

СПЕЦИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

Спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта и необходима для их изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий.

Спецификация выполняется и оформляется на отдельных листах формата А1 по форме, определяемой ГОСТ 2.108-68 (рис. 19).

При большом количестве составных частей изделия спецификация может располагаться на нескольких листах; в нижней части первого листа должна быть основная надпись по форме № 2, а на всех последующих - по упрощенной форме (рис. 19,а и б). На каждом листе спецификации выполняются графы, размеры, расположение и содержание которых приведены на рис. 19,а. В общем случае спецификация состоит из разделов, последовательность расположения и характер содержания которых приведены в табл. 5.

Таблица 5.

РАЗДЕЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Характер содержания раздела
Документация	Документы, составляющие комплект конструкторских документов специфицируемого изделия (кроме его спецификации), например: сборочный чертеж, монтажный чертеж, схема, пояснительная записка, паспорт, технические условия и т.п.
Комплексы	Комплексы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие
Сборочные единицы	Сборочные единицы (их спецификации), входящие в специфицируемое изделие и на которые выполнены чертежи, например: соединения, выполненные запрессовкой, сваркой, пайкой, армированные и другие виды соединений
Детали	Детали, входящие непосредственно в специфицируемое изделие и на которые выполнены чертежи
Стандартные изделия	Изделия, примененные по следующим категориям стандартов: государственным, отраслевым, республиканским и стандартам предприятий
Прочие изделия	Изделия, примененные не по стандартам, а по техническим условиям, каталогам, прейскурантам. Примеры: лимб, нониус по нормали станкостроения.
Материалы	Материалы, применяемые при сборке, а также детали, на которые не выполнены чертежи и которые изготавливаются при сборке. Примеры: проволока, ткань, сталь угловая, набивка – шнур и т.п.
Комплекты	Комплекты, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, например: комплект монтажных частей, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.п.

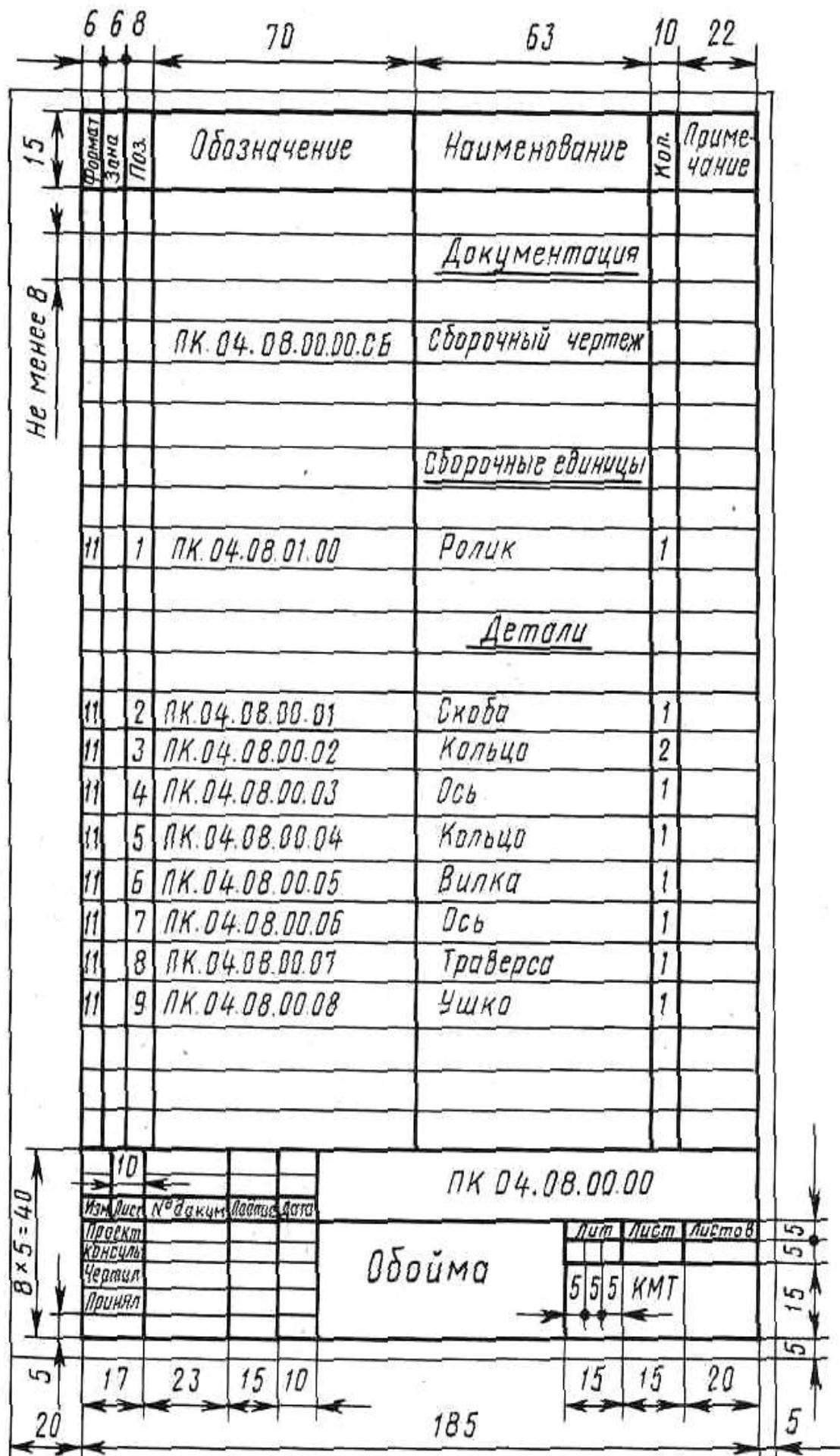


Рис. 19 (а).

Формат Зона Гроз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
		Стандартные изделия		
10		Винт М12х20.3Б ГОСТ 8878-64	1	
11		Гайка М20.4 ГОСТ 5915-70	1	
12		Гайка М30.4 ГОСТ 5918-62		
		Шайбы СТ СЭВ 281-76		
13		Шайба 18	1	
14		Шайба 20	1	

МК 04.08.00.00				Лист 2
Мат. лист	№ докум.	Изданы	Дата	

Материалы			
8	Уголок равнобок. 20х20х3 ГОСТ 8509-57 Ст. 3 ГОСТ 535-58	0,043 кг	
9	Круг 18 ГОСТ 2590-57 35 ГОСТ 1050-60	0,03 кг	
10	Шнур асбестовый φ 5 ГОСТ 1779-55	0,4 м	

МК 04.06.00.00				Лист 2
Мат. лист	№ докум.	Изданы	Дата	

3 x 5 = 15

5 7 10 23 15 10 51

10 5 7

Рис.19 (б).

Наличие тех или иных разделов в спецификации определяется составом специфицируемого изделия. При изучении курса «Черчение» спецификация обычно со-

стоит из следующих разделов: «Документация», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы». Ниже приводятся основные сведения о заполнении граф спецификации для этих разделов.

Условные обозначения стандартных изделий на учебных чертежах

Стандартное изделие	Пример условного обозначения
	<i>Болт М10 × 60 ГОСТ 7798–70</i>
	<i>Шпилька М16 × 120 ГОСТ 22034–76</i>
	<i>Шайба 20 СТ СЭВ 281–76</i>
	<i>Шайба 20Л65Г ГОСТ 6402–70</i>
	<i>Гайка М12 ГОСТ 5915–70</i>
	<i>Шплинт 4 × 45 СТ СЭВ 220–75</i>
	<i>Винт М12 × 50 ГОСТ 17475–72</i>
	<i>Штифт цилиндрический 10 × 40 СТ СЭВ 239–75</i>
	<i>Шпонка 18 × 11 × 100 СТ СЭВ 189–75</i>
	<i>Шарикоподшипник 208 СТ СЭВ 402–76</i>
	<i>Масленка V-2Б ГОСТ 20905–75</i>

Наименование каждого раздела записывается в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивается. Перед наименованием каждого раздела, а также после наименования оставляется по одной свободной строке. После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей.

В графе «Наименование» указывается:

а) В разделе «Документация» - наименование документа, например: «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Пояснительная записка», «Технические условия» и т.п.

б) В разделах «Сборочные единицы» и «Детали» - наименование изделия или детали в соответствии с основной надписью его чертежа. Записи в каждом из этих разделов выполняют в алфавитном порядке букв, входящих в индекс обозначения, и далее в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

в) В разделе «Стандартные изделия» записывают условное обозначение изделия по соответствующему стандарту (см. табл. 6). Изделия записывают в последовательности категорий стандартов. В пределах каждой категории стандартов обозначения изделий записывают по однородным группам, например: крепежные изделия, арматура, изделия разные (подшипники, ремни и т.п.), смазочные устройства, гидравлика, электрооборудование. В пределах каждой группы в алфавитном порядке наименования изделия (например, «Болт», «Винт», «Гайка», «Шайба»). В пределах каждого наименования в порядке возрастания обозначений стандарта (например, Болт М10, Болт М12 и т.д.). В пределах каждого обозначения стандарта в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия (например, диаметра). В пределах основного параметра или размера изделия в порядке возрастания прочих параметров или размеров (например длины). Если стандартные изделия изготавливаются по одному стандарту и основные параметры и размеры их обозначаются одним числом или буквой, то в обозначении их по ГОСТ 2.108-68 допускаются упрощения (не указывается № стандарта), например шайбы СТ СЭВ 281-76: Шайба 3, Шайба 4 и т.д.

г) В разделе «Прочие изделия» указывают наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку, с указанием обозначений этих документов. Изделия записывают по однородным группам, в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования - в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

д) В разделе «Материалы» указывают обозначения материалов, установленные стандартами на эти материалы. Материалы записывают по видам в последовательности, определяемой ГОСТ 2.108-68: металлы черные, магнитоэлектрические и ферромагнитные, цветные, благородные, редкие и т.д. (см. рис. 19,б).

Детали сборочных единиц изготавливают из материалов, которые указаны в основных надписях рабочих чертежей этих деталей. Материал деталей, на которые рабочие чертежи не изготавливаются, указывают в спецификации в разделе «Материалы».

В графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Составным частям раздела «Документация» номера позиций не присваивают.

В графе «Кол.» (количество) указывают:

а) в разделе «Материалы» - общее количество материала конкретной позиции на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения;

б) в разделе «Документация» эта графа не заполняется;

в) во всех остальных разделах - количество каждого изделия, записанного в спецификацию, на одно специфицируемое изделие.

В графе «Примечание» указываются дополнительные сведения, относящиеся к изделиям, записанным в спецификацию. Например, для деталей, на которые не вы-

пущены чертежи, указывают массу.

В графе «Формат» записывают обозначение формата листа конструкторского документа. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, проставляют шифр «БЧ» (без чертежа).

В графе «Зона» указывают обозначение зоны чертежа, в которой находится записываемая составная часть изделия. Разбивка поля чертежа на зоны производится при выполнении сборочного чертежа на формате сравнительно большого размера.

В графе «Обозначение» указывают обозначение документов, сборочных единиц, деталей.

Более подробные сведения о заполнении спецификации приведены в ГОСТ 2.105-68 и ГОСТ

2.108-68.

На рис. 19,а представлены первый и второй листы спецификации изделия «Обойма», которому присвоено обозначение ПК 04.08.00.00. В данном случае спецификация состоит из разделов: «Документация», «Сборочные единицы», «Детали» и «Стандартные изделия». Спецификация выполнена на двух листах, так как ее содержание не размещается на одном листе. Если наименование отдельных позиций не размещается на одной строке, то его следует располагать на двух (или нескольких) строках.

Текст спецификации может быть написан «от руки» чертежным шрифтом, напечатан на машинке или выполнен типографским способом (ГОСТ 2.105-68).

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Сборочный чертеж-документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления и контроля), ГОСТ 2.102-68.

На рис. 20 представлен учебный сборочный чертеж, записанный в разделе «Документация» спецификации, приведенной на рис.19. В этом сборочном чертеже приведены данные, необходимые для сборки изделия «Обойма».

Правила оформления сборочных чертежей установлены ГОСТ 2.109-73.

Сборочный чертеж должен содержать:

1) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу;

2) сведения, обеспечивающие возможность сборки и контроля сборочной единицы;

3) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть проконтролированы или выполнены по сборочному чертежу;

4) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается при сборке (подбор деталей, их пригонка и т. д.);

5) указания о способе выполнения неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

6) номера позиций составных частей, входящих в изделие;

7) основные характеристики изделия;

8) габаритные размеры, определяющие предельные внешние или внутренние очертания изделия;

9) установочные размеры, по которым изделие устанавливается на месте монтажа;

10) присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям;

11) необходимые справочные размеры и т. п.

При изображении изделия на сборочном чертеже помимо видов могут применяться разрезы и сечения, поясняющие форму и расположение деталей, входящих в изделие.

Правила выполнения изображений (видов, разрезов, сечений) на сборочных чертежах имеют много общего с правилами изображений деталей.

На сборочном чертеже «Обоймы» (рис. 20) приведены следующие изображения:

- 1) главный вид и вид слева, на которых выполнены местные разрезы;
- 2) местный вид (Вид А);
- 3) горизонтальный разрез (Б-Б).

Изображения и штриховка сечений в разрезах выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 2.306-68).

На сборочном чертеже, как правило, изображения располагают в проекционной связи, что облегчает чтение чертежа. Отдельные изображения могут размещаться на свободном месте поля чертежа.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по ГОСТ 2.104-68 и СТ СЭВ 365-76. Сборочный чертеж (рис. 20) имеет то же наименование «Обойма», которое записано в спецификации (рис. 19,а). Обозначения сборочного чертежа и его спецификации идентичны, только в конце обозначения сборочного чертежа записан шифр «СБ» (сборочный).

Для каждой составной части «Обоймы» в спецификации указан номер позиции (рис. 19), На сборочном чертеже (рис. 20) все составные части «Обоймы» нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации (рис. 19,а).

Номера позиций на сборочном чертеже наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Линии-выноски могут пересекать контур изображения составной части и заканчиваться точкой. Номера позиций следует указывать на том изображении, на котором часть изделия проецируется как видимая. Линии-выноски не должны пересекаться между собой, не должны быть параллельны линиям штриховки, по возможности не должны пересекать изображение других составных частей, а также размерных линий чертежа.

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается указывать повторно номера позиций одинаковых составных частей. При этом все повторяющиеся номера позиций проставляются на двойной полке.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа и группируют их в колонку или строчку, т. е. по вертикальной или горизонтальной прямой.

Размер шрифта номеров позиций должен быть больше размера шрифта размерных чисел (на 1-2 номера шрифта).

Для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления, допускается проводить общую линию-выноску. В этом случае полки для номеров позиций должны располагаться колонкой и соединяться тонкой линией.

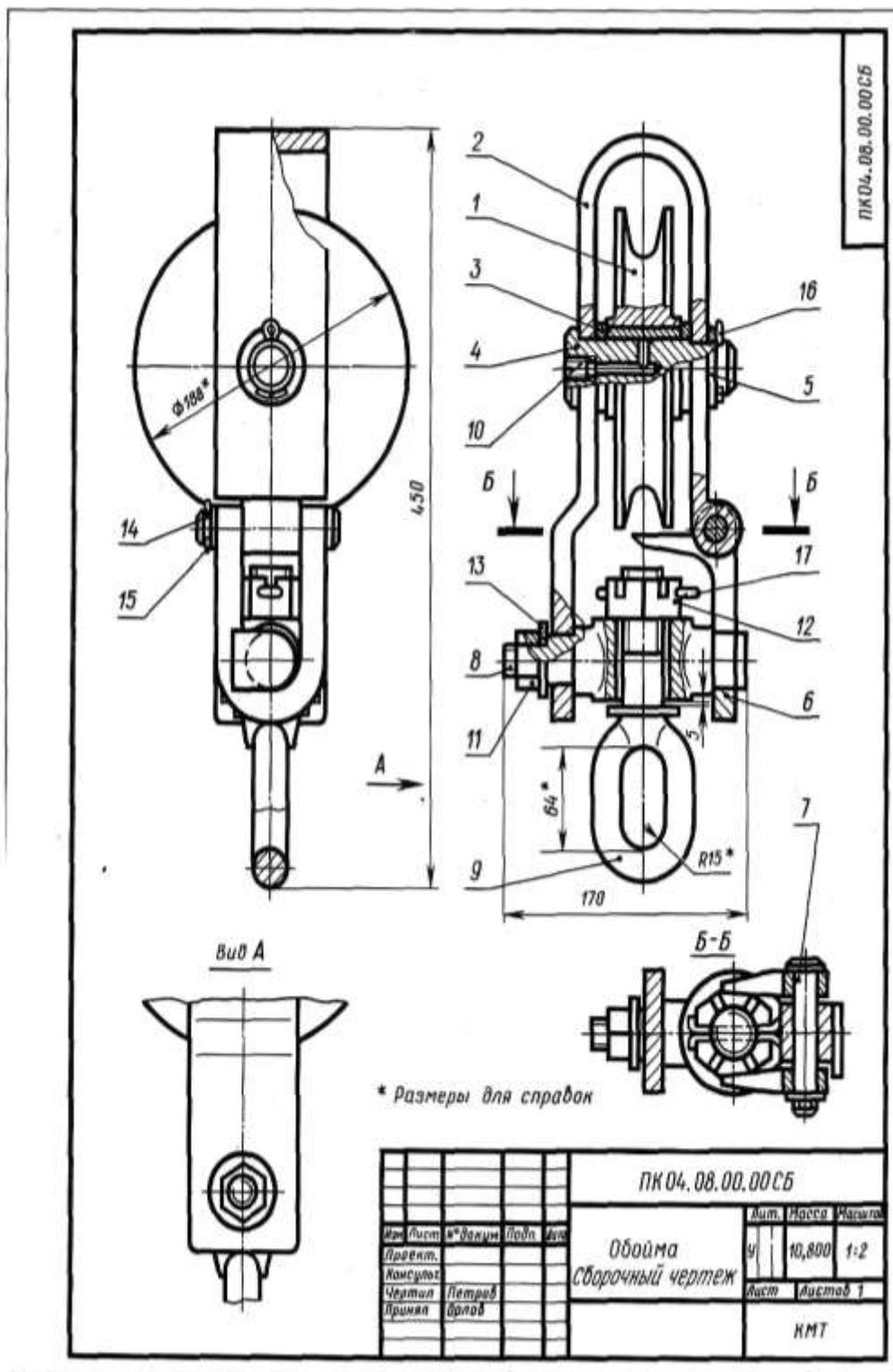


Рис.20.

Спецификация «Обойма» (рис. 19,а) содержит раздел «Сборочные единицы», в который внесена сборочная единица «Ролик» с обозначением ПК 04.08.01.00 (данная сборочная единица имеет свой сборочный процесс). Это означает, что на «Ролик» выполнены отдельная спецификация и самостоятельный сборочный чертеж. Так как этот сборочный чертеж выполнен на листе формата 11, то согласно ГОСТ 2.108-68 спецификация может быть помещена на сборочном чертеже, при этом шифр «СБ» в обозначении сборочного чертежа не проставляется.

При выполнении сборочных чертежей может возникнуть необходимость

изображения различных соединений: при помощи стандартных крепежных деталей, шпоночных и зубчатых (шлицевых) соединений, а также соединений при помощи штифтов, клепаных, сварных и других неразъемных соединений. Кроме того, на сборочных чертежах изображаются различные передачи.

ИЗОБРАЖЕНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ СТРОЙСТВ

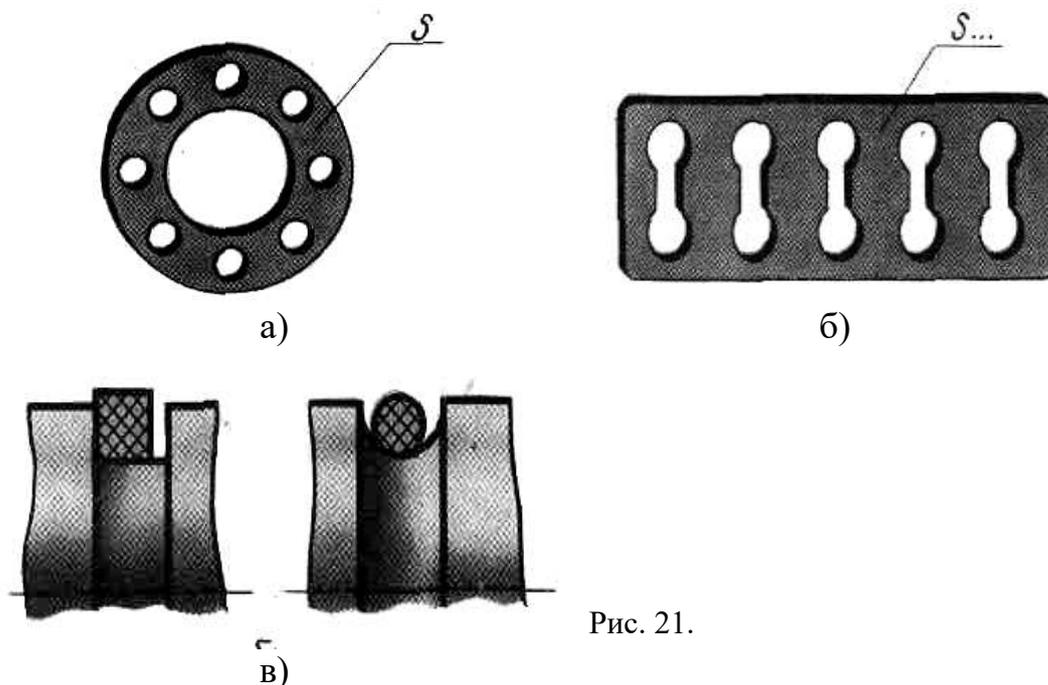


Рис. 21.

Места соединения деталей, находящихся под воздействием избыточного давления какой-либо среды, должны быть уплотнены (герметизированы). Для уплотнения зазоров между плоскими торцовыми поверхностями соединения деталей применяются торцовые уплотнения. В качестве торцовых уплотнений обычно применяются уплотнительные прокладки из соответствующего листового материала (рис. 21,а). Форма и очертание уплотнительной прокладки определяются формой торцовой поверхности, которую необходимо уплотнить. Торцовые уплотнения закладываются под крышки, танцы, корпуса клапанов, вентилях и т.д. В зависимости от свойств среды, создающей избыточное давление, и условий эксплуатации того или иного устройства уплотнительные прокладки выполняются из различных материалов (текстолит, техническая резина, паронит, асбестовый картон и др.). Для уплотнения зазоров между сопряженными цилиндрическими поверхностями применяются радиальные уплотнения. В простейшем случае такое уплотнение осуществляется у уплотнительными кольцами, закладываемыми в кольцевые проточки, выполненные в одной из сопрягаемых деталей (рис. 21,б). Размеры колец выбирают так, чтобы кольца немного выступали из проточек, в которые они заложены, в результате чего и создается соответствующее уплотнение. Уплотнительные кольца могут иметь различную форму поперечного сечения и изготавливаться из различных материалов (техническая резина, технический войлок, фетр, графитизированный асбестовый шнур и др.).

Кольца из технического войлока или фетра предохраняют также и от вытекания смазки через зазор между валом и корпусом (или крышкой) подшипника (рис. 22,а). Кольцо прямоугольного сечения устанавливается в проточку трапецеидального сечения и деформируется по форме проточки (рис. 22,а), обеспечивая достаточно

плотный контакт кольца с поверхностью вала.

В некоторых случаях в качестве уплотнения используются кольцевые проточки, заполняемые густой смазкой. На рис. 22,б в крышке, в месте выхода конца вала, выполнены три кольцевые проточки, заполненные густой смазкой, которая и создает необходимое уплотнение.

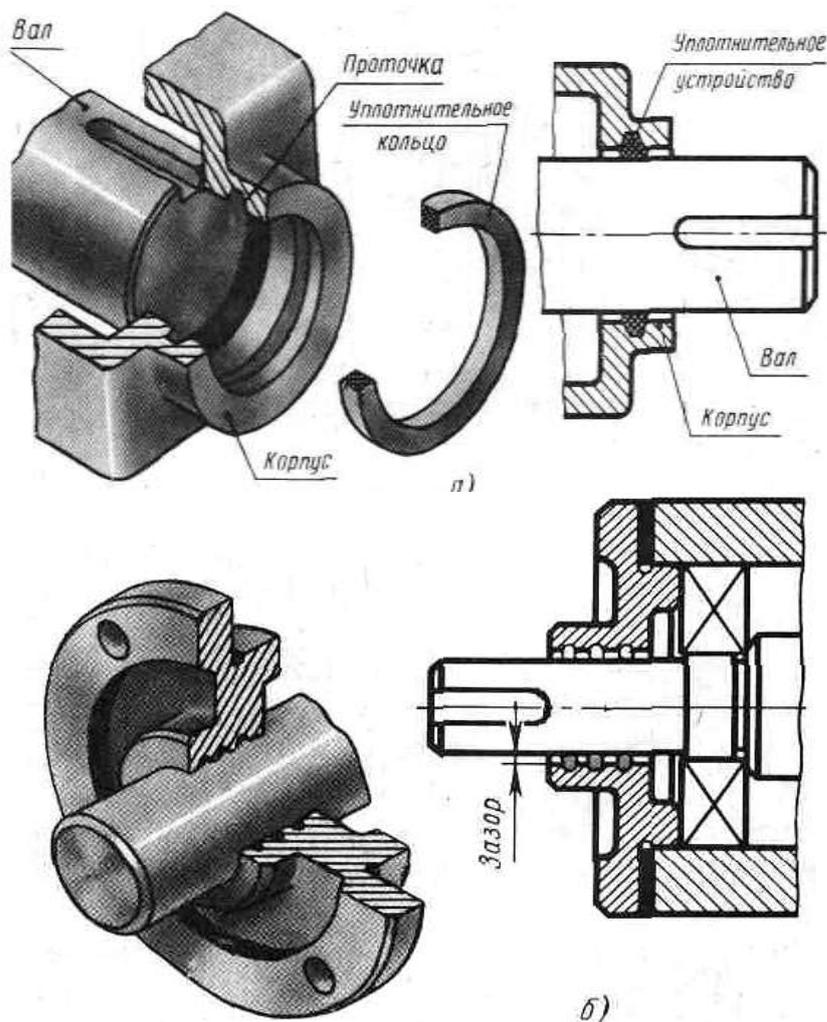


Рис. 22.

Широко распространены уплотнения манжетами различных поперечных сечений.

Например, уплотнение между штоком и крышкой гидравлического цилиндра (рис. 23) справа осуществляется манжетами. Плотное прилегание манжет к штоку и цилиндрическим стенкам крышки обеспечивается распорным кольцом, устанавливаемым внутри манжеты. Манжеты изготавливаются из маслостойкой резины, заменителя кожи (севанита), капрона, винипласта, полиэтилена и других аналогичных полимерных материалов.

На рис. 23 представлены также примеры и других уплотнений. Уплотнение между поршнем и цилиндром осуществляется кольцами прямоугольного сечения; уплотнение же между цилиндром и его крышками - торцовыми прокладками. Прокладка предусмотрена также для уплотнения между штоком и поршнем (на рисунке не показана).

При медленно и редко перемещающихся относительно друг друга цилиндрических поверхностях деталей арматуры для жидкостей и газа может применяться сальниковое уплотнение с мягкой набивкой. Набивка осуществляется шнурами из

хлопчатобумажной, льняной, джутовой, пеньковой и асбестовой пряжи. Шнуры пропитывают густой смазкой, техническим жиром и графитовым порошком; они обычно изготавливаются круглого или прямоугольного поперечного сечения.

На рис. 24,а показано сальниковое уплотнение шпинделя 1 шайбами 2 прямоугольного сечения. При навинчивании накидной гайки 3 она воздействует на втулку 4, которая сжимает шнуры 2. Благодаря сжатию шнуров втулкой достигается их плотное прилегание к шпинделю 1 и корпусу 5. На чертеже сальникового уплотнения втулку показывают выдвинутой из гнезда вверх до соприкосновения с накидной гайкой, которую, в свою очередь, показывают навинченной только на 2-3 витка резьбы корпуса.

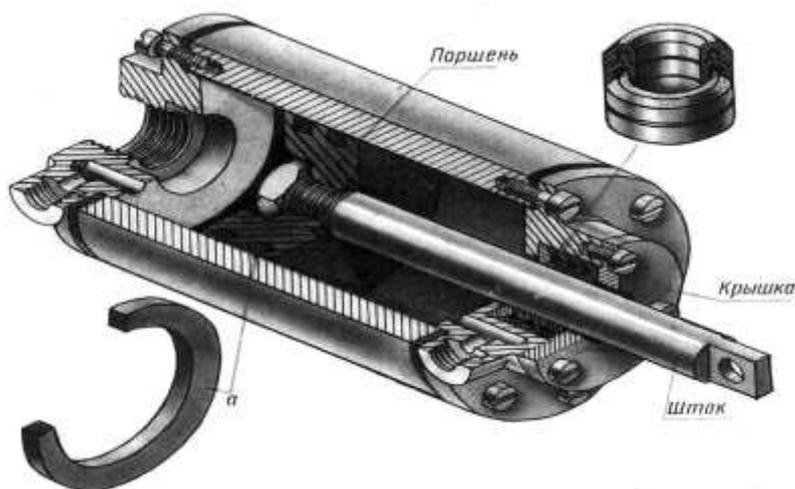


Рис. 23.

Такое изображение наглядно показывает, что по мере утери упругих свойств шнуров уплотнение можно регулировать подтяжкой накидной гайки. На чертеже должен быть изображен зазор между бортиком втулки и резьбой накидной гайки. Довольно часто для упрощения сальниковую набивку показывают на чертежах сплошной (рис. 24,б), не отражая форму сечения шнуров, используемых для набивки. На рис. 24,в показано шарнирное крепление клапана на шпинделе, обеспечивающее плотное прилегание клапана к седлу.

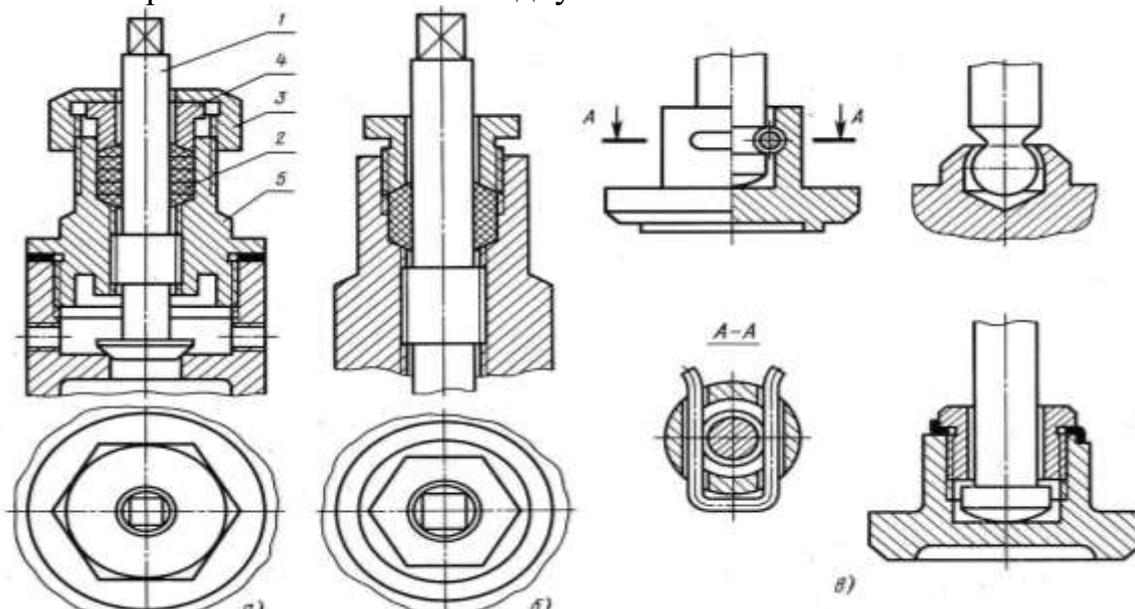


Рис. 24. Изображение смазочных устройств.

В большинстве машин и механизмов предусматривается специальная, надеж-

но действующая система смазки.

Недостаточная смазка может привести к быстрому нагреванию и износу трущихся поверхностей, в результате чего машина выходит из строя.

При выполнении чертежа общего вида и сборочного чертежа изделия на нем необходимо отразить систему смазки трущихся поверхностей деталей и правильно изобразить элементы смазочных устройств.

Для периодической смазки трущихся поверхностей цапфы (опорной части вала) и вкладыша подшипника применяется колпачковая масленка (рис. 25,а), которая состоит из резервуара заполняемого густой (консистентной) смазкой, и колпачка, навинчиваемого на резервуар (рис. 25,б). Резервуар завинчивается в крышку подшипника. При повороте (вручную) колпачка он навинчивается на резервуар, выдавливая часть смазки из масленки. Смазка проходит через отверстие во вкладыш подшипника и распределяется по трущейся поверхности по продольной А (рис. 25,а) или винтовой Б канавке (рис. 25,в).

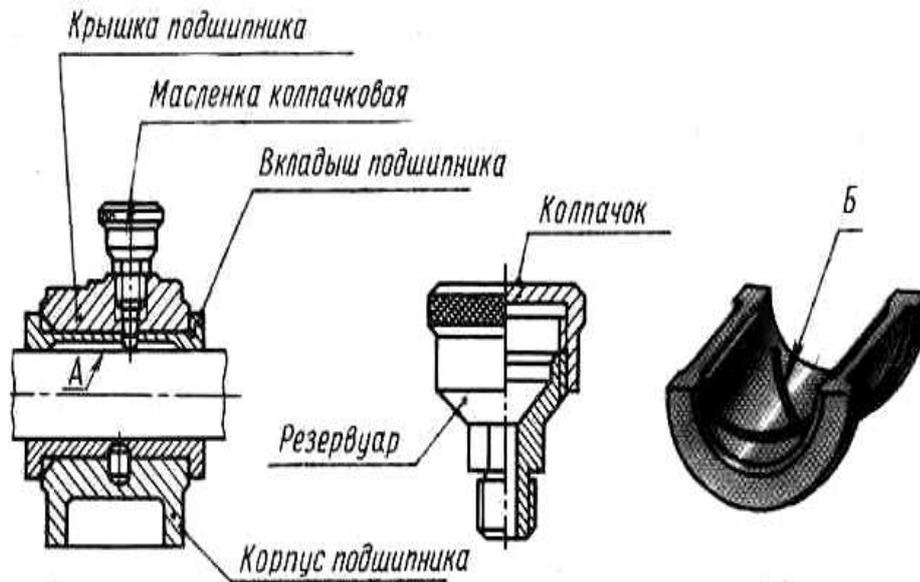


Рис. 25.

Размеры колпачковых масленок установлены ГОСТ 20905-75. ГОСТ 19853-74 определяет размеры пресс-масленок (рис. 26,а и б), имеющих шариковый обратный клапан. Заправка смазки через такие масленки осуществляется шприцем (рис. 26, в).

Корпус пресс-масленки может быть с резьбой (рис. 26,б) или гладким цилиндрическим под запрессовку (рис. 26,а).

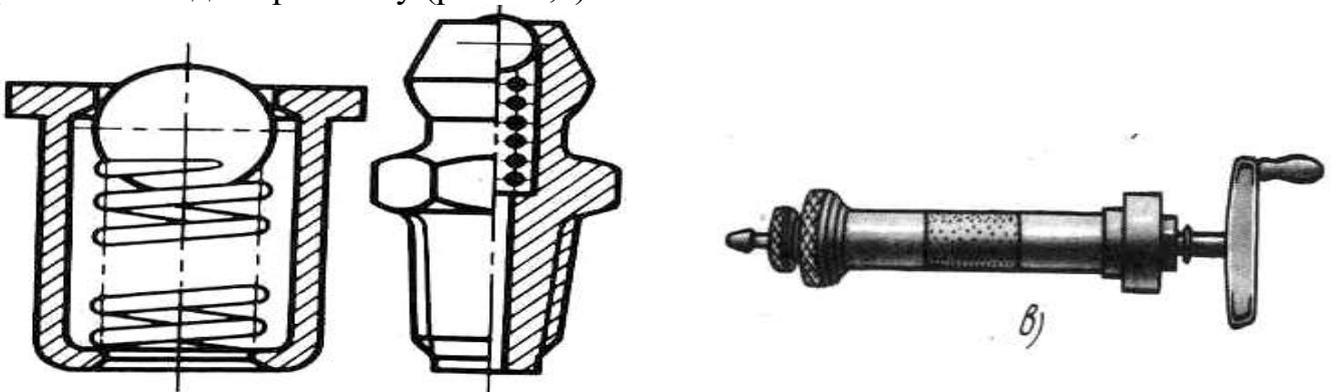


Рис. 26 а)

б)

ИЗОБРАЖЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

В современном машиностроении широкое применение находят подшипники качения, типы и размеры которых определяются соответствующими стандартами. Наиболее распространенные типы подшипников показаны на рис. 27. Размеры этих подшипников даны в СТ СЭВ 402-76 ГОСТ 831-75, ГОСТ 3395-75 и др.; поля допусков посадочных.. мест указаны в СТ СЭВ 773-77.

Подшипники качения состоят из следующих основных частей: колец (наружного и внутреннего), шариков (или роликов) и сепаратора, отделяющего шарики (или ролики) друг от друга.

На чертежах общих видов и сборочных чертежах подшипники качения в осевых разрезах изображаются, как правило, упрощенно по ГОСТ 2.420-69 без указания типа и особенностей конструкции. Контурное очертание подшипника здесь выполняется сплошными основными линиями по его контуру, внутри которого проводятся сплошными тонкими линиями диагонали (рис. 27).

Если на чертеже общего вида и сборочном чертеже необходимо указать тип подшипника, то в контуре его изображения наносится условное графическое изображение по ГОСТ 2.770-68 (рис. 27).

В разрезе или сечении подшипники допускается изображать в соответствии с рис. 27. В этом случае конструкция подшипника обычно показывается упрощенно: фаски и сепараторы не изображаются.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРУЖИН

Большей частью при сборке пружина предварительно деформируется; сжимается (пружина сжатия) или растягивается (пружина растяжения). Для регулирования величины этой деформации применяются различные устройства, например винт установочный (рис. 28,а). Вычерчивая сборочные чертежи, содержащие пружины, следует учитывать их предварительные деформации и изображать пружины соответственно с измененными расстояниями между витками (в отличие от рабочих чертежей, на которых пружины изображаются в свободном состоянии).

Винтовые пружины изображаются как правило с правой навивкой. Если число витков изображаемой пружины больше четырех, то на каждом конце пружины изображают по 1-2 витка (кроме опорных) и проводят осевые линии через центры сечений витков по всей длине пружины. Если пружина рассечена, то она изображается в соответствии с рис. 28,а. Допускается в разрезе изображать пружину только сечениями витков (рис. 28,б). Если сечения витков на чертеже не превышают 2 мм, то их показывают зачерченными.

Пружина, изображенная на чертеже общего вида и сборочном чертеже лишь сечениями ее витков (рис. 28,б), условно считается закрывающей расположенные за ней предметы до контура сечений витков или до осевых линий сечений витков.

Если диаметр проволоки или толщина сечения пружины на чертеже не более 2 мм, то пружину можно изображать прямыми линиями, толщина которых принимается несколько больше толщины сплошной основной линии, принятой на чертеже (рис. 28,в).

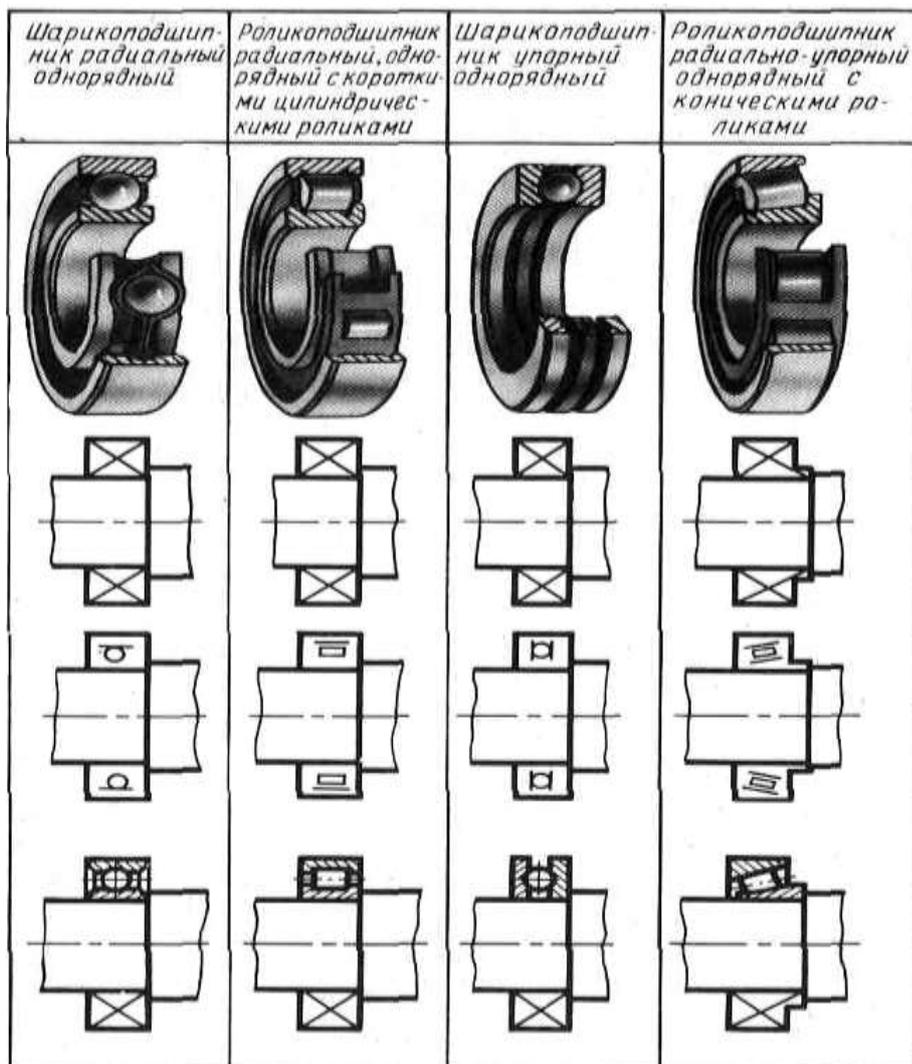


Рис.27.

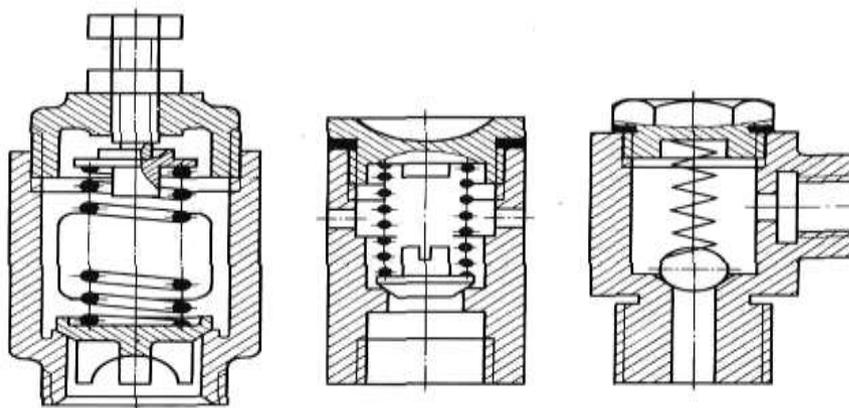


Рис. 28.

ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СБОРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Если деталь (втулки на рис. 29,а и в или вал на рис. 29,б) при сборке вставляется в соответствующее отверстие, то на торце детали и в отверстии должна быть фаска. Аналогичная фаска выполняется и в отверстии, предназначенном для этой детали. Эти фаски облегчают процесс сборки.

На ступенчатых валах и осях в месте перехода от одной ступени вала (с меньшим диаметром) к другой его ступени (с большим диаметром) обычно выполняется

галтель (скругление), которая повышает прочность вала (рис. 29,б). Если галтель располагается внутри отверстия, то величина фаски в отверстии выполняется так, чтобы поверхность галтели не касалась поверхности фаски.

Внутри корпуса (рис. 29,а) необработанная поверхность (характерным признаком ее на чертеже являются скругленные углы) выполняется больше диаметра запрессованных втулок. Это позволяет упростить и ускорить обработку отверстий под втулки.

Во избежание перекоса и для обеспечения точности центрирования соединения двух деталей одна из них должна упираться в единственную, заранее выбранную поверхность другой детали. Это гарантируется, если предусмотреть зазор, исключающий соприкосновение деталей по какой-либо другой поверхности (рис. 29,в).

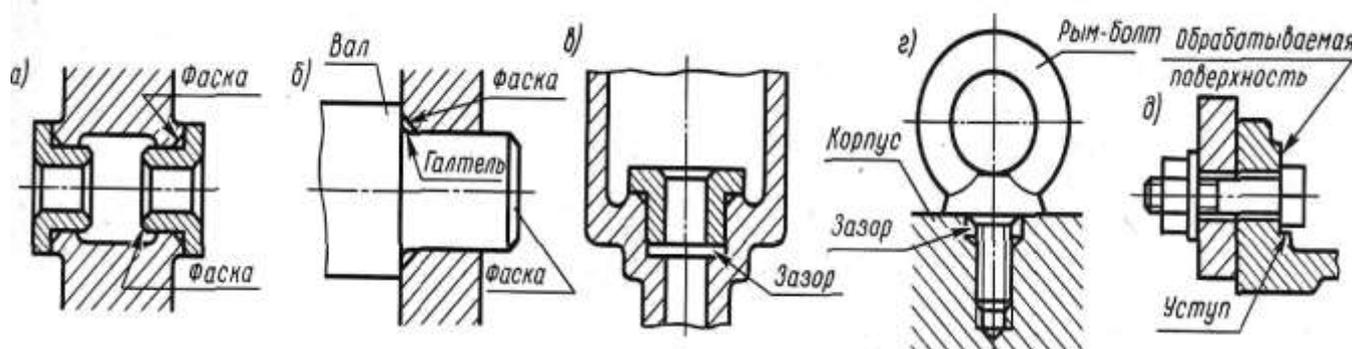


Рис. 29.

Для того чтобы недорез резьбы рым-болта (рис. 29,г) не препятствовал завертыванию его до упора заплечиком в корпус, часть отверстия в корпусе выполняют без резьбы, чем обеспечивается свободный вход недореза резьбы рым-болта в корпус.

При обработке плоскости, на которой располагается головка болта, следует оставлять уступ, в который должна упираться головка. Это предупредит проворот болта при его затяжке гайкой (рис. 29,д).

ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ, ВХОДЯЩИХ В СБОРОЧНУЮ ЕДИНИЦУ

Процесс сборки изделия обычно состоит из выполнения различных соединений: разъемных (соединения болтами, винтами, шпильками и прочими деталями с резьбой, а также штифтами, шпонками и др.) и неразъемных (соединение запрессовкой, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием и т. п.).

На рабочих чертежах деталей изделия детали должны изображаться в том виде, в котором поступают на сборку. Если при сборке деталей выполняется дополнительная обработка их совместно с другими деталями (например, выполнение сверления отверстий под штифты и стопорные винты), то все сведения об этой обработке отражаются на сборочном чертеже (рис. 30, а). На рабочих чертежах этих деталей (рис. 30, б-г) отверстия не изображаются и сведения о них в технических требованиях не помещаются.

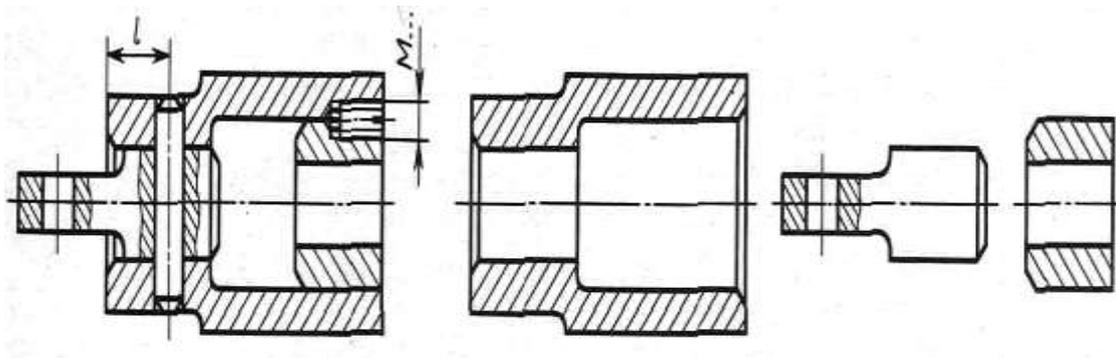


Рис. 30.

На чертежах общих видов и сборочных чертежах допускается помещать специальные технологические указания, если они являются единственными, гарантирующими качество изделия (рис. 31).

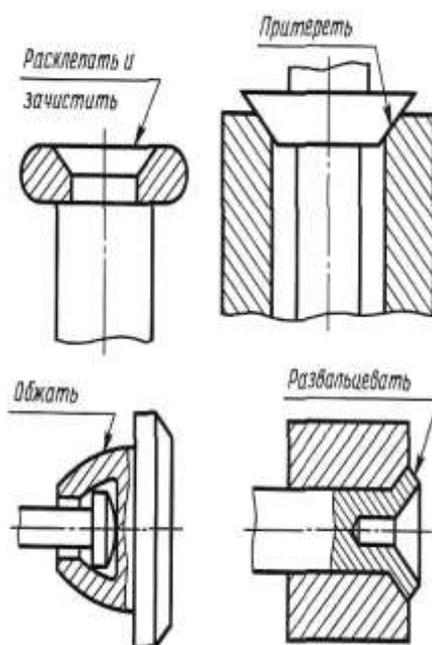


Рис. 31.

УСЛОВНОСТИ И УПРОЩЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ ОБЩИХ ВИДОВ И СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

В целях экономии времени на выполнение чертежей общих видов и сборочных чертежей по ГОСТ 2.109-73 допускается применять упрощения и условности (дополнительно к указанным ранее) Например, фаски и галтели (рис. 32,в), а также скругления, проточки, рифление, насечку, мелкие выступы и впадины не показывают.

Пружины в разрезе изображают двумя витками с каждого конца (рис. 32).

Сварное, паяное, клееное изделие в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют как монолитное тело (в одну сторону), изображая границы между деталями такого изделия сплошными основными линиями (рис. 32,а),

Составные части изделия, на которые выполнены самостоятельные чертежи, а также покупные изделия изображают на разрезах нерассеченными (например, маслянки и др.). Зазоры между стержнем и отверстием допускается не показывать

(рис.32,б и г).

Болты (рис. 32,б), винты (рис. 32,г) и шпильки изображаются на сборочных чертежах упрощенно.

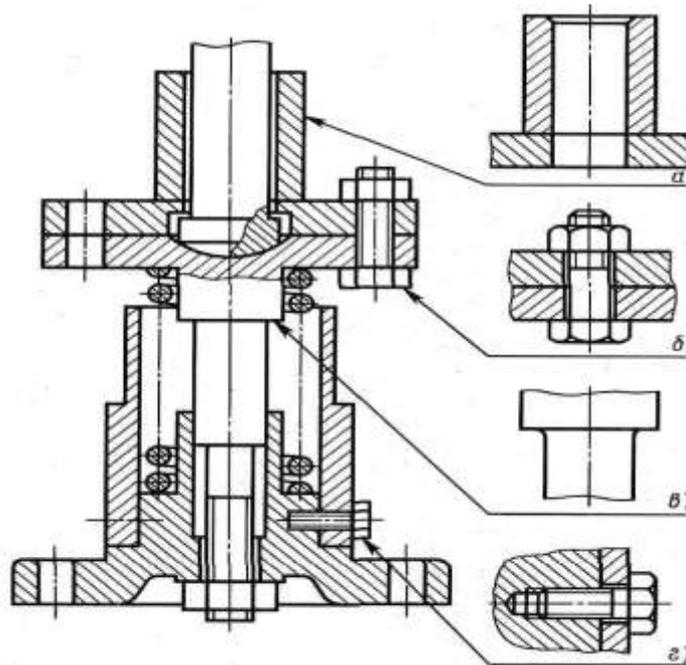


Рис. 32.

Одинаковые по форме и размерам равномерно расположенные элементы или детали на чертеже общего вида и сборочном чертеже не вычерчивают, а изображают лишь один элемент или одну деталь (например, отверстие или болт).

Покупные детали или изделия (например, подшипники качения) допускается изображать в виде контурного очертания, без небольших выступов, впадин и других мелких элементов.

Крышки, щиты и кожухи допускается не изображать, если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. Над изображением делают соответствующую надпись (например, «Крышка поз. 4 не показана»).

Линии перехода вычерчивают упрощенно, заменяя лекальные кривые дугами окружностей или прямыми линиями.

На чертежах общих видов и сборочных чертежах допускается оставлять часть изображения не рассеченной, как показано на чертеже клапана (рис. 33,а).

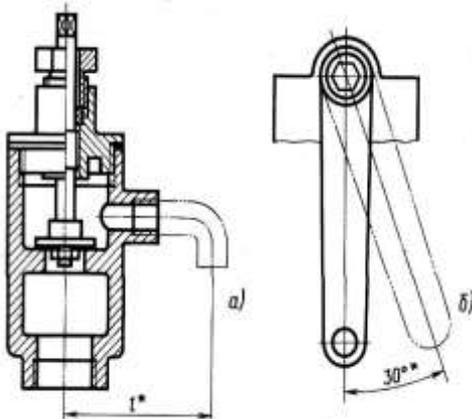


Рис. 33.

Крайние или промежуточные положения детали, перемещающейся при работе, при необходимости показывают на сборочном чертеже штрихпунктирной тонкой линией (с двумя точками) с соответствующими размерами (рис. 33,б), причем нано-

сят только контурные очертания детали (без подробностей).

Изделия, изготовленные из прозрачного материала, изображаются как непрозрачные. В отдельных случаях допускается изображать как видимые части изделия, расположенные за прозрачным предметом (например, шкалы, циферблаты, стрелки приборов и т.п.).

Более подробные сведения об упрощениях, допускаемых на чертежах общих видов и сборочных чертежах, приведены в ГОСТ 2.109-73.

ОСОБЕННОСТИ НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ

У каждой детали, входящей в сборочную единицу, существуют поверхности, определяющие положение сопрягаемых с ней деталей, входящих в ту же сборочную единицу. Эти поверхности называют конструкторскими базами. В качестве конструкторских баз могут быть условно выбраны и поверхности, отсутствующие на самой детали (например, плоскости симметрии детали). Такие поверхности называются скрытыми конструктивными базами.

Чтобы ось (рис. 34,а) не зажималась и не заклинивалась в результате ее перекоса относительно стоек, необходимо обеспечить размеры, приведенные на рис. 34,б. В данном случае положение оси определяется конструкторскими базами А, Б и скрытой конструктивной базой.

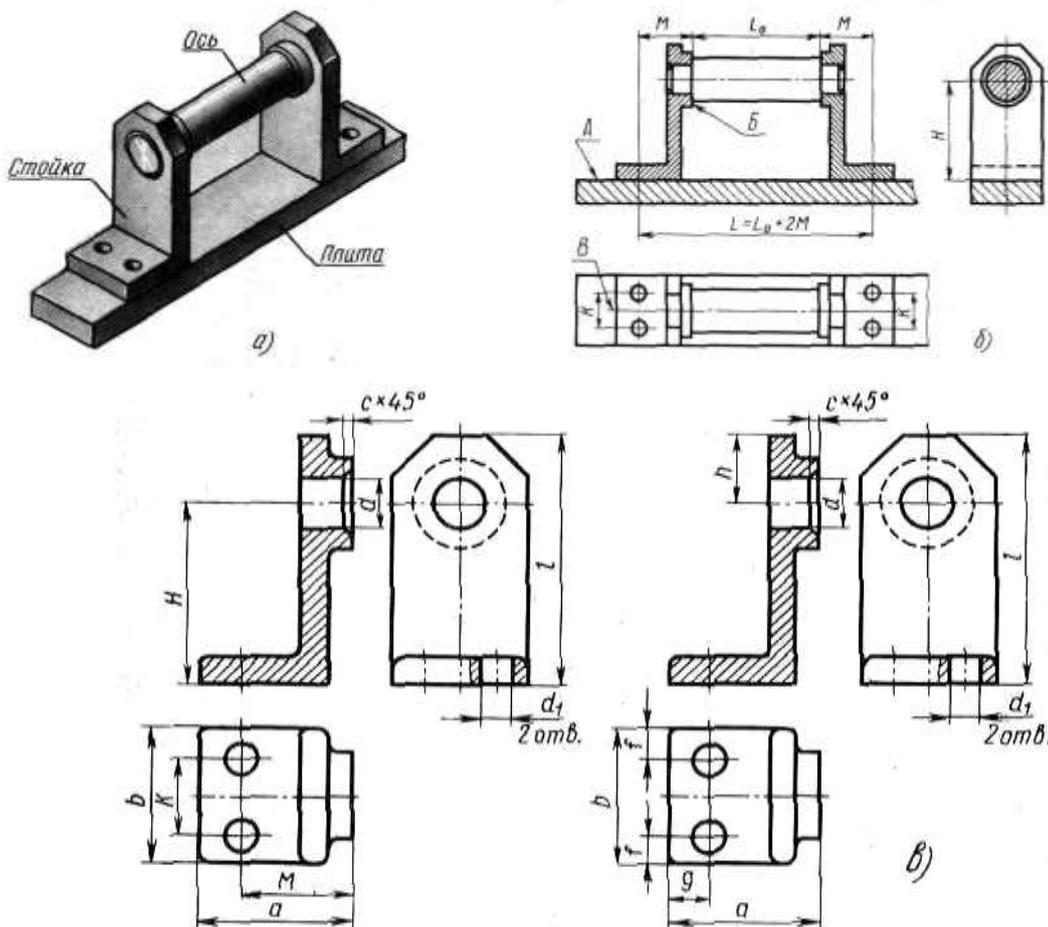


Рис. 34.

На чертеже стойки (рис. 34,в) от конструкторских баз наносятся все размеры, определяющие форму и расположение элементов стойки (с учетом рис. 34,б).

Если размеры на чертеже стойки нанести не от конструкторских баз (рис.

34,г), то стойки, изготовленные по такому чертежу, могут не обеспечить.

следует, что размеры, определяющие необходимое положение оси в сборочной единице (рис. 34,б).

Следует иметь в виду, что на рис. 34, а и б нанесены не все размеры, необходимые для изготовления стойки, а главным образом те размеры, которые влияют на положение стойки, а, следовательно, и оси в сборочной единице (рис. 34,а).

Из изложенного расположение сопрягаемых поверхностей, должны, как правило, наноситься от конструкторских баз с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ

В учебной практике широко применяется выполнение учебного сборочного чертежа готового изделия. В этом случае рекомендуются следующие этапы выполнения работы:

- 1) ознакомление с изделием;
- 2) распределение составных частей изделия по разделам спецификации и присвоение им обозначений;
- 3) эскизирование всех деталей, которые должны быть выполнены при изготовлении изделия; детали которые могут быть отнесены к «Стандартным изделиям» или к «Прочим изделиям», обычно не эскизируют;
- 4) выполнение спецификации и сборочного чертежа изделия.

1. Ознакомление с изделием

Приступая к выполнению сборочного чертежа изделия (или его части - сборочной единицы), необходимо подробно ознакомиться с назначением, устройством и взаимодействием отдельных частей этого изделия.

Рассмотрим последовательность выполнения сборочного чертежа направляющего блока (рис. 35,а). Эта сборочная единица устанавливается на одной из частей металлоконструкции подъемного крана и служит для направления троса (стального каната).

Трос входит в желобок ролика 1 (рис. 35, а и б) и огибает ролик под определенным углом. Ролик 1 свободно вращается на оси 5, которая неподвижно закреплена в ушках вилки 2 планкой 4, входящей в прорезь оси 5. Планка 4 крепится к вилке 2 двумя винтами 7.

Для смазки оси 5 ролика 1 служит пресс-масленка 9, через которую по цилиндрическим каналам в оси 5 на поверхность трения подается густая – смазка.

Вилка 2 соединяется четырьмя болтами 6 и гайками 8 с кронштейном 3, который также болтами крепится к металлоконструкции крана.

Перед выполнением чертежа надо самостоятельно разобрать блок, уяснить геометрические формы деталей, установить виды соединений деталей и последовательность сборочных операций (рис. 35).

2. Распределение составных частей изделия по разделам спецификации и присвоение им обозначений

На рис. 35,б представлены составные части «Направляющего блока», которые должны быть распределены по разделам спецификации.

а) «Ролик» представляет собой сборочную единицу, состоящую из ролика с запрессованной в него втулкой. Следовательно, «Ролик» относится к разделу спецификации «Сборочные единицы», поэтому необходимо по эскизам входящих в него деталей («Ролик» и «Втулка») выполнить сборочный чертеж и составить его спецификацию.

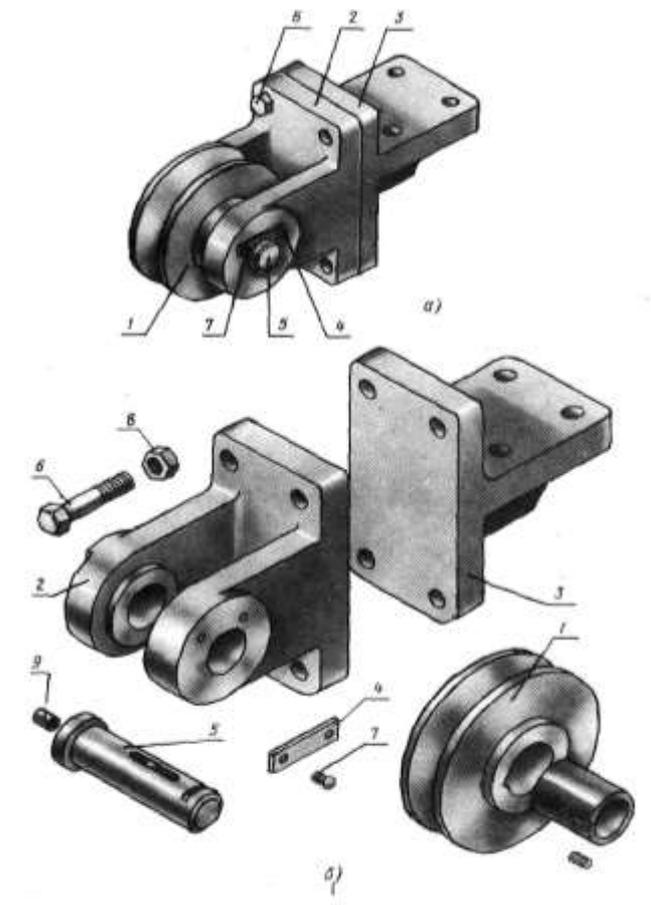


Рис. 35.

б) Составные части; «Вилка», «Кронштейн», «Планка» и «Ось» относятся к разделу спецификации «Детали». На каждую из этих составных частей выполняется эскиз.

в) Составные части: болты, гайки, масленка относятся к разделу спецификации «Стандартные изделия».

На сборочном чертеже в условиях учебного заведения рекомендуется в соответствии с обозначениями всего изделия в целом присвоить обозначения и составным частям.

Например, подъемный кран с индексом ПК. 02 обозначается ПК.02.00.00.00; одна из сборочных единиц подъемного крана-блок направляющий - с номером 06 обозначается ПК.02.06.00.00; одна из деталей блока направляющего - планка-с номером 04 обозначается ПК.02.06,00.04; одна из сборочных единиц блока направляющего - ролик с запрессованной в него втулкой-с номером 01 обозначается ПК.02.06.01.00.

Если трудно определить, какому изделию принадлежит сборочная единица, то обозначение изделия ПК.02.00.00 рекомендуется заменить индексом МЧ.02 («машиностроительное черчение»).

На рис. 36 приведена схема составных частей «Блока направляющего», на ко-

торые должны быть выполнены чертежи или эскизы. На этой же схеме указаны обозначения, присвоенные этим составным частям.

3. Эскизирование деталей

Эскизирование деталей (рис. 35,б) осуществляется в соответствии с рекомендациями и правилами. Эскизы деталей следует выполнять на листах стандартного формата. Для эскизирования желательно применять бумагу, графленную в клетку.

Расположение изображений на эскизах должно обеспечивать удобство пользования эскизами при изготовлении по ним деталей.

Особое внимание следует обратить на соответствие размеров сопрягаемых поверхностей деталей. Выбор материала каждой детали должен по возможности отражать требования, предъявляемые к ее функциям (назначению) в сборочной единице.

Эскизы вилки поз. 2 и кронштейна поз. 3 (рис. 37) должны содержать три изображения: главный вид, вид сверху и вид слева, полностью выявляющие форму этих деталей. Отверстия в деталях показывают, применяя местные разрезы. Для выявления формы части детали поз. 2 дан местный вид А.

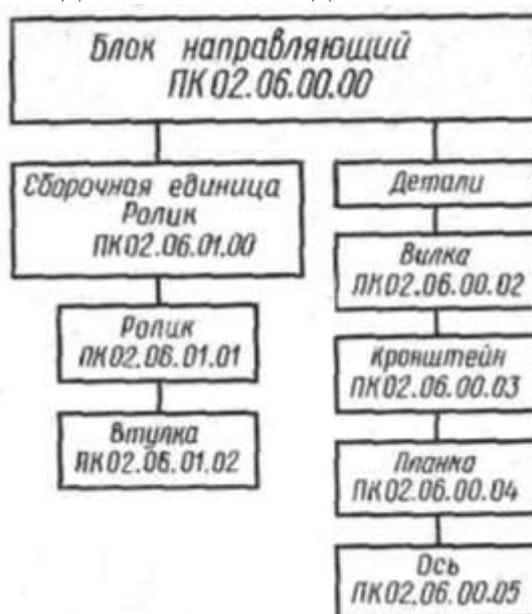


Рис. 36.

Эскиз планки поз. 4 имеет фронтальный разрез и вид сверху (рис. 38). Для изображения оси поз. 5 достаточно одного главного вида с частью фронтального разреза и сечения А-А, показывающего форму и расположение смазочного канала (рис. 38).

Ролик поз. 1 блока направляющего является сборочной единицей. Поэтому выполняются эскизы его деталей: ролика и втулки (рис. 39). Эскиз стандартной детали (винта поз. 7) не выполняется. Отверстие для стопорного винта выполнено после сборки ролика с втулкой, поэтому на эскизах деталей (рис. 39) оно не показано.

На рис. 40 представлен сборочный чертеж ролика, по которому выполняется запрессовка втулки и резьбовое отверстие под винт. Здесь достаточно одного изображения сборочной единицы, которое может быть размещено на листе формата 11 (рис. 40).

Если сборочный чертеж выполнен на листе формата Н, то ГОСТ 2.108-68 допускает располагать на этом же листе и спецификацию.

Основная надпись сборочного чертежа, совмещенного со спецификацией, выполняется по ГОСТ 2.104-68 и СТ СЭВ 365-76. В обозначении сборочного чертежа, имеющего спецификацию, шифр «СБ» не записывается.

4. Выполнение спецификации и сборочного чертежа «Блока направляющего»

На сборочном чертеже составные части изделия обозначают номерами позиций в той последовательности, в которой они записаны в спецификации. Следовательно, спецификация должна быть выполнена до простановки позиций на сборочном чертеже.

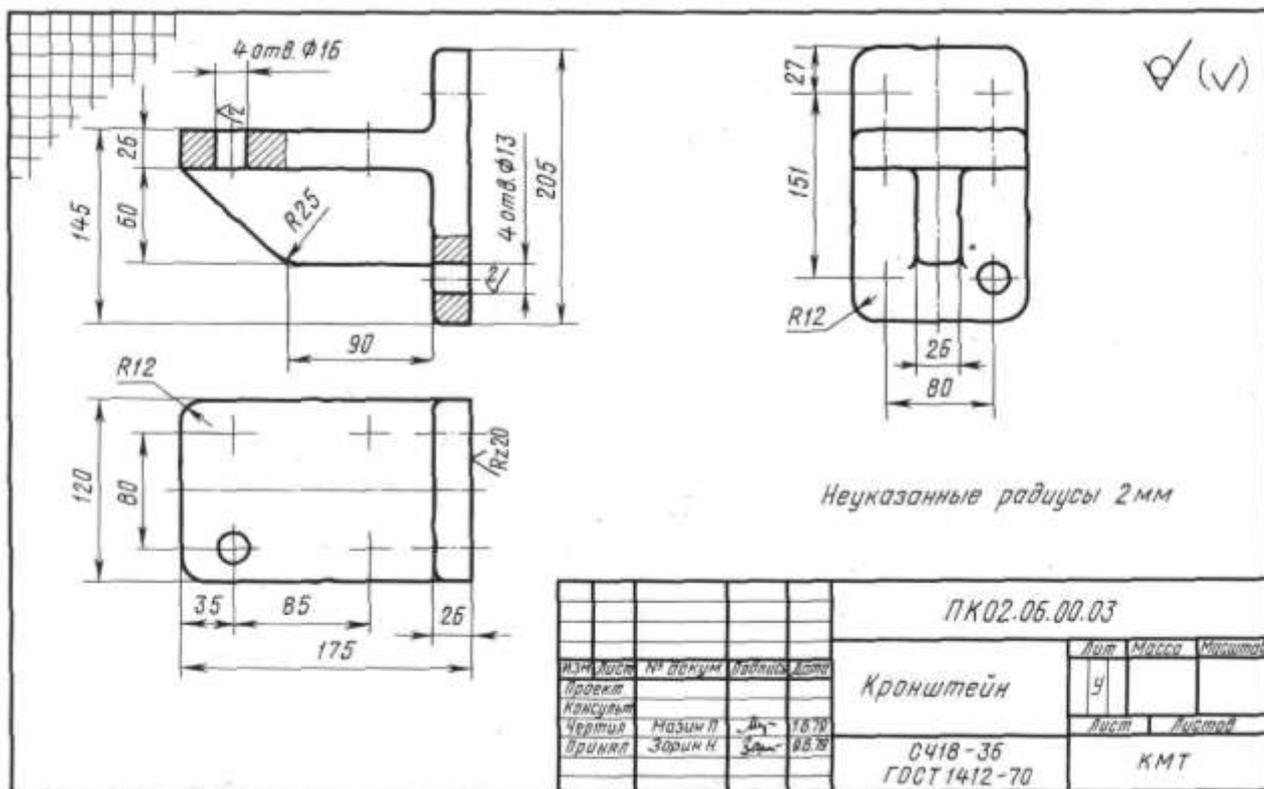


Рис. 37.

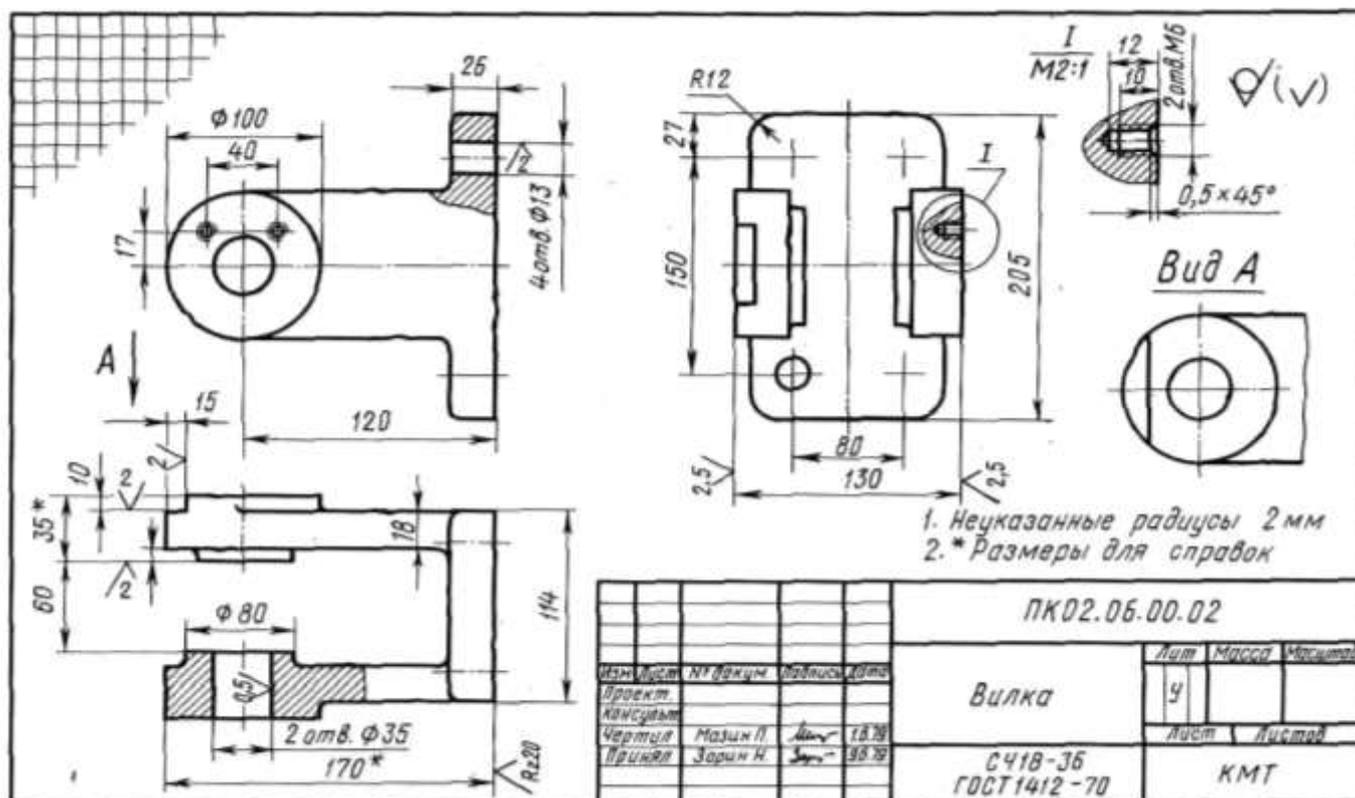
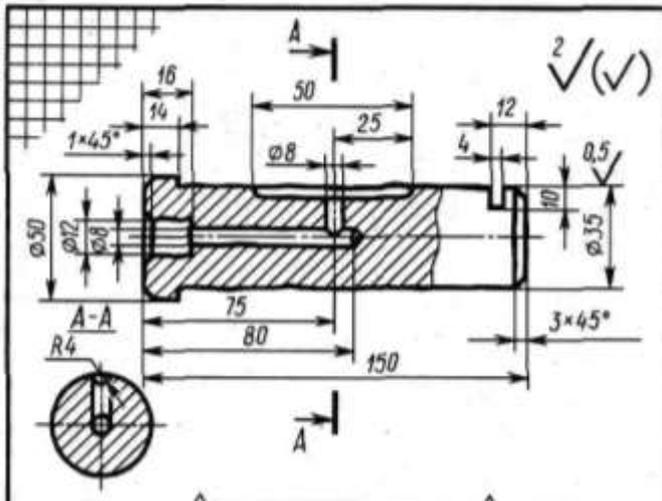
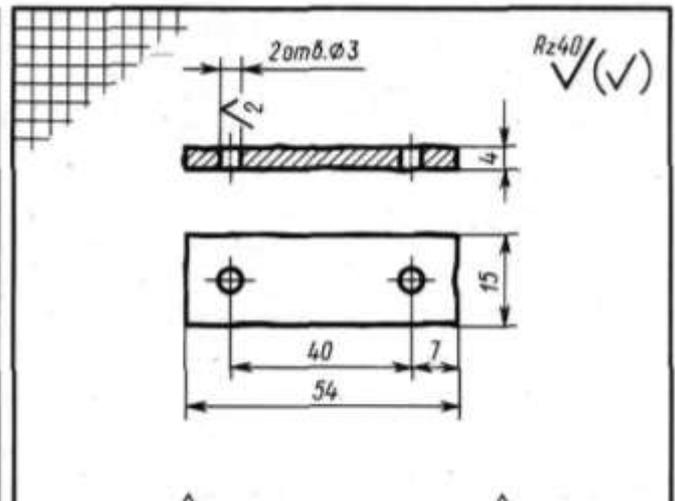


Рис. 38.

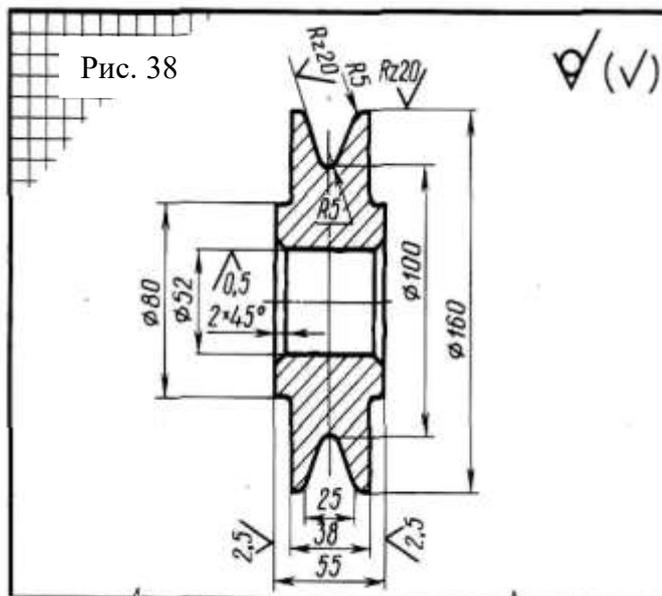


				ПК 02.06.00.05		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса
Проект.					У	
Конструкт.						
Чертеж	Сизов Н.	Сыс	Чит		Лист	Листов 1
Принят	Всильев В.	Минин	Чит			
Сталь 45 ГОСТ 1050-74					КМТ	

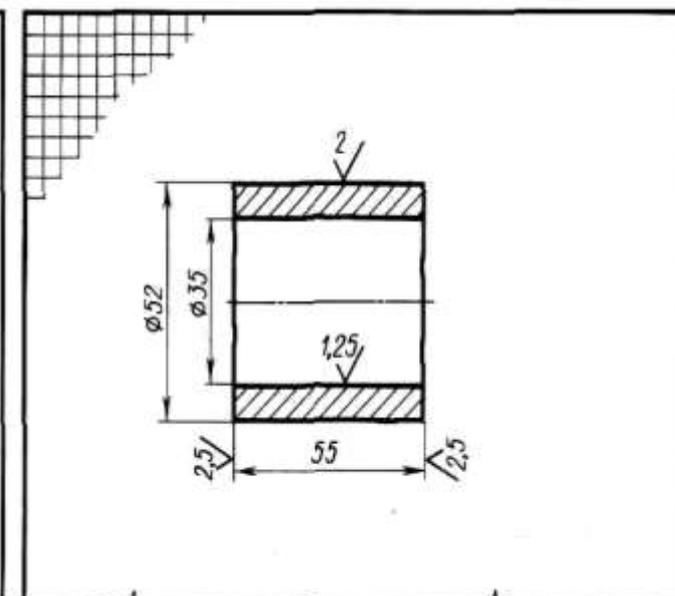


				ПК 02.06.00.04		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса
Проект.					У	
Конструкт.						
Чертеж					Лист	Листов 1
Принят						
Ст. 5 ГОСТ 380-71					КМТ	

Рис. 38



				Неуказанные радиусы 2 мм		
				ПК 02.06.01.01		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса
Проект.					У	
Конструкт.						
Чертеж					Лист	Листов 1
Принят						
Сталь 45 ГОСТ 1050-74					КМТ	

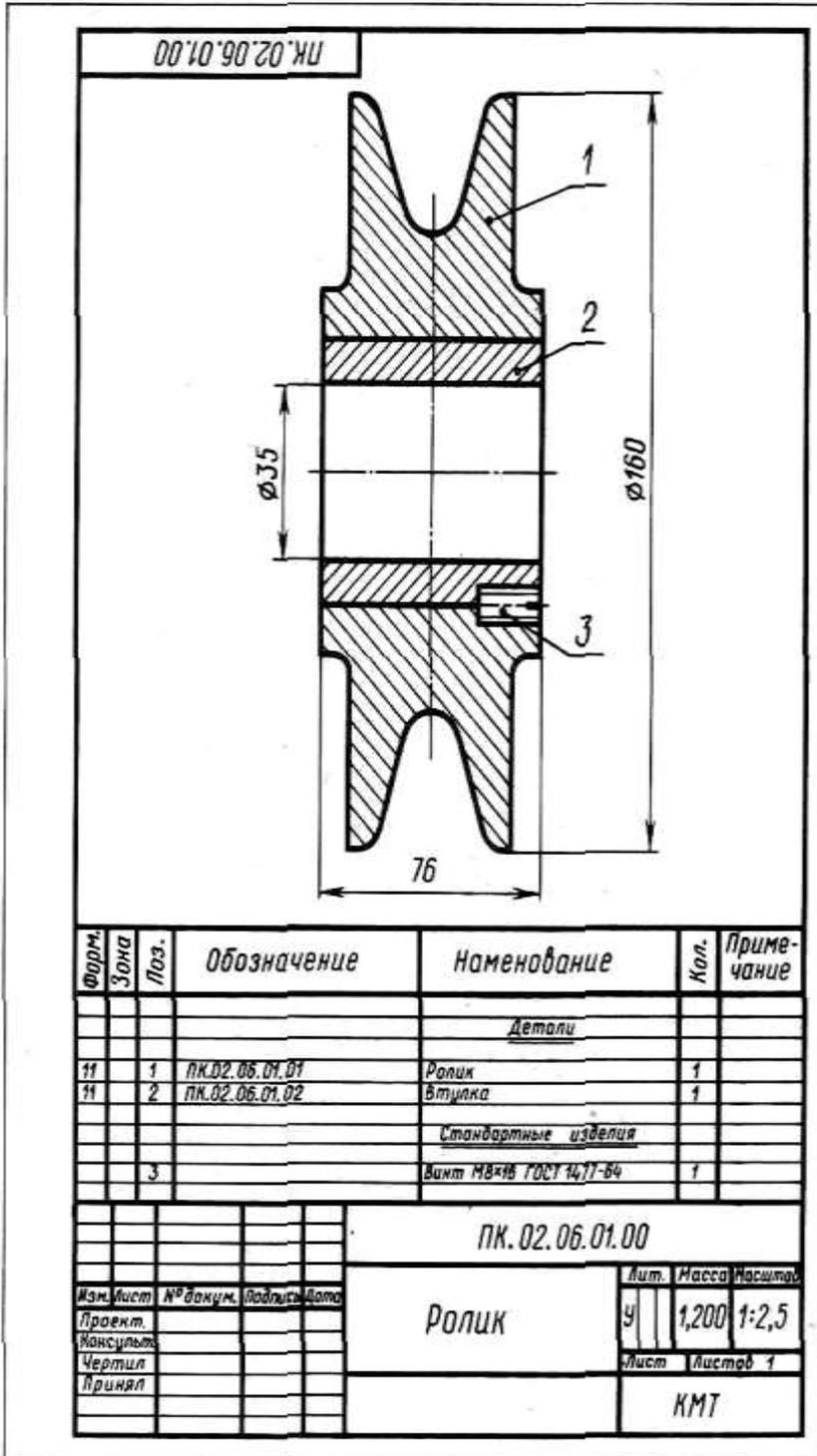


				ПК 02.06.01.02		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса
Проект.					У	
Конструкт.						
Чертеж					Лист	Листов 1
Принят						
Бр ОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-65					КМТ	

Рис. 39.

В учебной практике спецификацию можно располагать на свободном месте поля учебного сборочного чертежа даже в том случае, если этот чертеж выполнен на листе, формат которого отличается от формата 11 (рис.41).

На рис. 41 спецификация заполнена по правилам, с учетом обозначений, присвоенных составным частям изделия, в соответствии со схемой на рис. 36.



Сборочный чертеж (рис. 41) обычно выполняют в следующей последовательности:

- 1) выбор количества изображений;
- 2) выбор масштаба изображений;
- 3) выбор формата листа;
- 4) компоновка изображений;
- 5) выполнение изображений;
- 6) нанесение размеров;
- 7) нанесение номеров позиций;
- 8) выполнение текстового материала;
- 9) заполнение основной надписи.

Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для того, чтобы получить полное представление о форме и размерах изделия и его составных частей.

При выборе масштаба предпочтение отдается изображению изделия в действительном виде в масштабе 1:1.

Рис. 40.

Однако для изделий небольших или весьма больших размеров следует масштаб увеличивать или уменьшать согласно ГОСТ 2.302-68.

Формат чертежа должен быть выбран с таким расчетом,

чтобы поле чертежа использовалось рационально.

На сборочном чертеже (рис. 41) «Блок направляющий» изображен в рабочем положении. На чертеже имеются главный вид, вид сверху, вид слева, сечения Б-Б и В-В и местный вид А.

Для того чтобы показать соединение деталей 2 и 3 болтами, на главном виде сделан местный разрез.

Часть разреза на виде сверху показывает соединение деталей 1, 2 и 5.

Местный разрез на виде слева показывает соединение детали 2 к 4 винтами 7.

Форма выреза детали 2 видна на местном виде А.

Отверстия и каналы для смазки показаны на сечении В-В.

После измерения габаритных размеров сборочной единицы выбирают масштаб изображения и формат листа. На листе сплошными тонкими линиями вычерчивают прямоугольники со сторонами, равными соответствующим габаритным размерам изображений. Между прямоугольниками оставляют место для расположения линий-выносок и размерных линий. С правой стороны внизу листа помещают основную надпись и спецификацию (рис. 41).

Выполнение чертежа начинают с вычерчивания главного вида кронштейна 3 и вилки 2, размеры которых берутся с эскизов.

В большинстве случаев последовательность сборки изделия определяет порядок вычерчивания его частей. При сборке детали 2 и 3 соединяют болтами, затем в ролик запрессовывают втулку, которую стопорят винтом. Отверстие для винта сверлят и нарезают одновременно (совместно) в обеих деталях после их сборки.

Сборочную единицу из трех деталей поз. 1 вставляют в раствор вилки 2 и соединяют с ней осью 5. Ось 5 планкой 4 и болтами 7 крепят к вилке 2. Масленку 9 запрессовывают в ось 5 заранее.

После вычерчивания изображений наносят габаритные и присоединительные размеры, проставляют условные обозначения допусков и посадок (на учебных чертежах допуски и посадки не проставляют). На полках линий-выносок наносят номера позиций соответственно указанным в спецификации. Шрифт номеров позиций должен быть на один - два размера больше шрифта размерных чисел.

Размеры для справок, отмеченные на сборочных чертежах знаком *, не требуются для сборки или контроля изделия.

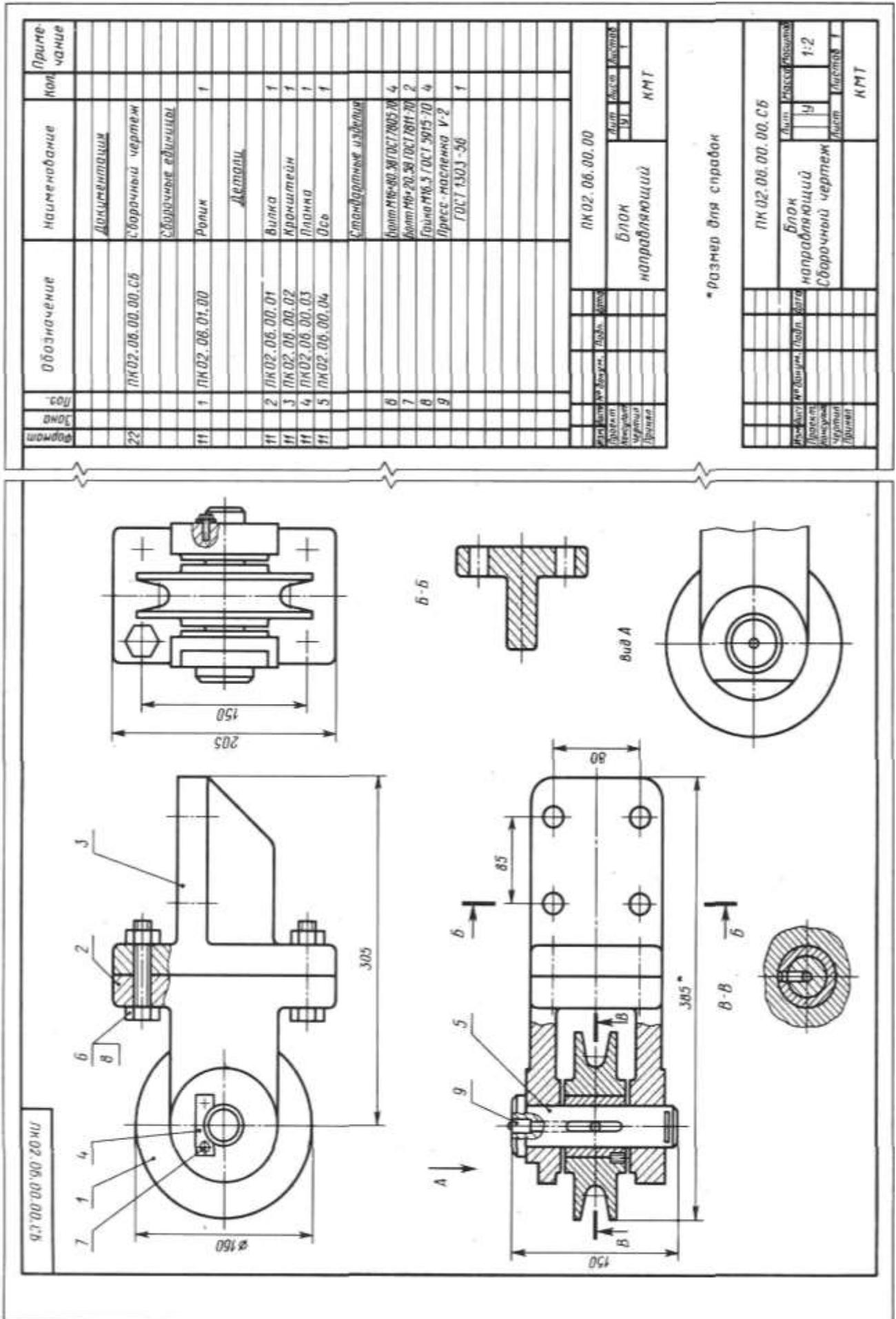
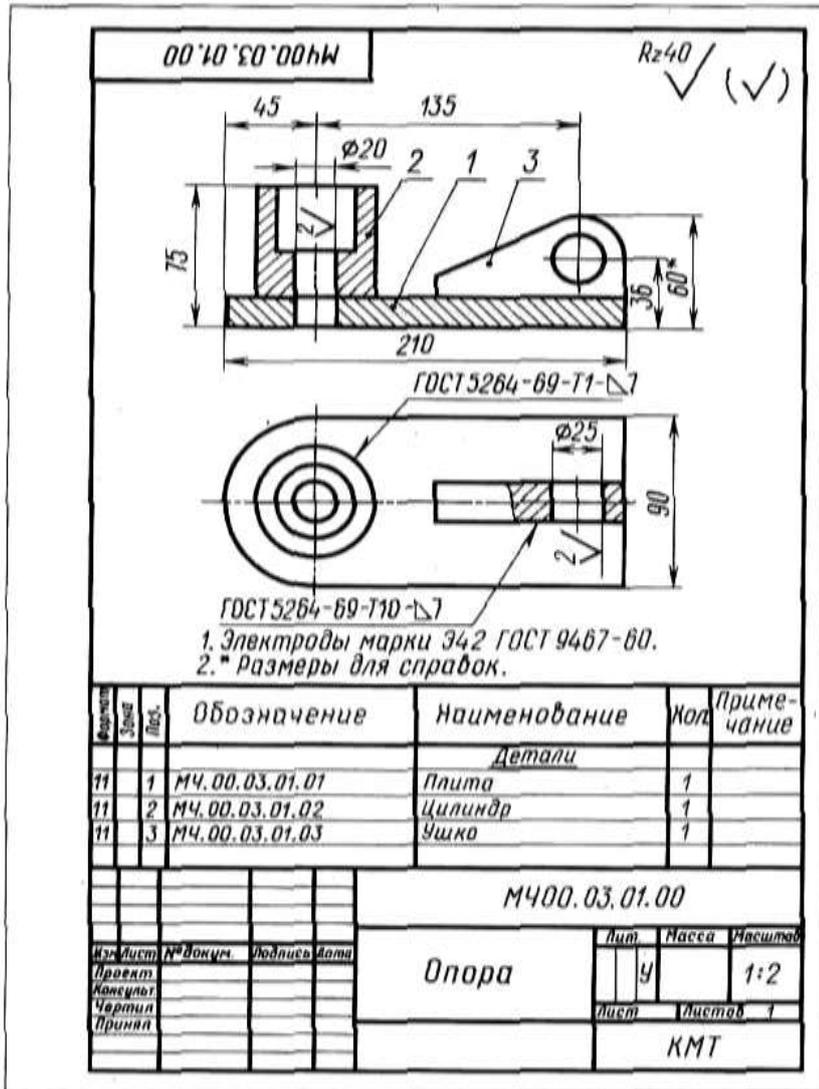


Рис. 41.

СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



К сборочным чертежам неразъемных соединений относятся чертежи сборочных единиц, изготовляемых сваркой, пайкой, склеиванием, клепкой опрессовкой металлической арматуры полимером (пластмассой) и т. п. В ГОСТ 2.109-73 подробно разбираются различные варианты оформления спецификаций и сборочных чертежей неразъемных соединений.

На рис. 42-43 даны примеры оформления сборочных чертежей некоторых неразъемных соединений.

1. Сборочный чертеж сварного соединения

На рис. 42 представлен пример сборочного чертежа изделия - опоры, состоящей из сварного соединения деталей, изготовленных по их чертежам.

Рис. 42.

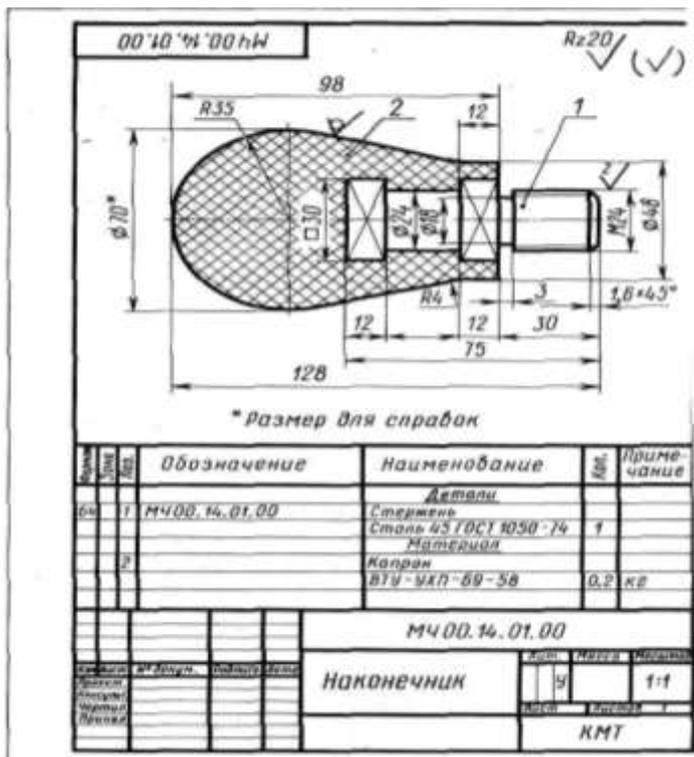


Рис. 43.

2. Сборочный чертеж армированного изделия

Изделия, изготавливаемые с применением наплавки или заливки каких-либо поверхностей деталей металлом, полимером (пластмассой), резиной и т. п., называются армированными.

Чертежи армированных изделий оформляют как сборочные.

На наплавляемый металл, сплав, полимер (пластмассу), резину, а также на отливки, с которыми соединяются в процессе литья одна или несколько деталей, чертежи не выпускаются и обозначения им не присваивают. Их записывают в спецификацию как материал с указанием в графе «Кол» его массы, а в графе «Примечание» единицы ее измерения.

Деталь, подвергающаяся наплавке или заливке, обычно изготавливается по специальному чертежу. Однако по ГОСТ 2.109-73, для несложных изделий допускается не выполнять такого чертежа отдельно. В этом случае деталь изготавливается непосредственно по сборочному чертежу, на котором должны быть указаны: размеры поверхностей или элементов под наплавку, заливку и т.п., размеры готовой сборочной единицы, данные о материале и другие сведения, необходимые для изготовления и контроля изделия. Для этой детали в графе «Формат» спецификации вместо размера формата проставляют буквы «БЧ» (без чертежа), а в графе «Наименование» под наименованием детали указываются сведения о материале детали. Чертеж «наконечника» (рис. 43) предусматривает выполнение по нему стержня 1, последующее покрытие этого стержня капроном 2 и окончательную обработку изделия.

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ОБЩИХ ВИДОВ

Чтение чертежей общих видов развивает умение мысленно представлять устройство изделия и форму его составных частей.

Прочитать такой чертеж это значит:

- 1) установить назначение, устройство и принцип действия изображенного изделия;
- 2) выяснить взаимное расположение деталей и способы их соединения друг с другом;
- 3) выяснить форму, назначение и взаимодействие деталей изделия, изображенного на учебном чертеже общего вида.

При чтении чертежа общего вида вначале надо внимательно его изучить, определив его состав. Для этого следует ознакомиться со спецификацией и установить наименование, количество и прочие сведения о составных частях изделия. По номерам позиций, имеющимся в спецификации и на чертеже, необходимо отыскать на чертеже изображение каждой детали, выявляя в общих чертах их формы и размеры. При этом надо учитывать проекционную связь изображений, а также и то, что на всех изображениях в разрезах одна и та же деталь штрихуется в одном направлении, а смежные детали - в различных направлениях.

Чтение чертежа значительно облегчается, если имеется возможность изучить принцип действия изделия по какому-либо документу (например, по пояснительной записке, паспорту или описанию устройства).

Необходимо помнить, что по чертежу общего вида не изготавливают детали, поэтому при выполнении чертежа на нем допускаются упрощенные изображения деталей. Например, не показывают фаски, скругления, проточки, углубления, высту-

пы, рифление и т. п. При выполнении по чертежу общего вида рабочих чертежей деталей большинство этих упрощений не применяется (см. ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.305-68 и др.)

ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА

Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида изделия называется *деталированием*. В процессе обучения допускается деталирование и сборочного чертежа, специально разработанного для этой цели.

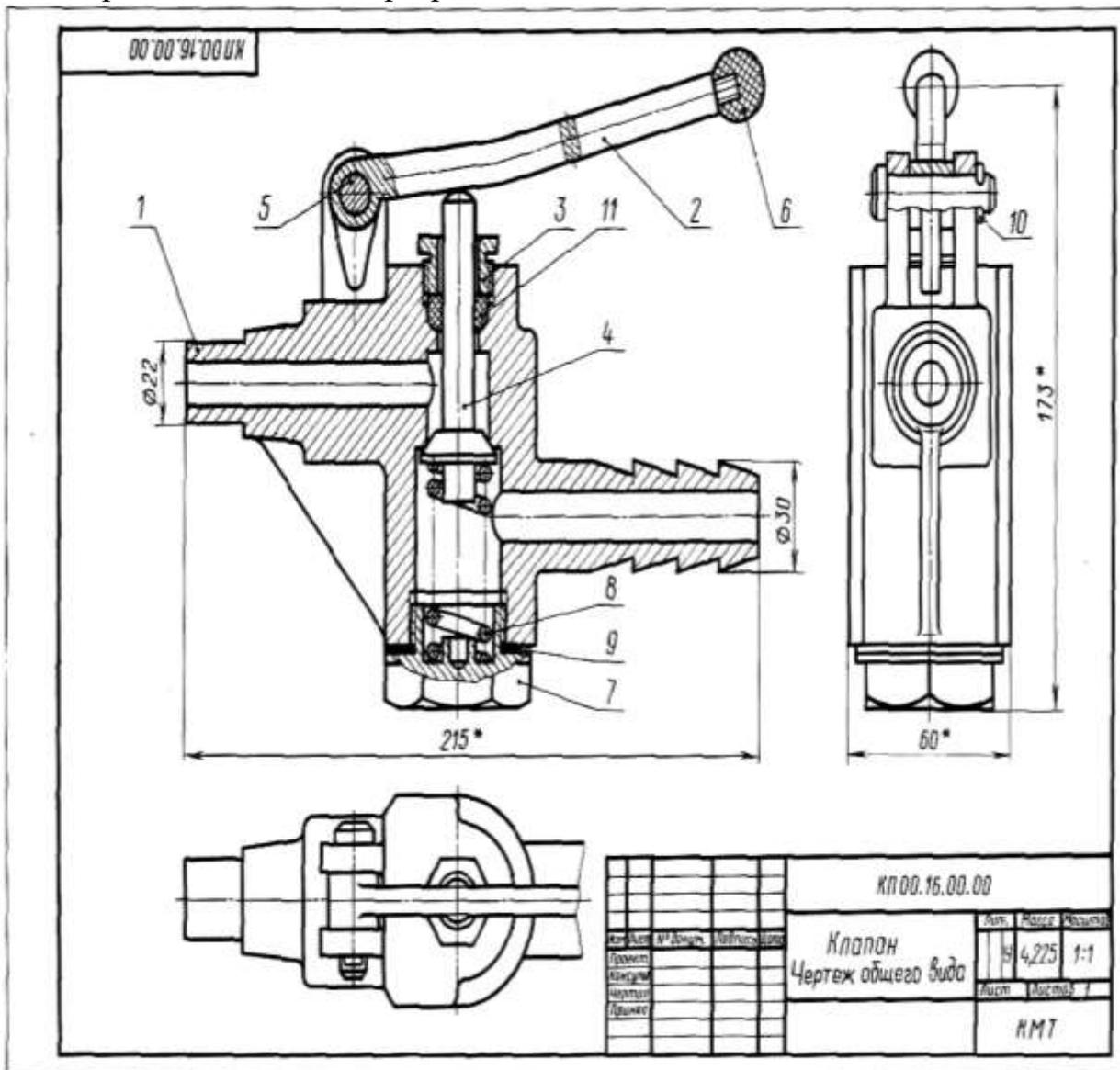


Рис. 44.

На чертеже рис. 44 изображен клапан для обдувки отливок, а на рис. 45 его спецификация. Прежде чем приступить к деталированию, надо прочитать описание устройства и действия изделия, ознакомиться с содержанием спецификации и получить представление о его форме и форме составных частей (рис. 46).

В данном примере (рис. 44 и 46) корпус присоединяется правым патрубком через резиновый шланг к баллону с углекислым газом. Углекислый газ через открытый клапан 4 и левый патрубок направляется на обдуваемую поверхность. В закрытом положении клапан 4 прижат к конической поверхности корпуса 1 пружиной 8.

Для открытия клапана надо нажать на рукоятку 2 с наконечником 6, преодолевая действие пружины 8.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
24			КП.00.16.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
12	1		КП.00.16.00.01	Корпус	1	
11	2		КП.00.16.00.02	Рукоятка	1	
11	3		КП.00.16.00.03	Гайка накидная	1	
11	4		КП.00.16.00.04	Клапан	1	
11	5		КП.00.16.00.05	Палец	1	
11	6		КП.00.16.00.06	Наконечник	1	
11	7		КП.00.16.00.07	Гайка регулировочная	1	
11	8		КП.00.16.00.08	Пружина	1	
11	9		КП.00.16.00.09	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	10			Шплинт 5 × 20 СТ.СЭВ 220-75	1	
				<u>Материал</u>		
	11			Набивка марки ХБПД16 ГОСТ 5152-66	0,3 м	
			КП.00.16.00.00			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Проект.					Лит.	Лист
Консульт.						Листов
Чертил.						1
Принял					КМТ	
Клапан						

Рис. 45

Рукоятка 2 поворачивается вокруг пальца 5, входящего в отверстия ушков корпуса 1. Язычок рукоятки, упираясь в корпус 1, ограничивает величину подъема рукоятки. Палец 5 фиксируется разводным шплинтом 10.

Поворотом регулировочной гайки 7 можно изменять силу давления пружины 8 на клапан 4.

Уплотнительная прокладка 9 ставится между корпусом 1 и гайкой 7.

Для предупреждения утечки углекислого газа через зазор между хвостовиком клапана 4 и отверстием в корпусе 1 служат пластмассовые кольца 11, которые создают уплотнение при завинчивании накидной гайки 3.

Вырез (шлиц) внизу клапана 4 предназначен для наконечника инструмента, используемого при притирке конических поверхностей клапана и корпуса.

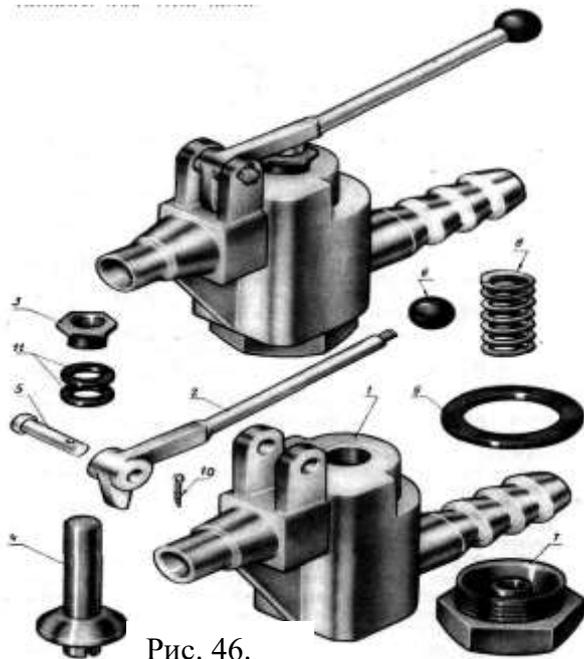


Рис. 46.

Уяснив назначение и устройство сборочной единицы (рис. 44) и представив форму каждой детали (рис. 46), можно приступить к выполнению рабочих чертежей деталей. Начинать следует с определения необходимого (наименьшего) количества изображений каждой детали. Например, для изготовления втулки (рис. 47,а) достаточно одного ее изображения: главного вида с фронтальным разрезом; для крышки сальника (рис. 47,б) необходимо иметь два изображения; для изготовления кронштейна (рис. 47,в) следует выполнить три основных и один дополнительный вид и т.д.

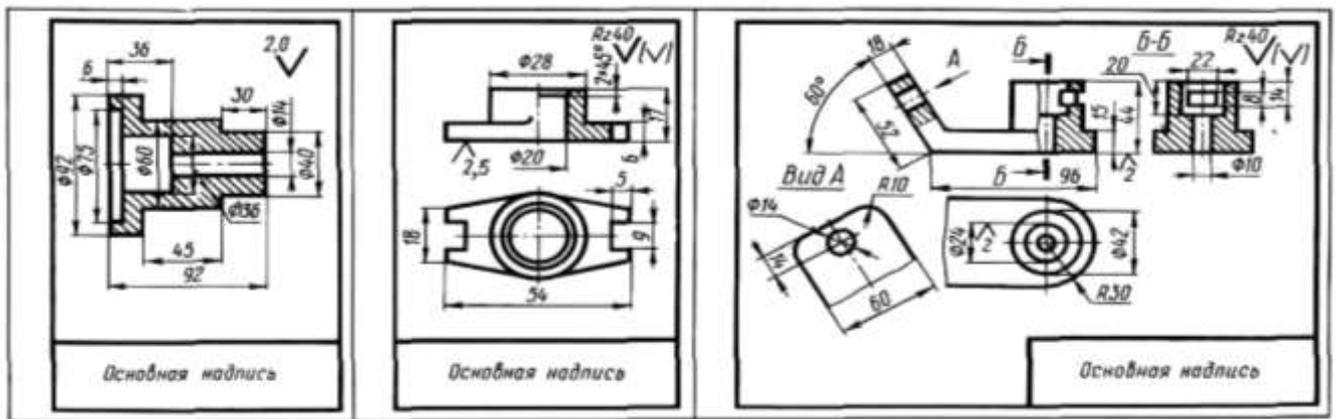


Рис. 47.

Расположение изображений деталей на рабочих чертежах не должно быть обязательно таким же, как на учебном чертеже общего вида. Все виды, разрезы, сечения и другие изображения выполняются по рекомендациям ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Для каждой детали выбирается масштаб изображений по ГОСТ 2.302-68 с учетом ее формы и размеров. Чем сложнее форма, тем больше разных контурных и размерных линий будет на чертеже, поэтому подобное изображение деталей следует вычерчивать в более крупном масштабе.

Небольшие проточки, углубления, выступы и т. п. желательно изображать в виде выносных элементов в большем масштабе.

Все рабочие чертежи деталей обязательно выполняются на листах бумаги стандартных форматов.

Рабочий чертеж корпуса клапана представлен на рис. 48. Для полного представления о форме детали на рабочем чертеже нужно вычертить фронтальный разрез, вид слева и вид сверху. На фронтальном разрезе видны полости и отверстия. Вид слева сделан с местным разрезом у отверстия в ушках.

Все указанные изображения можно разместить на листе формата 12 в масштабе 1:1.

После вычерчивания изображений наносят обозначения шероховатости поверхностей, проводят размерные и выносные линии, проставляют размерные числа.

СХЕМЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В современной технике широко распространены машины, агрегаты и системы, функции которых определяется совокупностью действий механических, пневматических, гидравлических и электрических устройств.

Изучение принципа и последовательности действий различных устройств по чертежам часто весьма затруднено. Поэтому, кроме чертежей, иногда составляют специальные схемы, позволяющие значительно быстрее разобраться в принципе и последовательности действий элементов того или иного устройства.

Схемами называются конструкторские документы, на которых составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними изображены условно. ГОСТ 2.701-76 устанавливает виды и типы схем, их обозначение и общие требования к выполнению схем (кроме электрических схем).

В зависимости от характера элементов и линий связей, входящих в состав устройства, схемы подразделяются на виды, каждый из которых часто обозначается буквой: кинематические (К), гидравлические (Г), пневматические (П), электрические (Э), оптические (О) и др.

Схемы в зависимости от основного назначения делятся на типы, каждый из которых часто обозначается цифрой:

а) структурные схемы (цифра 1) служат для общего ознакомления с изделием и определяют взаимосвязь составных частей изделия и их назначение; элементы схемы вычерчиваются простыми геометрическими фигурами (прямоугольниками) и прямыми линиями;

б) функциональные схемы (цифра 2) поясняют процессы, протекающие в изделии или в его функциональной части;

в) принципиальные (полные) схемы определяют полный состав элементов изделия и связей между ними, давая детальное представление о принципах действия изделия (принципиальные схемы обозначаются цифрой 3);

г) схемы соединений (монтажные) показывают соединения составных частей изделия, а также места присоединений и вводов и выявляют провода, кабели, трубопроводы и их арматуру (схемы соединений обозначаются цифрой 4);

д) схемы подключения (цифра 5) показывают внешнее подключение изделия.

Наименование схемы определяется ее видом и типом, например, схема гидравлическая принципиальная, схема электрическая функциональная и т. п. Шифр схемы, входящий в состав ее обозначения, состоит из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей ее тип. Например, схема гидравлическая принципиальная имеет шифр ГЗ, схема электрическая структурная-Э1.

Для изделия, в состав которого входят элементы разных видов, может быть разработана комбинированная схема, содержащая элементы и связи разных видов. Комбинированная схема обозначается буквой С, а ее наименование определяется комбинированными видами и типом (например, схема принципиальная, гидрокинематическая).

При составлении схем применяются следующие термины:

1. Элемент схемы – составная часть схемы, выполняющая определенную функцию (назначение) в изделии, которая не может быть разделена на части, имею-

щие самостоятельное функциональное назначение (например, насос, соединительная муфта, конденсатор, резистор и т. п.).

2. Устройство-совокупность элементов, представляющая одну конструкцию (например, механизм храповой, печатная плата, шкаф).

3. Функциональная группа-совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и необъединенных в одну конструкцию.

4. Функциональная часть-элемент, оборудование или функциональная группа.

5. Линия взаимосвязи – отрезок линии на схеме, показывающей связь между функциональными частями изделия.

Схемы выполняются на листах стандартного формата (ГОСТ 2.301-68 и СТ СЭВ 140-74) с основной надписью для чертежей и схем по ГОСТ 2.104-68 и СТ СЭВ 365-76.

При выполнении схемы не соблюдаются масштабы. Действительное пространственное расположение составных частей изделия может на схеме не учитываться или учитываться приближенно.

Элементы, входящие в состав изделия, изображаются на схемах, как правило, в виде условных графических обозначений, устанавливаемых стандартами ЕСКД. Связь между элементами схемы показывается линиями взаимосвязи, которые условно представляют собой трубопроводы, провода, кабели, валы.

Примеры условных обозначений различных элементов и выполнения линий связи приведены в табл. 7-10.

В табл. 7 приведены условные обозначения элементов общего применения, устанавливаемые ГОСТ 2.721-74. На схемах должно быть наименьшее количество изломов и пересечений линий связи, изображаемых горизонтальными и вертикальными участками. Схемы следует выполнять компактно, но без ущерба для ясности и удобства их чтения.

Элементы, составляющие отдельное устройство, допускается выделять на схемах штрихпунктирными тонкими линиями с указанием этого устройства.

На схеме одного вида допускается изображать элементы схем другого вида, непосредственно влияющие на действие изделия. Эти элементы и их связи изображаются тоже тонкими штрихпунктирными линиями.

Схеме присваивается обозначение того изделия, действие которого отражено на схеме. После этого обозначения записывается шифр схемы. Наименование схемы указывается в основной надписи после наименования изделия.

**Условные графические обозначения общего применения
для использования в электрических, гидравлических, пневматических,
кинематических и комбинированных схемах
(выдержки из СТ СЭВ 141-74 и ГОСТ 2.721-74)**

Наименование	Обозначение
Поток электромагнитной энергии, сигнал электрический в одном направлении	
Поток жидкости в одном направлении	
Поток газа (воздуха) в одном направлении	
Движение прямолинейное одностороннее	
Движение вращательное одностороннее	
Вращение вала одностороннее	
Движение винтовое, вправо	
Линии механической связи в гидравлических и пневматических схемах	
Линии механической связи в электрических схемах	
Регулирование. Общее обозначение	
Примеры обозначений регулируемых элементов:	
а) передача ременная с изменением передаточного отношения	
б) резистор регулируемый	

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

На рис. 49 изображен частично (упрощенно) автомат для обрезки, отбортовки и зиговки полых цилиндрических изделий (типа втулок). Привод автомата имеет схему (рис. 460), которая содержит условное изображение электродвигателя 1, передающего вращение червячному редуктору (передаче) 4 через ременную передачу 2. Выходной вал III редуктора 4 вращает закрепленный на нем распределительный диск 6. На валу III установлен (на шпонке) плоский дисковый кулачок 8, который с помощью зубчатого колеса 7 храпового механизма, установленного на полем валу V, передает периодическое вращение диску 6. На валу II установлено косозубое, цилиндрическое колесо 3, зацепляющееся с парным колесом, соединенным с валом I шпонкой. На конце вала I также на шпонке установлена коническая зубчатая шестерня, зацепляющаяся с парной 5, которая вращает вал IV с цилиндрическим зубчатым колесом. Далее вращение сообщается зубчатому диску-венцу, поворачиваю-

щему зажимные цанги.

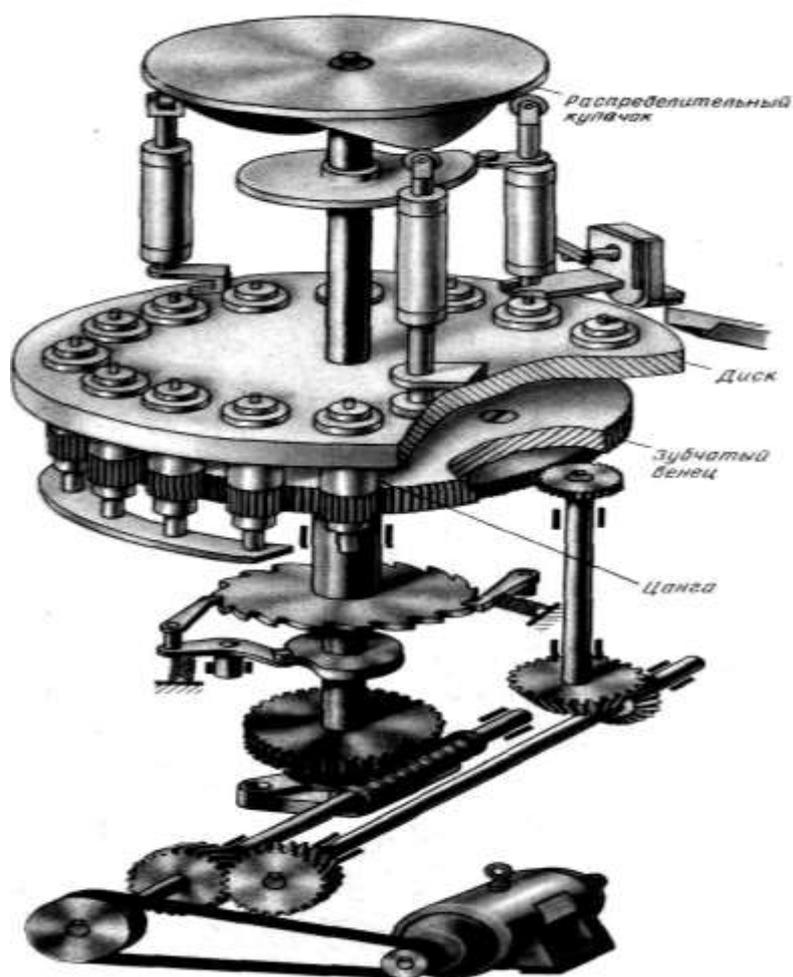


Рис. 49.

На рис. 50 показана упрощенная кинематическая схема «Привода автомата» с наглядным пояснением условных графических обозначений элементов схемы. Из этого примера видно, что эти обозначения представляют собой изображения механизмов и их составных частей, напоминающие их лишь в общих чертах.

Кинематические схемы устанавливают состав механизмов и поясняют взаимодействия их элементов.

Каждый элемент, изображенный на схеме условно, должен иметь свое обозначение: порядковый номер или буквенно-цифровое позиционное обозначение. Для каждого вида схем установлены правила нанесения таких обозначений.

На гидравлических, пневматических и электрических схемах обозначения заносятся в перечень элементов, оформляемый в виде таблицы, заполняемой сверху вниз.

На рис. 51,б представлена кинематическая принципиальная схема (с более подробным оформлением) механизма подачи сверла силовой головки (рис. 51,а).

В схеме применены условные графические обозначения элементов машин и механизмов, предусмотренные ГОСТ 2.770-68 (табл. 8).

Правила выполнения кинематических схем изложены в ГОСТ 2.703-68 ЕСКД.

Соотношение размеров условных графических обозначений взаимодействующих элементов на схеме должно примерно соответствовать действительному соотношению размеров этих элементов в изделии.

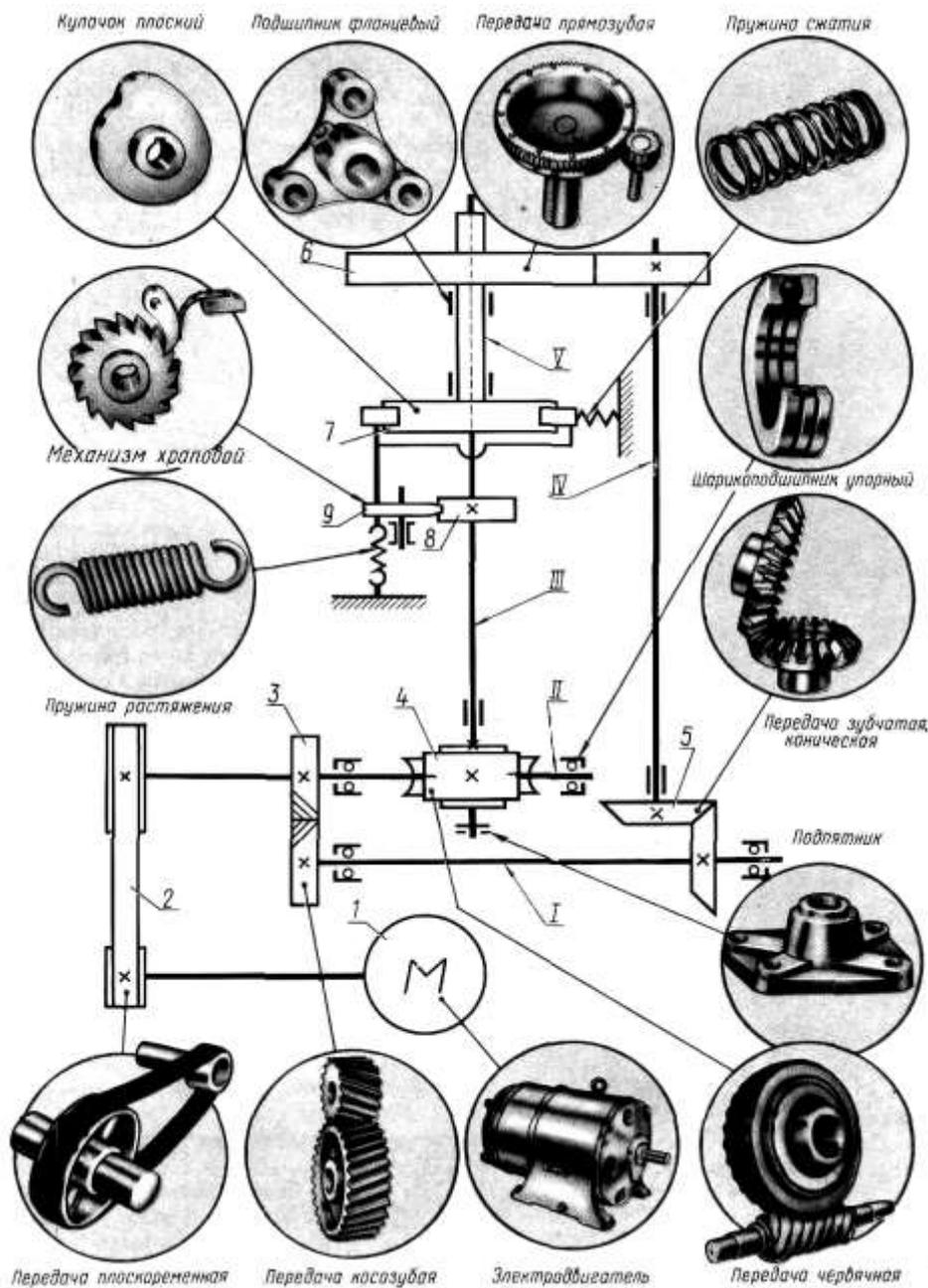


Рис.50.

На кинематических схемах валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т.п. изображают сплошными основными линиями толщиной S . Элементы, изображаемые условно и упрощенно, выполняют сплошными линиями толщиной $S/2$.

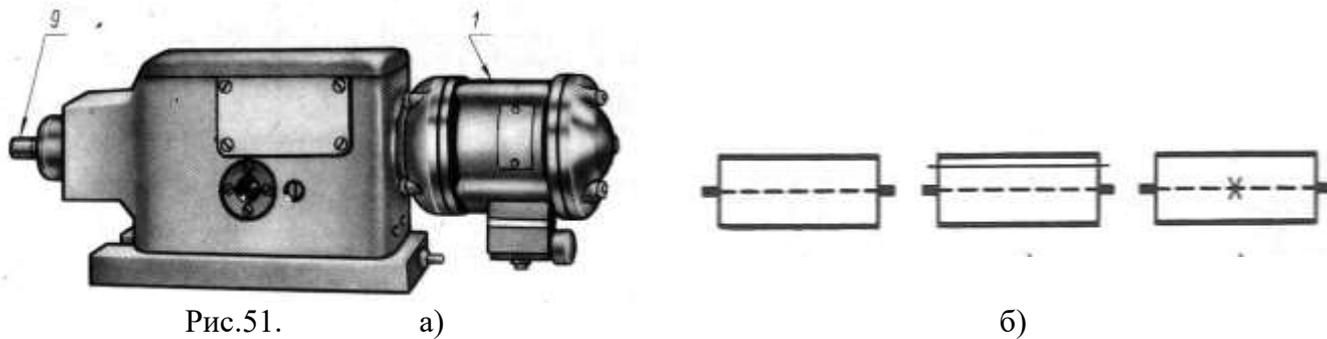


Рис.51.

а)

б)

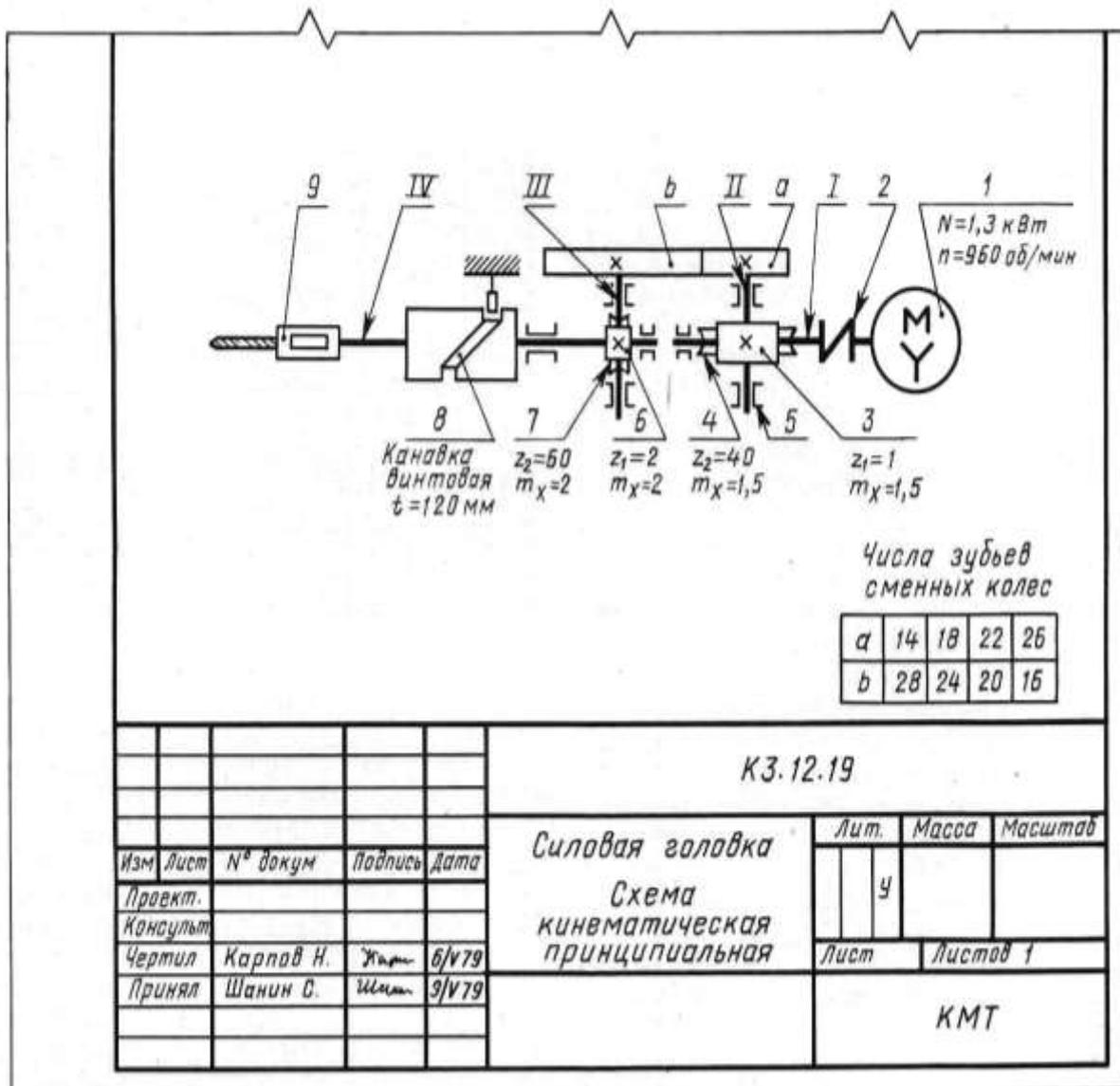


Рис. 52.

Варианты соединения детали с валом изображены на рис. 52: свободное соединение при вращении (рис. 52,а), подвижное соединение без вращения (рис. 52,б) и неподвижное соединение (рис. 52,в).

Кинематические схемы выполняют, как правило, в виде развертки: все геометрические оси условно считаются расположенными в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, как правило, присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы - арабскими. Порядковый номер элемента проставляют на полке линии-выноски. Под полкой линии-выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

В соответствии с ГОСТ 2.703-68 ниже перечислены отдельные кинематические звенья и дан примерный перечень их характеристик и параметров, которые следует указывать на схеме:

- источник движения - наименование, тип, характеристика;
- шків ременной передачи - диаметр шківа;
- зубчатое колесо - число зубьев, модуль, а для косозубых колес - также направление и угол наклона зубьев;

- г) червяк - модуль осевой, число заходов;
 д) ходовой винт-ход винтовой линии, число заходов, надпись «лев» (только для левых резьб).

Таблица 9.

**Условные графические обозначения элементов машин и механизмов
(выдержка из ГОСТ 2.770-68')**

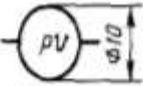
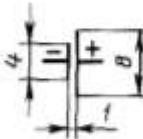
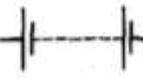
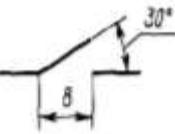
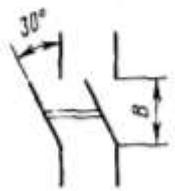
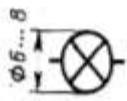
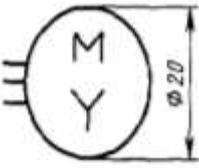
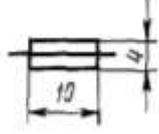
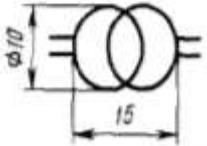
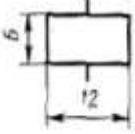
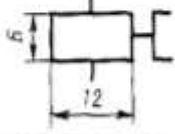
Наименование	Обозначение	Назначение	Наименование	Обозначение	Назначение
Вал, ось стержень и т. п.		Для поддержания вращающихся деталей: зубчатых колес, шкивов, роликов и т. п. и для передачи крутящего момента (вал)	г) реечная (общее обозначение без уточнения типа зубьев)		Для преобразования вращательного движения в поступательное или наоборот
Подшипник: а) скользящий радиальный б) качения радиальный (общее обозначение)		Для поддержания вращающегося вала или оси	Передача: а) плоским ремнем, открытая		Для передачи вращения от одного вала к другому при значительном расстоянии между ними
Муфта упругая (эластичное соединение двух валов)		Для эластичного соединения валов при помощи упругих элементов, смягчающих толчки и вибрации при работе механизмов	б) цепью (общее обозначение без уточнения типа цепи)		То же
Муфта сцепления: а) кулачковая одно-сторонняя б) предохранительная		Для соединения и разъединения двух валов и предохранения от поломок при перегрузке а) за счет сцепления кулачков б) за счет сил трения между элементами муфты	Тормоз колодочный		Для снижения скорости вращения вала или прекращения его вращения
Маховичок		Для сообщения вращения валу или винту вручную	Храповой зубчатый механизм		Для осуществления периодического вращения в одном направлении
Передача зубчатая: а) цилиндрическая (с прямыми зубьями) б) коническая (с прямыми зубьями) в) червячная с цилиндрическим червяком		Для передачи вращения от одного вала к другому: а) при параллельных валах б) при пересекающихся валах в) при скрещивающихся валах	Пружина цилиндрическая сжатия		Для создания усилия, действующего на какую-либо деталь
			Кулачки дисковые		Для осуществления криволинейного движения
			Кулачки барабанные, цилиндрические		То же

**Условные графические обозначения гидравлических и пневматических элементов
(выдержки из ГОСТ 2.780-68, ГОСТ 2.781-68, ГОСТ 2.782-68, ГОСТ 2.784-70
и ГОСТ 2.785-70)**

Наименование	Обозначение	Назначение
Линии связи: а) всасывания, напора, слива		
б) управления		
в) дренажные (отвод утечек)		
Примечание. Линии всасывания, напора и слива должны быть в три раза толще линий управления и дренажных		
Соединение линий связи		
Перекрещивание линий связи (без соединения)		
Подвод жидкости под давлением (без указания источника питания)		
Слив жидкости из системы		
Подвод воздуха (газа) под давлением (без указания источника питания)		
Выпуск воздуха (газа) в атмосферу		
Гидробак под атмосферным давлением		Хранение запаса жидкости, питающей гидросистему
Аккумулятор пневматический (ресивер, баллон, воздухоотборник)		Накопление сжатого воздуха для выравнивания расхода и давления воздуха в пневмосети
Аккумулятор гидравлический (без указания принципа действия)		То же, для гидросети
Фильтр для жидкости или воздуха		Очистка воздуха или жидкостей от примесей
Влаго- или маслоотделитель с ручным спуском конденсата		Очистка сжатого воздуха от паров воды или масла
Фильтр-влагоотделитель с ручным спуском конденсата		То же

Условные графические обозначения электрических элементов
(выдержки из СТ СЭВ 141-74, СТ СЭВ 655-77, ГОСТ 2.723-68, ГОСТ 2.725-68, ГОСТ 2.726-68, ГОСТ 2.727-68, ГОСТ 2.728-74, ГОСТ 2.729-68 и ГОСТ 2.732-68)

Наименование	Обозначение	Назначение
Линия электрической связи: провод, кабель, ширина		
Графический излом линий электрической связи		
Графическое пересечение линий электрической связи, электрически не соединенных		
Соединение электрическое разъемное и неразъемное Примечание. Если необходимо подчеркнуть, что электрическое соединение осуществляется разъемными соединениями (винтом, зажимом и т.п.), то применяют одно из приведенных обозначений		
Линии электрической связи, электрически соединенные (с двумя ответвлениями)		
Род тока: а) постоянный б) переменный		
Полярность а) отрицательная б) положительная		
Обмотка трехфазная: а) соединенная в звезду б) соединенная в треугольник		
Резистор (активное сопротивление)		Ограничение силы тока в электрической цепи
Конденсатор		Накопление и удержание электрических зарядов на пластинах, что способствует стабилизации рабочего режима электроцепи
Катушки индуктивности; дроссель без сердечника		
Амперметр		Измерение силы электрического тока

Вольтметр		Измерение напряжения в электрической цепи
Элемент гальванический или аккумуляторный		Выработка или накопление электроэнергии
Батарея из гальванических элементов или аккумуляторов		То же
Выключатель; контакт выключателя замыкающий		Размыкание и замыкание электрической цепи
Выключатель многополюсный (например, двухполюсный рубильник)		То же
Лампа накаливания осветительная и сигнальная		Освещение помещений и оборудования
Двигатель (мотор) трехфазный		Преобразование электрической энергии переменного тока в механическую энергию
Предохранитель плавкий		Защита от тока короткого замыкания. Плавкая вставка при повышении силы протекающего по ней тока расплавляется и размыкает электрическую цепь
Трансформатор однофазный с ферромагнитным сердечником		Преобразование переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения
Электромагнит		
Муфта электромагнитная		Соединение (при помощи силы трения между дисками) двух соосных валов
<p>Примечания: 1. Размеры условных обозначений на схемах не наносятся. 2. Допускается все условные графические обозначения одной схемы пропорционально увеличивать. 3. Размеры отдельных элементов можно увеличивать, если требуется подчеркнуть особое назначение этих элементов. 4. Допускается размеры элементов увеличивать при включении в цепь поясняющих знаков.</p>		

Чтение кинематической схемы механизма подачи силовой головки, изображенной на рис. 51, начинают с нахождения изображения электродвигателя 1. Сравнивая изображение электродвигателя на схеме с условным графическим изображением в табл. 10, определяем, что двигатель трехфазный, с соединением обмоток ротора звездой. Далее находим на схеме и в табл. 40 обозначение упругой муфты 2, соединяющей вал электродвигателя 1 с валом червяка 3 первой червячной передачи, а также изображение двух цилиндрических сменных зубчатых колес а и Б, изображение второй червячной передачи 6 и 7, барабанного кулачка 8, вала (шпинделя) IV и радиального подшипника скольжения 5.

На чертеже имеется таблица, в которой указаны числа зубьев сменных колес а и Б. В основной надписи указывают наименование и обозначение схемы.

На учебных чертежах схемы обозначают упрощенно. Так, например, на рис. 51,б схема обозначается: КЗ 12.19, где КЗ - шифр кинематической принципиальной схемы, 12 - вариант задания, 19-номер задания.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Правила выполнения гидравлических и пневматических схем устанавливает ГОСТ 2.704-76. Условные графические обозначения элементов, применяемых в этих схемах, выполняют по ГОСТ 2.780-68, ГОСТ 2.781-68, ГОСТ 2.782-68, ГОСТ 2.784-70 и ГОСТ 2.785-70 (см. табл. 9).

На рис. 53 и 54 даны примеры выполнения принципиальных гидравлической и пневматической схем.

Элементы и устройства изображают на схемах, как правило, в исходном положении (например, пружины в состоянии предварительного сжатия, обратный клапан в закрытом положении и т. п.).

Каждый элемент или устройство, входящее в изделие и изображенное на схеме, имеет позиционное обозначение, состоящее из прописной буквы русского алфавита и стоящей рядом цифры. Буквы и цифры выполняют одним размером стандартного шрифта.

Буквенное обозначение состоит из одной или двух букв: начальных или характерных в названии элемента. Например бак - Б, клапан обратный - КО.

Таблица буквенных обозначений помещена в обязательном приложении к ГОСТ 2.704-76-«Правила выполнения гидравлических и пневматических схем» (например, гидробак - Б, гидро (пневмо) клапан-К, гидро (пневмо) клапан предохранительный -КП, фильтр-Ф, насос-Н и т.п.).

Порядковый номер, входящий в цифровое обозначение элемента назначается с единицы в пределах группы одинаковых элементов с одинаковыми буквенными обозначениями. Например, фильтр-Ф1, Ф2 (на рис. 53 и 54).

Порядковые номера обозначаются большей частью в зависимости от расположения элементов на схеме, а именно: сверху вниз и слева направо.

Позиционное обозначение наносят на схеме рядом, справа или над условным графическим изображением элемента.

Данные об элементах записываются, как было сказано, в таблицу перечня элементов, размещаемую над основной надписью схемы на расстоянии не менее 8-12 мм. Форму и размеры таблицы см. на рис. 54.

Если вся таблица перечня не помещается над основной надписью, то часть ее размещается слева, с повторением «головки» таблицы.

При большом количестве различных элементов таблицу перечня выполняют на отдельном листе формата А1.

В графах перечня указывают:

1) В графе «Обозначение» - позиционное буквенно-цифровое обозначение элемента на схеме (например, КО1 на рис. 54).

2) В графе «Наименование» - наименование элемента с его краткой характеристикой, которую можно записывать в графе «Примечание».

Одинаковые элементы допускается записывать в таблицу в одну строку (например, «Фильтр» на рис. 53 и 54), тогда в графу «Обозначение» заносят два буквенно-цифровых обозначения.

3) В графу «Кол.» - заносят количество одинаковых элементов.

Линии связи (трубопроводы) на схеме обозначают порядковыми номерами (начиная с единицы), которые на схеме проставляют около концов изображения этих линий. На линиях связи допускается указывать направление потока рабочей среды (жидкости, воздуха) в виде треугольников.

Если линия связи представляет собой внутренний канал в каком-либо элементе, то перед порядковым номером линии связи через точку ставят номер этого элемента (например, линия связи в предохранительном клапане КП 1 на рис. 54).

На рис. 53 представлена принципиальная гидравлическая схема устройства подачи эмульсии. Эмульсия представляет собой специальную жидкость, предназначенную для охлаждения инструмента и деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках.

Эмульсия из бака Б 1 всасывается через фильтр Ф1 посредством шестеренного насоса Н1 и подается через клапан К1 к месту слива, где происходит охлаждение обрабатываемой детали. После осуществления охлаждения эмульсия попадает в бак Б2 и через фильтр Ф2 возвращается в бак Б1. Прекращение подачи эмульсии на охлаждение обеспечивается закрытием клапана К1.

При закрытом клапане К1 и продолжающейся работе насоса Н1 может возникнуть избыточное давление, в результате чего откроется предохранительный клапан КП1, через который эмульсия будет сливаться обратно в бак Б1.

На рис. 464 представлена принципиальная пневматическая схема устройства подачи сжатого воздуха к пневматическому инструменту. Атмосферный воздух через заборник З1 попадает в компрессор КМ1. Сжатый воздух из компрессора КМ1 поступает через фильтр-влагоотделитель Ф1 и через обратный клапан КО1 в воздухохранилище РС1, где создается запас сжатого воздуха с относительно высоким давлением.

Через фильтр-влагоотделитель Ф2 сжатый воздух давлением p_1 поступает в регулятор давления КД1, который понижает давление до постоянной величины p_2 , при которой должен работать пневмомотор М1.

При открывании клапана управления КВ1 (клапан выдержки времени) сжатый воздух давлением p_2 попадает к пневмомотору М1, который и приводит в действие пневматический инструмент.

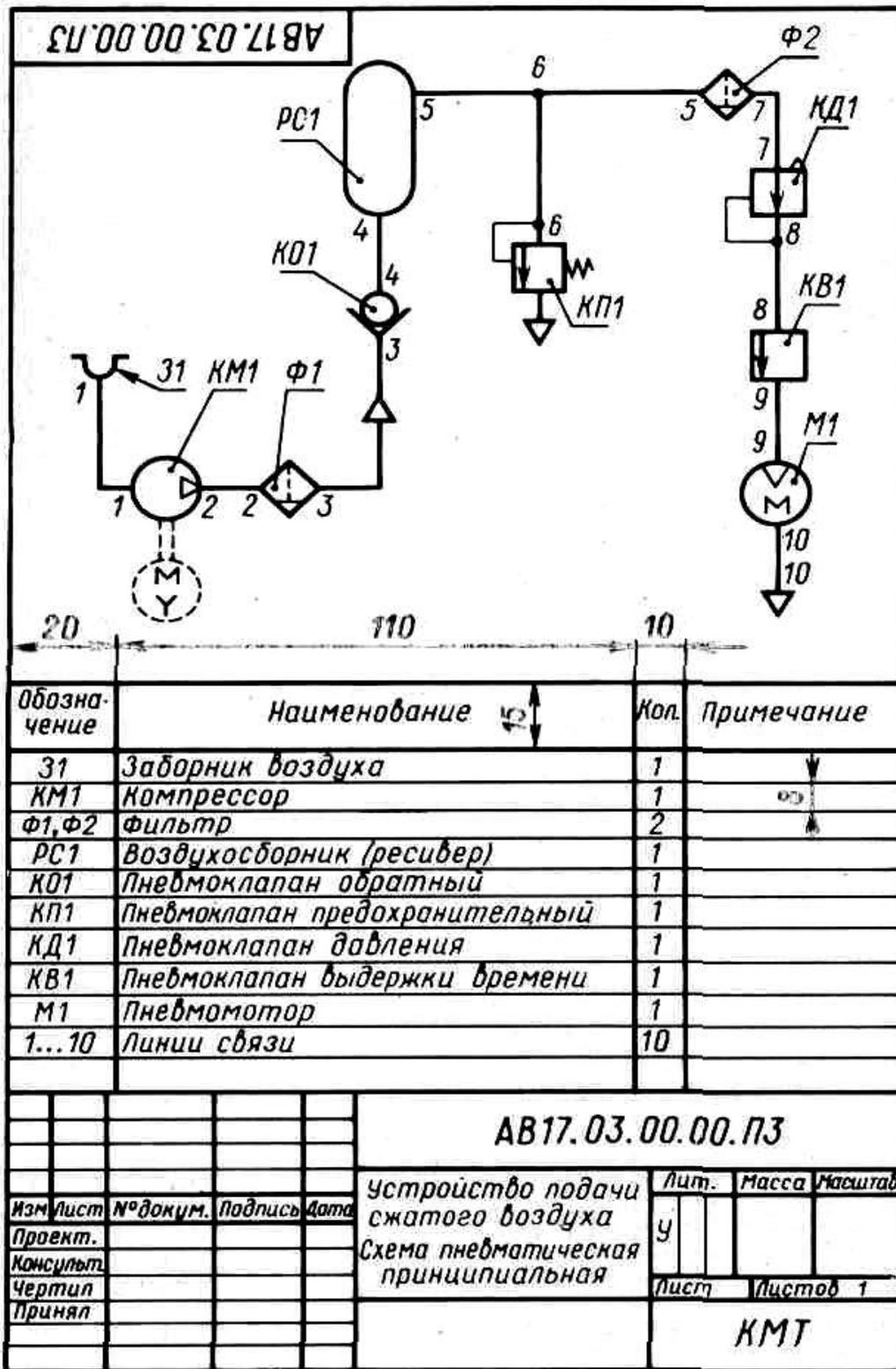


Рис.53.

При подъеме давления воздуха в воздухосборнике PC1 выше допустимой величины, срабатывает предохранительный клапан КП1. При этом часть воздуха из воздухосборника выпускается в атмосферу, благодаря чему давление в воздухосборнике понижается до допустимой величины. Обратный клапан КО1 предотвращает утечку воздуха из воздухосборника в случае прекращения работы компрессора КМ1.

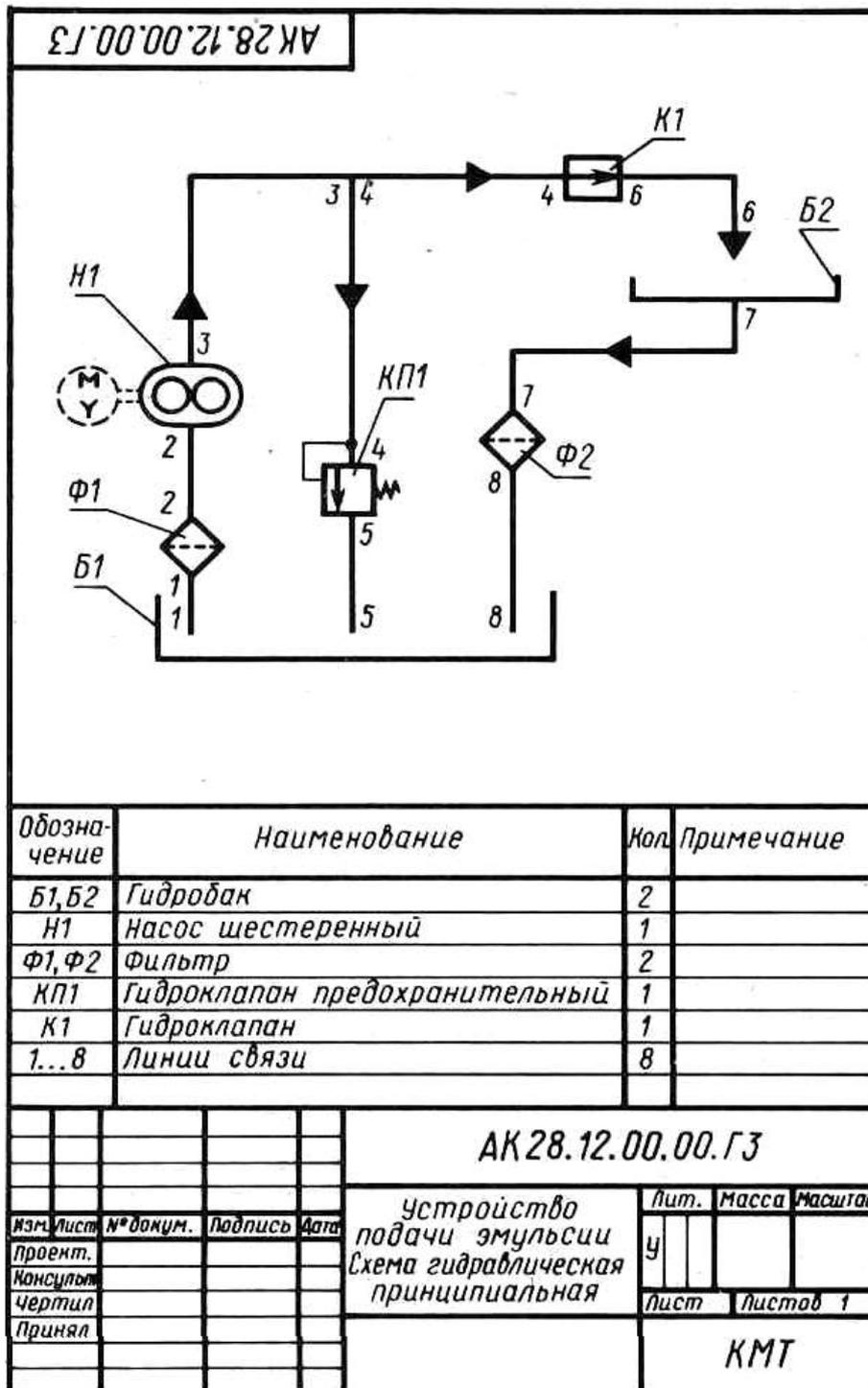


Рис. 54.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Электрические схемы имеют классификацию, термины и определения, регламентируемые ГОСТ 2.701-76 и выполняются в соответствии с правилами, устанавливаемыми ГОСТ 2.702-75-«Схемы электрические.

Общие требования к выполнению». Существует значительное количество стандартов ЕСКД (ГОСТ и СЭВ), содержащих условные графические обозначения элементов, применяемых в электрических схемах (примеры некоторых обозначений приведены в табл. 10). На рис. 55 приведена принципиальная электрическая схема питания электроэнергией электромагнитной муфты.

Линии электрической связи (проводов) должны состоять из горизонтальных и

вертикальных отрезков, обычно выполняемых толщиной 0,3-0,4 мм. Промежуток между любыми двумя параллельными линиями должен быть не менее 2 мм. Условные графические обозначения элементов вычерчивают на схеме линиями той же толщины (от 1,8 до 1,4 мм).

На схеме рекомендуется указывать характеристики входных и выходных цепей изделия (род тока, напряжение, частота и т. п.). Схемы вычерчивают для изделий, находящихся в отключенном положении.

Каждый элемент, входящий в изделие и изображенный на схеме, имеет буквенно-цифровое позиционное обозначение, составленное из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения.



Стандарты устанавливают буквенно-цифровые позиционные обозначения для наиболее распространенных элементов. Например, резистор - R; конденсатор - C; дроссель и катушка индуктивности - L; амперметр - PA; вольтметр - PU; батарея аккумуляторная (или гальваническая) - GB; выключатель (переключатель, ключ, контроллер и т.п.) - S; генератор - G; транзистор и диод полупроводниковый, выпрямительное устройство - V; двигатель (мотор) - M; предохранитель - F; трансформатор - T; электромагнит (или муфта электромагнитная) - Y.

Порядковые номера элементам присваивают, начиная с единицы в пределах группы элементов с одинаковым буквенным обозначением (например, B1, B2, B3 и т.п.). Если в изделие входит только один элемент данной группы, то порядковый номер в его позиционном обозначении может не указываться.

Цифры порядковых номеров элементов и их буквенные позиционные обо-

значения выполняются шрифтом одного размера.

Позиционные обозначения заносятся в перечень элементов; последовательность и порядок записи позиционных обозначений устанавливает ГОСТ 2.710-75.

Электромагнитная муфта Y1 (рис. 55) питается постоянным током, напряжение которого по условиям техники безопасности не должно превышать 24 В. При напряжении сети переменного тока 380 В питание электромагнитной муфты Y1 осуществляется через однофазный трансформатор T1 (с ферромагнитным сердечником) и выпрямительное устройство VI (выполненное с применением полупроводниковых диодов). При подключении первичной обмотки трансформатора T1 к сети переменного тока напряжением 380 В (при помощи двухполюсного выключателя S1) напряжение на его вторичной обмотке будет равно 24 В. При помощи выпрямительного устройства VI переменный ток преобразуется в постоянный. Для приведения в действие электромагнитной муфты Y1 в цепи ее питания установлен выключатель S2. Необходимый режим работы устанавливается при помощи регулируемого резистора R1 и амперметра PA. Для защиты основных элементов схемы от перегрузок или от тока короткого замыкания предусмотрены плавкие предохранители F1 и F2.