Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

И.А. Челышева

РАЗРАБОТКА СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И СПЕЦИФИКАЦИИ

Методические рекомендации
к выполнению практических работ
по курсу «Инженерная и компьютерная графика»
для студентов направлений

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
09.03.04 «Программная инженерия»
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
18.03.01 «Химическая технология»
21.03.01 «Нефтегазовое дело»
29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности»

очной и заочной формы обучения

Энгельс 2024

ВВЕДЕНИЕ

Работа «Спецификация. Сборочный чертеж» является одной из основных тем учебной программы курса «Инженерная графика». Эта работа имеет большое практическое значение как для выполнения последующих работ по деталированию и разработке чертежа общего вида по дисциплине «Инженерная графика», так и для выполнения курсовых и выпускной квалификационной работы на старших курсах.

В методических указаниях применена терминология, установленная стандартами Единой системы конструкторских документов (ЕСКД).

Вначале приводятся общие правила составления и оформления спецификации и сборочного чертежа, перечень условностей и упрощений при их составлении. Далее на конкретном примере рассматривается порядок выполнения работы по составлению спецификации и сборочного чертежа сборочной единицы и даются методические рекомендации по ее выполнению.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Стандарт (ГОСТ 2.101-68) устанавливает виды изделий для всех отраслей промышленности. Виды изделий и их определения основаны на критериях, не связанных с условиями производства, что обеспечивает однозначность в построении конструкторской документации на них.

Изделием называется любой предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии. Стандартом установлены следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты.

В зависимости от наличия составных частей изделия делят на специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты), состоящие из двух и более составных частей, и неспецифицированные (детали), не имеющие составных частей.

Деталью называется изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций. Примеры деталей: болт, маховичок, валик.

Сборочной единицей называется изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями. К сборочным операциям относятся сварка, пайка, свинчивание, клепка, склеивание, опрессовка и т.п. Примеры сборочных единиц: станок, автомобиль, сварной корпус, редуктор, вентиль и т.п. Сборочная единица может входить в состав более сложной сборочной единицы и содержать в себе менее сложные.

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

2.1. Определение, назначение и формы спецификации

Спецификация – основной конструкторский документ, определяющий состав специфицированного изделия (сборочной единицы, комплекса и комплекта) и необходимый для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий (ГОСТ 2.108-68).

В спецификации изделие специфицируется, то есть расчленяется на составные части. При этом специфицированные составные части изделия в его спецификации не расчленяются (не специфицируются), то есть их составы в ней не раскрываются и такие составные части в спецификации изделия записываются, например, так «Вал в сборе», «Подшипник», «Маслоуказатель МУ-8» и т.д. На неспецифицированные составные части изделия составляются свои спецификации и сборочные чертежи, в которых раскрываются их составы.

Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 и 1а на отдельных листах формата А4.

«Форма 1» (рис. 2) предназначена для первого листа спецификации, а «Форма 1а» (рис. 3) для всех последующих листов спецификации. «Форма 1» и «Форма 1а» отличаются друг от друга лишь основными надписями.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом на одном листе лишь в том случае, когда они могут быть размещены на одном и том же листе формата А4 (рис. 1).

2.2. Общие правила заполнения спецификации сборочных единиц

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в графе «Наименование» в виде заголовков в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Заполнение граф спецификации производится сверху вниз. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка, выше – не менее одной. Наличие тех или иных разделов определяется составом сборочной единицы.

После установления перечня разделов в графу «Наименование» вписывают заголовок первого раздела «Документация», подчеркивают его тонкой сплошной линией и под ним заполняют графы спецификации. Затем вписывается заголовок очередного раздела и т.д.

В разделе «Документация» сначала записывают все документы на специфицируемое изделие в целом, а затем - документы на его неспецифицируемые составные части.

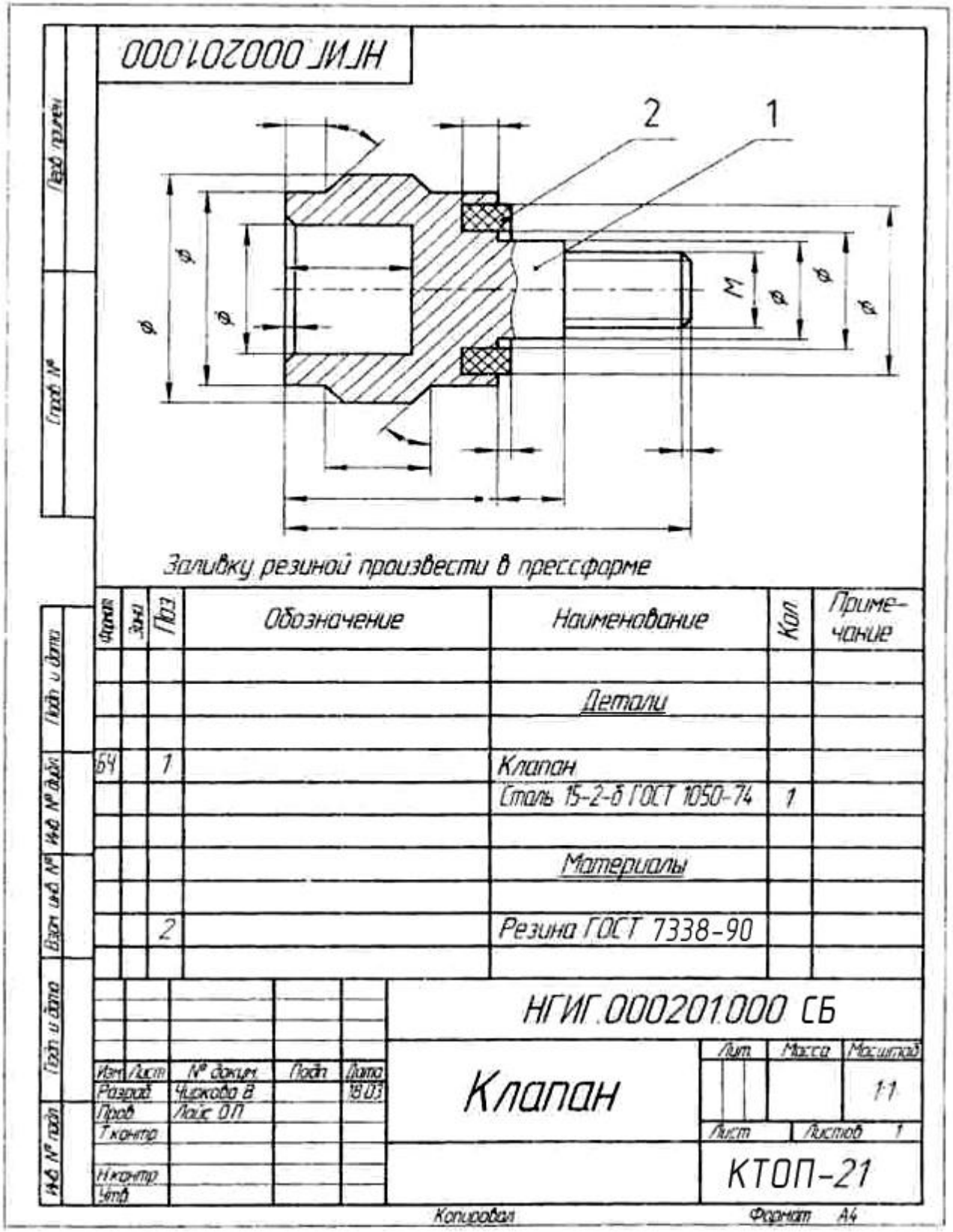

НГИГ.000201.000
2
1
Заливку резиной произвести в прессформе
Формат
Зона
Поз
Обозначение
Наименование
Кол
Примечание
Детали
Клапан
Сталь 15-2-б ГОСТ 1050-74
1
Материалы
Резина ГОСТ 7338-90
НГИГ.000201.000 СБ
Клапан
Лит
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
КТОП-21
Изм
Лист
№ докум.
Подп
Дата
Разраб.
Чижова В.
18.03
Пров.
Лойс О.П.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Копировал
Формат А4

Рис.1

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			НГИГ. 000213. 100 СБ	Сборочный чертеж		
А4			НГИГ. 000213. 100 ТУ	Технические условия		
				Детали		
А3		1	НГИГ. 000213. 101	Корпус	1	
А4		2	НГИГ. 000213. 102	Седло	1	
А4		3	НГИГ. 000213. 103	Шпиндель	1	
А4		4	НГИГ. 000213. 104	Золотник	1	
Б4		5	НГИГ. 000213. 105	Кольцо		
				Проволока $\frac{\text{3 ГОСТ 3282-74}}{\text{Ст3 ГОСТ 380-2005}}$		
				l=40 мм	1	
А3		6	НГИГ. 000213. 106	Крышка	1	
Б4		7	НГИГ. 000213. 107	Прокладка		
				Картон $\frac{\text{Марка А}}{\text{Б ГОСТ 9347-74}}$		
				34×28	1	
А4		8	НГИГ. 000213. 108	Втулка сальника	1	
А4		9	НГИГ. 000213. 109	Гайка накидная	1	

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НГИГ. 000213. 100		
Разраб.		Чиркова			Вентиль	Лит.	Лист 1 / Листов 2
Пров.		Лайс				ТМОБ-11	
Н.контр.							
Утв.							

Копировал Формат А4

Рис 2

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Стандартные изделия		
		10		Гайка М10.5 ГОСТ 5915-70	1	
		11		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	1	
		12		Маховик I-65×6	1	
				Материалы		
		13		Шнур Марка ПП / ГВ 4 ГОСТ 5152-84		L=85мм
				Комплекты		
				Ящик упаковочный	1	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НГИГ. 000213. 100	Лист 2

Копировал Формат А4

Рис.3

В каждой части этого раздела документы записывают по их обозначениям в следующей последовательности: сначала записывают документы в алфавитном порядке сочетания букв индексов организаций-разработчиков, например: АБВГ, АБВД, БГСА, БТКА и т.д., в пределах каждого индекса - в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение, например: АБВГ 402631, АБВГ 403510 и т.д. В пределах каждого обозначения запись документов производится в той последовательности, в которой они перечисляются в ГОСТ 2.102-68, например: АБВГ 402631. 201СБ (сборочный чертеж), АБВГ 402631. 201ТЧ (теоретический чертеж), АБВГ 402631. 201ГЧ (габаритный чертеж) и т.д.

В разделах «Сборочные единицы» и «Детали» запись составных частей изделия производят по их обозначениям, так же, как для документов, рассмотренных выше.

В разделе «Стандартные изделия» сначала записывают изделия, применяемые по государственным стандартам (ГОСТ), затем по республиканским (РСТ), отраслевым (ОСТ) и стандартам предприятия (СТП).

В пределах каждой категории стандартов запись располагают по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.), в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименования изделий (например, болты, винты, гайки, шплинты и т.д.), в пределах каждого наименования - в порядке возрастания обозначения стандартов (например, гайка М 12 ГОСТ 15523-70, гайка М 12 ГОСТ 15524-70 и т.д.), в пределах каждого стандарта - в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия (например, гайка ГОСТ 5523-70 М 6, М 10, М 12 и т.д.).

Материалы записывают по видам (последовательность установлена ГОСТ 2.108-68). В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

Раздел «Комплекты» в спецификацию сборочной единицы включают лишь в том случае, когда в состав комплекта входит не более трех наименований предметов (см. ГОСТ 2.108-68).

Графы спецификации заполняются следующим образом:

1. В графе «Формат» указывается номер формата. Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют звездочку (*), а в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Разделы «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» не заполняют.

Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают «БЧ» (на рис. 2 для деталей поз. 5 и 7).

Для документов, изданных типографским, литографическим и подобными способами на форматах, предусмотренных соответствующими стандартами для типографских изделий, в графе ставят прочерк.

2. Графа «Зона» заполняется в разделах спецификации только в том случае, если поле чертежа изделия было разбито на зоны по ГОСТ 2.104-68.

3. В графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей (исключая разделы «Документация» и «Комплекты») в той последовательности, в которой они записаны в спецификации.

4. В графе «Обозначение» в разделе «Документация» указывают обозначение записанных в спецификацию документов, в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» - полные обозначения основных конструкторских документов на записанные в эти разделы изделия. В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют.

5. Графа «Наименование» заполняется во всех ее разделах. В графе указывают: в разделе «Документация» - только наименования документов, составляемых на данное специфицированное изделие, например: «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж» и т.д.;

- в разделах «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» - наименования составных частей изделия. Для деталей, на которые не составлены чертежи, указывают наименование и материал, марку, стандарт, а также размеры, необходимые для их изготовления и контроля (на рис.2 для деталей поз.5 и 7);
- в разделе «Стандартные изделия» - наименования и условные обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;
- в разделе «Прочие изделия» - наименования и условные обозначения изделия в соответствии с документами на их поставку (технических условий, каталогов, прейскурантов) с указанием обозначений этих документов, например: «Маслоуказатель МУ-8, Каталог ЦКБА»;
- в разделе «Материалы» - наименования и условные обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы. «Войлок ПС 10 ГОСТ 6308-71», «Масло приборное МВП ГОСТ 1809-51» и т.д. (приложение).

Для материалов, которые отличаются только рядом параметров и применяются в изделии по одному и тому же документу, допускается наименование этих материалов вместе с обозначением документа на них записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего заголовка (наименования). Под этим заголовком вписывать для каждого из указанных материалов только их параметры, например, «Чугун ГОСТ 1412-70 СЧ 21-40, СЧ 32-50» и т.д.

6. В графе «Количество» указывается количество составных частей, записываемых в спецификацию, приходящихся на одно специфицируемое изделие. В разделе «Документация» графу не заполняют.

В разделе «Материалы» вносят общее количество данного вида материала (если он графически изображен на чертеже изделия) на одно специфицируемое изделие с указанием единицы измерения. ГОСТ 2.108-68 допускает единицы измерения записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Количество».

7. В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для

планирования организации производства, а также другие сведения, относящиеся к составным частям, документам и материалам изделия.

3. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

3.1. Определение и назначение сборочного чертежа

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

По сборочному чертежу осуществляют:

- сборочные операции изделия и его составных частей;
- совместную обработку (пригонку) составных частей в процессе сборки и после нее;
- изготовление деталей изделия, на которые стандартами ЕСКД допускается не выпускать самостоятельные рабочие чертежи;
- контроль сборочной единицы.

Исходными данными для выполнения сборочного чертежа сборочной единицы является ее чертеж общего вида и спецификация, рабочие чертежи деталей, спецификации специфицированных составных частей изделия и документы на поставку покупных изделий и материалов (стандарты, каталоги, прейскуранты, технические условия и т. п.).

3.2. Содержание сборочного чертежа

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы (допускается совмещать сборочный чертеж с габаритным и монтажным, а так же помещать на поле чертежа схемы соединения или расположения составных частей изделия);
- размеры, предельные отклонения и другие параметры, проверяемые или контролируемые по данному чертежу;
- дополнительные данные (обозначения шероховатостей поверхностей, отклонения формы и т. п.) к сведениям, указанным в спецификации для деталей изделия, на которые не разрабатываются чертежи;
- указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т. п.;
- указания о способах выполнения неразъемных соединений (сварных, паянных и других);
- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- техническую характеристику изделия (ГОСТ 2.316-68) при необходимости;
- координаты центра тяжести (при необходимости);
- необходимые размеры.

Допускается изображать на сборочных чертежах перемещающиеся

части изделия в крайнем или в промежуточном положении с соответствующими размерами (рис. 5) или изображать на дополнительных видах с соответствующими надписями, например, «Крайние положения каретки поз. 5» и т. п. Крайние положения показываются тонкими штрихпунктирными с двумя точками линиями.

Допускается помещать на сборочных чертежах изображения пограничных соседних изделий («обстановку») и размеры, определяющие их взаимное расположение.

Предметы «обстановки» выполняют упрощенно сплошными тонкими линиями. В разрезах и сечениях «обстановку» допускается не штриховать.

3.3. Условности и упрощения, применяемые в сборочных чертежах изделия

Штриховку сечений одной и той же детали на всех изображениях сборочной единицы на данном чертеже выполняют одинаковой (одинаковый наклон, шаг), а штриховку в смежных сечениях двух и более деталей разнообразят, изменяя направление наклона линий или шаг (рис. 4 и 8).

Сварное, паянное, клееное и т. п. изделие из однородного материала в соединении с другими изделиями сборочной единицы в разрезах (сечениях) штрихуется как монолитное тело, а граница между деталями изделия изображается сплошными основными линиями (рис. 7).

На сборочном чертеже допускается не показывать:

а) мелкие элементы: фаски, округления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки и т. п.;

б) зазоры между стержнем и отверстием;

в) крышки, щитки, кожухи, перегородки и т. п., если необходимо показать закрытые ими части изделия; при этом над изображением делают соответствующую надпись, например, «Крышка поз. 3 не показана»;

г) видимые составные части изделия или элементы, расположенные за сеткой, а так же частично закрытые впереди расположенными составными частями;

д) надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур;

е) изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные; допускается изображать как прозрачные;

ж) изделия, расположенные за винтовой пружиной, вычерчивают условно только до осевых линий сечения витков пружин (рис. 6).

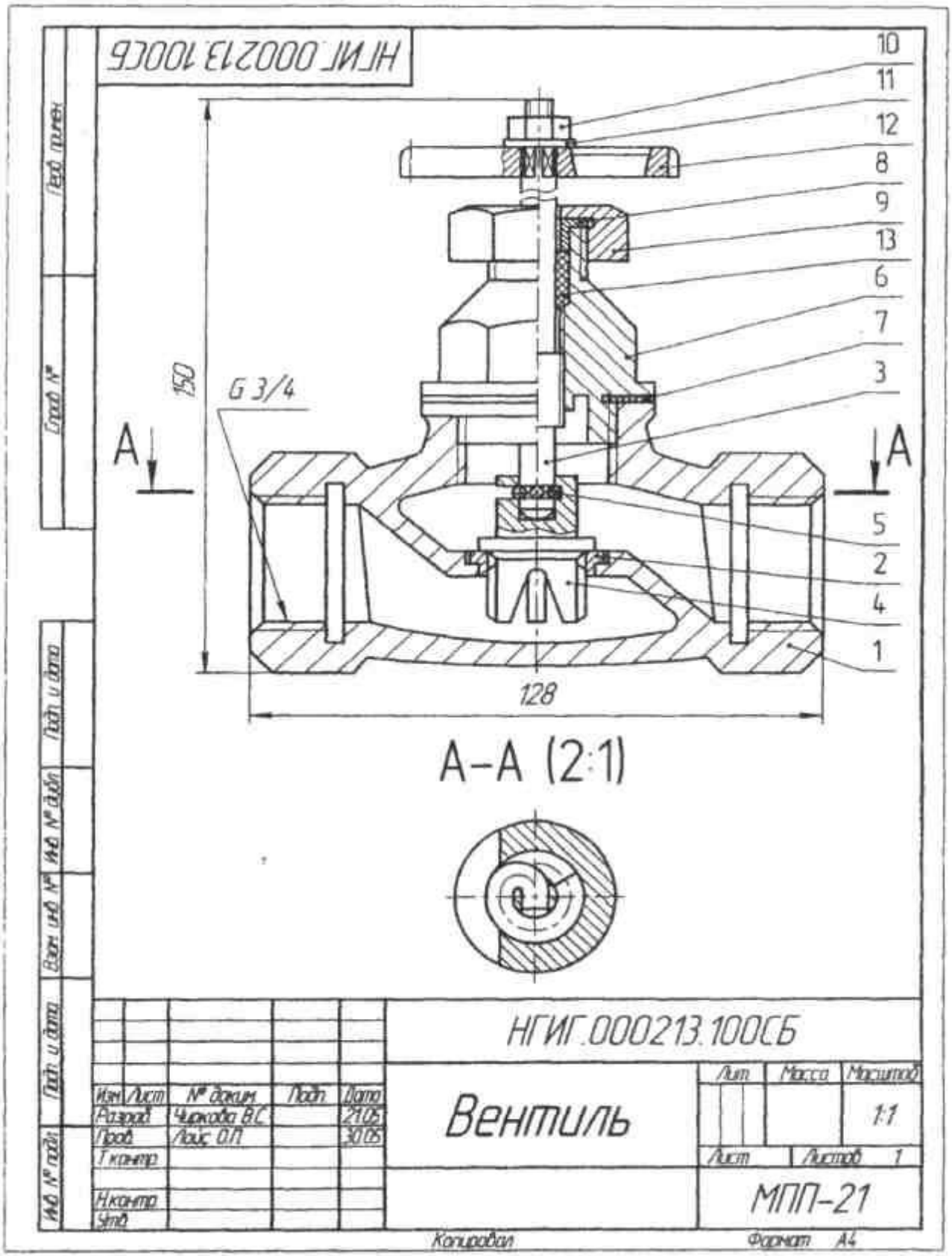

НГИГ.000213.100СБ
10
11
12
8
9
13
6
7
3
5
2
4
1
150
G 3/4
A
A
128
A–A (2:1)
НГИГ.000213.100СБ
Вентиль
Лит
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
МПП-21
Изм Лист № докум Подп Дата
Разраб Чижова В.С. 21.05
Пров Лойс О.П. 30.05
Т.контр
Н.контр
Утв
Перв. примен
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл
Копировал
Формат А4

Рис 4

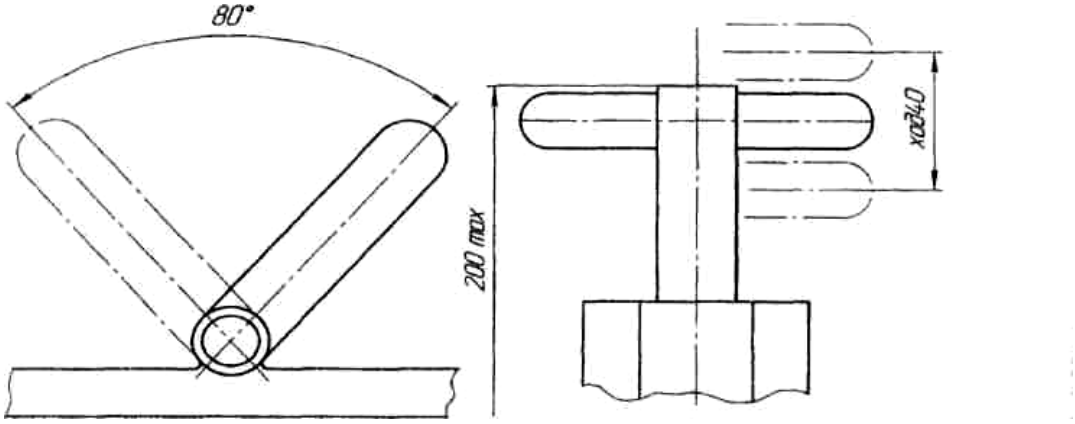


Рис.5

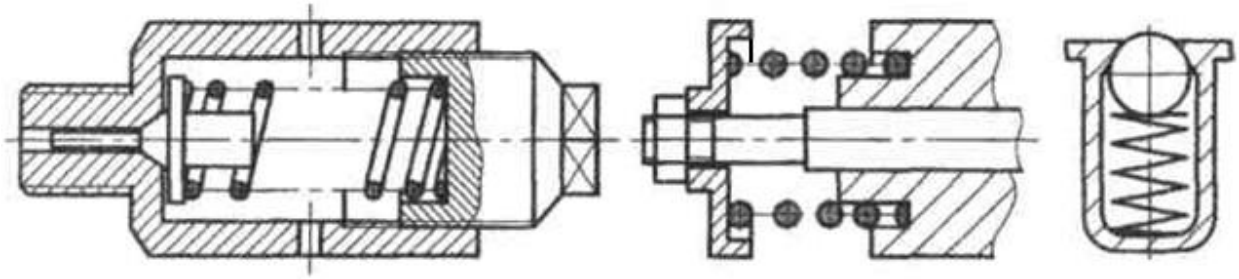


Рис.6

Показываются нерассеченными и не штрихуются следующие составные части сборочного чертежа:

а) все детали и их элементы, изображаемые без штриховки в разрезах (сечениях) по ГОСТ 2.305-68 «Условности и упрощения», например: винты, шпонки, заклепки, непустотелые валы и другие при продольном разрезе;

б) составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи;

в) гайки и шайбы. В случае необходимости эти детали штрихуют.

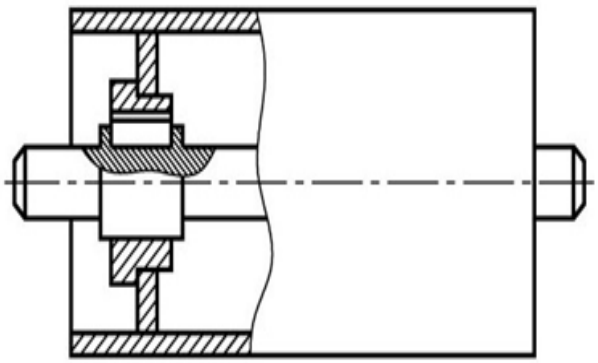


Рис. 7

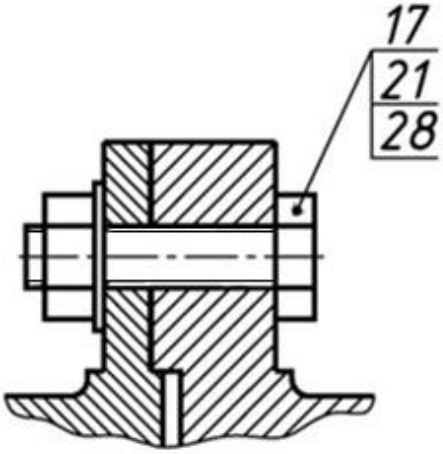


Рис. 8

Шлицы на головках крепежных деталей изображают одной сплошной линией с условным расположением шлиц на различных видах так, как это показано на рис. 9.

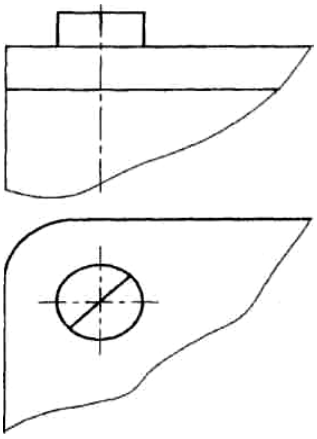
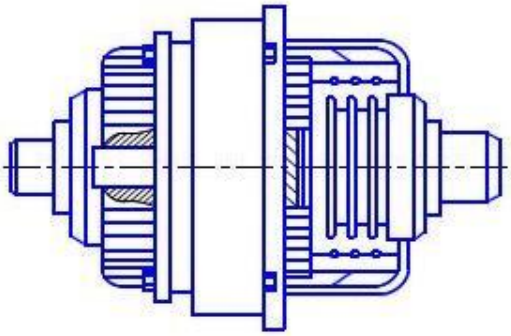


Рис.9

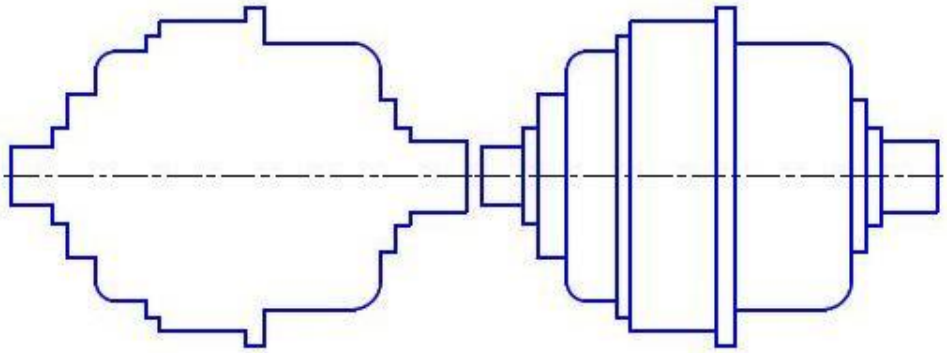
Типовые, покупные и другие широко применяемые в промышленности изделия изображаются упрощенно внешними очертаниями (рис. 10).

Крепежные детали: болты, гайки, винты, шайбы, шпильки и другие изображают упрощенно, а при диаметре 2 мм и менее - условно, по ГОСТ 2.315-68.

Если сборочная единица содержит несколько одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т. п.), допускается полное изображение одной составной части, а остальных - упрощенно в виде внешних очертаний.



а



б

Рис. 10

Разрез (сечение) глухого отверстия с резьбой на сборочном чертеже изделия выполняется упрощенно, без показа недореза (рис. 11)

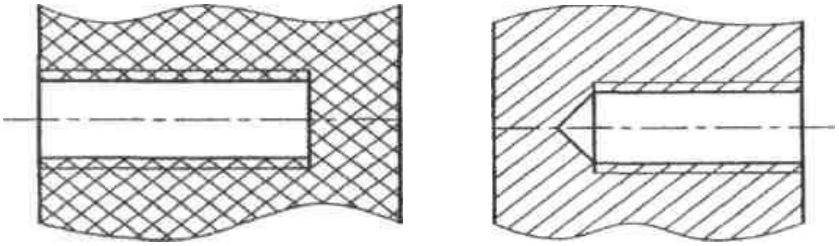


Рис. 11

Симметричную часть сборочной единицы можно изображать, совмещая часть вида с частью разреза (рис. 4).Если сборочную единицу изготовляют наплавкой на деталь металла или оплава, заливкой каким-либо материалом, то чертежи на такие детали допускается не выпускать. На чертежах этих сборочных единиц указывают размеры поверхностей или элементов под наплавку, наливку и т. д., размеры окончательно готовой сборочной единицы и другие данные, необходимые для изготовления и контроля. Наплавляемый материал записывают в раздел «Материалы» спецификации сборочной единицы (см. рис. 1).

Клапанные устройства двигателей, насосов, вентилей и диски задвижек изображают в положении «закрыто» для перемещения среды (газа, пара, жидкости) (см. рис. 4).

Пробки пробковых кранов трубопроводов изображают на чертежах изделий в положении «открыто» для движения среды (газа, пара, жидкости).

Если на время хранения или транспортировки изделия требуется установить защитные временные детали (крышку, заглушку и т. п.), на сборочном чертеже эти детали изображают так, как они должны быть установлены при транспортировке и хранении.

3.4. Номера позиций составных частей изделия

Все составные части изделия и материалы, изображенные графически на сборочном чертеже, нумеруются в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации изделия.

Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображения составных частей, как правило, один раз. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии (см. рис. 4).

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один — два размера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже, например, при размере шрифта размерных чисел на чертеже «3,5», размер шрифта номеров позиций следует брать «5» или «7».

Допускается применять линии-выноски с одним изломом. Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (рис. 8):

а) для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления;

б) для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключающей различное понимание, при невозможности провести линию-выноску к каждой составной части.

В этих случаях линию-выноску отводят от составной части, номер позиции которой указан первым.

Линии-выноски и их полки выполняются сплошной тонкой линией.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

4.1. Содержание и учебная цель работы

В работе требуется выполнить три вида конструкторских документов к сборочной единице:

а) эскизы составных частей (деталей) сборочной единицы;

б) спецификацию сборочной единицы;

в) сборочный чертеж изделия.

В процессе выполнения этой работы предполагается:

а) обязательное изучение содержания и правил выполнения спецификации и сборочных чертежей, установленных стандартами ЕСКД;

б) закрепление навыков выполнения эскизов деталей с натуры изделия с увязкой сопряженных размеров его деталей;

в) приобретение навыков в составлении и оформлении спецификации и сборочного чертежа.

4.2. Порядок выполнения работы

Для выполнения работы необходимо:

1. Получить по номеру варианта сборочную единицу и номенклатурный список на его составные части.

Номенклатурный список устанавливает технические наименования составных частей сборочной единицы и определяет полную ее укомплектованность (таблица).

Технические наименования составных частей сборочной единицы, указанные в номенклатурном списке, должны применяться в записях, эскизах деталей и спецификации изделия.

2. Ознакомиться с назначением, устройством и сборкой (разборкой) сборочной единицы и содержанием номенклатурного списка.

3. Определить степень укомплектованности сборочной единицы и составить список недостающих составных частей и изделий.

4. Произвести «подбор» недостающих составных частей в сборочной единице и согласовать его с преподавателем.

«Подбор» недостающих составных частей рекомендуется производить:

- на стандартные детали - по соответствующим стандартам на крепежные детали, маховики и т.п.;
- на стандартные составные части - по аналогичным типовым изделиям, пользуясь соответствующими техническими справочниками, альбомами и т.п.

Таблица 1

Номенклатурный список

Вентиль НГИГ.000213.100			
№	Наименование составных частей	К-во	Наименование материала
1	Корпус	1	Серый чугун... ГОСТ 1412-85
2	Седло	1	Бронза.....ГОСТ 613-79
3	Шпиндель	1	Сталь.....ГОСТ 380-2005
4	Золотник	1	Бронза.....ГОСТ 613-79
5	Кольцо (как деталь без чертежа)	1	Проволока ГОСТ 3283-74 Сталь..... ГОСТ 380-2005
6	Крышка	1	Серый чугун.. ГОСТ 1412-85
7	Прокладка (деталь без чертежа)	1	Картон ..... ГОСТ 9347-74
8	Втулка сальника	1	Бронза.....ГОСТ 613-79
9	Гайка накидная	1	Сталь.....ГОСТ 380-2005
10	Гайка…. ГОСТ 5915-70	1	
11	Шайба… ГОСТ 11371-78	1	
12	Маховик … ГОСТ 5260-75	1	
13	Материал для набивки сальника	-	Шнур..... ГОСТ 5152- 84

5. Определить разделы спецификации для данной сборочной единицы, например, для варианта «Вентиль» (см. рис. 2, 3).

6. Из стандартов на стандартные детали выписать их обозначения, например: на деталь 11 - «Шайба 10 ГОСТ 11371-78», на деталь 10 - «Гайка М10 ГОСТ 5915-70» и т.д.

7. Чертить форму спецификации на миллиметровке формата А 4. Поставить штамп основной надписи - «форма-2», а на последующих - «форму-2а».

В приложении даны примеры обозначения материалов на чертеже и примеры некоторых типовых элементов на сборочных чертежах.

4.3. Составление спецификации сборочной единицы

В задании все разделы спецификации сборочной единицы заполняются по правилам, установленным ГОСТ 2.108-68. Спецификация.

В раздел «Документация» должен быть записан «Сборочный чертеж» данной сборочной единицы, а запись других документов - по согласованию с преподавателем (см. рис. 2).

В раздел «Детали» запись деталей данной сборочной единицы необходимо производить в той последовательности, в которой они записаны в номенклатурном списке составных частей этой сборочной единицы (см. таблицу 1 и рис. 2).

После заполнения разделов «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» в графе «Поз.» в этих разделах проставляются порядковые номера составных частей изделия сверху вниз, начиная с раздела «Детали».

Пример заполнения спецификации на «Вентиль» приведен на рис. 2 и 3.

4.4. Снятие эскизов с деталей сборочной единицы

Снятие эскизов с детали сборочной единицы является наиболее трудоемкой частью работы.

Эскизы деталей должны выполняться на отдельных листах бумаги в клетку соответствующего формата по ГОСТ 2.301-68 в зависимости от размеров и сложности формы деталей. Эскизирование следует начинать с предварительной подготовки поля чертежа, то есть выполнения рамки и основной надписи (форма 1).

В графе «Обозначения» в основной надписи эскиза вписываются условные обозначения деталей, которые берутся из спецификации сборочной единицы (из графы «Обозначение»), например, для детали 1 «Корпус» обозначение «НГИГ.000213.101» или детали 4 «Клапан» - «НГИГ.000213.104» и т.д. (см. рис. 2).

При снятии размеров с деталей сборочной единицы необходимо тщательно сверять и согласовывать общие номинальные размеры сопрягающихся поверхностей деталей в изделии. Сопрягаемые размеры надо подчеркивать на эскизах деталей красным карандашом.

Выполненные в тонких линиях эскизы представляются преподавателю на проверку с последующим устранением всех выявленных недочетов.

4.5. Составление сборочного чертежа

Сборочный чертеж составляется по данным спецификации и эскизов деталей сборочной единицы в следующей последовательности:

1. Выбирается главное изображение и число других необходимых изображений сборочной единицы (видов, разрезов, сечений).

Главное изображение изделия на сборочном чертеже должно давать наибольшее представление об особенностях конструкции изделия, должно обеспечивать наиболее удобное проецирование и размещение на нем видов, разрезов, сечений, размерных чисел, номеров позиций, технических требований и других надписей, например, для вентиля (см. рис. 4) такое расположение соответствует при размещении продольной оси корпуса (деталь 1) параллельно основной надписи чертежа.

Число изображений (видов, разрезов, сечений и схем) на сборочном чертеже должно быть минимальным, но достаточным, чтобы по ним можно было бы понять расположение всех частей, работу изделия, произвести разборку, сборку и контроль изделия.

При выборе числа изображений следует всегда помнить, что сборочная единица собирается из готовых деталей, следовательно, необязательно стремиться выявить на чертеже полную форму всех элементов каждой детали изделия.

В нашем примере (рис. 4) этим требованиям удовлетворяют главное изображение вентиля с фронтальным разрезом и одно сечение «А-А» по месту соединения клапана (деталь 5) со шпинделем (деталь 3).

2. Определяется масштаб и размер формата листа чертежа.

3. Намечается размещение на поле чертежа главного и других изображений изделия.

4. Выполняется графическая работа по нанесению изображения изделия в тонких линиях карандашом.

5. Наносятся на поле чертежа номера позиций составных частей, необходимые размеры и другие надписи.

Рекомендуется следующая последовательность вычерчивания чертежа тонкими линиями:

а) вычерчивание начинать с основной, наиболее сложной и громоздкой по габаритам детали (корпуса кожуха, станины и т.п.), например, с корпуса (деталь 1, рис. 4);

б) затем к изображению этой детали присоединять постепенно изображения всех других деталей изделия, как правило, в том порядке, в каком должна производиться сборка (разборка) изделия, например, к изображению детали 1 (рис. 4) последовательно присоединяются изображения седла, клапана, шпинделя, прокладки и т.п., при этом вычерчивание изображений каждой детали должно вестись одновременно на всех выбранных видах с соблюдением проекционной связи и по размерам взятым с эскизов деталей;

в) выполнить штриховку рассеченных деталей;

г) проставить необходимые размеры.

После выполнения задания в тонких линиях и проверки его преподавателем производится обводка карандашом всех документов с последующей брошюровкой спецификации и эскизов деталей в альбом. Надпись на обложке альбома выполняется так, как это показано на рис. 12.

4.6. Простановка размеров

На сборочном чертеже следует проставлять:

а) габаритные размеры, определяющие высоту, длину и ширину изделия; при перемещающейся детали указывать наибольший и наименьший;

б) установочные и присоединительные размеры. Например, расстояние между осями отверстий во фланцах, расстояние между осями под фундаментные болты и т. п.;

в) монтажные размеры (расстояние между осями валов, величина зазоров и т. п.);

г) эксплутационные размеры (указывающие крайние положения движущихся частей, размеры под ключ, обозначение резьбы для присоединения пограничных деталей и т. п.);

д) при необходимости - координаты центра тяжести.

Размеры а, б, г, д являются справочными и проставляются со звездочкой (*).

4.7. Выполнение задания на ватмане

Завершающим этапом задания является выполнение чертежей на ватмане. Выполняется задание на листе ватмана формата А1 в следующем порядке: на формате А2 выполняется сборочный чертеж сборочной единицы, на формате А3 и А4 выполняются рабочие чертежи двух деталей сборочной единицы (по согласованию с преподавателем), на формате А4 выполняется спецификация. Основную надпись на сборочном и рабочих чертежах выполнять по форме 1, а на спецификации - по форме 2 (ГОСТ 2.109-73).

После выполнения на ватмане чертежи и спецификация сдаются на проверку преподавателю с последующим исправлением всех недочетов.

Задание на ватмане выполняется студентом дома.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.101-68, ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.109-68, ГОСТ 2.305-68, ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.316-68.

2. Спецификация и сборочный чертеж: метод, указ. к выполнению практических занятий по черчению / Надеждин В.И., Лайс О.П., Саратов: СГТУ, 2007., - 28 с.

3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя / В.И. Анурьев. М.: Машиностроение, 2006. Т.1.

4. Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин. М.: Машиностроение, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Материалы и их обозначения на чертежах

Характеристика материала, указанная в основной надписи чертежа детали, записывается условным обозначением, установленным стандартом для этого материала.

Обозначение материала детали, конструкция которой обозначается чертежом, содержит наименование и марку материала, а также обозначение стандарта, в котором содержится полная характеристика указанной марки материала. Например:

-для отливок из чугуна: СЧ 12-28 ГОСТ 1412-85;

-для углеродистой стали обыкновенного качества: Ст.3 ГОСТ 380-2005;

-для качественной конструкционной стали: Сталь 20 ГОСТ 1050-88;

-для бронзы: БрОЦСН 3-7-5-1 ГОСТ 613-79;

-для латуни линейной: ЛМцС 58-2-2 ГОСТ 17711-93.

Если детали изготовлены из стандартных профилей, поверхность которых сохраняется в состоянии поставки полностью или частично, то в обозначении материала указывается: наименование сортового материала, размерная и качественная характеристика профиля, номер ГОСТ, в котором изложены требования к данному профилю.

Например: деталь из стали шестигранного профиля по ГОСТ 2879-88 с размером «под ключ» 22, марка стали 25 по ГОСТ 1050-88 обозначается:

Шестигранник $\frac{22\ \text{ГОСТ}\ 2879-88}{25\ \text{ГОСТ}\ 1050-88}$

Другие профили: круг $\frac{20\ \text{ГОСТ}\ 2590-2006}{\text{Ст.3 ГОСТ}\ 380-2005}$

уголок $\frac{63\text{x}40\text{x}4\ \text{ГОСТ}\ 8510-97}{\text{Ст.3 ГОСТ}\ 535-2005}$;

полоса $\frac{10\text{x}70\ \text{ГОСТ}\ 103-76}{\text{Ст.5 ГОСТ}\ 535-2005}$

труба 76x3,5 10 ГОСТ 8732-78-А; труба 20 ГОСТ 3262-75 и т. д.

Наименование материала на трубы оговорено в ГОСТ на сортовой материал.

Если чертежи на детали из сортового материала не выполняют, то в спецификации в графе «Формат» ставят БЧ, а в графе «Наименование» проводится условное обозначение материала и параметры детали. Например:

Труба 20 ГОСТ 3262, l=400

Проволока $\frac{3\ \text{ГОСТ}\ 3\ 282-74}{\text{Ст.3 ГОСТ}\ 380-2005}$; l =50

В этом разделе спецификации часто приводятся данные на прокладки из

резины, картона, кожи, паронита.

Прокладки изготавливают из:

- технической листовой резины толщиной от 0,5 до 50 мм марок А, Б, В по ГОСТ 7338-90;
- картона листового прокладочного марок А (пропитанный) и Б (непропитанный) толщиной листов 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3,5; 4 по ГОСТ 9347-74;
- кожи технической тяжелой (2,5 мм и толще) и легкой (от 1,5 до 2 мм) по ГОСТ 21047-75;
- паронита листового (изготовленного из асбеста, каучука и наполнителей) с толщиной листов 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,5; 2; 3; 4 и 6 мм по ГОСТ 481-80.

Примерное условное обозначение материалов прокладок

Резина $\frac{\text{Марка А}}{2\ \text{ГОСТ}\ \ 7338-90}$ Картон $\frac{\text{Марка А}}{\text{ГОСТ}\ \ 7338-90}$

Кожа легкая 2 ГОСТ 21047-75, Паронит 2 ГОСТ 481-80, где цифра 2 означает толщину прокладки в мм.

Чертежи на прокладки, как правило, не выполняются. Необходимые размеры на эти изделия приводятся в спецификации. Например, запись 34х29 после обозначения марки означает наружный и внутренний диаметры прокладки.

Сальниковые набивки по ГОСТ 5152-84 предусматривают трех типов: плетенные, скатанные и кольцевые, изготавливаемые в виде шнура круглого, прямоугольного и квадратичного сечения, определяются ГОСТ 515-77. ГОСТ предусматривает различные марки набивок, например, хлопчатобумажные сухие (ХБС) или пропитанные (ХБП), пеньковые сухие (ПС) или пропитанные (ПП), асбестовые сухие (АС) или пропитанные (АП) и другие.

Пример условного обозначения шнура со стороной квадрата 4 мм:

Шнур $\frac{\text{Марка ПП}}{\text{кв 4 ГОСТ 5152}-84}$

В разделе спецификации «Материалы» условное обозначение сальниковой набивки дополняется записью количества материала с указанием единицы измерения.

Примеры некоторых типовых элементов на сборочных чертежах

Уплотнения, применяемые для предотвращения утечки жидкости, газа или пара между движущимися деталями, называются сальниковыми. Примеры на рис. П1.

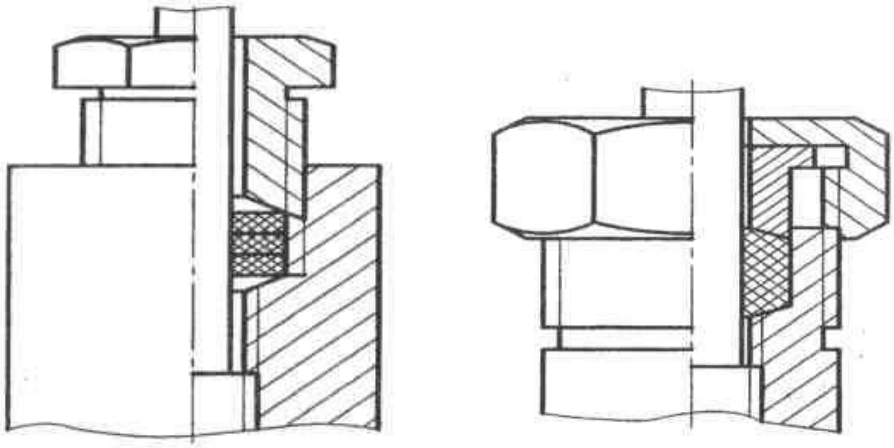


Рис. П1

В вентилях изменение расхода движущейся в трубопроводах среды осуществляется осевым перемещением затвора, называемого золотником. На рис. П2 даны примеры крепления золотника на шпинделе (штоке).

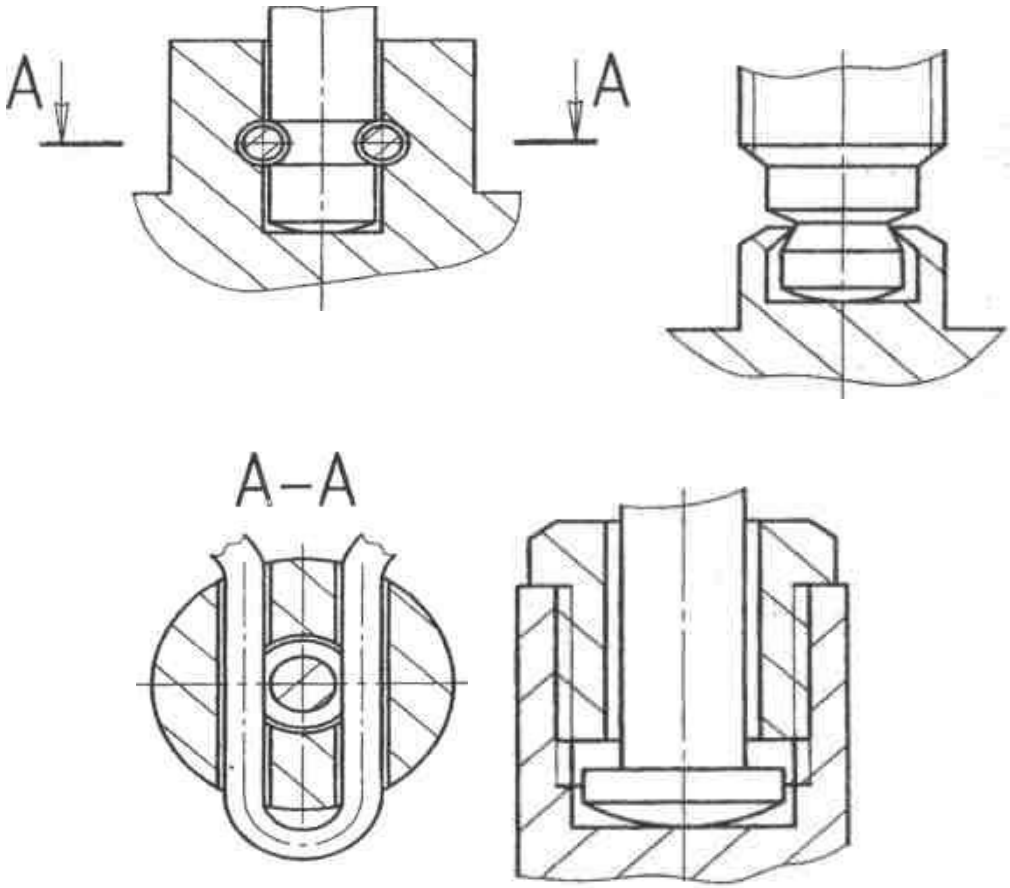
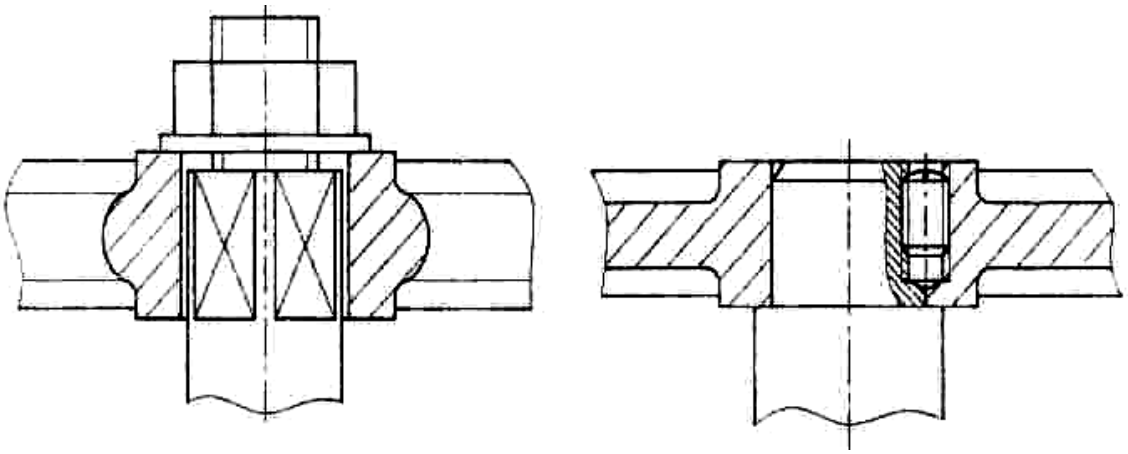


Рис. П2

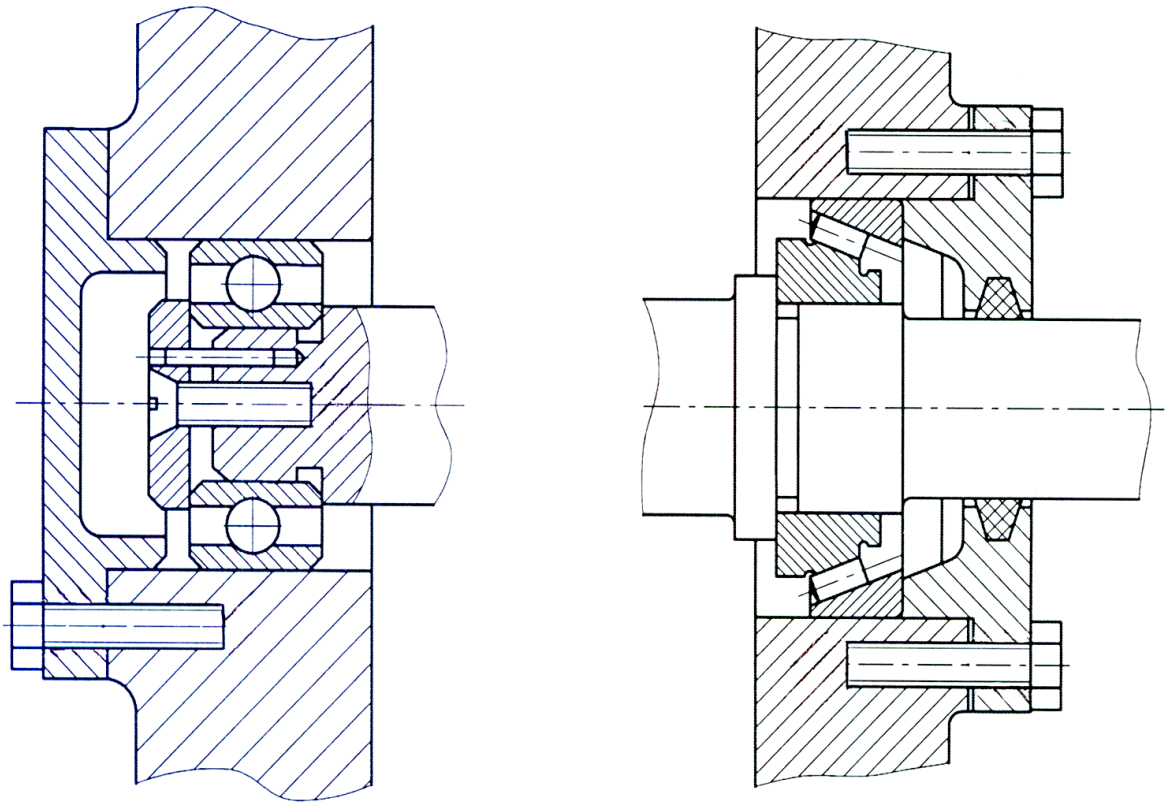
Для крепления маховичка вентиля (задвижки) к штоку (шпинделю) часто применяется посадка на квадратное сечение (рис. П3 а). Для передачи небольшого усилия маховичок можно крепить винтом (рис. П3 б).



а б

Рис. П3

На рис. П4 а показан пример выполнения подшипникового узла с роликово-коническими подшипниками, на рис. П4 б - узел с радиально-упорным подшипником.



а б

РАЗРАБОТКА СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И СПЕЦИФИКАЦИИ

Методические рекомендации к выполнению практических работ
по курсу «Инженерная и компьютерная графика»
для студентов всех направлений всех форм обучения

ЧЕЛЫШЕВА Ирина Александровна

Подписано в печать Формат 60x84 1/16
Бум. офсет. Усл. печ. л. Уч.-изд.л.
Тираж 100 экз. Заказ Бесплатно
Саратовский государственный технический университет
410054, Саратов, Политехническая ул., 77
Отпечатано в РИЦ СГТУ. 410054, Политехническая ул., 77