

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
“Тюменский государственный нефтегазовый университет”

Технологический институт
Кафедра ГНГ и Д

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию “Вентиль”
по дисциплине “Инженерная графика”

для студентов технических специальностей

очной и заочной форм обучения

Тюмень 2004г.

ВВЕДЕНИЕ

Современное производство невозможно представить без чертежей, которые служат средством передачи информации о различных технических устройствах, машинах и механизмах.

Чертежи поясняют устройство и работу машин, взаимосвязь составляющих их деталей.

По чертежам производится изготовление деталей, а затем и сборка из них различных механизмов и машин.

Состав и устройство изделия определяются конструкторскими документами, которые оформляются по правилам, установленным ЕСКД.

В данных методических указаниях рассматриваются рекомендации к выполнению учебного сборочного чертежа готового изделия “Вентиль”.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения, изучающих курс “Инженерная графика”.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель:

- приобрести умение и навыки составления и оформления сборочного чертежа и документации к нему.

Задачи:

- усвоить правила выполнения изображений с применением условностей и упрощений по ГОСТ 2.305-68 и ГОСТ 2.109-73;

- освоить технику выполнения изображений деталей на эскизах с четкой графической отработкой конструктивных и технологических элементов в соответствии со стандартами;

- научиться составлять и оформлять спецификацию – основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, ГОСТ 2.108-68.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сборочный чертеж- это документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля, ГОСТ 2.102-68.

В соответствии с ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

- размеры, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;

- указания о способе соединения неразъемных соединений;

- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры изделия;
- присоединительные размеры, а также необходимые справочные размеры.

Сборочные чертежи следует выполнять с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов ЕСКД, например, соединение болтом, винтом, шпилькой и т.д.

На сборочном чертеже должно быть выполнено такое число изображений, чтобы можно было понять работу изделия, определить процесс сборки и разборки, прочитать форму каждой детали.

Вычерчивание всех деталей надо вести по их элементам на всех изображениях одновременно, с соблюдением проекционной связи.

При последовательном вычерчивании деталей получается чертеж сборки. Соприкасающиеся между собой детали заштриховываются с наклоном в разные стороны, но обязательно в одну сторону на всех проекциях, относящихся к одной и той же детали и независимо от числа изображений.

Поверхности сопрягаемых деталей в местах их соединения без зазора изображаются сплошной основной линией.

1. НАЗНАЧЕНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ВЕНТИЛЯ

Вентиль предназначен для перекрытия “прохода” трубопровода, по которому транспортируется жидкость или газ.

Конструкция вентиля зависит от размера диаметра проходного отверстия трубопровода и от давления транспортируемого сырья.

На рис.3.1. изображена одна из конструкций вентиля, у которого корпус включает в себя торовую поверхность.

Две детали вентиля: шток и клапан образуют между собой неразъемное шарнирное соединение с помощью завальцовки. Это сборочная единица – “Шток в сборе” (позиция –1, см. спецификацию).

Полость корпуса вентиля перегородена стенкой – перегородкой, в которой имеется перепускное отверстие. Оно перекрывается частично или полностью клапаном, входящим вместе со штоком в сборочную единицу “Шток в сборе”.

На верхнем конце штока с помощью стандартных крепежных деталей гайки и шайбы, или винта и шайбы крепится маховик. Способы крепления бывают разными.

Гайка накидная и втулка сальника, а также волокно пеньковое (набивка), предупреждают утечку жидкости между штуцером и штоком.

В конструкции вентиля применяются прокладки:

- а). между корпусом и штуцером;
- б). между клапаном и перепускным отверстием перегородки корпуса.

При повороте маховика влево поступательно перемещается вверх шток и, соответственно, под напором жидкости перемещается вверх клапан.

В результате увеличивается величина зазора между клапаном и перепускным отверстием корпуса, через который перетекает жидкость из одного патрубка в другой.

Корпус имеет внутреннюю трубную цилиндрическую резьбу для крепления вентиля к трубопроводу.

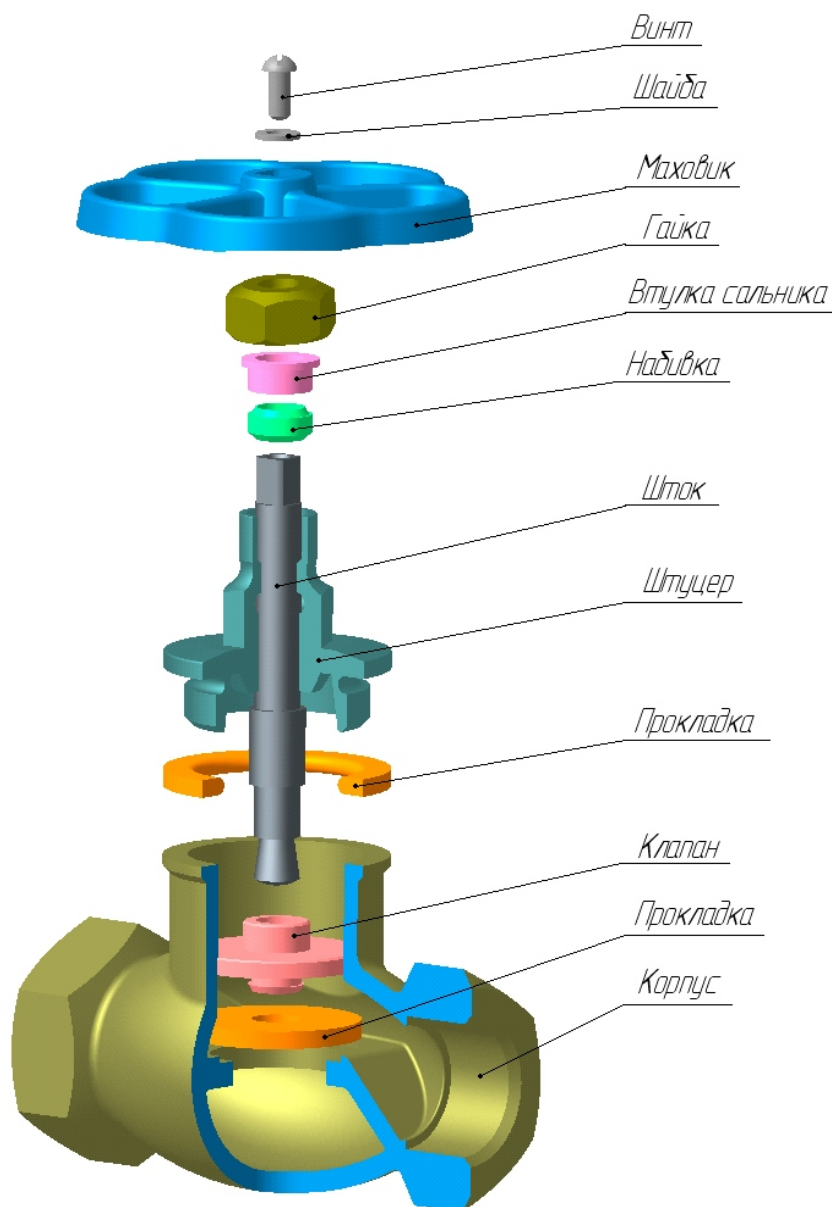


Рис.3.1

1. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ ИЗДЕЛИЯ “ВЕНТИЛЬ”

Для облегчения процесса ознакомления с конструкцией изделия “Вентиль” целесообразно составить структурную схему на его составные части:

- детали сборочной единицы “Шток в сборе”, входящей в состав изделия “Вентиль”;
- детали, непосредственно входящие в состав изделия “Вентиль”;
- стандартные изделия;
- материалы.

На рис.4.1 приведена структурная схема изделия “Вентиль”, у которого маховик на штоке и прокладка на клапане закреплены с помощью соответствующих гайки и шайбы.

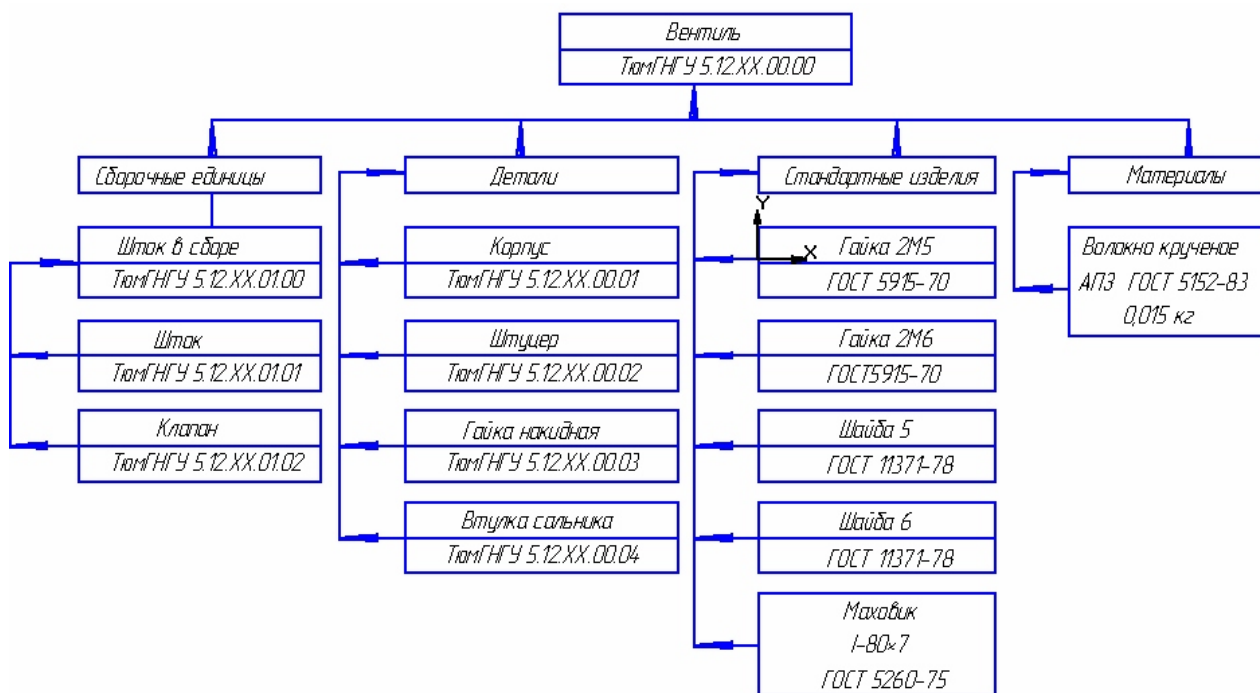


Рис.4.1

На рис. 4.2 изображена схема составных частей изделия “Вентиль”, на которые должны быть выполнены эскизы.

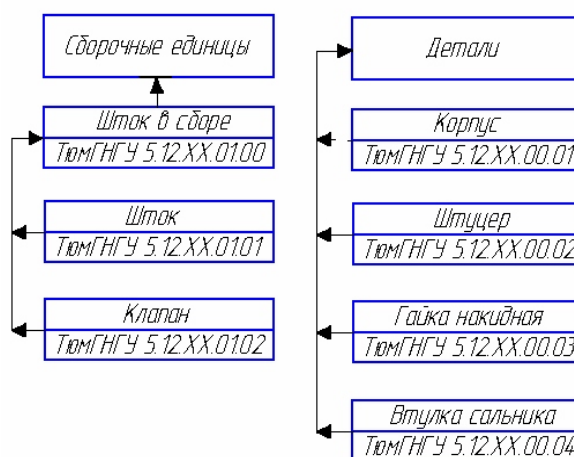


Рис.4.2

Сборочную единицу “Шток в сборе” следует оформить на формате А4 с укороченной спецификацией, рис.4.3.

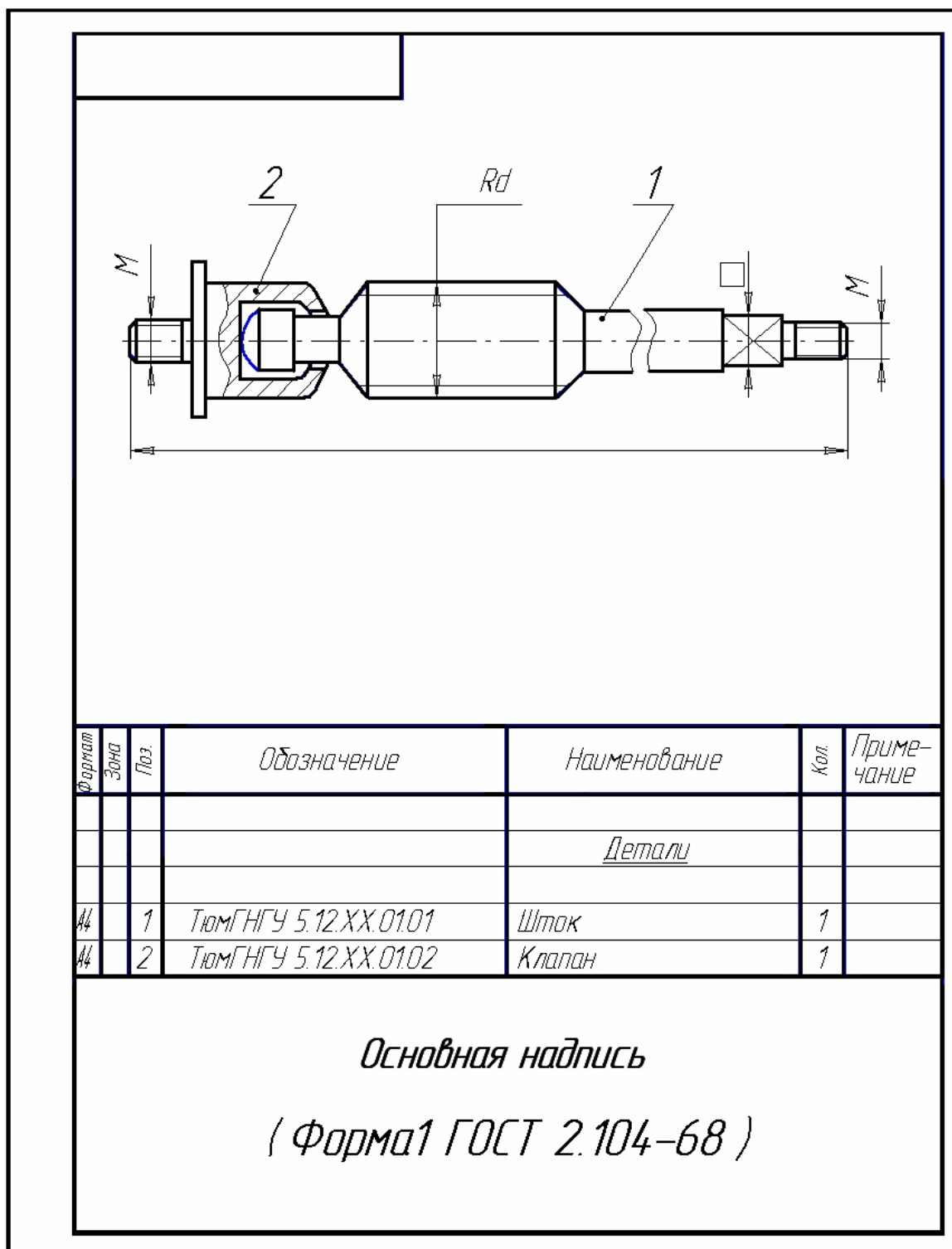


Рис.4.3

Основная надпись выполняется по ГОСТ 2.104-68, форма 1. Спецификация начинается с раздела “Детали”.

Шток и клапан образуют между собой шарнирную пару, представляющую собой неразъемное соединение (одна деталь “обжимается” относительно другой).

Шток на эскизе следует располагать так, чтобы ось его занимала горизонтальное положение, рис.4.4.

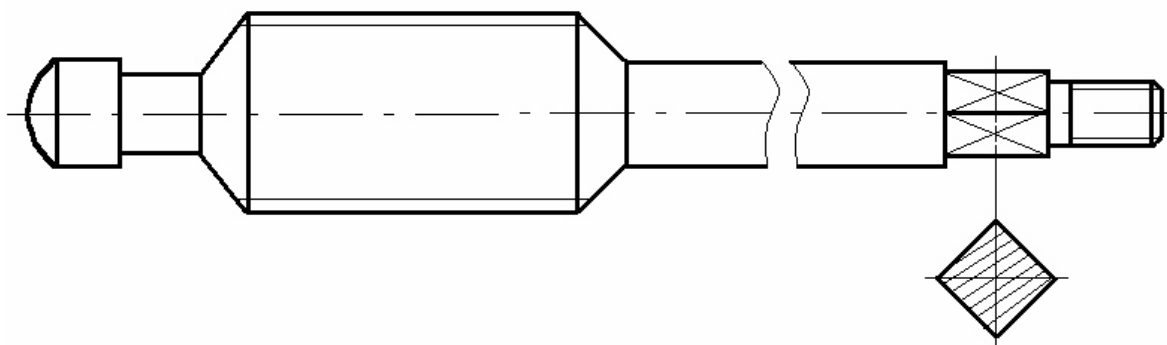


Рис.4.4

Основная часть штока включает в себя две конические и винтовую поверхности. Винтовая поверхность образуется при нарезании на цилиндрической поверхности метрической или сантехнической круглой резьбы.

Левая часть штока, рис.4.4, состоит из двух цилиндрических поверхностей и части сферической поверхности.

Правая часть штока включает в себя цилиндрическую, призматическую, винтовую и коническую поверхности.

Призматическая поверхность - это специальное место: –“под ключ”. Оно может иметь различные конструкции:

а) в правой части штока между цилиндрической и призматической поверхностями может располагаться коническая поверхность, рис.4.5;

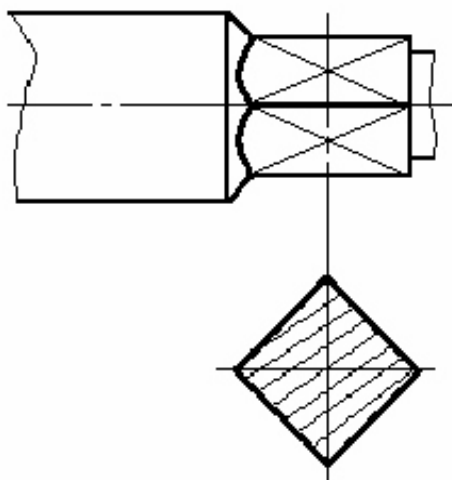


Рис.4.5

б) при фрезеровании лысок частично сохраняются участки цилиндрической поверхности, поэтому сечение будет выглядеть, как на рис. 4.6.

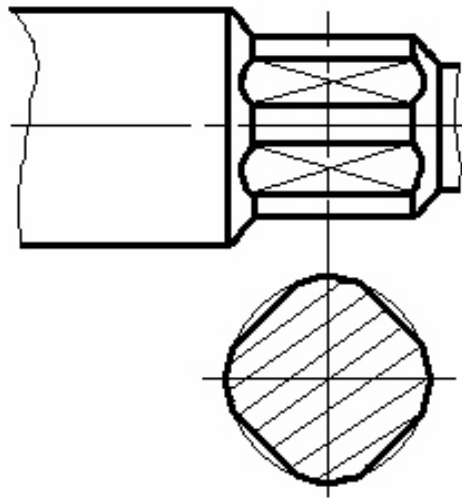


Рис.4.6

На рис.4.5 и 4.6 грани призматической поверхности пересекаются с конической поверхностью по кривым второго порядка - гиперболам.

В дисциплине “Инженерная графика” разрешается вместо гипербол вычерчивать дуги окружностей.

Клапан на эскизе целесообразно изображать с горизонтально расположенной осью, в одном изображении с местным разрезом, рис.4.7.

Основная часть клапана включает в себя цилиндрическую и коническую поверхности. С одной стороны клапана выполнено глухое цилиндрическое отверстие, с другой стороны – резьбовой хвостовик. На хвостовике клапана нарезается резьба метрическая. Для опоры прокладки, надеваемой на клапан, сделан буртик.

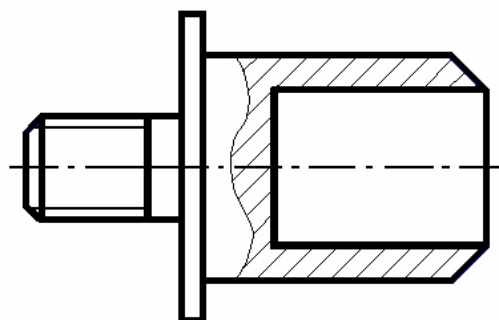


Рис.4.7

У вентилей, предназначенных для перекрытия проходного отверстия трубопровода невысокого давления, встречаются другие конструкции клапана:

а) на поверхности клапана имеется канавка, в которую помещается прокладка, рис.4.8;

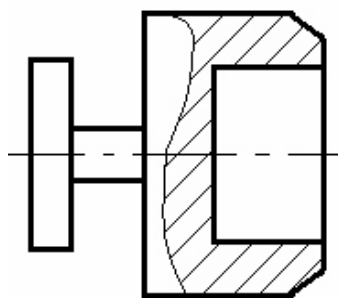


Рис.4.8

б) на торцевой части клапана может быть выполнено углубление цилиндрической формы, рис.4.9.

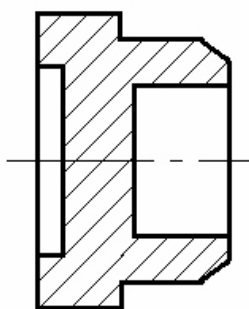


Рис.4.9

Эскиз штуцера может содержать:

а). главное изображение и сечение по шестигранной поверхности, рис.4.10;

б). главное изображение и вид слева, рис.4.11.

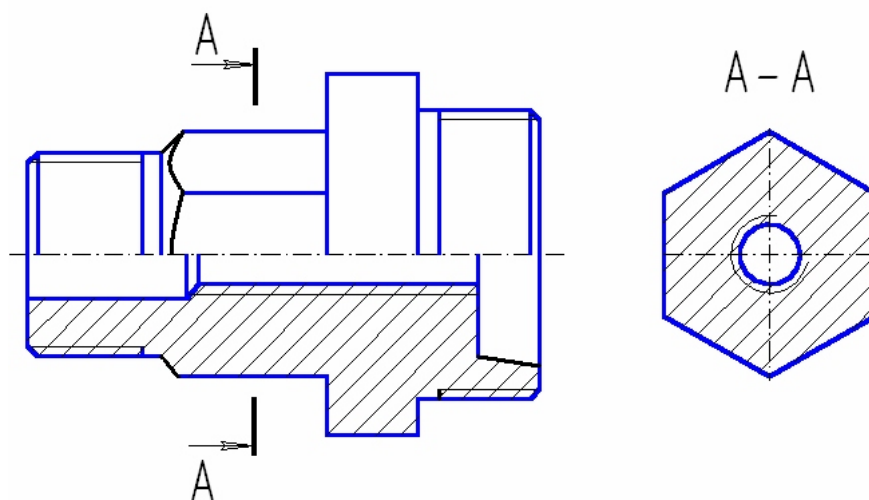


Рис.4.10

Иногда шуцер выполняют с коническими поверхностями, расположенными в правой его внутренней части, рис.4.11.

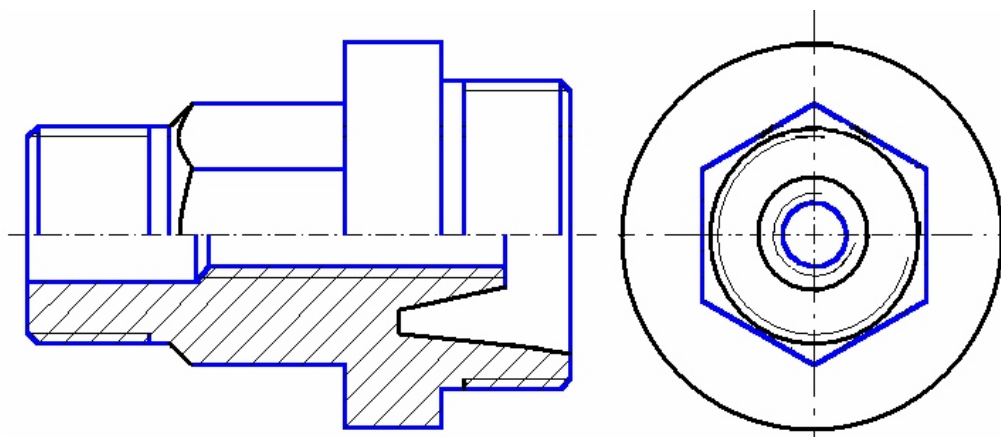


Рис.4.11

Главное изображение на эскизе гайки накидной следует выполнить с учетом основной технологической операции в механической обработке, т.е. ось должна быть параллельна основной надписи, рис.4.12.

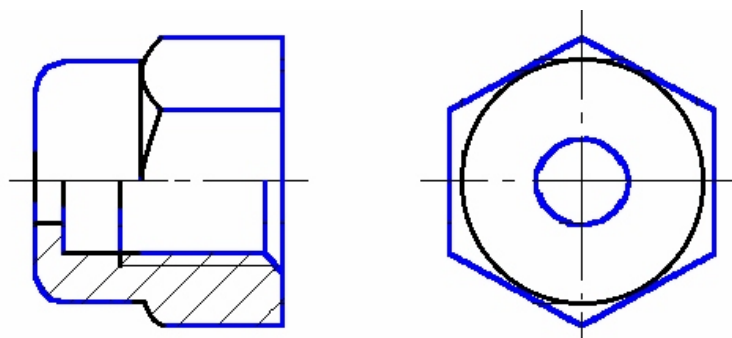


Рис.4.12

Втулка на эскизах вычерчивается в одном изображении, состоящем из половины вида и половины разреза, границей между ними будет осевая линия горизонтального расположения, рис.4.13.

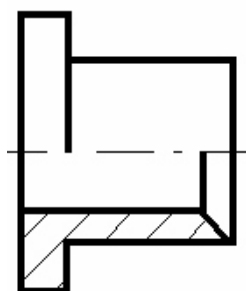


Рис.4.13

Такие детали вентиля как: штуцер, гайка накидная, корпус в состоянии заготовки выполняются в виде отливок в земляную форму.

Поэтому для этих деталей характерны следующие признаки:

- наличие литейных радиусов;
- наличие литейных уклонов (формовочных уклонов);
- равнотолщинность стенок.

При вычерчивании эскиза корпуса важно полностью выявить внутреннее очертание детали при минимальном объеме графических работ, рис.4.14:

а). главное изображение целесообразно вычерчивать в виде простого фронтального разреза;

б). на плоскости проекций Π_3 выполнить изображение, состоящее из половины вида и половины простого профильного разреза;

в). на плоскости проекций Π_1 начертить вид сверху корпуса.

Выполненные эскизы кроме изображений должны содержать:

- размерные линии;
- размерные числа (включая условные знаки);
- обозначения материалов;
- запись технических требований.

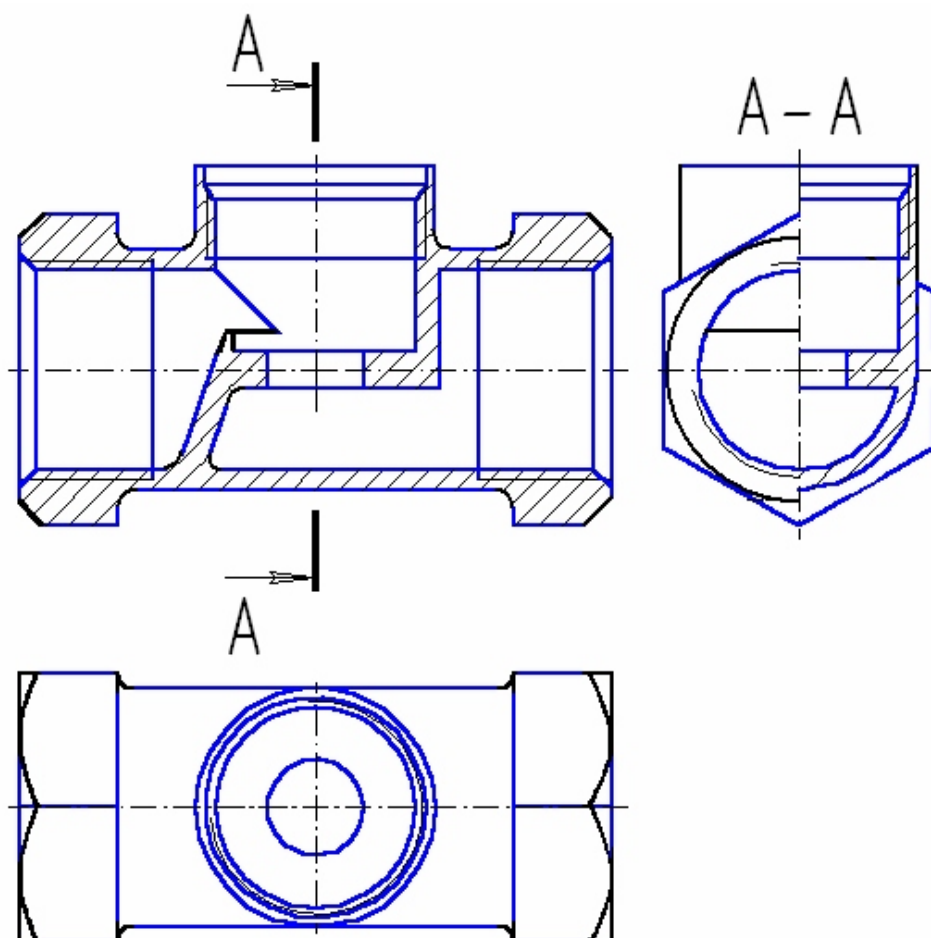


Рис.4.14

При составлении эскизов следует обратить внимание на простановку размеров, нанесение размерных линий и, особенно, на замер (обмер) сопрягаемых деталей.

Две детали, соединяющиеся между собой, должны иметь общие номинальные размеры по сопрягаемым поверхностям.

Таким образом, замер деталей нельзя производить механически, необходимо следить за тем, как связан каждый размер с размерами смежных деталей.

Чтобы обеспечить правильную простановку размеров, размерные линии необходимо проводить в определенной последовательности:

- нанести выносные и размерные линии, определяющие габаритные размеры детали;

- проставить размеры для каждой из простейших геометрических форм, составляющих конструкцию детали;

- нанести все размеры, относящиеся ко всем элементам детали (конструктивным и технологическим), например, к фаскам, проточкам, канавкам и т.д.

При нанесении размеров следует учитывать то, что каждый размер должен быть проставлен только один раз.

Размеры внешней части детали необходимо нанести со стороны неразрезанной части, а размеры внутренние – со стороны разрезанной части детали, рис.4.15.

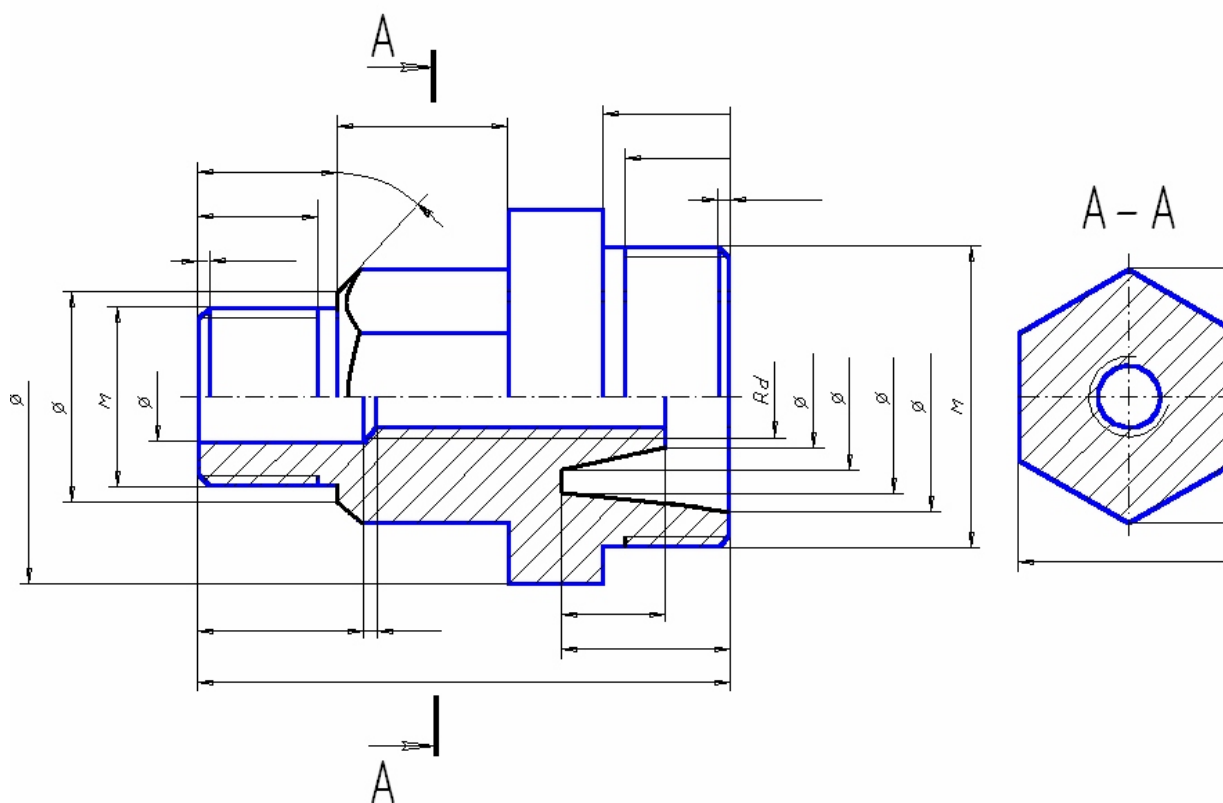


Рис.4.15

5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА И ЕГО ОФОРМЛЕНИЕ

Сборочный чертеж вентиля следует вычерчивать на формате А1 вертикального расположения в масштабе 4:1; 2:1; 2,5:1.

Главное изображение - простой фронтальный разрез. Изображение на плоскости Π_3 должно состоять из части вида слева и части простого профильного разреза.

Вид сверху и изображение на плоскости проекций Π_3 следует вычерчивать без изображений маховика и его крепежа. Поэтому над ними надо записать: “Детали поз. 9, 11, 12 не показаны”.

Номер шрифта надписей – 7, буквы строчные. Выполнение надписей – цифр и букв следует выполнять по ГОСТ 2.304-81. Размерные числа следует писать шрифтом № 5; номера позиций - № 7.

На сборочном чертеже необходимо проставить следующие размеры:

- габаритные (длина, высота, ширина вентиля);
- присоединительные (обозначение трубной цилиндрической резьбы на корпусе);
- справочные (обозначение метрических резьб на нестандартных деталях).

Примечание

- 1) Если метрическая резьба выполнена с одним заходом, крупным шагом, правой, то она на сборочном чертеже не обозначается.
- 2) При вычерчивании сборочного чертежа можно не изображать фаски, галтели, рифления и т. д.; крепежные детали можно выполнять упрощено.
- 3) К шифру задания следует добавить две прописные буквы: СБ.

5.1. Изображение крепления маховика на штоке

На верхнем конце штока, имеющем форму призмы, крепится маховик с помощью гайки и шайбы, рис.5.1.

Высота маховика в посадочном месте должна быть больше высоты призмы штока. В этом случае положение маховика в закрепленном виде будет более устойчивым.

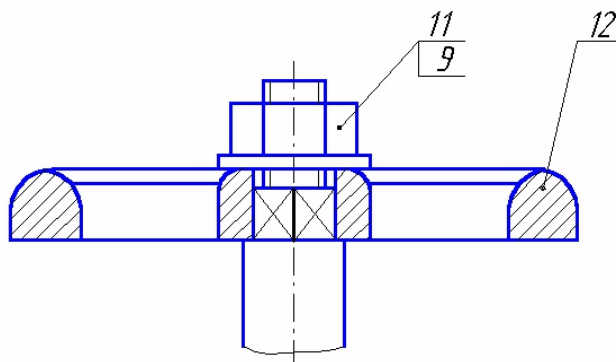


Рис.5.1

5.2. Изображение сальникового уплотнения

Для предупреждения просачивания жидкости из полости корпуса через соединение штуцера с корпусом и штоком применяется устройство, которое называется сальниковым или радиальным уплотнением.

Оно состоит из гайки накладной – 4, втулки сальника – 5, набивки – 13, рис.5.2.

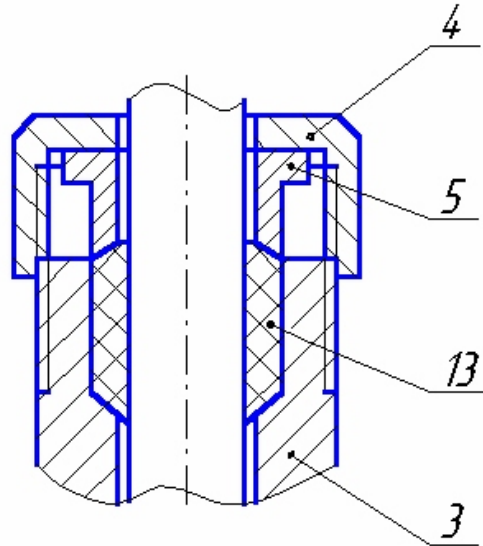


Рис.5.2

В некоторых вентилях вместо гайки накладной и втулки сальника применяется втулка резьбовая – 4, рис.5.3.

Втулка сальника – 5, рис.5.2, должна быть расположена в новом изделии в верхнем крайнем положении.

Гайка накладная – 4, рис.5.2, и втулка резьбовая – 4, рис.5.3, свинчиваются со штуцером – 3 только на два оборота.

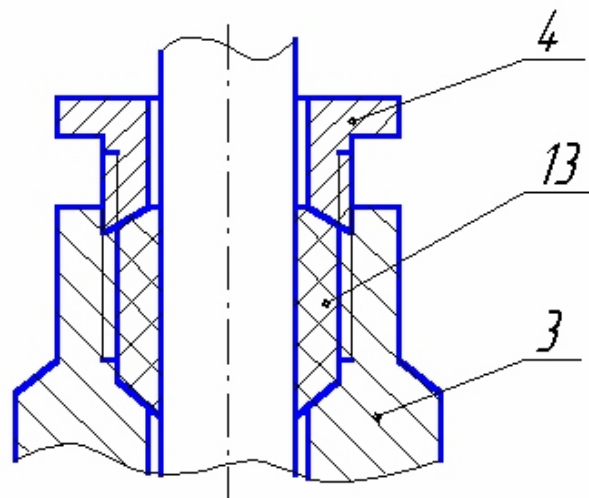


Рис.5.3

5.3. Изображение торцевого уплотнения

С целью устранения утечки жидкости между корпусом -2 и штуцером-3 устанавливается прокладка. По своей форме и размерам она должна повторять верхнюю торцевую поверхность корпуса, рис.5.4.

Прокладку – 6 можно подобрать стандартную, можно изготовить из технического картона.

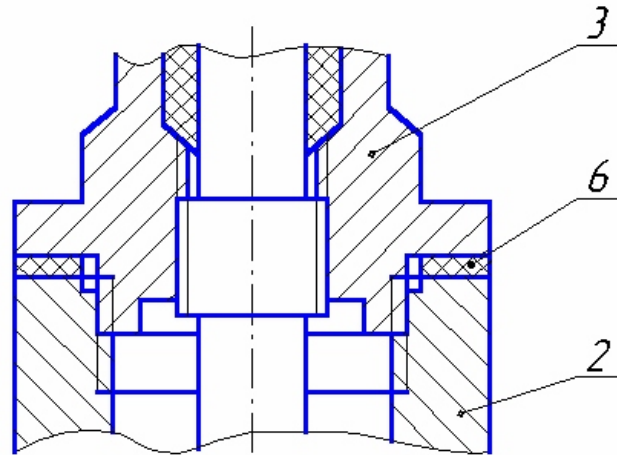


Рис.5.4

5.4. Изображение крепления прокладки на штоке

Для предупреждения утечки жидкости между клапаном и перегородкой корпуса устанавливается прокладка – 7, которая крепится к клапану с помощью гайки – 8 и шайбы – 10, рис.5.5.

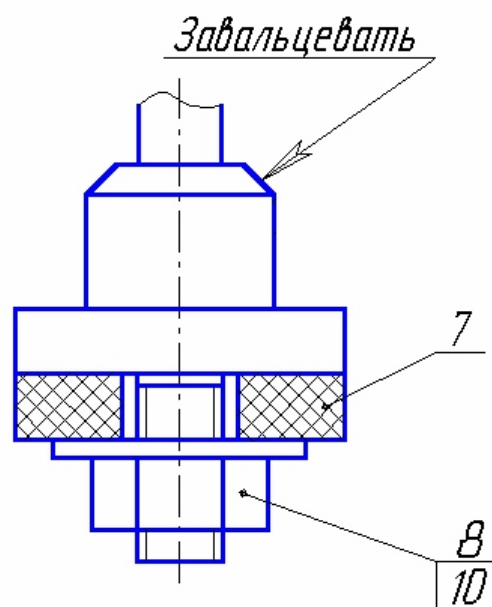


Рис.5.5

Примечание

Если при эскизировании был выполнен чертеж сборочной единицы со спецификацией в укороченном варианте на формате А4, то на сборочном чертеже (формат А1) клапан следует показывать без местного разреза. Однако надо записать требование: “Завальцевать”, т.е. обжать клапан вокруг штока, между собой они должны образовать неразъемное шарнирное соединение, рис.5.5.

6. СОСТАВЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Спецификация – конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта. Сборочный чертеж рассматривается совместно со спецификацией, которая составляется в форме таблицы на отдельных листах формата А4.

На первом, заглавном листе выполняется основная надпись по форме 2, на последующих – по форме 2а по ГОСТ 2.104-68.

Надписи и текстовую часть спецификации можно заполнять шрифтом 3,5 или 5; буквы строчные.

При заполнении спецификации следует четко выполнять все требования и правила ГОСТ 2.108-68. Пример заполнения спецификации изображен на рис.6.1 и рис.6.2.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указываются в виде заголовка в графе “Наименование” и подчеркиваются сплошной тонкой линией.

В разделе “Документация” вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, кроме его спецификации.

В разделах “Комплексы”, “Сборочные единицы” и “Детали” вносят комплекты, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий производят в алфавитном порядке.

В разделе “Стандартные изделия” записывают изделия, примененные по: государственным стандартам, республиканским стандартам, отраслевым стандартам, стандартам предприятий и т.д.

В пределах каждой категории стандартов запись производится по однородным группам, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения

стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел “Материалы” вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Материалы записываются по видам в следующей последовательности: металлы черные; металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные; металлы цветные, благородные и редкие; кабели, провода и шнуры; пластмассы и прессматериалы; бумажные и текстильные материалы; лесоматериалы; резиновые и кожевенные материалы; минеральные, керамические и стеклянные материалы; лаки, краски, нефтепродукты и химикаты; прочие материалы.

В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- а) в графе “Формат” указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе “Обозначения”;
 - для документов, записанных в разделы “Стандартные изделия”, “Прочие изделия”, “Материалы”, графу не заполняют;
 - для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе “Формат” указывают: БЧ;
- б) в графе “Зона” указывают обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104 – 68);
- в) в графе “Поз.” указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации;
 - для разделов “Документация” и “Комплекты” графу не заполняют;
- г) в графе “Обозначение” указывают:
 - в разделе “Документация” – обозначение записываемых документов;
 - в разделе “Комплексы”, “Сборочные единицы”, “Детали” и “Комплекты” – обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия;
 - в разделах “Стандартные изделия”, “Прочие изделия” и “Материалы” графу не заполняют;
- д) в графе “Наименование” указывают:
 - в разделе “Документация” – только наименование документов, например: “Сборочный чертеж”, “Габаритный чертеж”, “Технические условия” и т.п.;
 - в разделах спецификации “Комплексы”, “Сборочные единицы”, “Детали”, “Комплекты” – наименование изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий;

- для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал, а также размеры, необходимые для их изготовления;

- в разделе “Стандартные изделия” – наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

е) в графе “Кол.” Указывают:

- для составных частей изделия их количество на одно специфицируемое изделие;

- в разделе “Материалы” – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения;

- в разделе “Документация” графу не заполняют;

ж) в графе “Примечание” указывают дополнительные сведения, например, для деталей, на которые не выпущены чертежи, - массу.

После каждого раздела спецификации оставлять несколько свободных строк, допускается резервировать и номера позиций.

Графу “Обозначение” в разделах, “Прочие изделия” и “Материалы” не заполняют.

Формат	Знач	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ТюмГНГУ 5.12.XX.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1		ТюмГНГУ 5.12.XX.01.00	Шток в сборе	1	
				<u>Детали</u>		
A3	2		ТюмГНГУ 5.12.XX.00.01	Корпус	1	
A4	3		ТюмГНГУ 5.12.XX.00.02	Штуцер	1	
A4	4		ТюмГНГУ 5.12.XX.00.03	Гайка накидная	1	
A4	5		ТюмГНГУ 5.12.XX.00.04	Втулка сальника	1	
Б4	6			Прокладка $D \times d \times S$	1	
Б4	7			Прокладка $D \times d \times S$	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	8			Гайка 2М5		
				ГОСТ 5915-70	1	
	9			Гайка 2М6		
				ГОСТ 5915-70	1	
	10			Шайба 5		
				ГОСТ 11371-78	1	
	11			Шайба 6		
				ГОСТ 11371-78	1	
Форма 2 ГОСТ 2.104-68						

Рис.6.1

Список литературы

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя, т. 1,2,3. – М.: Машиностроение, 1993.
2. Боголюбов С.К. Черчение. – М.: Машиностроение, 1989. - 336с.
3. Новичихина Л.И. Сборник заданий по техническому черчению. – М.: Высшэйшая школа, 1974. – 416 с.
4. Стандарты ЕСКД по состоянию на 01.01.91.
5. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. 14-е изд. перераб. – Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

Содержание

Введение

1. Цель и задачи работы.....	3
2. Общие сведения.....	3
3. Назначение, конструкция и принцип работы вентиля.....	4
4. Выполнение эскизов изделия “Вентиль”.....	5
5. Последовательность вычерчивания сборочного чертежа и его оформление.....	14
5.1. Изображение крепления маховика на штоке.....	14
5.2. Изображение сальникового уплотнения.....	15
5.3. Изображение торцевого уплотнения.....	16
5.4. Изображение крепления прокладки на штоке.....	16
6. Составление спецификации.....	17
Список литературы.....	22
Приложение.....	23

Утверждено редакционно-издательским советом
Тюменского государственного нефтегазового университета

Составители: ст. преподаватель А.П.Мелихова,
ассистент О.Я. Семенова.

Отв. редактор: к.т.н., доцент Н.И.Красовская

Методические указания

к практическому занятию “Вентиль”
по дисциплине “Инженерная графика”

для студентов технических специальностей

очной и заочной форм обучения

Составители: ст. преподаватель А.П.Мелихова,
ассистент О.Я. Семенова.

Отв. редактор: к.т.н., доцент Н.И.Красовская

Подписано к печати
Заказ №
Формат 60/90 1/16
Отпечатано на RISO GR 3750

Бум. писч.№1
Уч. изд. л
Усл. печ. л.
Тираж экз.