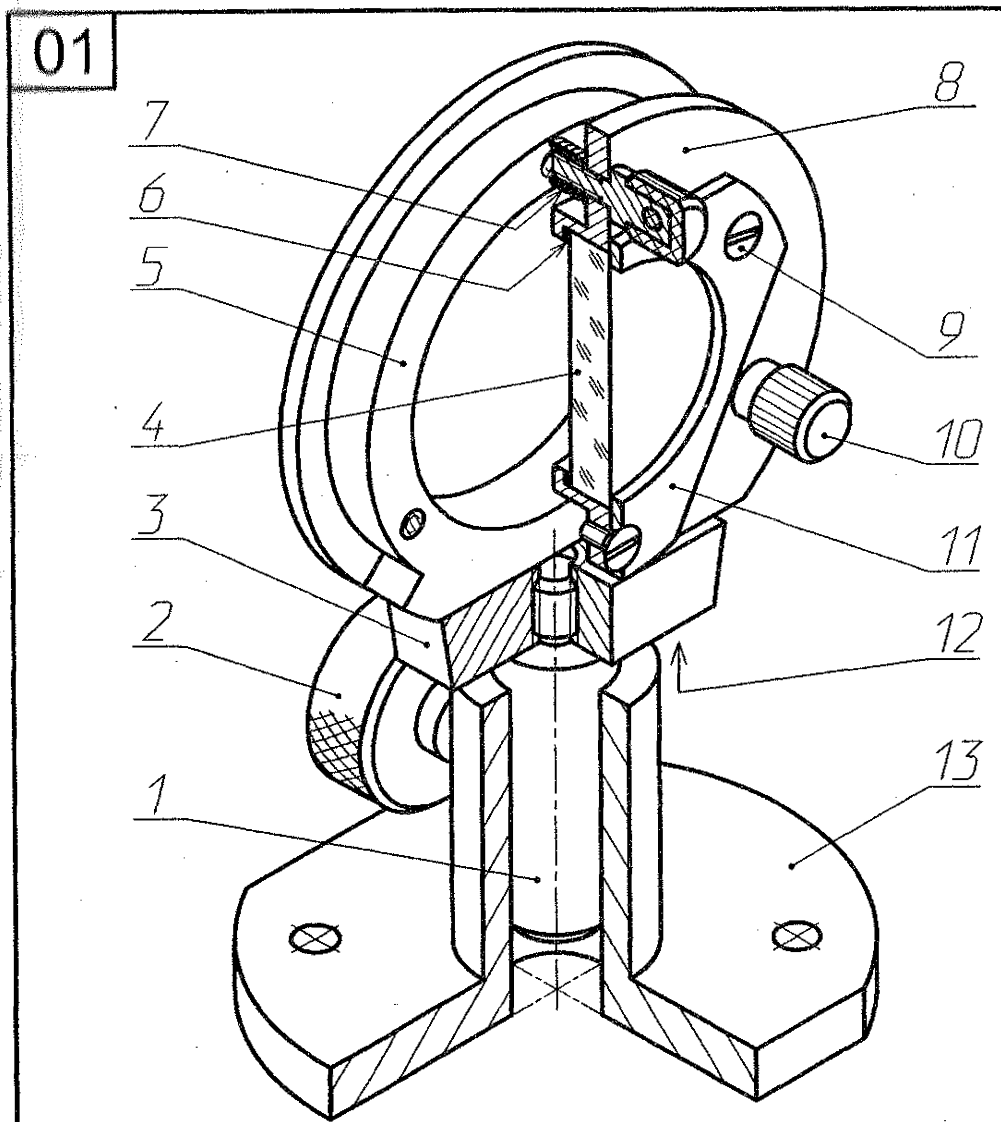
К недостаткам компьютерного варианта составления сборочного чертежа следует отнести неудобство контроля чертежа в процессе его создания. На экран может быть выведен только фрагмент чертежа, что не позволяет производить сравнительный анализ, сопоставление изображений. «Бумажный» же чертёж весь находится в поле зрения автора, связи между изображениями просматриваются полностью, поэтому оценить работу, заметить допущенные ошибки в этом случае проще.

В любом случае – как в «карандашном», так и в компьютерном исполнении – в основе данной графической работы лежит изучение правил и принципов выполнения сборочных чертежей, приобретение навыков построения и анализа сложных изображений, навыков оформления спецификаций. Компьютер может существенно помочь вам в этом деле, легко и красиво выполняя любые графические операции. Но чтобы чертёж получился правильным, технически грамотным, компьютером нужно умело управлять, нужно чётко и ясно представлять будущий чертёж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственные стандарты ЕСКД:
   - 2.101-68 Виды изделий;
   - 2.104-68 Основные надписи;
   - 2.108-68 Спецификация;
   - 2.109-73 Основные требования к чертежам;
   - 2.307-68 Нанесение размеров;
   - 2.311-68 Изображение резьбы;
   - 2.312-68 Условные изображения и обозначения швов неразъёмных соединений;
   - 2.315-68 Изображения упрощённые и условные крепёжных деталей.
   - 2.004-88 Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
2. Фролов С.А. и др. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1981.
3. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: 1983.
4. Новичихина Л.И. Техническое черчение: Справочное пособие. – Мн.: Выш. шк., 1983.
5. Скурко В.В., Куценко В.Н. Составление учебных чертежей радиотехнических и электронных изделий. – Мн.: МРТИ, 1984.
6. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. – М.: Высш. шк., 2004.
7. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2005.
8. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю. Компьютерная технология инженерной графики в среде AutoCAD 2000. – М.: ДМК, 2001.
9. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD. Опыт преподавания и широта взгляда. – М.: Диалог—МИФИ, 2002.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

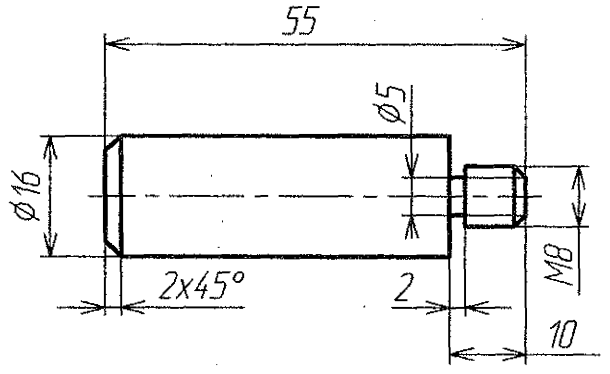


01. Устройство светоделительное

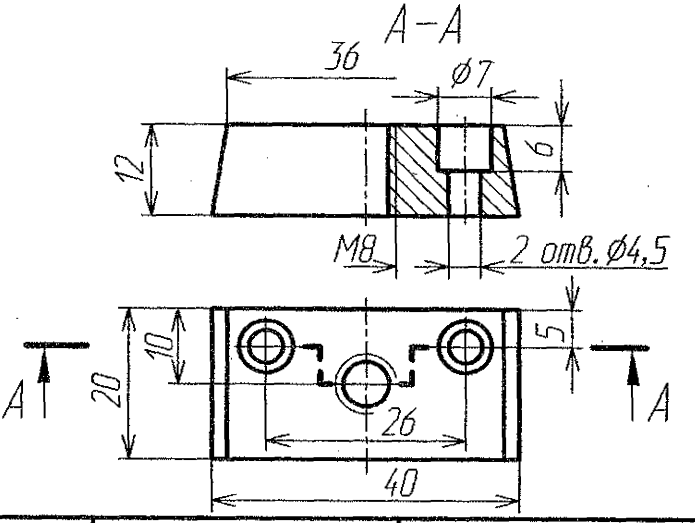
Устройство предназначено для деления лазерного луча в оптических схемах интерферометров.

Основным элементом устройства является стеклянная пластина (4) со специальным покрытием, позволяющая разделять лазерный луч на отражённый и проходящий лучи. Пластина вставляется в оправу (8), на которой наклеена прокладка (6). Сверху пластина (4) прижимается накладкой (11) с винтами (9) по ГОСТ 17475-80. Оправа с пластиной крепится на кольце (5) регулировочными винтами (10) с пружинами (7). К нижней части кольца (5) двумя винтами (12) по ГОСТ 1491-80 (на рисунке они не видны) присоединена планка (3), в которую снизу вкручен конец стержня (1). Стержень вставляется в отверстие стойки (13) и фиксируется в требуемом положении при помощи зажимного винта (2).

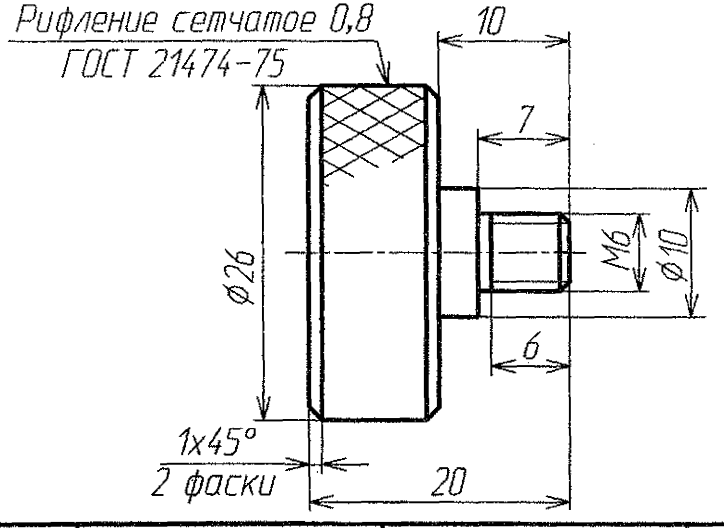
Отверстия в основании стойки предназначены для крепления устройства на платформе интерферометра.



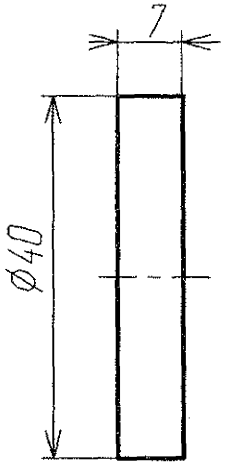
01-1	Стержень	Сталь 40	Кол.1



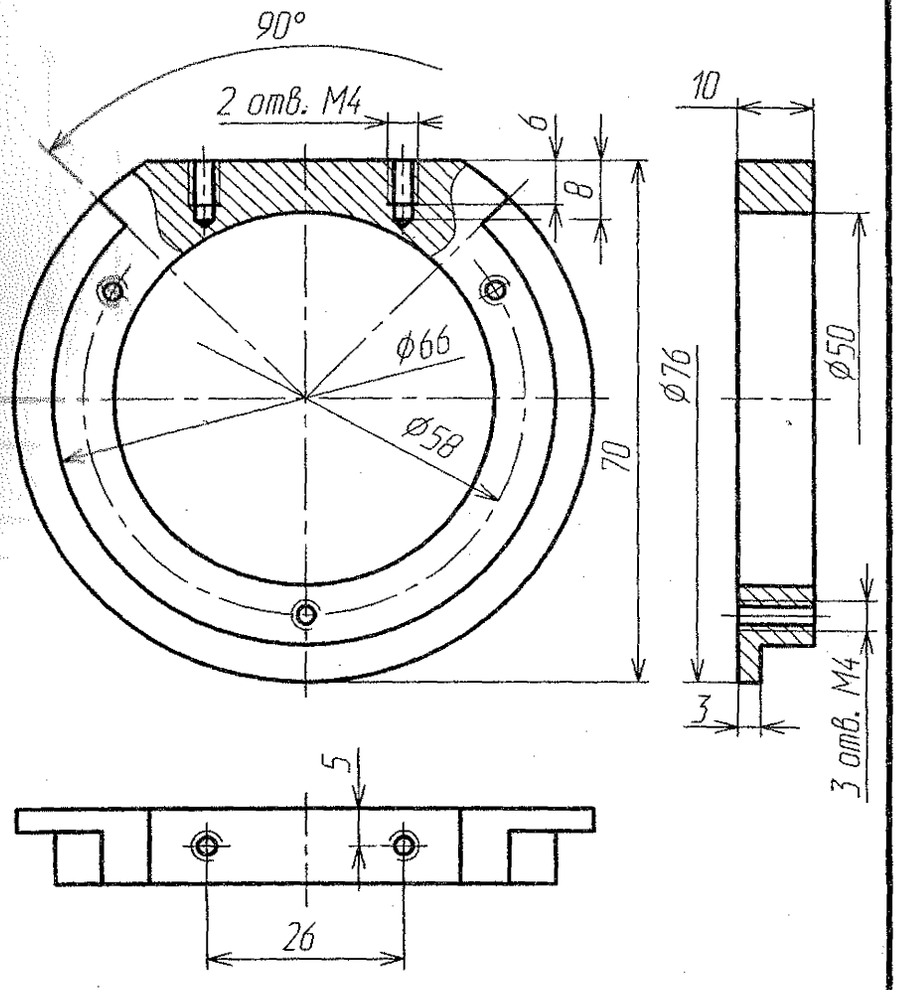
01-3	Планка	Сталь 40	Кол.1



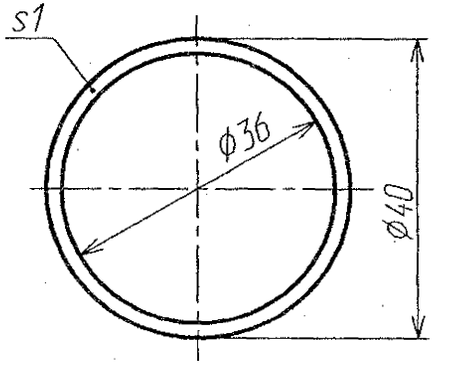
01-2	Винт зажимной	Сталь 10	Кол.1



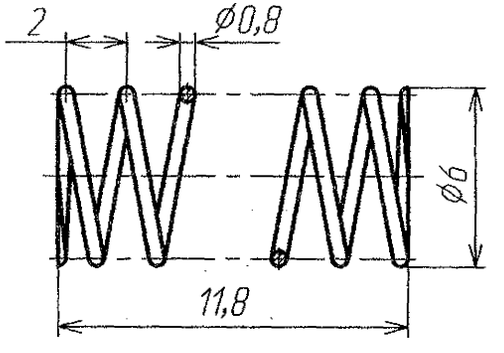
01-4	Пластина	Стекло оптическое	Кол.1



01-5	Кольцо	Сталь 40Х	Кол.1

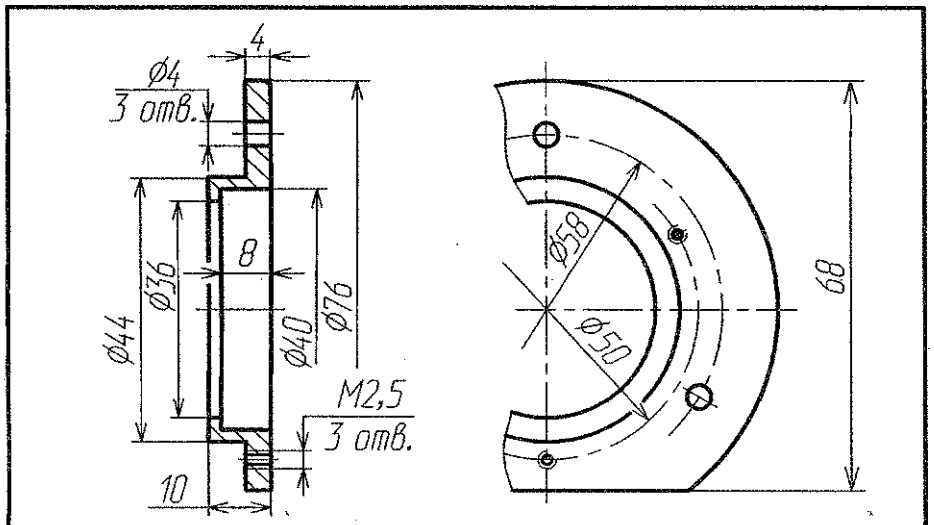


01-6	Прокладка	Картон	Кол.1

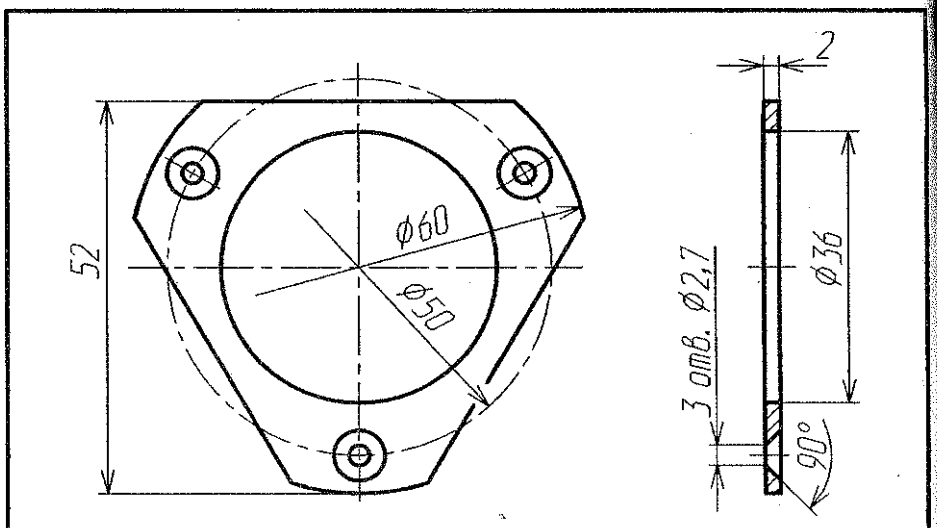


Число полных витков 6

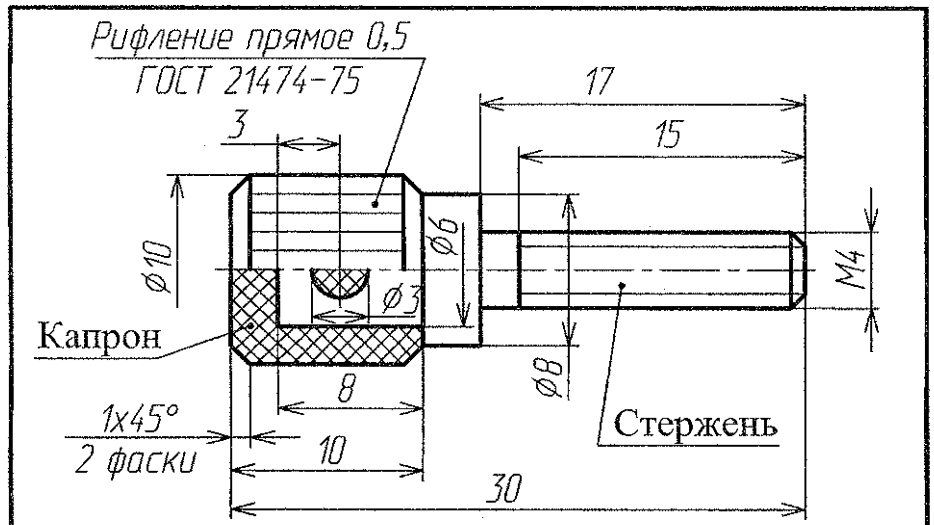
01-7	Пружина	Сталь 65Г	Кол.3



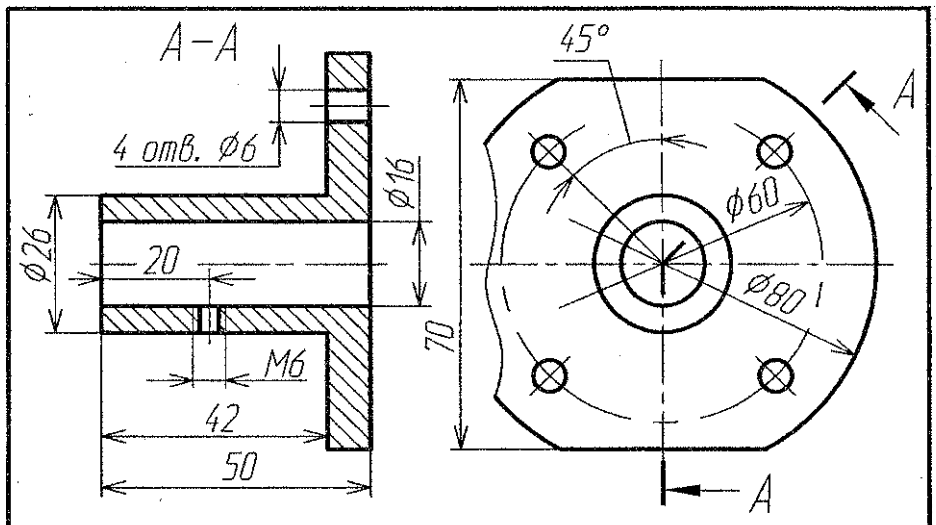
01-8	Оправа	Сталь 45	Кол.1



01-11	Накладка	Сталь 45	Кол.1

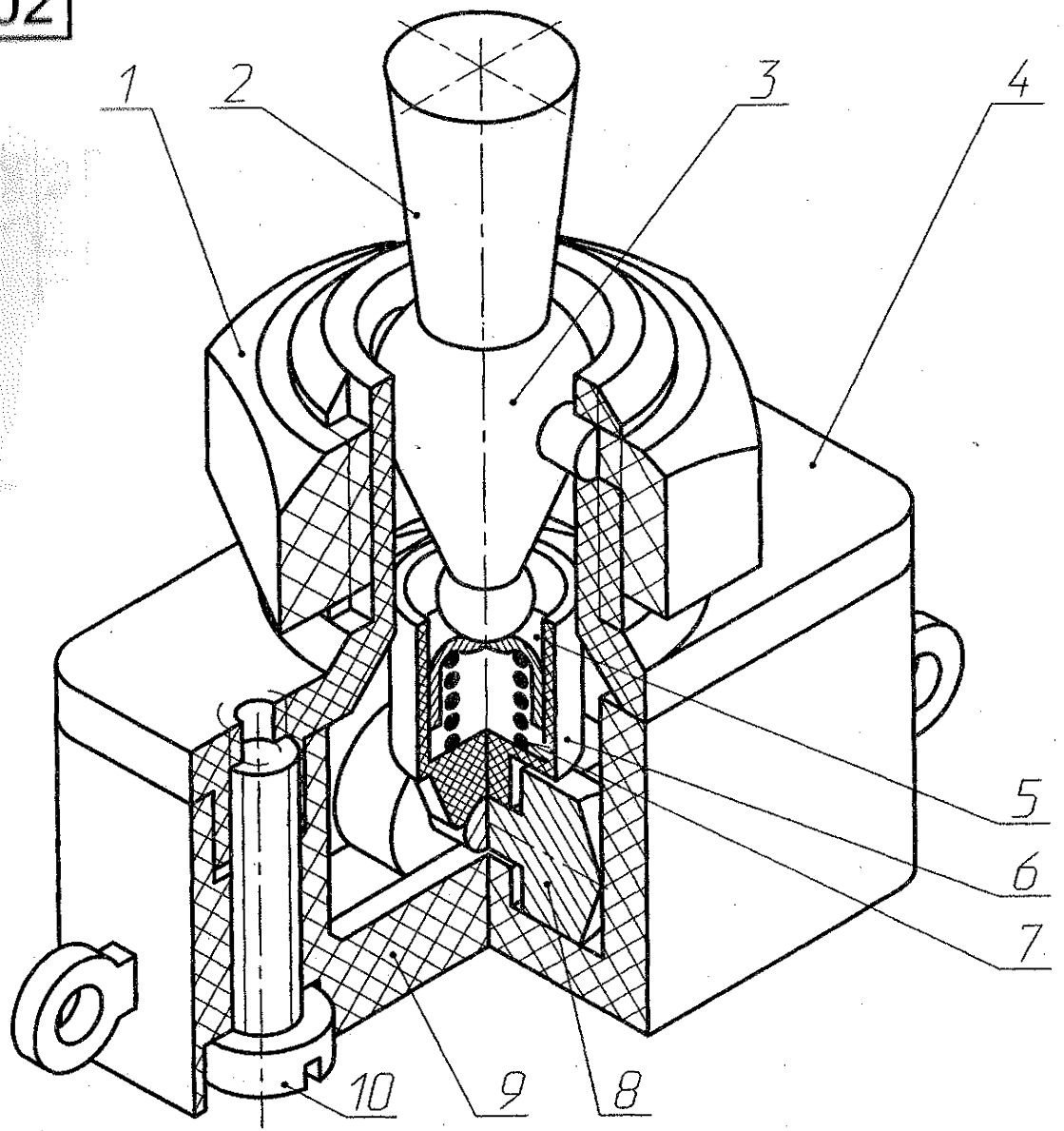


01-10	Винт регулировочный	Сборочная единица	Кол.3



01-13	Стойка	Сталь 30	Кол.1

02

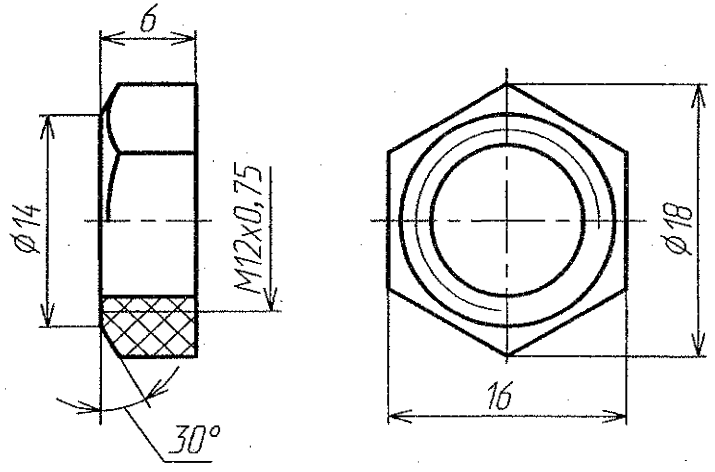


02. Тумблер

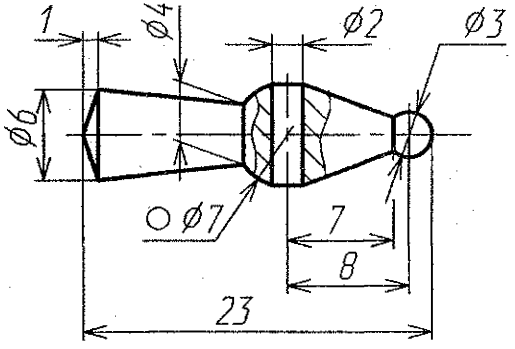
Тумблер используется для переключения электрических цепей в приборах и устройствах электронной техники.

В крышку (4) вставляется рычаг (2) и фиксируется в ней штифтом (3), который выполняет роль оси вращения рычага. Штифт по ГОСТ 3128-70 выбирается такой длины, чтобы он не препятствовал навинчиванию на крышку гайки (1). Затем в корпус (9) ложится ролик (8), а на его шейку устанавливается стакан (6). В стакан вкладывается пружина (7) и закрывается колпачком (5). Корпус с вложенными деталями закрывается крышкой (4) так, чтобы сферическая головка рычага (2) оказалась в углублении колпачка (5). Закрепляется крышка (4) двумя винтами по ГОСТ 1491-80.

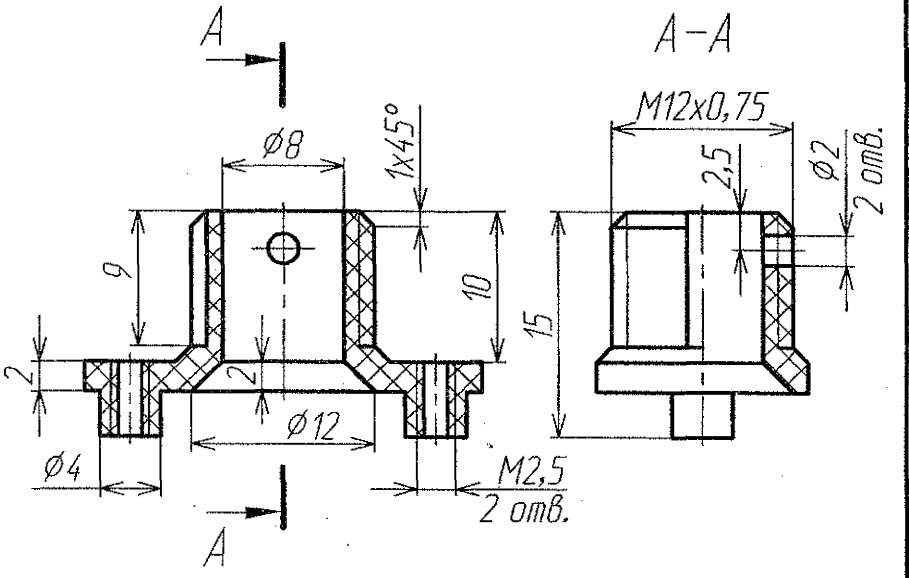
Тумблер имеет два устойчивых положения, в каждом из которых ролик (8) замыкает одну пару контактных пластин корпуса. При переводе рычага в противоположное положение происходит перемещение ролика к другой паре пластин и замыкание новой цепи. На рисунке детали переключения условно показаны в среднем положении.

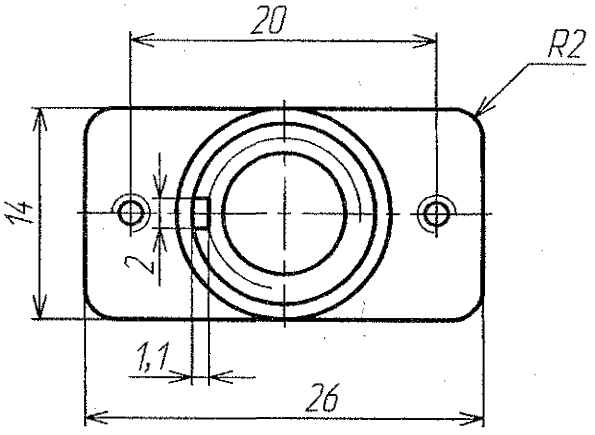


02-1	Гайка	Аминопласт	Кол.1

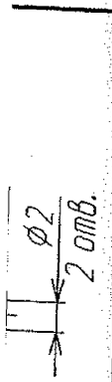


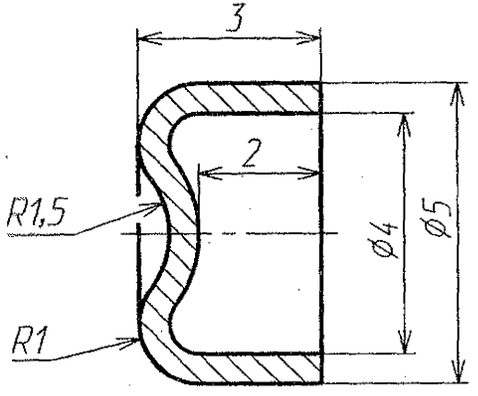
02-2	Рычаг	Сталь Ст.3	Кол.1





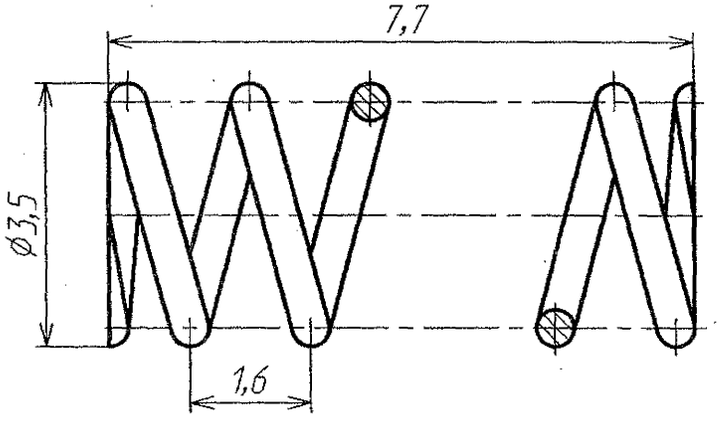
02-4	Крышка	Полистирол	Кол.1





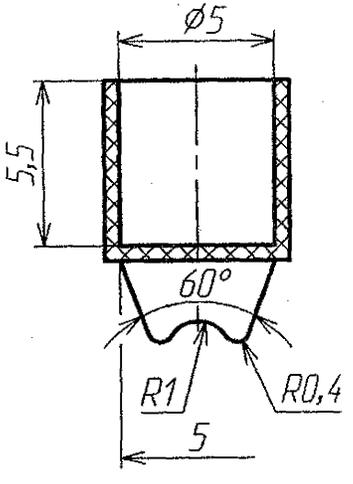
Толщина всех стенок детали 0,5 мм

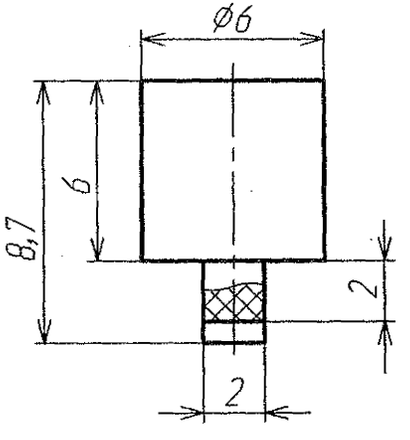
02-5	Колпачок	Сталь 30	Кол.1



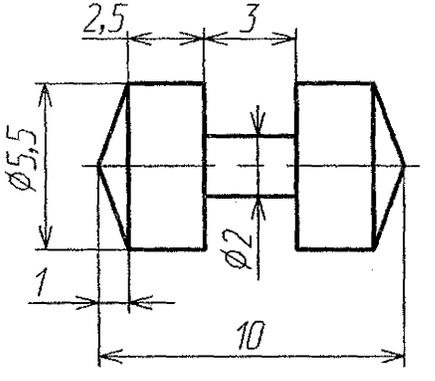
Число полных витков 5

02-7	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1

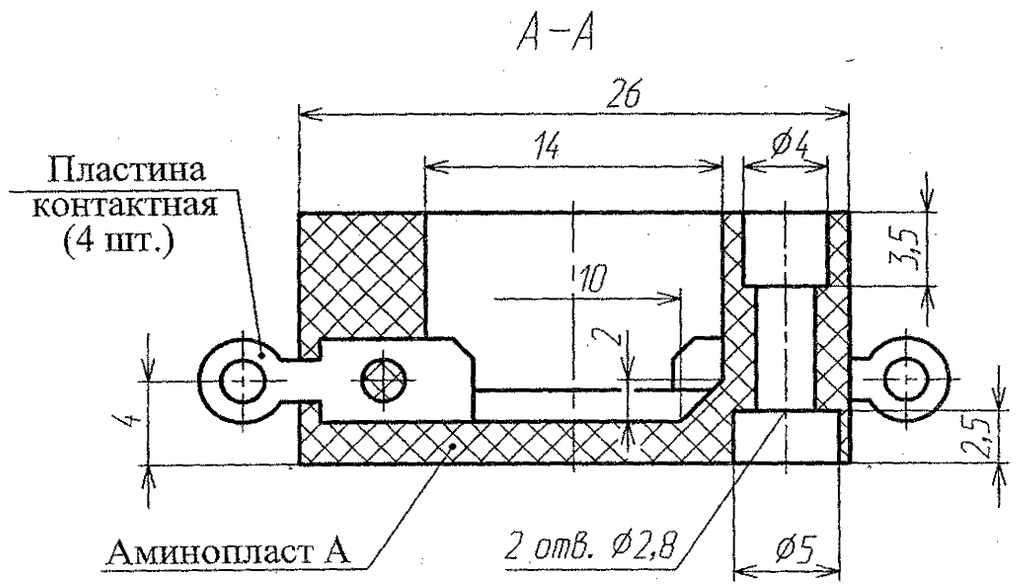


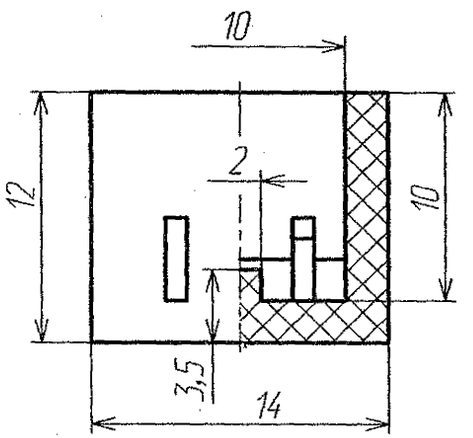


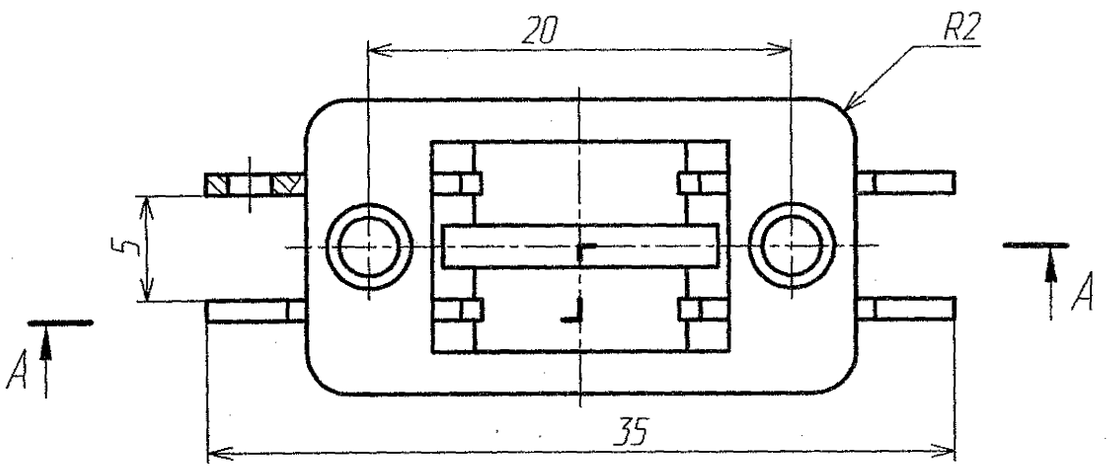
02-6	Стакан	Фторопласт	Кол.1



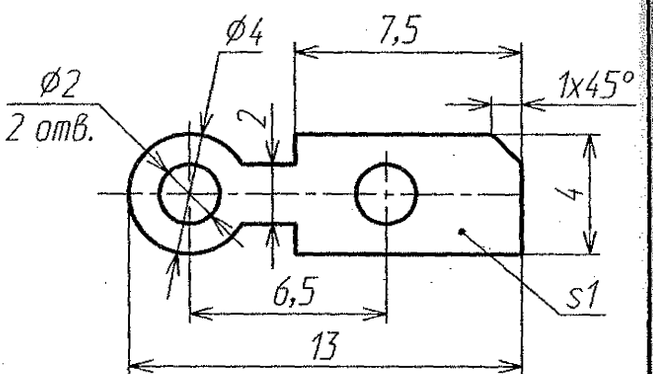
02-8	Ролик	Латунь Л62	Кол.1





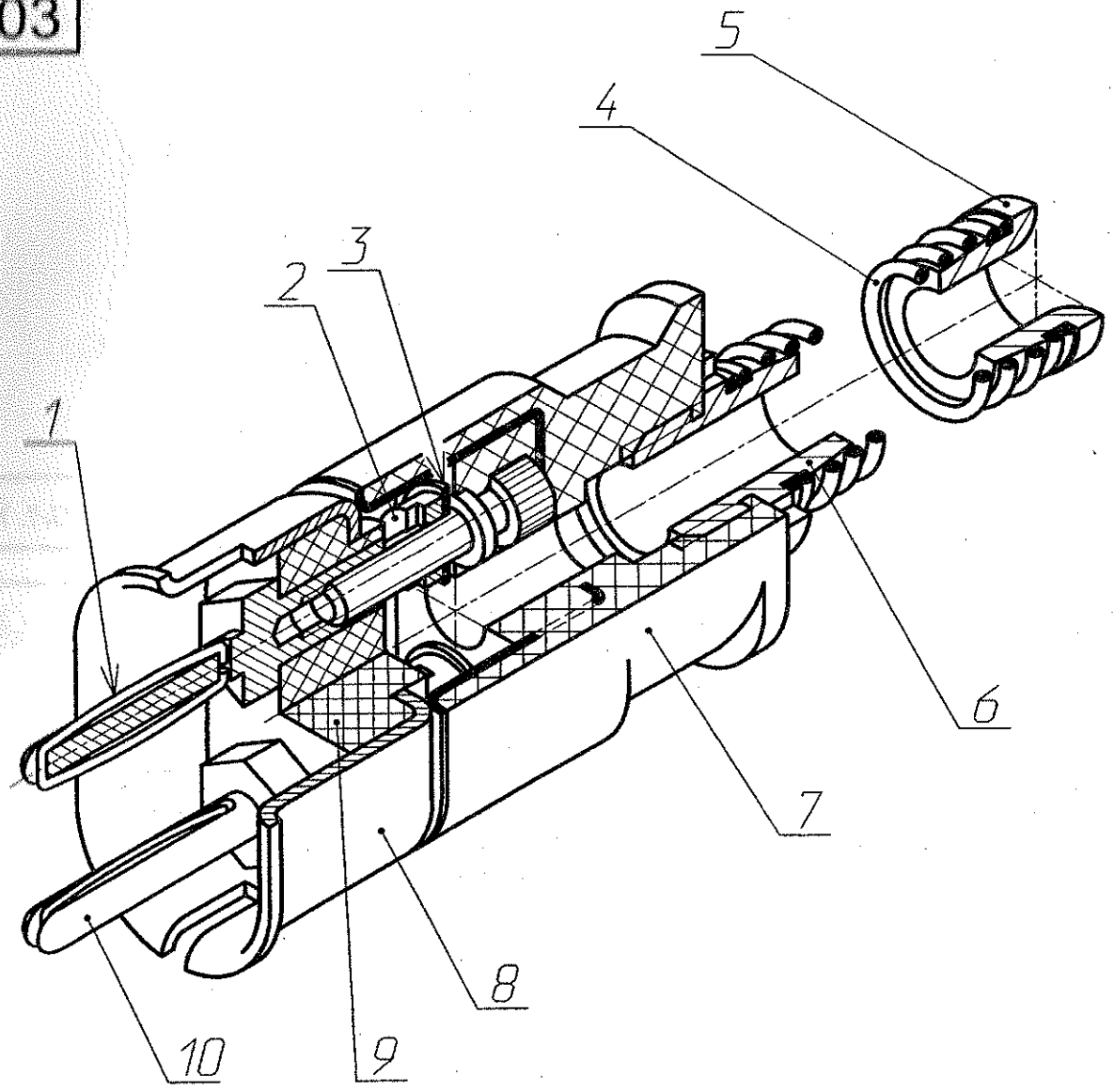


Размеры
пластины контактной



02–9	Корпус	Сборочная единица	Кол.1

03



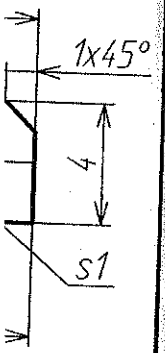
03. Вилка коммутационная

Вилка является составной частью соединительного кабеля, применяемого в устройствах радиорелейной связи.

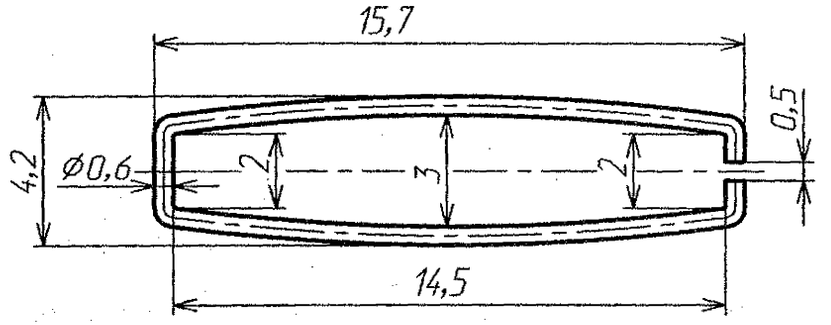
В отверстие М10 корпуса (7) завинчивается втулка (6), на которую надевается один конец пружины (4). В другой конец пружины вставляется хвостовик (5). Пружина предназначена для предохранения соединительного кабеля от механического излома. Кабель (в состав изделия не входит и на рисунке не показан) пропускается через хвостовик, пружину и втулку, его провода закрепляются на стержнях, запрессованных в корпус (7) при помощи шайб (3) по ГОСТ 11371-78 и гаек (2) по ГОСТ 10657-80. Затем на концы стержней надеваются гильза (8) с изолятором (9) и закрепляются контактами (10). В пазы контактов вставляются пружинные скобы (1) и фиксируются пайкой. Скобы улучшают электрический контакт вилки с гнездом устройства связи.

На рисунке пружина (4) условно показана с разрывом по её длине.

ной

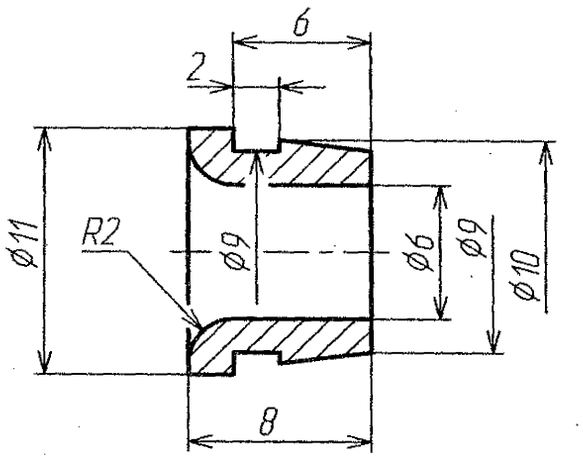


Кол.1

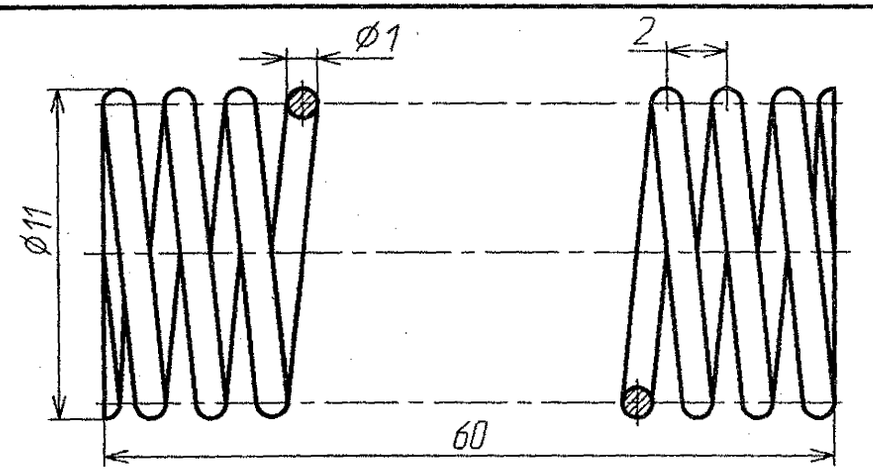


Внутренние радиусы гибки 0,5 мм.

03–1	Скоба пружинная	Сталь 65Г	Кол.2

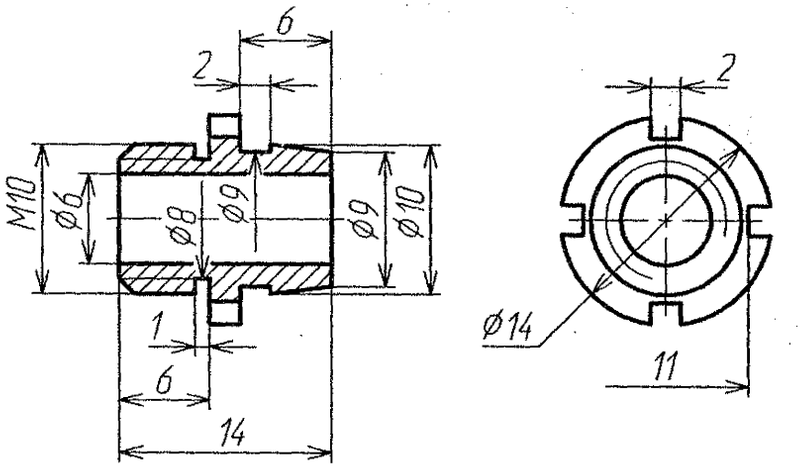


03–5	Хвостовик	Сталь Ст.3	Кол.1

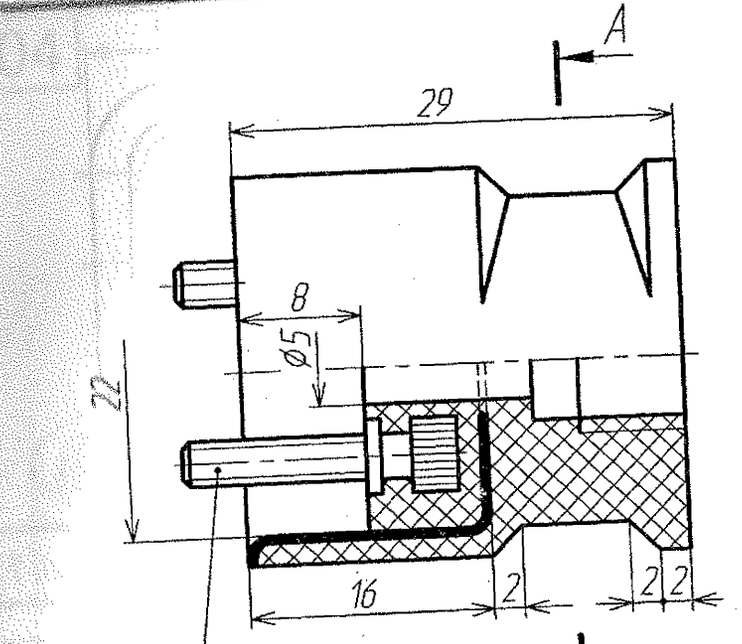


Число полных витков 29

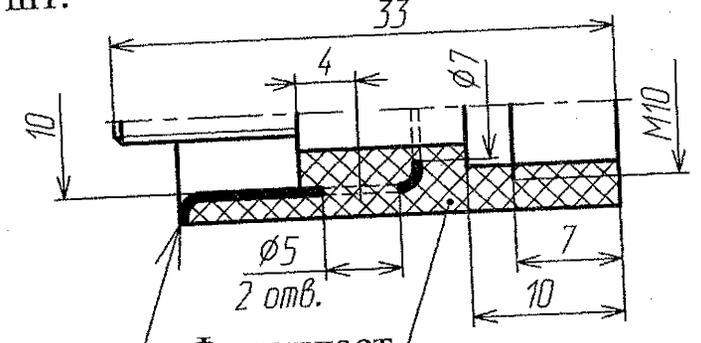
03–4	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



03–6	Втулка	Сталь Ст.3	Кол.1

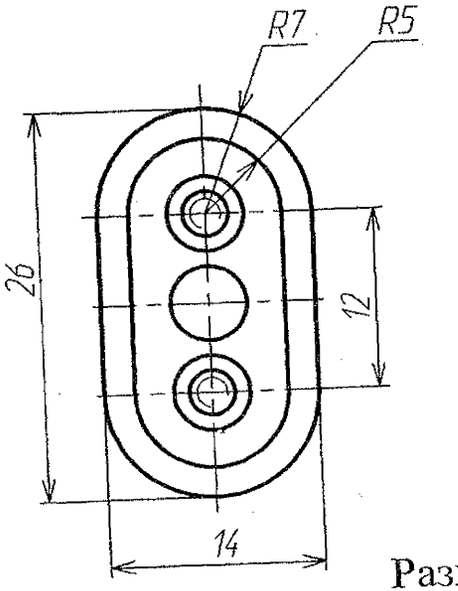


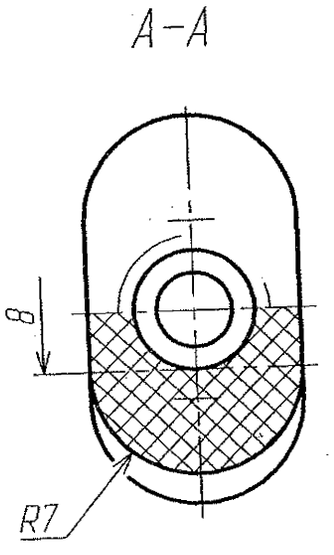
Стержень
2 шт.



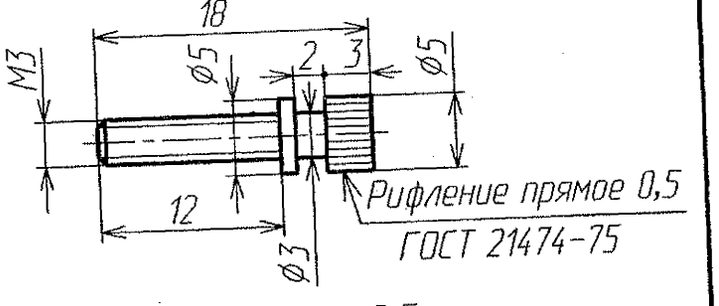
Экран

Фенопласт



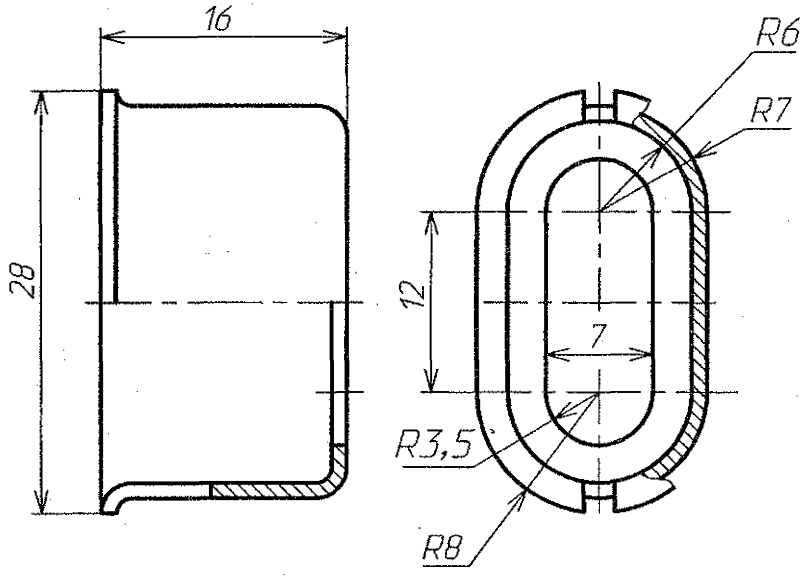


Размеры стержня



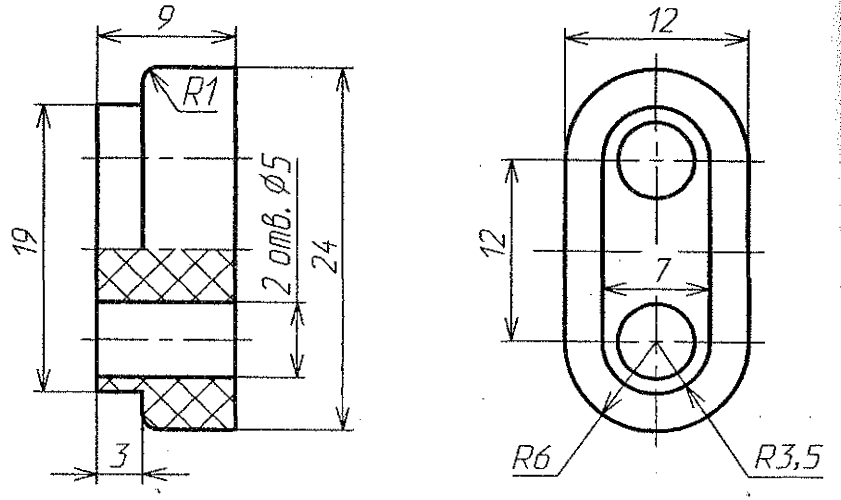
1. Толщина всех стенок экрана 0,5 мм.
2. Неуказанные внутренние радиусы скруглений экрана 1 мм.

03-7	Корпус	Сборочная единица	Кол.1

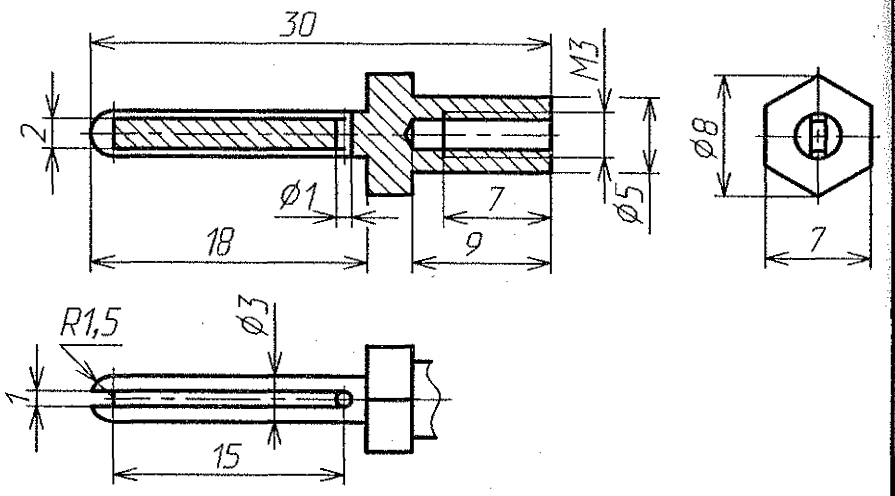


1. Толщина всех стенок детали 1 мм.
2. Неуказанные внутренние радиусы скруглений детали 1 мм.

03-8	Гильза	Сталь Ст.3	Кол.1

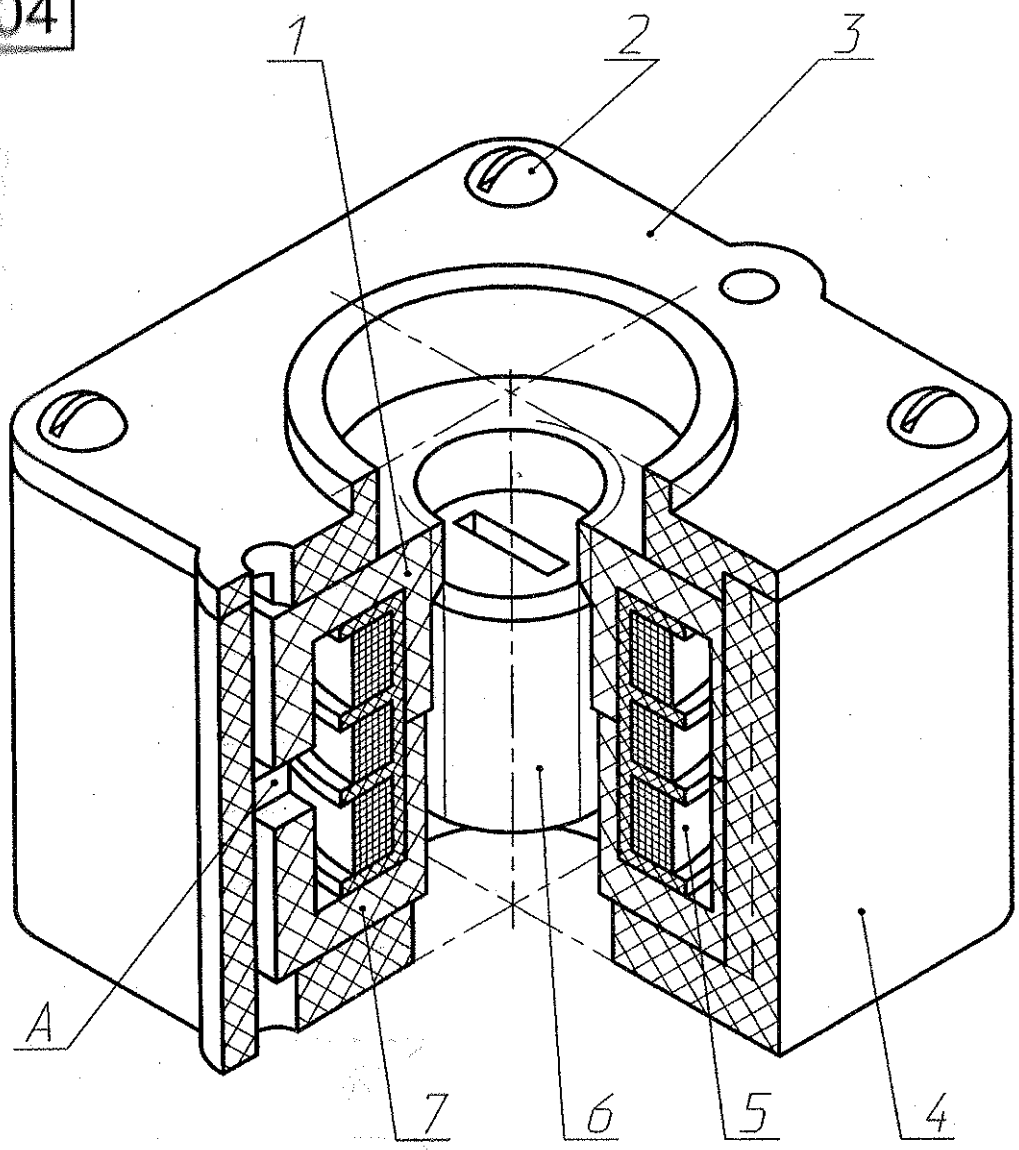


03-9	Изолятор	Фенопласт	Кол.1



03-10	Контакт	Латунь Л63	Кол.2

04

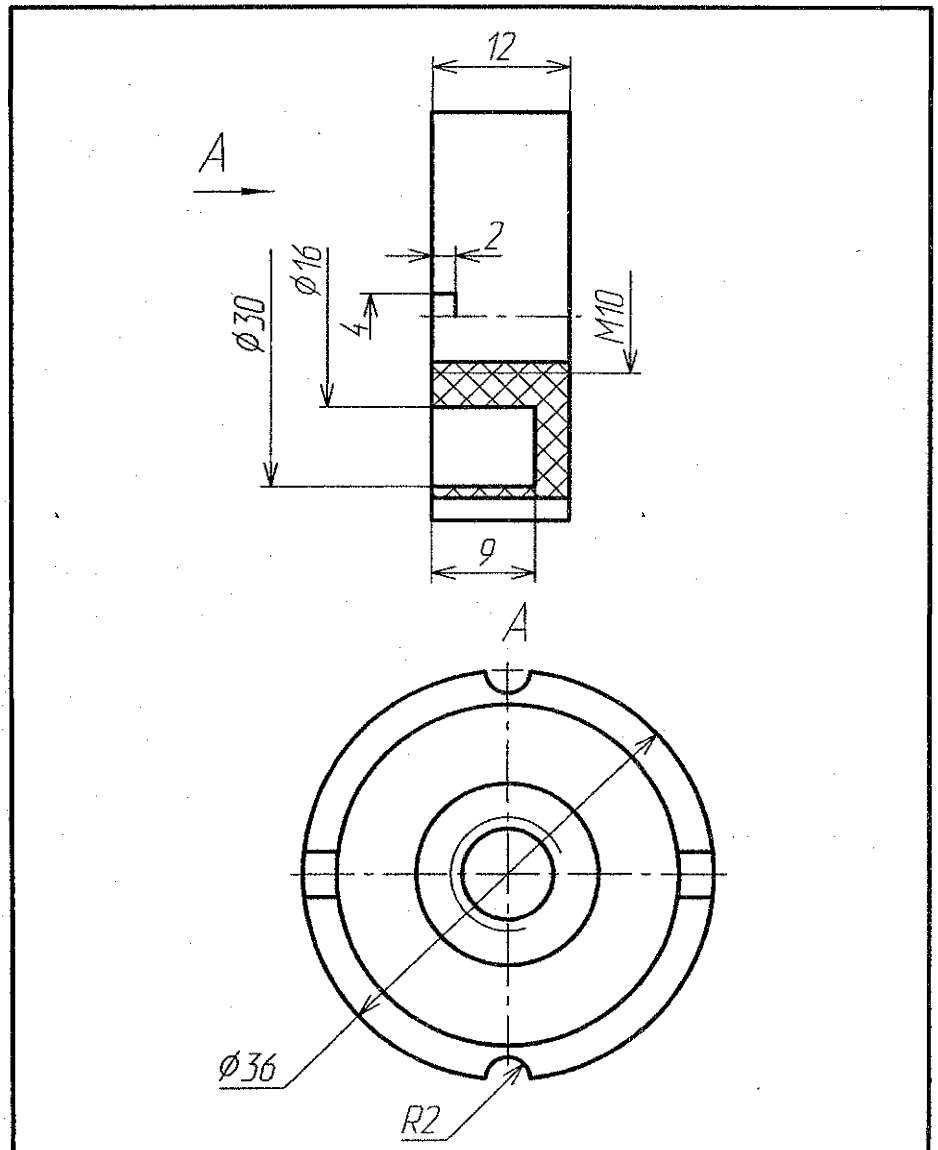


04. Катушка индуктивности

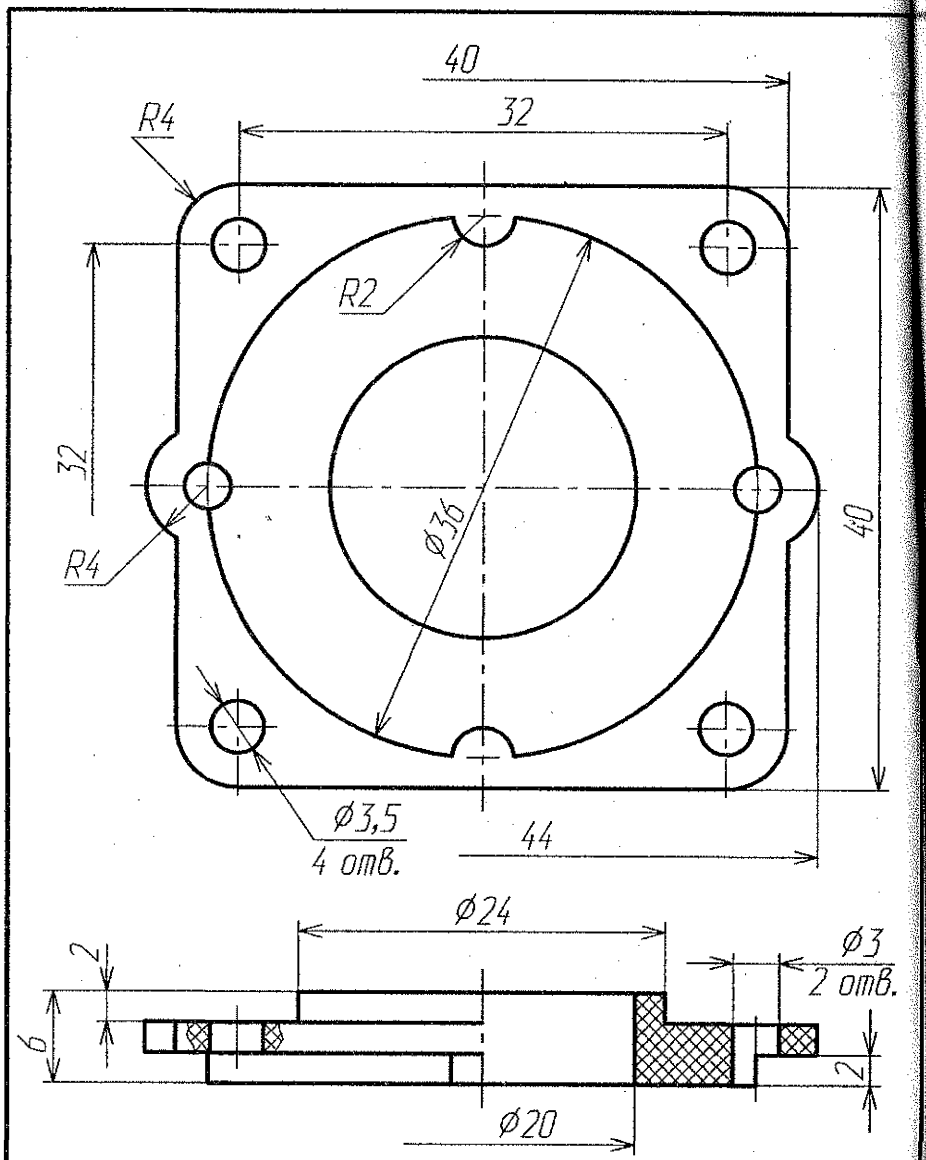
Трёхсекционная катушка индуктивности является элементом колебательного контура радиоприёмного устройства.

Основным функциональным узлом изделия является катушка (5), состоящая из трёх секций обмотки на изоляционном каркасе. Катушка устанавливается между двумя сердечниками (1) и (7), при этом выводы обмотки пропускаются сквозь прорези А в стенках сердечников наружу. После этого сердечники склеиваются между собой и вставляются в корпус (4). Сверху корпус закрывается крышкой (3), которая закрепляется винтами (2) по ГОСТ 17473-80. При сборке выводы обмотки укладываются в канавки стенок корпуса и пропускаются через отверстия в крышке наружу. В резьбовое отверстие верхнего сердечника (1) завинчивается регулировочный винт (6).

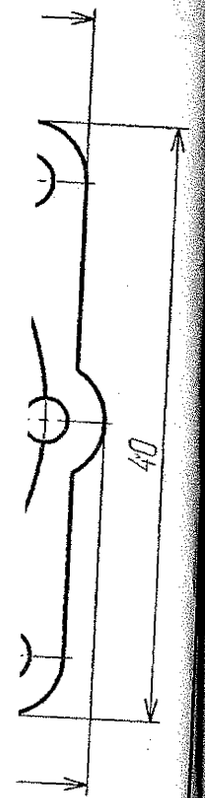
Для установки катушки индуктивности на плате или шасси устройства используются резьбовые отверстия в корпусе (4), а выводы обмотки распаиваются согласно электрической схеме.

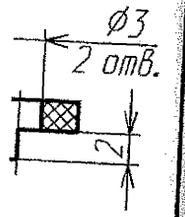


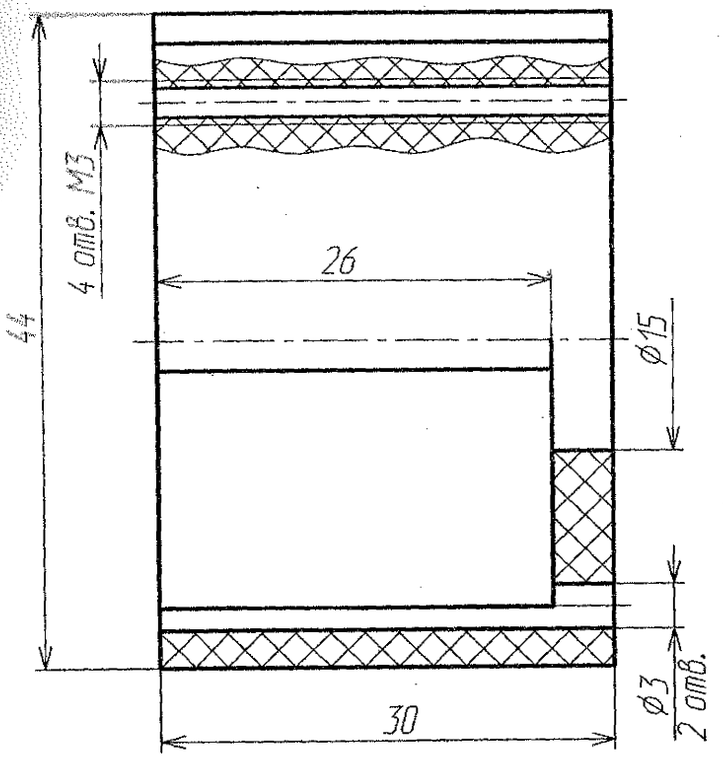
04–1	Сердечник	Феррит	Кол.1

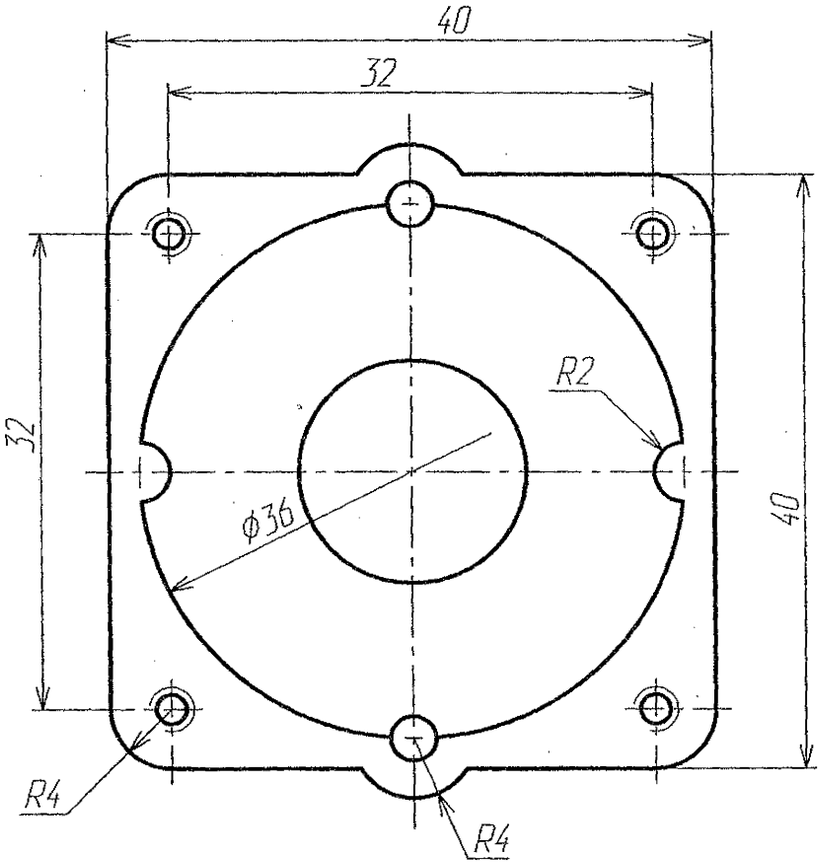


04–3	Крышка	Аминопласт	Кол.1

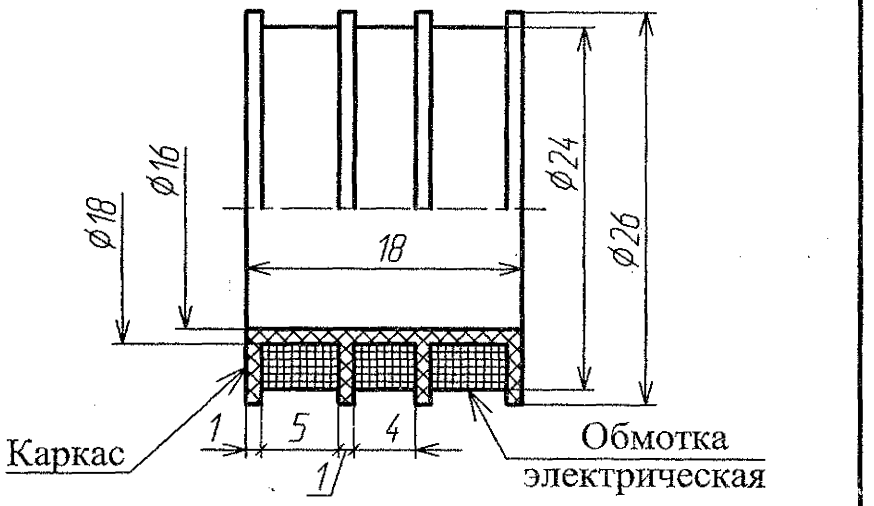




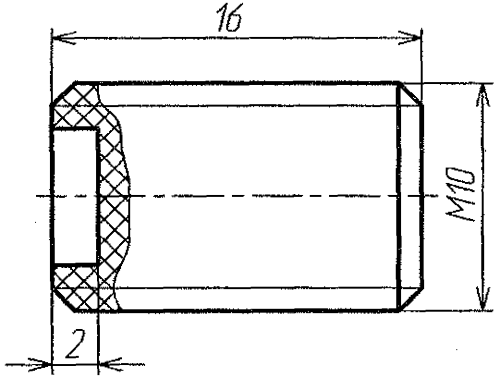


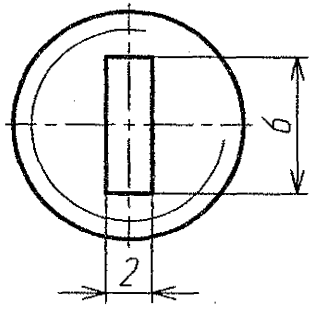


Кол.1			
04-4	Корпус	Аминопласт	Кол.1

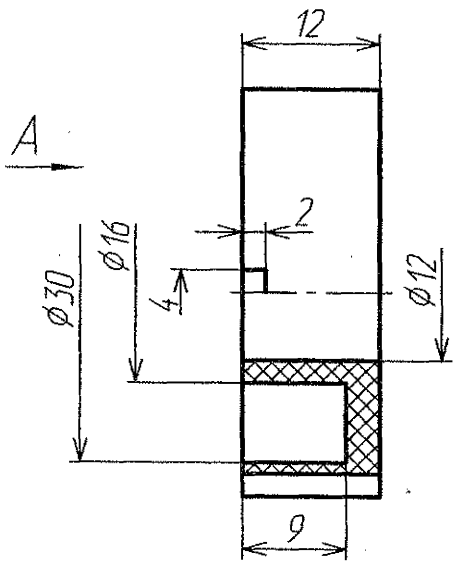


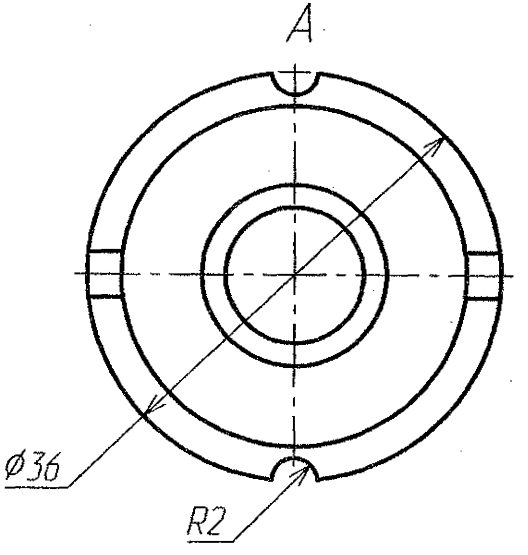
04-5	Катушка	Сборочная единица	Кол.1





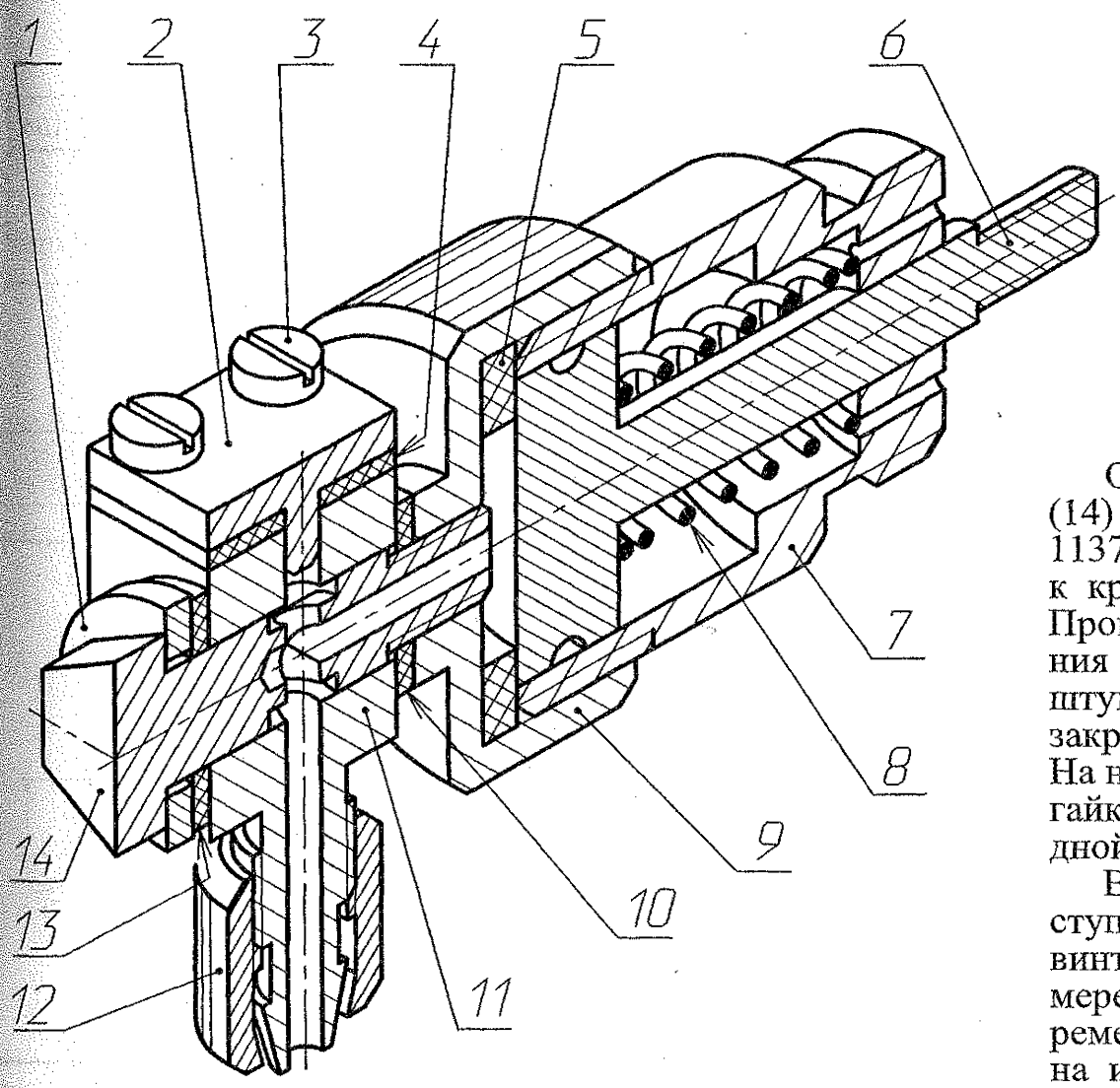
04-6	Винт регулировочный	Феррит	Кол.1





04-7	Сердечник	Феррит	Кол.1

05



05. Пневмоцилиндр

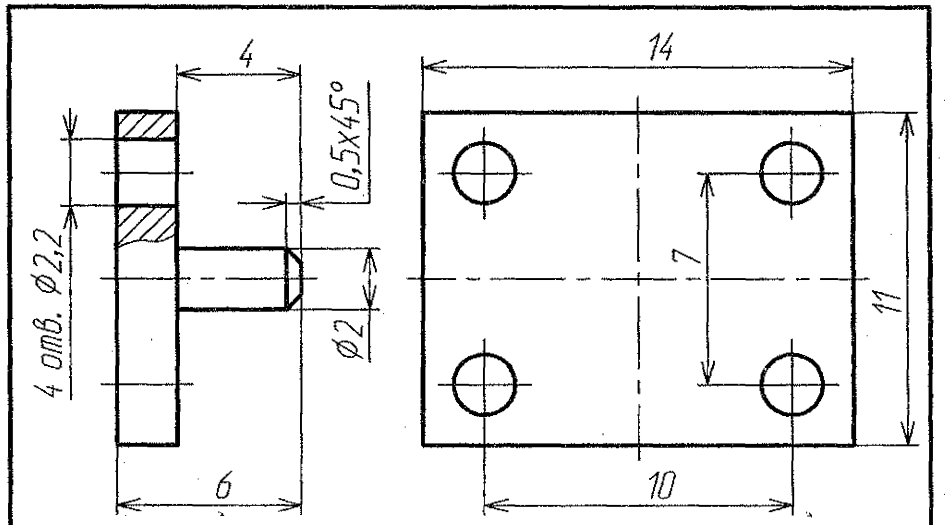
Пневмоцилиндр применяется в робототехнических комплексах для сборки микросхем.

В цилиндр (7) вставляется поршень (6) с надетой на него пружиной (8) и закрывается крышкой (9) с уплотнительной прокладкой (5). Резьба М16 на свободном конце цилиндра предназначена для установки узла на шасси робота, а выступающий резьбовый конец поршня – для присоединения исполнительного органа робота.

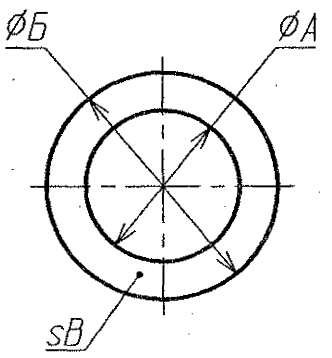
С левой стороны специальным винтом (14) со стандартной шайбой (1) по ГОСТ 11371-78 и двумя прокладками (10) и (13) к крышке (9) прикрепляется штуцер (11). Прокладки необходимы для предотвращения утечки воздуха из системы. Сверху на штуцере (11) винтами (3) по ГОСТ 1491-80 закрепляются накладка (4) и заглушка (2). На нижнюю часть штуцера навинчивается гайка (12), служащая для зажима воздуховодной трубки.

Воздух в рабочую камеру цилиндра поступает через отверстие в штуцере (11) и винте (11). При увеличении давления в камере сверх порога срабатывания воздух перемещает поршень (6) вправо, воздействуя на исполнительный орган робота.

Кол. 1

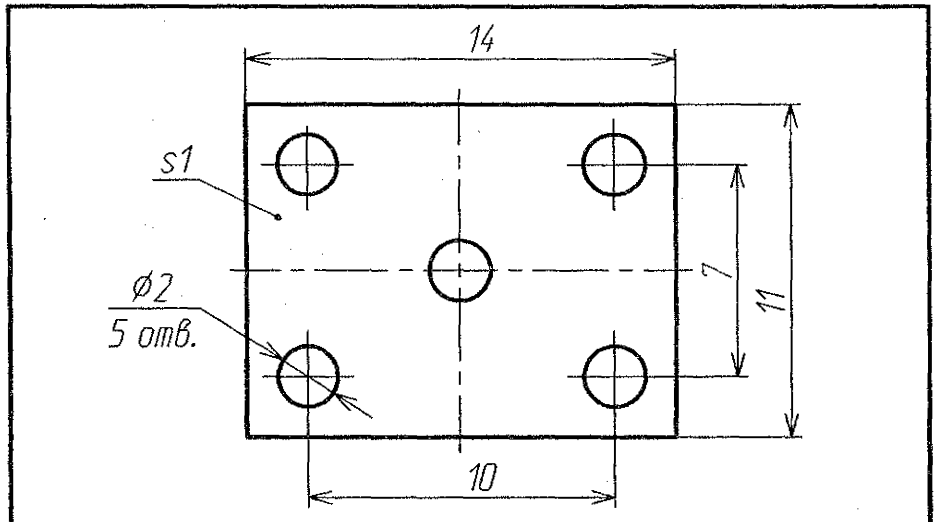


05-2	Заглушка	Сталь 45	Кол.1

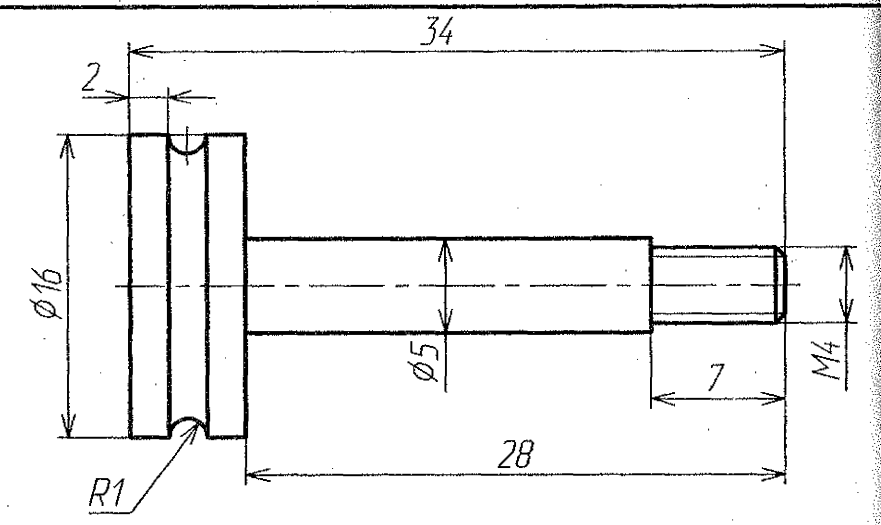


Обозн.	А	Б	В	Кол.
05-5	12	20	2	1
05-10	5	10	1	1
05-13	6	12	1	1

См. табл.	Прокладки	Резина	См. табл.



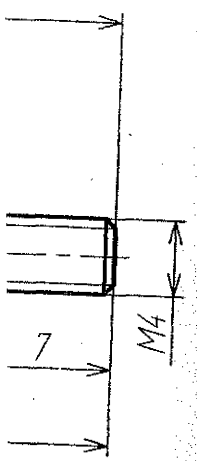
05-4	Накладка	Резина	Кол.1



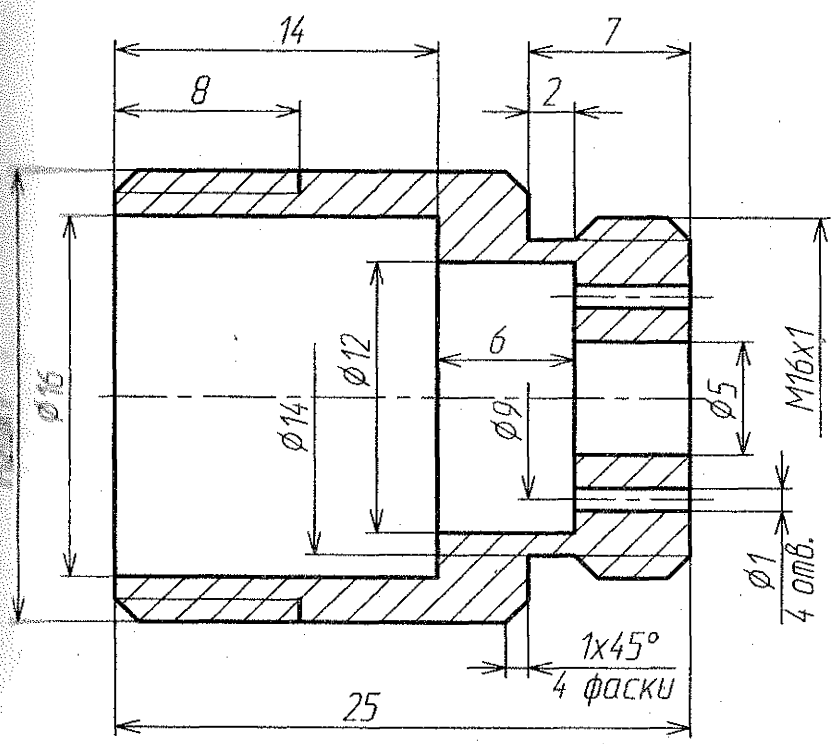
05-6	Поршень	Сталь 45	Кол.1

	B	Кол.
	2	1
	1	1
	1	1

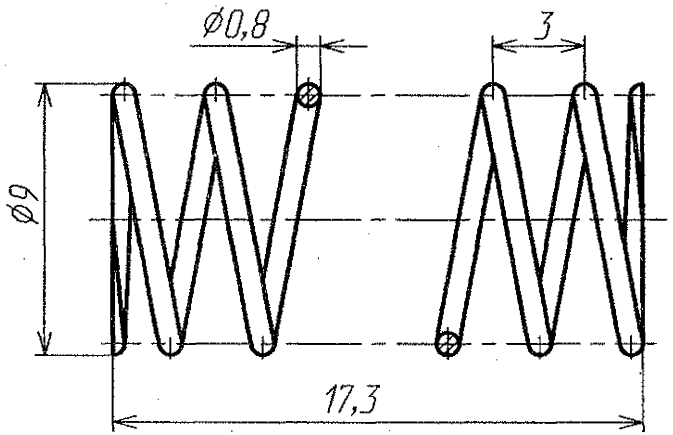
	См. табл.



	Кол.1		

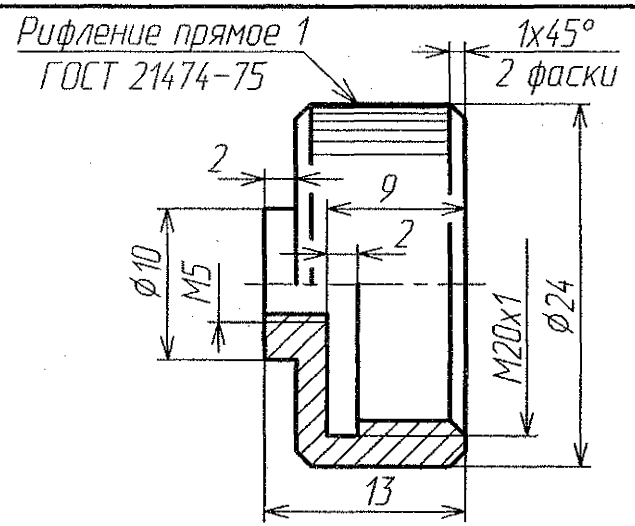


05-7	Цилиндр	Сталь 45	Кол.1

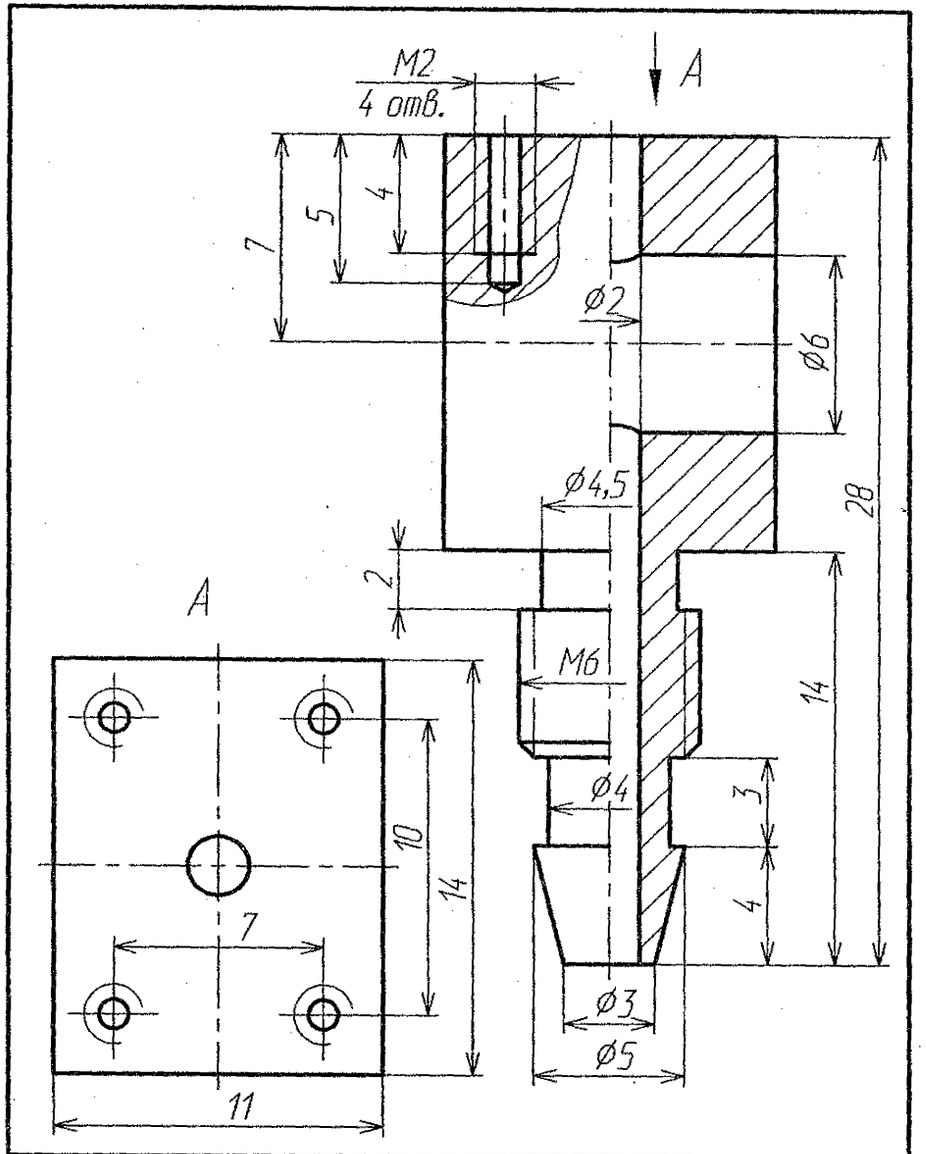


Число полных витков 6

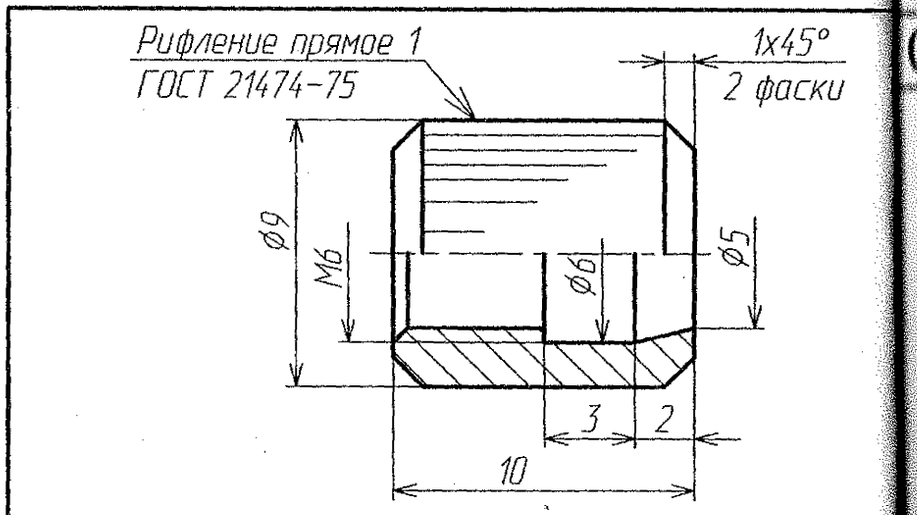
05-8	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



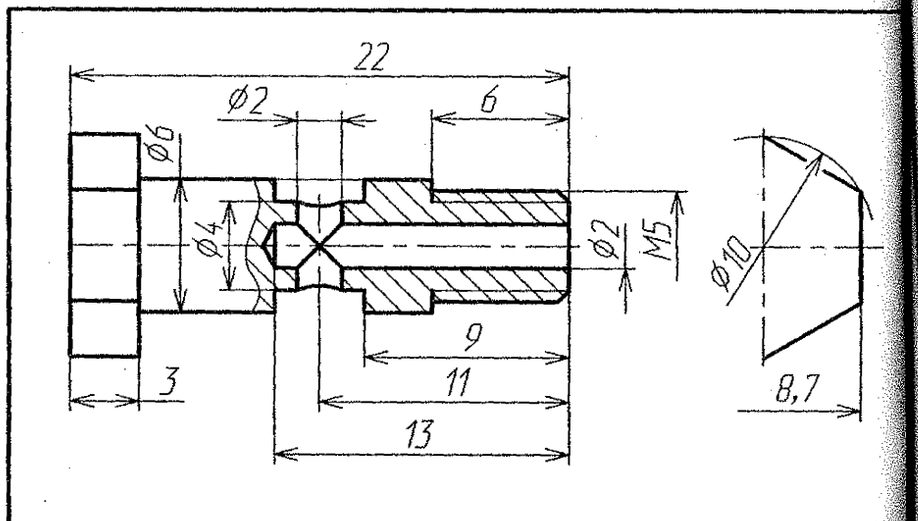
05-9	Крышка	Сталь 45	Кол.1



05–11	Штуцер	Сталь 45	Кол.1

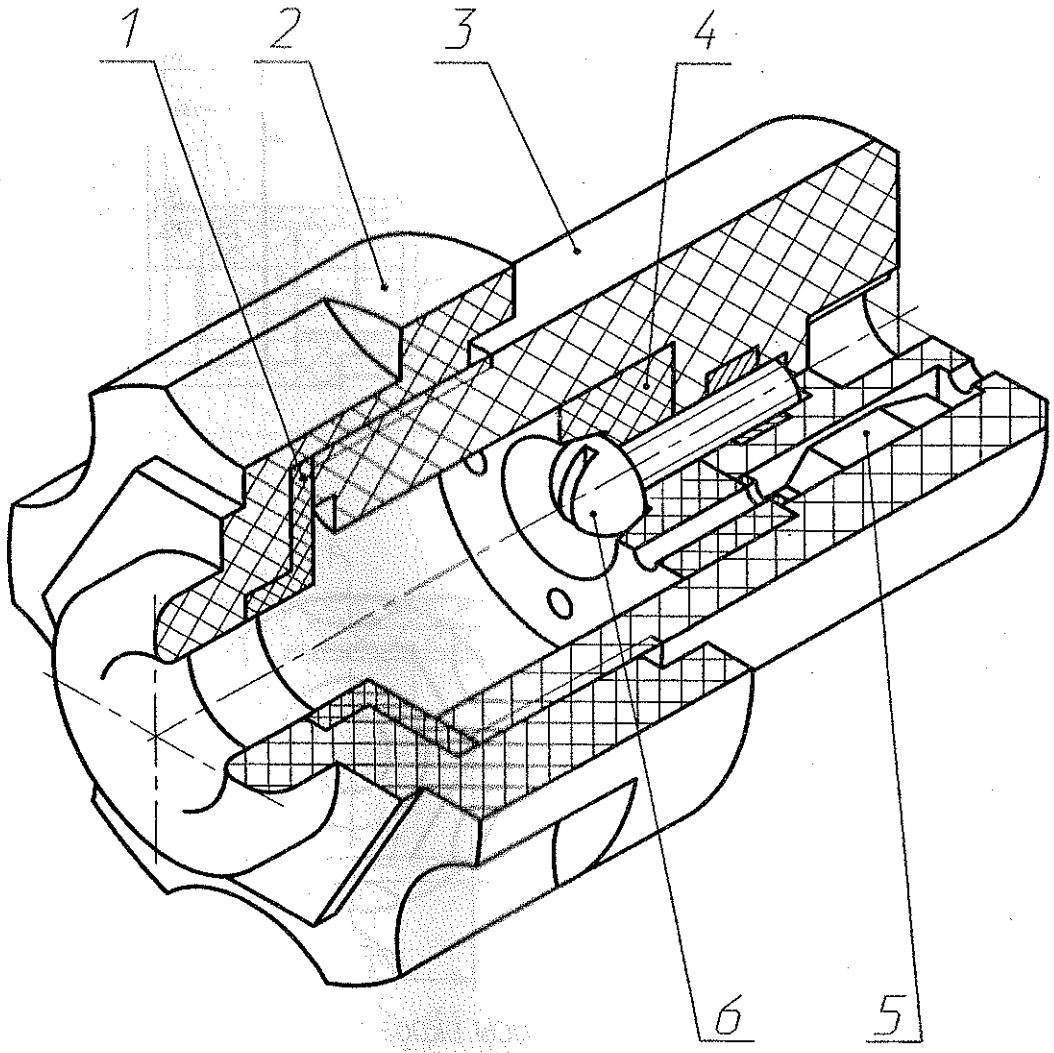


05–12	Гайка	Сталь 30	Кол.1



05–14	Винт специальный	Сталь 45	Кол.1

06



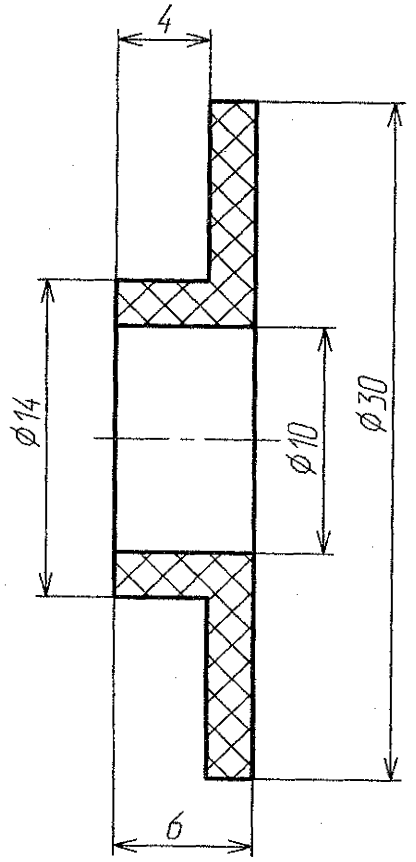
06. Розетка коммутационная

Розетка является составной частью соединительного кабеля, применяемого в аппаратуре связи.

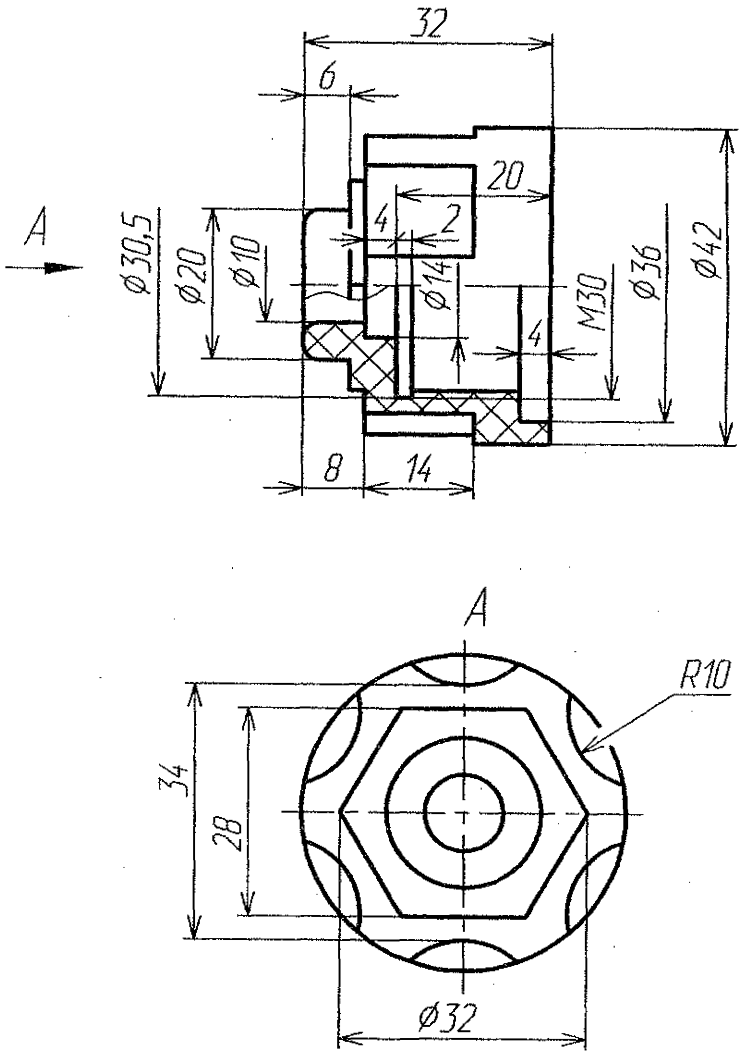
В крышку (2) вставляется и приклеивается прокладка (1). Затем кабель (в состав изделия не входит и на рисунке не показан) пропускается через крышку с прокладкой, его жилы проходят сквозь отверстия в накладке (4) и припаиваются к гнёздам (5). После этого производится сборка розетки.

Гнёзда (5) вставляются в углубления корпуса (3) и закрываются накладкой (4). Накладка фиксируется винтом (6) по ГОСТ 17473-80. Затем на корпус (3) навинчивается до упора крышка (2), фиксирующая конец кабеля в нужном положении.

При соединении розетки с вилкой прибора штыри вилки проникают в отверстия в торце корпуса (3) и входят в пружинящие гнёзда (5), создавая надёжный электрический контакт. Розетка используется с трёхжильным кабелем.

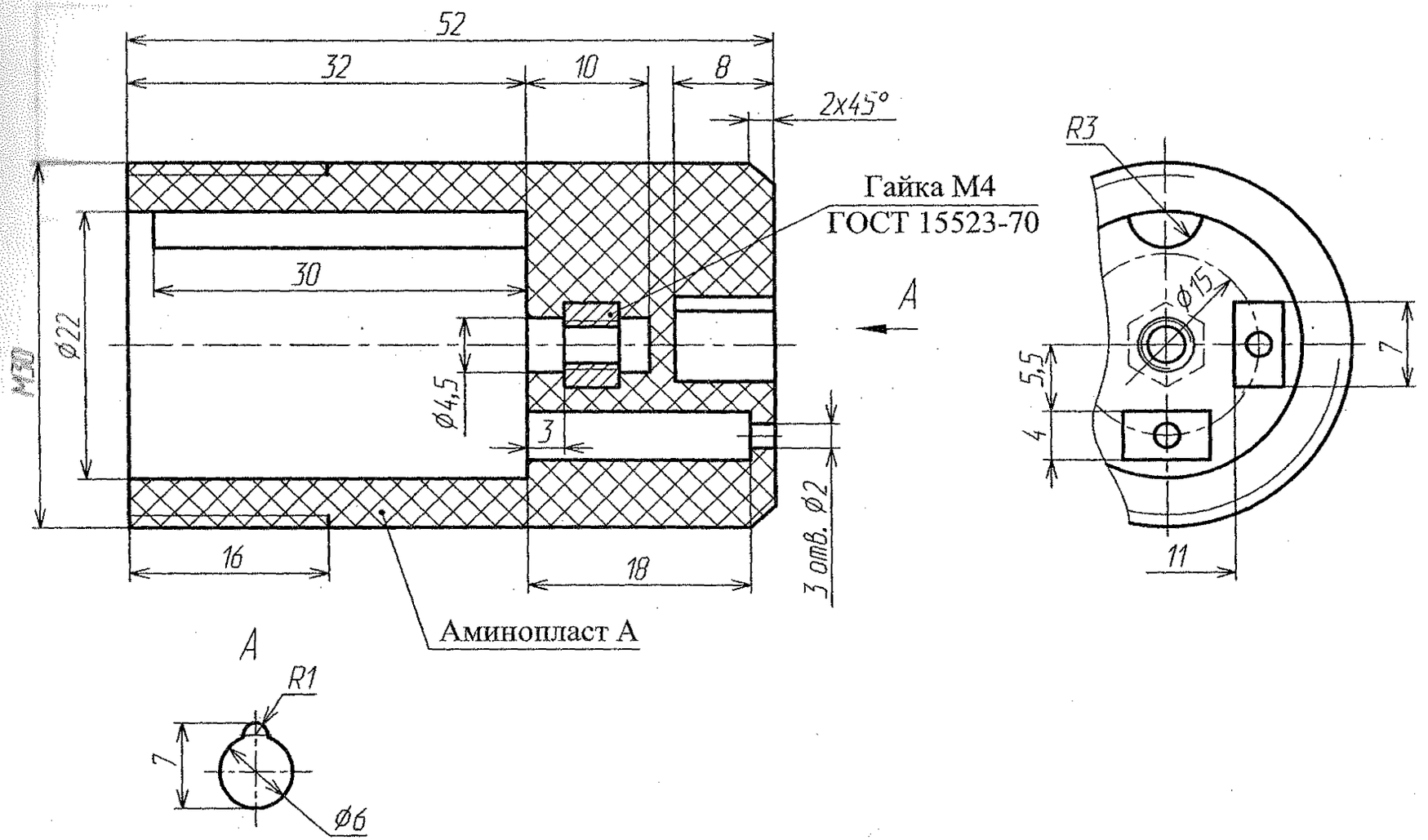


06–1	Прокладка	Резина	Кол.1

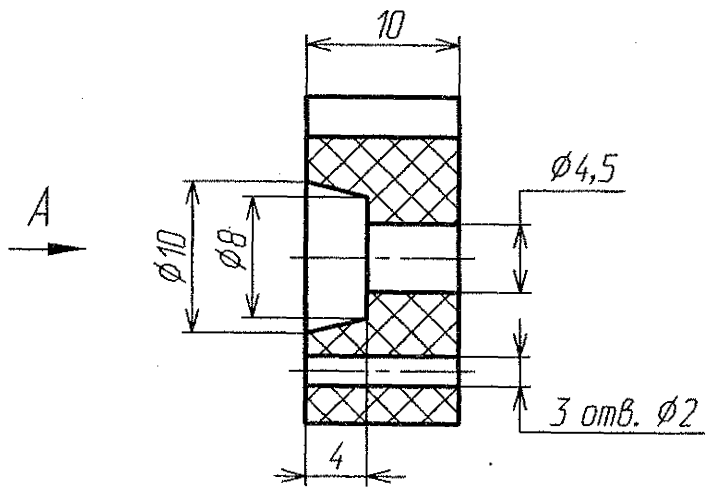


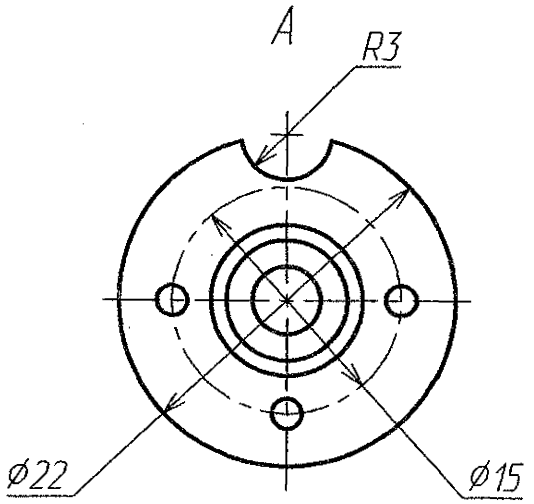
Неуказанные радиусы скруглений 2 мм

06–2	Крышка	Полистирол	Кол.1

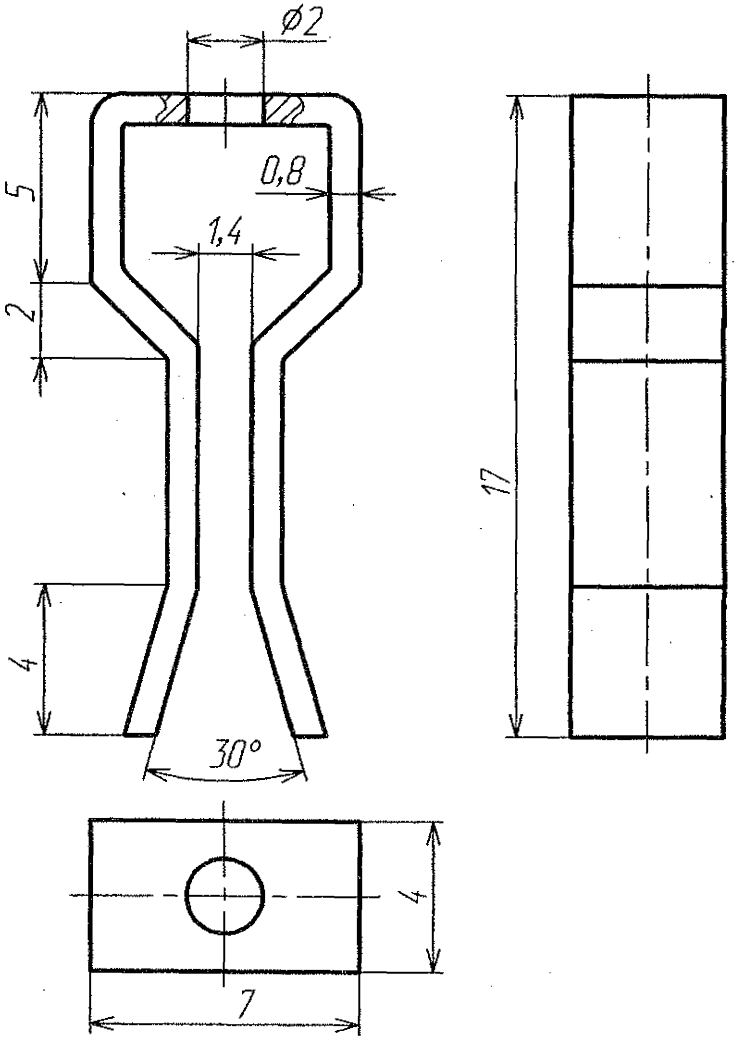


Кол.1	06-3	Корпус	Сборочная единица	Кол.1





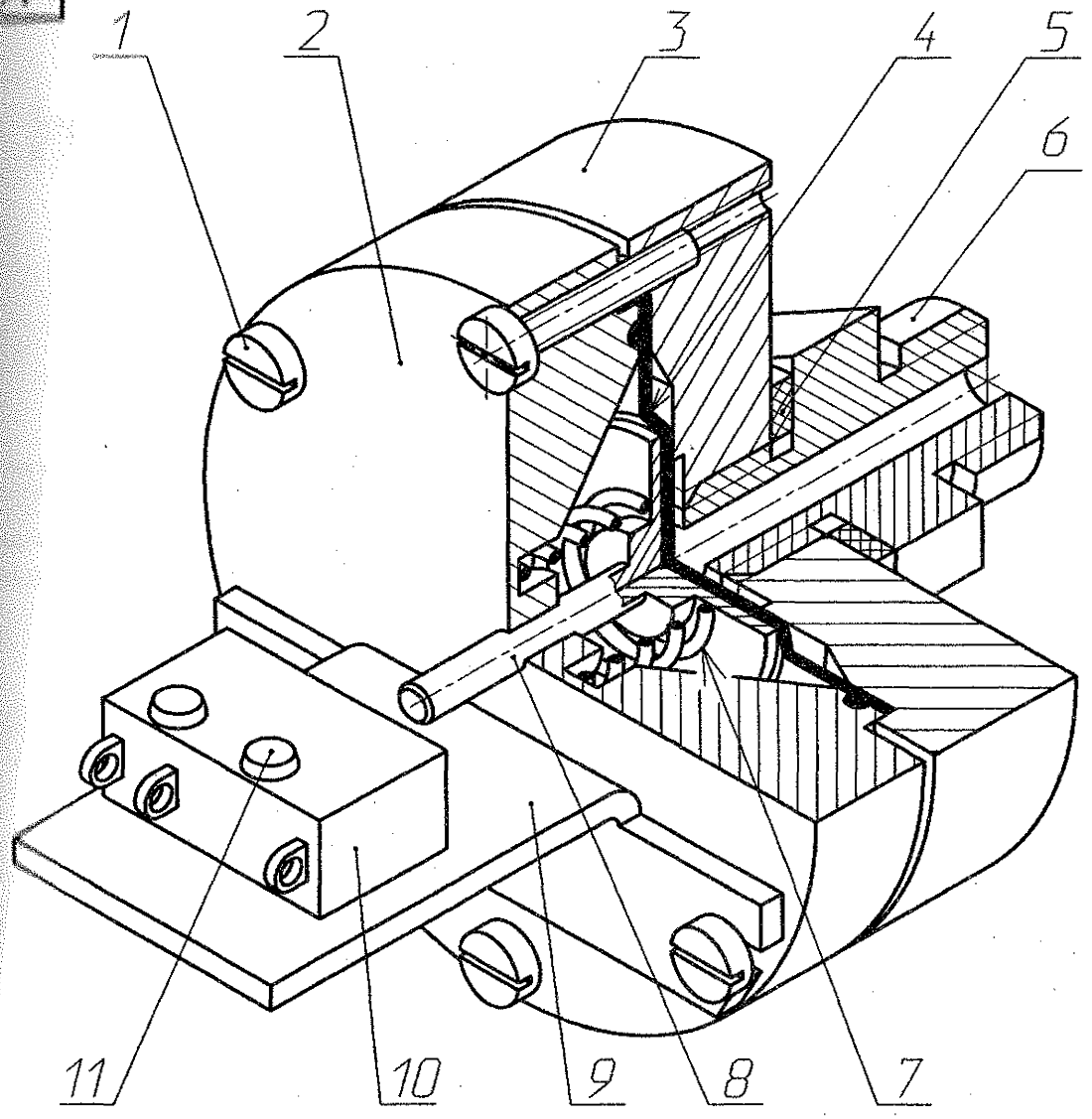
06-4	Накладка	Фторопласт	Кол.1



Внутренние радиусы гибки 0,8 мм.

06-5	Гнездо	Бронза БрАЖ9-4Л	Кол.3

07

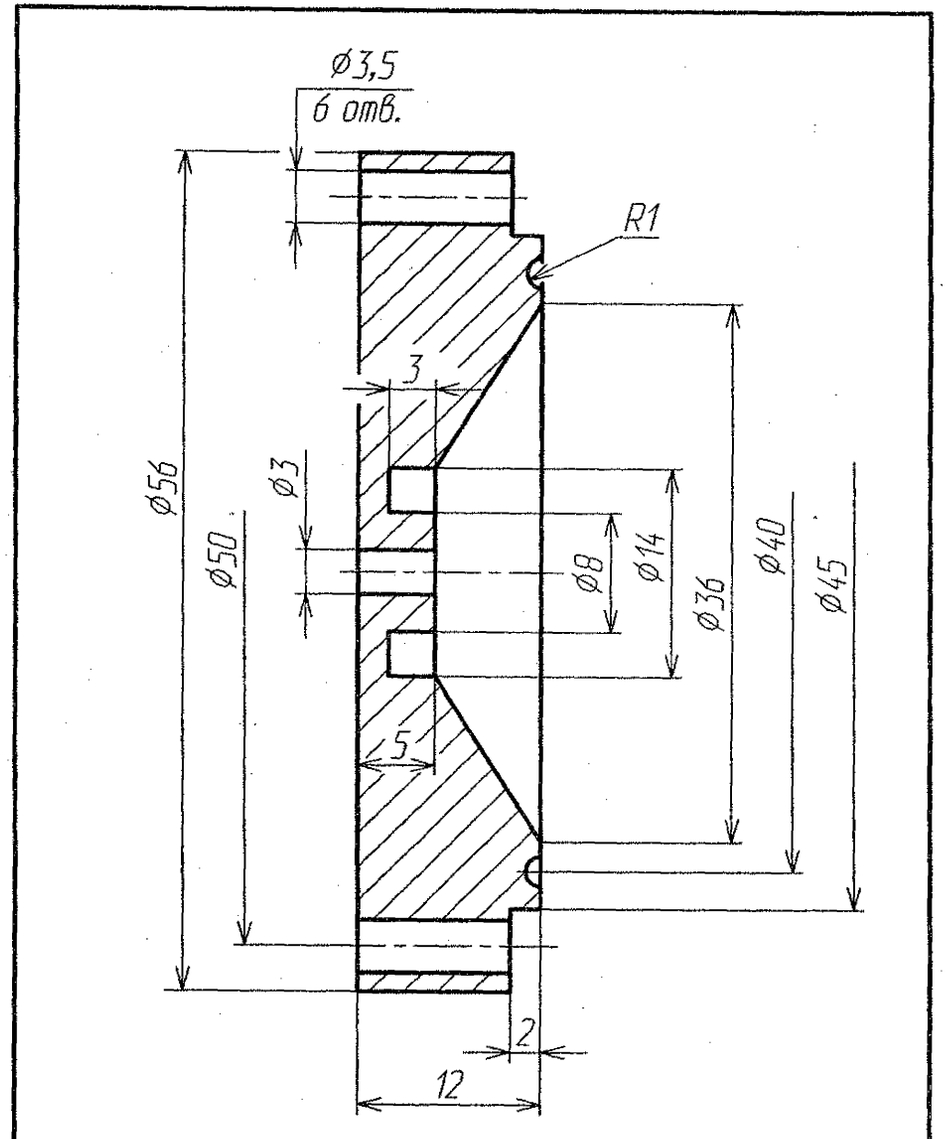


07. Датчик давления

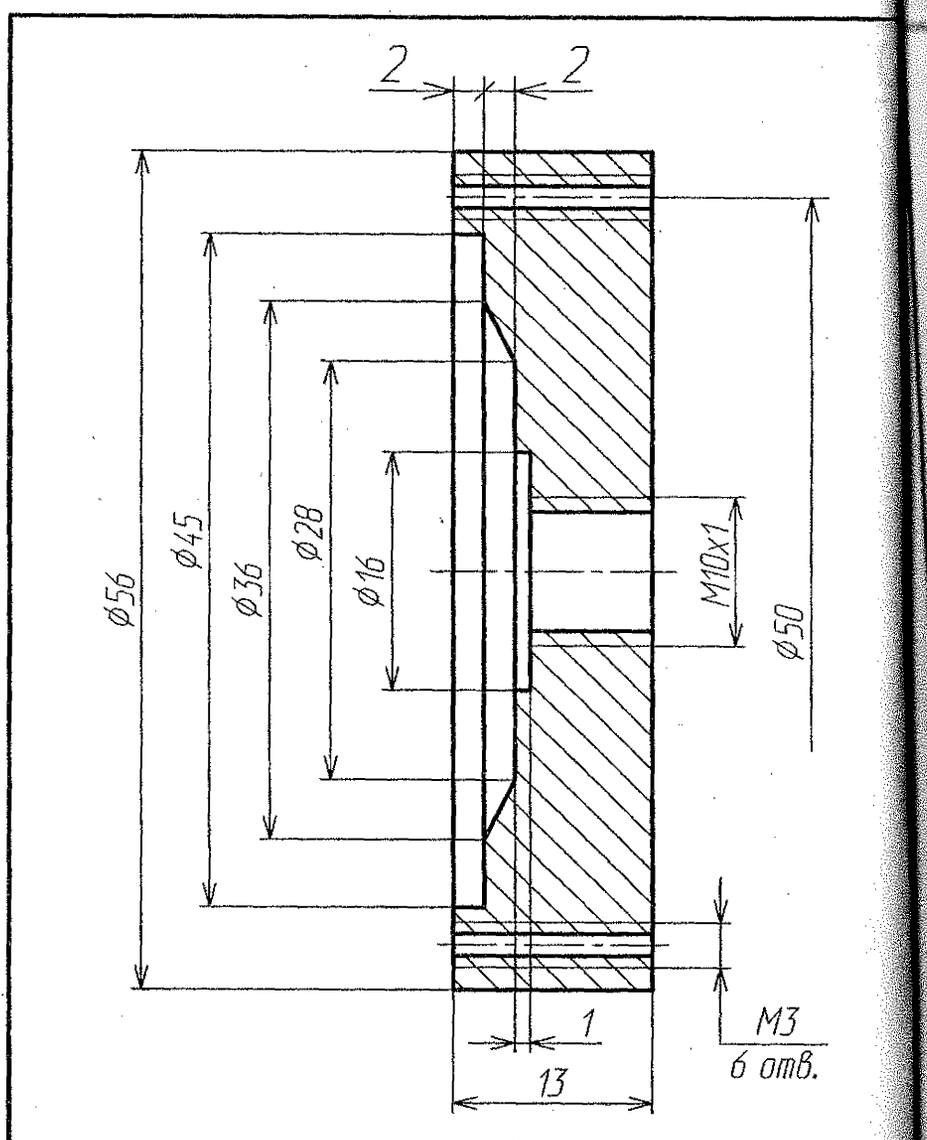
Датчик является элементом схемы автоматического регулирования давления в пневматических системах.

В центральное отверстие корпуса (2) вставляется шток (8) с надетой на него пружиной (7) и закрывается диафрагмой (4), после чего корпус соединяется с крышкой (3) винтами (1) по ГОСТ 1491-80. В крышку (3) завинчивается штуцер (6) с надетой на него уплотнительной прокладкой (5). Штуцер предназначен для присоединения входной трубки датчика. С другой стороны на корпусе (2) двумя винтами (1) закрепляется кронштейн (9), на котором заклёпками (11) по ГОСТ 10303-80 установлен микропереключатель МП-3 (10).

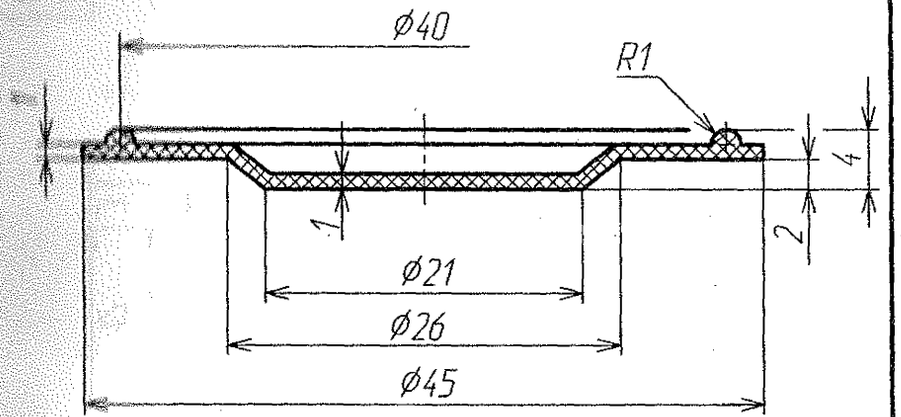
Через штуцер (6) давление рабочей среды в пневмосистеме передаётся на диафрагму (4). При превышении давления порогового уровня шток (8) перемещается влево и нажимает на кнопку микропереключателя (10), который включает устройство автоматического регулирования давления. Уровень срабатывания датчика определяется параметрами пружины.



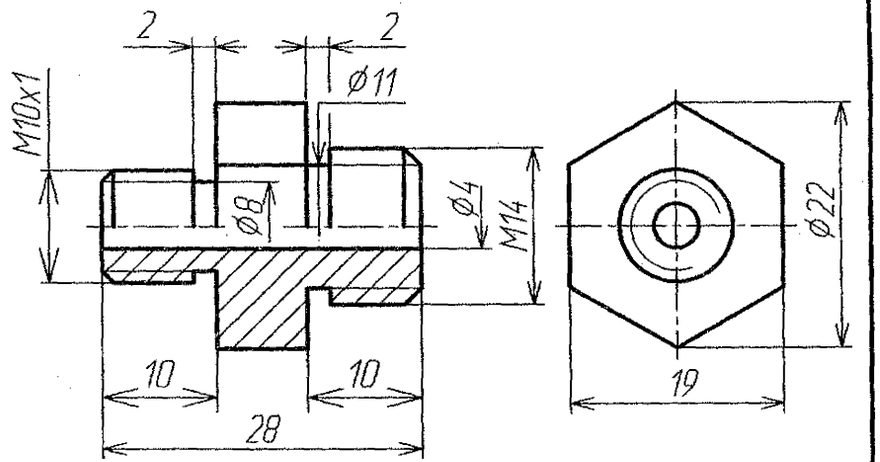
07-2	Корпус	Сплав Д16	Кол.1



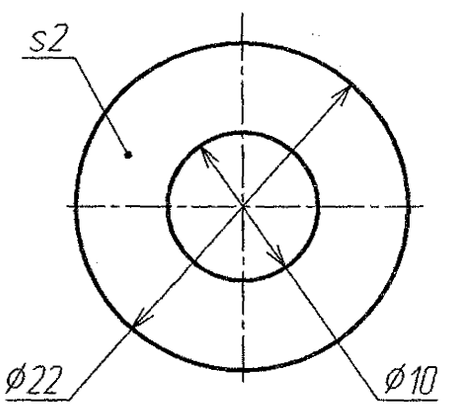
07-3	Крышка	Сплав Д16	Кол.1



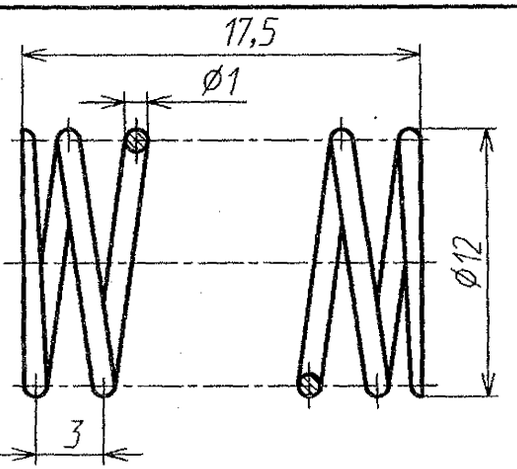
07-4	Диафрагма	Резина	Кол.1



07-6	Штуцер	Сталь 35	Кол.1

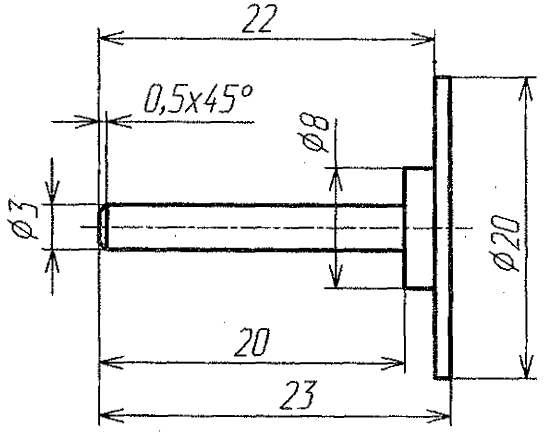


07-5	Прокладка	Резина	Кол.1

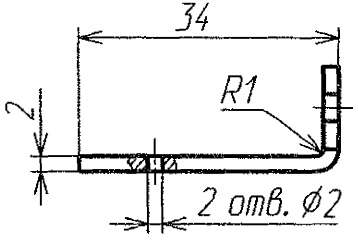


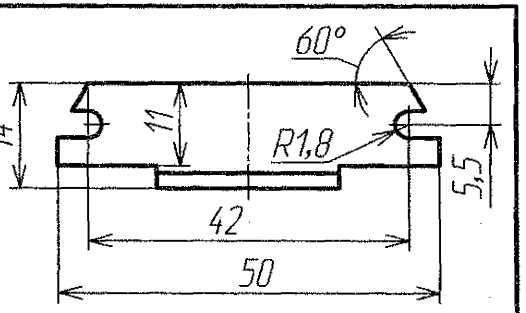
Число полных витков 6

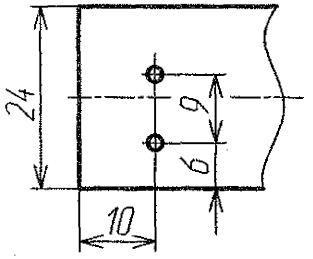
07-7	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



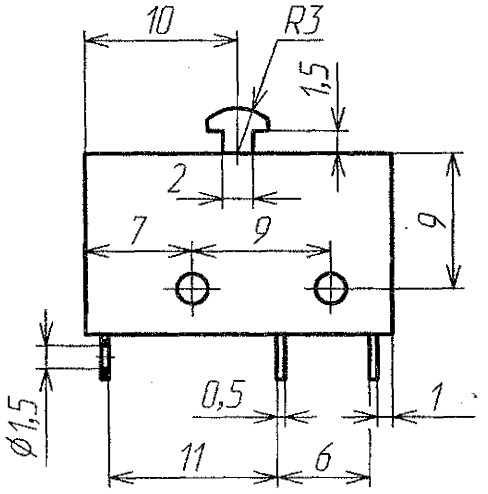
07-8	Шток	Сталь 30	Кол.1

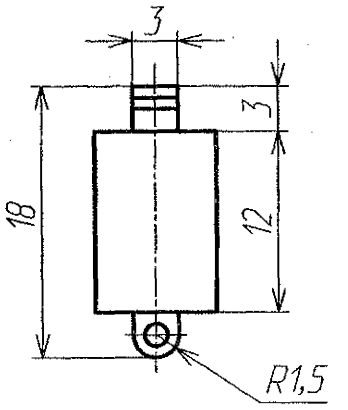


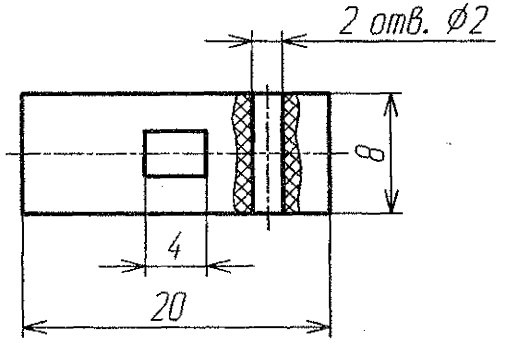




07-9	Кронштейн	Сталь 45	Кол.1

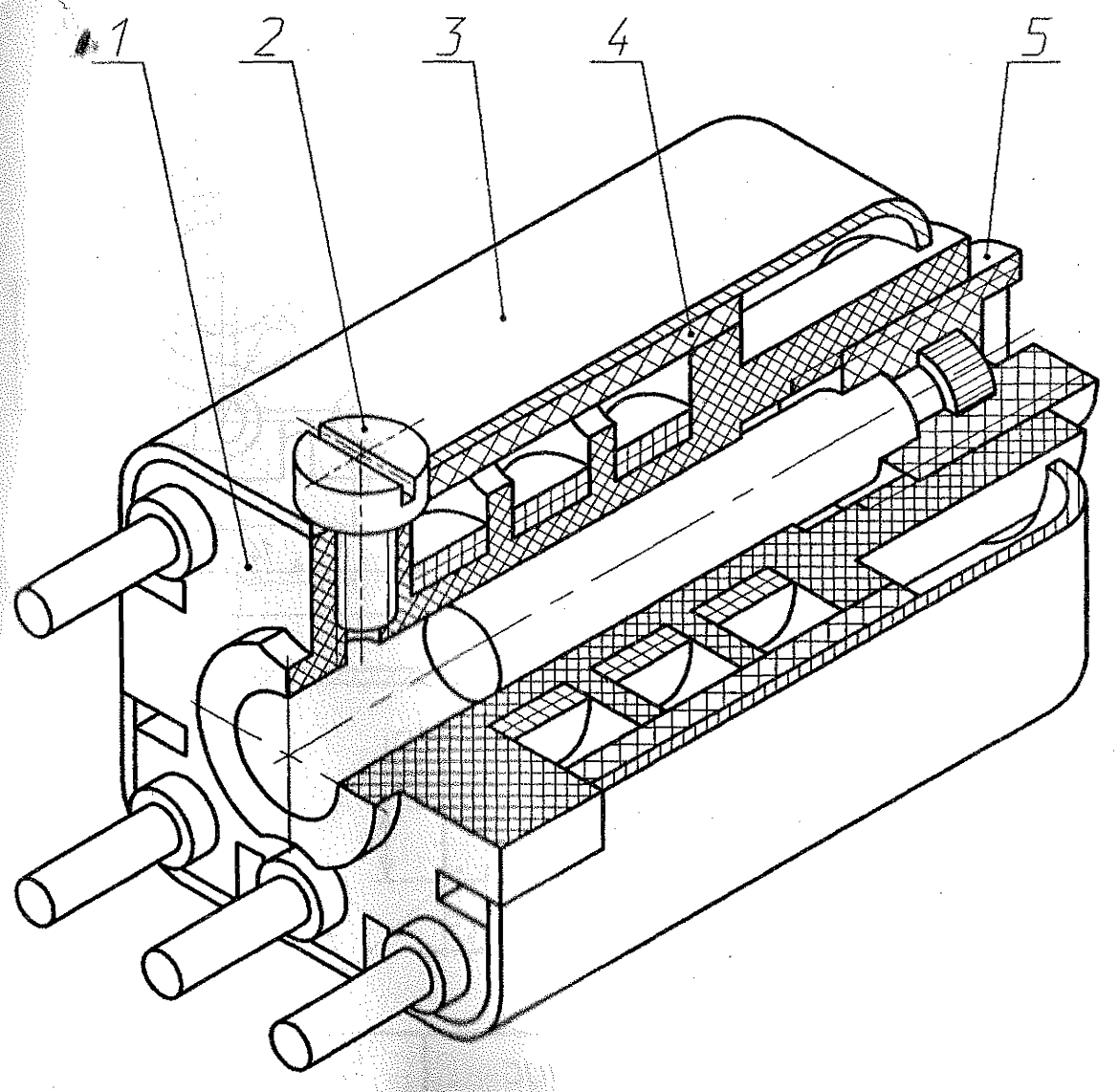






07-10	Микропереключатель МП-3	ОЮ0.360.010 ТУ	Кол.1

08



08. Катушка индуктивности

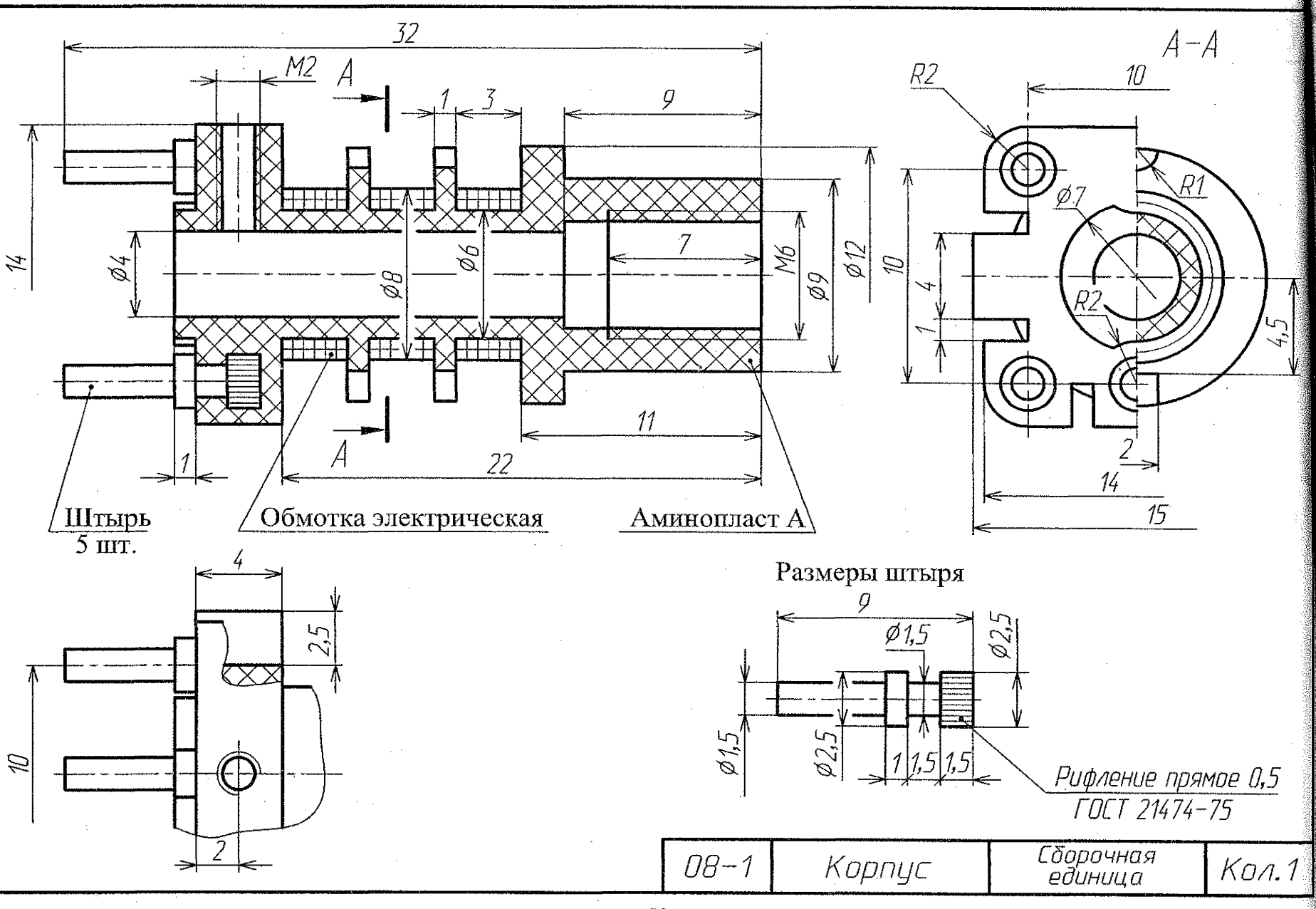
Катушка индуктивности является элементом схемы высокочастотного устройства связи.

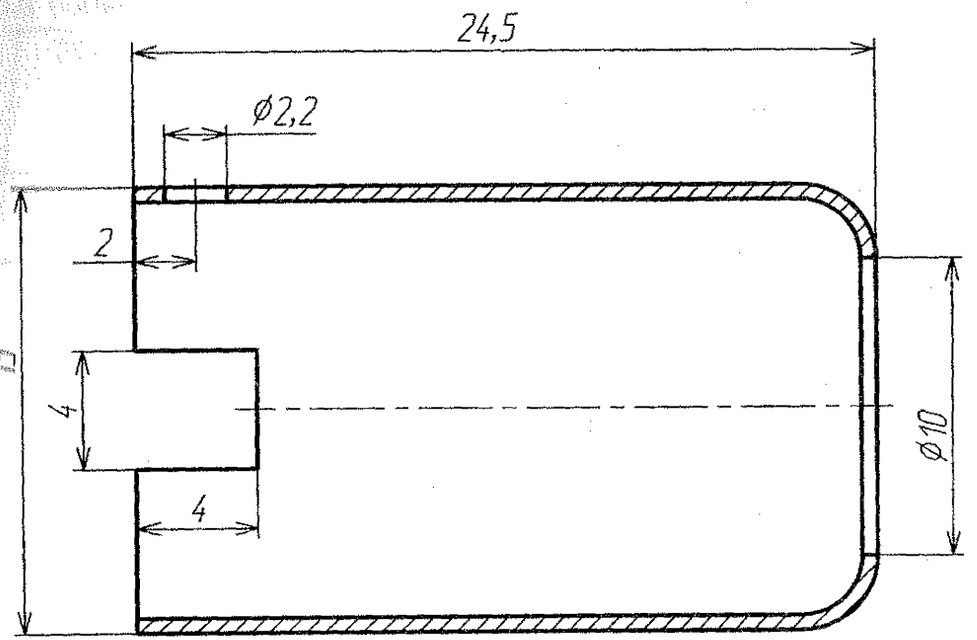
Основу катушки составляет корпус (1) с пятью запрессованными штырями и тремя электрическими обмотками. Выводы обмоток припаяны к штырям согласно электрической схеме.

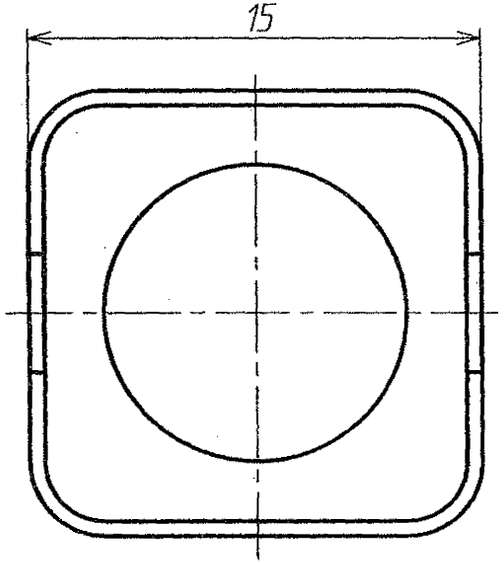
В центральное отверстие корпуса ввинчивается сердечник (5), регулирующий электрические параметры катушки. Поверх обмотки на корпус надевается изоляционная трубка (4), предохраняющая провода обмотки от внешнего механического воздействия. Клеем БФ4 трубка своим торцом приклеивается к корпусу. Вся конструкция закрывается металлическим экраном (3), который крепится на корпусе (1) винтом (2) по ГОСТ 1491-80. Экран служит для защиты катушки от внешних электромагнитных полей.

Катушка устанавливается на печатной плате, и её штыри припаиваются к контактным площадкам платы.

3
12
R1,5
Кол.1


32
M2
A
1
3
9
14
ø4
ø8
ø6
7
M6
ø9
ø12
11
22
1
A
Штырь
5 шт.
Обмотка электрическая
Аминопласт А
A–A
R2
10
ø7
R1
10
4
1
R2
4,5
2
14
15
4
2,5
10
2
Размеры штыря
9
ø1,5
ø2,5
ø1,5
ø2,5
1
1,5
1,5
Рифление прямое 0,5
ГОСТ 21474-75
08-1
Корпус
Сборочная единица
Кол.1

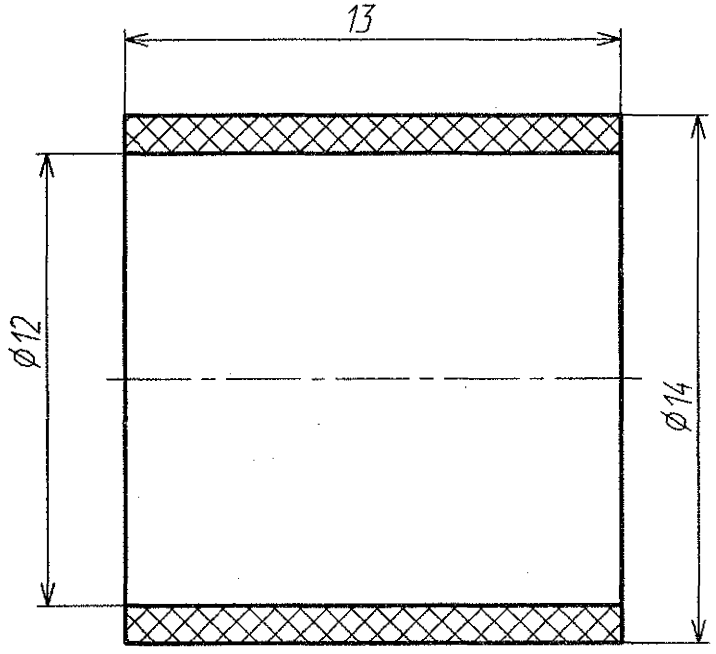




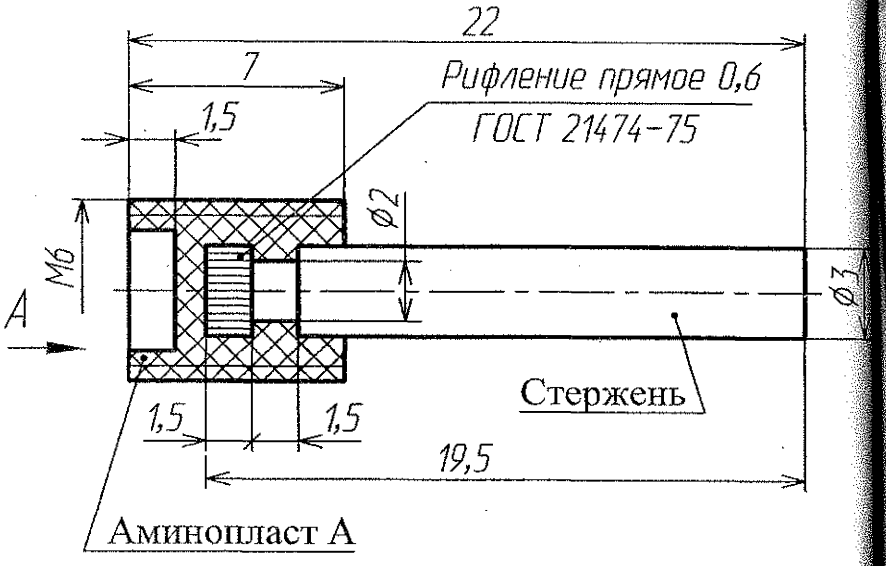
1. Толщина всех стенок экрана 0,5 мм.

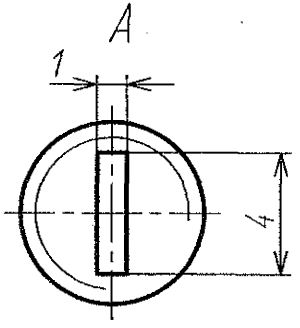
2. Внутренние радиусы всех скруглений 2 мм.

08–3	Экран	Сплав АЛ3	Кол.1



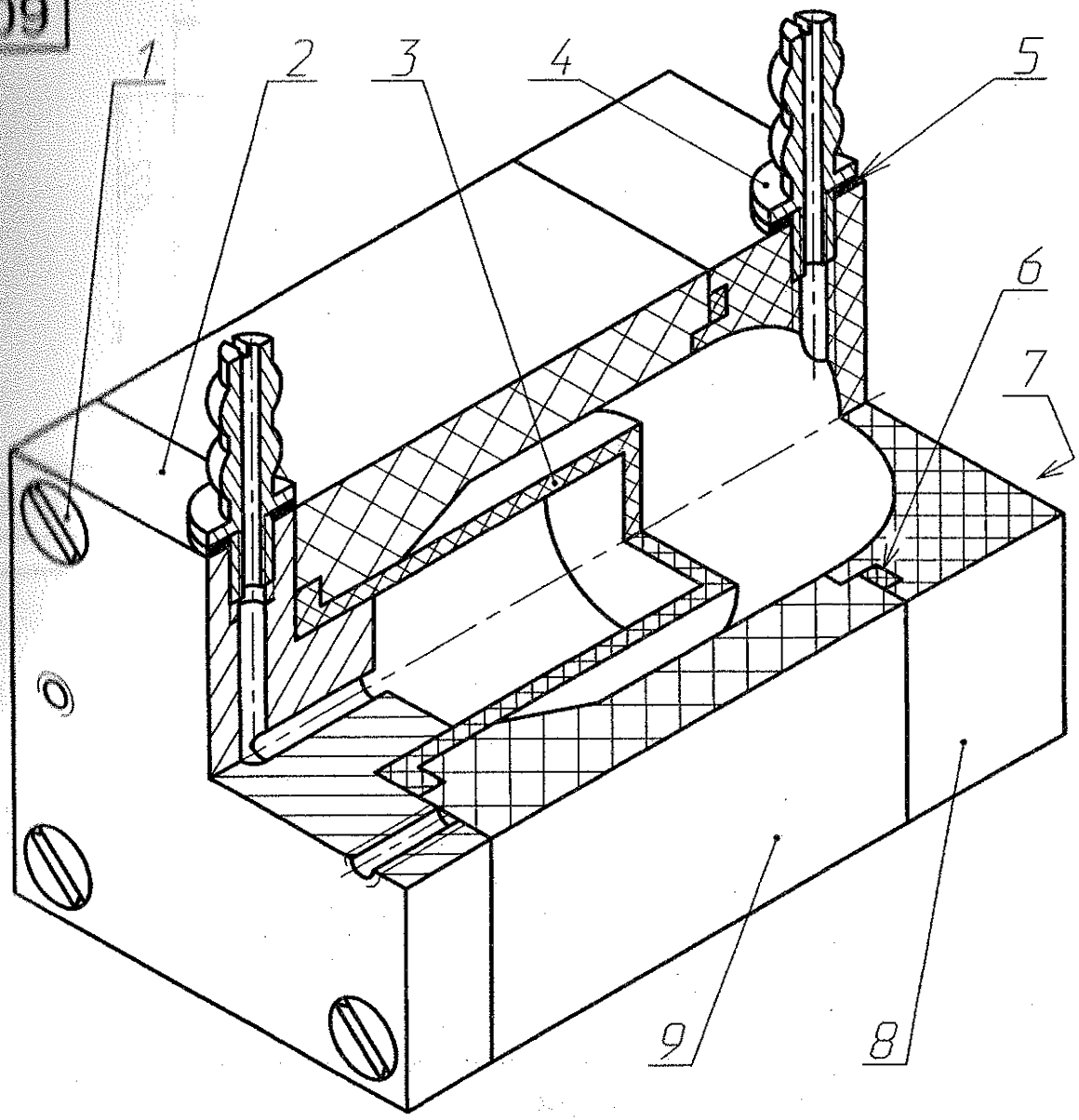
08–4	Трубка	Полистирол	Кол.1





08–5	Сердечник	Сборочная единица	Кол.1

09

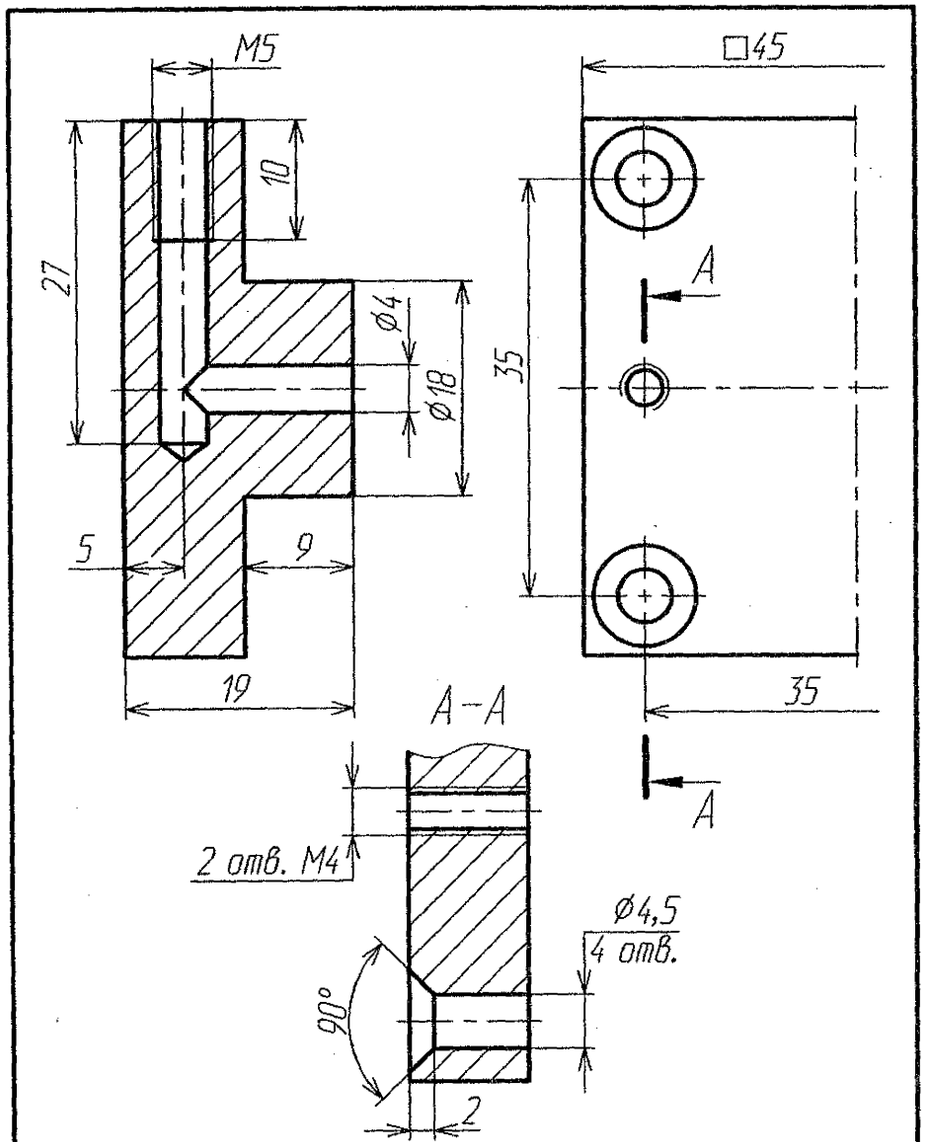


09. Ресивер

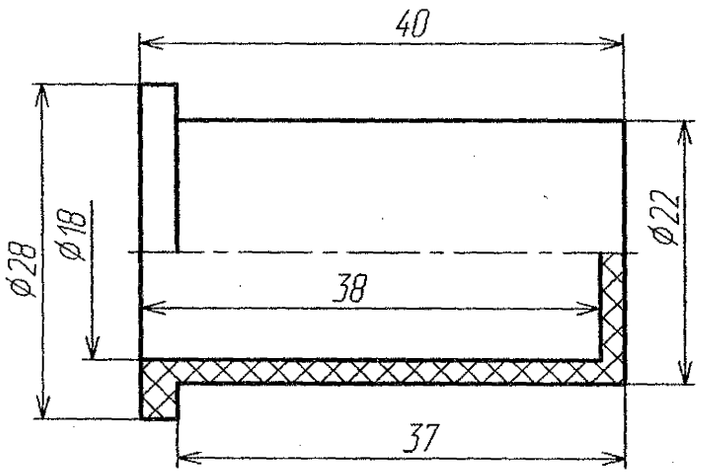
Ресивер используется для сглаживания колебаний давления в пневмосистемах, возникающих при пульсирующей подаче и прерывистом расходе газа.

В корпус (9) ресивера вкладывается резиновая мембрана (3) и закрывается фланцем (2). Фланец к корпусу крепится винтами (1) по ГОСТ 17475-80. К фланцу привинчивается один из двух штуцеров (4) с уплотнительной прокладкой (5). С другой стороны к корпусу (9) винтами (7) по ГОСТ 1491-80 (на рисунке не видны) присоединяется крышка (8), в паз которой предварительно вклеено уплотнительное кольцо (6). Сверху к крышке присоединён ещё один штуцер (4) с прокладкой (5).

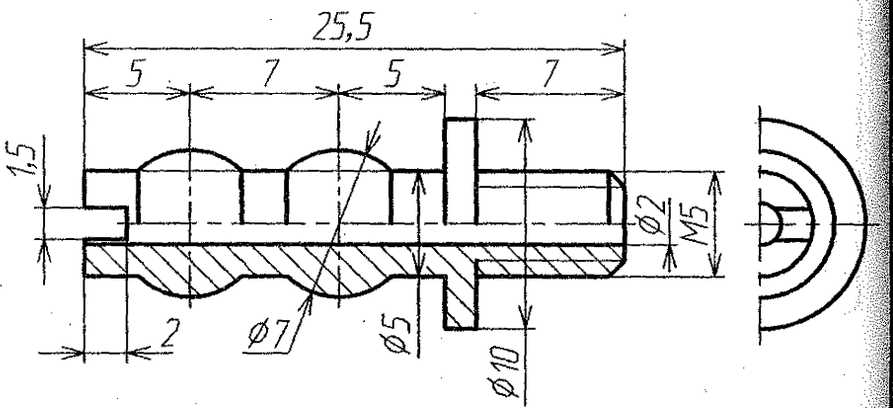
Полость корпуса (9) через отверстие в крышке (8) и штуцер (4) соединена с пневмомагистралью, а полость мембраны (3) через такой же штуцер – с компенсационной камерой. При изменении давления в магистрали изменяется объём мембраны, за счёт чего давление выравнивается.



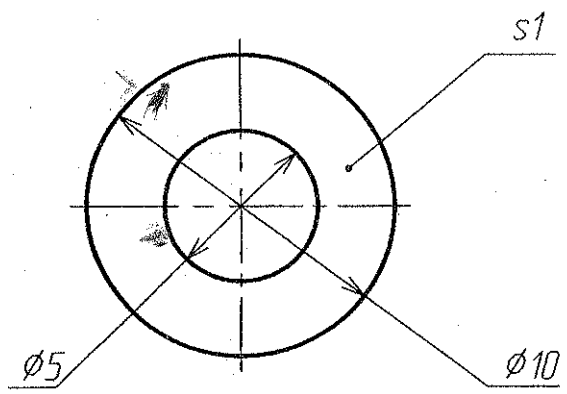
09-2	Фланец	Сталь 45	Кол.1



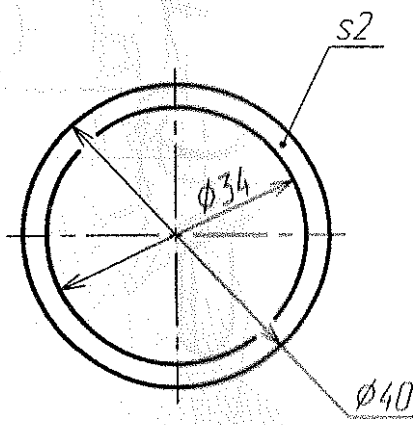
09-3	Мембрана	Резина МТС	Кол.1



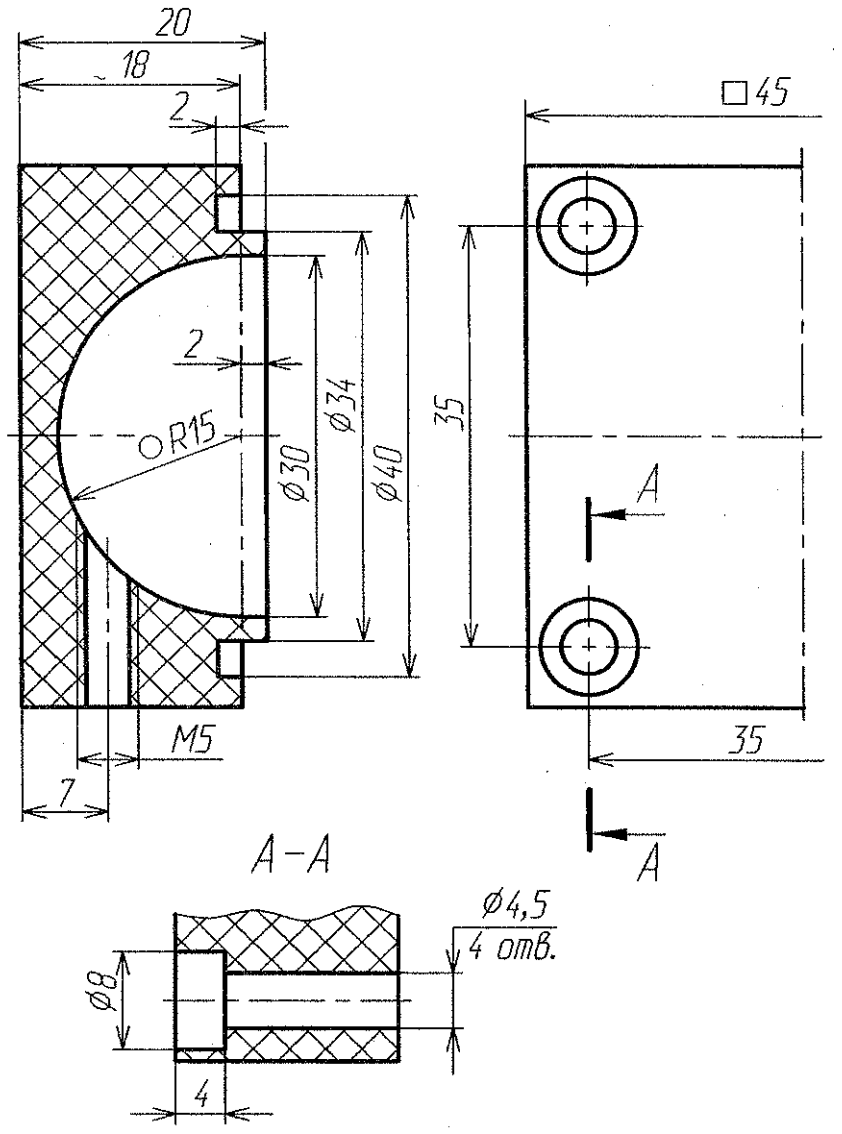
09-4	Штуцер	Сталь 10	Кол.2



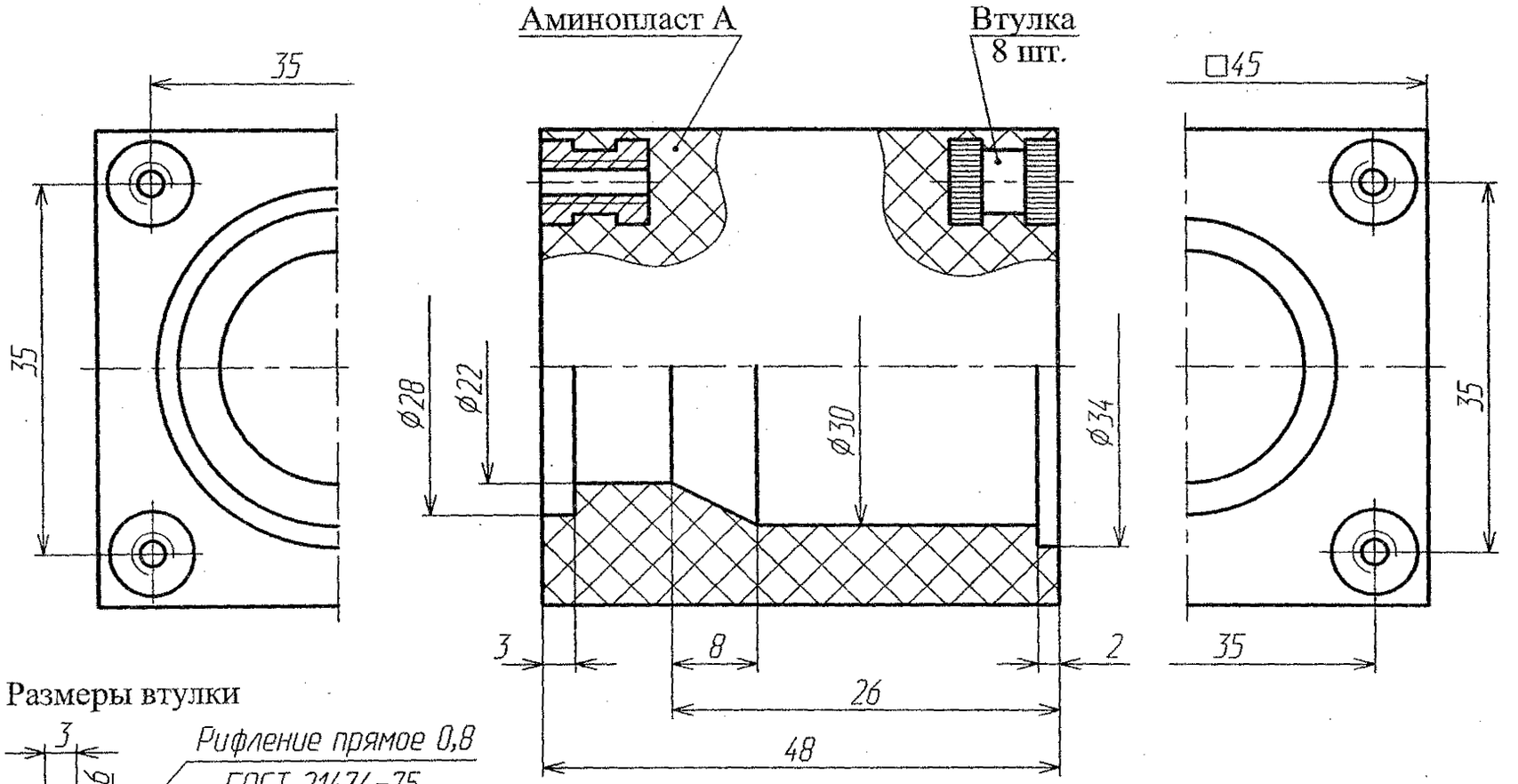
Кол.1	09-5	Прокладка	Резина	Кол.2



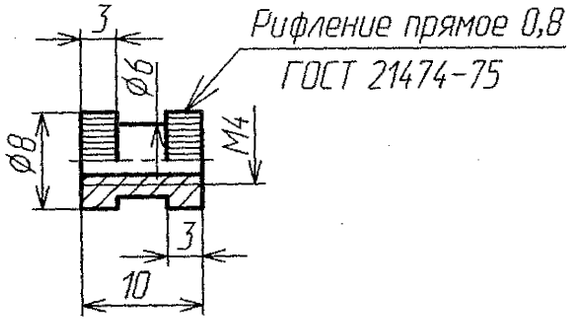
Кол.2	09-6	Кольцо уплотнительное	Резина	Кол.1



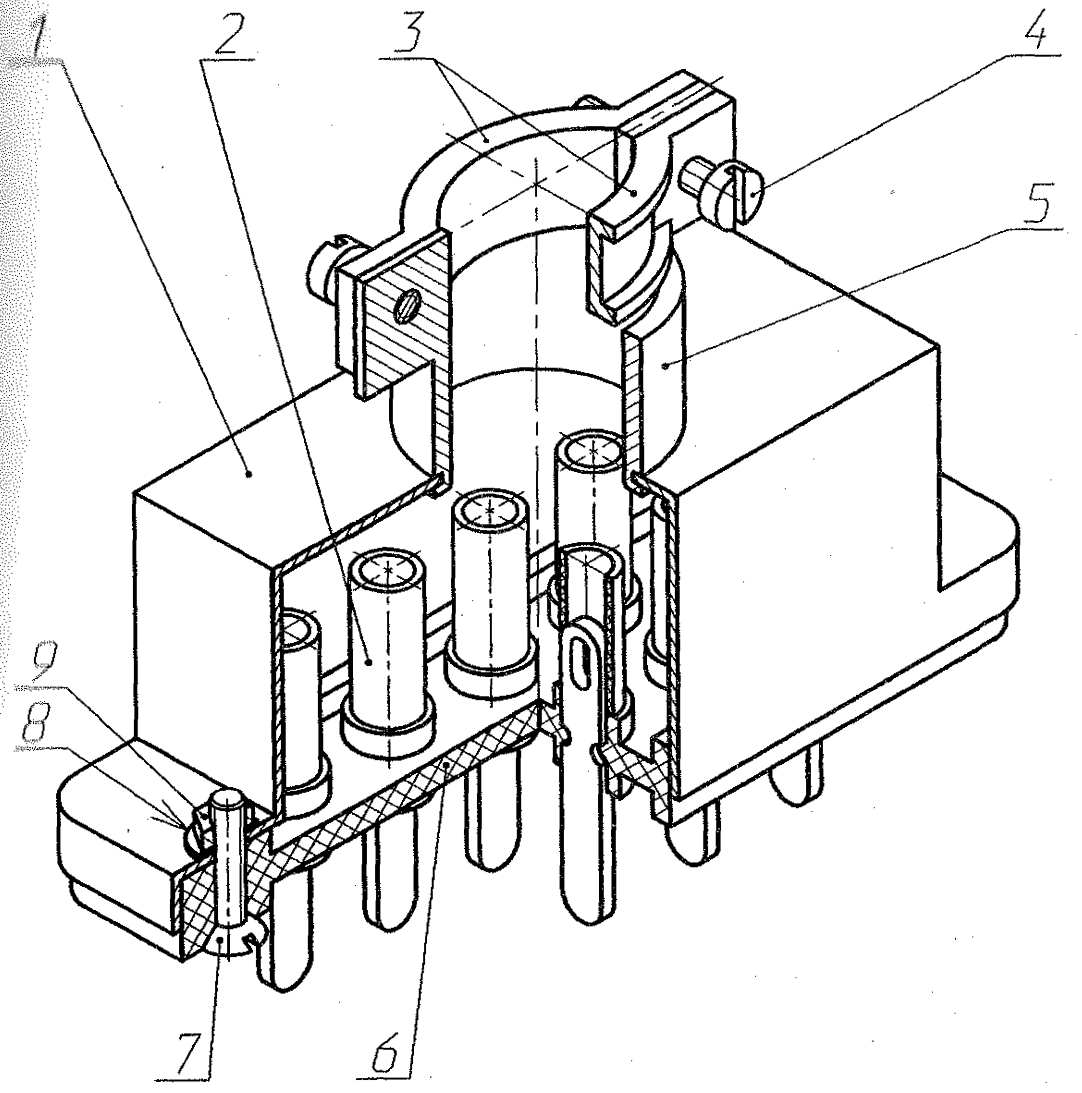
09-8	Крышка	Капрон	Кол.1



Размеры втулки



09-9	Корпус	Сборочная единица	Кол.1

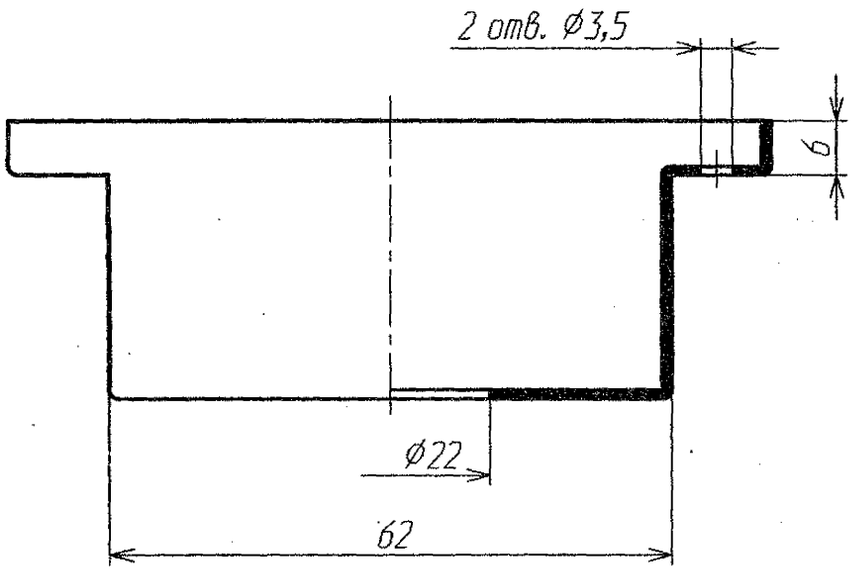


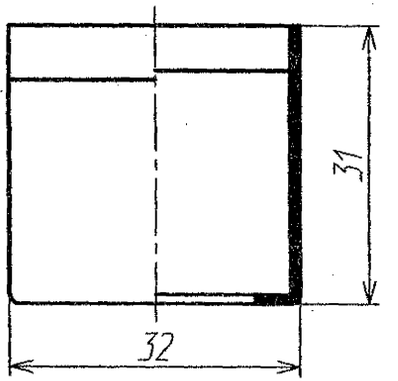
10. Вилка кабельная

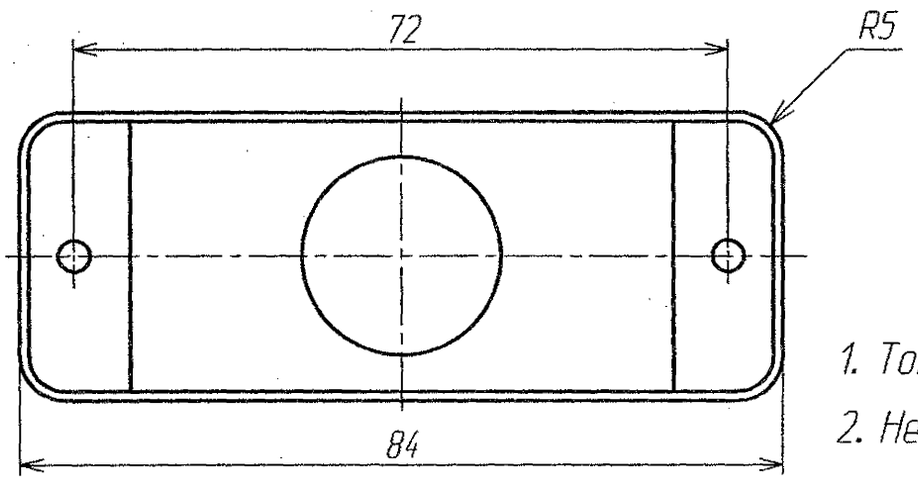
Вилка является одной из двух частей разъёма, применяемого для соединения многожильного электрического кабеля.

Основу вилки составляет колодка (6) с десятью запрессованными контактами и корпус (1), к которому развальцовкой присоединён хвостовик (5). Электрический кабель (в состав вилки не входит и на рисунке не показан) пропускается через отверстие хвостовика, и на каждый провод кабеля надевается изоляционная трубка (2). Затем каждый провод припаивается к соответствующему контакту колодки (6), после чего трубка (2) надвигается на место пайки. После распайки кабеля колодка (6) закрепляется в корпусе (1) при помощи винтов (7) по ГОСТ 17475-80 с шайбами (8) по ГОСТ 11371-78 и гайками (9) по ГОСТ 5916-70.

Припаянный кабель зажимается в хвостовике (5) хомутиками (3) с помощью винтов (4) по ГОСТ 1491-80. Это предотвращает отрыв кабеля от вилки.

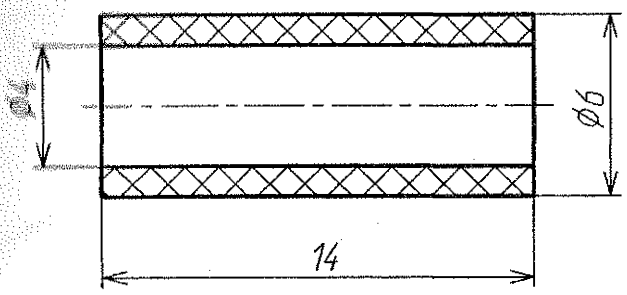




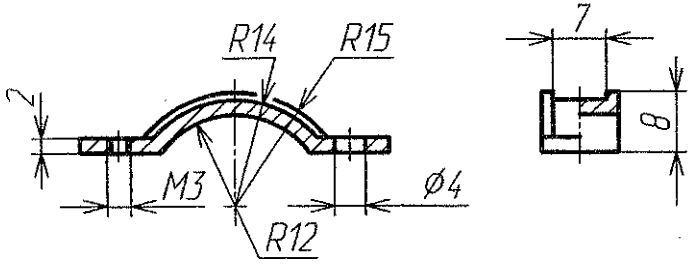


1. Толщина всех стенок 1 мм.
2. Неуказанные внутренние радиусы гибки 1 мм.

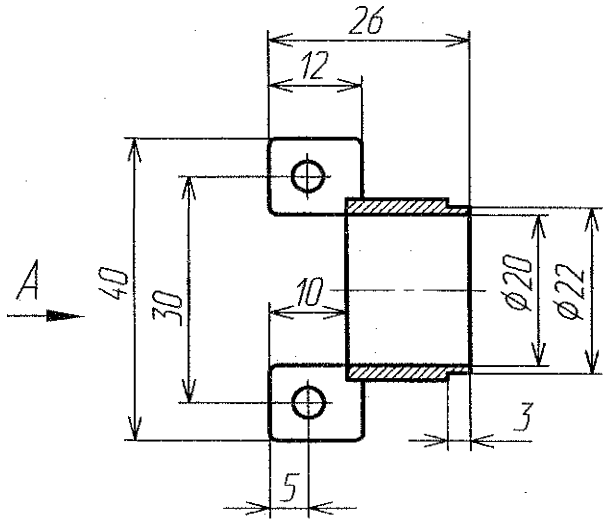
10–1	Корпус	Сталь Ст.3	Кол.1

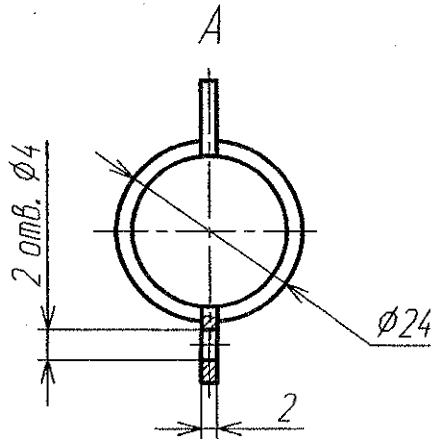


10-2	Трубка изоляционная	Пластикат	Кол. 10



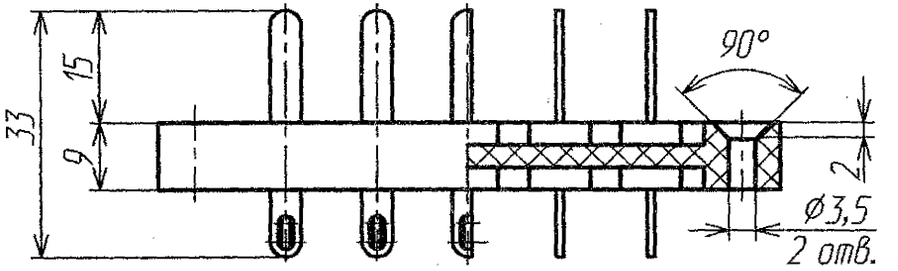
10-3	Хомутик	Силумин	Кол. 2

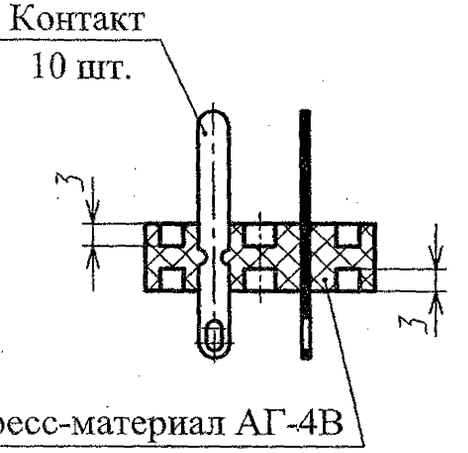


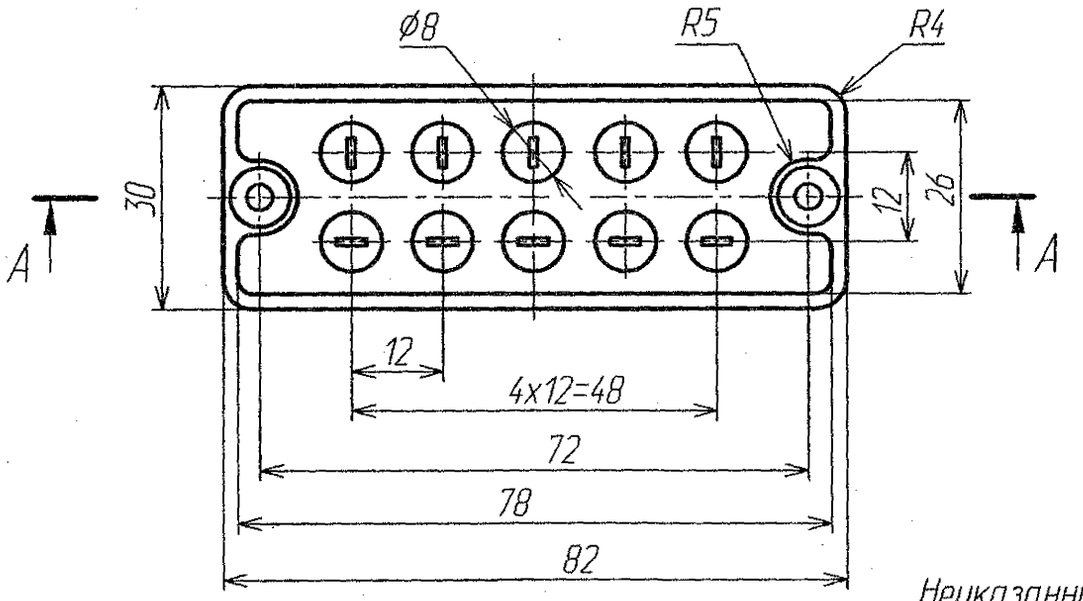


Неуказанные радиусы скруглений 1 мм

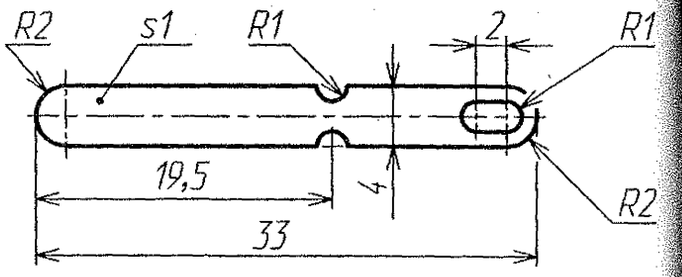
10-5	Хвостовик	Силумин	Кол. 1







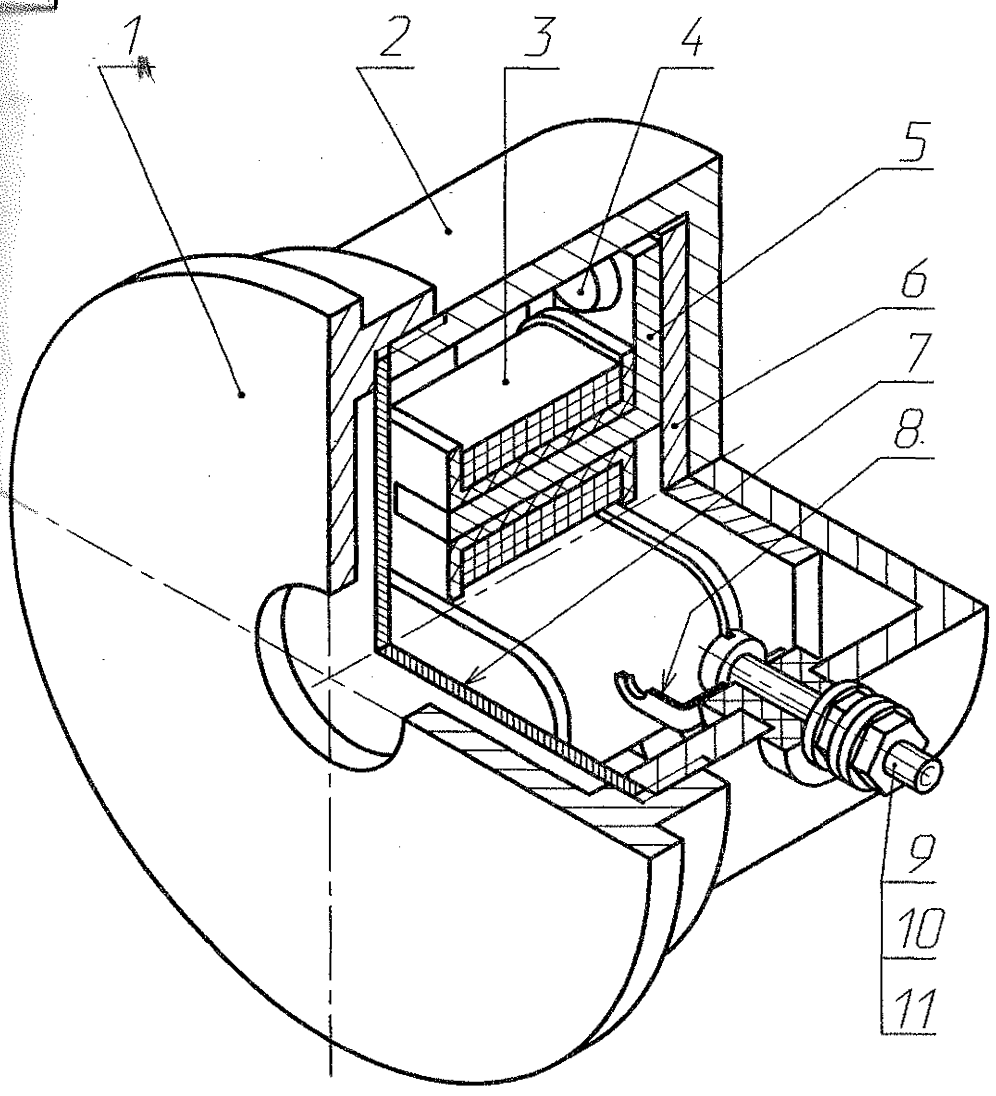
Размеры контакта



Неуказанные радиусы скруглений 2 мм

10–6	Колодка	Сборочная единица	Кол. 1

11

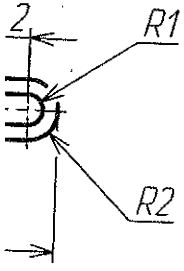


11. Капсюль

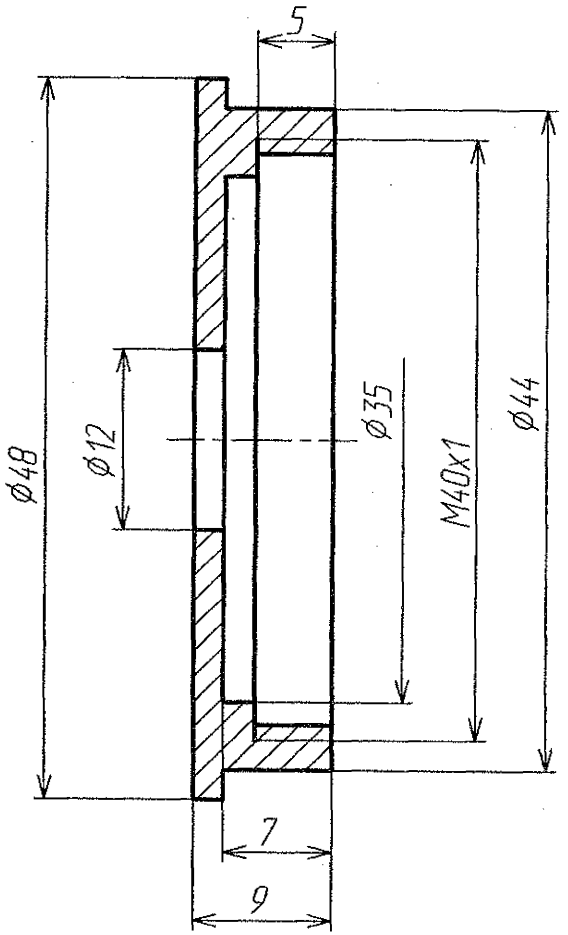
Капсюль применяется в системах оповещения как устройство звуковой сигнализации.

На внутреннюю поверхность корпуса (2), к каждой его изоляционной втулке, прикладывается лепесток (8) и закрепляется винтом (9) по ГОСТ 1491-80 с шайбой (10) по ГОСТ 10450-78 и гайкой (11) по ГОСТ 5916-70. Дополнительно на каждом винте имеются по две шайбы и гайка, предназначенные для присоединения монтажных проводов. Заклёпками (4) по ГОСТ 10303-80 ко дну корпуса присоединяются пластина (6) и сердечники (5), после чего на сердечники надеваются и приклеиваются катушки (3). Выводы обмоток катушек припаиваются к лепесткам (8). Затем корпус с катушками закрывается мембраной (7), которая зажимается крышкой (1).

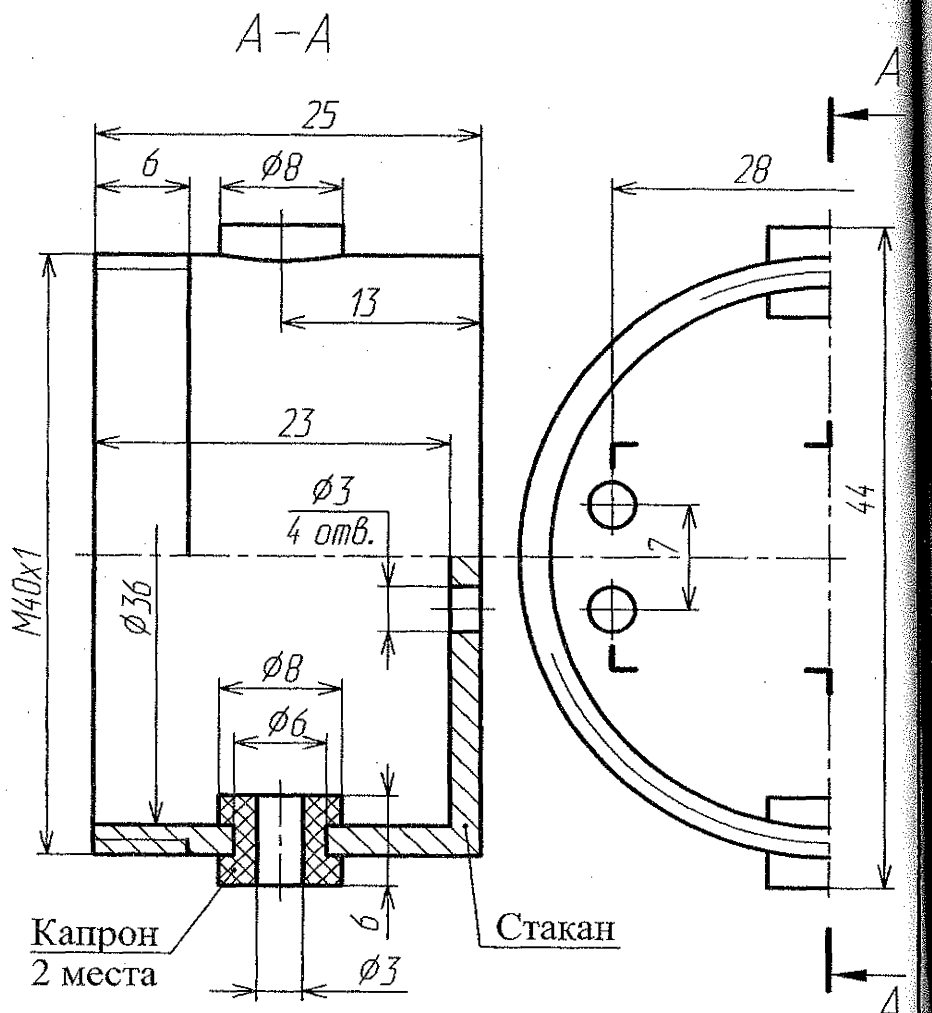
Электрический сигнал от датчика поступает через винты (9) и лепестки (8) на обмотки катушек (3) и генерирует в сердечниках переменное электромагнитное поле, принуждающее мембрану (7) совершать колебания звуковой частоты.



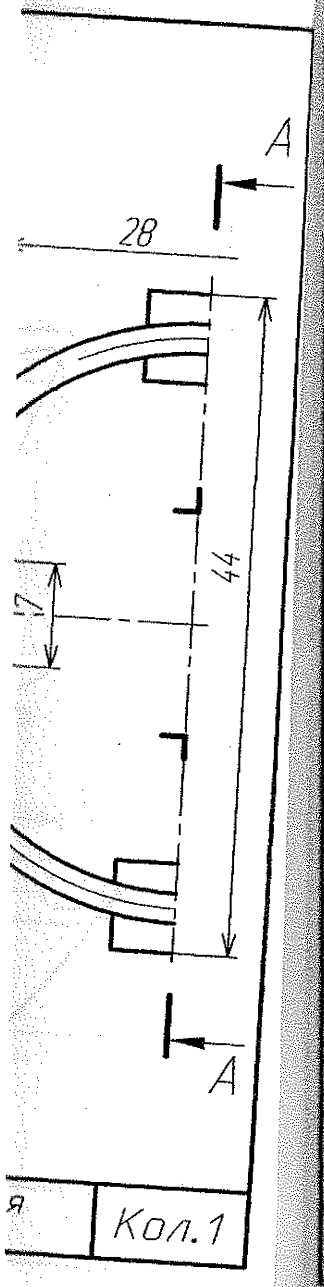
Кол.1



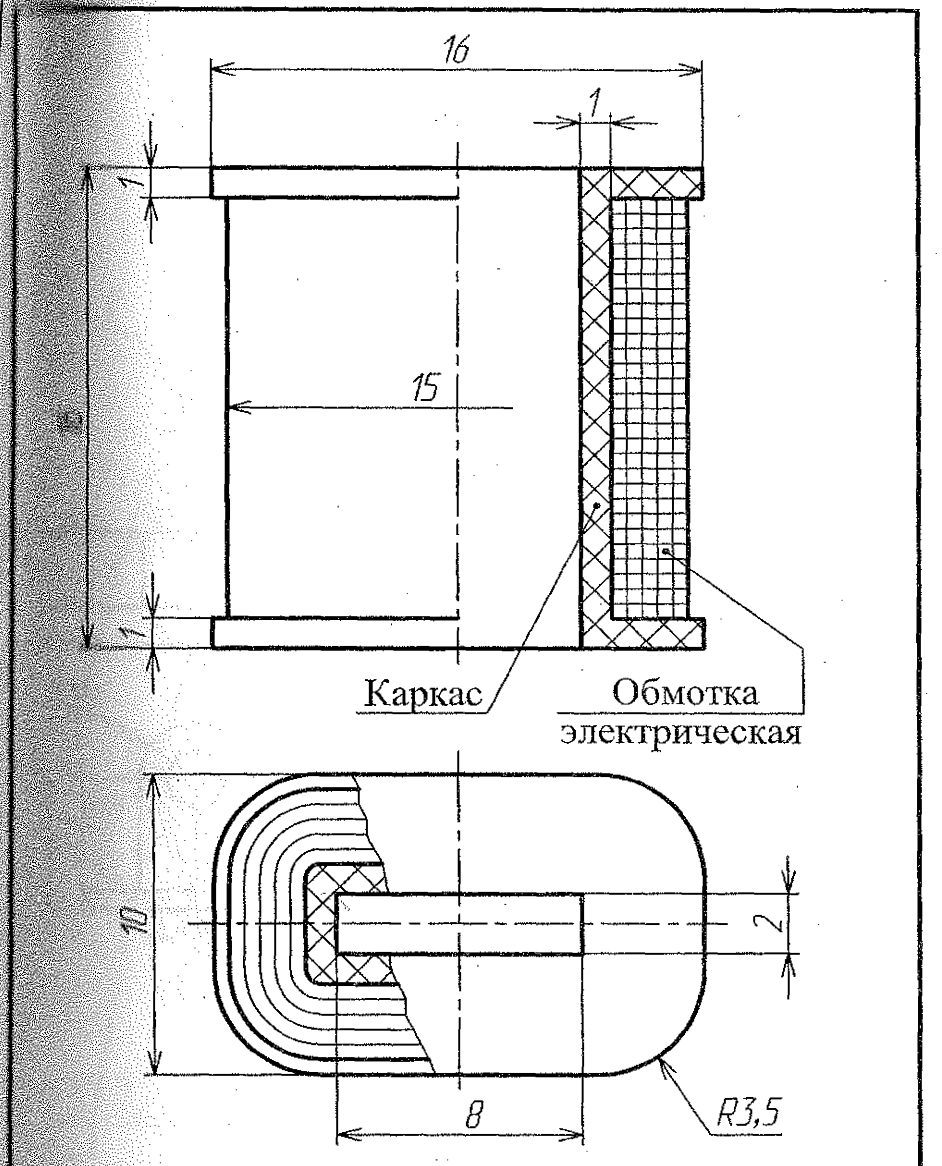
11-1	Крышка	Сталь 45	Кол.1



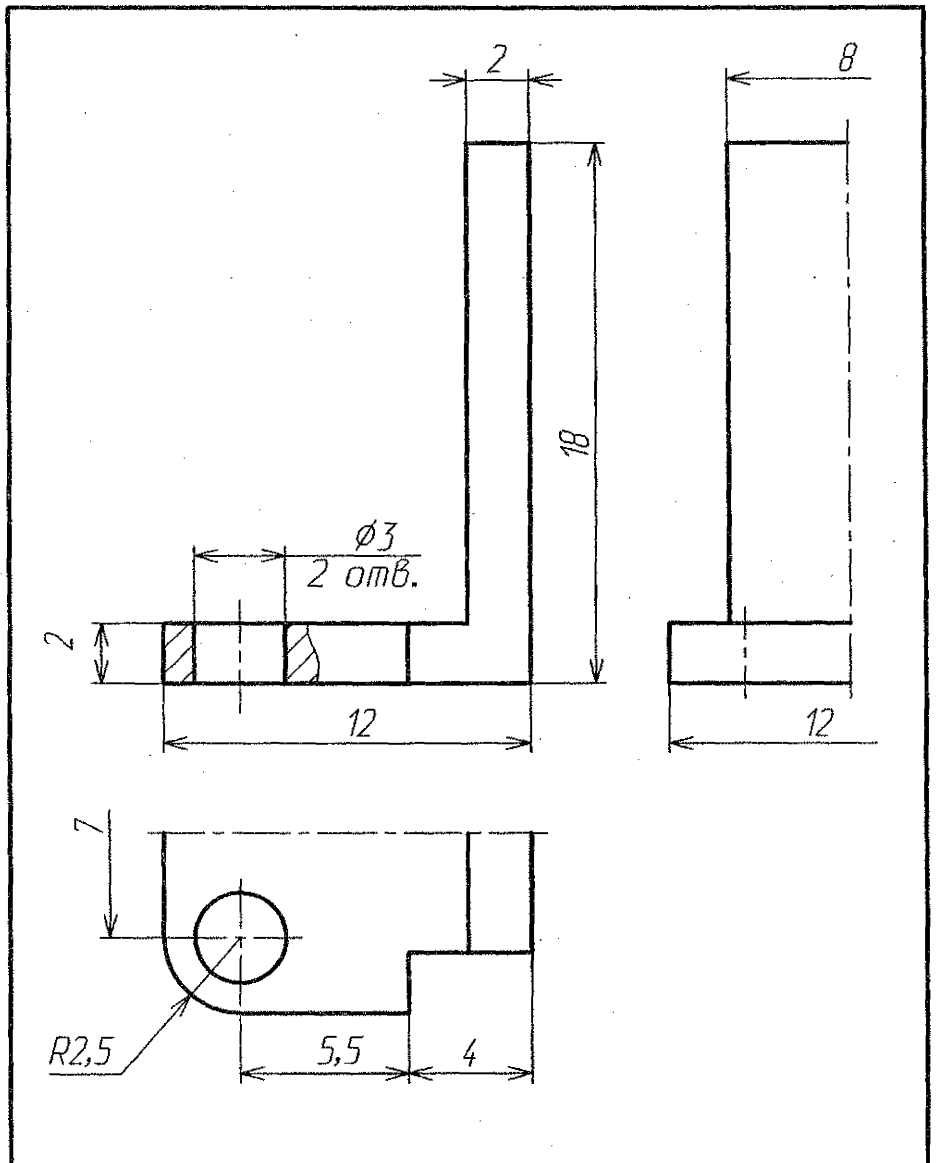
11-2	Корпус	Сборочная единица	Кол.1



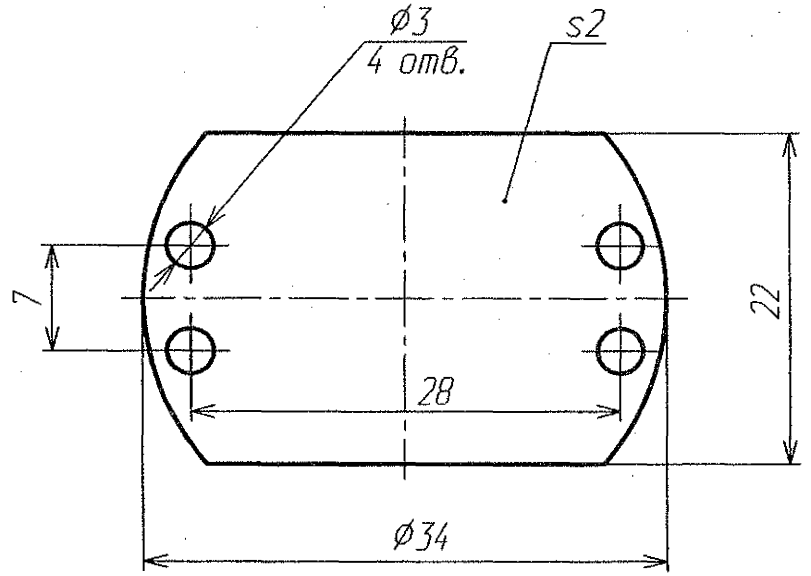
я	Кол.1		



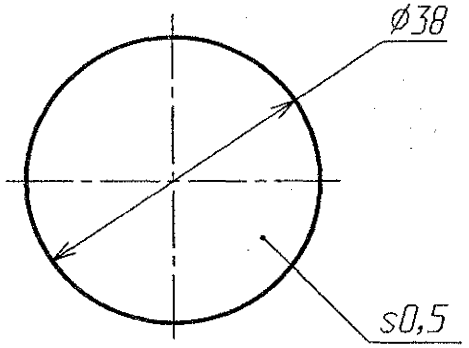
11-3	Катушка	Сборочная единица	Кол.2



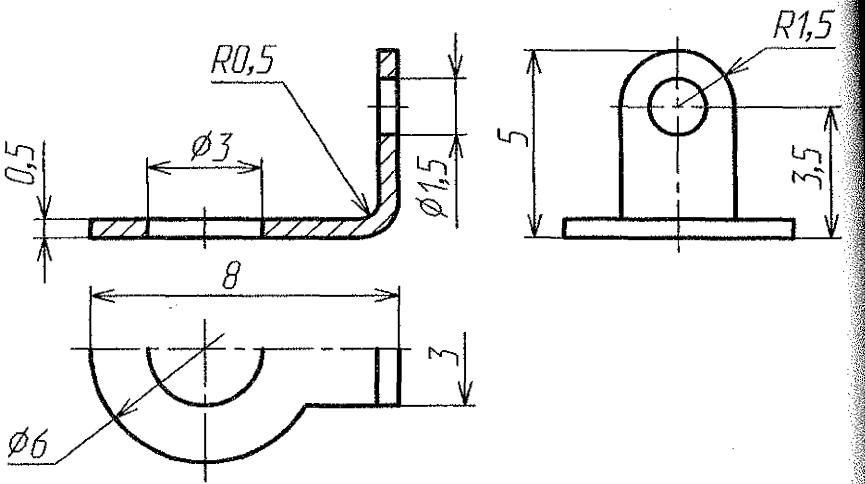
11-5	Сердечник	Сталь 45Н	Кол.2



11-6	Пластина	Сталь 20	Кол.1

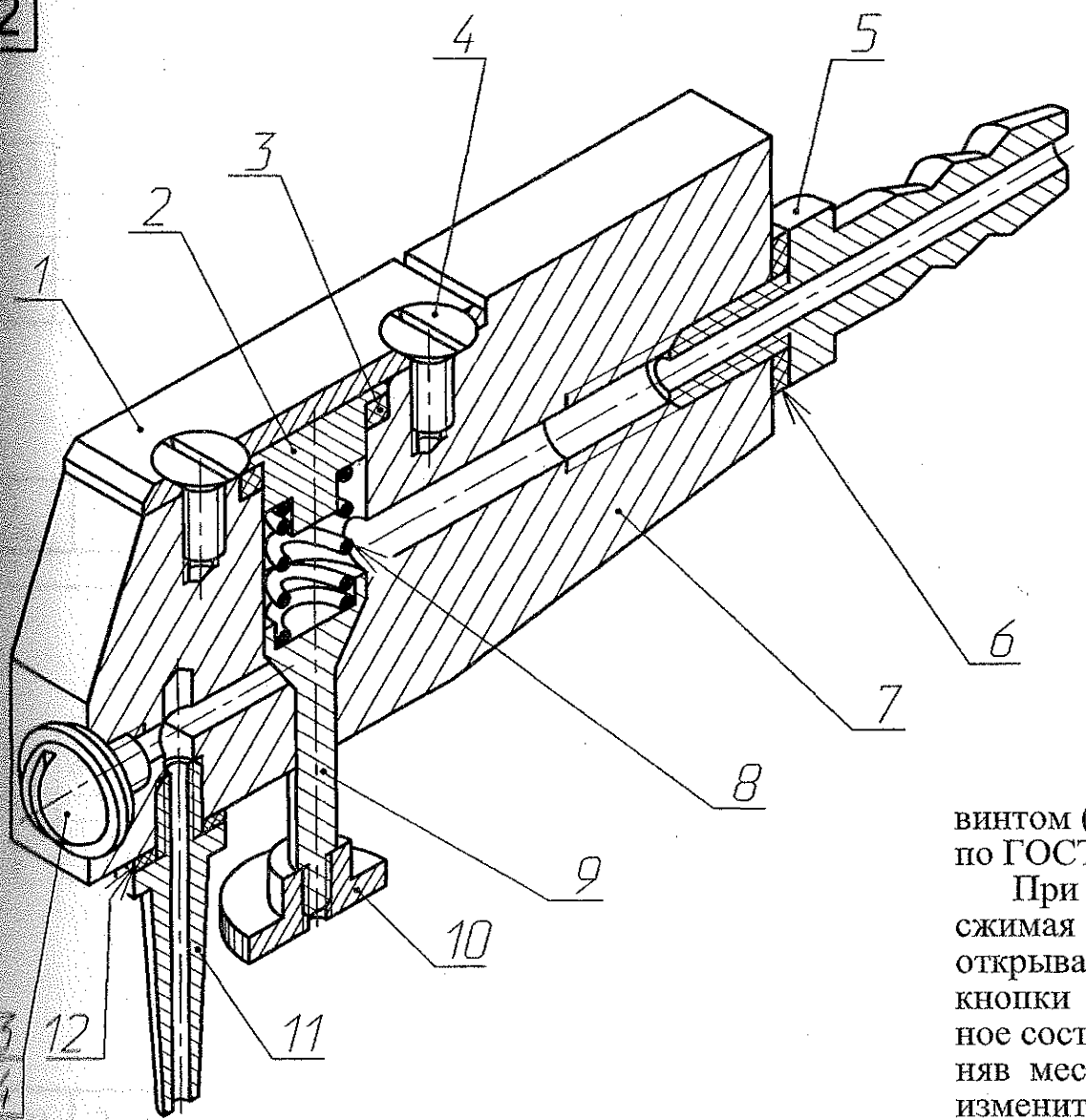


11-7	Мембрана	БрАЖ9-4Л	Кол.



11-8	Лепесток	Латунь Л62	Кол.2

12

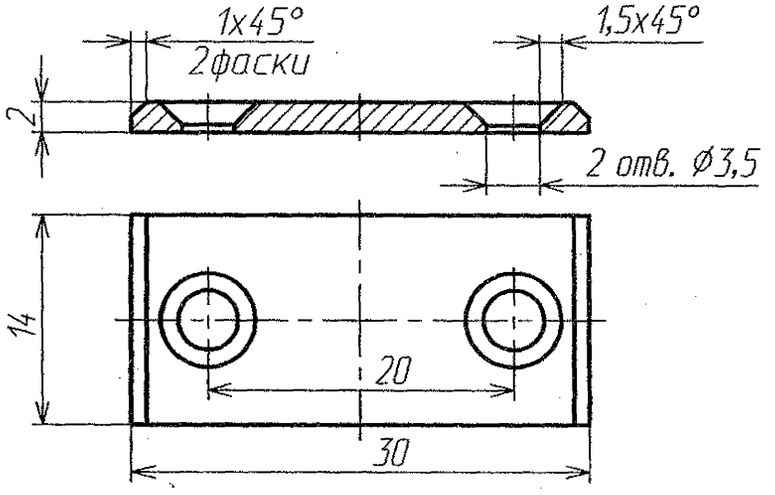


12. Устройство обдува

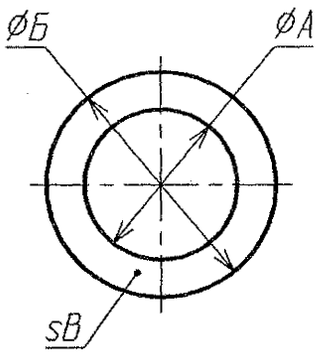
Устройство предназначено для управления направленной воздушной струёй в технологических системах монтажа печатных плат.

В корпус (7) справа через прокладку (6) ввинчивается штуцер (5), на который будет подаваться сжатый воздух. В вертикальное отверстие корпуса (7) вставляется клапан (9), пружина (8), упор (2) с прокладкой (3), которые закрываются крышкой (1). Крышка крепится винтами (4) по ГОСТ 17475-80. На выступающий конец клапана (9) навинчивается кнопка (10). Снизу в корпус (7) через прокладку (12) ввинчивается трубка (11). Через неё будет осуществляться выход воздуха и обдув мишени. Отверстие с левой стороны корпуса (7) закрывается винтом (13) по ГОСТ 17473-80 с шайбой (14) по ГОСТ 11371-78 и прокладкой (12).

При нажатии на кнопку (10) клапан (9), сжимая пружину (8), перемещается вверх, открывая воздушный канал. При отпускании кнопки пружина возвращает клапан в исходное состояние и канал перекрывается. Поменяв местами трубку (11) и винт (13), можно изменить направление воздушной струи.

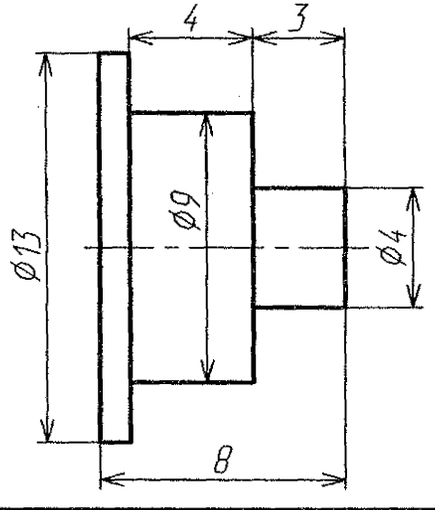


12-1	Крышка	Сплав Д16Т	Кол.1

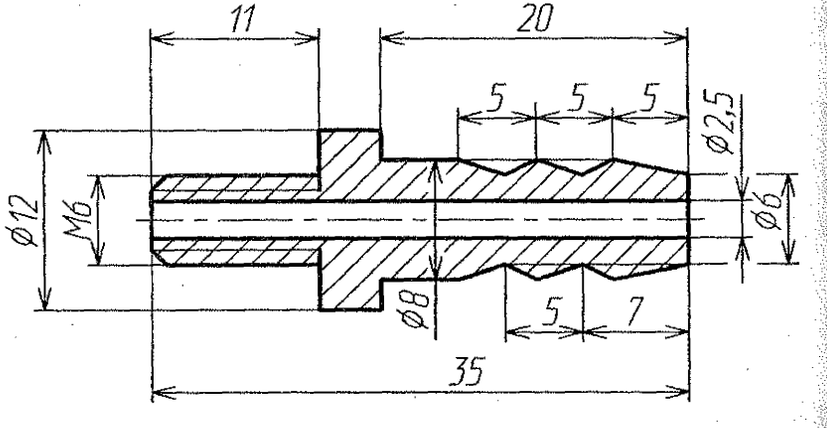


Обозн.	А	Б	В	Кол.
12-3	9	13	2	1
12-6	6	12	1,5	1
12-12	4	8	1	2

См. табл.	Прокладки	Резина	См. табл.



12-2	Упор	Сплав Д16Т	Кол.1



12-5	Штуцер	Сплав Д16Т	Кол.1

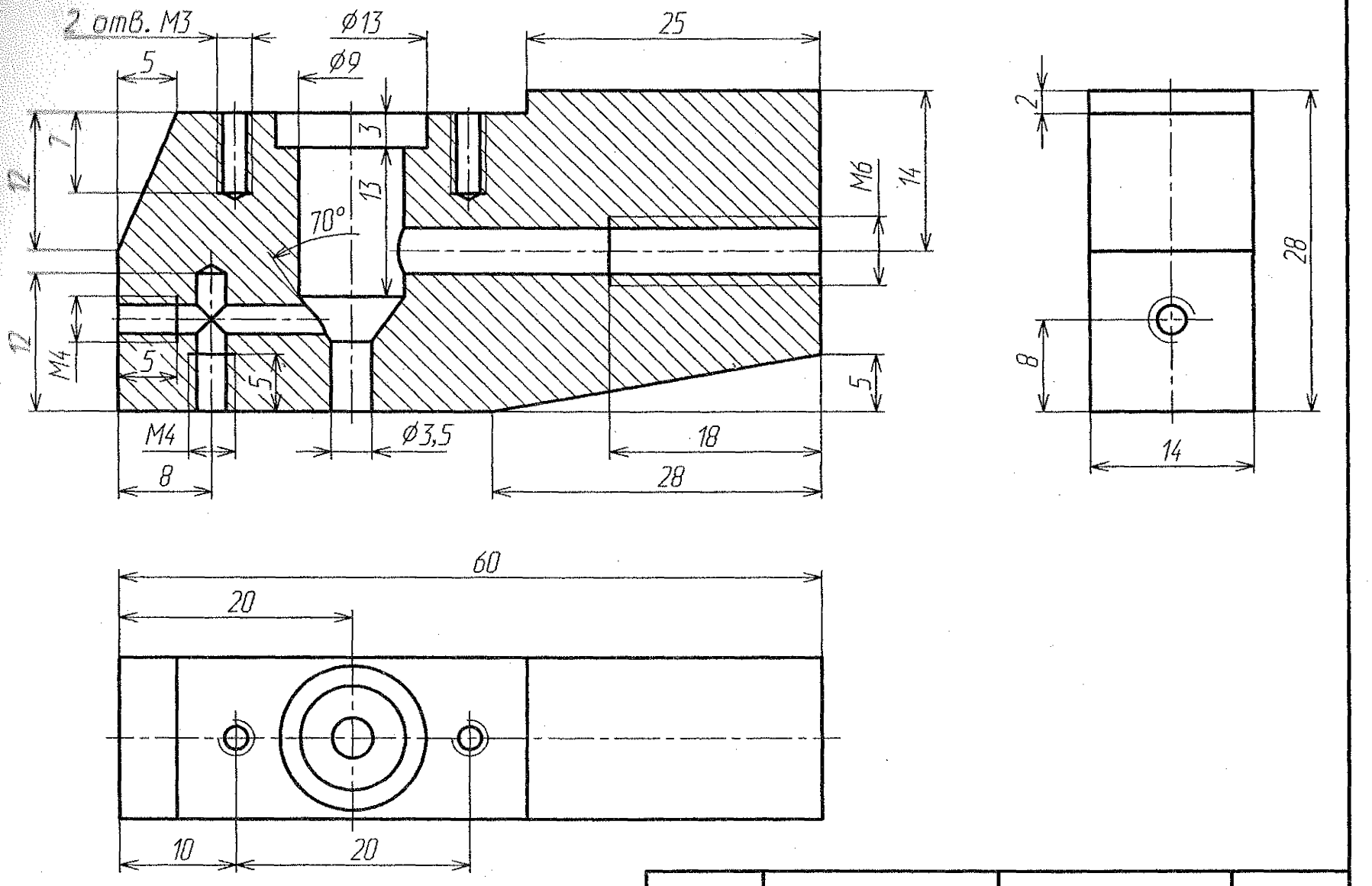
В	Кол.
2	1
5	1
1	2

См. табл.

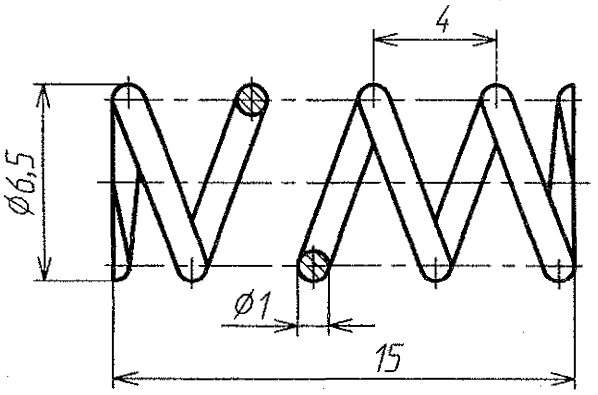
Ø2,5

Ø6

Кол.1

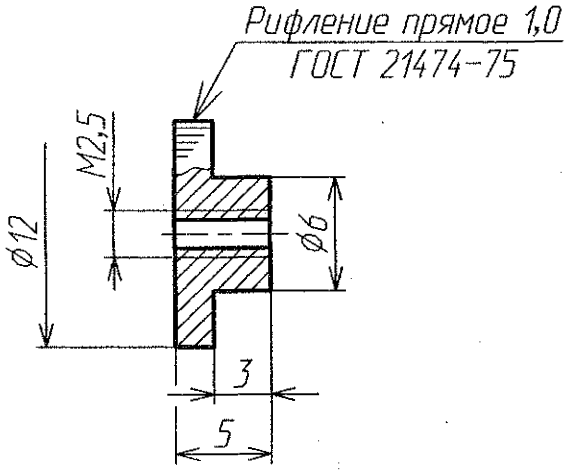


12-7	Корпус	Сплав Д16	Кол.1

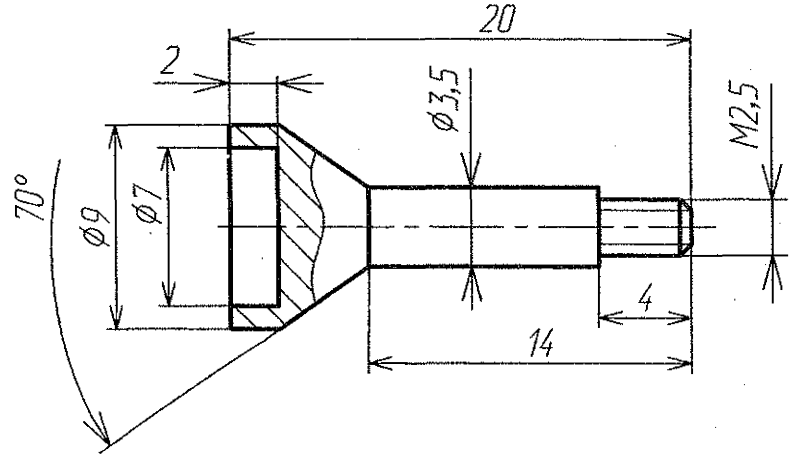


Число полных витков 4

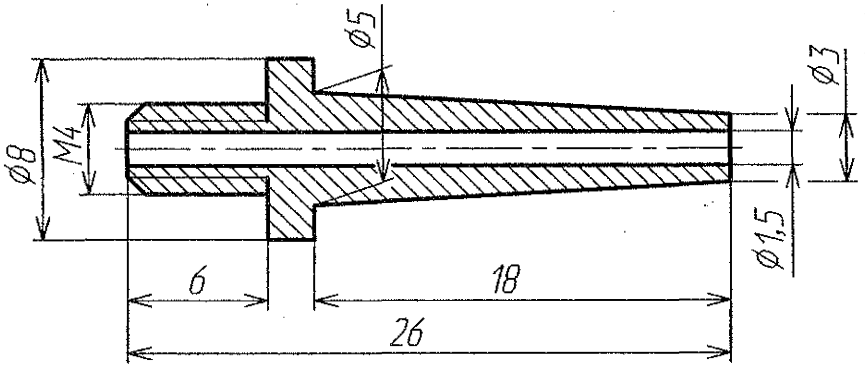
12-8	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



12-10	Кнопка	Латунь Л62	Кол.1

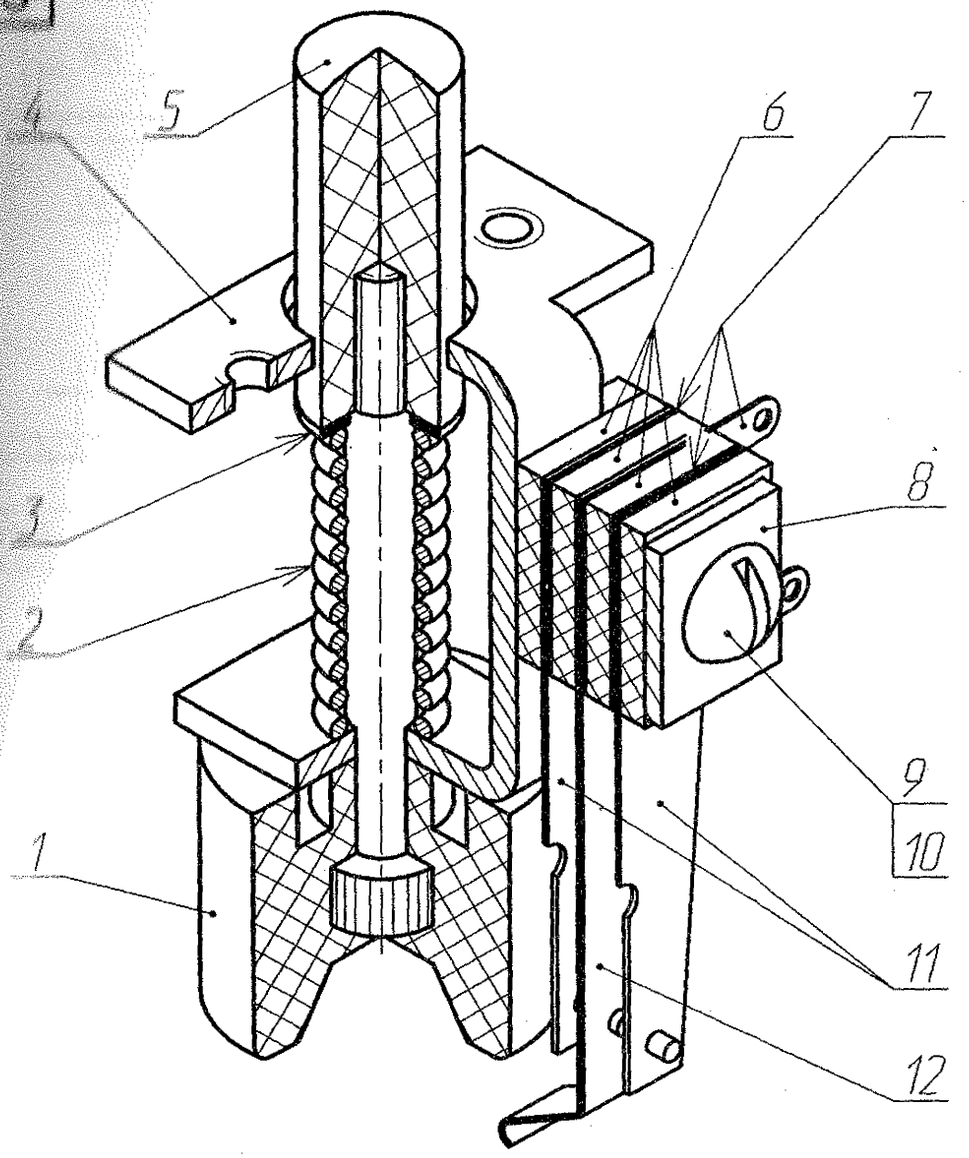


12-9	Клапан	Латунь Л62	Кол.1



12-11	Трубка	Сплав Д16Т	Кол.1

13



Кол.1

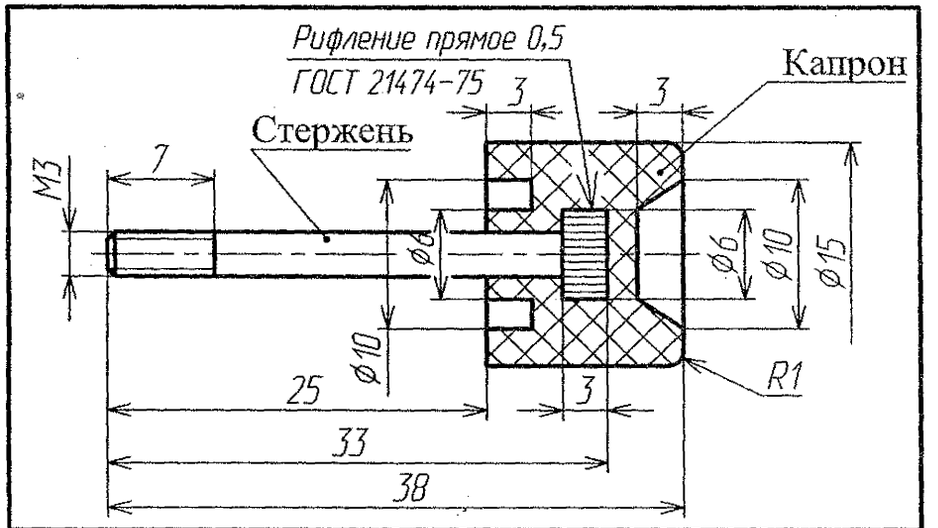
Кол.1

13. Переключатель

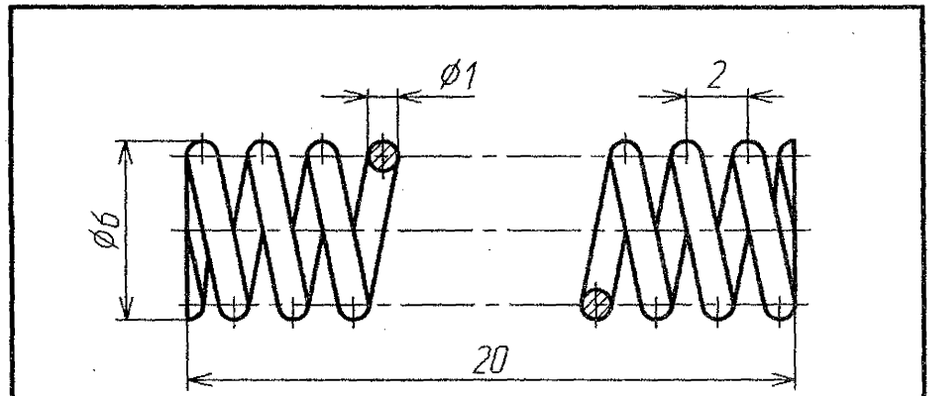
Переключатель используется для коммутации электрических цепей в приборах и устройствах связи.

Основой конструкции переключателя является кронштейн (4), на котором крепится контактный набор пластин и механизм переключения. Толкатель (1) вставляется в нижнее отверстие кронштейна (4), на его стержень надевается пружина (2) и стандартная шайба (3) по ГОСТ 11371-78. Затем стержень пропускается через верхнее отверстие кронштейна и на него навинчивается кнопка (5). Для сборки контактной группы винты (9) по ГОСТ 17473-80 пропускаются через отверстия накладки (8), на них надеваются трубки (10, на рисунке не видны), после чего последовательно укладываются: пластина изоляционная (6), пружина контактная (11), контакт (7), снова пластина (6), контакт (7), пружина (12), пластина (6), контакт (7), пружина контактная (11) и ещё одна пластина (6). Весь этот набор закрепляется винтами (9) на кронштейне (4).

При нажатии на кнопку (5) толкатель (1) перемещается вниз, сдвигая пружину (12) вправо, тем самым переключая её контакты от одной контактной пружины (11) к другой. При отпускании кнопки пружина (2) возвращает систему в исходное состояние.

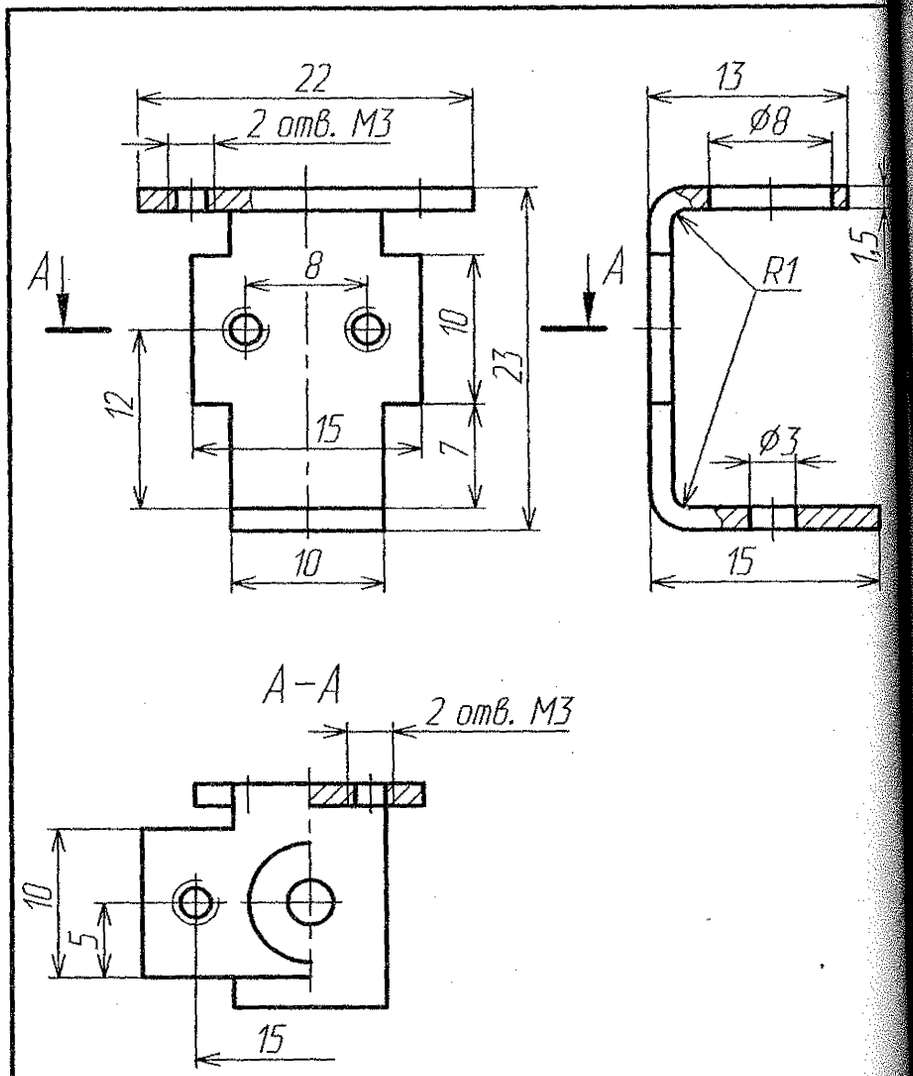


13-1	Толкатель	Сборочная единица	Кол.1

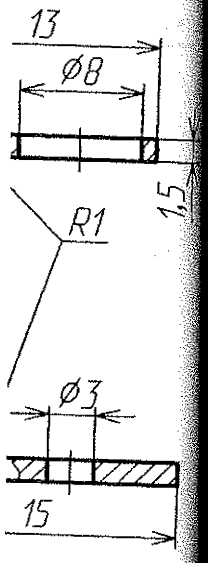


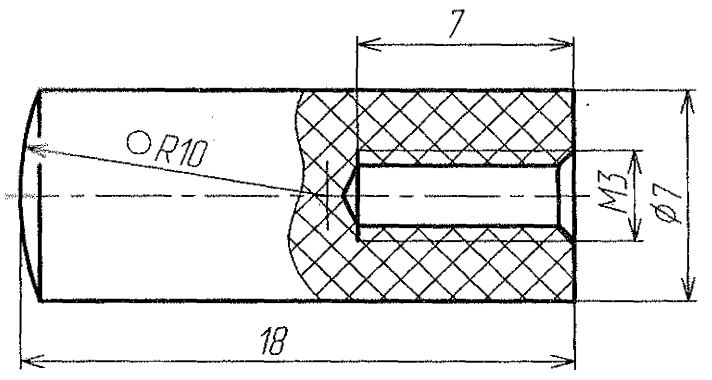
Число полных витков 10

13-2	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1

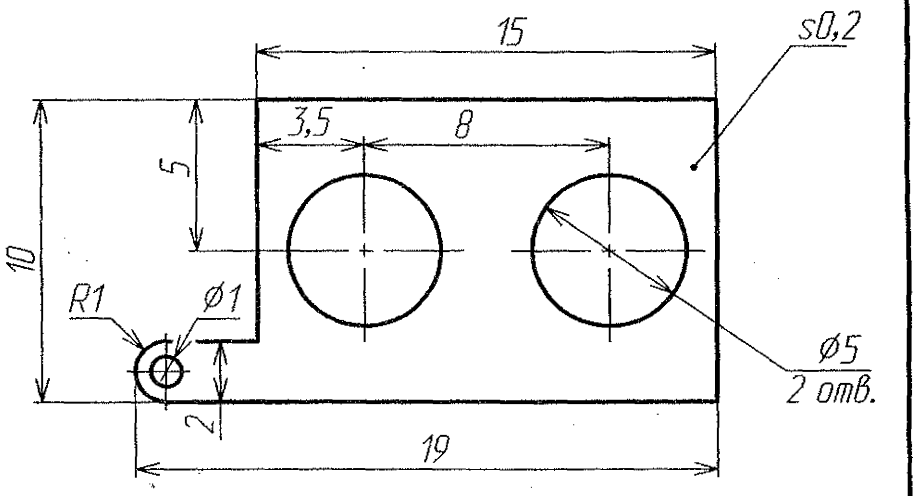


13-4	Кронштейн	Сталь Ст.3	Кол.1

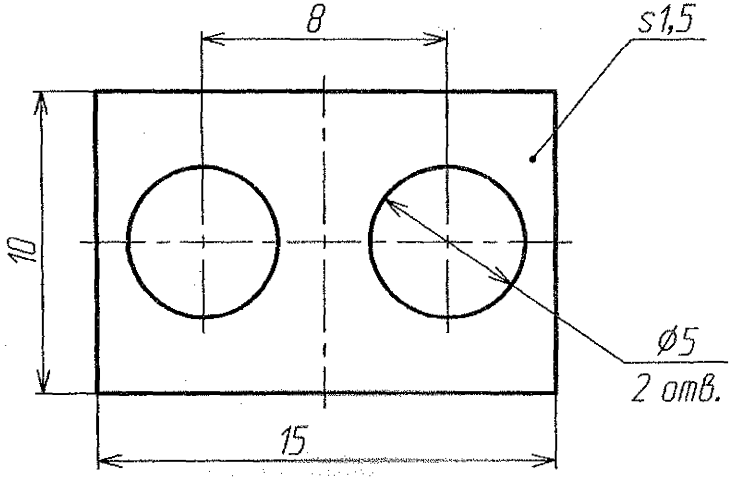




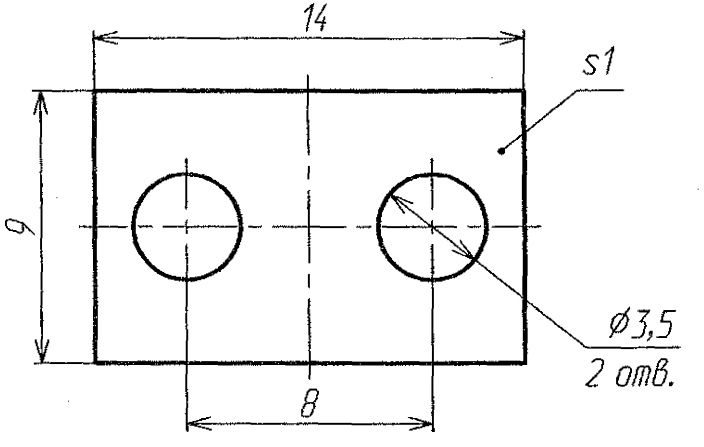
13-5	Кнопка	Фенопласт	Кол.1



13-7	Контакт	Лента ДПРНМ	Кол.3

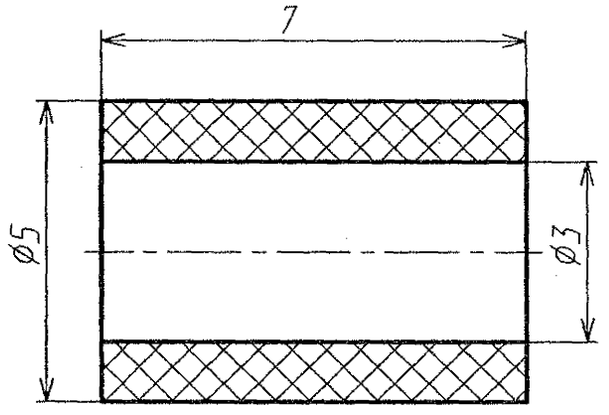


13-6	Пластина изоляционная	Текстолит	Кол.4

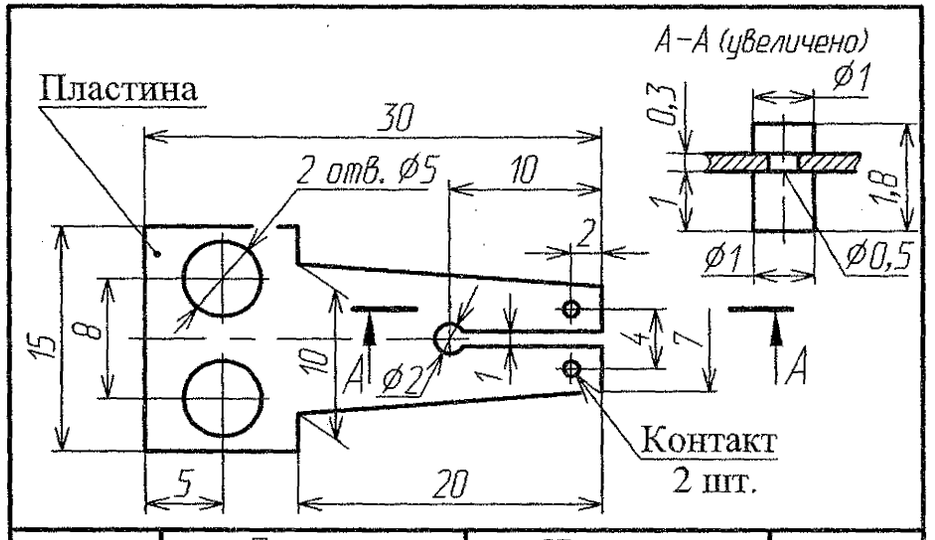


13-8	Накладка	Сталь Ст.3	Кол.1

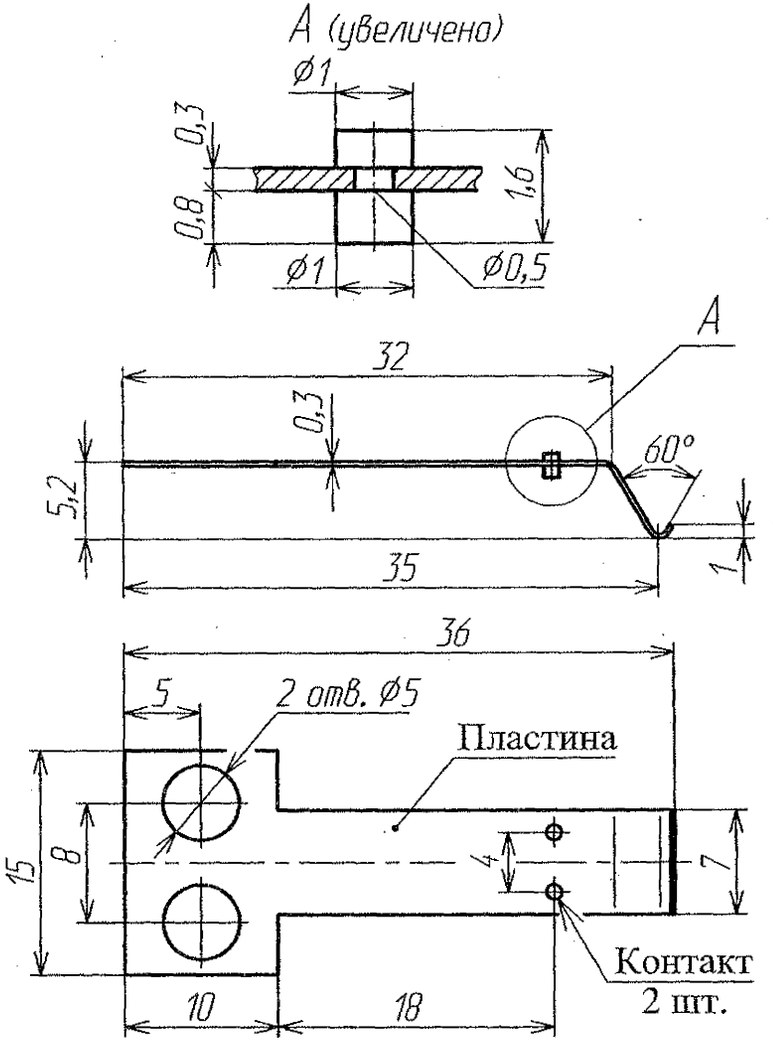
3	Кол.1		



13–10	Трубка	Полихлорвинил	Кол.2



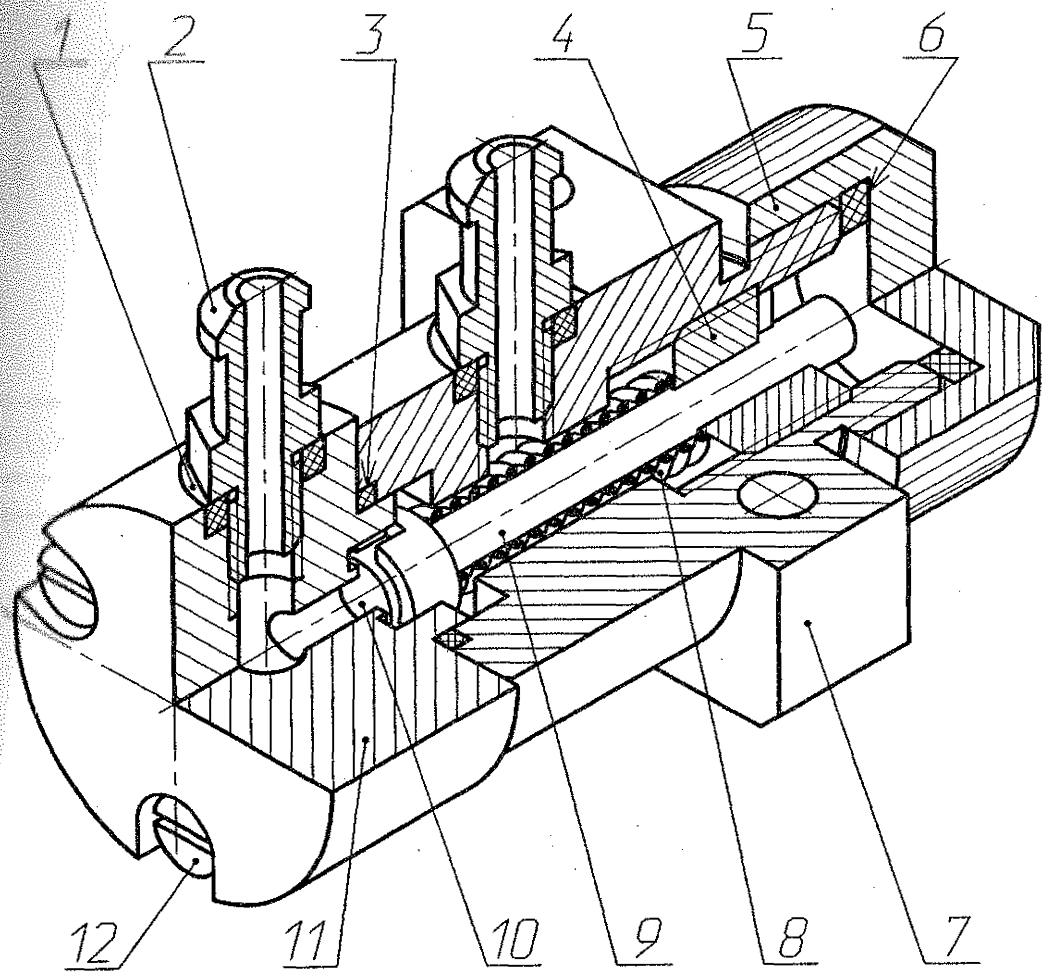
13–11	Пружина контактная	Сборочная единица	Кол.2



Внутренние радиусы сгибов пластины 0,5 мм

13–12	Пружина	Сборочная единица	Кол.

14

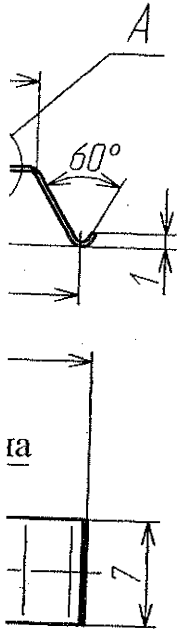


14. Клапан пневматический

Клапан предназначен для регулирования газового потока в пневматических устройствах систем автоматики.

В корпус (7) вставляется шток (9) с надетой на него пружиной (8). В торцевое углубление штока вклеивается вкладыш (10). В отверстие М16 корпуса ввинчивается гайка (4). С левой стороны к корпусу (7) винтами (12) по ГОСТ 1491-80 крепится фланец (11) с надетой на его выступ уплотнительной прокладкой (3). Справа корпус (7) закрывается колпачком (5) со вложенной в него прокладкой (6). Сверху в корпус (7) и фланец (11) ввинчиваются два штуцера (2) с надетыми на них прокладками (1). К штуцерам будут крепиться соединительные трубки. Два отверстия в корпусе предназначены для установки клапана на приборе.

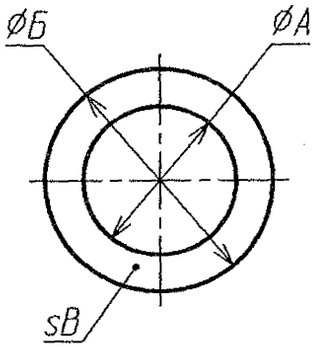
При превышении давления в пневмомагистрали (левый штуцер) допустимого предела газ выталкивает вкладыш (10) из углубления фланца (11), преодолевая сопротивление пружины (8), и соединяет магистраль с каналом компенсационной камеры (правый штуцер). Уровень срабатывания клапана регулируется перемещением регулировочной гайки (4) вдоль штока (9).



Контакт
2 шт.

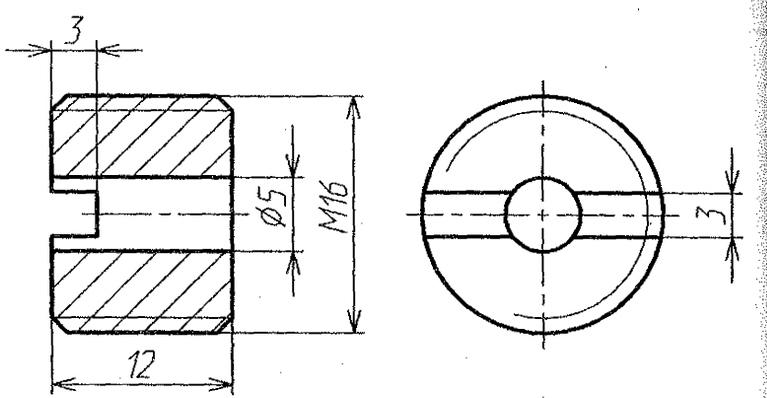
5 мм

Кол.1

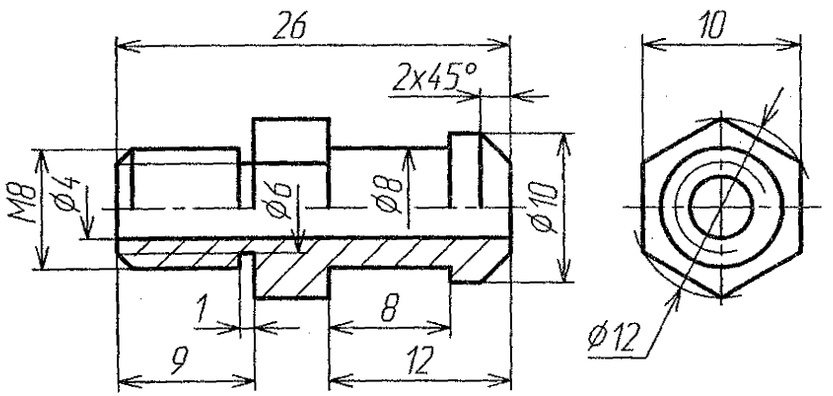


Обозн.	А	Б	В	Кол.
14-1	8	13	2	2
14-3	16	20	2,5	1
14-6	16	24	3	1

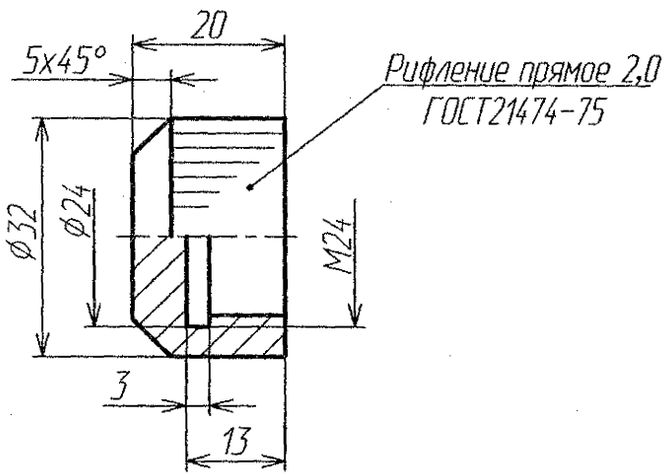
См. табл.	Прокладки	Резина	См. табл.



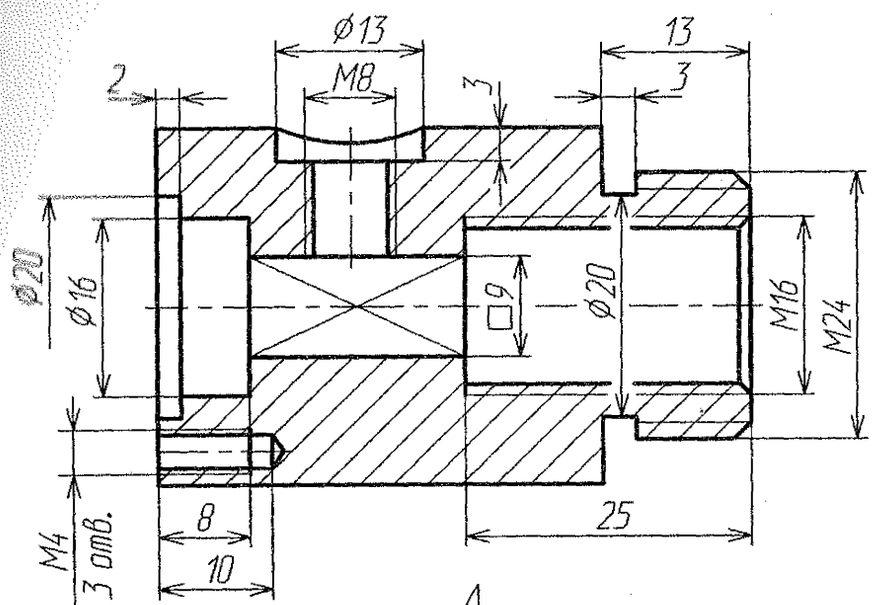
14-4	Гайка регулировочная	Сталь 45	Кол.

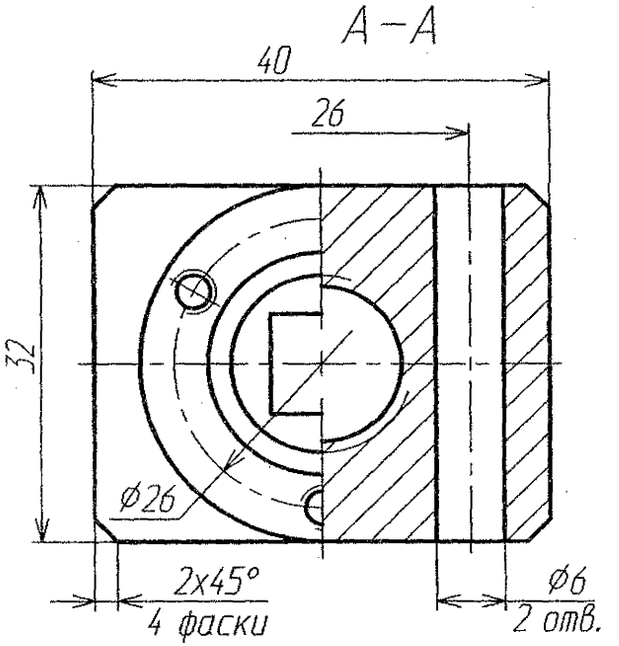


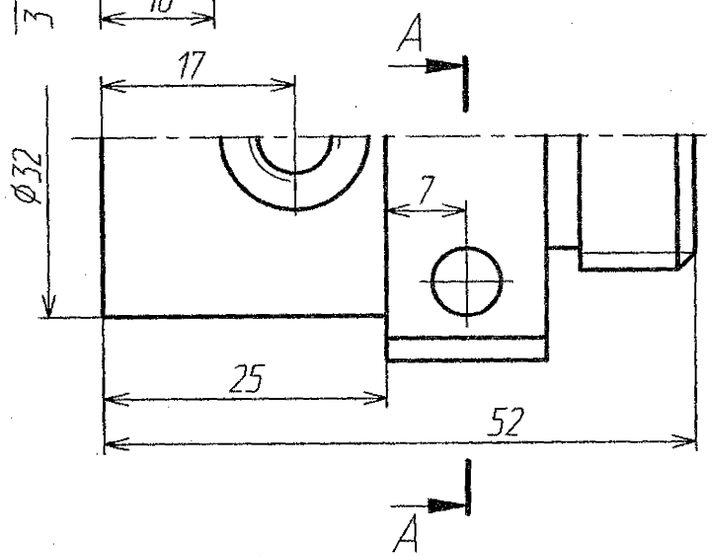
14-2	Штуцер	Сталь 45	Кол.2



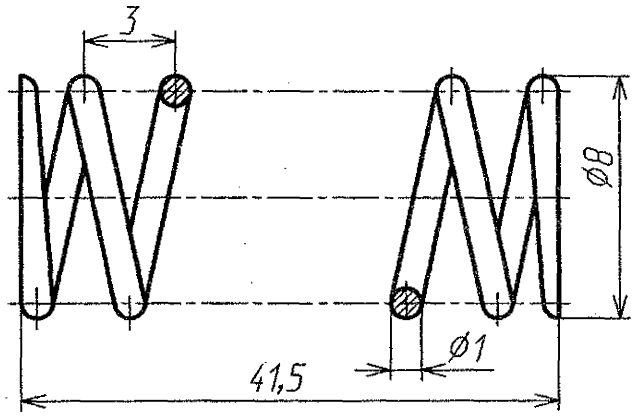
14-5	Колпачок	Сталь 45	Кол.1





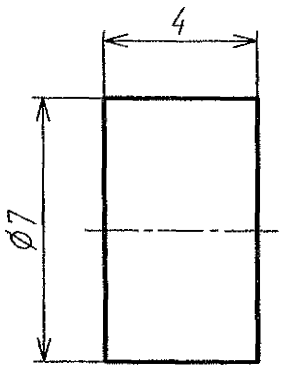


14–7	Корпус	Сталь 45	Кол.1

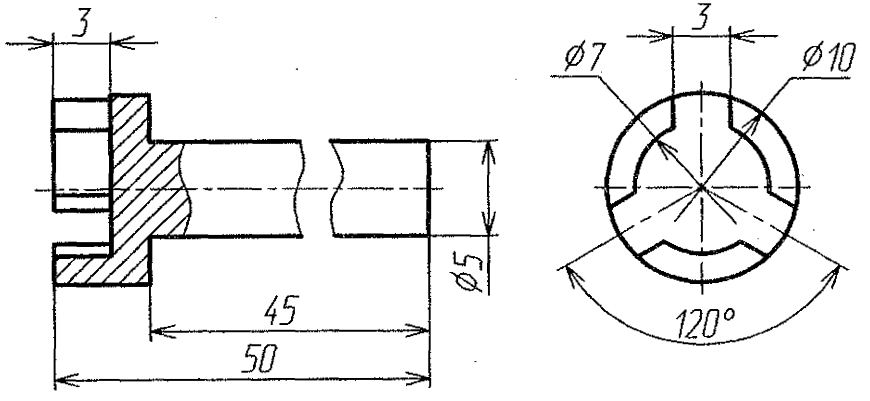


Число полных витков 13

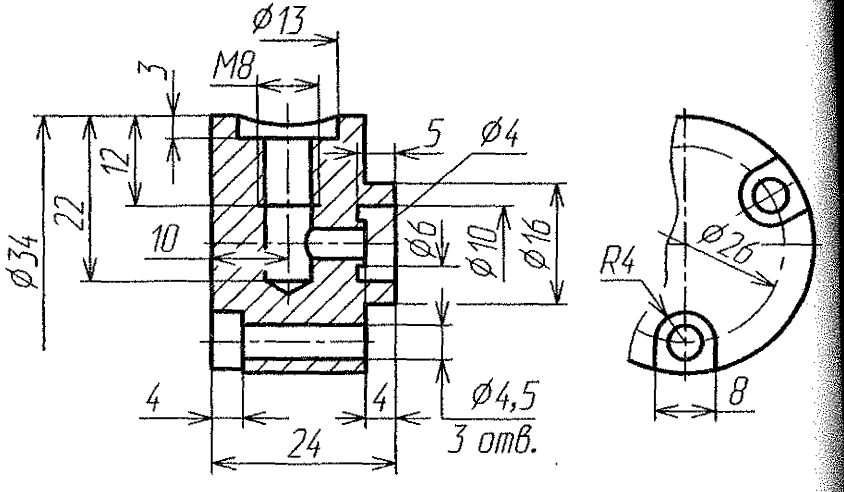
14–8	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



14–10	Вкладыш	Резина	Кол.

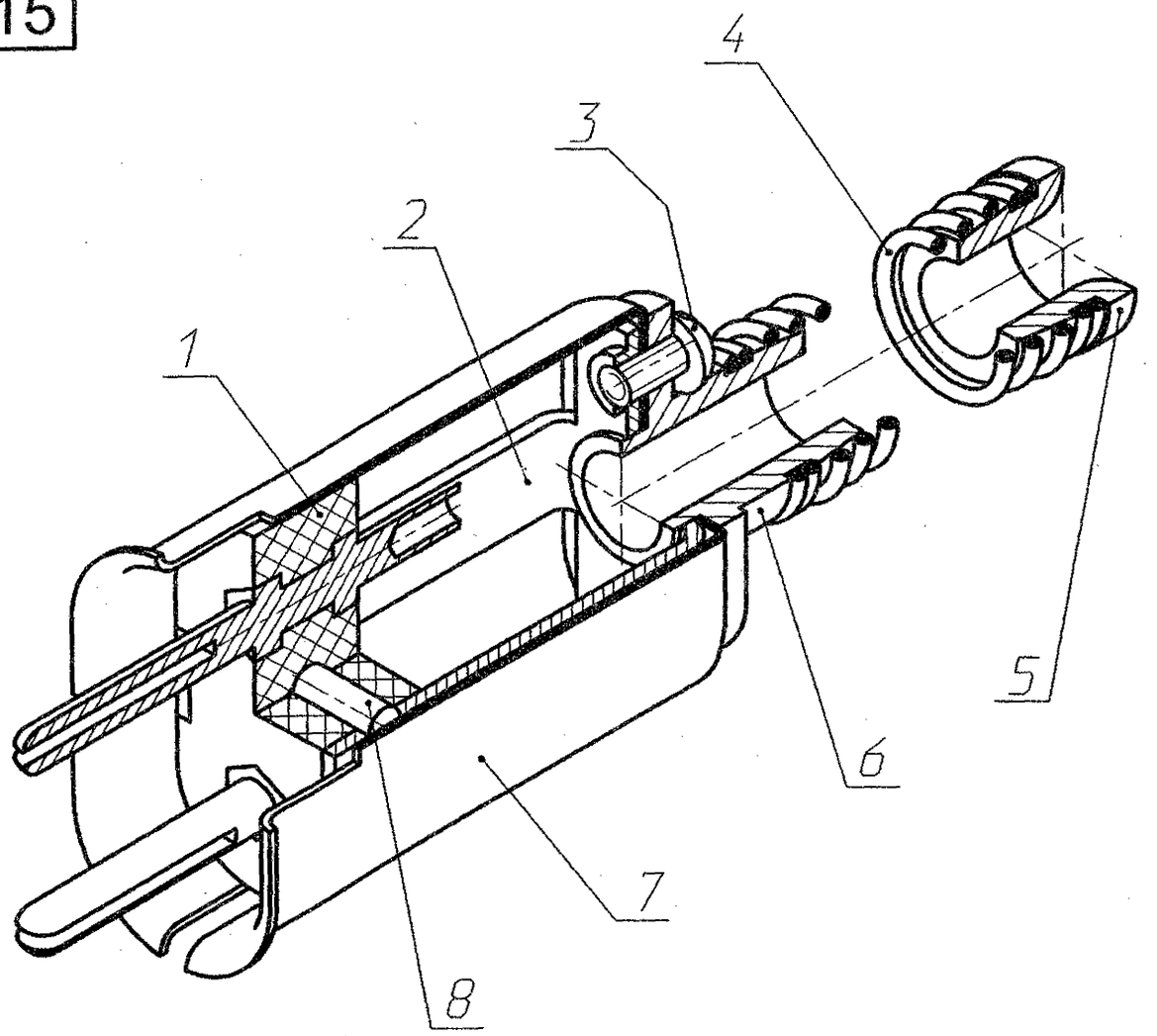


14–9	Шток	Сталь 45	Кол.1



14–11	Фланец	Сталь 45	Кол.1

15



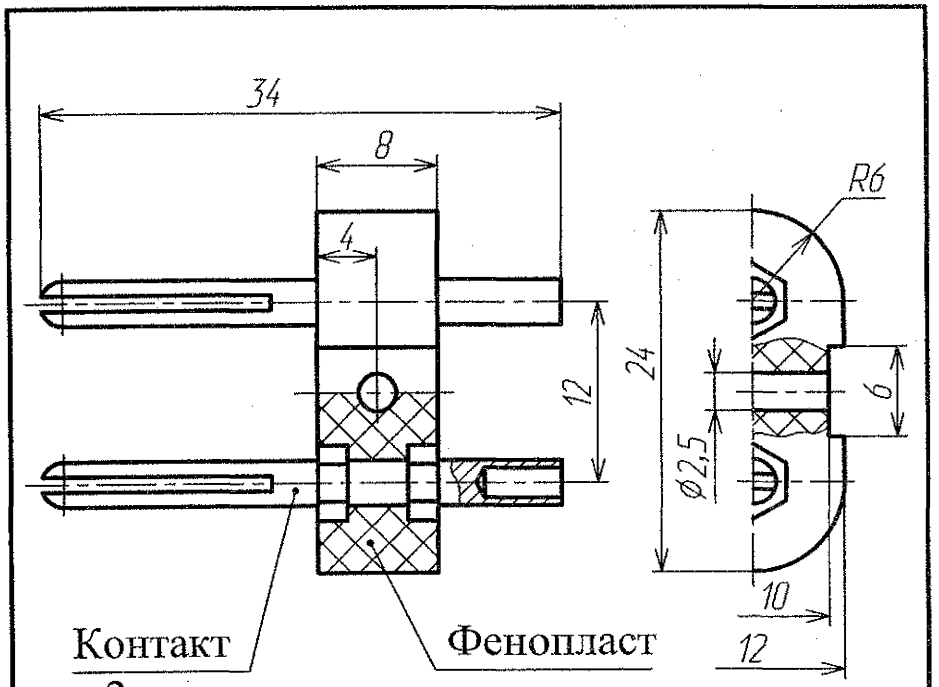
15. Вилка телефонная

Вилка является составной частью соединительного кабеля устройств телефонной связи.

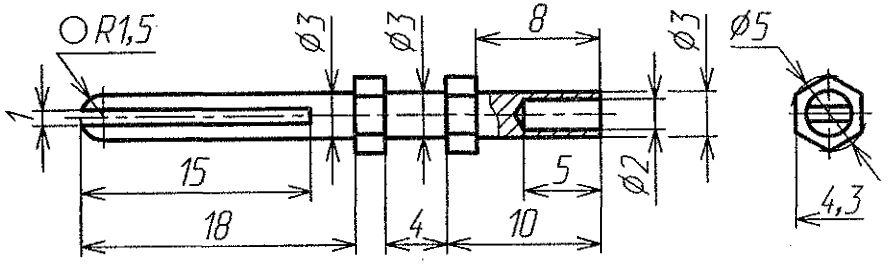
Колодка (1) вставляется между ушками скобы (2) и фиксируется штифтом (8) по ГОСТ 3128-70. Затем этот узел вставляется в корпус (7). С другой стороны на корпус (7) устанавливается накладка (6) и закрепляется на нём винтами (3) по ГОСТ 17473-80, которые ввинчиваются в резьбовые отверстия скобы (2). На накладку (6) надевается один конец пружины (4), в другой её конец вставляется хвостовик (5). Пружина предназначена для предохранения соединительного кабеля от механического излома.

Кабель (в состав изделия не входит и на рисунке не показан) пропускается через хвостовик (5), пружину (4), накладку (6) и припаивается к контактам колодки (1). Электрическое соединение вилки с розеткой осуществляется через пружинящие концы контактов.

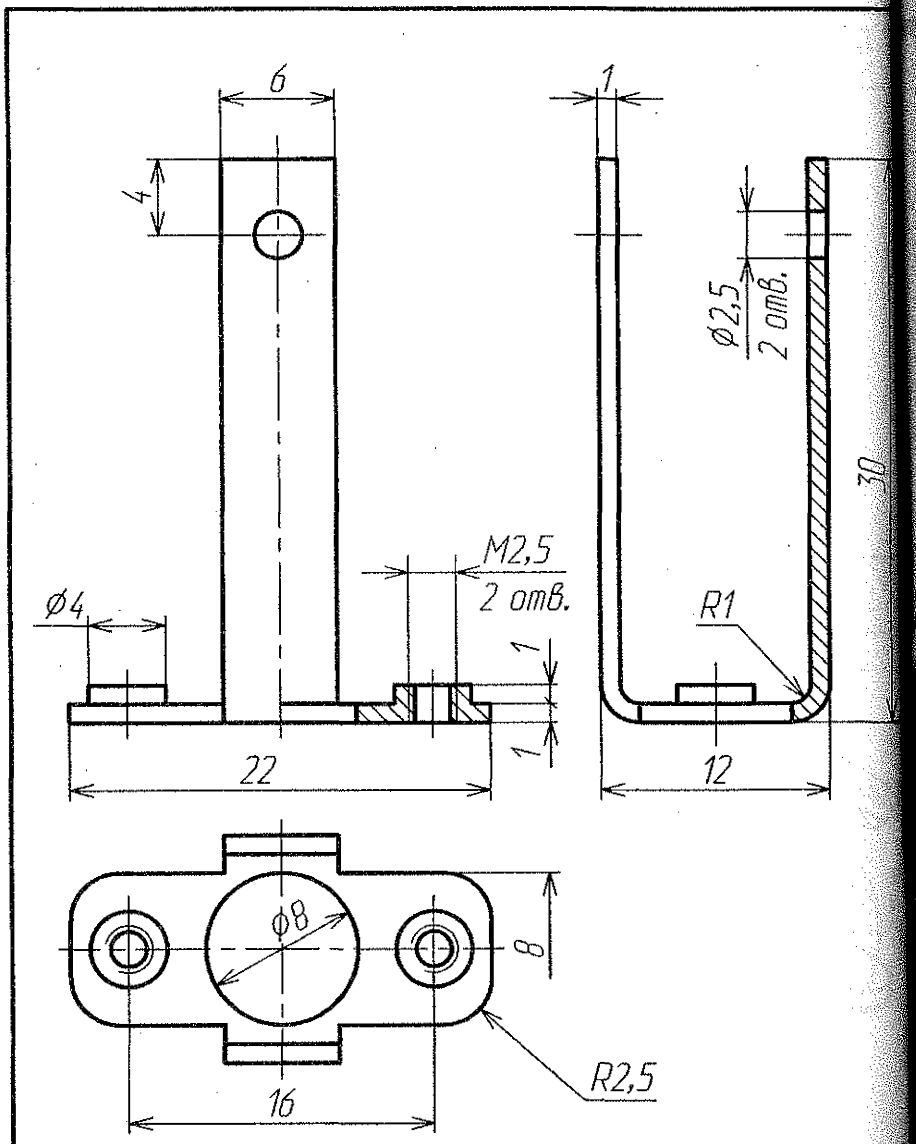
На рисунке пружина (4) условно показана с разрывом по её длине.



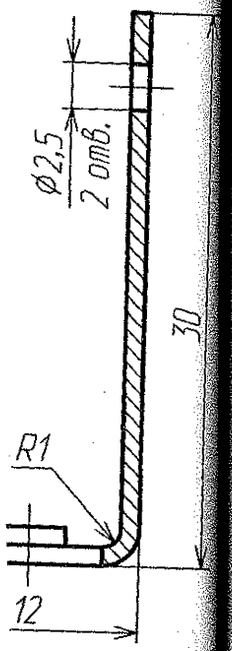
Размеры контакта



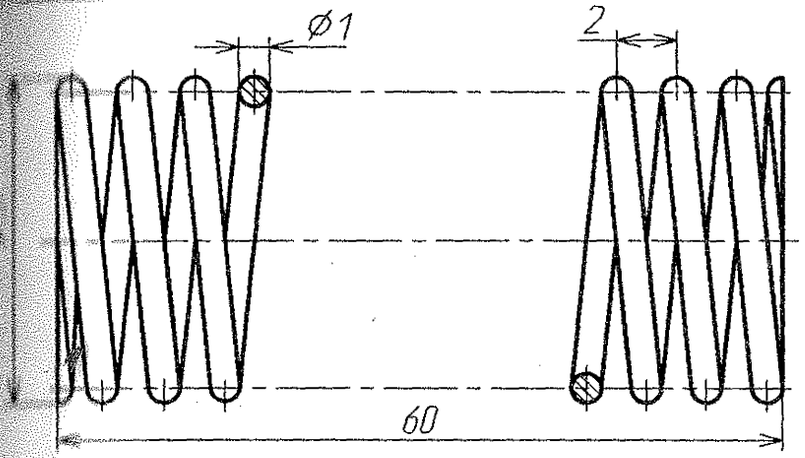
15-1	Колодка	Сборочная единица	Кол.1



15-2	Скоба	Сталь 45	Кол.1

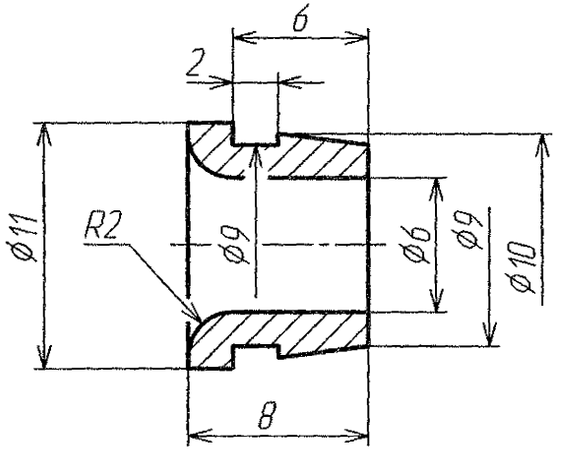


			Кол.1

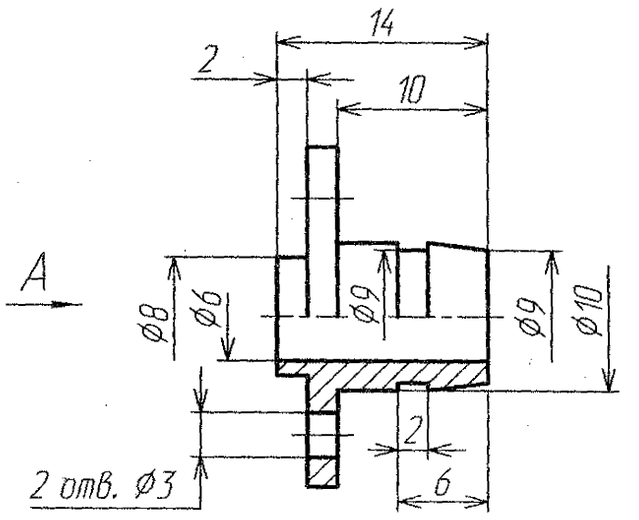


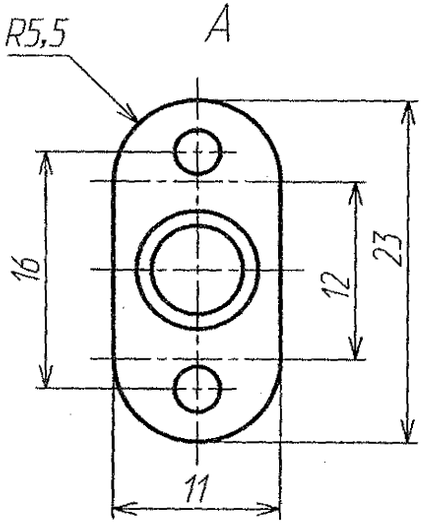
Число полных витков 29

15-4	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1

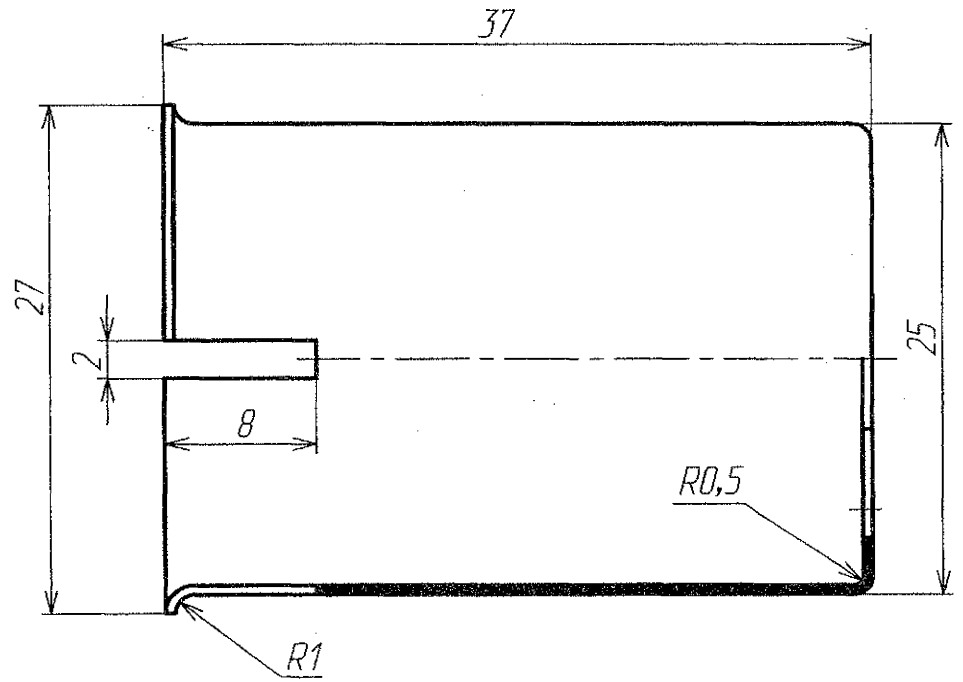


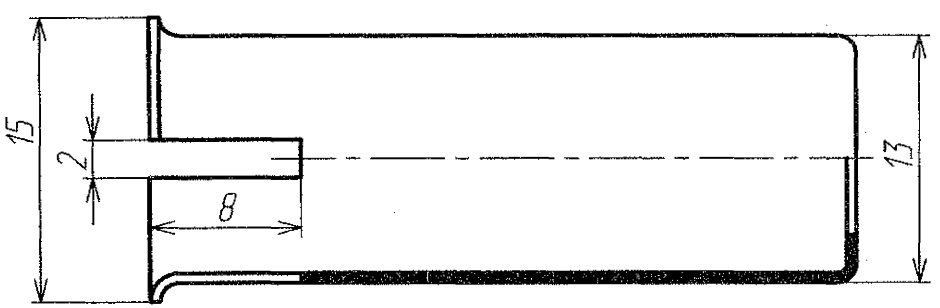
15-5	Хвостовик	Сталь Ст.3	Кол.1

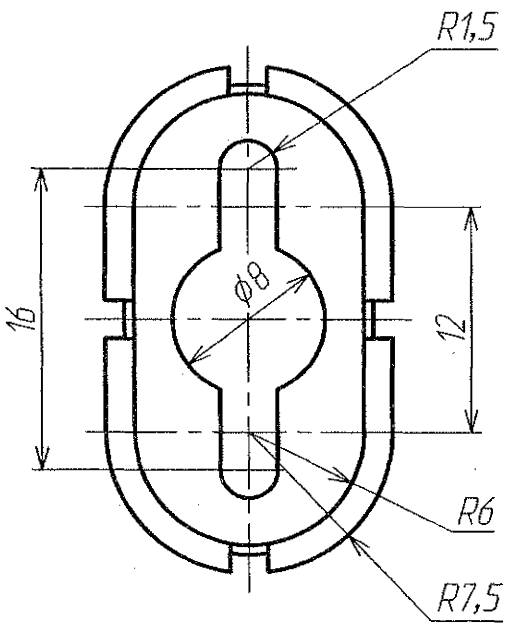




15-6	Накладка	Сталь 45	Кол.1



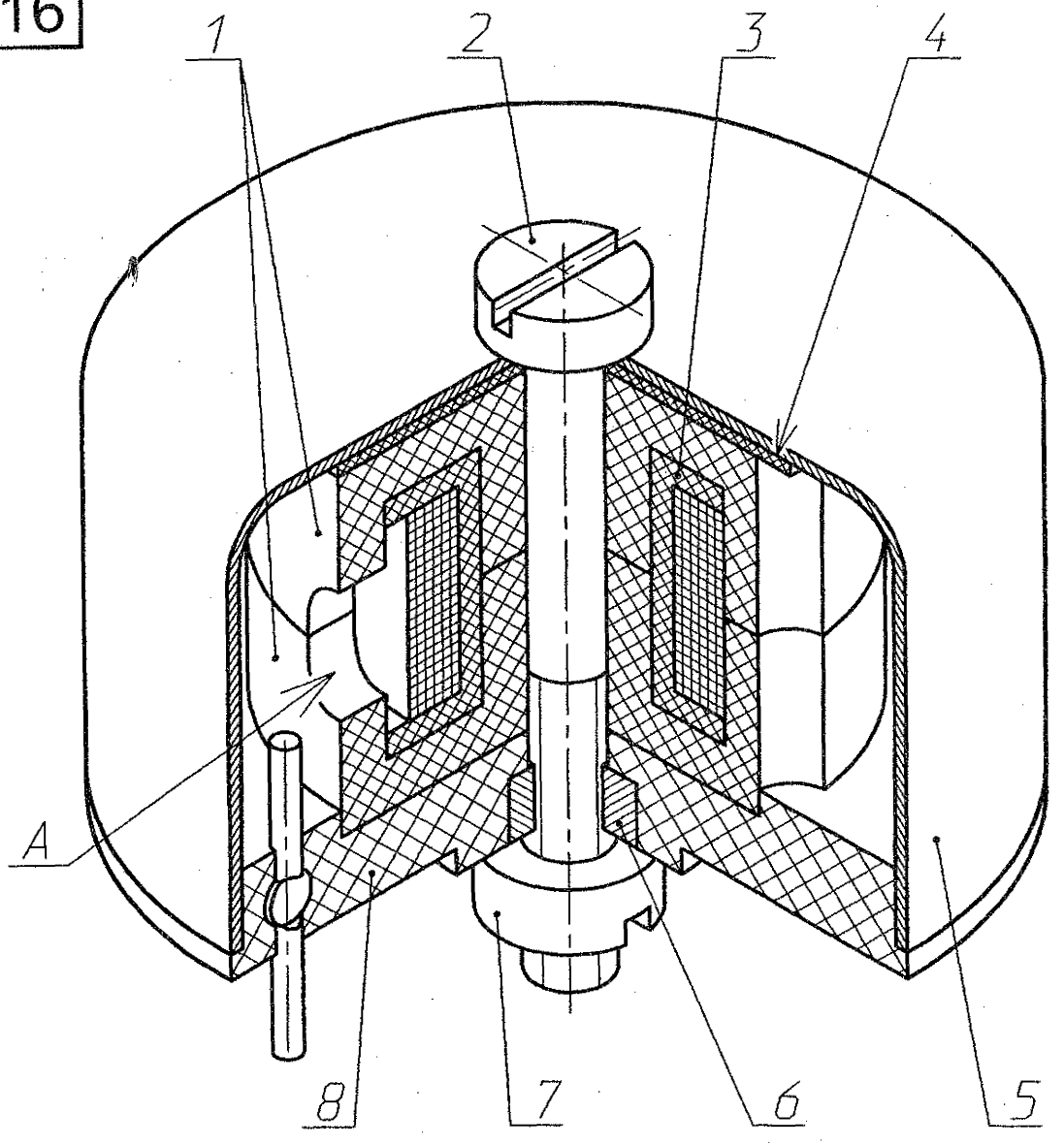




Толщина всех стенок детали 0,5 мм

15-7	Корпус	Сталь 40Х	Кол.

16



16. Трансформатор

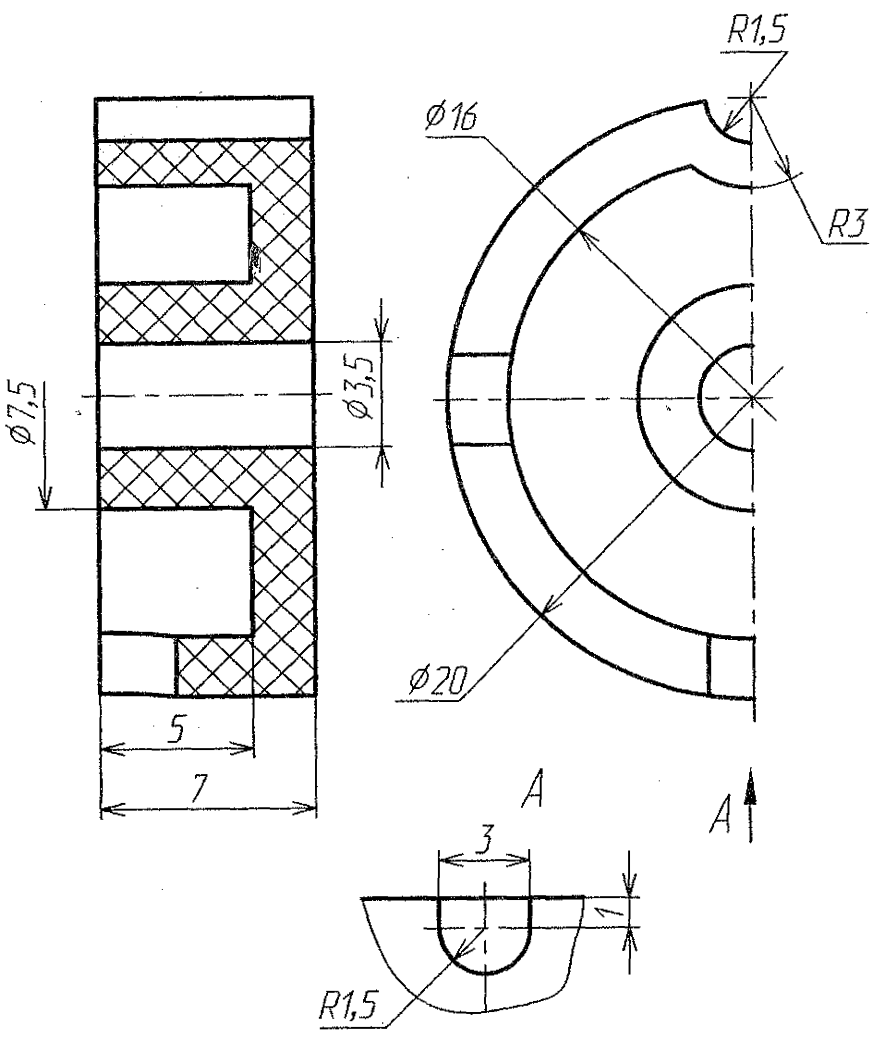
Трансформатор предназначен для преобразования электрических сигналов низкой частоты в приёмниках гетеродинного типа. Используется как навесной элемент печатного узла.

Катушка (3) вставляется между двумя сердечниками (1), которые склеиваются между собой. Сердечники с катушкой вставляются в углубление на основании (8). Выводы обмоток пропускаются через отверстие А в сердечниках и припаиваются к штырьковым выводам основания (8). Сверху сердечники (1) изолируются резиновой прокладкой (4) и закрываются кожухом (5). Вся конструкция скрепляется винтом (2) по ГОСТ 1491-80 и гайкой (6) по ГОСТ 5915-70.

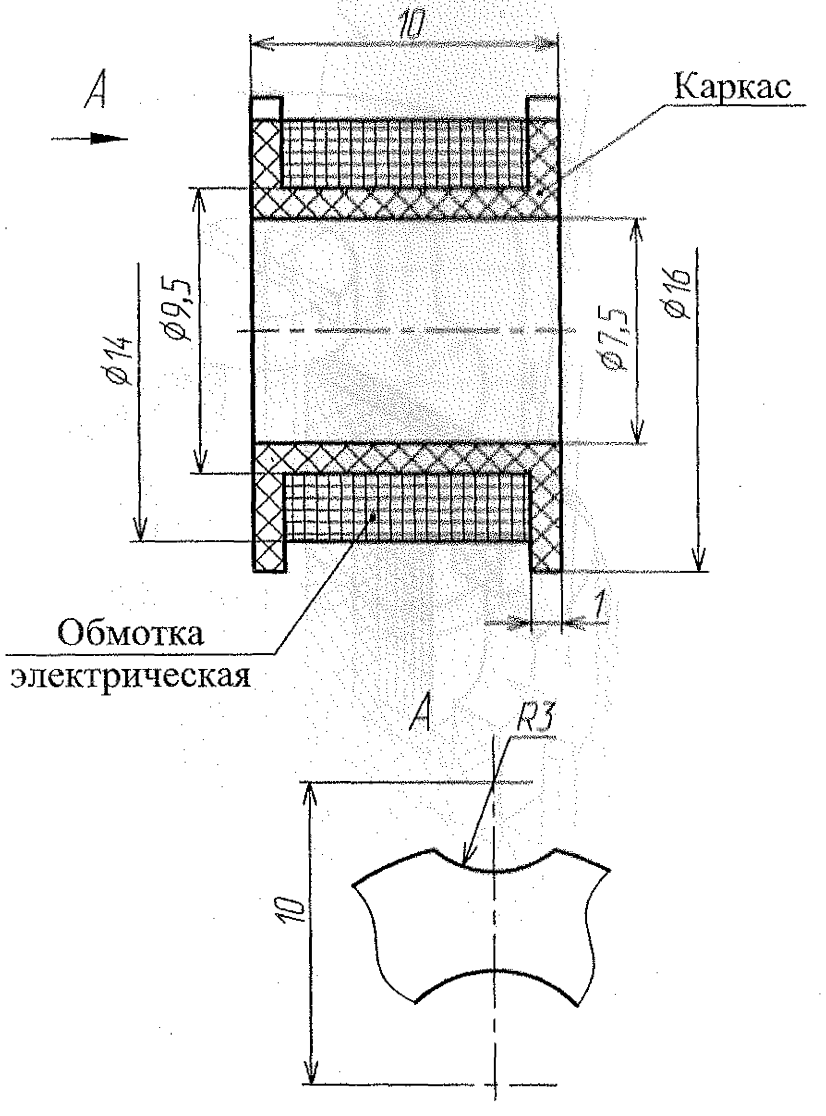
После установки трансформатора на печатной плате он фиксируется на ней при помощи гайки (7) по ГОСТ 10657-80, а его выводы припаиваются к контактным площадкам платы.

На рисунке печатная плата и выводы обмоток не показаны.

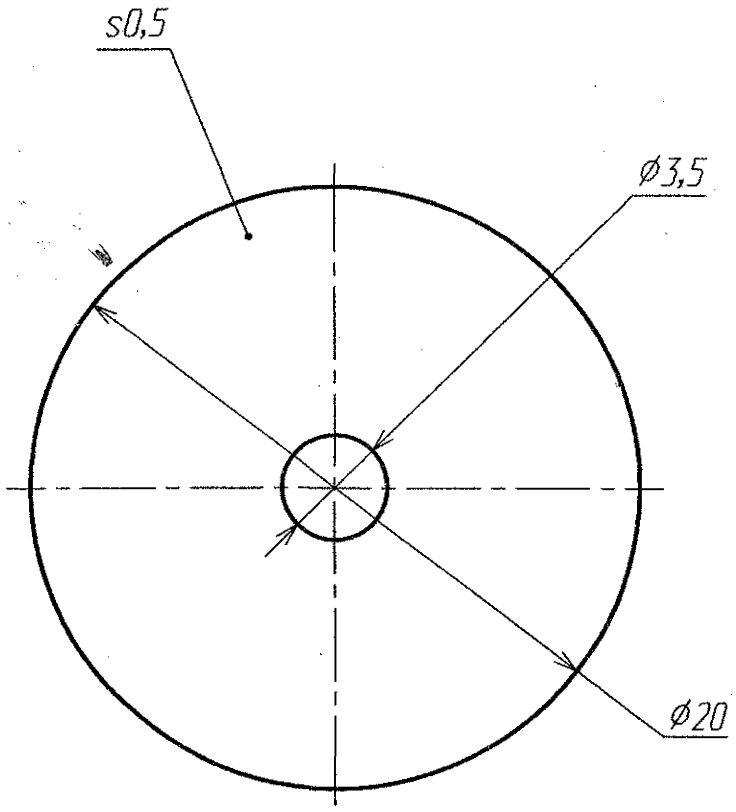
Кол.1



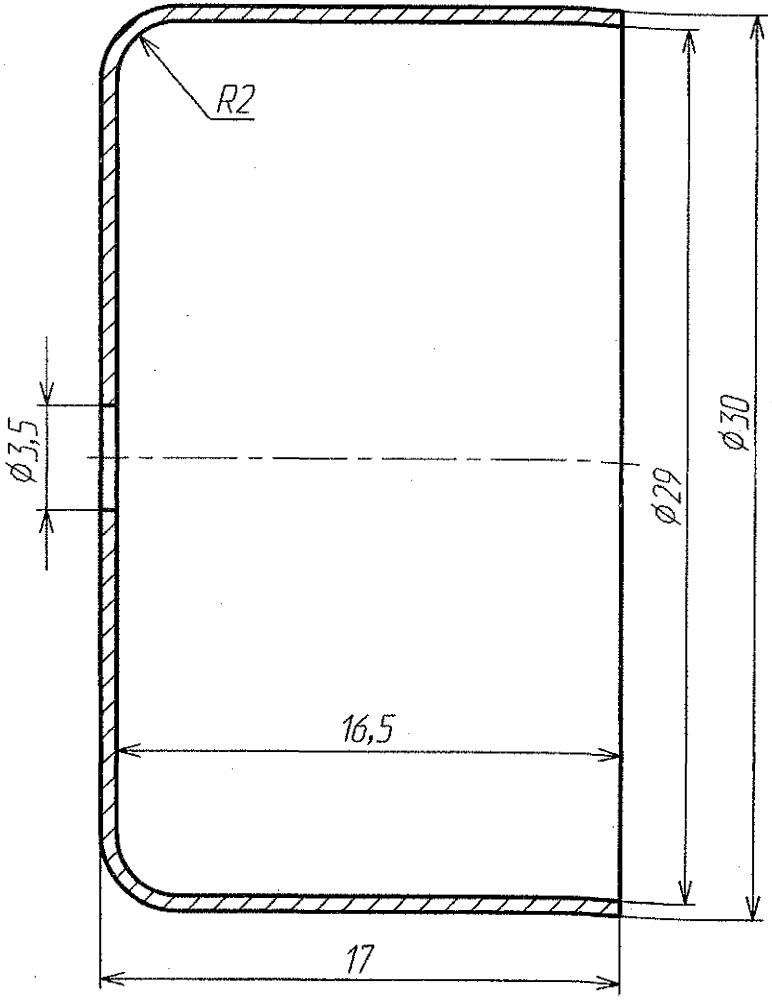
16-1	Сердечник	Феррит	Кол.2



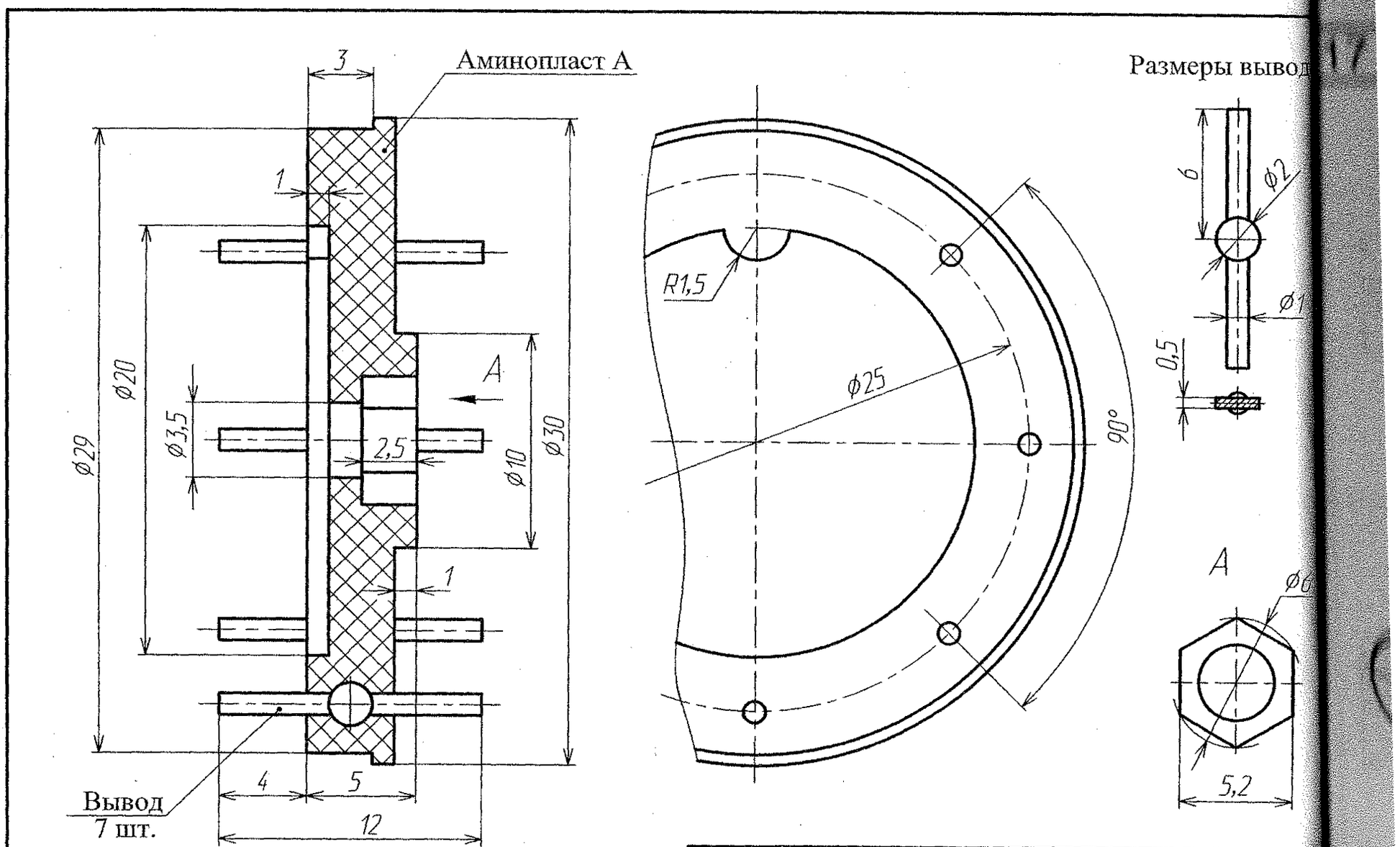
16-3	Катушка	Сборочная единица	Кол.1



16–4	Прокладка	Резина	Кол.1

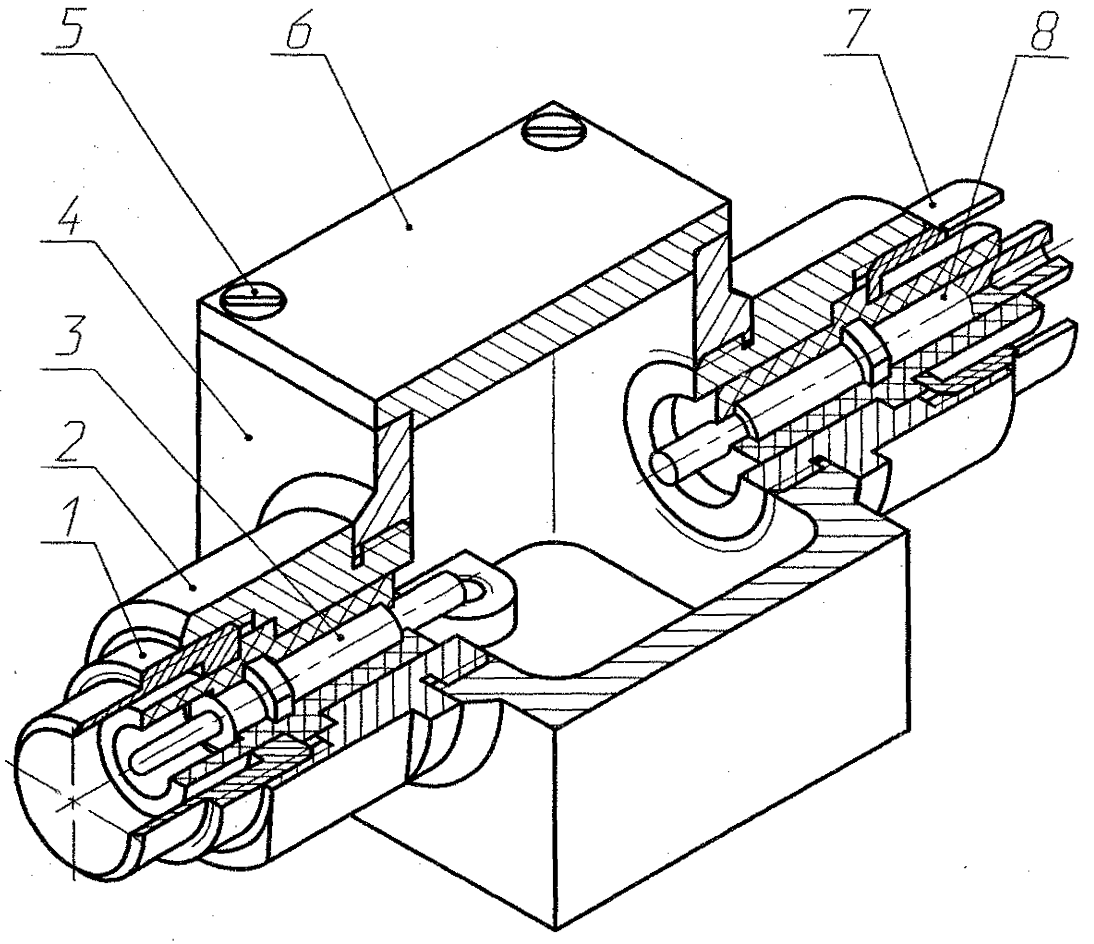


16–5	Кожух	Сплав АЛ3	Кол.1



16-8	Основание	Сборочная единица	Кол.

17

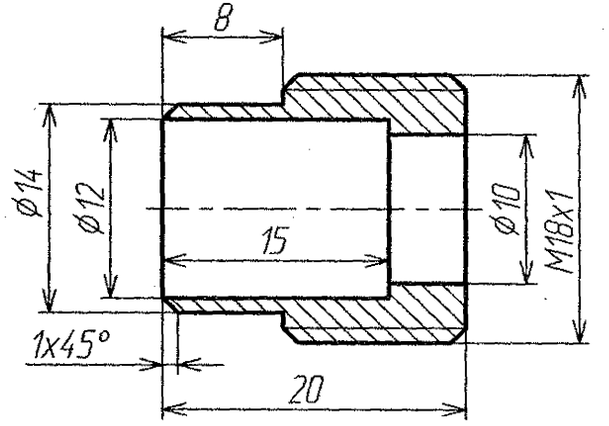


17. Корпус аттенюатора

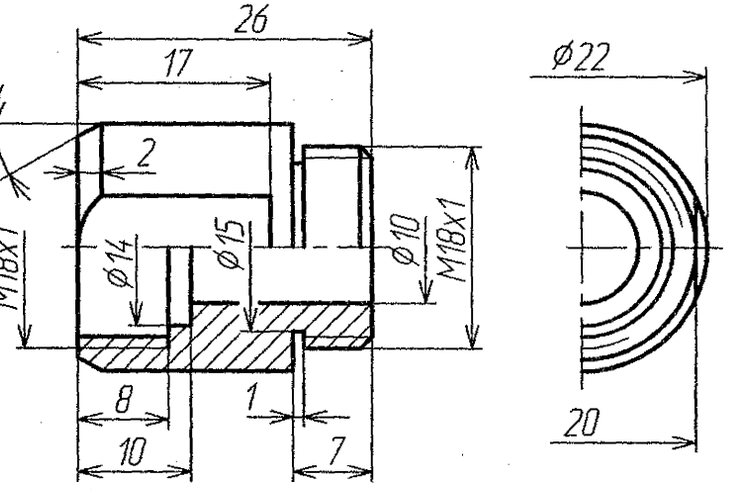
Корпус является основой конструкции аттенюатора, используемого в устройствах СВЧ.

Корпус состоит из основания (4), внутри которого имеются два отверстия для установки платы аттенюатора. В боковые отверстия основания ввинчиваются одинаковые втулки (2). В левую втулку вставляется контакт (3) со штырём и зажимается гайкой (1). В правую втулку вставляется контакт (8) с гнездом и зажимается гайкой (7). Сверху основание (4) закрывается крышкой (6) и закрепляется винтами (5) по ГОСТ 17475-80.

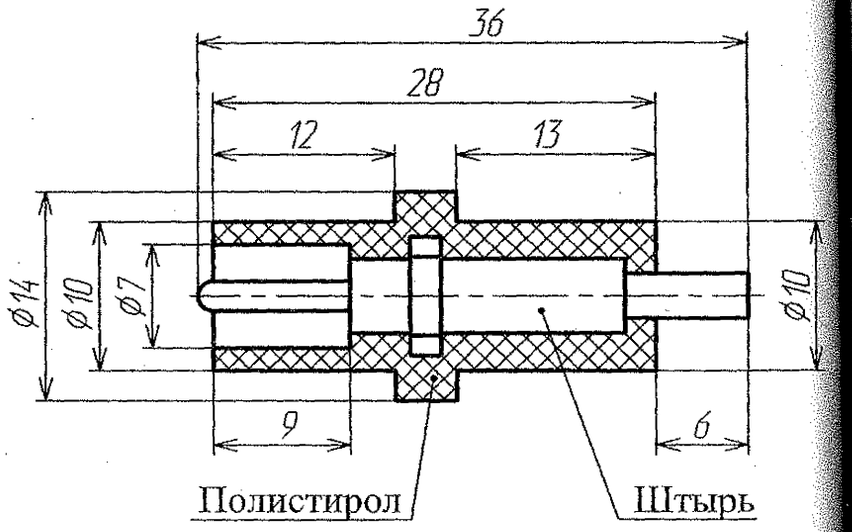
Плата аттенюатора (на рисунке не показана) устанавливается в основании, используя резьбовые отверстия. Монтажные провода аттенюатора припаиваются ко внутренним концам контактов (3) и (8). Плата и провода в состав корпуса не входят и на рисунке не показаны. Внешние концы контактов и гаек предназначены для присоединения к ним коаксиальных кабелей.



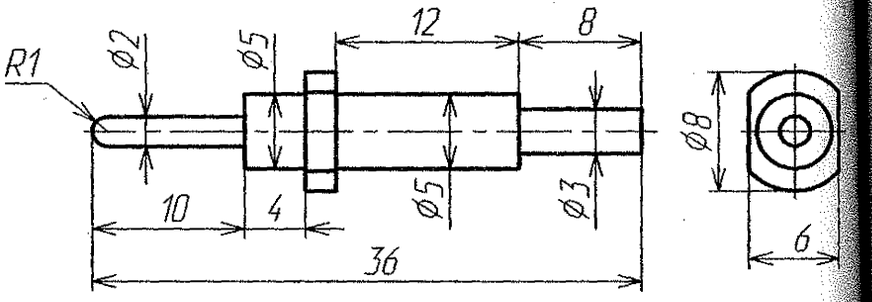
17–1	Гайка	Бронза БрАЖ9–4Л	Кол.1



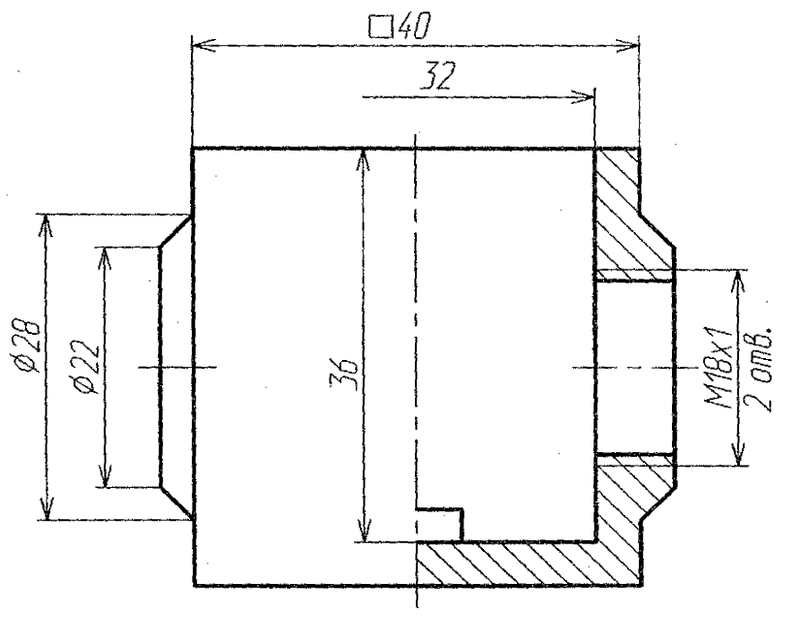
17–2	Втулка	Сталь 20	Кол.2

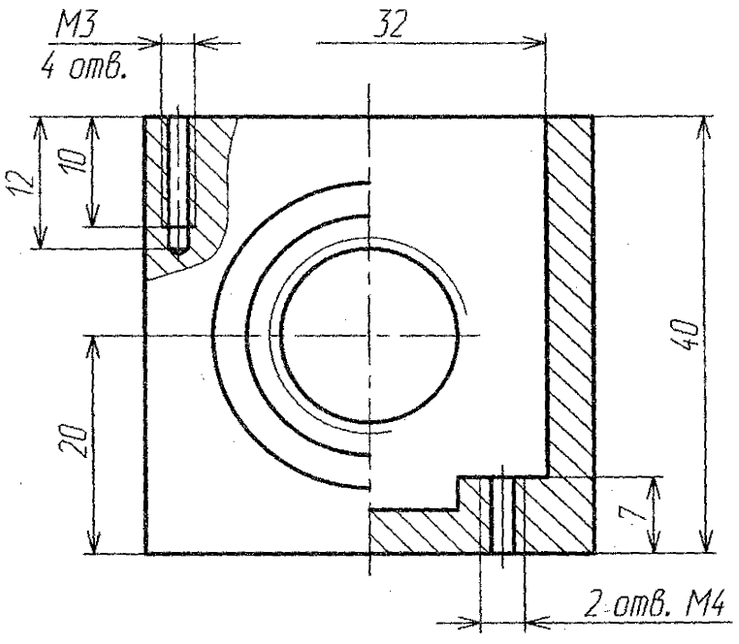


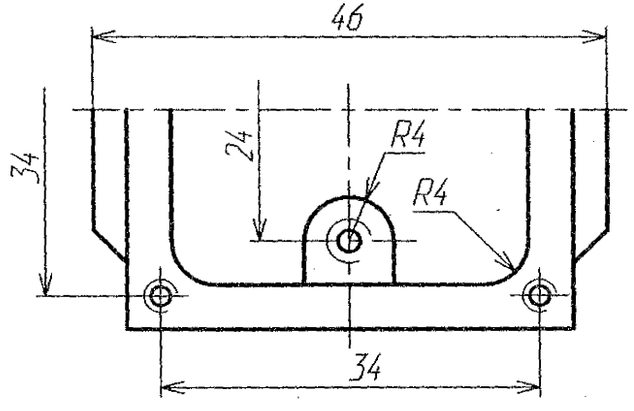
Размеры штыря



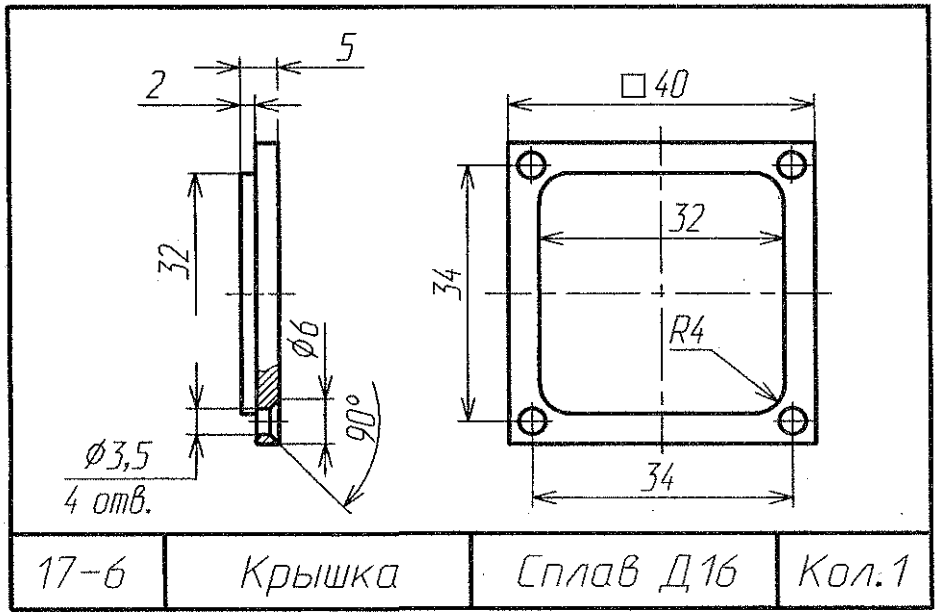
17–3	Контакт	Сборочная единица	Кол.1



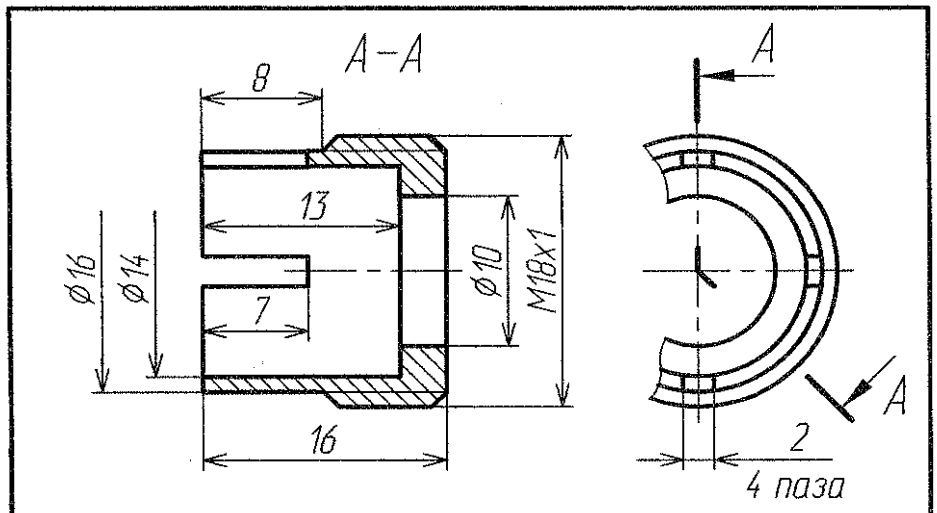




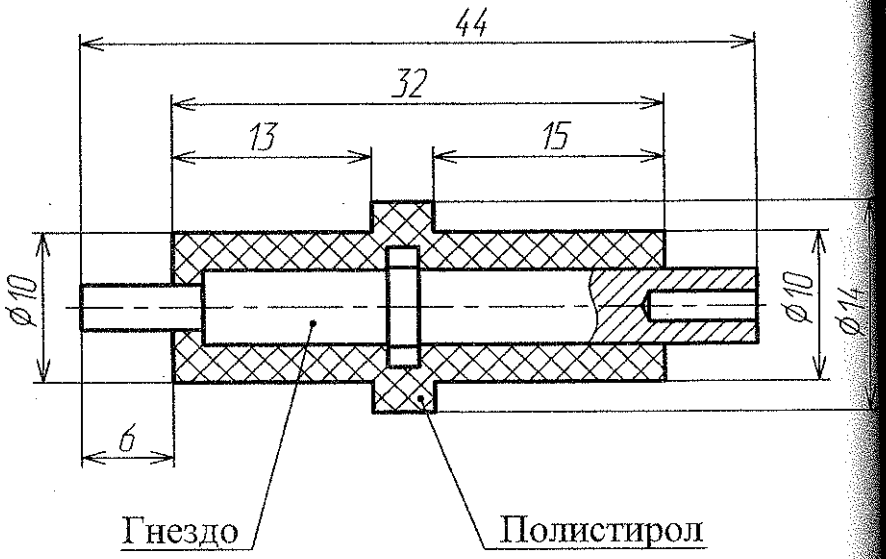
17-4	Основание	Сплав Д16	Кол.1



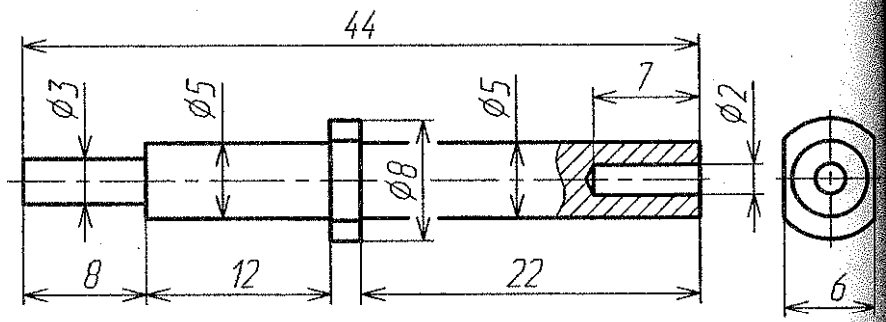
17–6	Крышка	Сплав Д16	Кол.1



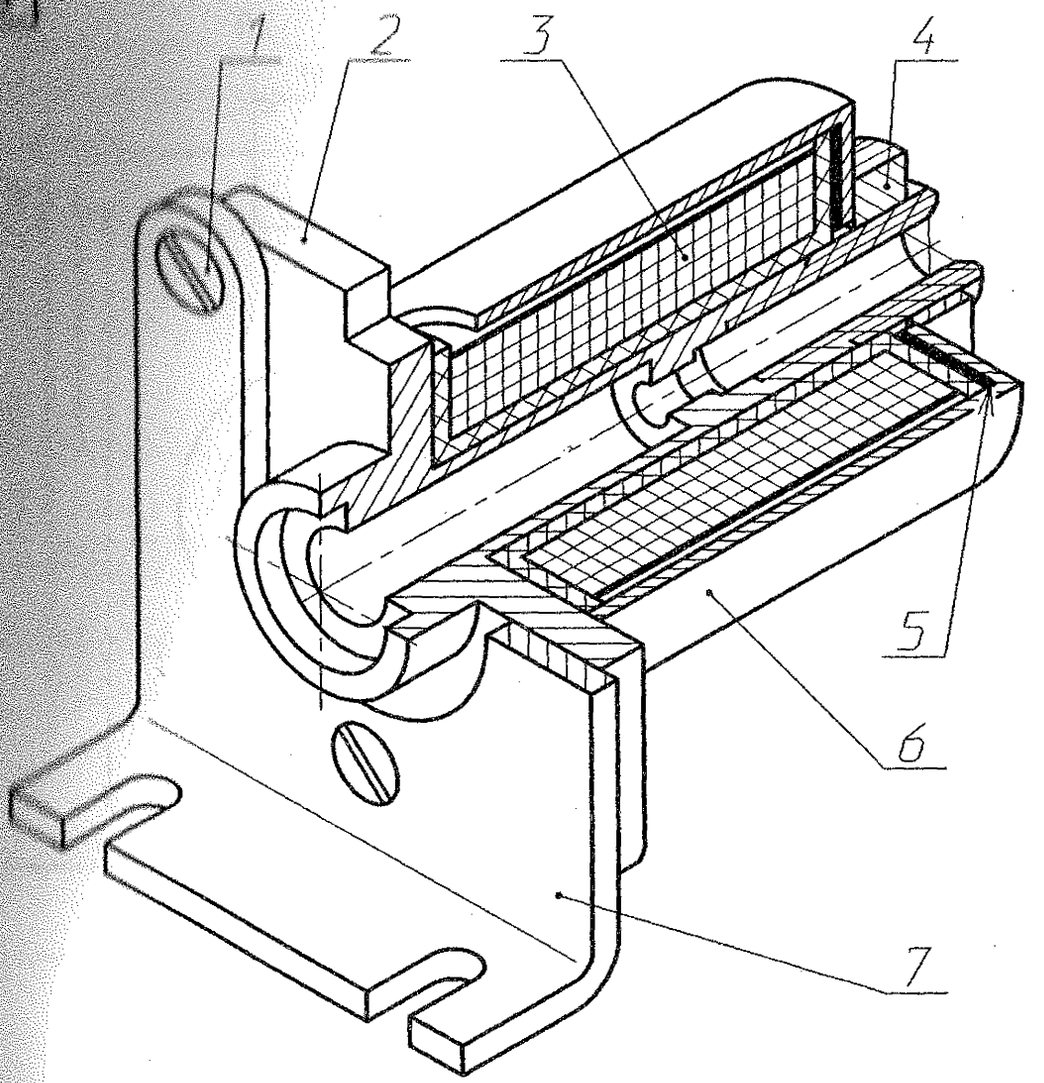
17–7	Гайка	Бронза БрАЖ9–4Л	Кол.1



Размеры гнезда



17–8	Контакт	Сборочная единица	Кол.1

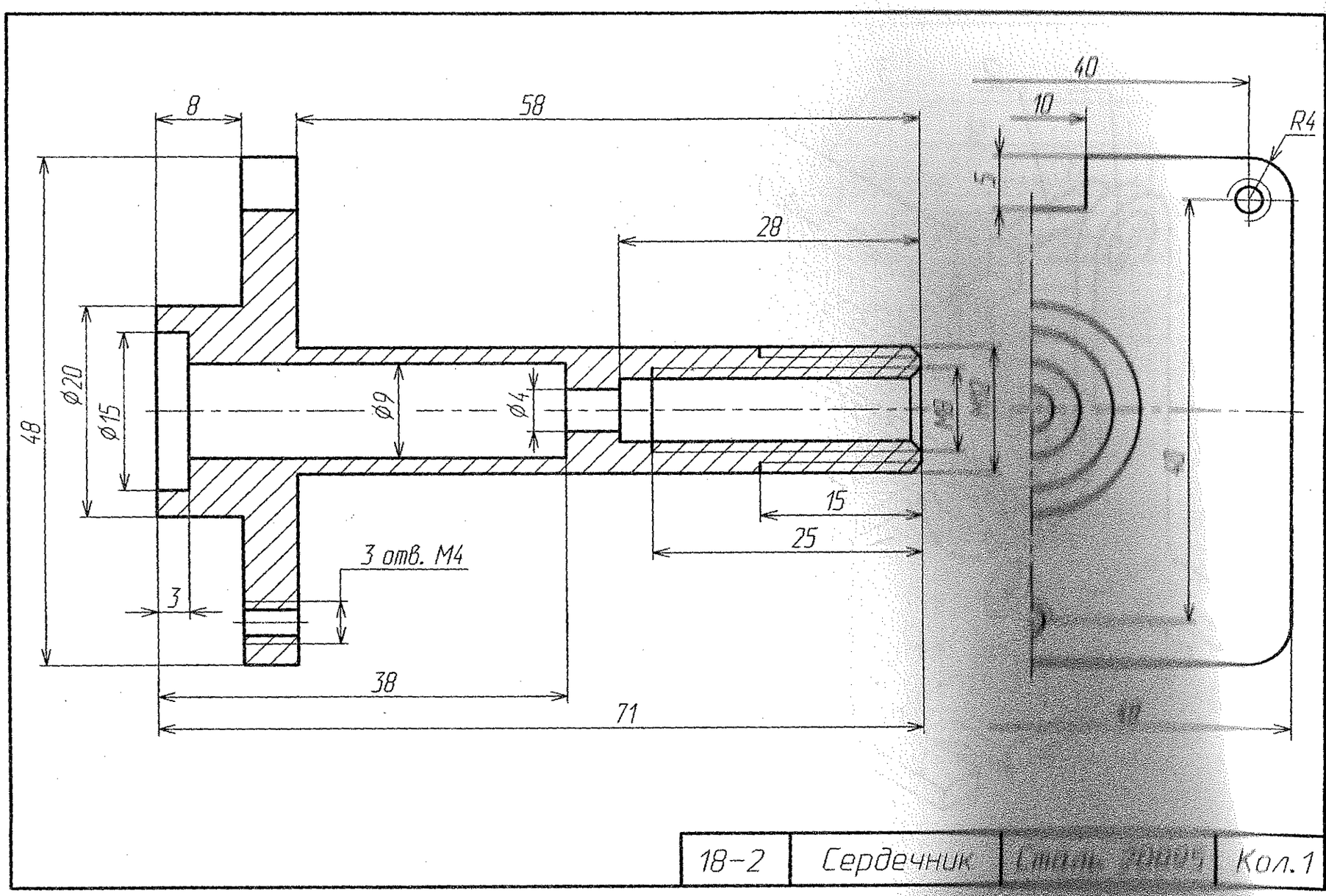


18. Корпус электромагнита

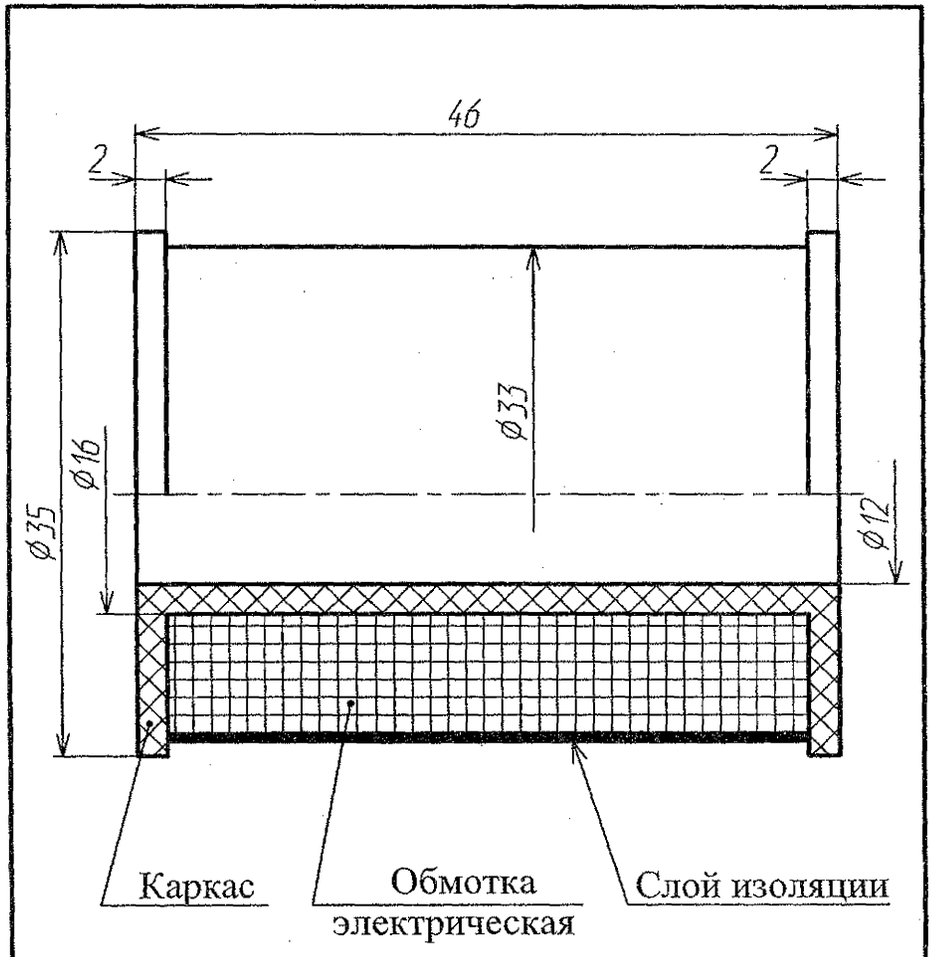
Корпус электромагнита является основой для создания различных вариантов исполнительных электромеханических устройств, используемых в системах автоматики и телемеханики.

На сердечник (2) корпуса надевается катушка (3) с многослойной электрической обмоткой. Затем катушка закрывается кожухом (6) с наклеенной на его торцевую стенку резиновой прокладкой (5) и фиксируется на сердечнике гайкой (4). С другой стороны сердечника (2) тремя винтами (1) по ГОСТ 17475-80 привинчивается кронштейн (7). При помощи кронштейна электромагнит будет устанавливаться на рабочем месте.

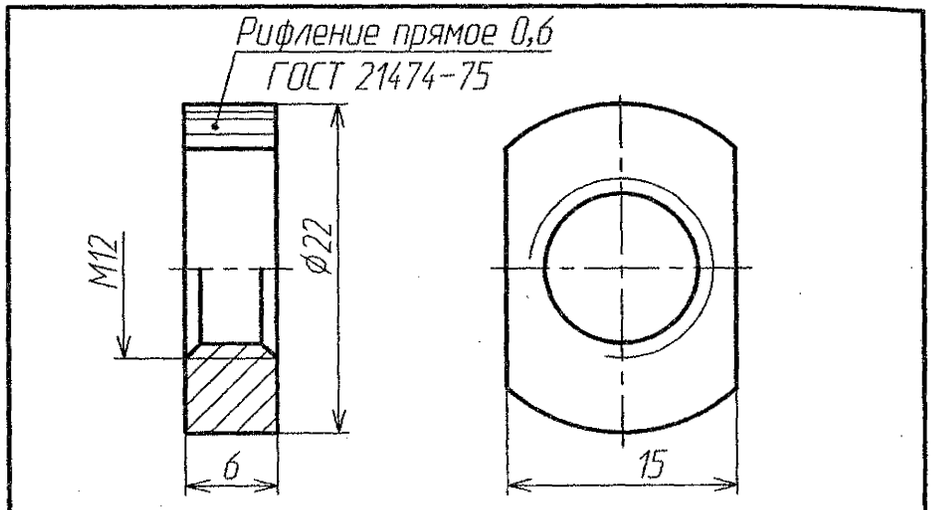
Подвижная (якорная) часть электромагнита будет устанавливаться в центральное отверстие сердечника. При пропускании электрического тока через обмотку катушки будет происходить перемещение якоря и выполнение им определенных механических действий.



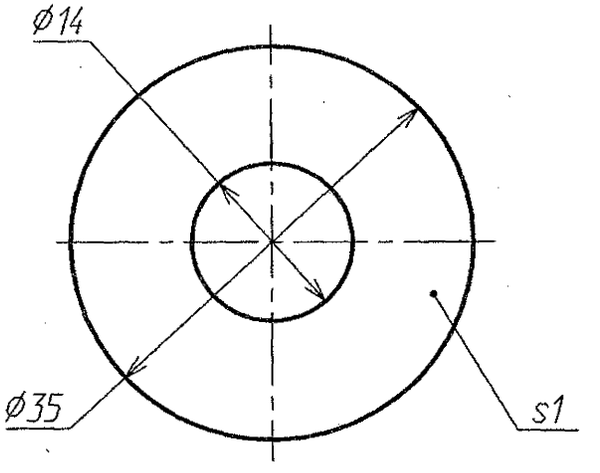
18-2	Сердечник		Кол. 1



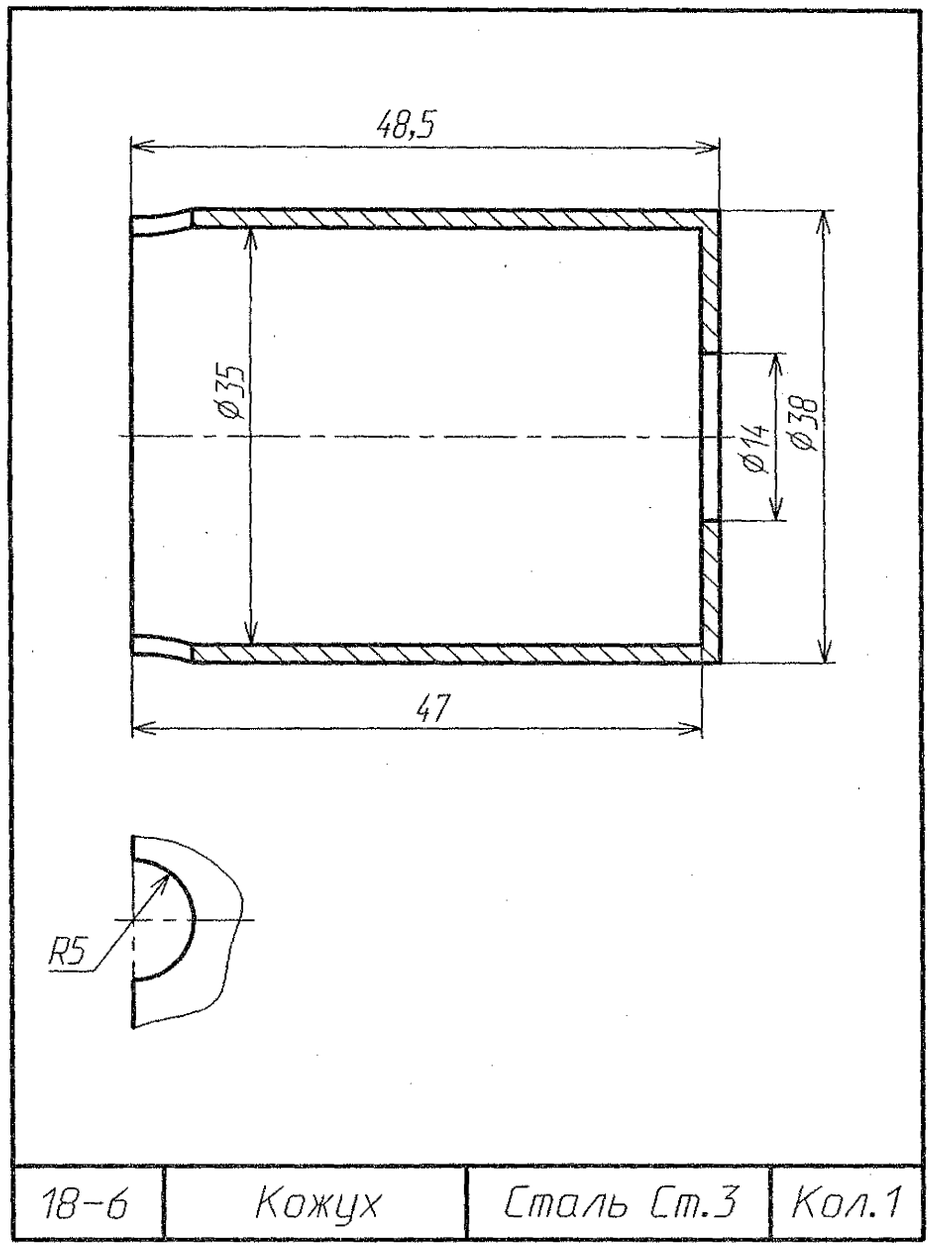
18–3	Катушка	Сборочная единица	Кол.1



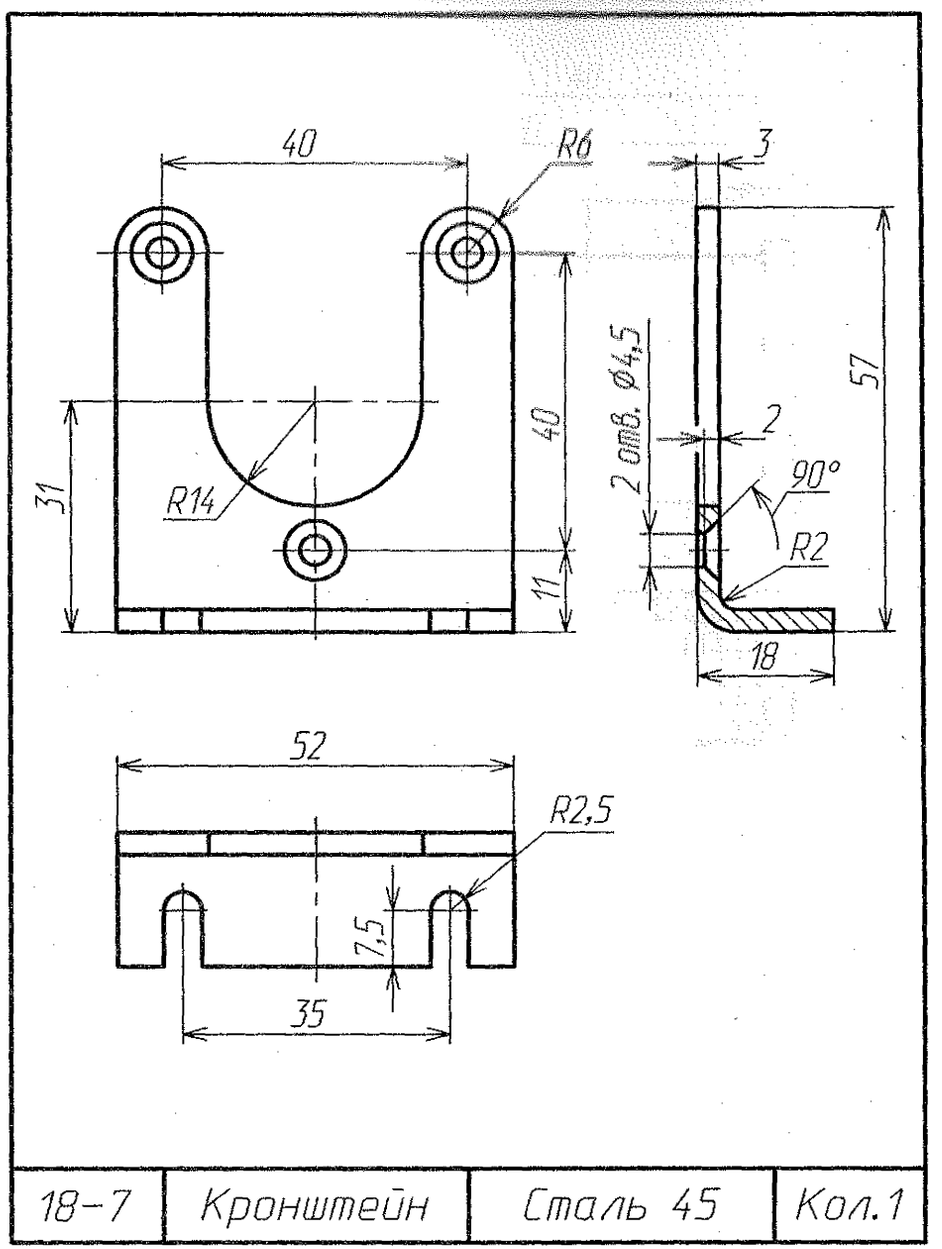
18–4	Гайка	Сталь 40Х	Кол.1



18–5	Прокладка	Резина	Кол.1

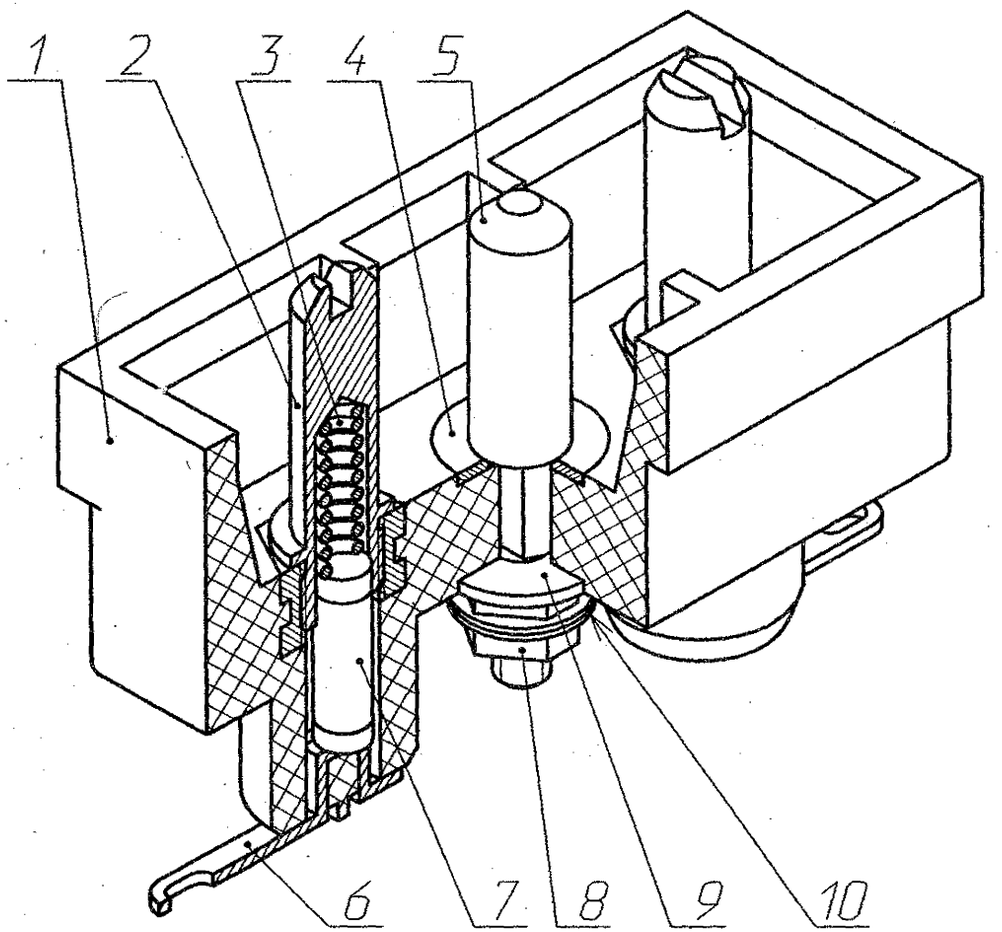


18-6	Кожух	Сталь Ст.3	Кол.1



18-7	Кронштейн	Сталь 45	Кол.1

19



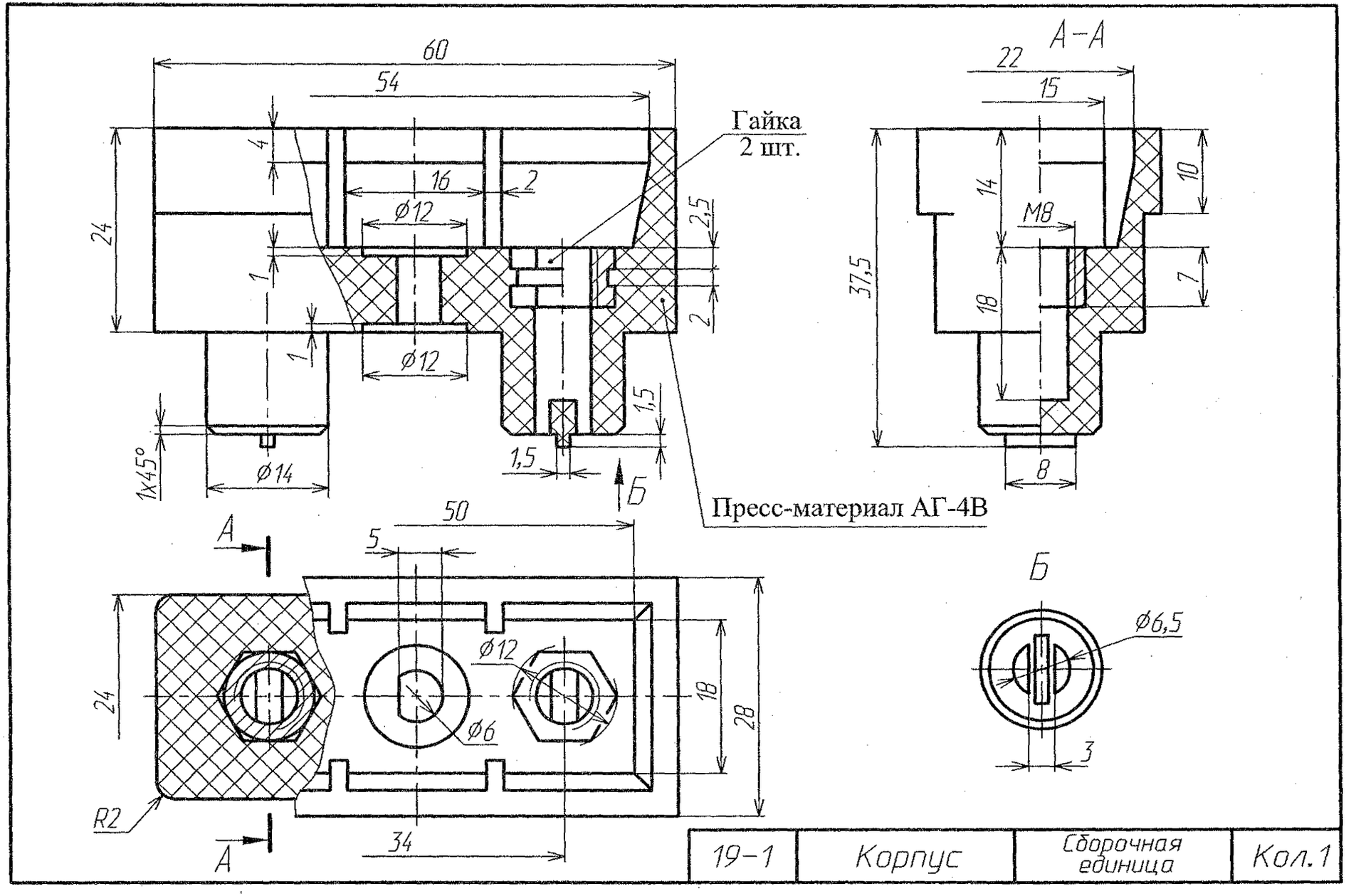
19. Вилка предохранительная

Вилка предназначена для подключения приборов и устройств РЭА к сильноточному источнику питания и для защиты их от перегрузки.

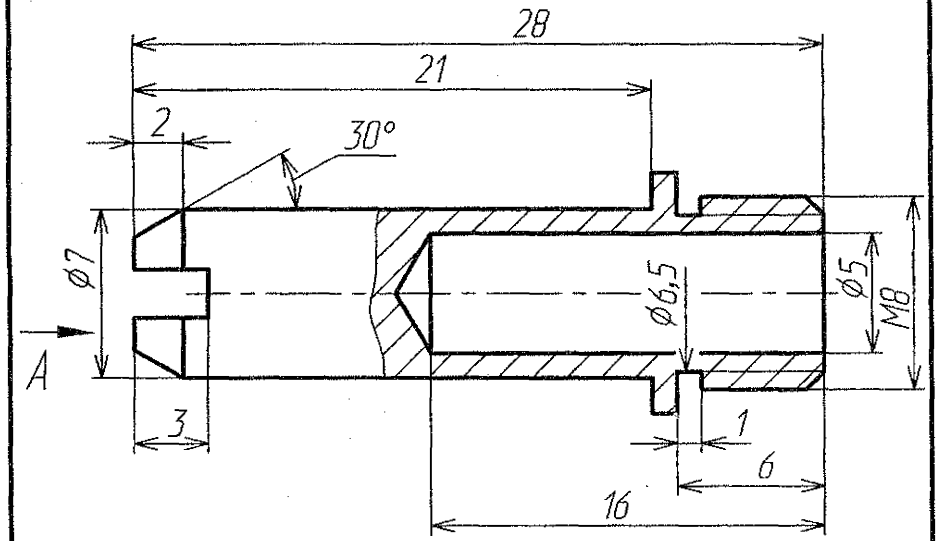
Все детали вилки крепятся на пластмассовом корпусе (1) с двумя запрессованными в нём гайками. В центральное отверстие корпуса вклеивается шайба (4) и вставляется штырь (5), который снизу фиксируется при помощи шайбы (9) по ГОСТ 6958-78, двух шайб (10) по ГОСТ 11371-78 и двух гаек (8) по ГОСТ 5915-70. Штырь служит для подключения вилки к цепи заземления.

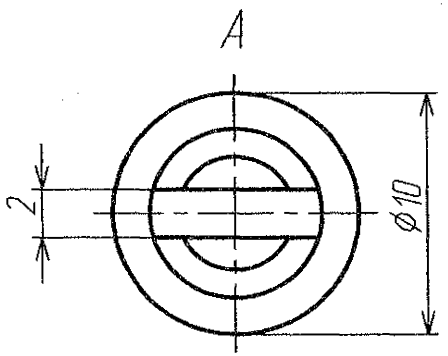
В прорези двух углублений корпуса (1) вставляются контакты (6), и их выступающие концы разгибаются. К контактам будут припаяны провода цепи питания. Затем в углубления корпуса вставляются предохранители (7) типа ВП1,1 ОЮО.480.003 ТУ (габаритные размеры 3,9 х 15 мм). Сверху предохранители закрываются колпачками (2) со вставленными в них пружинами (3).

При превышении силы тока, протекающего через колпачки вилки, предельно допустимой величины происходит перегорание нитей предохранителей и цепь питания разрывается.

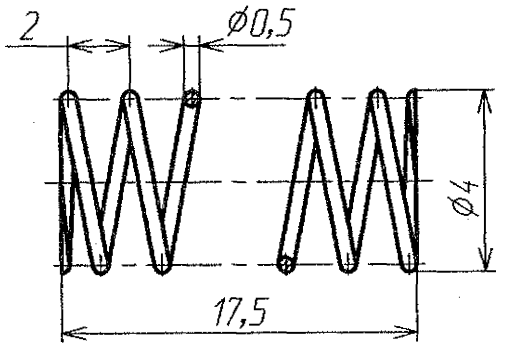


19-1	Корпус	Сборочная единица	Кол.1



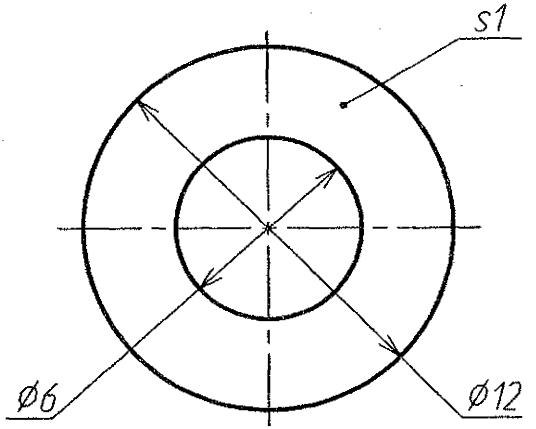


19–2	Колпачок	Бронза БрАЖ9–4Л	Кол.2

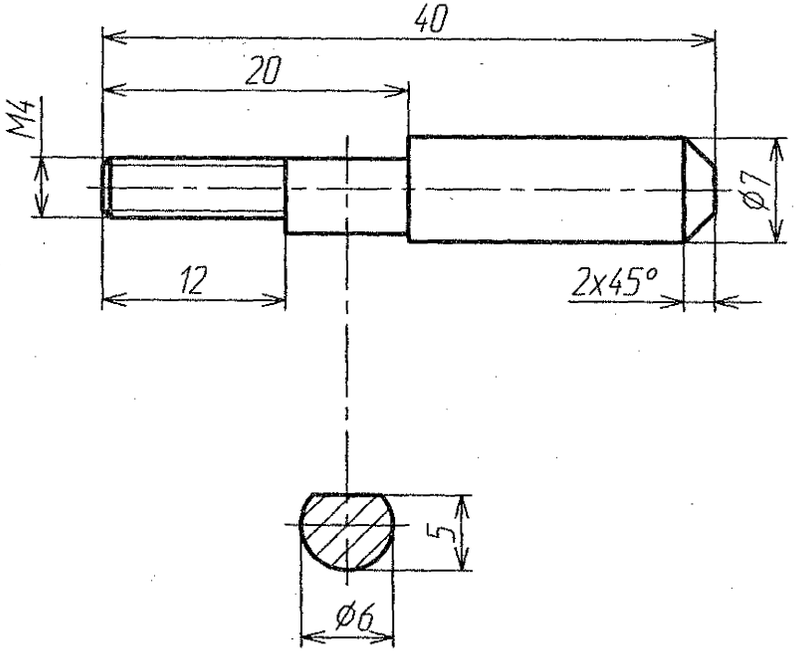


Число полных витков 8

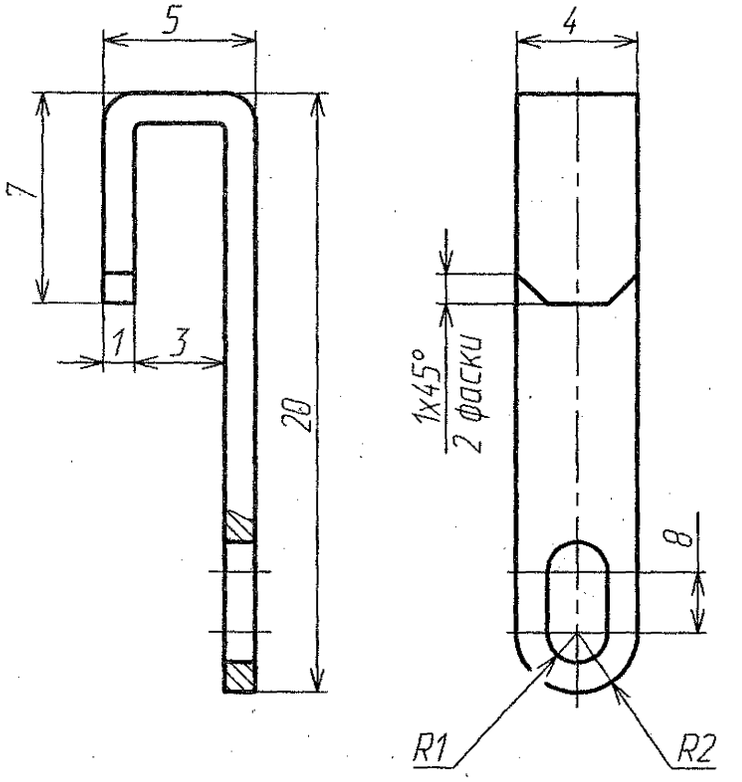
19–3	Пружина	Сталь 65Г	Кол.2



19–4	Шайба	Сталь 40	Кол.1



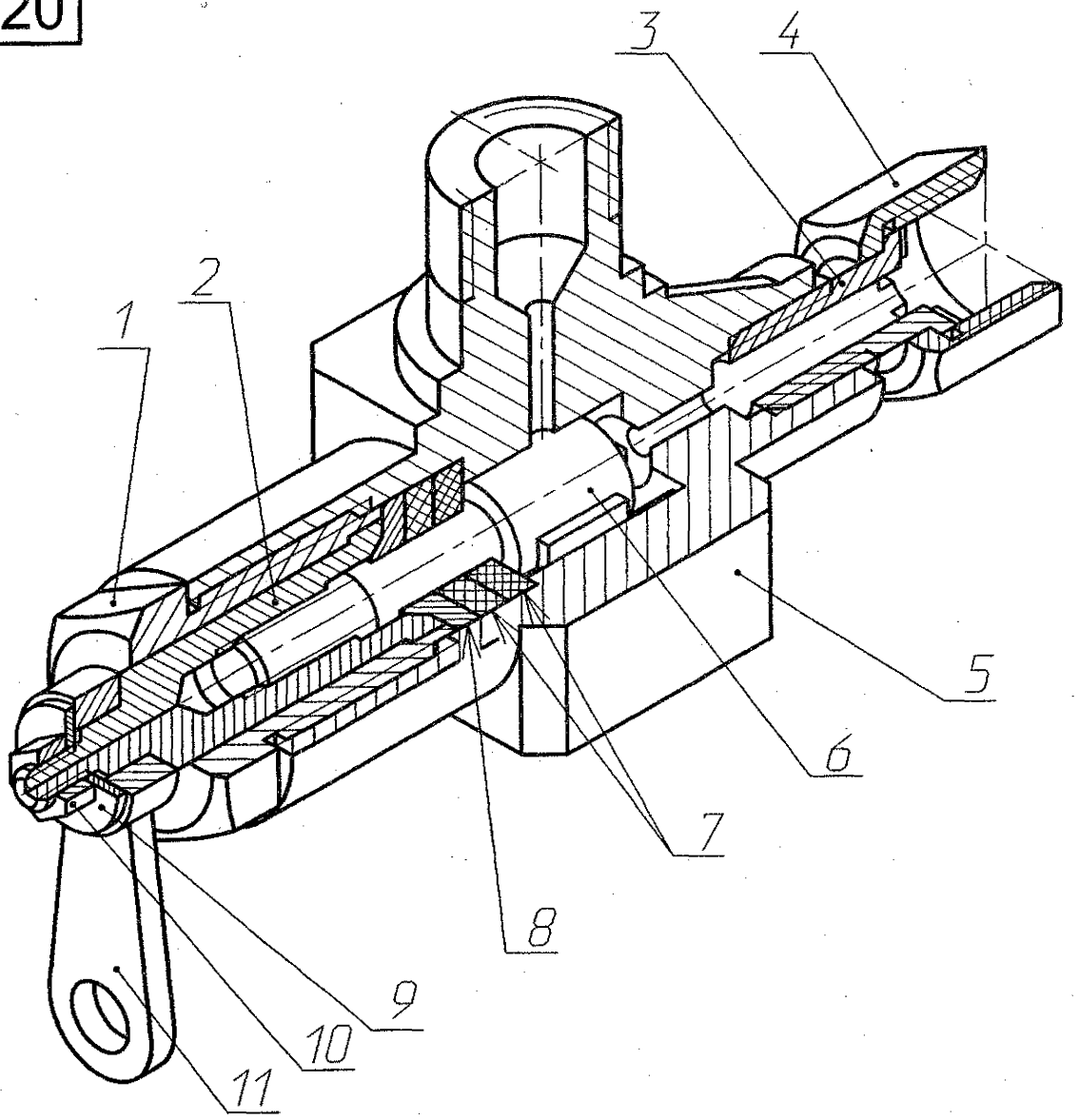
19-5	Штырь	Бронза БрАЖ9-4Л	Кол.1



Внутренние радиусы гибки 0,8 мм

19-6	Контакт	Латунь Л63	Кол.2

20

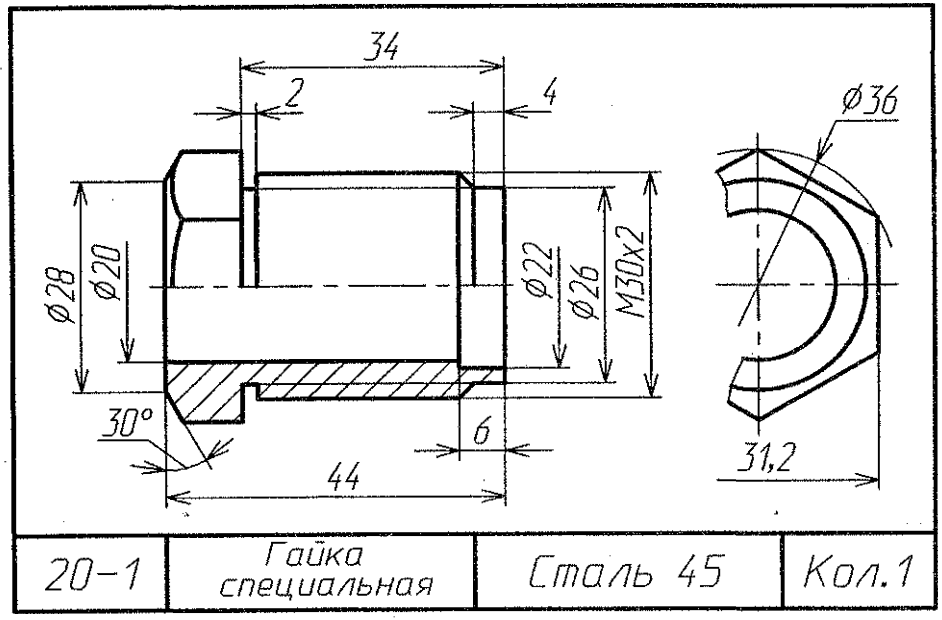


20. Вентиль гидравлический

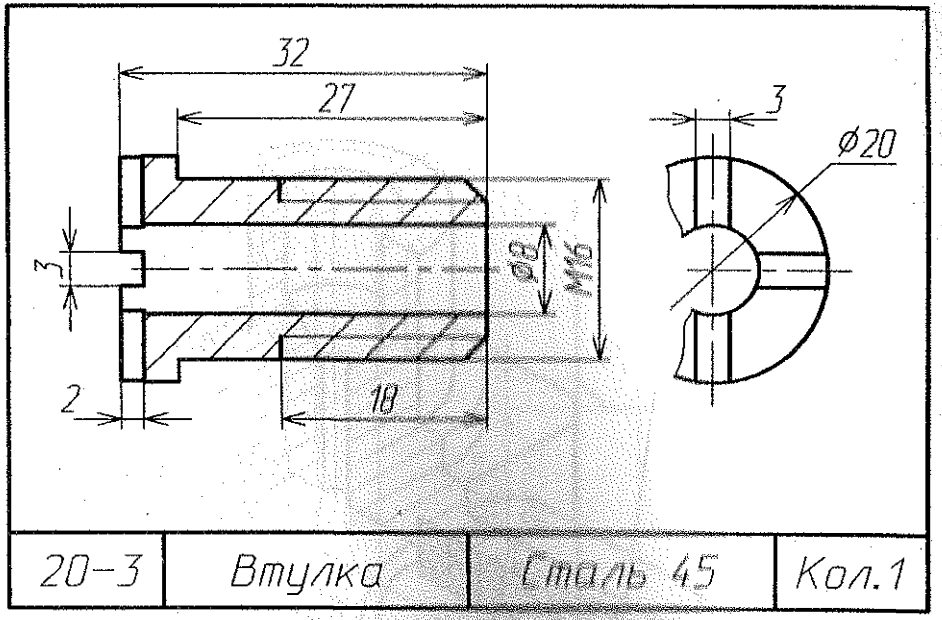
Вентиль предназначен для регулирования скорости подачи жидкости в гидравлических цепях технологических линий.

В правое резьбовое отверстие корпуса (5) завинчивается втулка (3) с надетой на неё накидной гайкой (4). При помощи гайки к вентилю будет присоединяться входной шланг. Для выхода жидкости предназначено верхнее отверстие корпуса. Слева в корпус вставляется клапан (6) с надетыми на него двумя уплотнительными шайбами (7) и упором (8). На выступающий резьбовый конец клапана (6) навинчивается хвостовик (2), и все детали фиксируются в корпусе специальной гайкой (1). На хвостовик (2) надевается рукоятка (11) и зажимается гайкой (10) по ГОСТ 5915-70 с шайбой (9) по ГОСТ 6958-78.

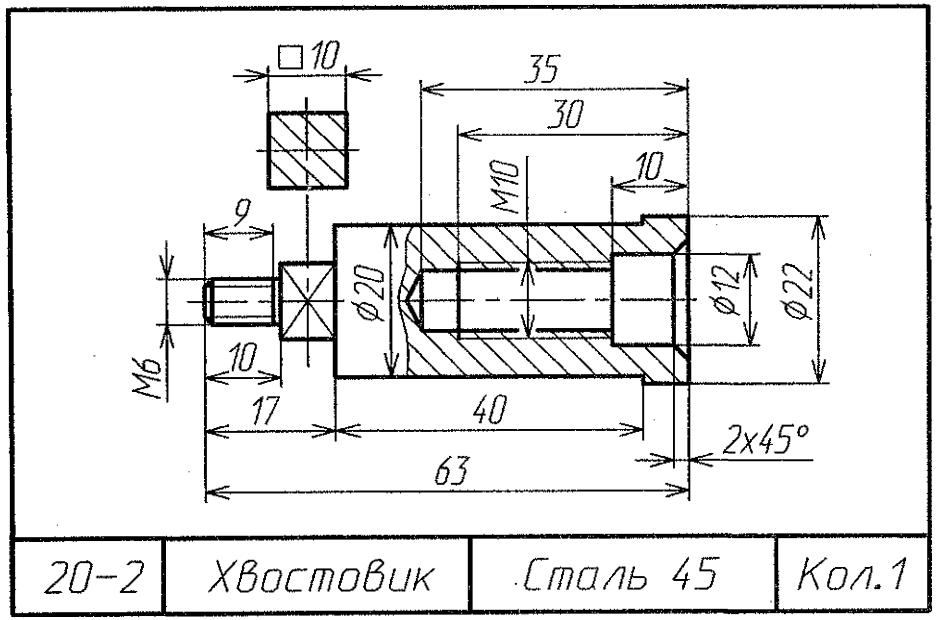
При вращении рукоятки (11) происходит вращение хвостовика (2), который перемещает вдоль оси клапан (6), перекрывая или открывая коническое отверстие рабочего канала вентиля.



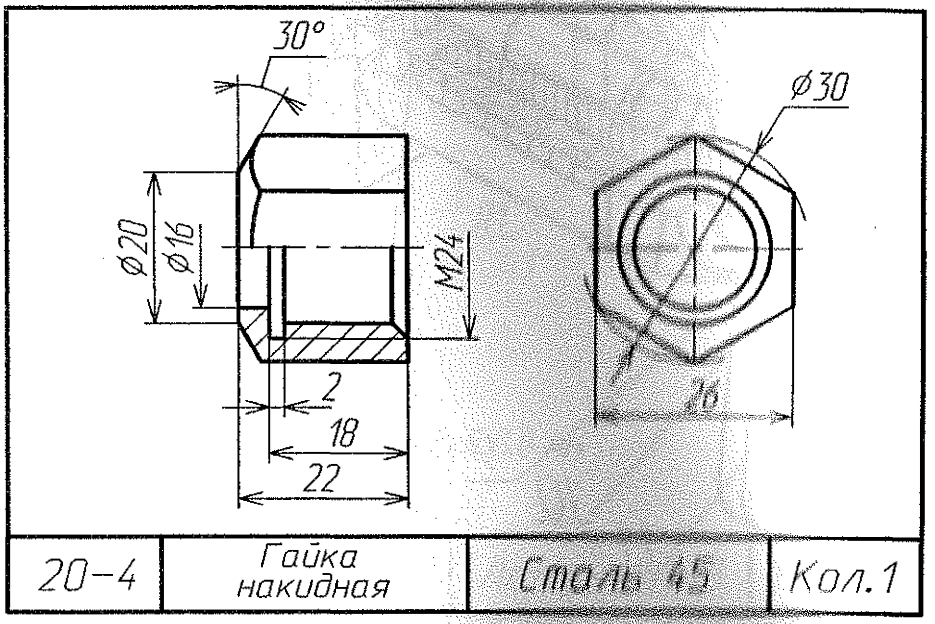
20–1	Гайка специальная	Сталь 45	Кол.1



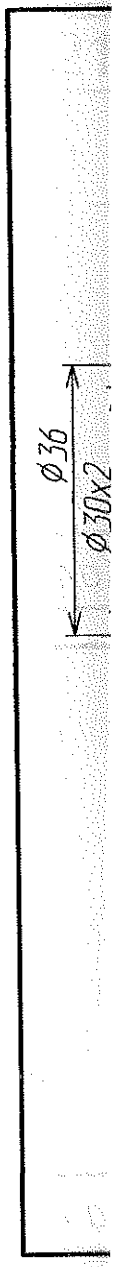
20–3	Втулка	Сталь 45	Кол.1

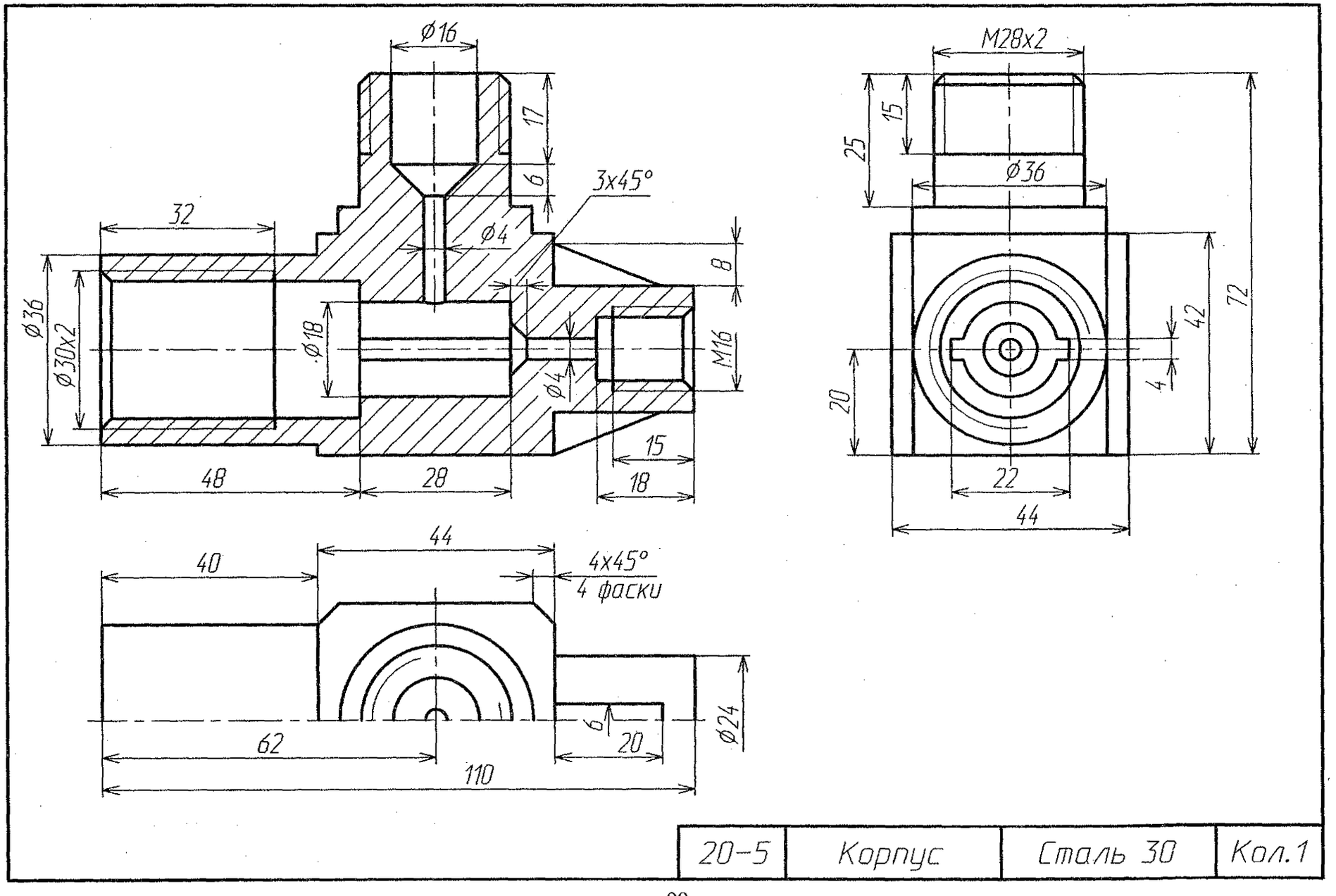


20–2	Хвостовик	Сталь 45	Кол.1

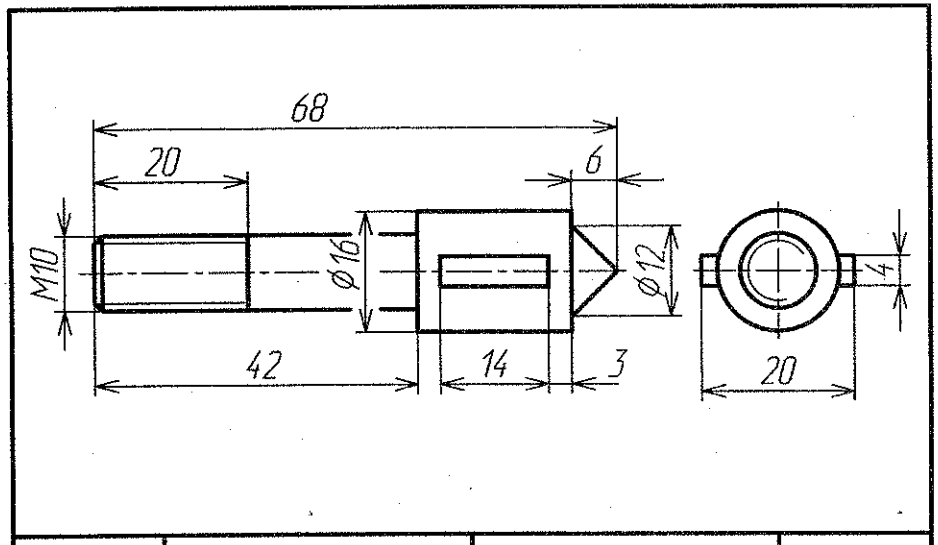


20–4	Гайка накидная	Сталь 45	Кол.1

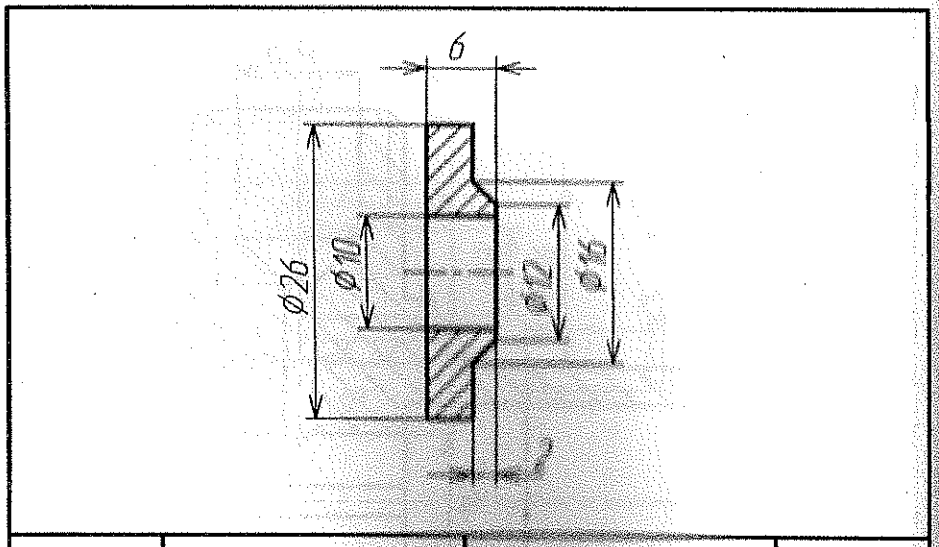




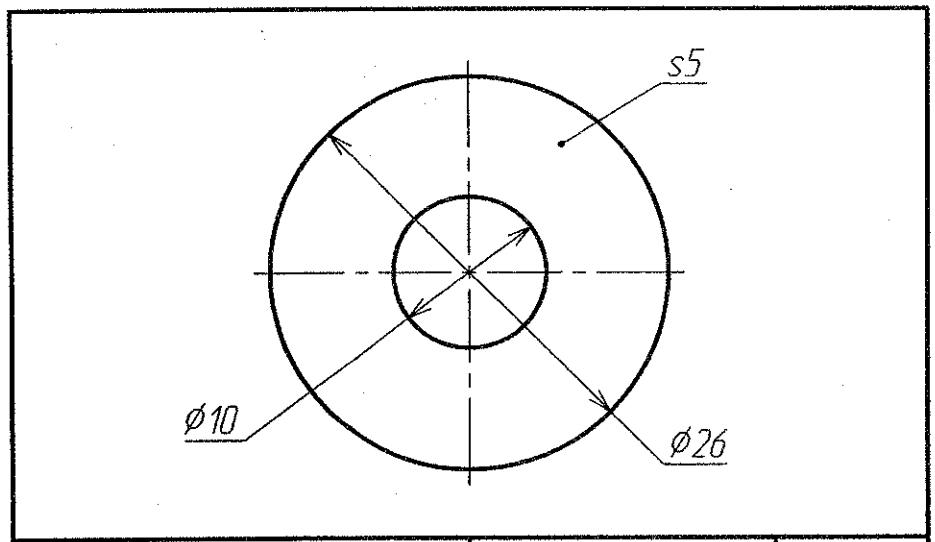
20-5	Корпус	Сталь 30	Кол.1



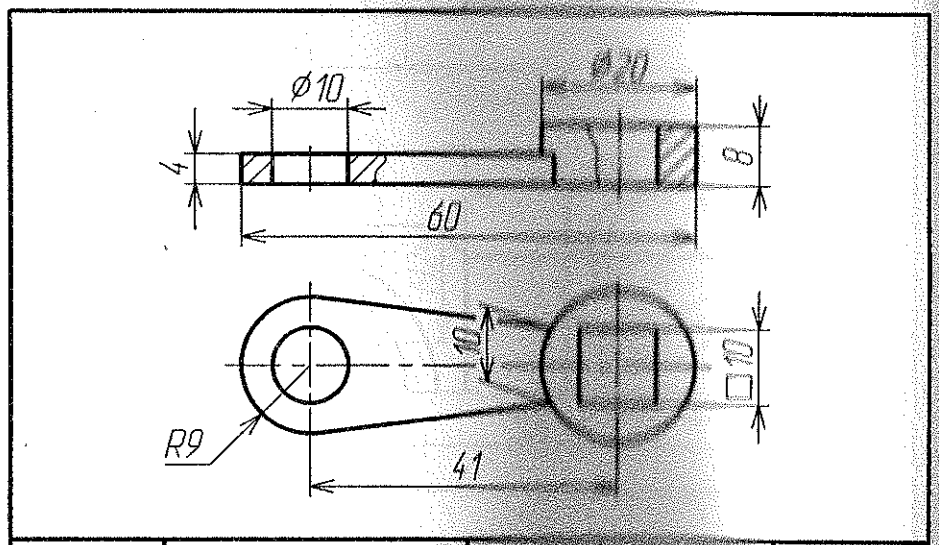
20-6	Клапан	Сталь 45	Кол.1



20-8	Упор	Сталь 40	Кол.1

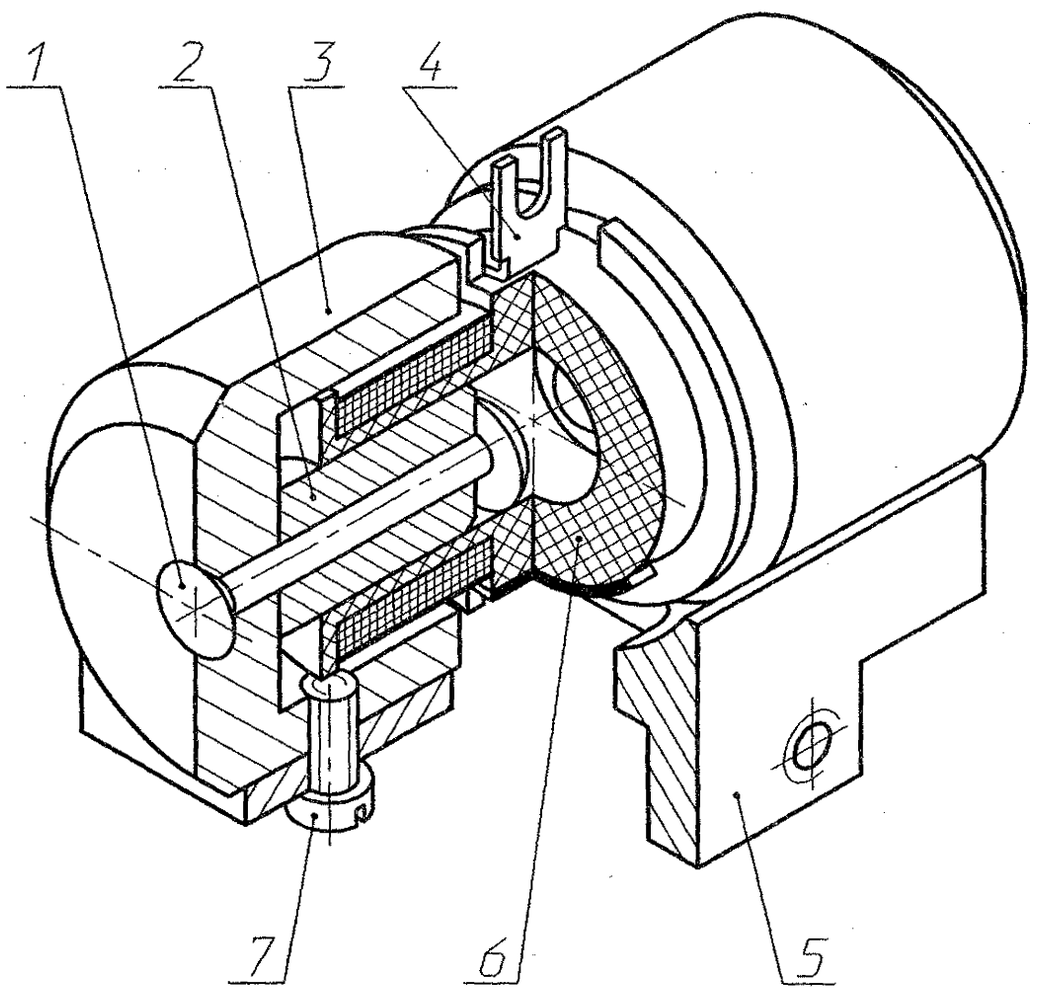


20-7	Шайба уплотнительная	Резина	Кол.2



20-11	Рукоятка	Сталь 45	Кол.1

21

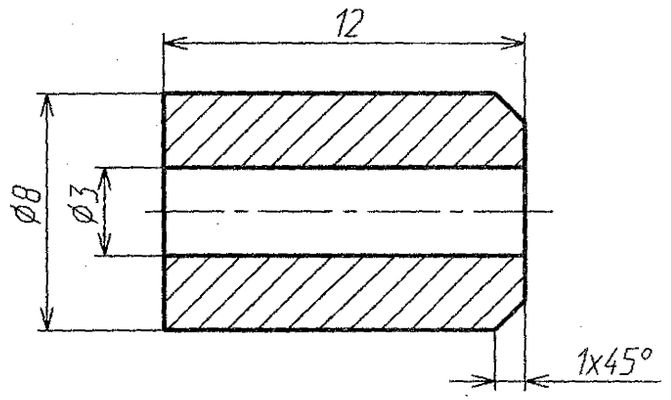


21. Контактор

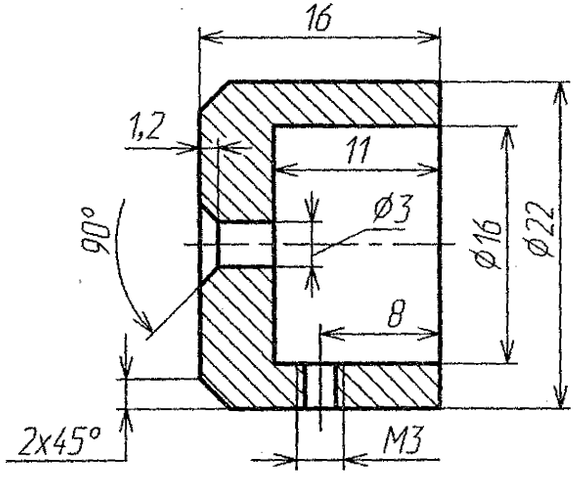
Контактор представляет собой электромагнитное устройство, предназначенное для дистанционного включения, выключения и переключения электрических цепей.

В каждый из двух стаканов (3) вставляется сердечник (2) и закрепляется в нём заклёпкой (1) по ГОСТ 10300-80. На катушку (6) с двумя электрическими обмотками надевается пружинящий хомутик (4) так, чтобы он зафиксировался в пазах каркаса катушки. На торцы катушки (6) надеваются стаканы (3) с сердечниками (4) и при помощи винтов (7) по ГОСТ 1491-80 закрепляются на основании (5). Свободные резьбовые отверстия на основании предназначены для крепления контактора на стенке или панели прибора.

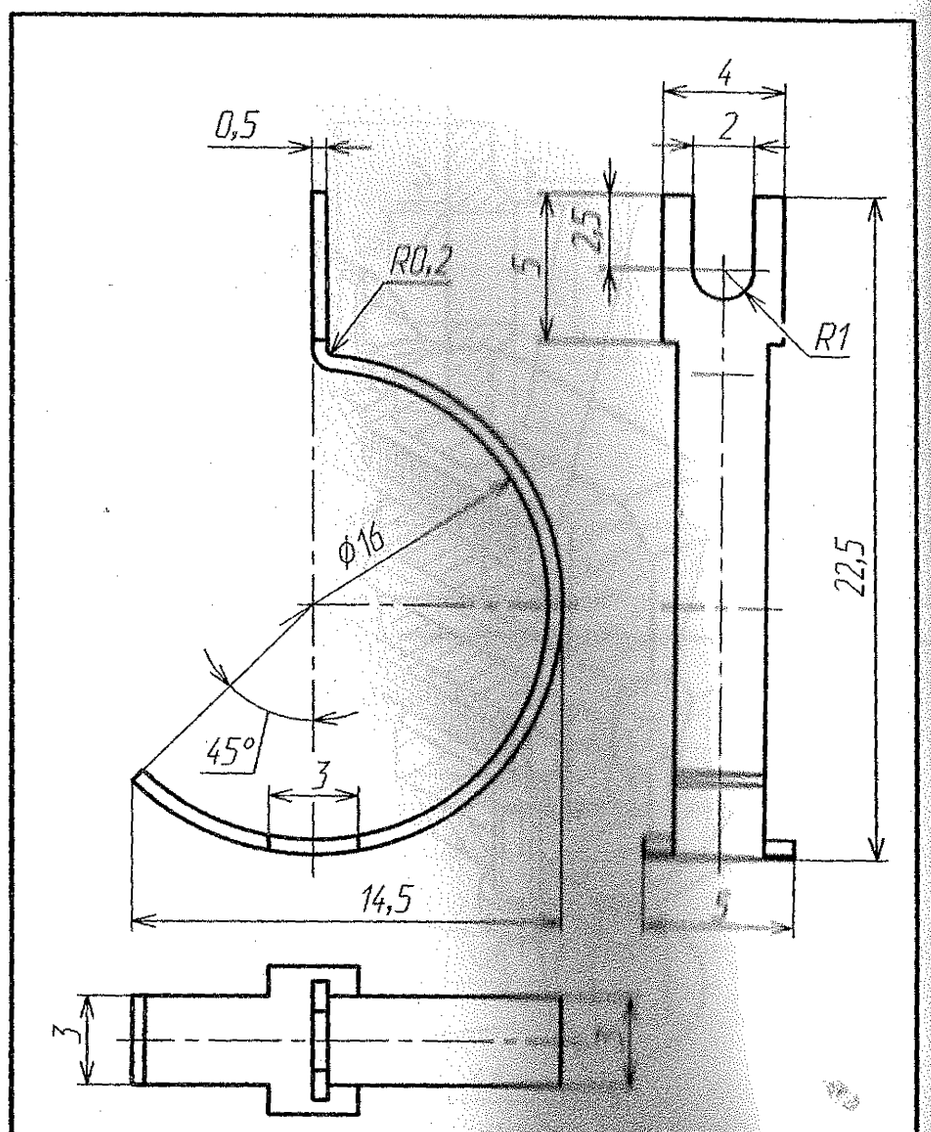
При подаче электрического сигнала на одну из обмоток катушка вместе с хомутиком перемещается вдоль своей оси, совершая наконечником хомутика необходимые переключения во внешней цепи.



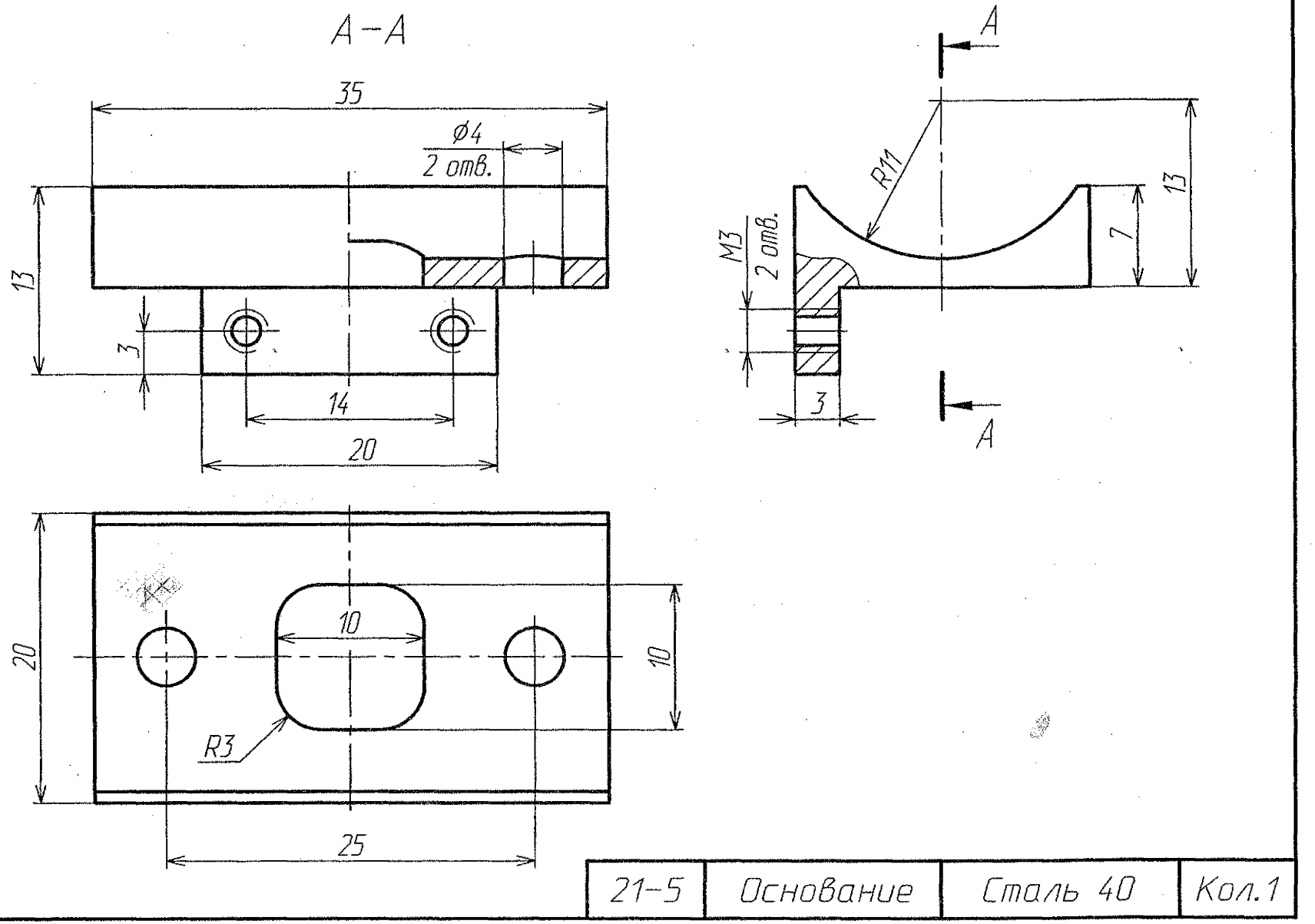
21-2	Сердечник	Сталь 10895	Кол.2



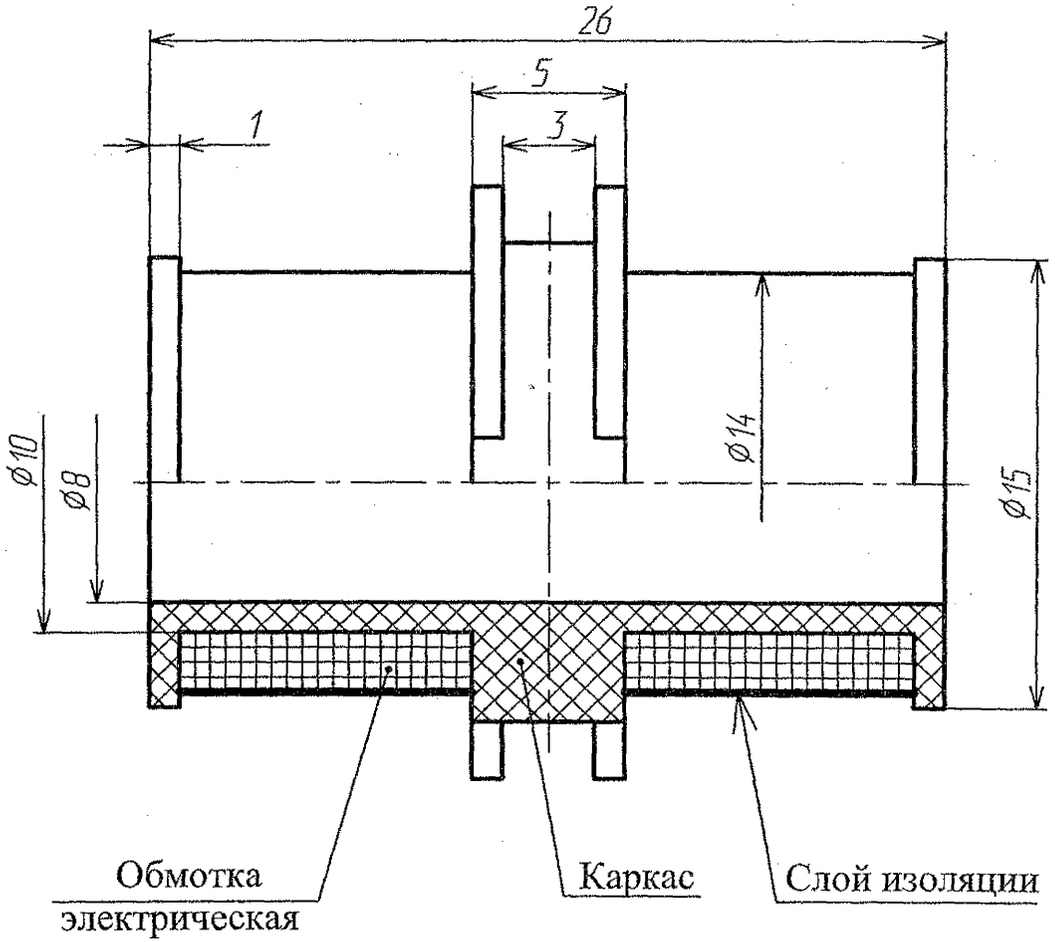
21-3	Стакан	Сталь 10895	Кол.2

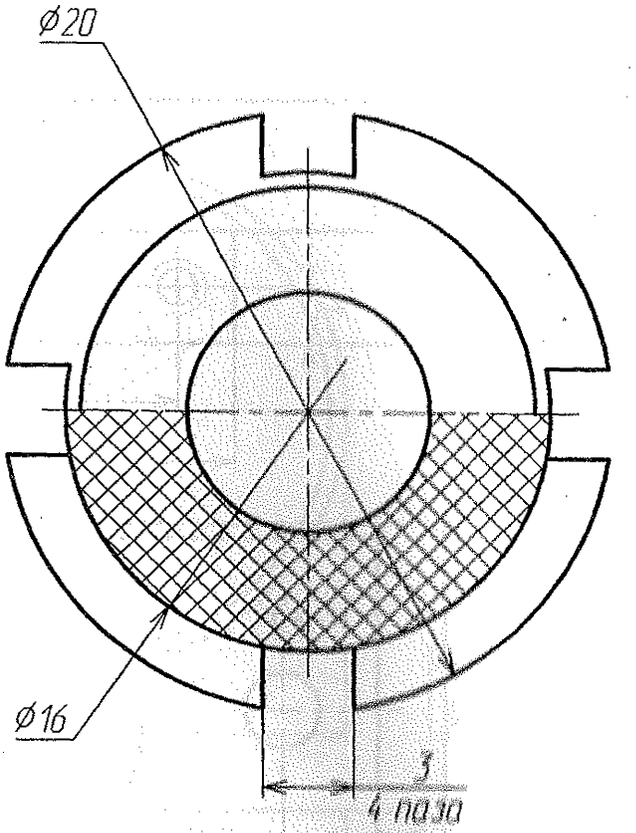


21-4	Хомутик	Сталь 08Ч	Кол.1



21-5	Основание	Сталь 40	Кол.1





21-6	Катушка	Сборочная единица	Кол.1

22

6

5

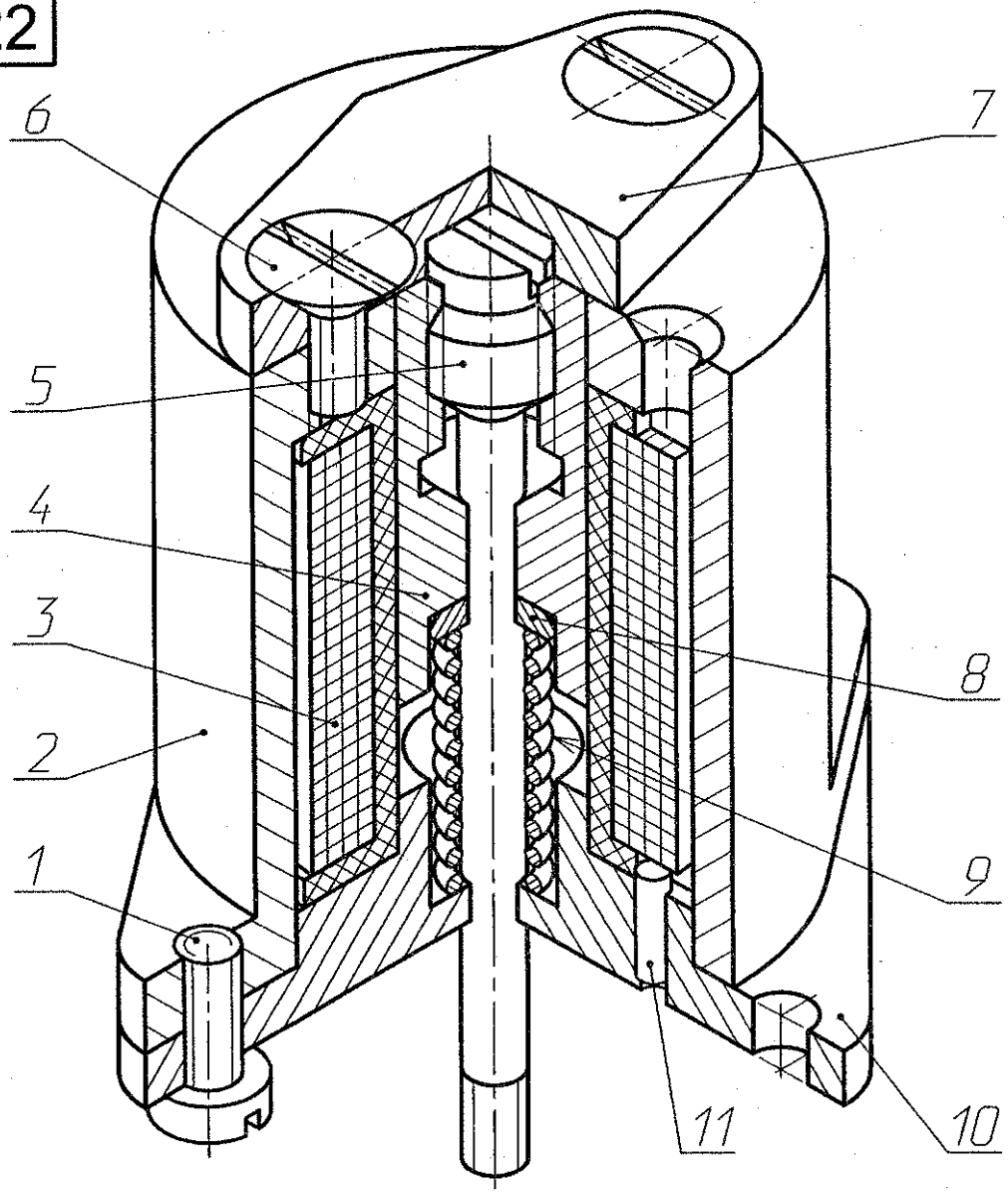
4

3

2

1

22

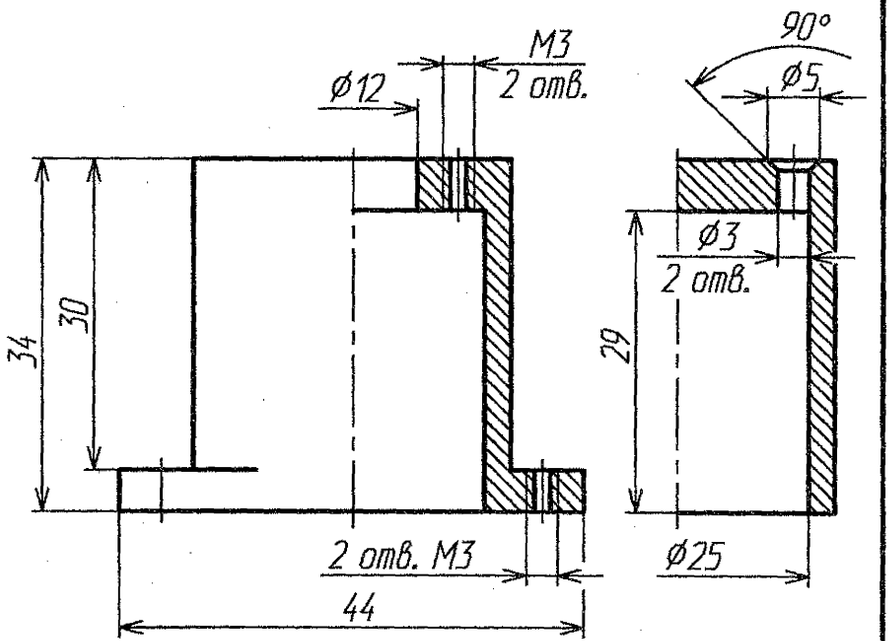


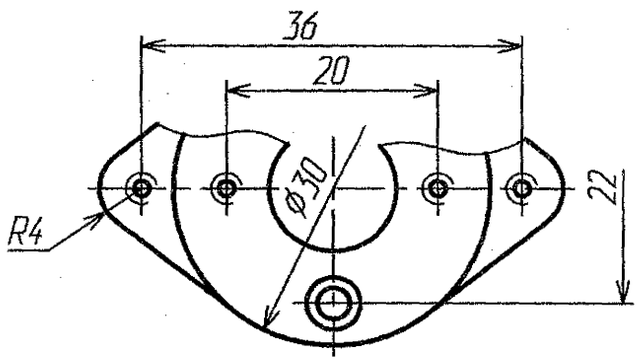
22. Электромагнит

Электромагнит предназначен для дистанционного управления коммутацией электрических цепей. Применяется в радиоэлектронной аппаратуре и в устройствах автоматики.

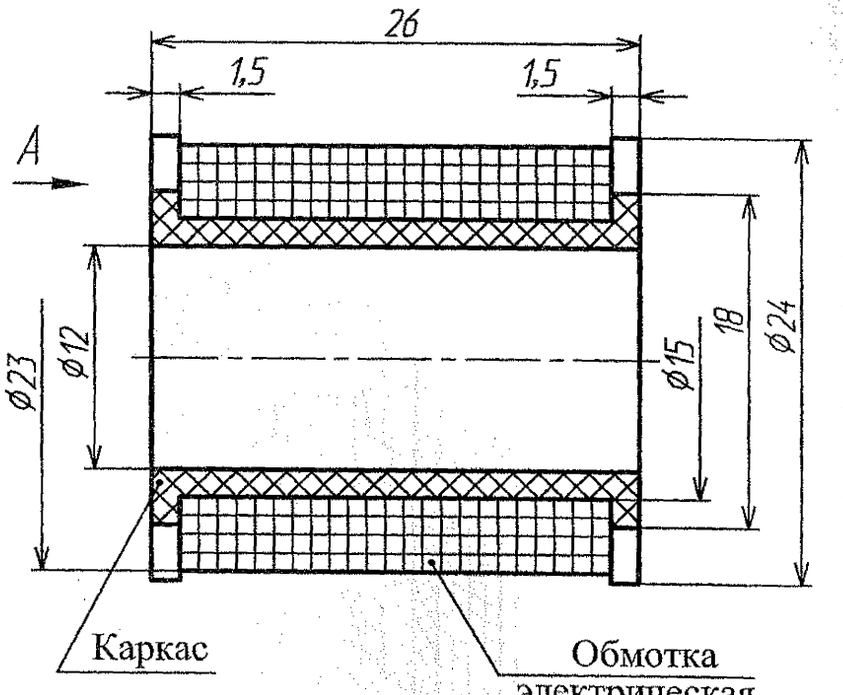
В отверстия Ø1,6 основания (10) вставляются штифты (11) по ГОСТ 3128-70, при этом они должны выступать над основанием на 1 мм. Затем на основание (10) устанавливается катушка (3), так чтобы концы штифтов попали в пазы каркаса катушки. Сверху катушка (3) закрывается стаканом (2), который крепится к основанию (10) винтами (1) по ГОСТ 1491-80. Выводы обмотки при сборке пропускаются наружу через отверстия в стакане. В резьбовое отверстие сердечника (4) ввинчивается шток (5), на него надевается шайба (8) и пружина (9), затем сердечник со штоком вставляется в стакан с катушкой и сверху закрывается крышкой (7). Крышка к стакану крепится винтами (6) по ГОСТ 17475-80.

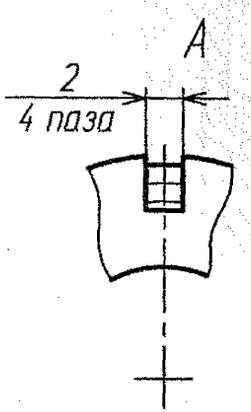
При подаче электрического сигнала на обмотку катушки сердечник вместе со штоком перемещается вдоль оси, выполняя необходимые механические действия во внешней цепи. При отсутствии сигнала в обмотке пружина возвращает сердечник и шток в исходное состояние.



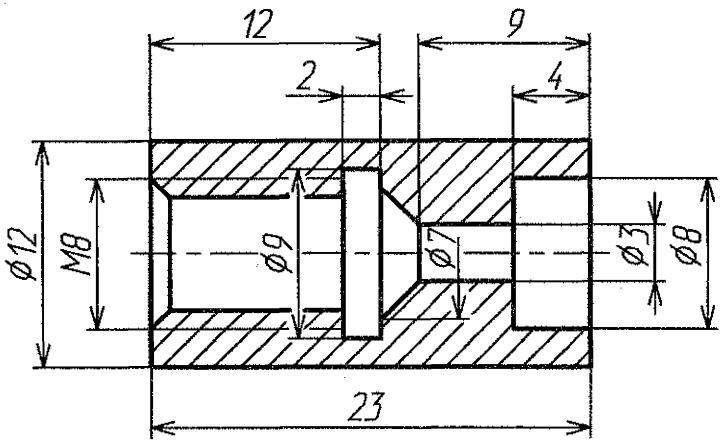


22-2	Стакан	Сталь 30	Кол.1

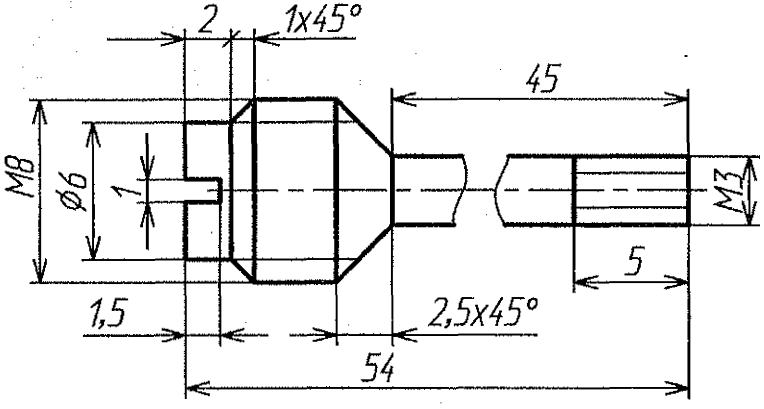




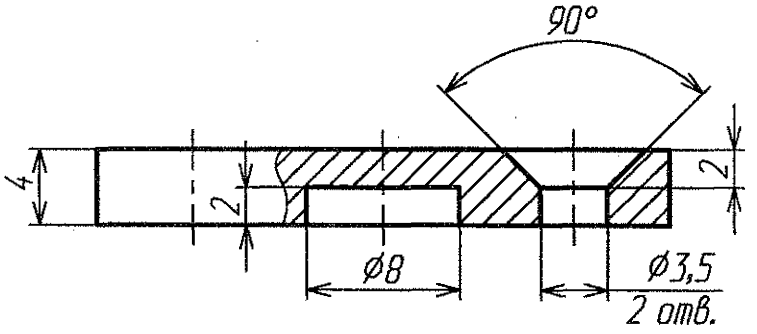
22-3	Катушка	Сборочная единица	Кол.1

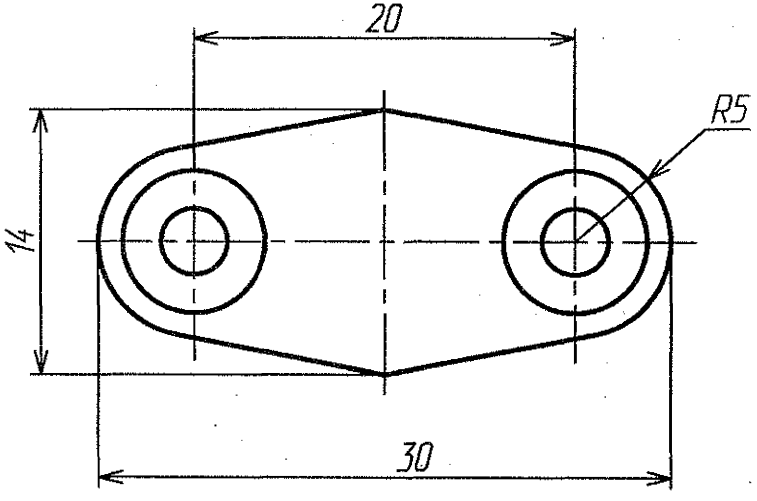


22-4	Сердечник	Сталь 1213	Кол.1

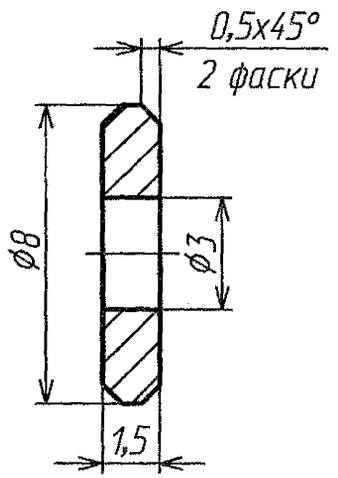


22-5	Шток	Сталь 45	Кол.1

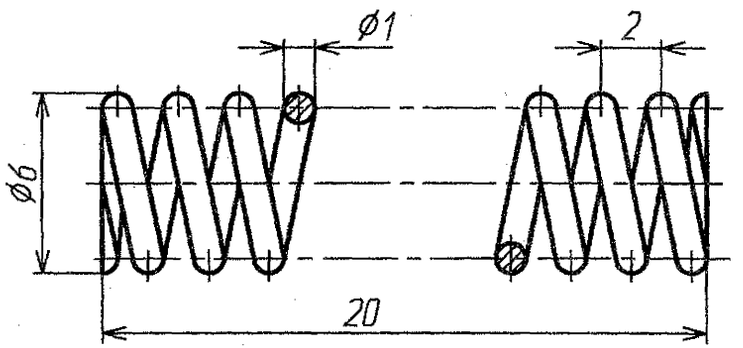




22-7	Крышка	Сталь 30	Кол.1

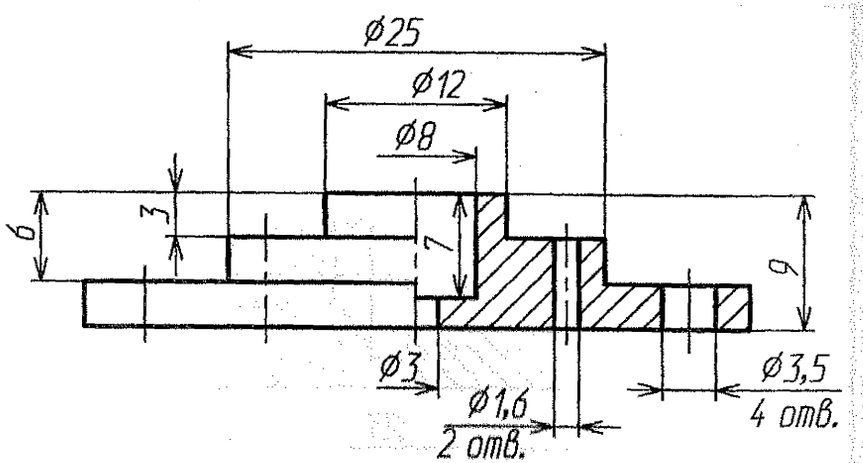


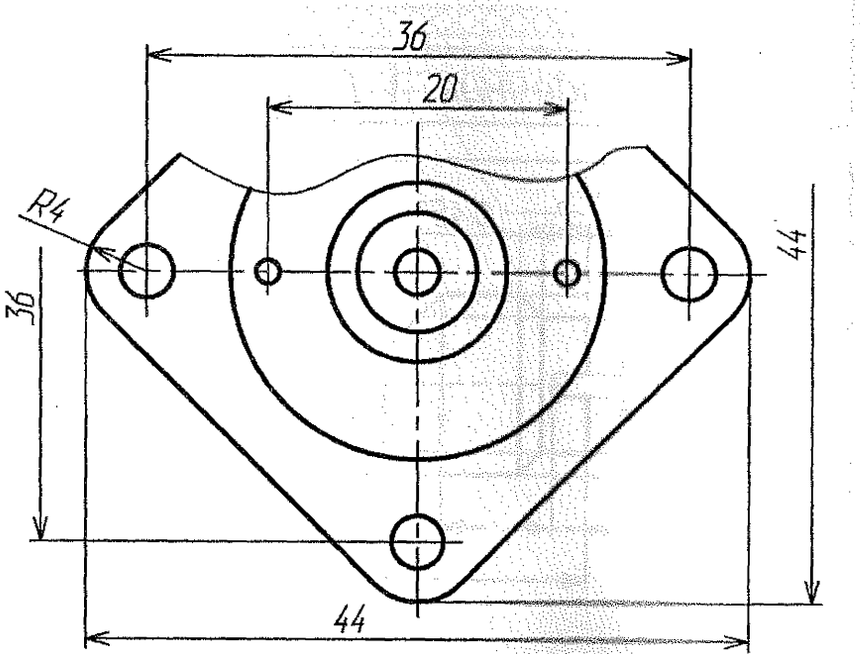
22-8	Шайба	Сталь 45	Кол.1



Число полных витков 9

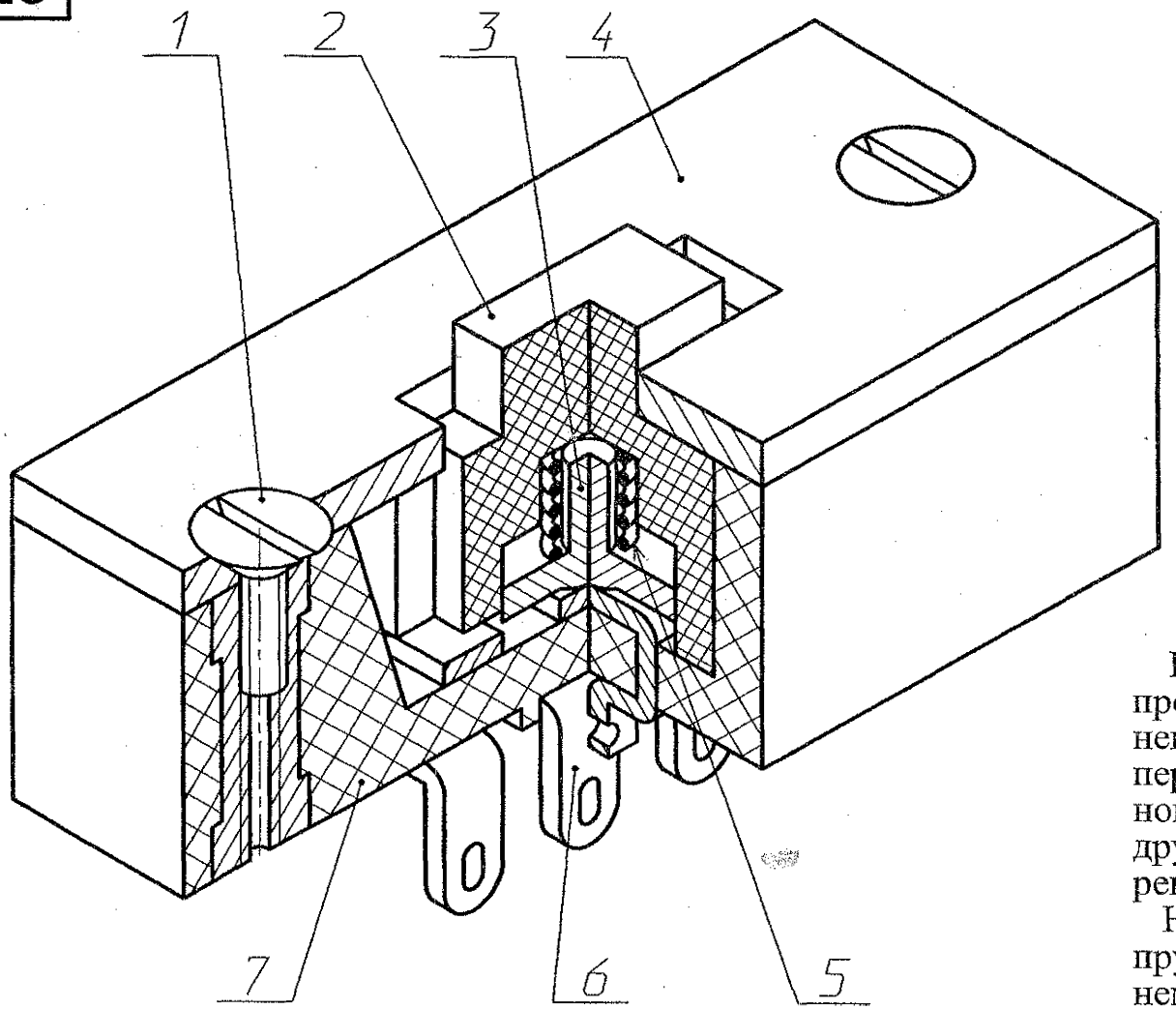
22-9	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1





22-10	Основание	Сталь 45	Кол.1

23



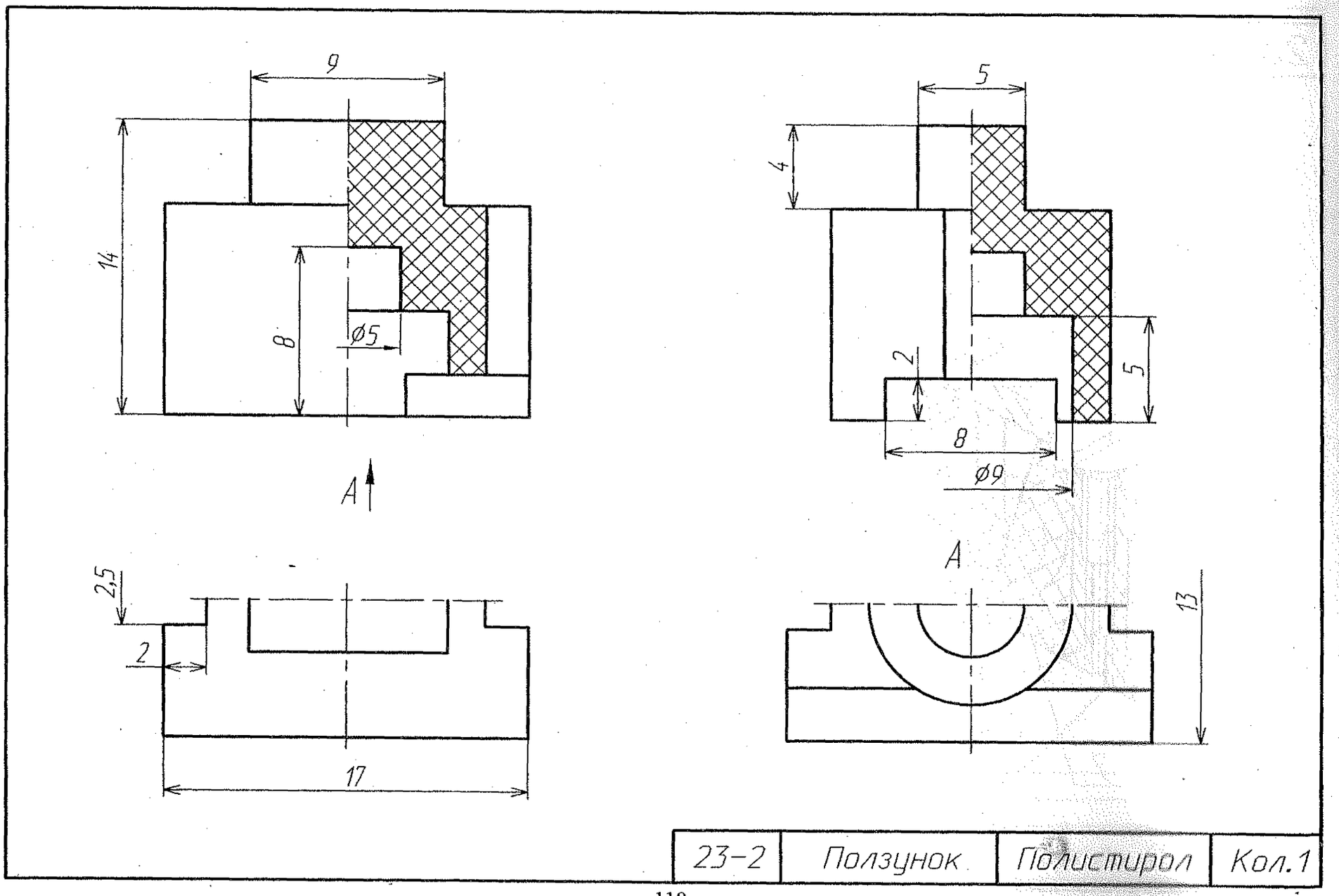
23. Переключатель

Переключатель предназначен для коммутации электрических цепей в радиоэлектронных приборах и устройствах.

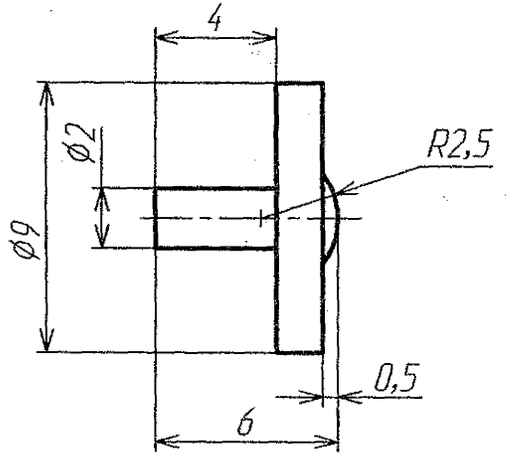
В отверстия в дне корпуса (7) вставляются три латунных контакта (6), их выступающие снизу концы сгибаются и припаиваются один к другому. Затем в углубление ползунка (2) вставляется замыкатель (3) с надетой на него пружиной (5) и эти детали укладываются на дно корпуса. Сверху корпус (7) и ползунок (2) закрываются крышкой (4) и закрепляются винтами (1) по ГОСТ 17475-80.

При перемещении ползунка (2) в прорези крышки (4) из одного крайнего положения в другое происходит передвижение замыкателя (3) от одной пары контактных пластин (6) к другой. Тем самым производится переключение электрических цепей.

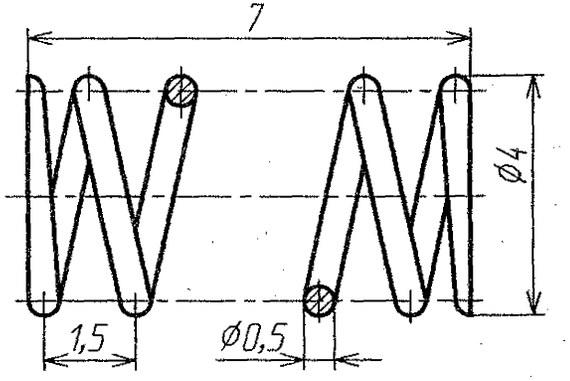
На рисунке ползунок, замыкатель и пружина условно показаны в среднем, промежуточном положении, т.е. в момент перехода из одного рабочего состояния в другое.



23-2	Ползунок	Полистирол	Кол.1

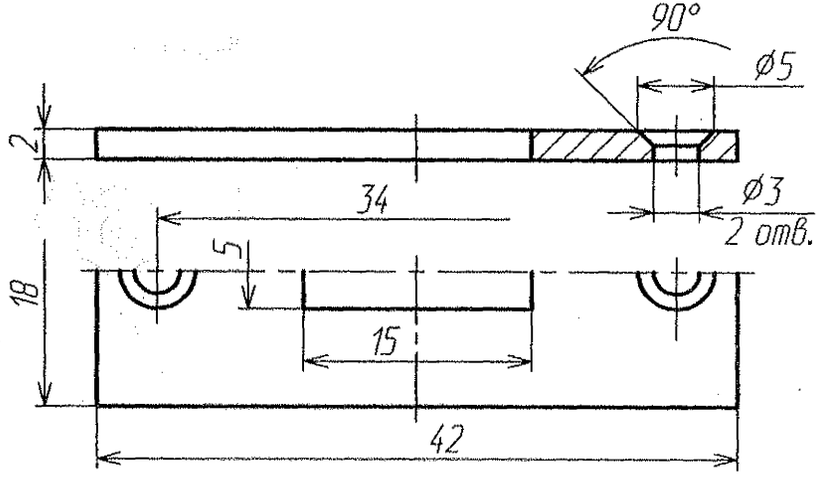


23-3	Замыкатель	Латунь Л63	Кол.1

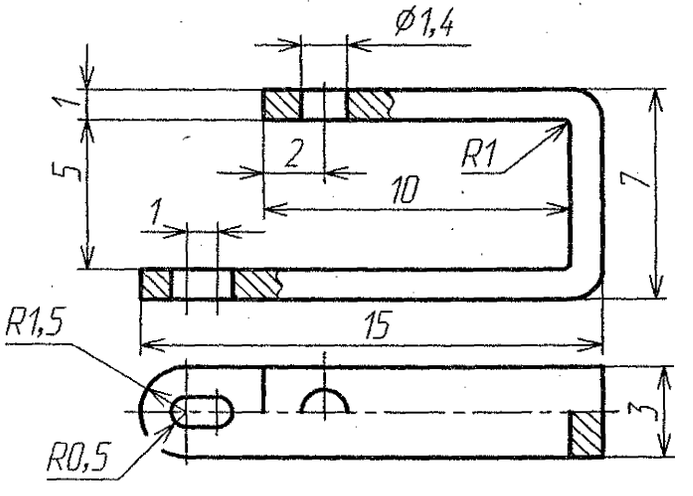


Число полных витков 5

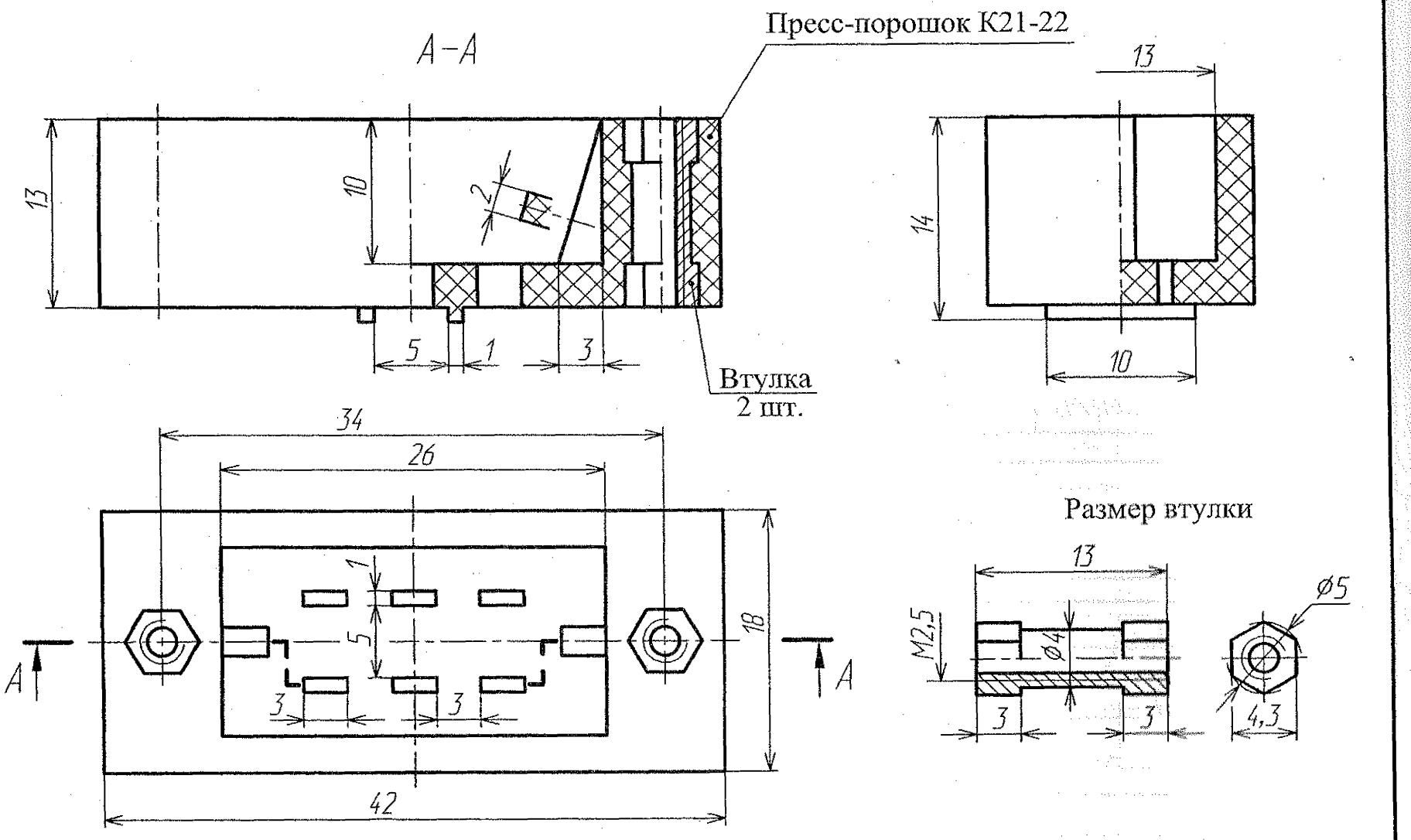
23-5	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



23-4	Крышка	Сплав Д16	Кол.1

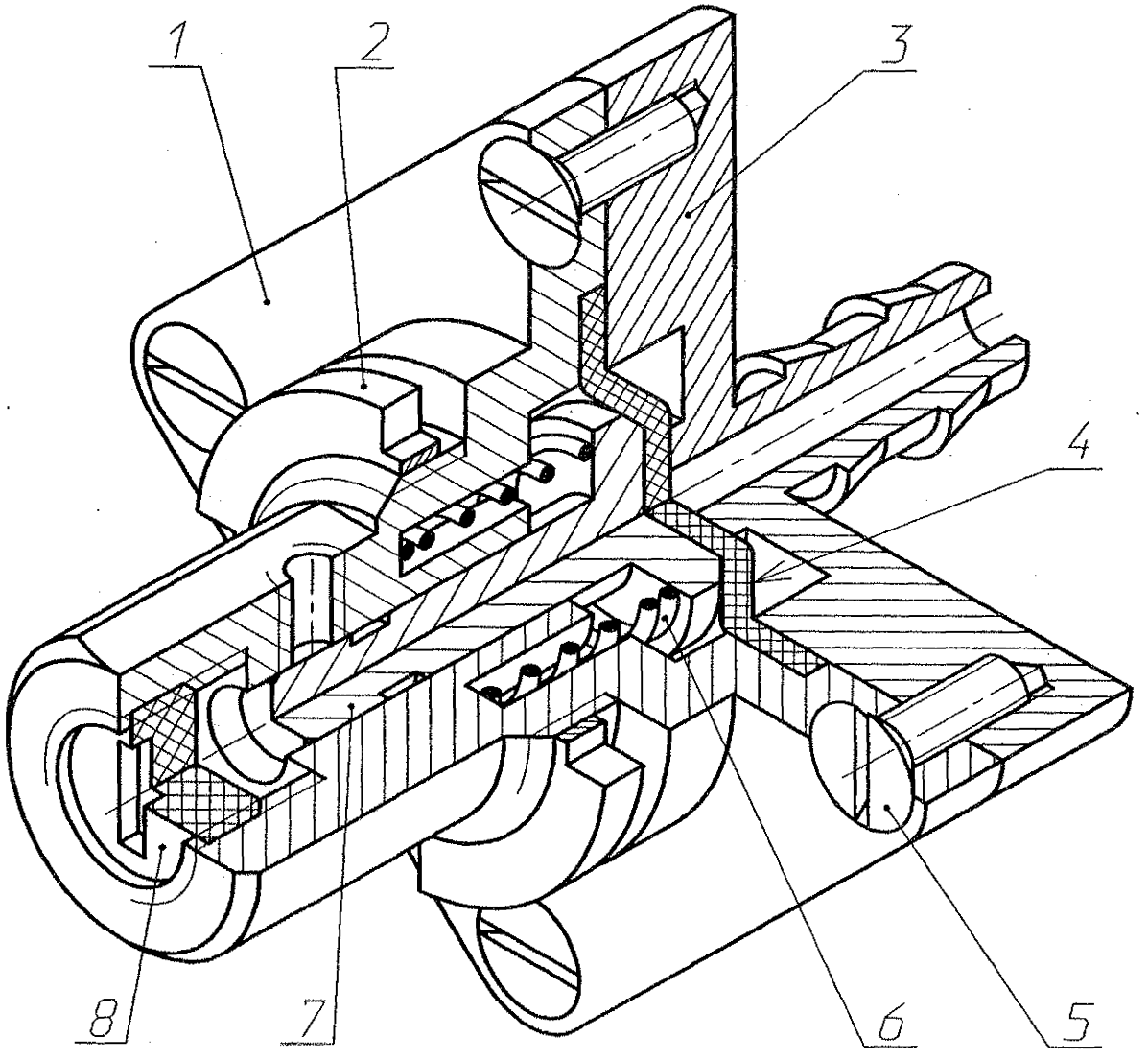


23-6	Контакт	Латунь Л63	Кол.3



23-7	Корпус	Сборочная единица	Кол.1

24

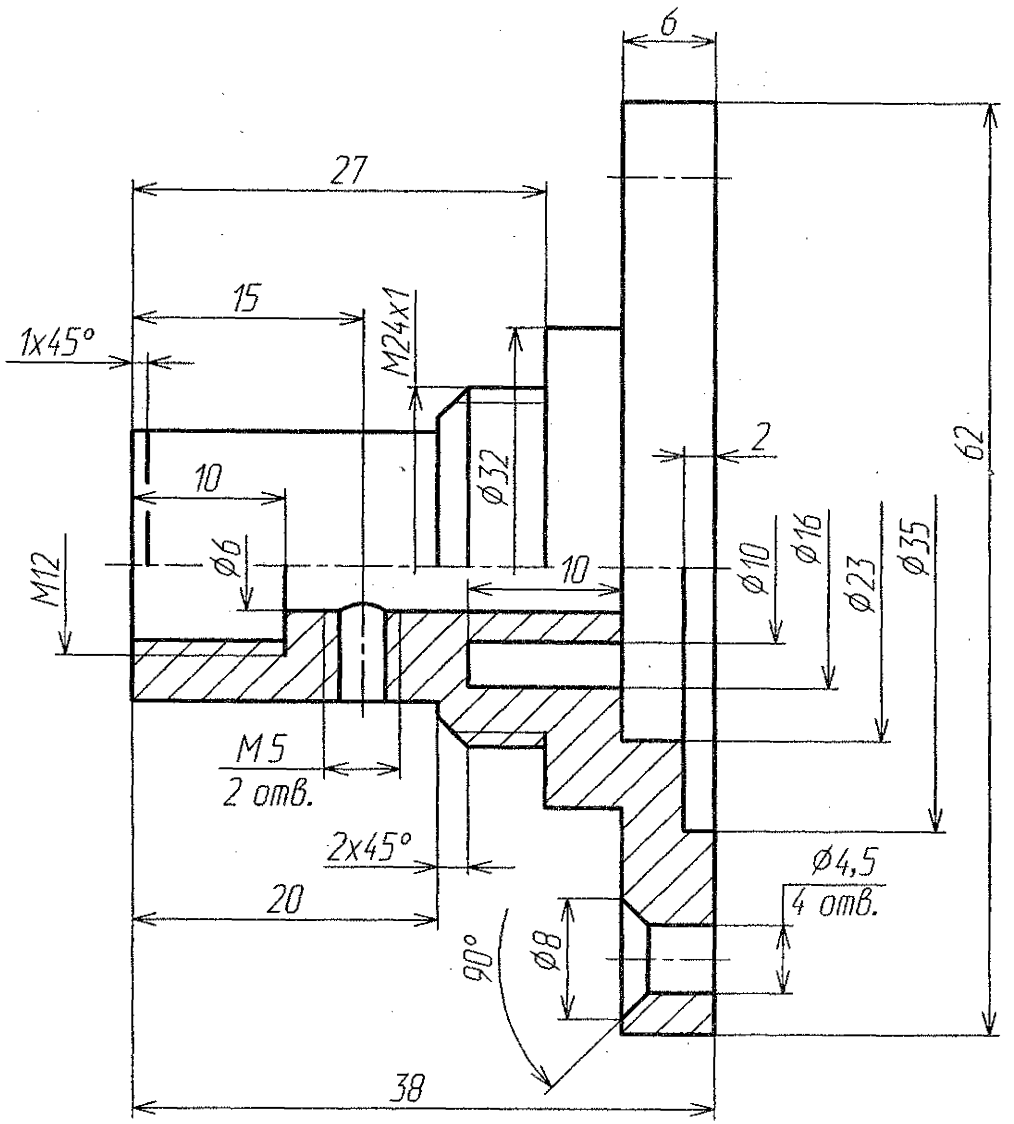


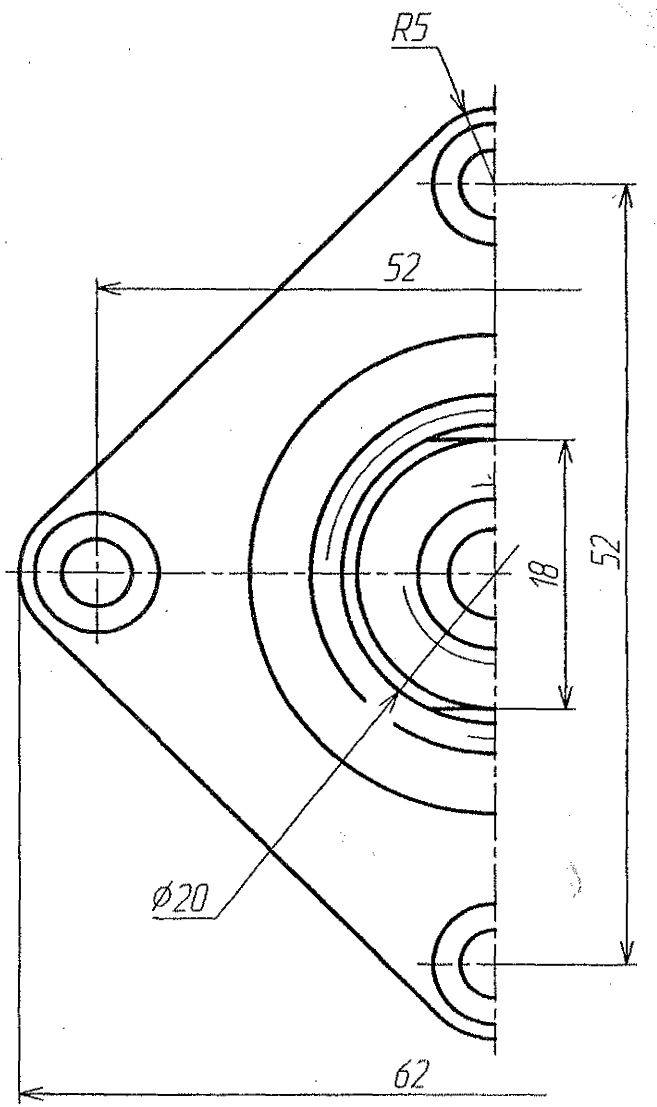
24. Клапан универсальный

Клапан предназначен для автоматического регулирования давления газа или жидкости в измерительных системах.

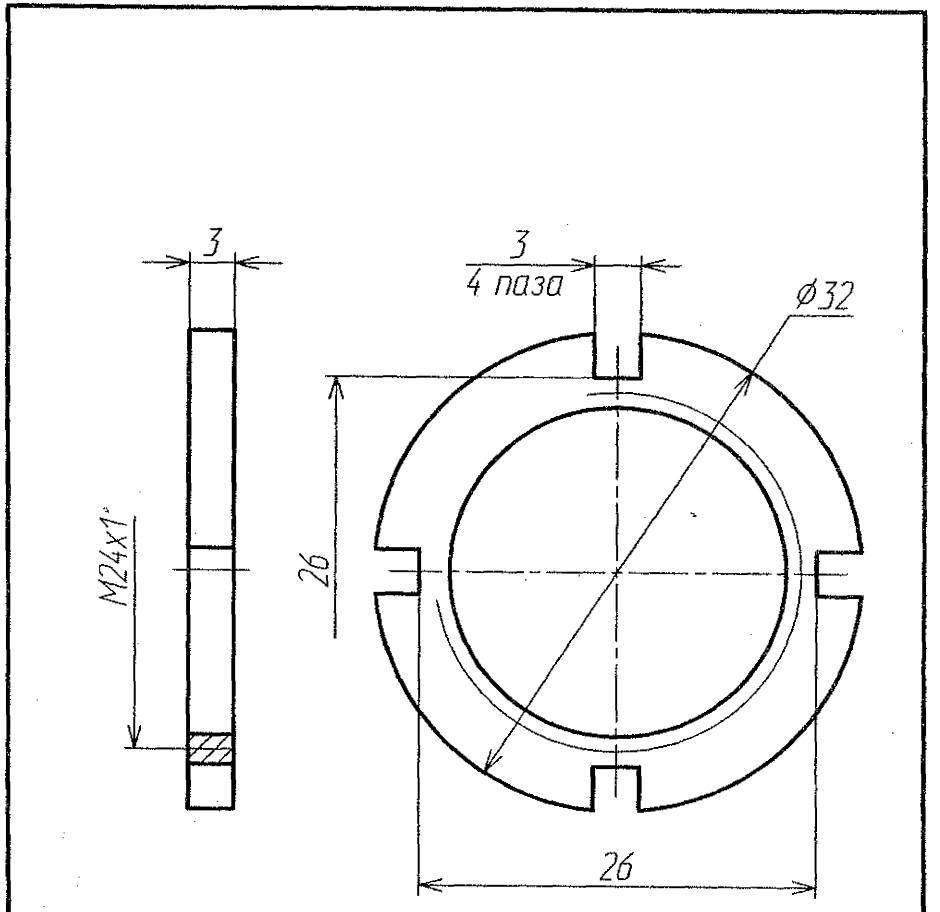
В корпус (1) справа вставляется шток (7) с пружиной (6) и через диафрагму (4) закрывается крышкой (3). Крышка закрепляется винтами (5) по ГОСТ 17475-80. Слева в корпус ввинчивается регулировочный винт (8), который ограничивает ход штока при срабатывании клапана. Свободные отверстия в корпусе (1) и крышке (3) служат для присоединения к клапану трубок или шлангов системы. Гайка (2) предназначена для установки клапана на панели прибора или устройства.

При повышении давления в контрольной камере диафрагма (4) перемещает шток (7) влево, сжимая пружину (6), так что проточка штока оказывается напротив двух проходных отверстий корпуса и открывается канал компенсационной системы. При уменьшении давления на входе пружина возвращает клапан в исходное состояние, перекрывая канал.

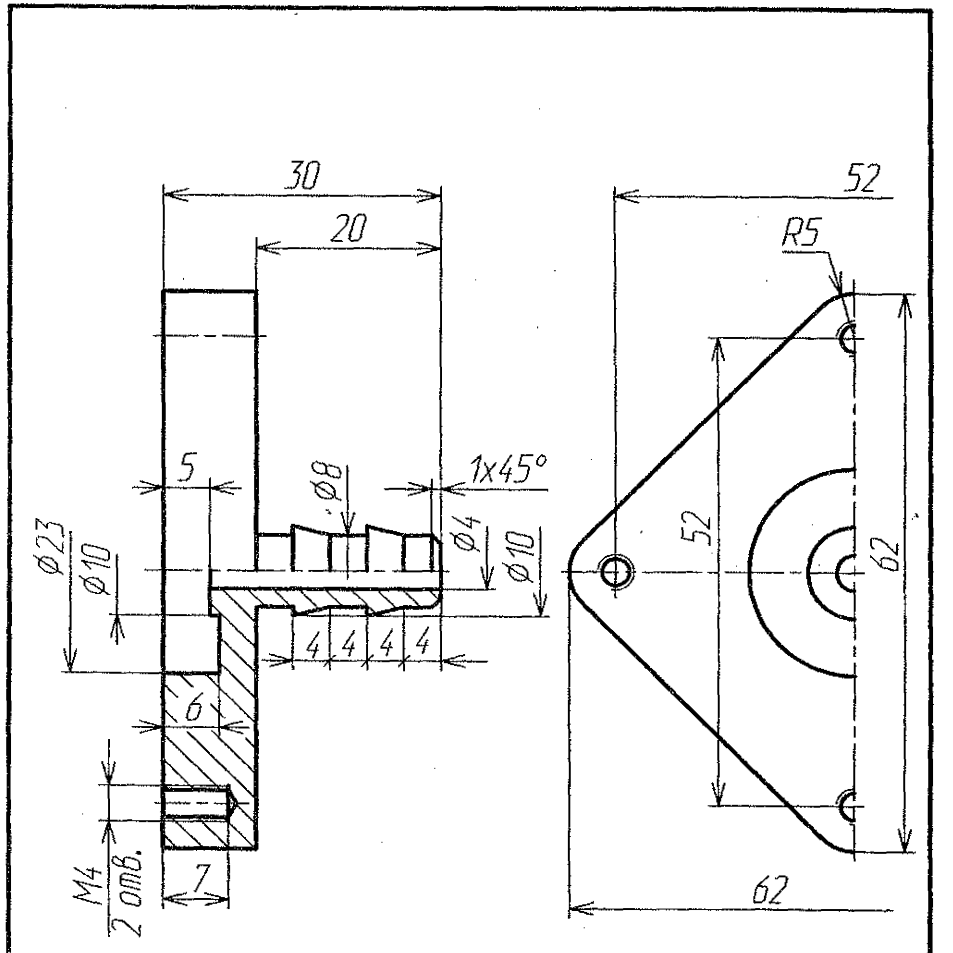




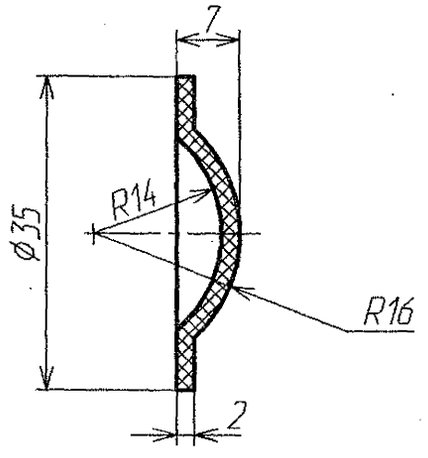
24-1	Корпус	Сталь 45	Кол.1



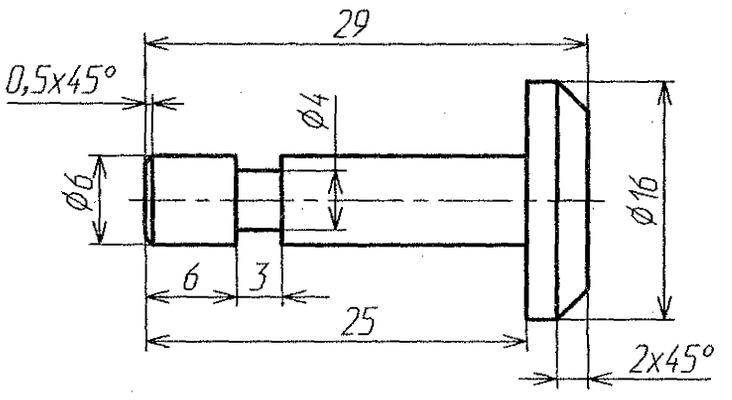
24-2	Гайка	Сталь 45	Кол.1



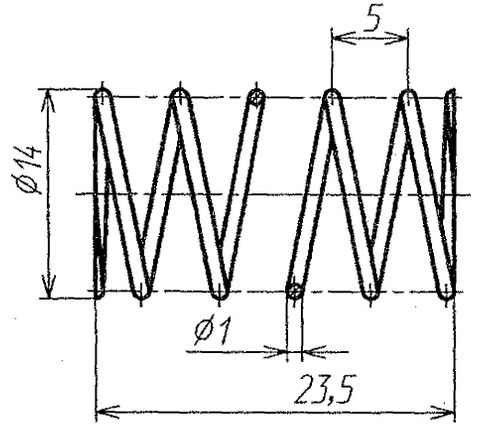
24-3	Крышка	Сталь 45	Кол.1



24-4	Диафрагма	Резина	Кол.1

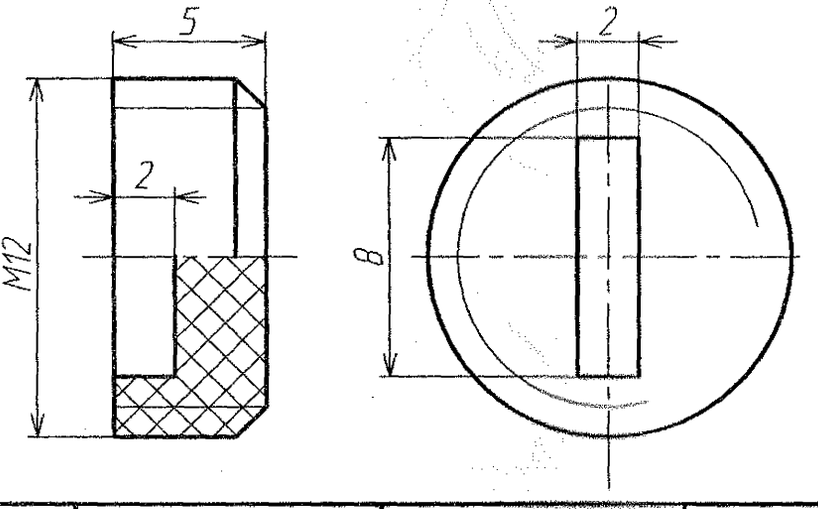


24-7	Шток	Латунь Л62	Кол.1



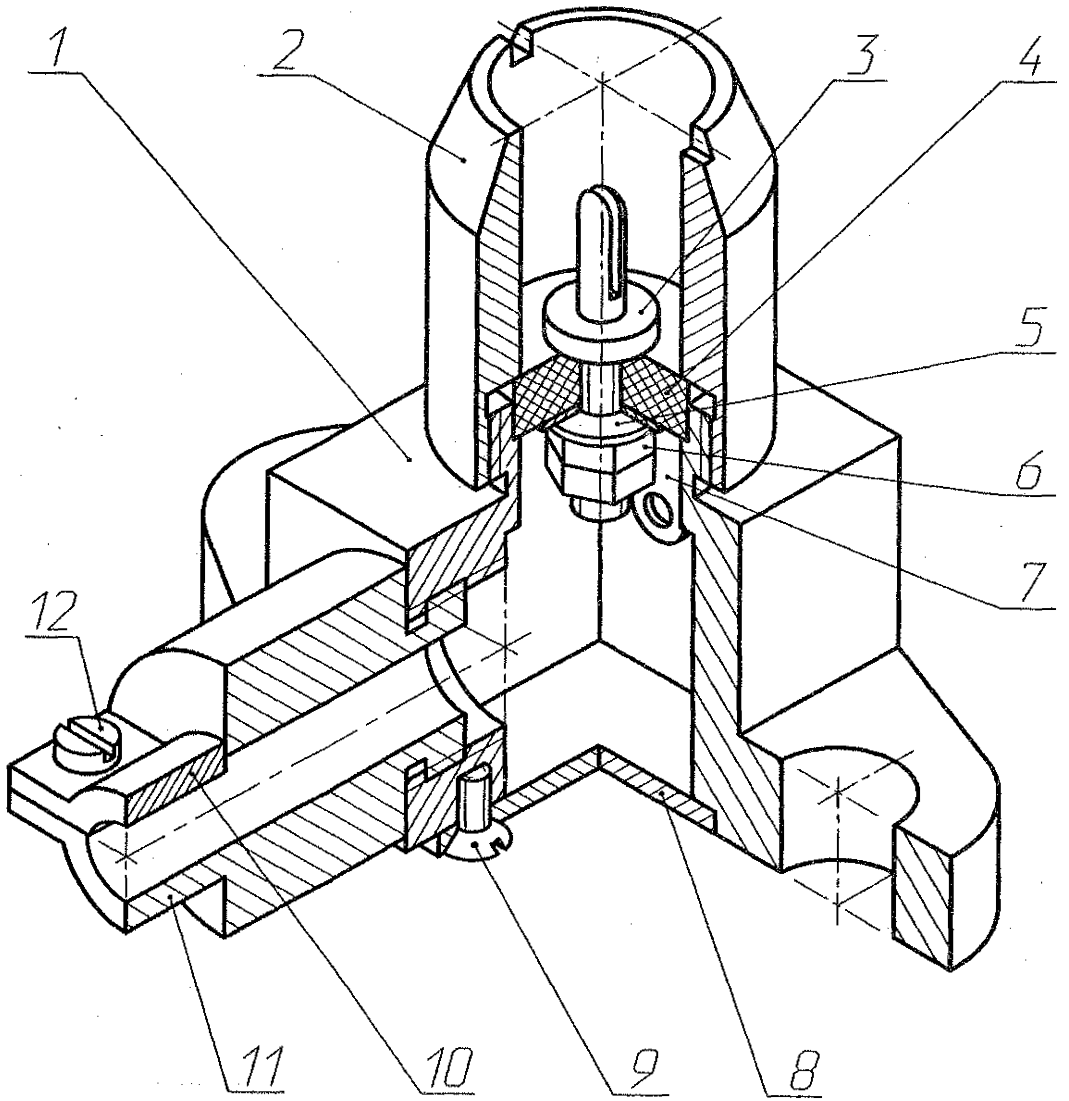
Число полных витков 5

24-6	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



24-8	Винт регулировочный	Винипласт	Кол.1

25

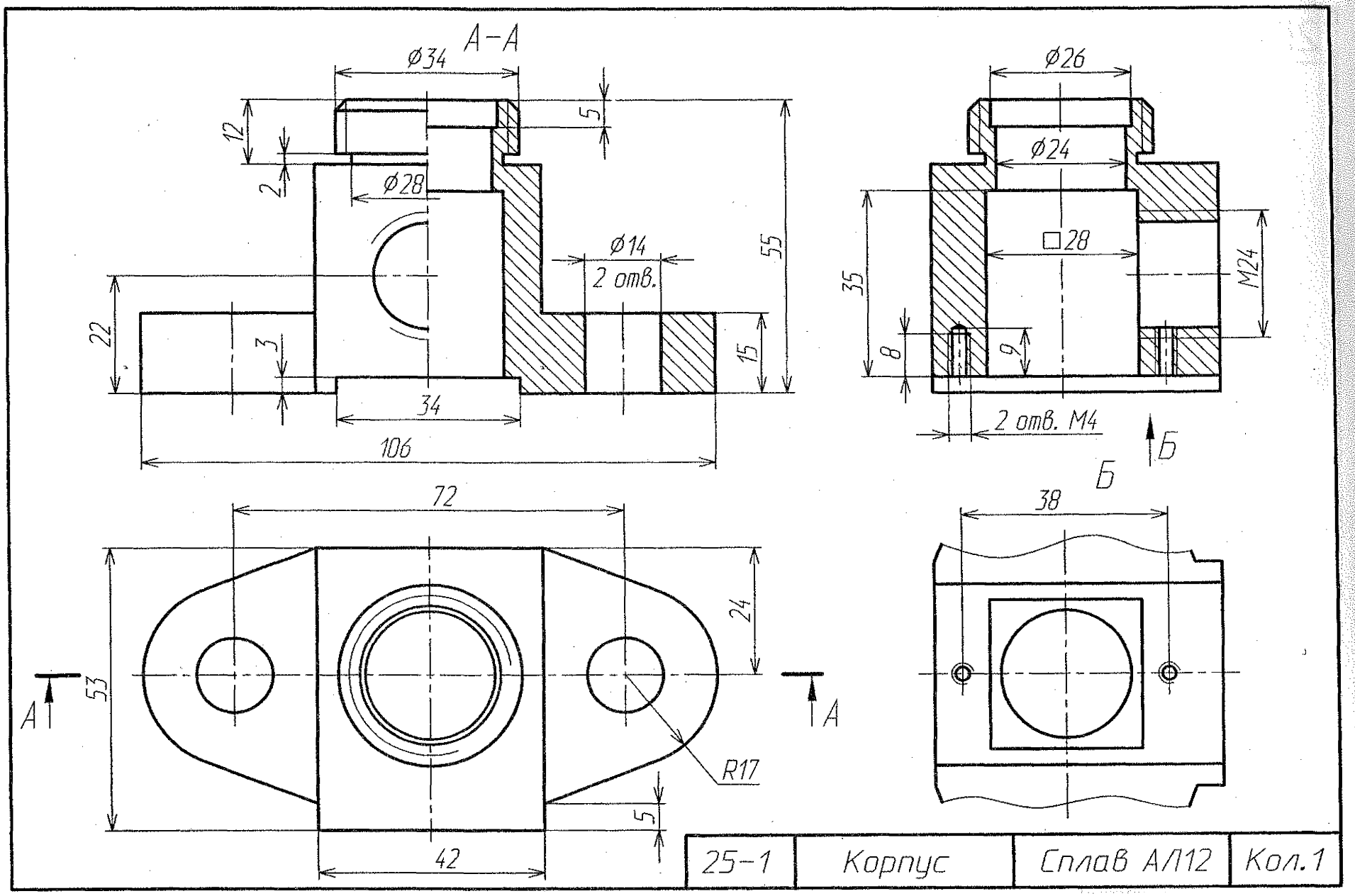


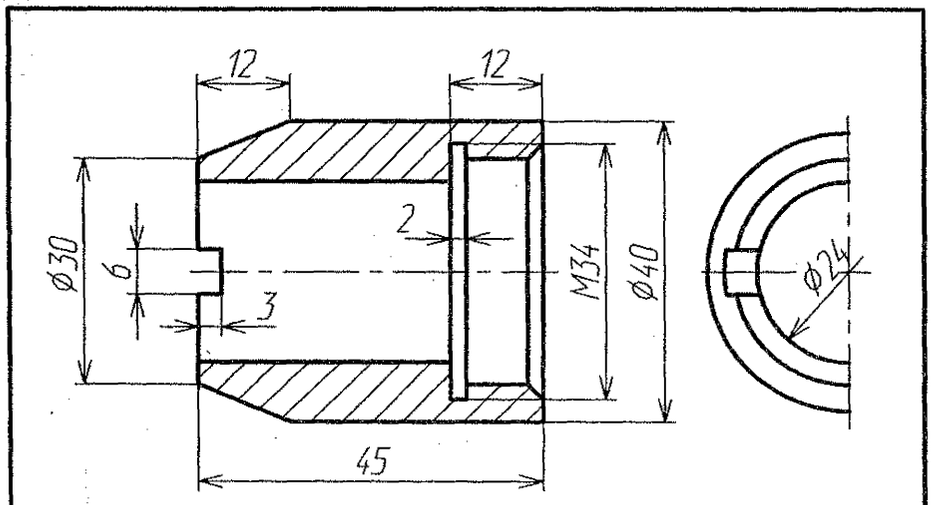
25. Вилка коаксиальная

Вилка является одной из двух частей коаксиального разъёма, применяемого в устройствах СВЧ.

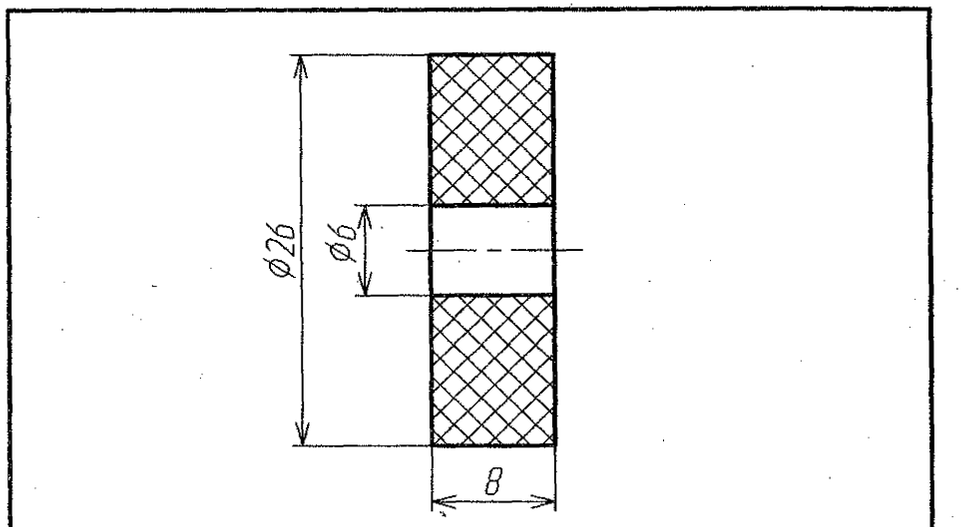
В отверстие изолятора (4) вставляется контакт (3), на него надевается лепесток (7) и закрепляется шайбой (5) по ГОСТ 11371-78 и гайками (6) по ГОСТ 5916-70. Изолятор с контактом вставляется в корпус (1) и зажимается навинчиваемой втулкой (2). Сбоку к корпусу присоединяется патрубок (11). Через патрубок пропускается коаксиальный кабель (на рисунке не показан), и его центральный провод припаивается к лепестку (7). На входе кабель зажимается хомутиком (10) посредством двух винтов (12) по ГОСТ 1491-80, что предотвращает отрыв кабеля от вилки. Снизу корпус (1) закрывается пластиной (8) при помощи винтов (9) по ГОСТ 17475-80. Отверстия в ушках корпуса предназначены для установки вилки на шасси или панели прибора.

Электрическое соединение вилки с розеткой разъёма осуществляется через втулку (2) и контакт (3).

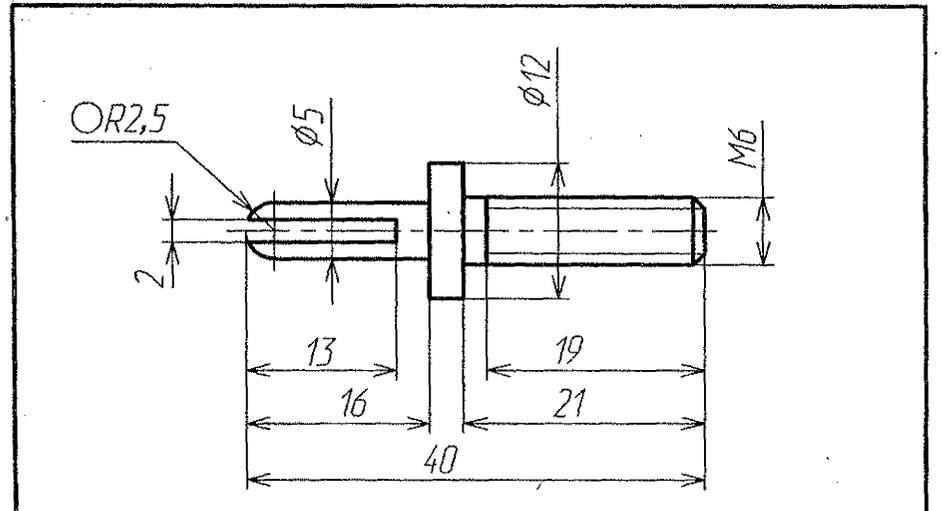

А–А
ø34
5
12
2
ø28
ø14
2 отв.
55
22
3
15
34
106
ø26
ø24
□28
M24
35
8
9
2 отв. М4
Б
Б
38
72
24
53
А
А
R17
5
42
25–1
Корпус
Сплав АЛ12
Кол.1



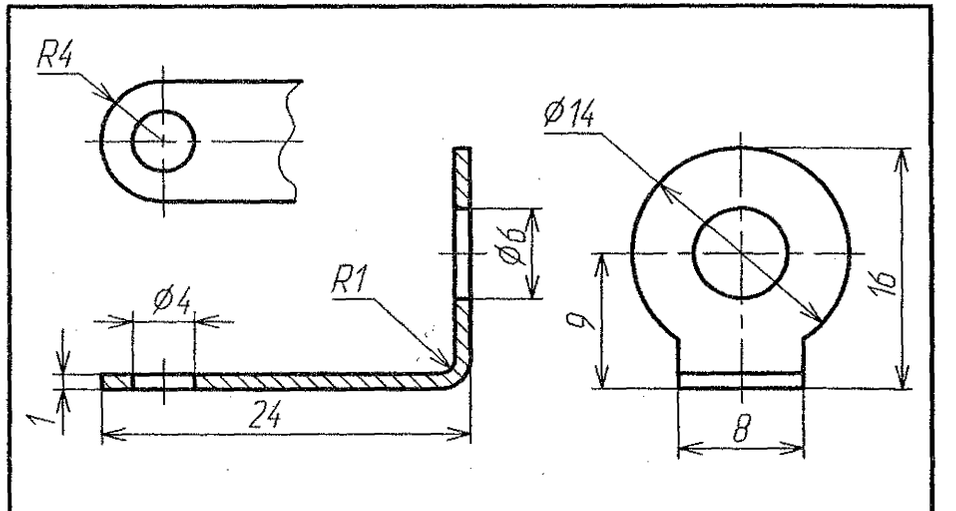
25-2	Втулка	Латунь Л62	Кол.1



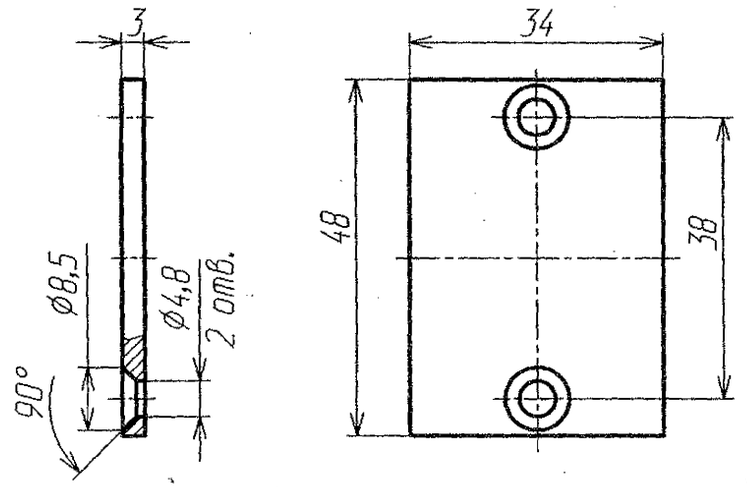
25-4	Изолятор	Текстолит	Кол.1



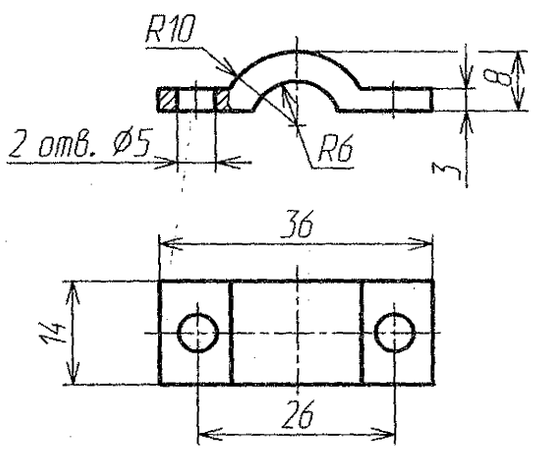
25-3	Контакт	Латунь Л62	Кол.1



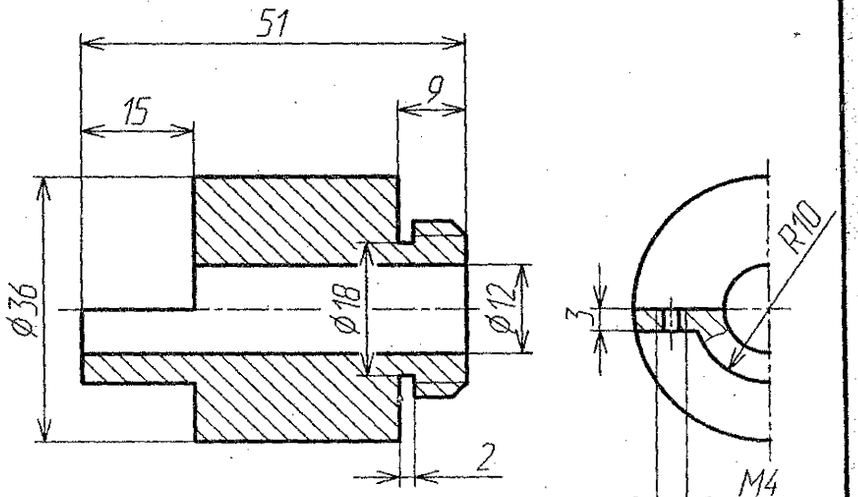
25-7	Лепесток	Латунь Л62	Кол.1

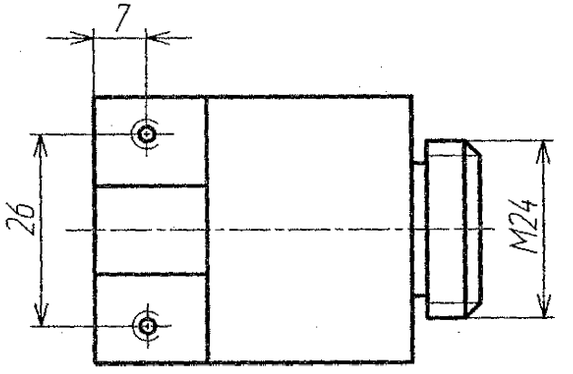


25-8	Пластина	Сплав АЛ12	Кол.1

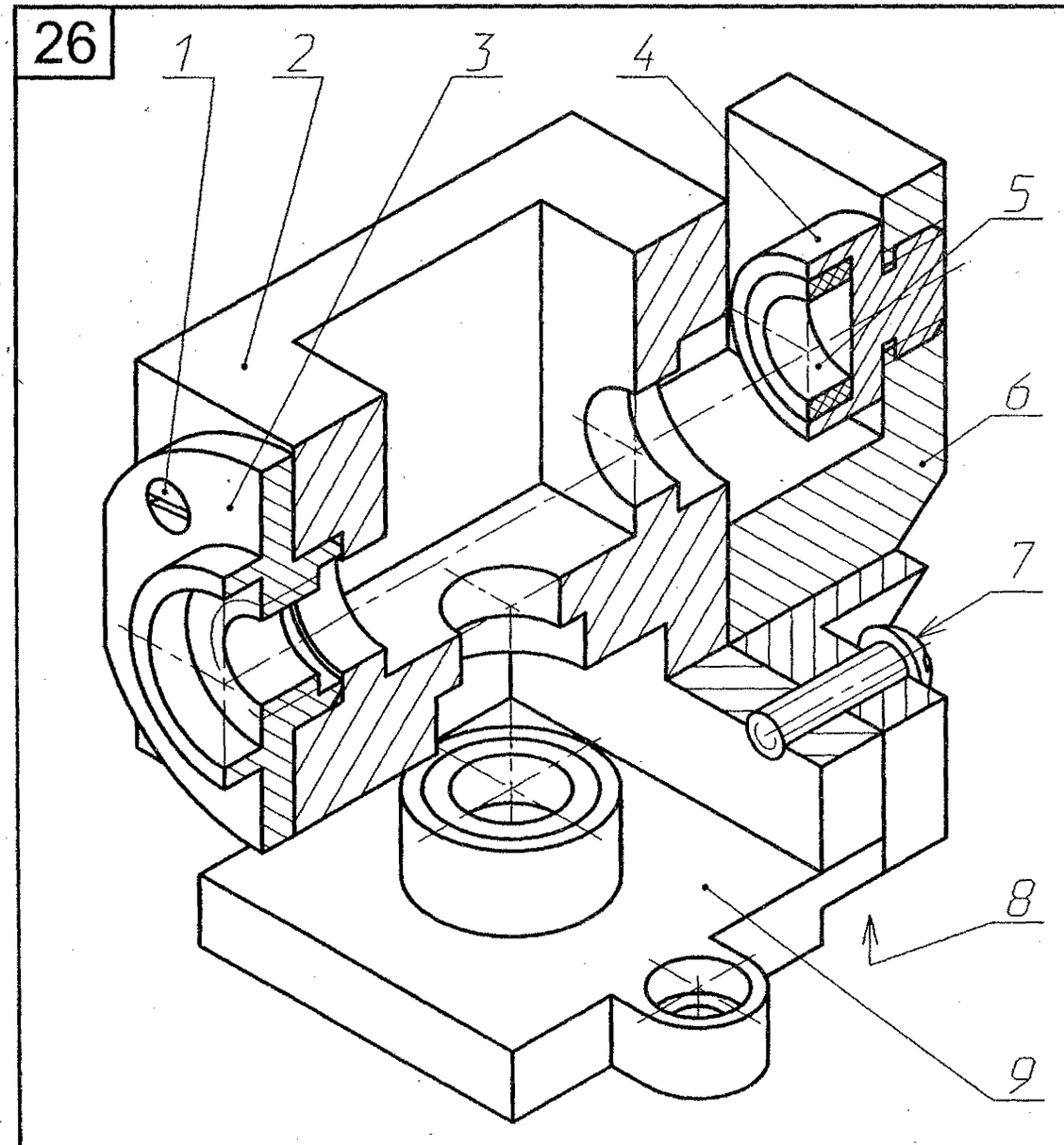


25-10	Хомутик	Сплав АЛ12	Кол.1





25-11	Патрубок	Сплав АЛ12	Кол.1

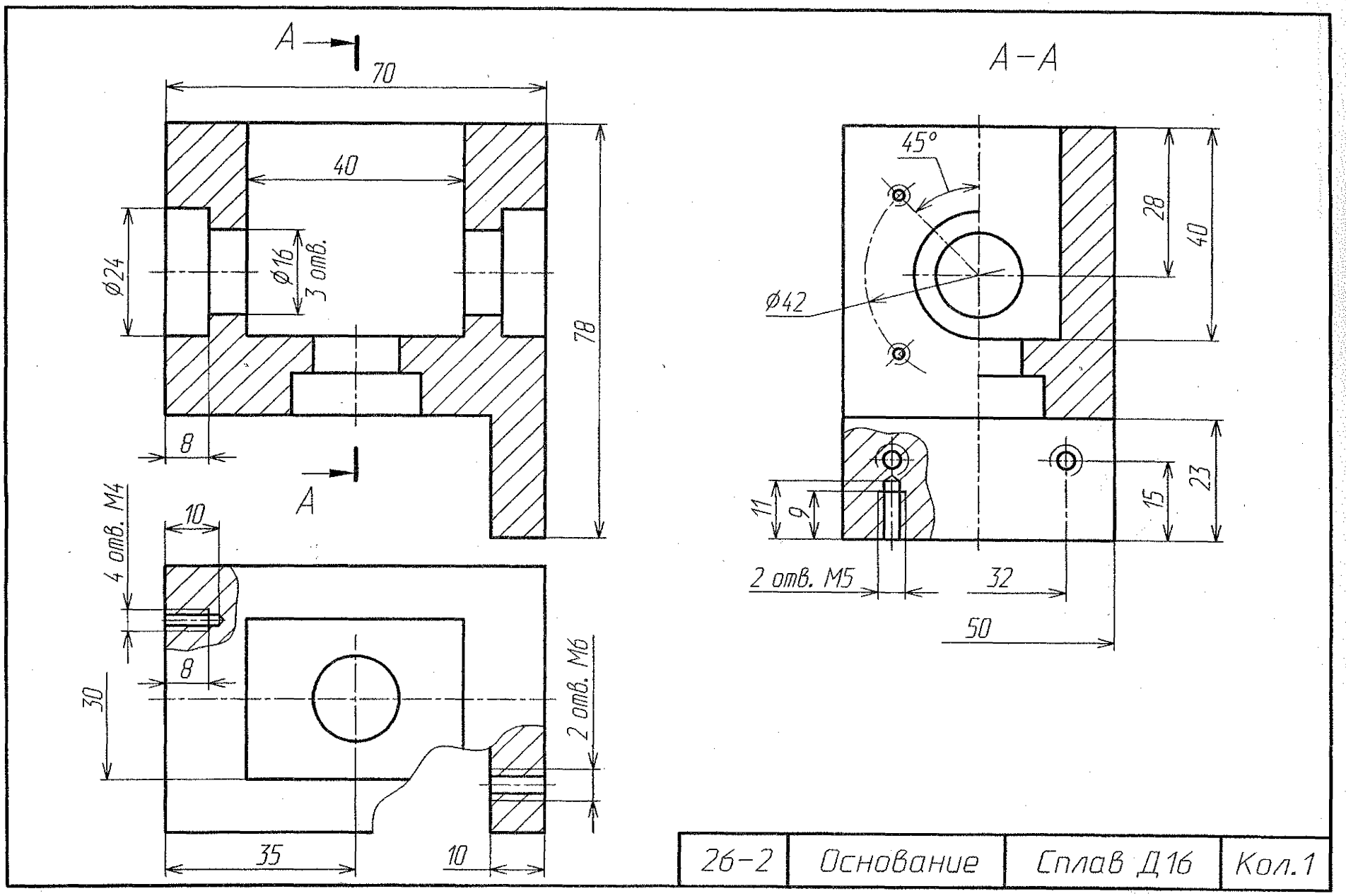


26. Корпус волномера

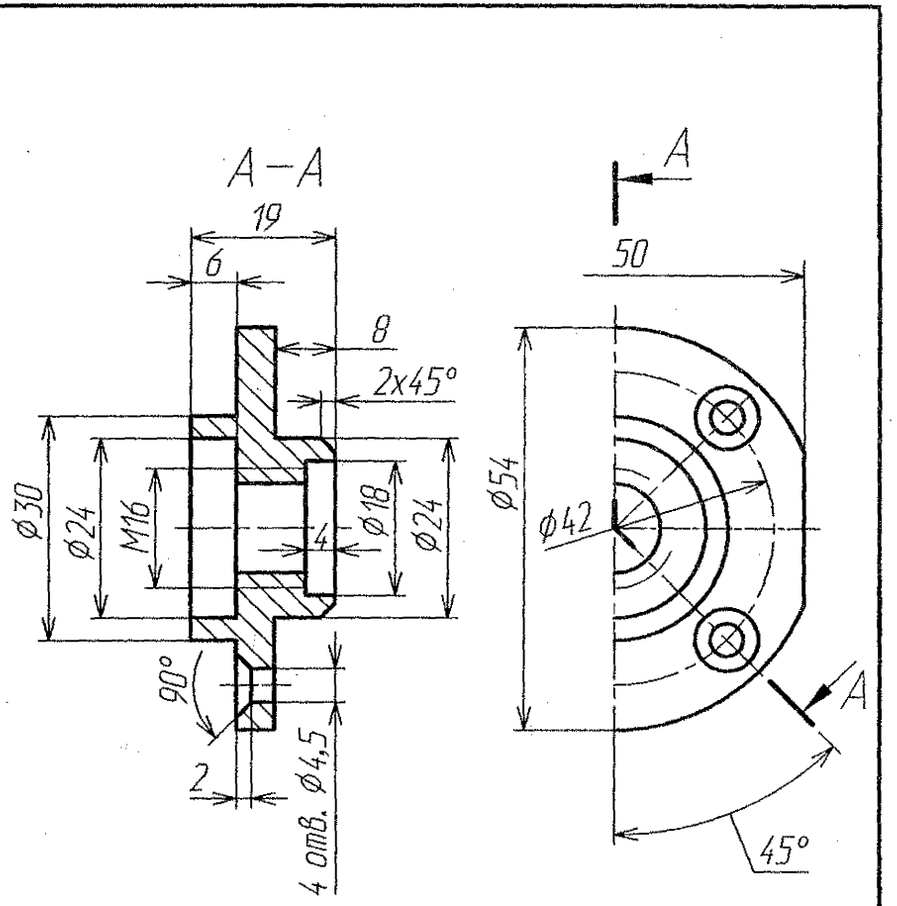
Корпус волномера является несущей конструкцией измерительного устройства для измерения частоты СВЧ-сигналов.

В левое отверстие основания (2) вставляется крышка (3) и закрепляется винтами (1) по ГОСТ 17475-80. С правой стороны к основанию (2) винтами (7) по ГОСТ 17473-80 присоединяется кронштейн (6). Снизу к основанию и кронштейну тремя винтами (8) по ГОСТ 1491-80 (на рисунке не видны) прикреплена подставка (9). В резьбовые отверстия кронштейна (6) и подставки (9) завинчиваются гнёзда (4) с предварительно вклеенными в них изоляционными кольцами (5).

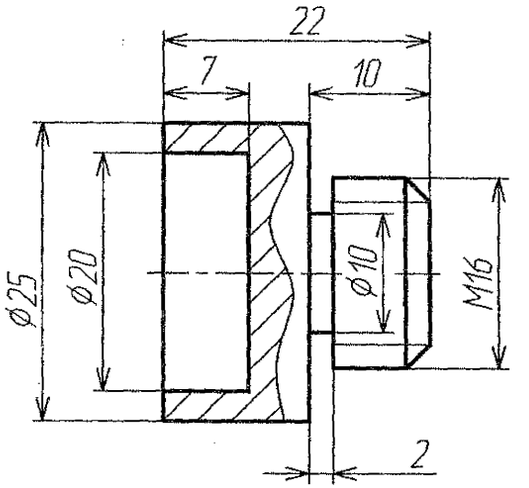
Электронно-измерительные компоненты волномера устанавливаются в крышке (3) и гнёздах (4), а сам корпус крепится на шасси прибора при помощи двух ушек подставки (9) с отверстиями для винтов.



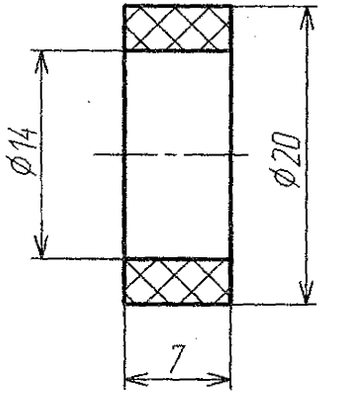
26-2	Основание	Сплав Д16	Кол.1



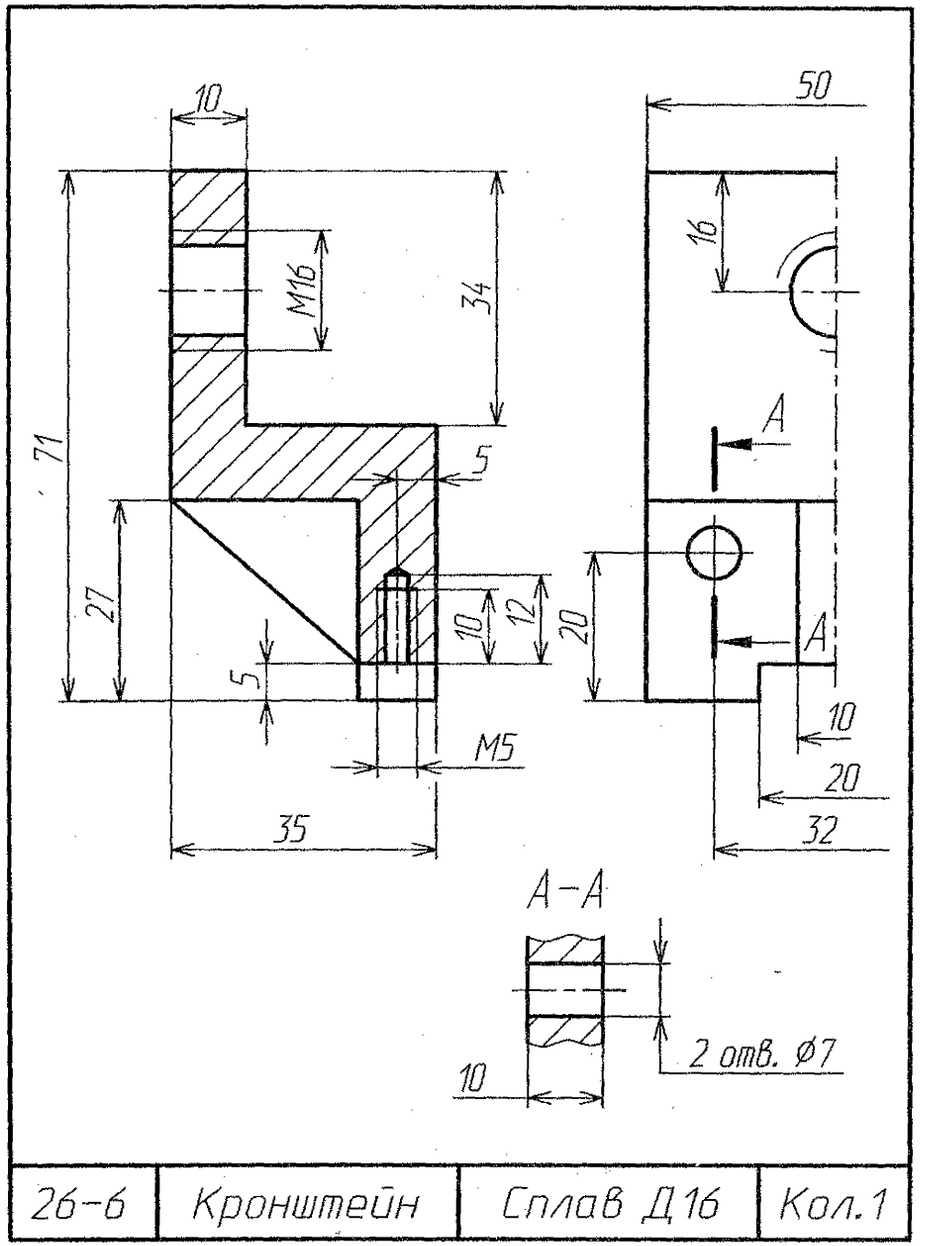
26–3	Крышка	Сплав Д16	Кол.1



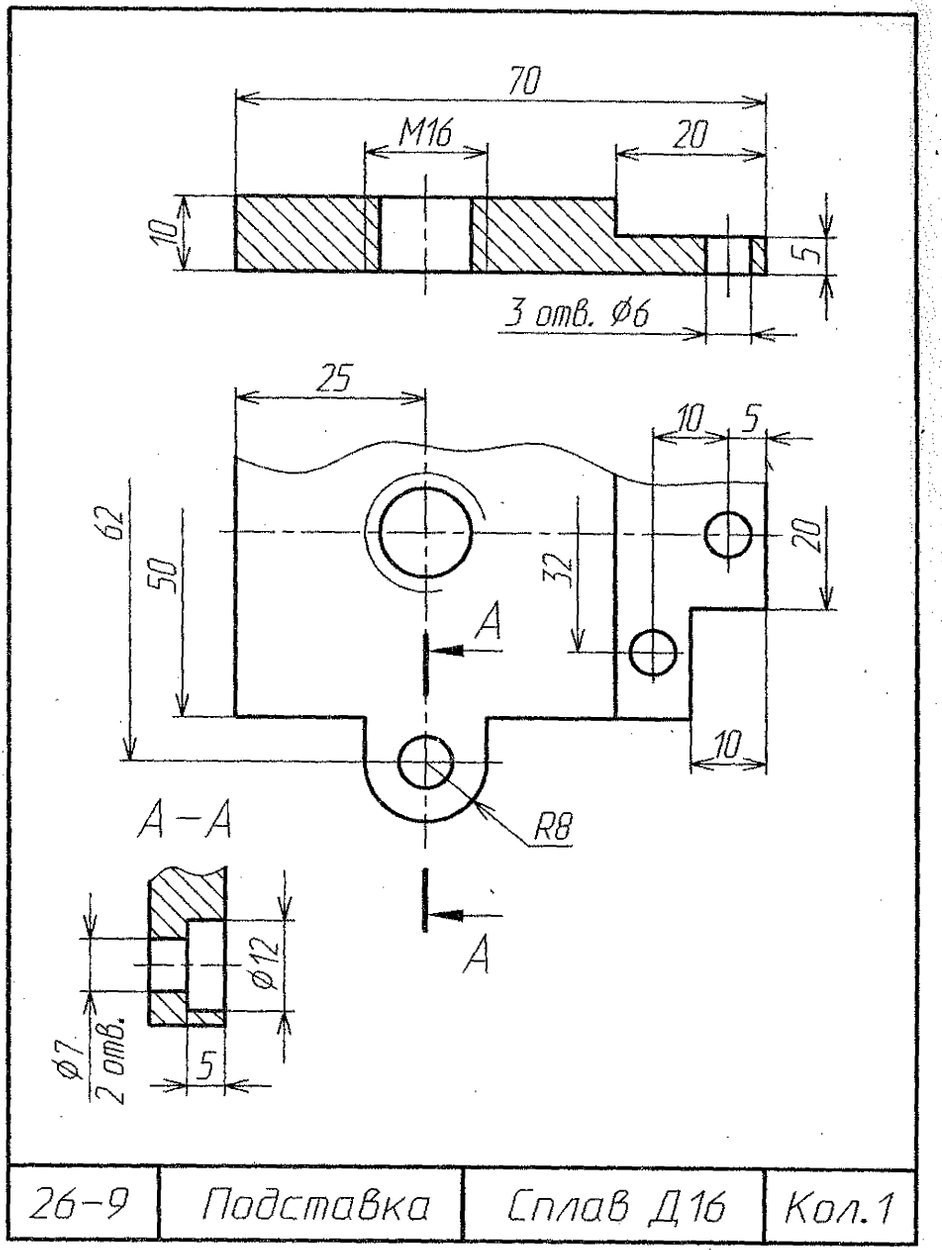
26–4	Гнездо	Сплав Д16	Кол.2



26–5	Кольцо	Аминопласт А	Кол.2

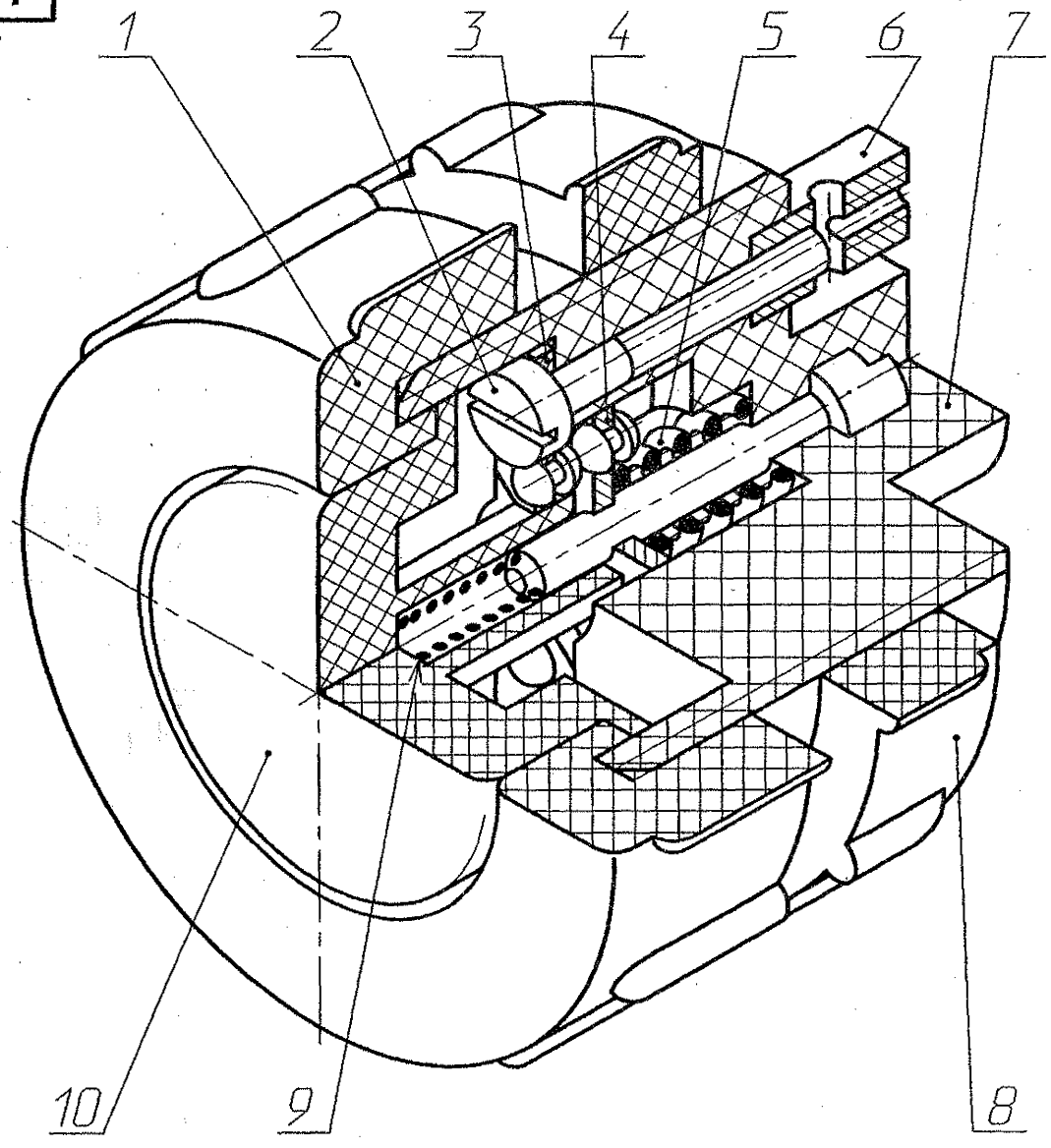


26-6	Кронштейн	Сплав Д16	Кол.1



26-9	Подставка	Сплав Д16	Кол.1

27

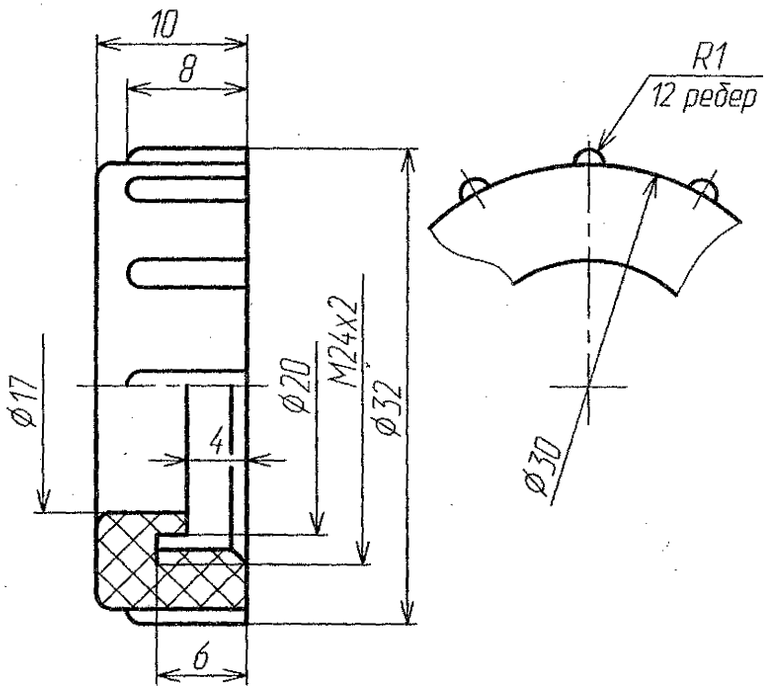


27. Выключатель

Выключатель предназначен для размыкания электрических цепей в приборах и устройствах автоматики и радиотехники.

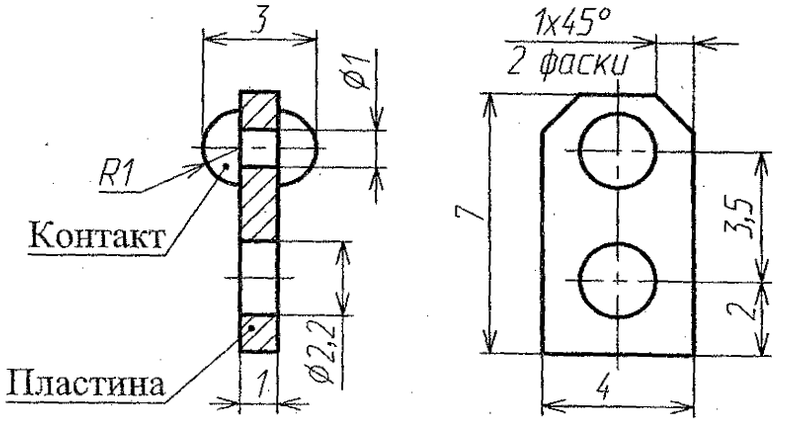
На стержень, запрессованный в корпусе (7), надевается пружина (5), затем подвижный контакт (4), который вдавливается в углубление корпуса. Поверх контакта (4) в соответствующие пазы вставляются неподвижные контакты (3) и закрепляются на корпусе винтами (2) по ГОСТ 1491-80. Роль гаек в этом соединении играют выводы (6). Затем на выступающий конец стержня надевается кнопка (10), в которую предварительно вставляется пружина (9), и закрывается крышкой (1). Установка выключателя на панели прибора осуществляется посредством гайки (8). Монтажные провода (на рисунке не показаны) подсоединяются к выводам (6), используя резьбовые отверстия в них.

При нажатии на кнопку (10) она перемещается вдоль своей оси и толкает подвижный контакт (4) внутрь углубления в корпусе, размыкая его с неподвижными контактами (3). При отпускании кнопки пружины (5) и (9) возвращают все элементы выключателя в исходное состояние.

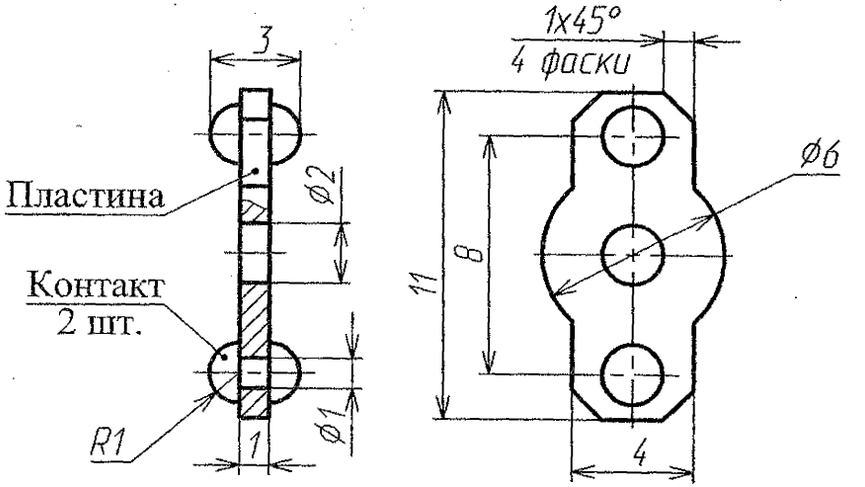


Неуказанные радиусы скруглений 1 мм

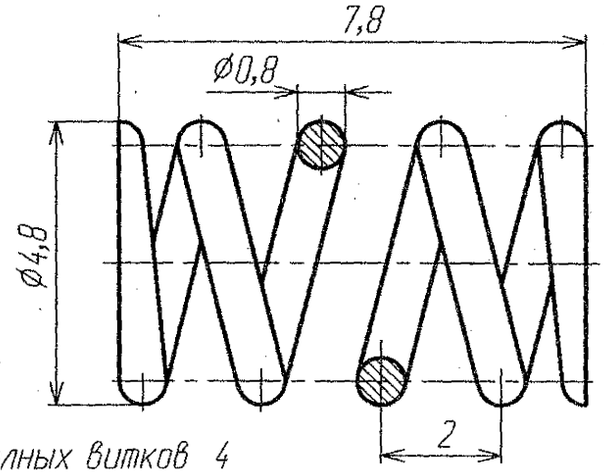
27-1	Крышка	Пресс-материал АГ-4В	Кол.1



27-3	Контакт неподвижный	Сборочная единица	Кол.2

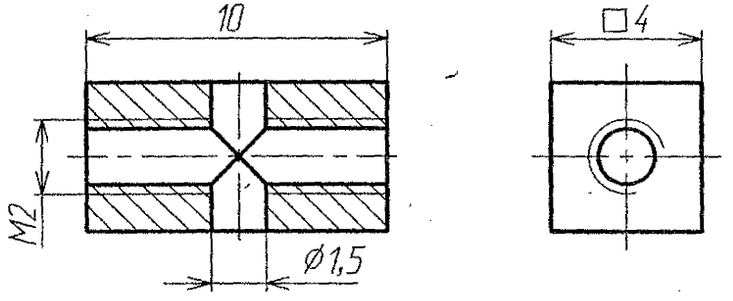


27-4	Контакт подвижный	Сборочная единица	Кол.1



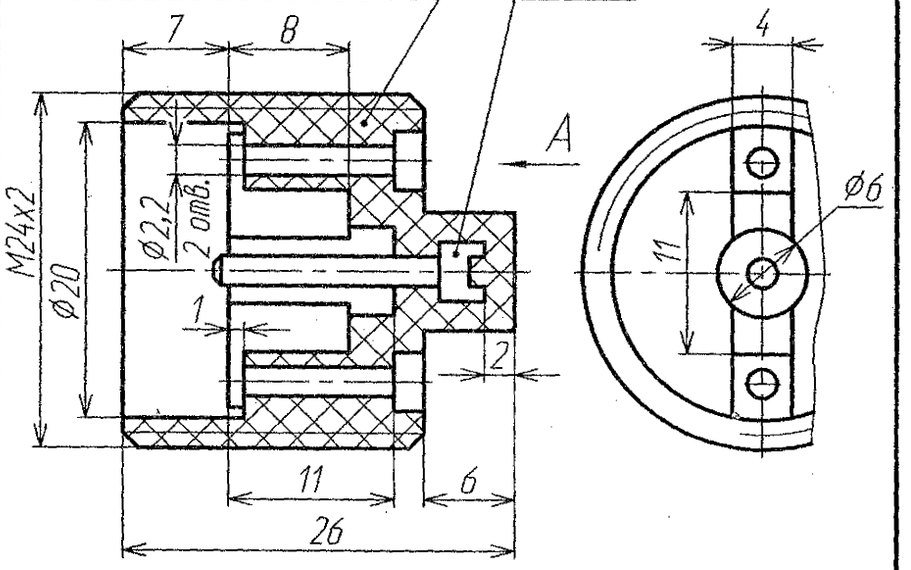
Число полных витков 4

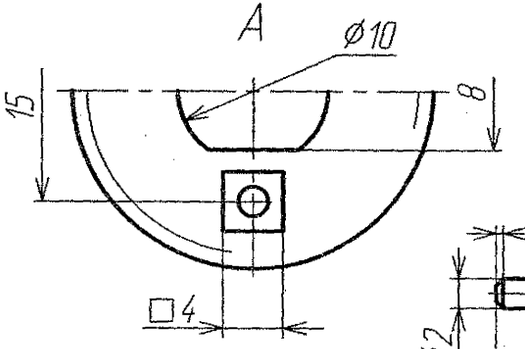
27-5	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



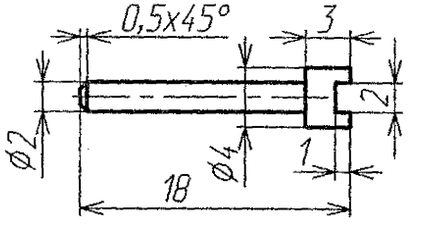
27-6	Вывод	Бронза БрАЖ9-4Л	Кол.2

Пресс-порошок К21-22 Штырь

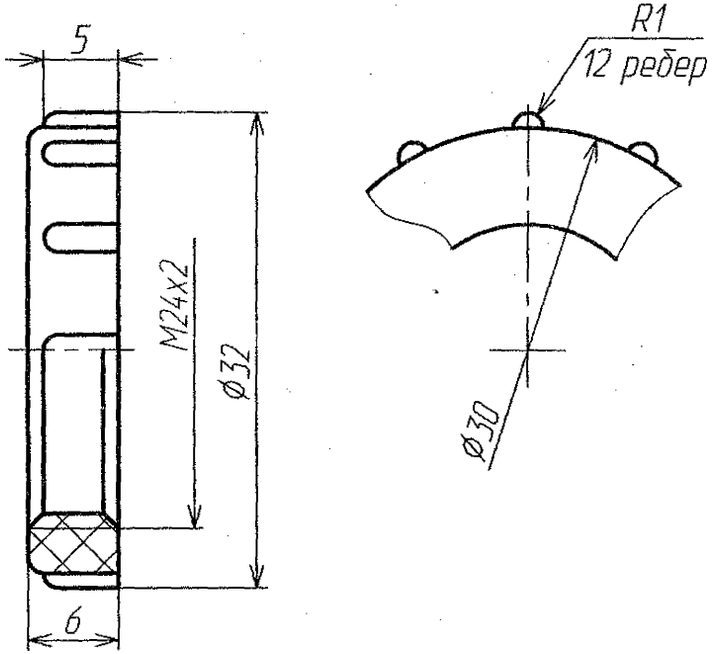




Размеры штыря

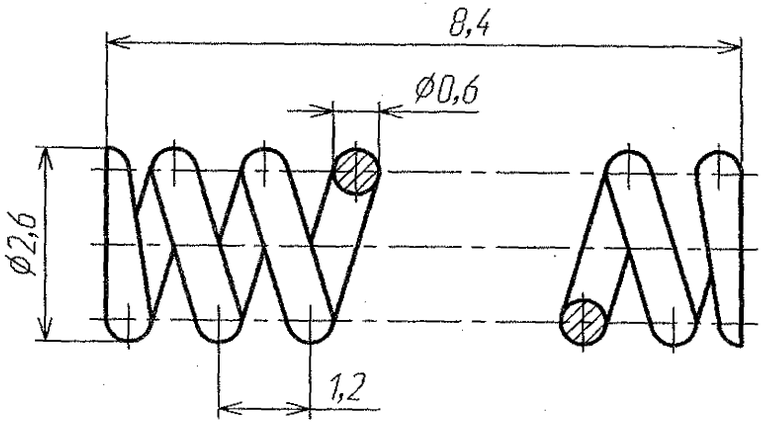


27-7	Корпус	Сборочная единица	Кол.1



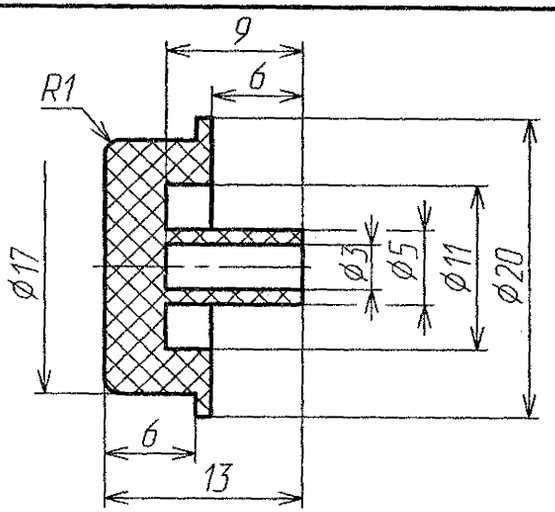
Неуказанные радиусы скруглений 1 мм

27-8	Гайка	Пресс-материал АГ-4В	Кол.1



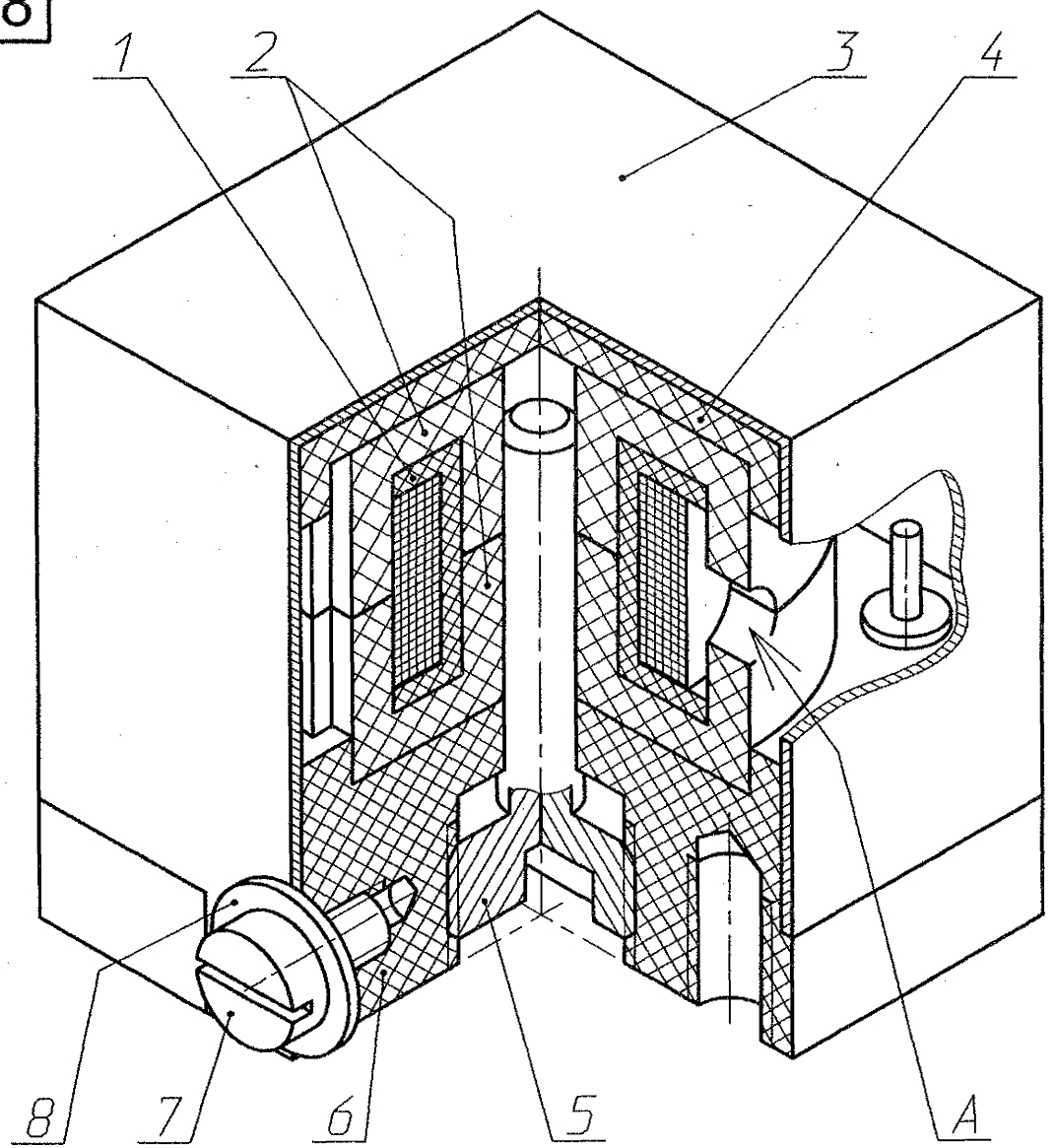
Число полных витков 7

27-9	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



27-10	Кнопка	Пресс-материал АГ-4В	Кол.1

28

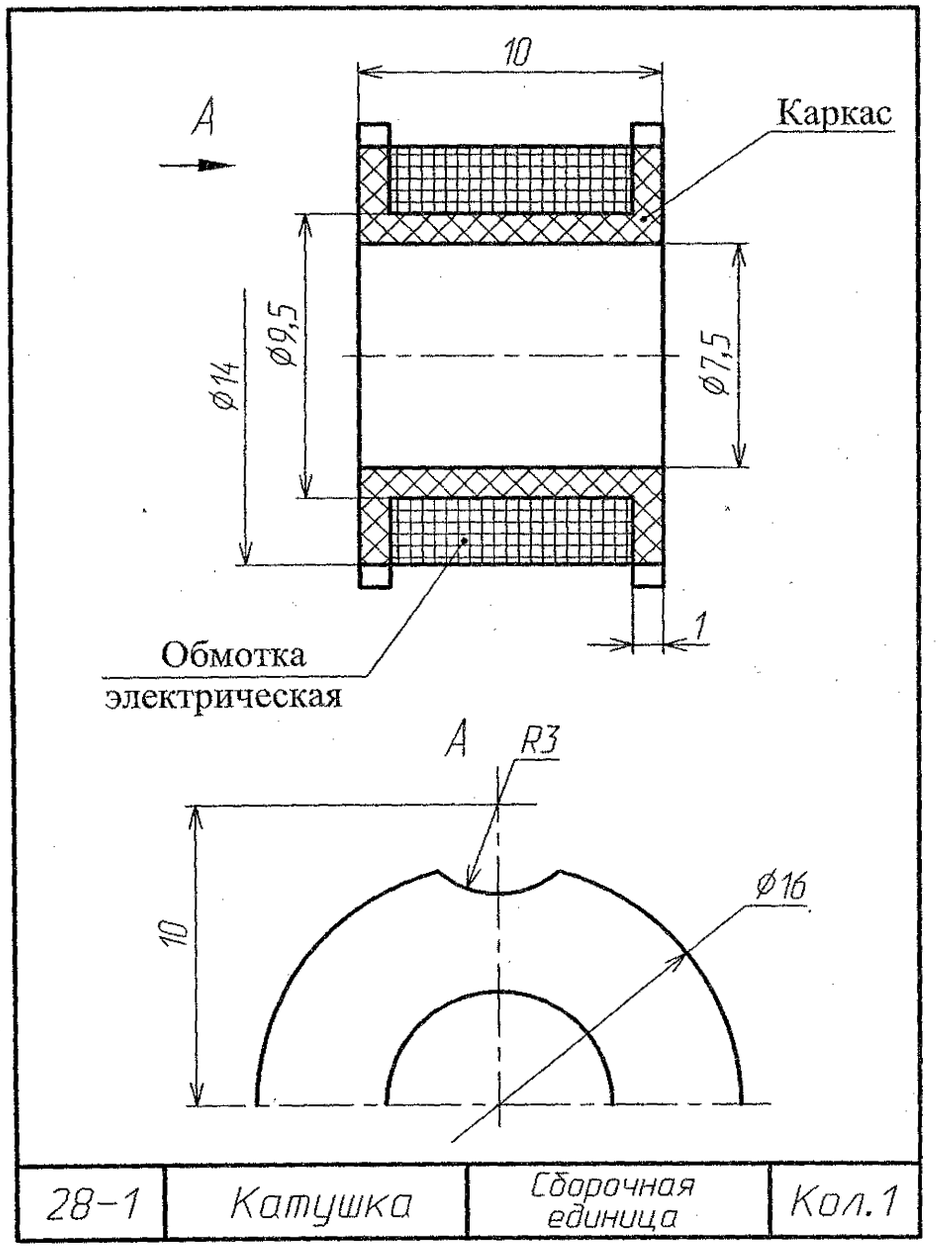


28. Дроссель

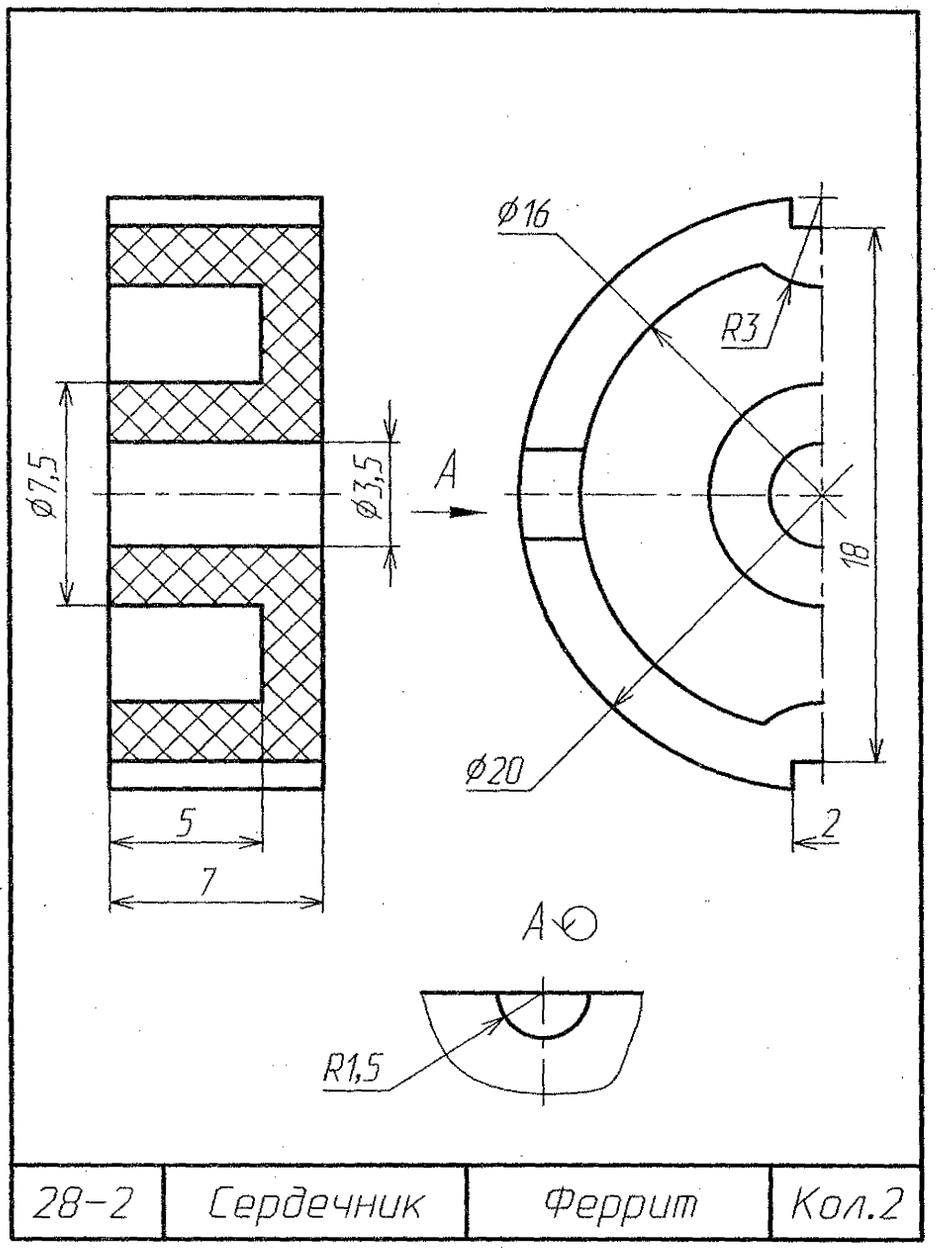
Дроссель представляет собой малогабаритную катушку индуктивности с высоким реактивным сопротивлением, которую включают в электрическую цепь для подавления переменной составляющей тока. Предназначен для установки на печатной плате.

Катушка (1) вставляется между двумя сердечниками (2), которые склеиваются между собой. Сердечники с катушкой вставляются в углубление на основании (6). Выводы обмоток пропускаются через отверстие А в сердечниках и припаиваются к штырьковым выводам основания (6). На верхний сердечник (2) надевается колпачок (4) и закрывается кожухом (3). К основанию (6) кожух крепится двумя винтами (7) по ГОСТ 1491-80 с шайбами (8) по ГОСТ 11371-80.

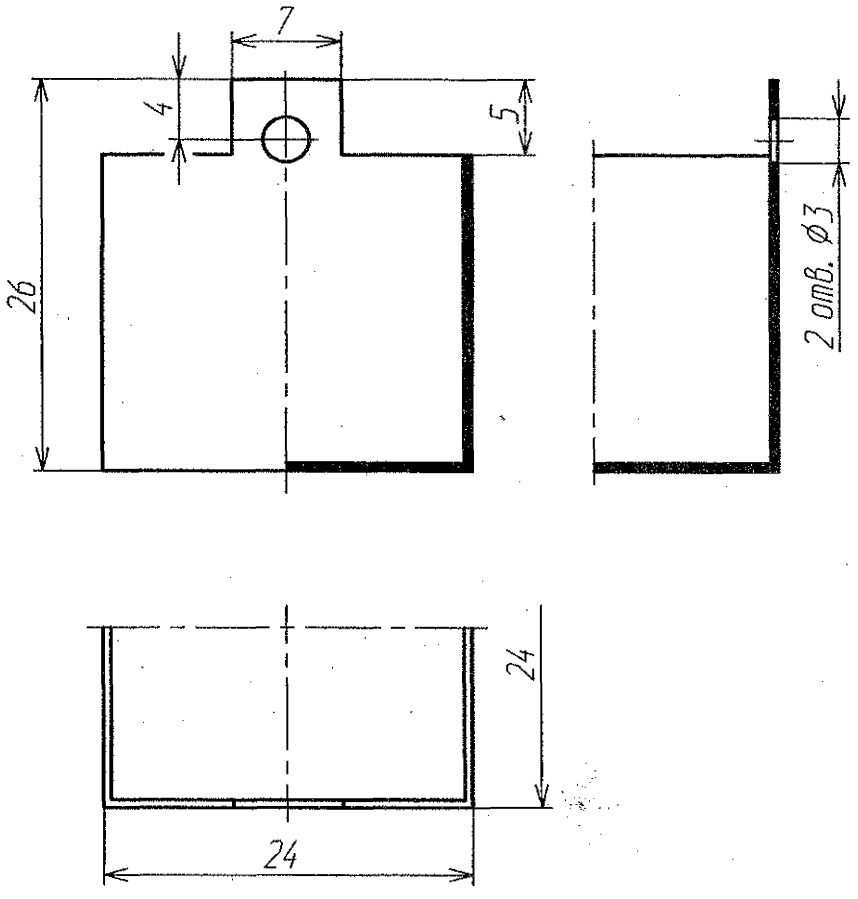
Для установки дросселя на печатной плате используются свободные отверстия в основании, после чего выводы дросселя припаиваются к контактным площадкам платы.



28–1	Катушка	Сборочная единица	Кол.1

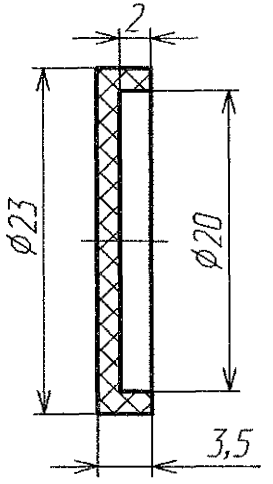


28–2	Сердечник	Феррит	Кол.2

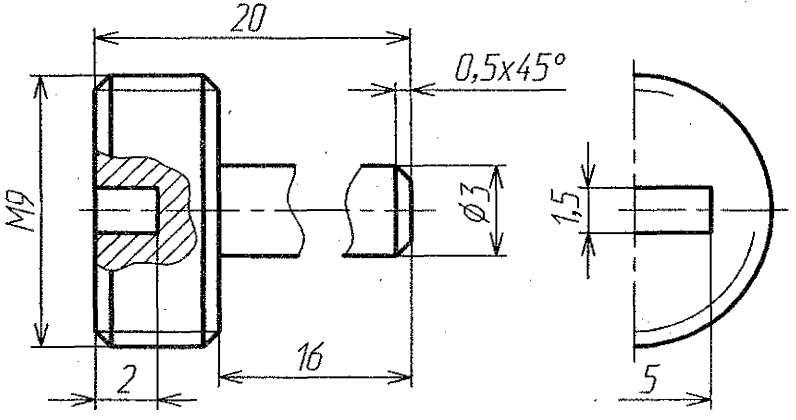


Толщина всех стенок детали 0,5 мм.

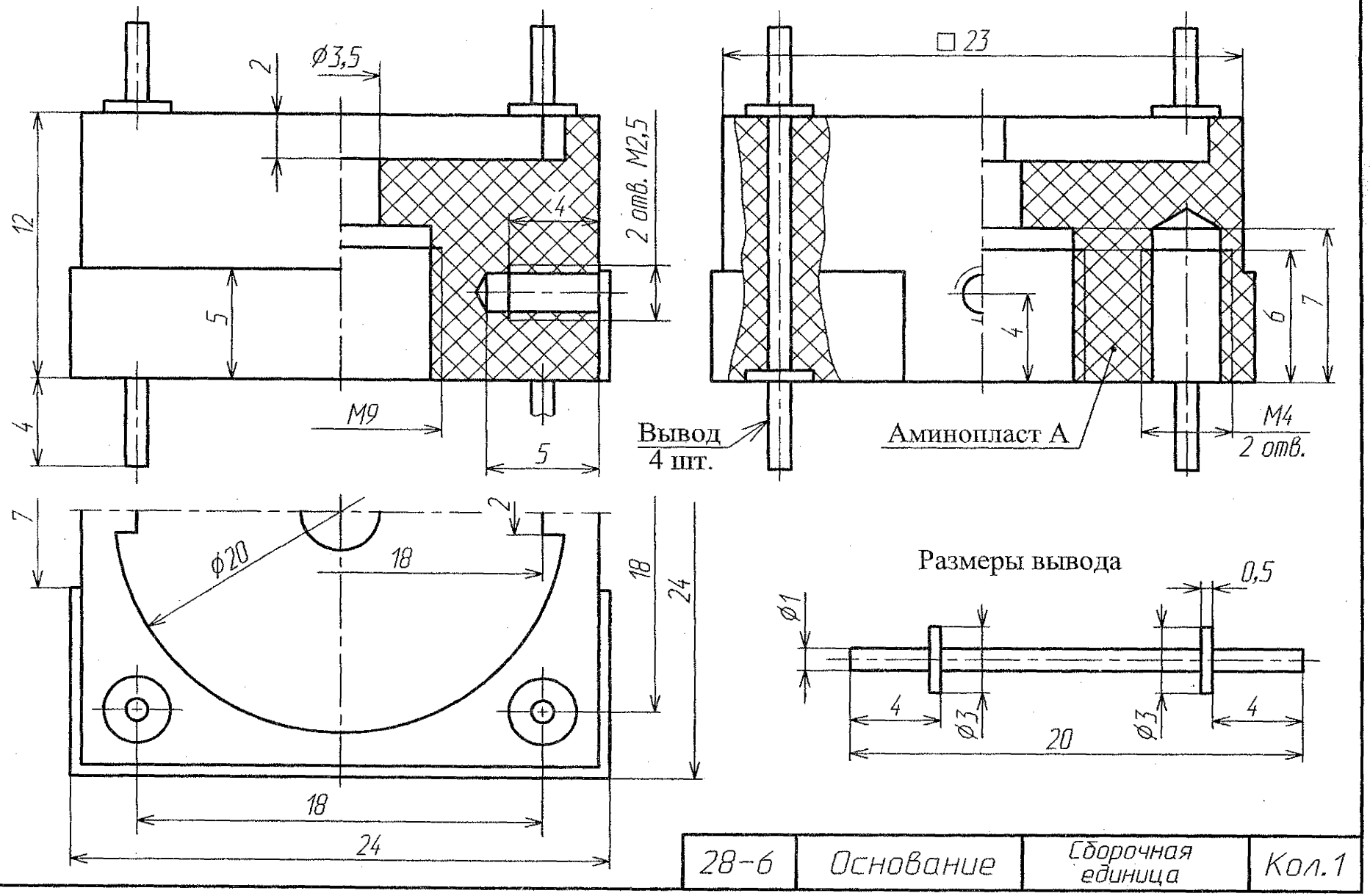
28–3	Кожух	Сплав АЛ2	Кол.1



28–4	Колпачок	Резина	Кол.1

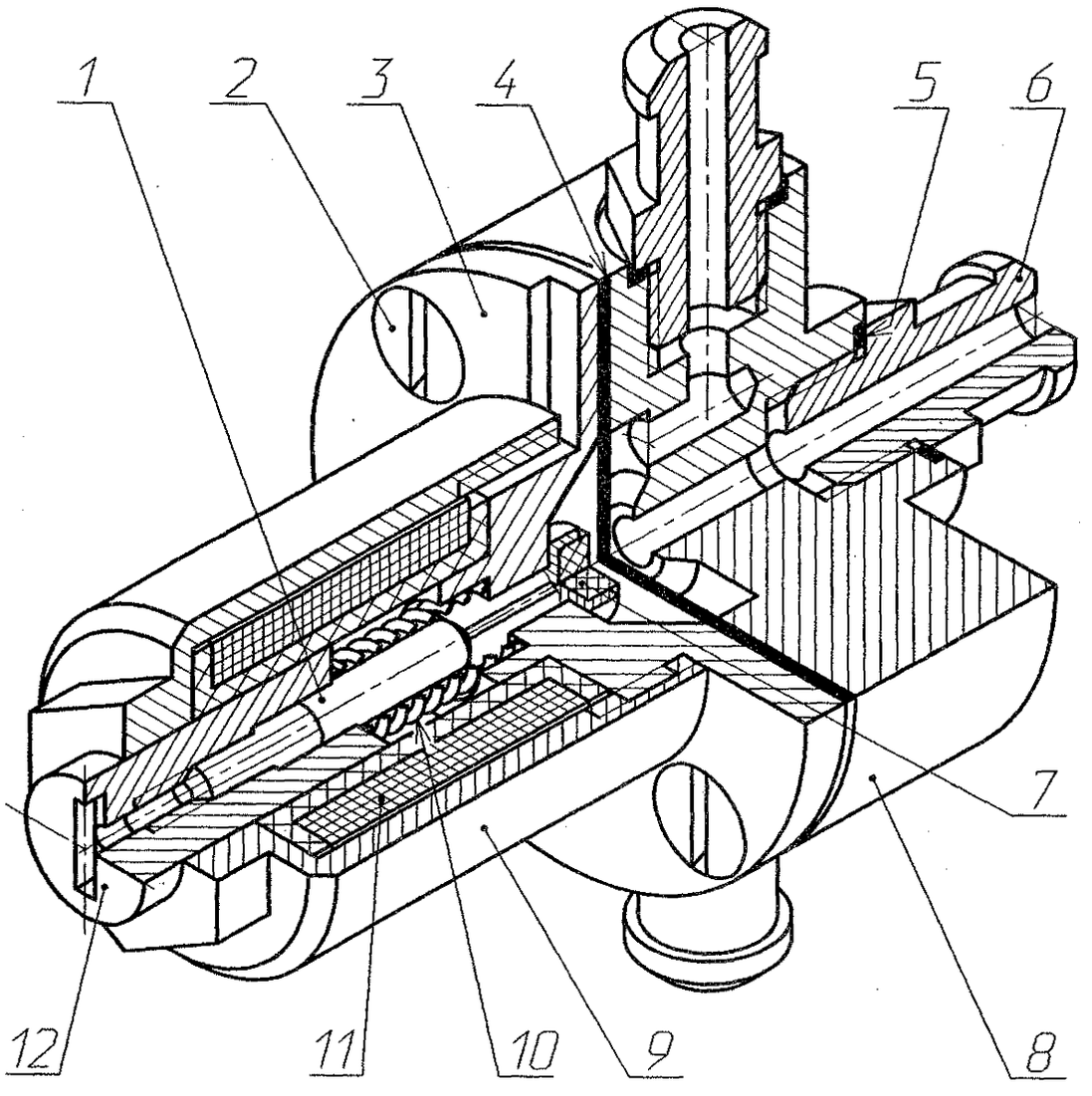


28–5	Винт настроечный	Сталь 20895	Кол.1



28-6	Основание	Сборочная единица	Кол.1

29

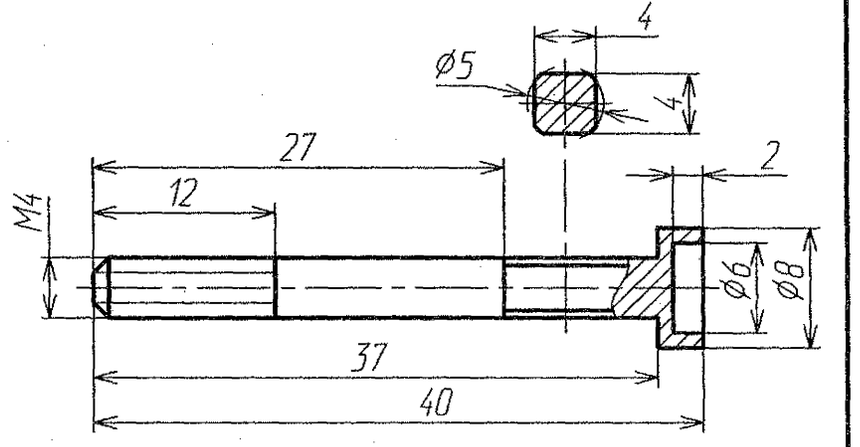


29. Клапан электромагнитный

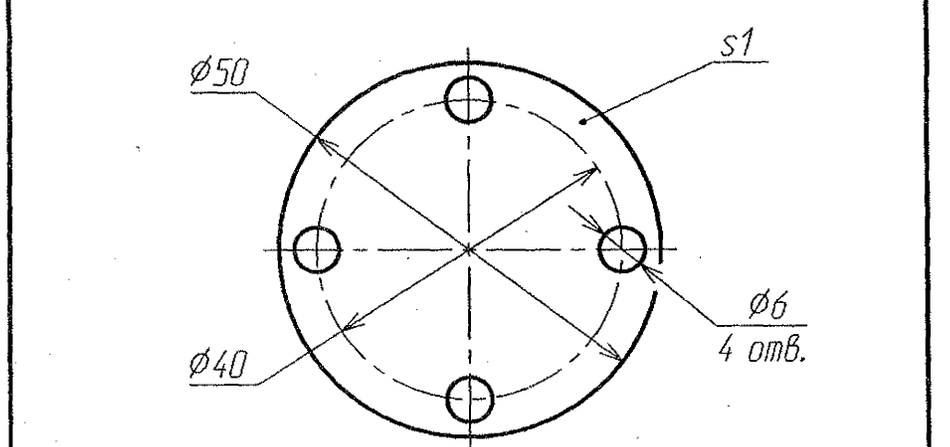
Электромагнитный клапан предназначен для управления подачей газа в пневмосистемах с высоким давлением.

В торцевое углубление штока (1) вклеивается резиновый вкладыш (7), и шток вставляется в квадратное отверстие крышки (3). Затем крышка (3) с мембраной (4) закрепляется на корпусе (8) четырьмя винтами (2) по ГОСТ 17475-80. В отверстия М12 корпуса (8) завинчиваются три штуцера (6) с резиновыми прокладками (5). С другой стороны на шток (1) надевается пружина (10) и навинчивается сердечник (12). На сердечник и выступ крышки (3) надевается катушка (11) с электрической обмоткой и закрывается кожухом (9).

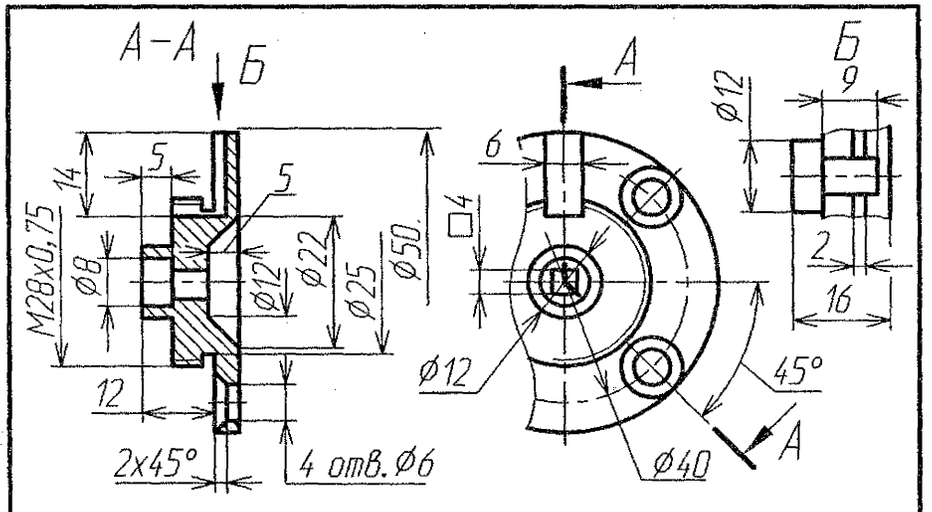
При прохождении тока через обмотку сердечник (12) втягивается вовнутрь катушки, сжимая пружину (10) и перемещая шток (1) вправо. При этом вкладыш (7) нажимает на мембрану (4), которая закрывает осевое отверстие корпуса, перекрывая газовый канал. Динамические параметры клапана регулируются положением сердечника на штоке.



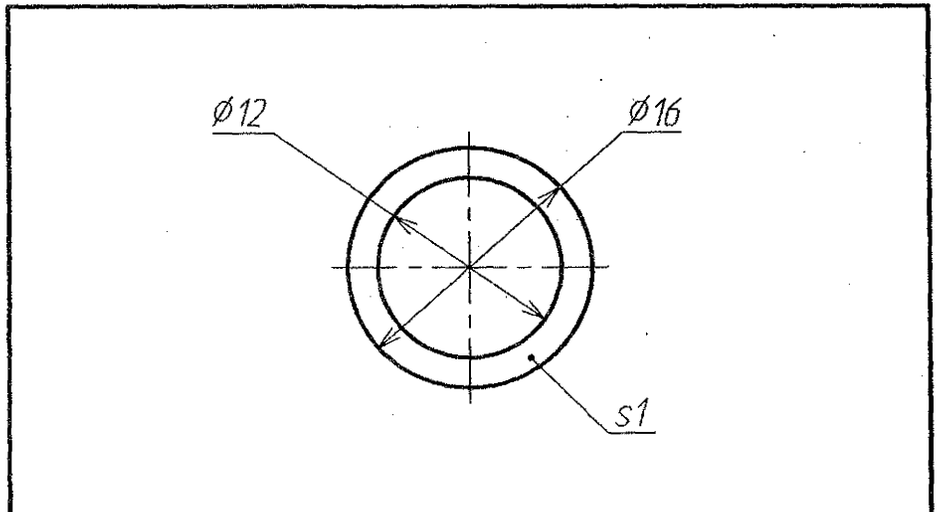
29-1	Шток	Сталь 45	Кол.1



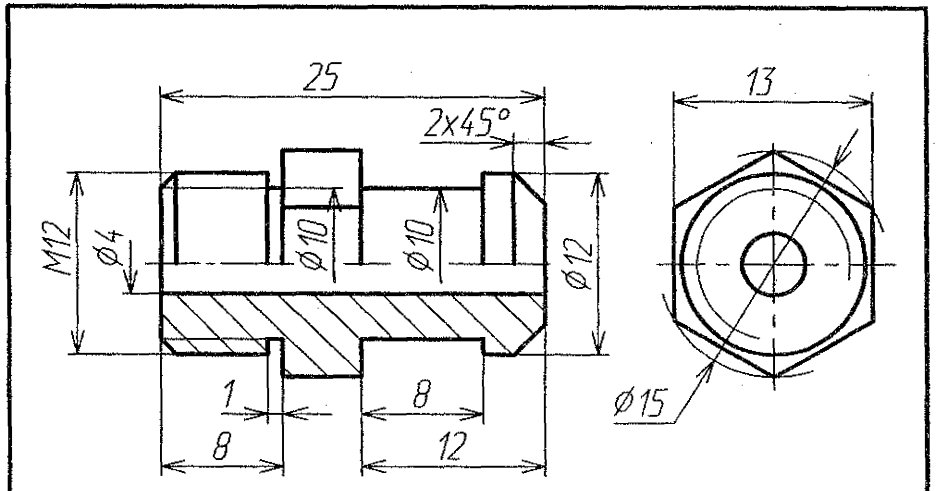
29-4	Мембрана	Резина	Кол.1



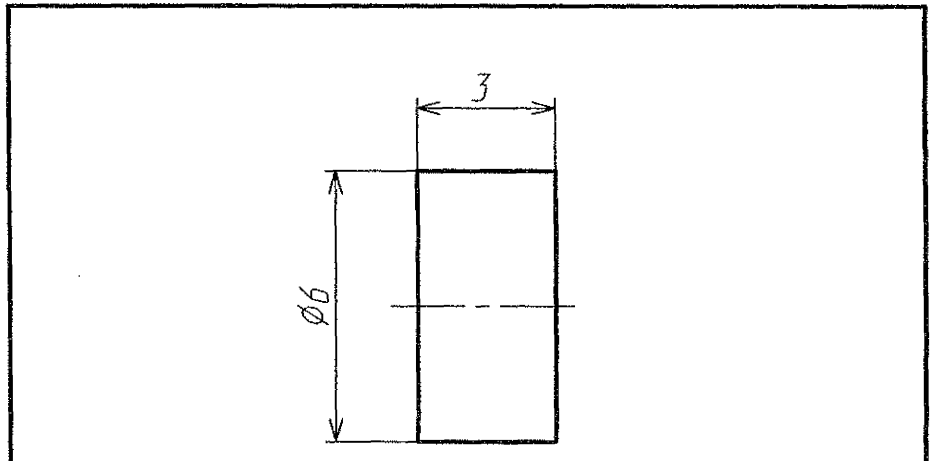
29-3	Крышка	Сталь 30	Кол.1



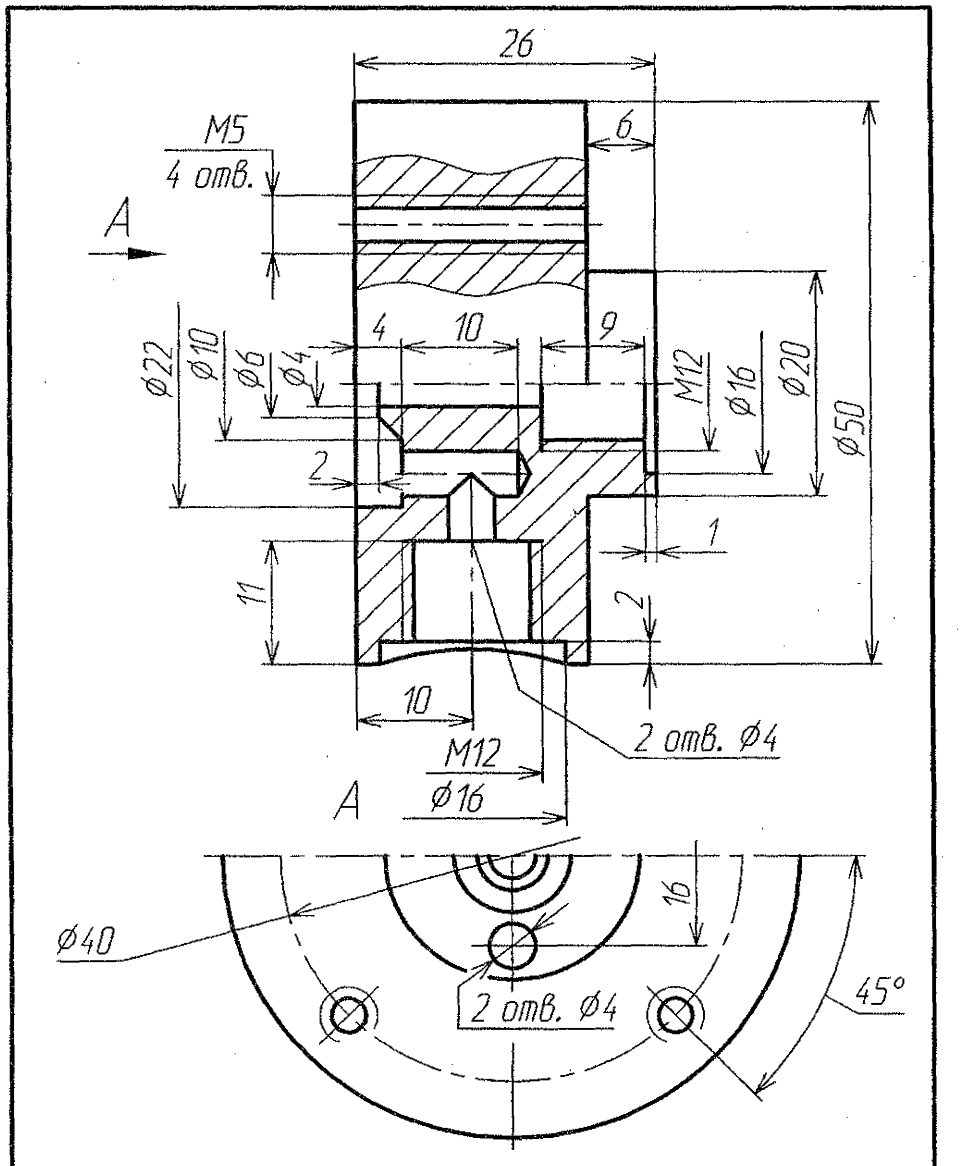
29-5	Прокладка	Резина	Кол.3



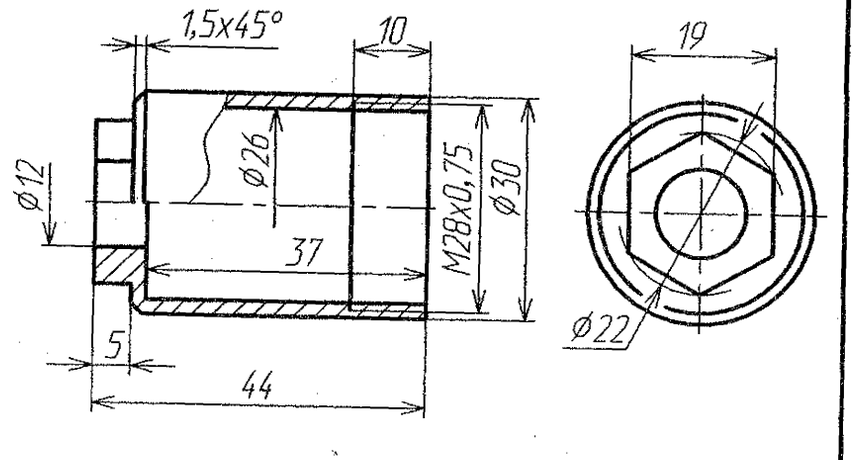
29-6	Штуцер	Сталь 30	Кол.3



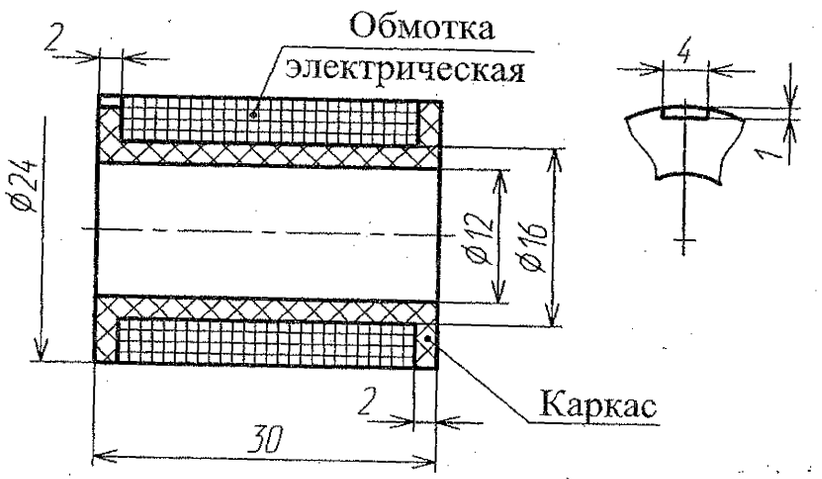
29-7	Вкладыш	Резина	Кол.1



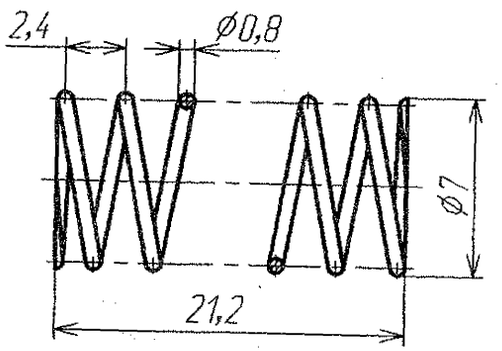
29-8	Корпус	Сталь 30	Кол.1



29-9	Кожух	Сталь 30	Кол.1

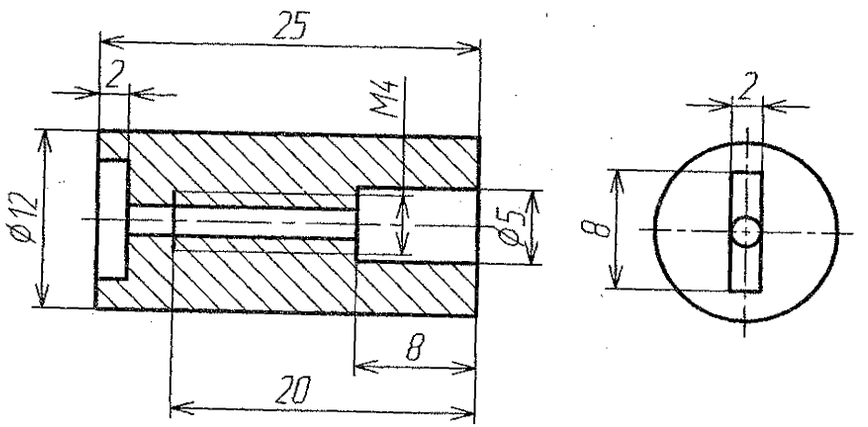


29-11	Катушка	Сборочная единица	Кол.1



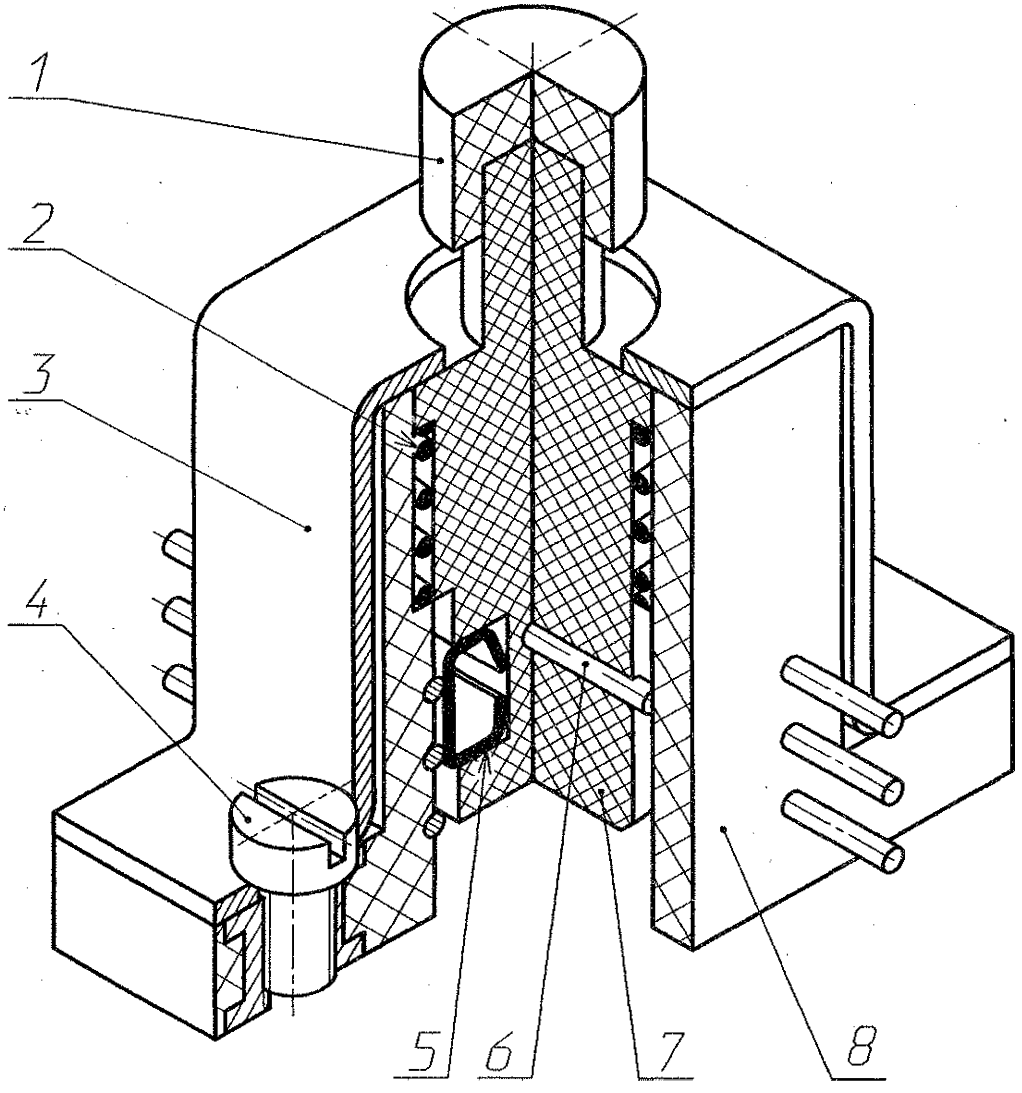
Число полных витков 8

29-10	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



29-12	Сердечник	Сталь 1213	Кол.1

30

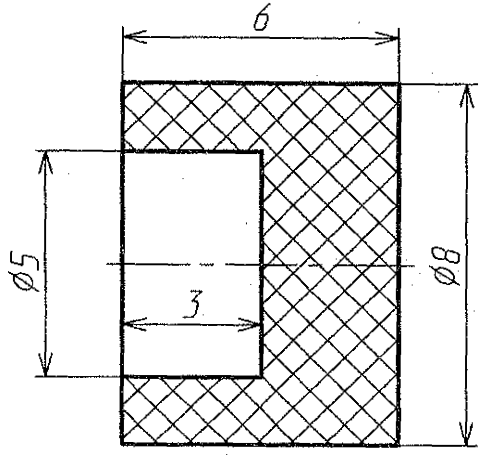


30. Переключатель

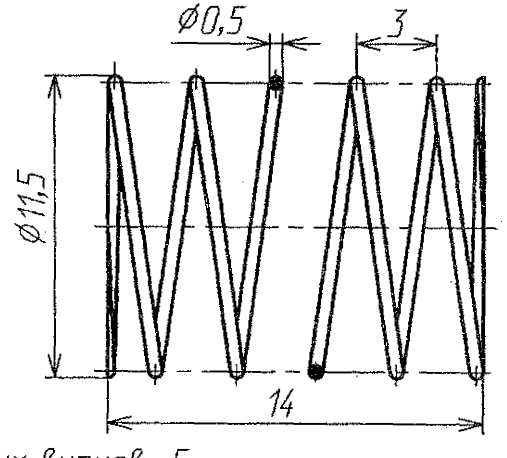
Переключатель предназначен для использования в электрических схемах устройств автоматики и радионики.

На стержень (7) надевается пружина (2). Затем в отверстие стержня Ø1 вставляется штифт (6) по ГОСТ 3128-70, а в боковые углубления — два замыкателя (5), после чего стержень вставляется в центральное отверстие корпуса (8) так, чтобы выступающие концы штифта (6) оказались в пазах на внутренней стенке корпуса. Сверху стержень и корпус накрываются скобой (3), которая закрепляется винтами (4) по ГОСТ 1491-80. На выступающий из скобы конец стержня (7) надевают и приклеивают колпачок (1).

В свободном состоянии стержень (7) находится в крайнем верхнем положении и замыкатели (5) замыкают верхнюю пару выводов корпуса (8). При нажатии на стержень (7) он перемещается вниз и замыкатели замыкают нижнюю пару выводов. Наружные концы выводов предназначены для припаивания проводов.

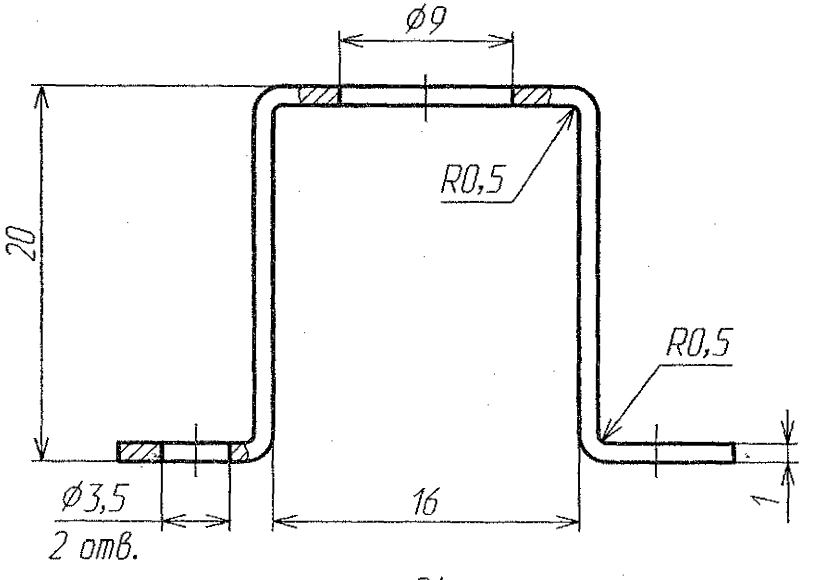


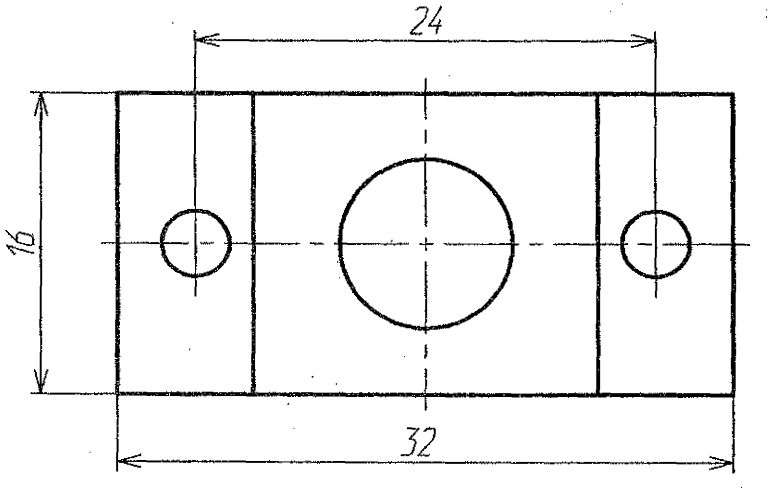
30-1	Колпачок	Полистирол	Кол.1



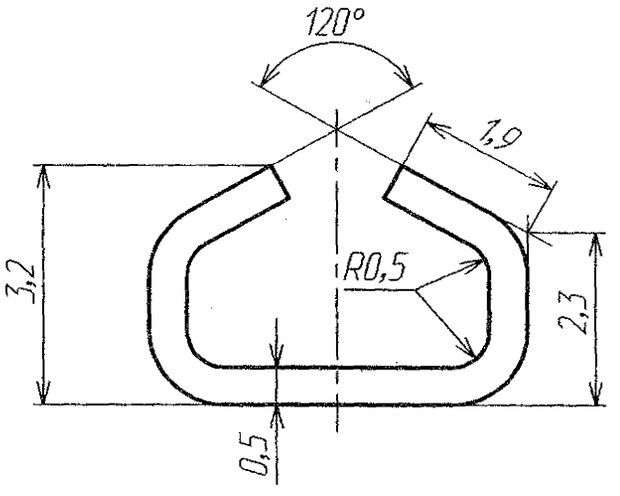
Числа полных витков 5

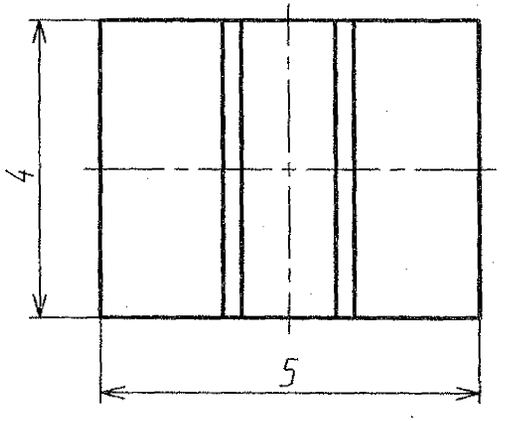
30-2	Пружина	Сталь 65Г	Кол.1



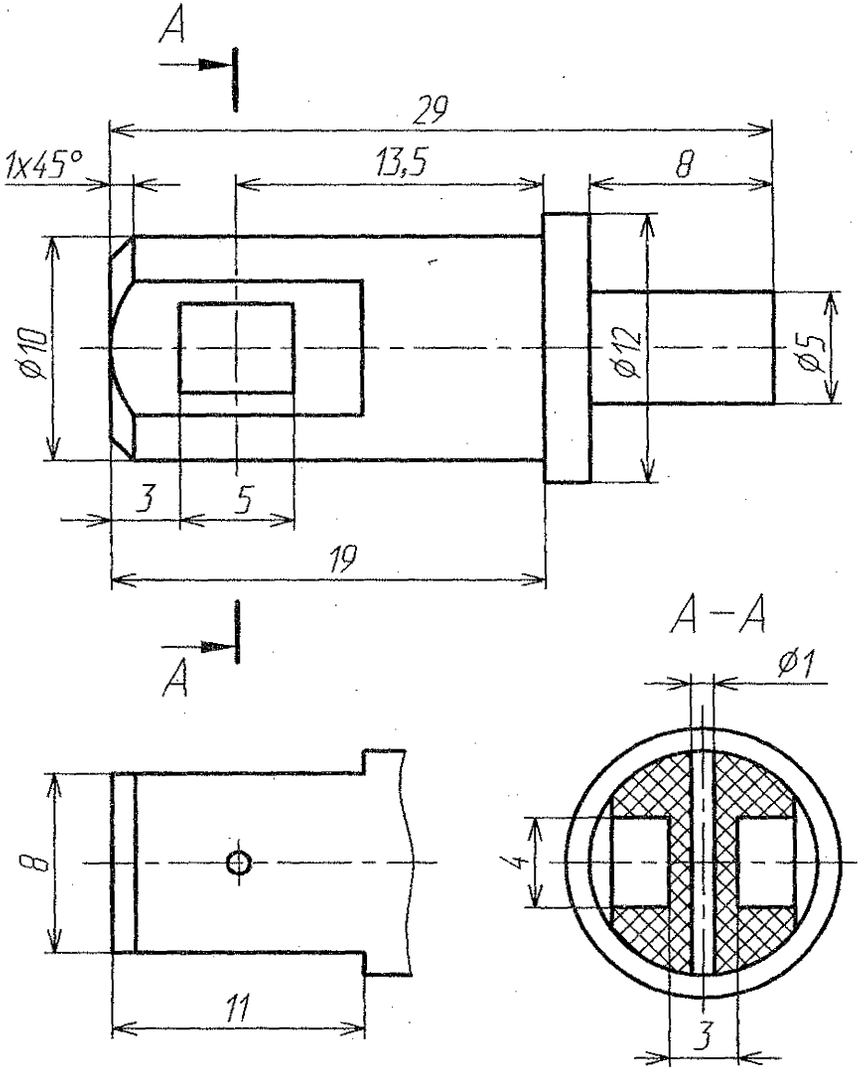


30-3	Скоба	Сталь 45	Кол.1

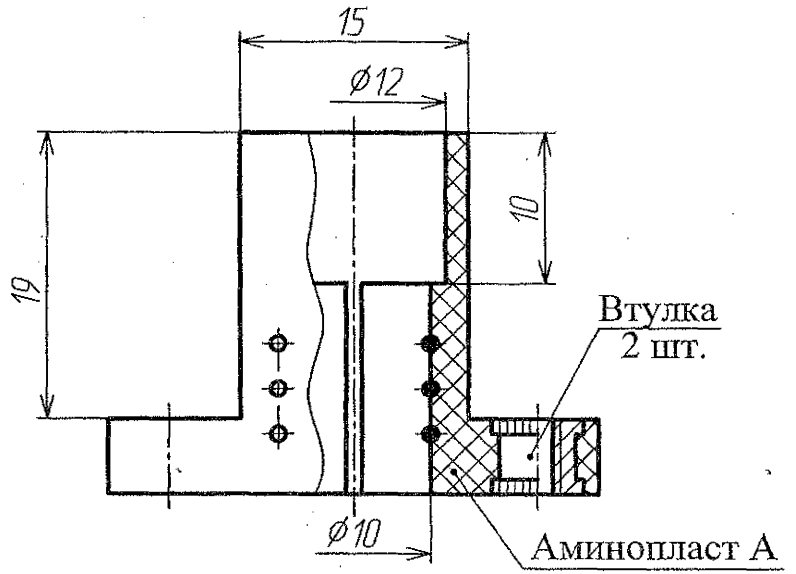


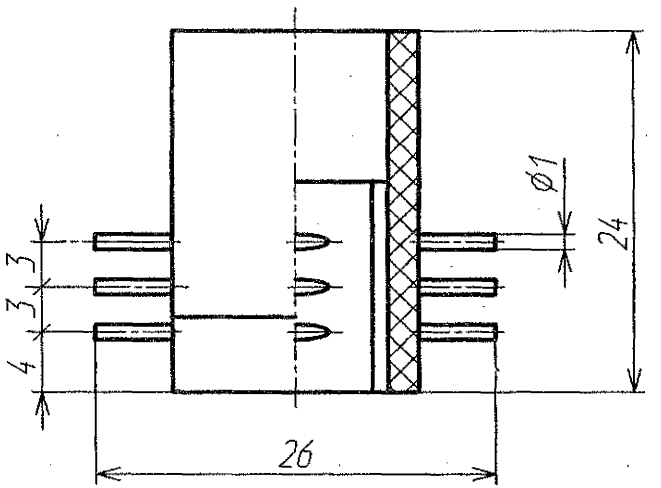


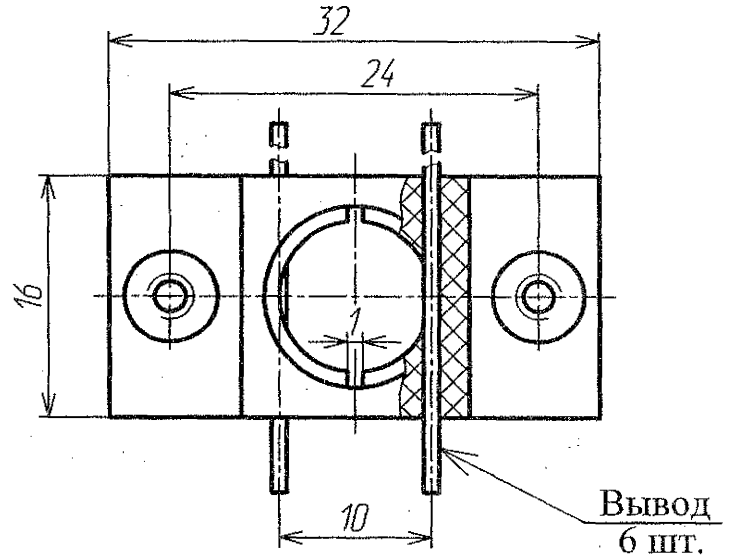
30-5	Замыкатель	Бронза	Кол.2



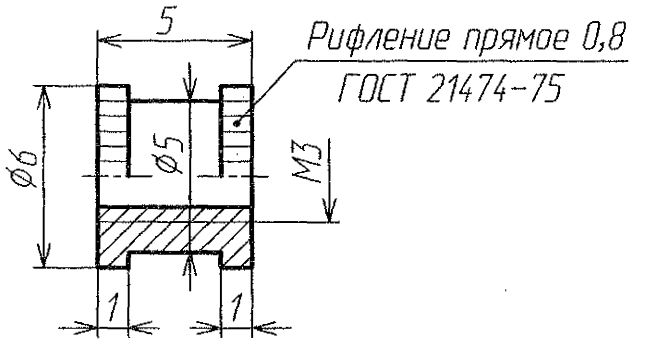
30-7	Стержень	Полистирол	Кол.1







Размеры втулки



30-8	Корпус	Сборочная единица	Кол.1

515594

БІБЛІЯТЭКА
Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ УНІВЕРСІТЭТ
ІНФАРМАТЫКІ І РАДЫЁЭЛЕКТРОНІКІ»

Учебное издание

Столер Владимир Алексеевич,
Резанко Александр Александрович,
Мисько Михаил Васильевич и др.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

АЛЬБОМ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Учебное пособие

Редактор *Т.П. Андрейченко*

Подписано в печать 10.02.2006. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Печать ризографическая. Усл. печ. л. 16,74. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 400 экз. Заказ 206.

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования
"Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники".
Лицензия на осуществление издательской деятельности № 02330/0056964 от 01.04.2004.
Лицензия на осуществление полиграфической деятельности № 02330/0131666 от 30.04.2004.
220013, Минск, ул. П. Бровки, 6.