

**Выполнение и чтение чертежей сборочных единиц
в курсе «Инженерная графика»**

Авторы: Белобородова Т.Л.
Палий Н.В.
Сенченкова Л.С.
Серёгин В.Н.

Белобородова Т.Л., Палий Н.В., Сенченкова Л.С., Серёгин В.Н.

Выполнение и чтение чертежей сборочных единиц в курсе «Инженерная графика».

Аннотация

Представлены определения и правила, изложенные в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) первой и четвертой групп. Показаны примеры выполнения изображений сборочной единицы, спецификации и детализования чертежа сборочной единицы. Изложены основные правила классификации и обозначения изделий в конструкторских документах.

Для студентов, изучающих курс «Инженерная графика».

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Конструкторские документы. Общие положения.....	4
1.1. Виды изделий и конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.....	4
1.2. Текстовые документы.....	6
1.2.1. Построение таблиц.....	6
1.2.2. Составление спецификации.....	8
2. Выполнение чертежа сборочной единицы.....	13
2.1. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы.....	18
2.1.1. Выбор количества и содержания изображений.....	18
2.1.2. Выбор масштаба и формата чертежа. Компоновка изображений...	20
2.1.3. Вычерчивание изображений сборочной единицы.....	20
2.1.4. Выполнение надписей	30
2.1.5. Нанесение размеров	31
2.1.6. Составление спецификации и нанесение номеров позиций.....	31
3. Чтение (деталирование) чертежа сборочной единицы.....	35
3.1. Порядок выполнения задания на деталирование.....	35
3.2. Пример составления изображений деталей по чертежу сборочной единицы.....	35
4. Особенности выполнения чертежей некоторых изделий.....	41
4.1. Выполнение чертежей пружин.....	41
4.2. Выполнение чертежей деталей зубчатых зацеплений.....	52
4.3. Выполнение групповых конструкторских документов.....	62
4.4. Чертежи совместно обрабатываемых изделий.....	64
4.5. Чертежи сборочных единиц, изготавливаемых наплавкой и заливкой.....	67
5. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД.....	71
Литература.....	80

1. Конструкторские документы. Общие положения

К конструкторским документам на любое создаваемое изделие относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его проектирования или изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов

Виды изделий, виды конструкторских документов и стадии их разработки установлены стандартами Единой системы конструкторской документации: ГОСТ 2.101-68 «Виды изделий», ГОСТ 2.102-68 «Виды и комплектность конструкторских документов», ГОСТ 2.103 – 68 «Стадии разработки».

Сборочная единица (по ГОСТ 2.101-68) - изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т.п.), например: автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

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

Конструкторские документы в зависимости от стадии разработки подразделяют на **проектные** (документы технического предложения, эскизного и технического проектов) и **рабочие** (рабочая документация).

Техническое предложение - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий и патентные исследования.

Перечень работ по ГОСТ 2.118-73.

Эскизный проект - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные,

определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей конструкторской документации.

Перечень работ - по ГОСТ 2.119-73.

Технический проект - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.

Перечень работ - по ГОСТ 2.120-73.

В таблице 1 (по ГОСТ 2.102-68) указано, на какой стадии разработки выполняют те конструкторские документы, с которыми студенты знакомятся в курсе инженерной графики.

Таблица 1

Код документа	Наименование документа	Проектная документация			Рабочая документация на	
		Техническое предложение	Эскизный проект	Технический проект	детали	сборочные единицы
-	Чертеж детали	-	-	О	•	-
СБ	Сборочный чертеж	-	-	-	-	•
-	Спецификация	-	-	-	-	•
ТБ	Таблица	О	О	О	О	О
ВО	Чертеж общего вида	О	О	•	-	-

- - документ обязательный;
- О - документ выполняется по усмотрению разработчика;
- - документ не составляют.

Из таблицы 1 видно, что чертеж детали, сборочный чертеж и спецификация относятся к рабочей документации. Чертеж общего вида – проектный документ.

Спецификация (по ГОСТ 2.102-68) - документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Таблица (по ГОСТ 2.102-68) – документ, содержащий в зависимости от его назначения соответствующие данные, сведенные в таблицу.

Чертеж общего вида (по ГОСТ 2.102-68) – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Основной конструкторский документ изделия (по ГОСТ 2.102-68) в отдельности или в совокупности с другими записанными в нем конструкторскими документами полностью и однозначно определяют данное изделие и его состав.

За основные конструкторские документы принимают:

для деталей - чертеж детали;

для сборочных единиц, комплексов и комплектов - спецификацию.

1.2. Текстовые документы

1.2.1. Построение таблиц

Согласно ГОСТ 2.105 – 95 «Общие требования к текстовым документам», текстовые документы подразделяют на документы, содержащие, в основном, сплошной текст (технические условия, расчеты, пояснительные записки и т.п.), и документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификация, таблицы и т.п.).

Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей (например, значений размеров или параметров изделия).

При выполнении таблиц на чертеже студенты должны руководствоваться следующими основными правилами:

1) на чертеже изделий, для которых установлена стандартом таблица параметров (например, зубчатого колеса), ее размещают и выполняют по правилам, установленным соответствующим стандартом;

2) все другие таблицы размещают на свободном поле чертежа справа от изображения или ниже его.

Таблицы на чертежах содержат, как правило, цифровой материал. В этом случае форма таблицы соответствует рис. 1.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1». Слово «Таблица» указывают слева над таблицей. Название таблицы (при необходимости) указывают справа над таблицей (см. рис. 1).

Таблица...

Размеры в миллиметрах

Диаметр резьбы болта	Длина болта	Масса 1000 шт, кг, не более
10	20	22,37
12	25	36,86
14	30	59,64

Рис. 3.

Обозначения единиц плоского угла указывают в каждой строке таблицы, рис. 4.

Таблица...

α	β
3°15'	6°15'30"
5°30'	10°20'30"

Рис. 4.

При отсутствии отдельных данных в таблице ставят прочерк (тире).

1.2.2. Составление спецификации

В соответствии с правилами стандарта ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на формах 1 и 1а (рис. 5).

В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям.

Разделы спецификации располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;

- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Студенты записывают в спецификацию следующие разделы:

- документация;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, кроме его спецификации.

В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносят сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий рекомендуется производить в алфавитном порядке сочетания букв кодов организаций-разработчиков. В пределах этих кодов - в порядке возрастания классификационной характеристики, при одинаковой классификационной характеристике - по возрастанию порядкового регистрационного номера.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по стандартам:

- межгосударственным (международным);
- государственным (национальным);
- отраслевым.

В пределах каждой категории стандартов запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.), 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.

Формы текстовых документов и особенности их выполнения по ГОСТ 2.106-96

Форма 1

Форма 1а

Diagram of Form 1 (Title Sheet) showing a table with columns for 'Обозначение', 'Наименование', 'Кол.', and 'Примечание'. The table has 10 rows. Dimensions are provided: overall height 297, overall width 210, and table width 210. The table is divided into sections: 'Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-2006' (width 20), 'Формат' (width 6), 'Зона' (width 6), 'Поз.' (width 8), 'Обозначение' (width 70), 'Наименование' (width 63), 'Кол.' (width 10), and 'Примечание' (width 22). The table is labeled 'Форма спецификации (заглавный лист)'. At the bottom, it says 'Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006' and 'Копировал Формат А4'.

Diagram of Form 1a (Following Sheet) showing a table with columns for 'Обозначение', 'Наименование', 'Кол.', and 'Примечание'. The table has 10 rows. Dimensions are provided: overall height 297, overall width 210, and table width 210. The table is divided into sections: 'Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-2006' (width 20), 'Формат' (width 6), 'Зона' (width 6), 'Поз.' (width 8), 'Обозначение' (width 70), 'Наименование' (width 63), 'Кол.' (width 10), and 'Примечание' (width 22). The table is labeled 'Форма спецификации (последующий лист)'. At the bottom, it says 'Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006' and 'Копировал Формат А4'.

Рис. 5

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- графу «Формат» студенты не заполняют;
- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для раздела «Документация» графу «Поз.» не заполняют;

- в графе «Обозначение» студенты могут указать обозначение одной-двух деталей по Классификатору ЕСКД, в разделе «Стандартные изделия» графу «Обозначение» не заполняют;

- в графе «Наименование» указывают:

в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов, например: «Сборочный чертеж»;

в разделах спецификации «Сборочные единицы», «Детали», - наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления;

в разделе «Стандартные изделия» - наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия.

Для записи ряда изделий, отличающихся размерами и другими данными и примененных по одному и тому же документу (например, по одному и тому же стандарту), допускается общую часть наименования этих изделий с обозначением указанного документа записывать один раз в виде общего наименования (заголовка). Под общим наименованием записывают для каждого из указанных изделий только их параметры и размеры.

Примечание. Указанным упрощением не допускается пользоваться, если основные параметры или размеры изделия обозначают только одним числом или буквой. Для подобных случаев запись производят следующим образом.

Шайбы ГОСТ 18123

Шайба 3

Шайба 4

и т.д.;

- в графе «Кол.» указывают:

для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие. В разделе «Документация» графу не заполняют.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (ГОСТ 2.301). При этом ее располагают над основной

надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах (см. подраздел 4.5, рис. 58).

Номера позиций

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.

Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах. Номер позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Номер позиций наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций:

а) для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления (рис. 6).

б) для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключающей различное понимание, при невозможности подвести линию-выноску к каждой составной части (рис. 7).

В этих случаях линию-выноску отводят от закрепляемой составной части.

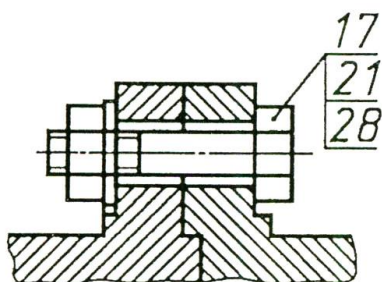


Рис. 6

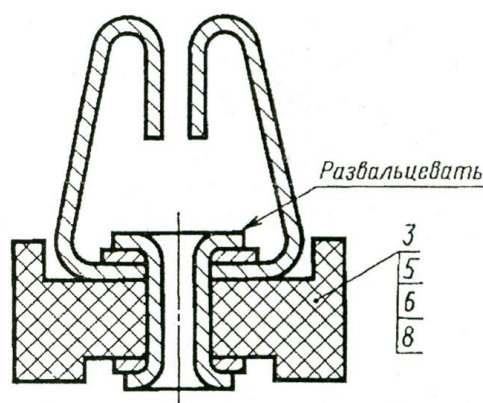


Рис. 7

2. Выполнение чертежа сборочной единицы

Отсутствие достаточных знаний у студентов для выполнения проектных и рабочих документов ограничивает содержание чертежей сборочных единиц, в основном, геометрической информацией об изделии, т.е. заданием геометрической формы всех составных частей (деталей) и видов соединений.

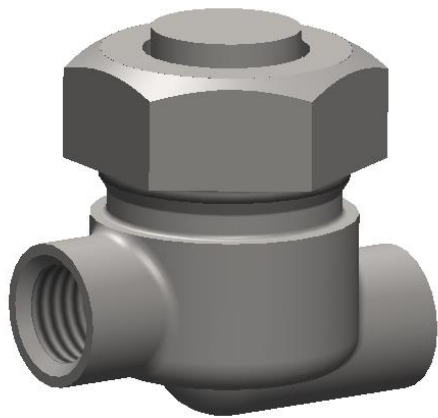
Выполняемый в курсе инженерной графики с натуры чертеж сборочной единицы должен содержать необходимое и достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений) для того, чтобы по нему можно было установить: 1) устройство сборочной единицы и принцип ее работы; 2) какие детали и в каком количестве входят в сборочную единицу; 3) форму каждой детали; 4) способы соединения деталей между собой (резьбой, сваркой, пайкой, запрессовкой и т.п.); 5) обработку, выполняемую в процессе сборки (совместное сверление, обтачивание, пригонка и т.п.); 6) размеры сборочной единицы.

На рис. 8 показан пример сборочной единицы «Клапан переливной», чертеж которой выполняют студенты.

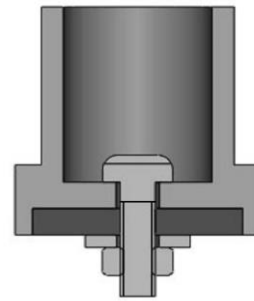
Переливной клапан служит для уменьшения давления в гидравлической сети, к которой он присоединяется при помощи отверстий с трубной резьбой G 3/8. Клапан под давлением тарированной пружины плотно перекрывает проходное отверстие в корпусе. При повышении давления в сети выше расчетного пружина сжимается и клапан открывается.

При сборке деталей представленной на рис. 8 сборочной единицы «Клапан переливной» сначала соединяют собственно клапан с прокладкой с помощью винта М4×12 (ГОСТ 17473-80), гайки М4 (ГОСТ 5915-70) и шайбы 4 (ГОСТ 6958-78) (см. рис. 8 б). Затем этот клапан в собранном виде устанавливают в корпусе. При сборке пружину устанавливают в предварительно поджатом состоянии, т.е. длина (высота) пружины в сборке с другими деталями меньше ее длины в свободном состоянии (см. раздел 4, п.4.1). Между корпусом и тарелкой устанавливают уплотнительное резиновое кольцо 032-040-40 (ГОСТ 9833-73). Накладной гайкой прижимают тарелку к корпусу.

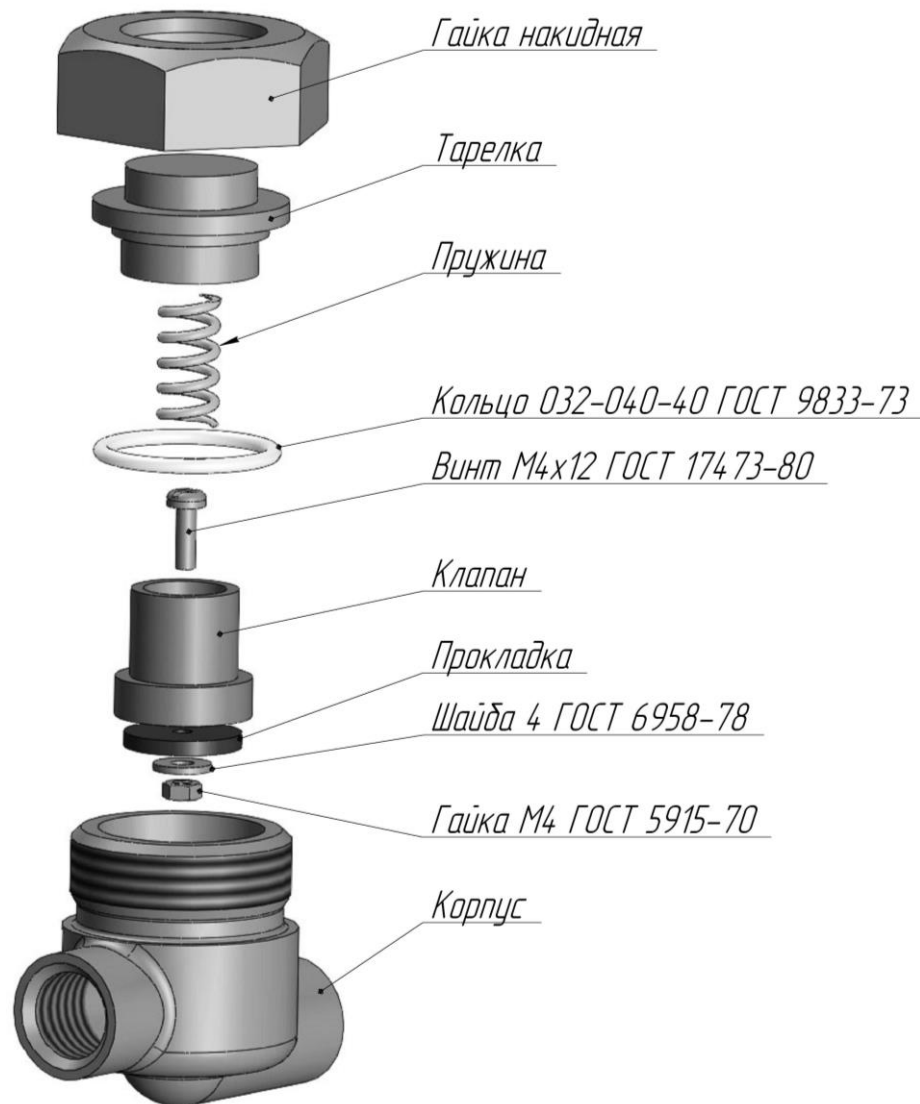
При выполнении чертежа сборочной единицы с натуры студенты предварительно выполняют чертежи (эскизы) деталей сборочной единицы (кроме стандартных) (рис. 9-14). Форму и размеры стандартных деталей проверяют по соответствующим стандартам.



а



б



в

Рис.8

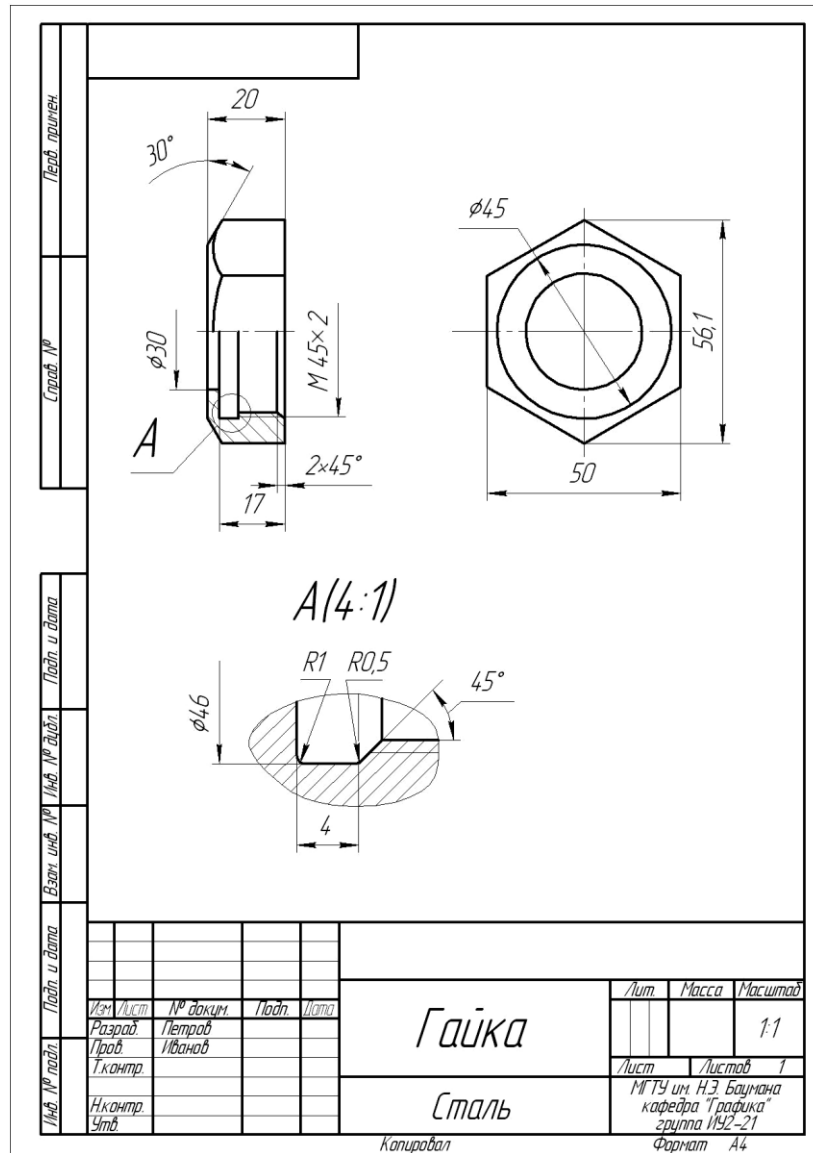


Рис. 10

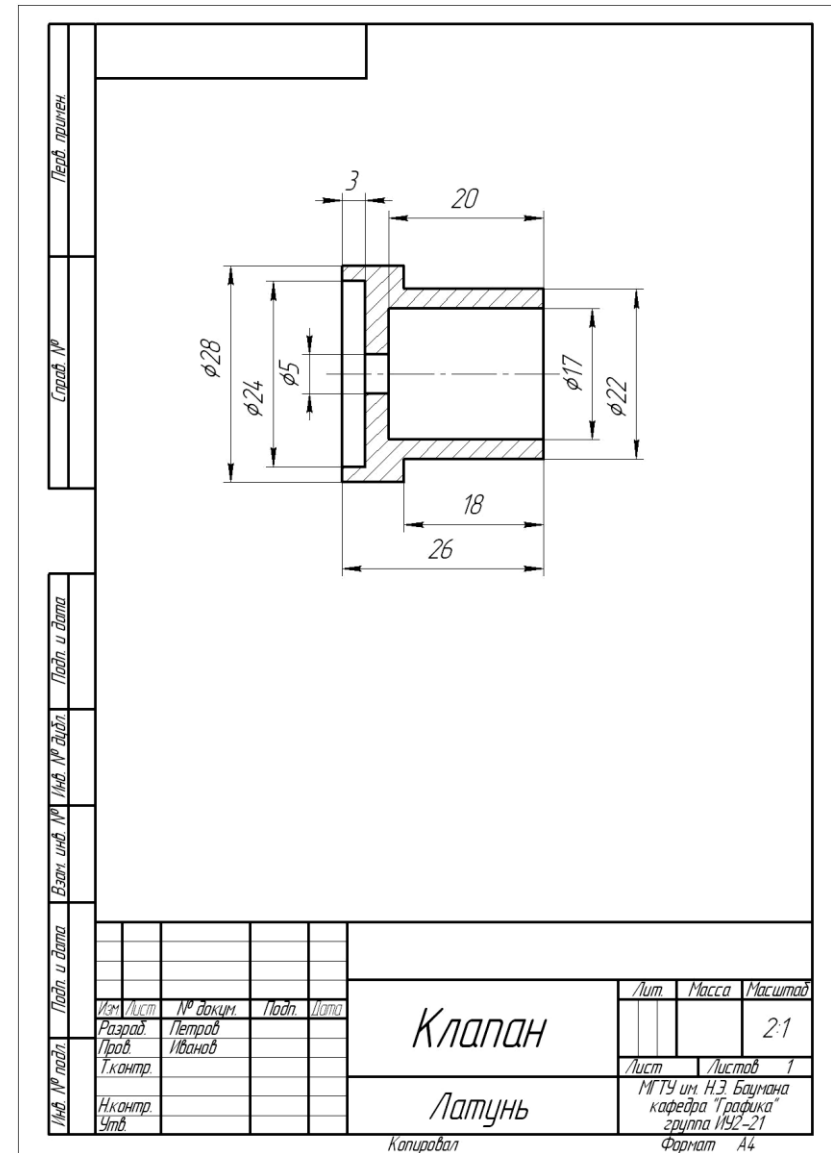


Рис. 11

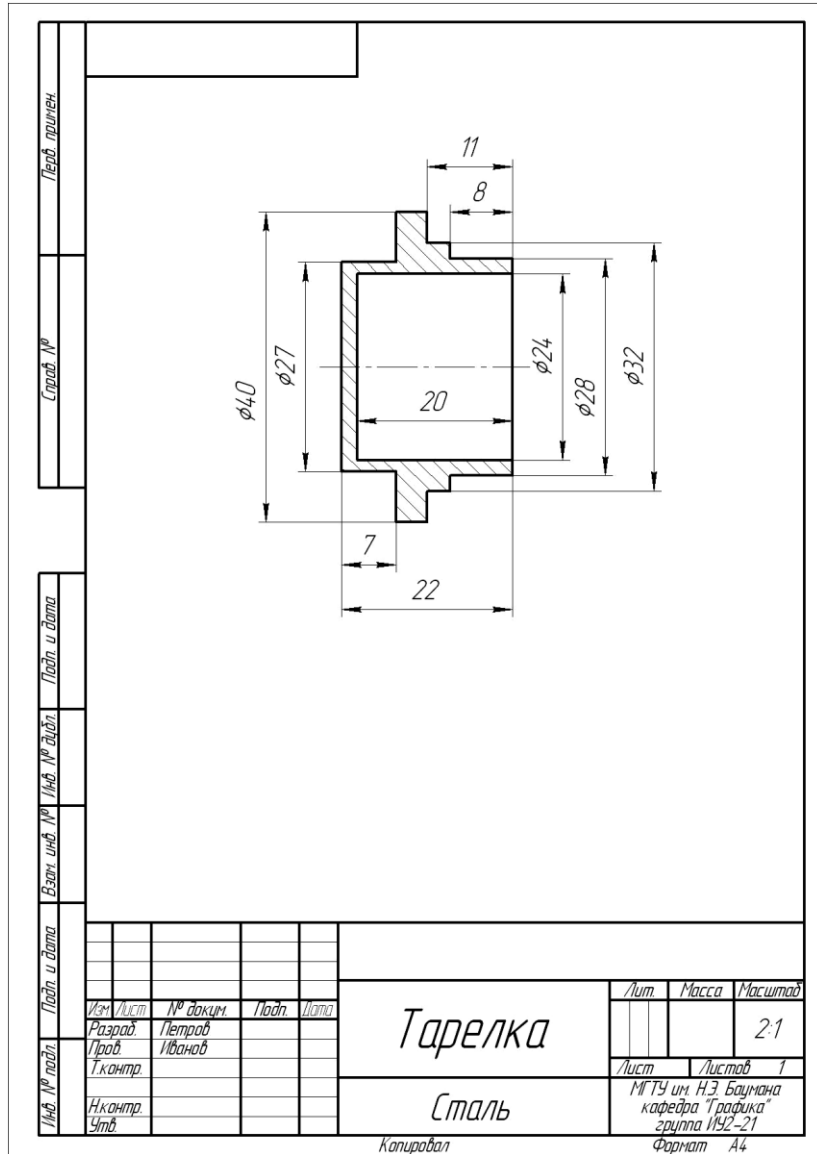


Рис. 12

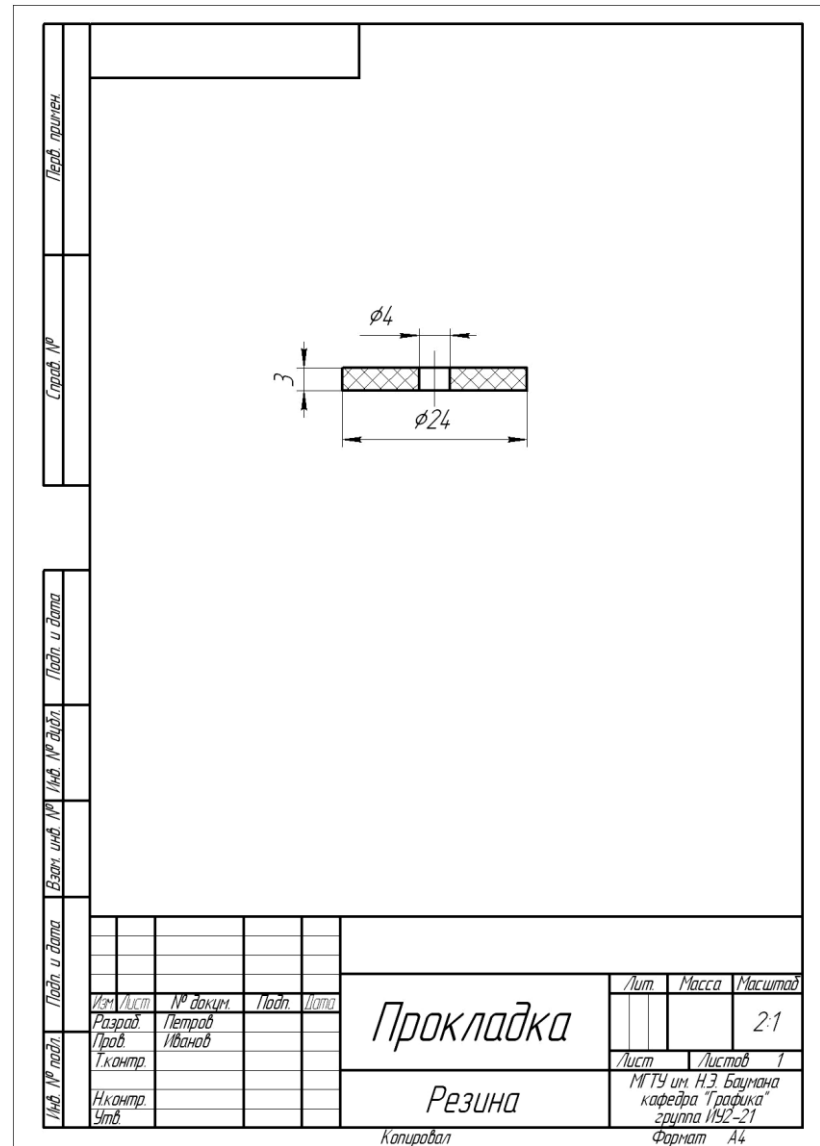


Рис. 13

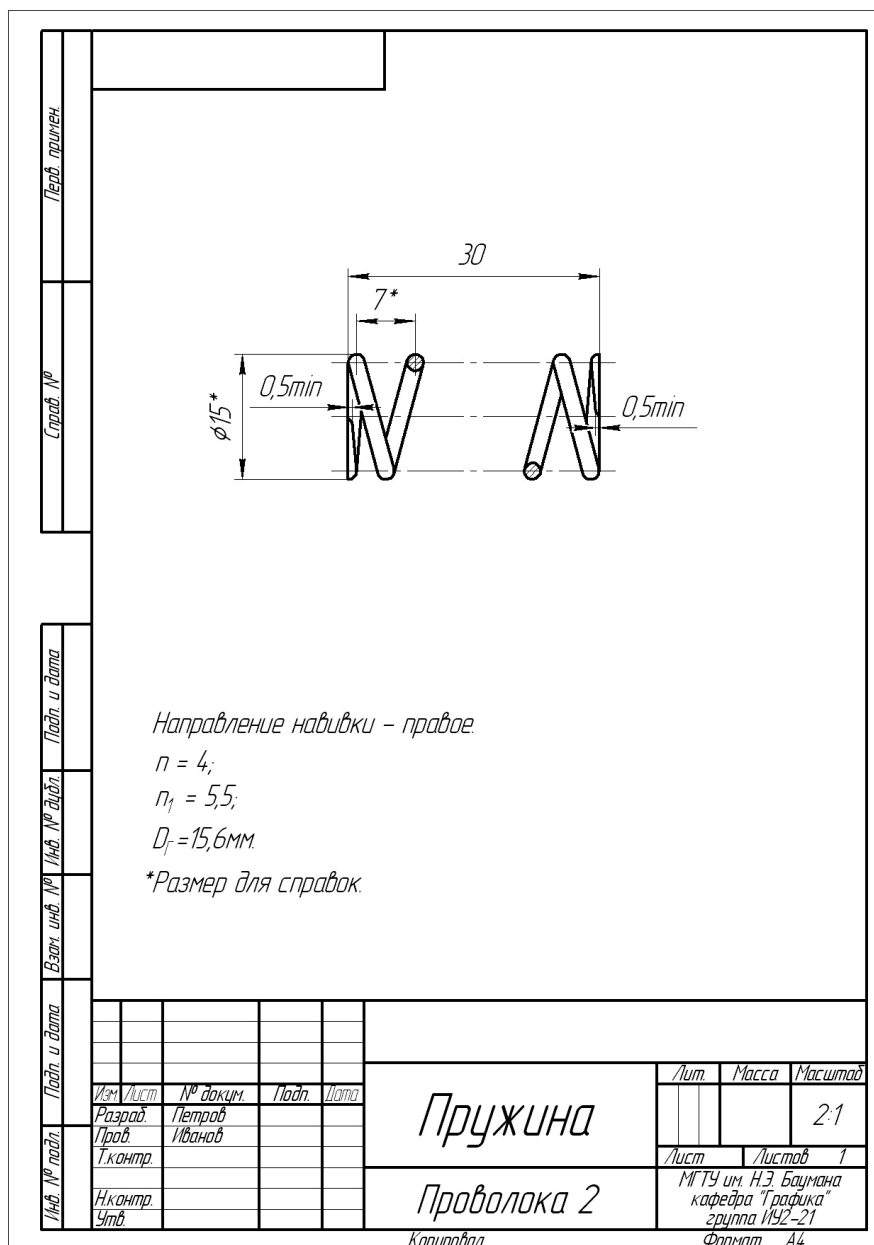


Рис. 14

2.1. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы

2.1.1. Выбор количества и содержания изображений

Количество изображений на чертеже должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о форме всех составных частей изделия, при использовании установленных стандартами условностей, обозначений, знаков и надписей.

Конструкцию сборочной единицы выявляют обычно с помощью нескольких основных изображений (основных видов или размещенных на их месте разрезов) и ряда других необходимых изображений (местных и дополнительных видов, местных

разрезов, сечений, выносных элементов). При выборе основных изображений чертежа сборочной единицы можно взять за основу чертеж (или эскиз) основной (корпусной) детали, поскольку количество и расположение основных изображений на этих чертежах, как правило, совпадают.

Чтобы избежать применения линий невидимого контура, можно выполнять местные разрезы, местные и дополнительные виды, вынесенные и наложенные сечения и т.п. Линии невидимого контура следует использовать только для изображений простых элементов, если это позволяет сократить количество изображений на чертеже.

Чтобы проверить правильность выбора общего количества изображений, нужно убедиться в том, что каждое изображение, выполненное на чертежах (эскизах) деталей в той или иной степени отражено на чертеже сборочной единицы. При этом возможна замена вида соответствующим разрезом, разреза – сечением или местным разрезом и т.п., но так, чтобы форма каждой детали однозначно выявлялась на чертеже сборочной единицы.

Главное изображение изделия выбирают так, чтобы оно давало наиболее полное представление об устройстве, форме и размерах изделия (рис. 15). Сборочная единица, как правило, должна быть показана на главном изображении в функциональном (рабочем) положении или в положении при котором осуществляется сборка. Например, вентили, задвижки, краны изображают с вертикальным расположением шпинделя, подшипники скольжения – с горизонтальным расположением оси вала.

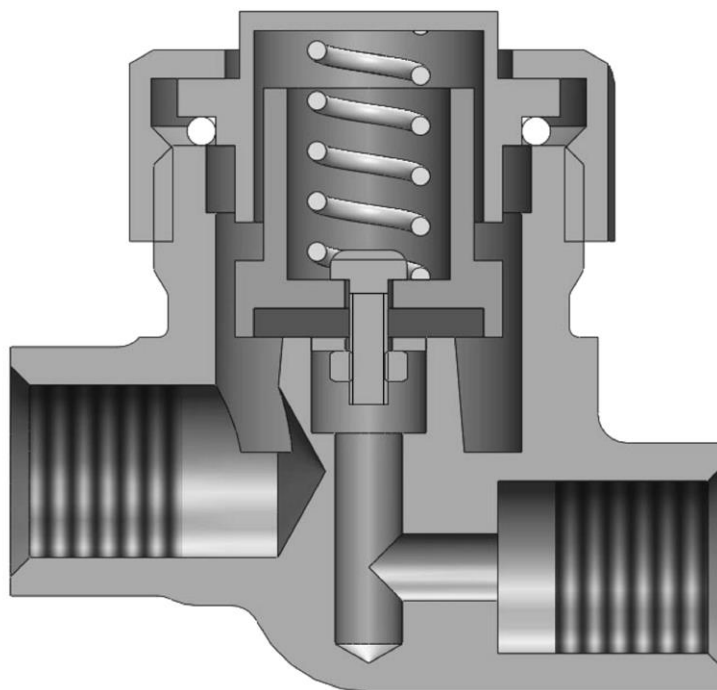


Рис. 15

2.1.2. Выбор масштаба и формата чертежа. Компонировка изображений

Как правило, чертеж сборочной единицы выполняют в натуральную величину (1:1), однако в зависимости от сложности и размеров сборочной единицы можно применять масштабы увеличения или уменьшения.

Рекомендации по выбору формата аналогичны предложенным в учебном пособии [3]. Площадь, занимаемая изображениями, может занимать 40...60% площади поля формата.

Перед компоновкой изображений на листе бумаги следует выделить стандартный формат, нанести линии рамок (оставив слева поле для подшивки 20 мм), предусмотреть место для основной надписи (55×185 мм).

Рекомендуется предварительно нанести тонкими линиями габаритные прямоугольники (или круги) и основные оси выбранных основных изображений (рис. 16). Ориентировочно размеры этих прямоугольников можно определить по размерам деталей или непосредственным измерением сборочной единицы.

При компоновке следует предусмотреть также место для других необходимых изображений, надписей, размеров и номеров позиций, причем масштаб дополнительных изображений может отличаться от масштаба основных изображений.

Для рационального использования поля чертежа нужно стремиться к тому, чтобы изображения располагались примерно на одинаковом расстоянии от рамок чертежа и друг от друга (подробнее см. [2]).

2.1.3. Вычерчивание изображений сборочной единицы

Выполнение чертежа необходимо начинать с главного изображения. Выполнение главного изображения следует начинать с вычерчивания основной детали (рис. 17). Затем выполняют все намеченные изображения основной детали (рис. 18) и изображают остальные детали с таким расчетом, чтобы положение каждой последующей детали относительно других (уже вычерченных) определялось конструкторскими базами. Другими словами, каждая последующая деталь должна иметь общие сопрягаемые поверхности с уже вычерченными деталями (рис. 19-22). Каждую деталь чертят по размерам, проставленным на чертежах; в случае несоответствия размеров сопрягаемых поверхностей необходимо их уточнить по деталям и исправить на чертежах.

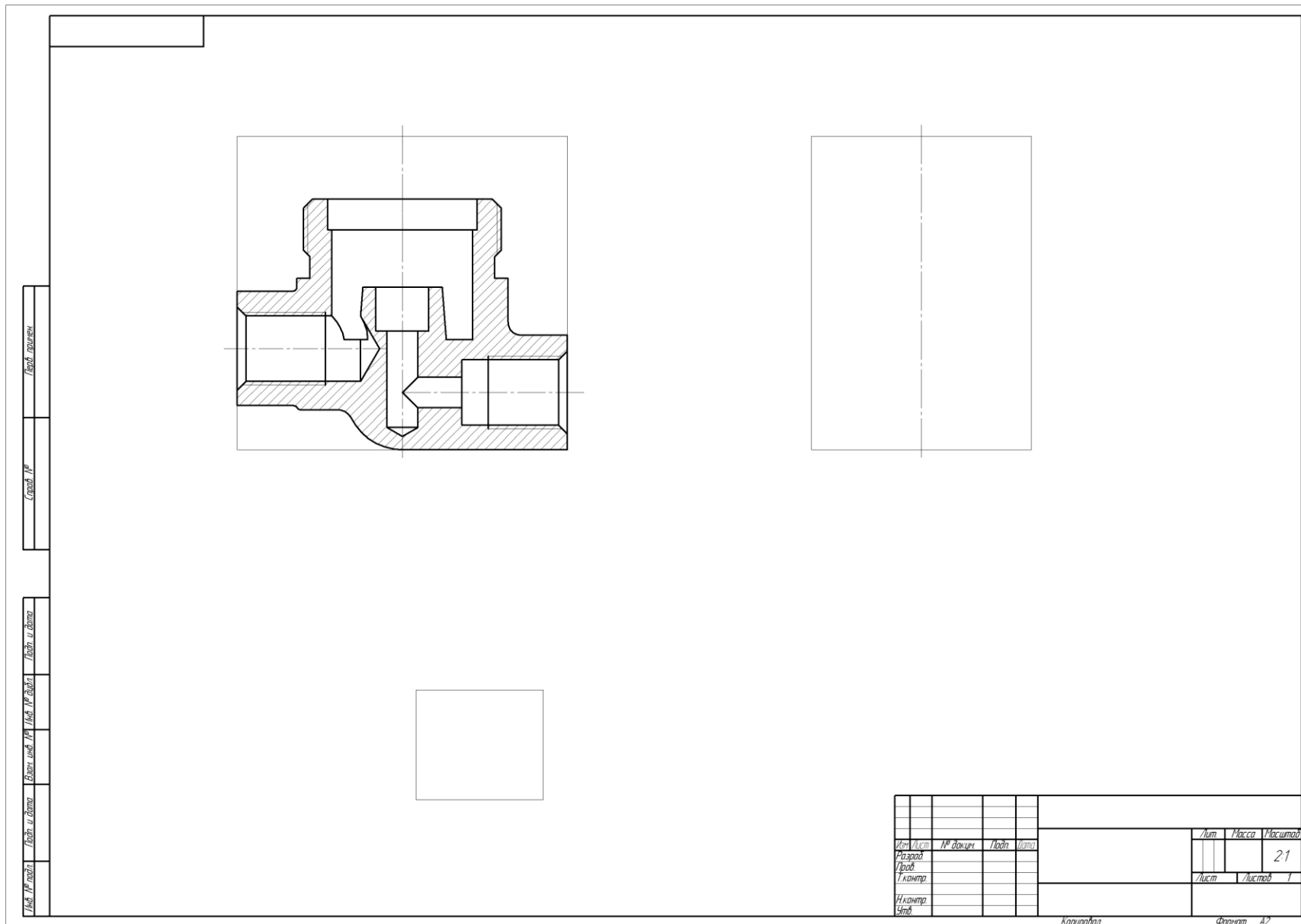


Рис. 17

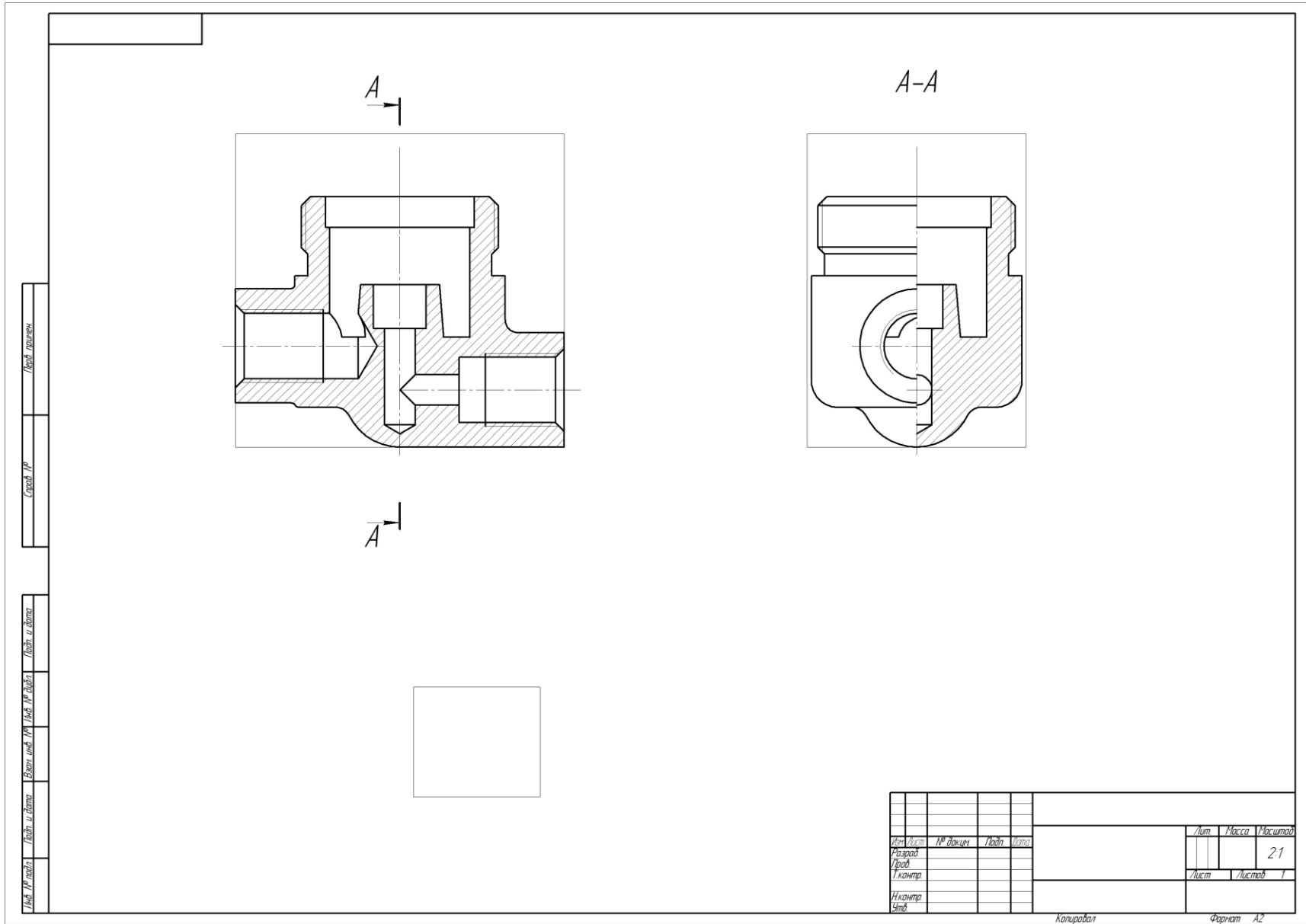


Рис. 18

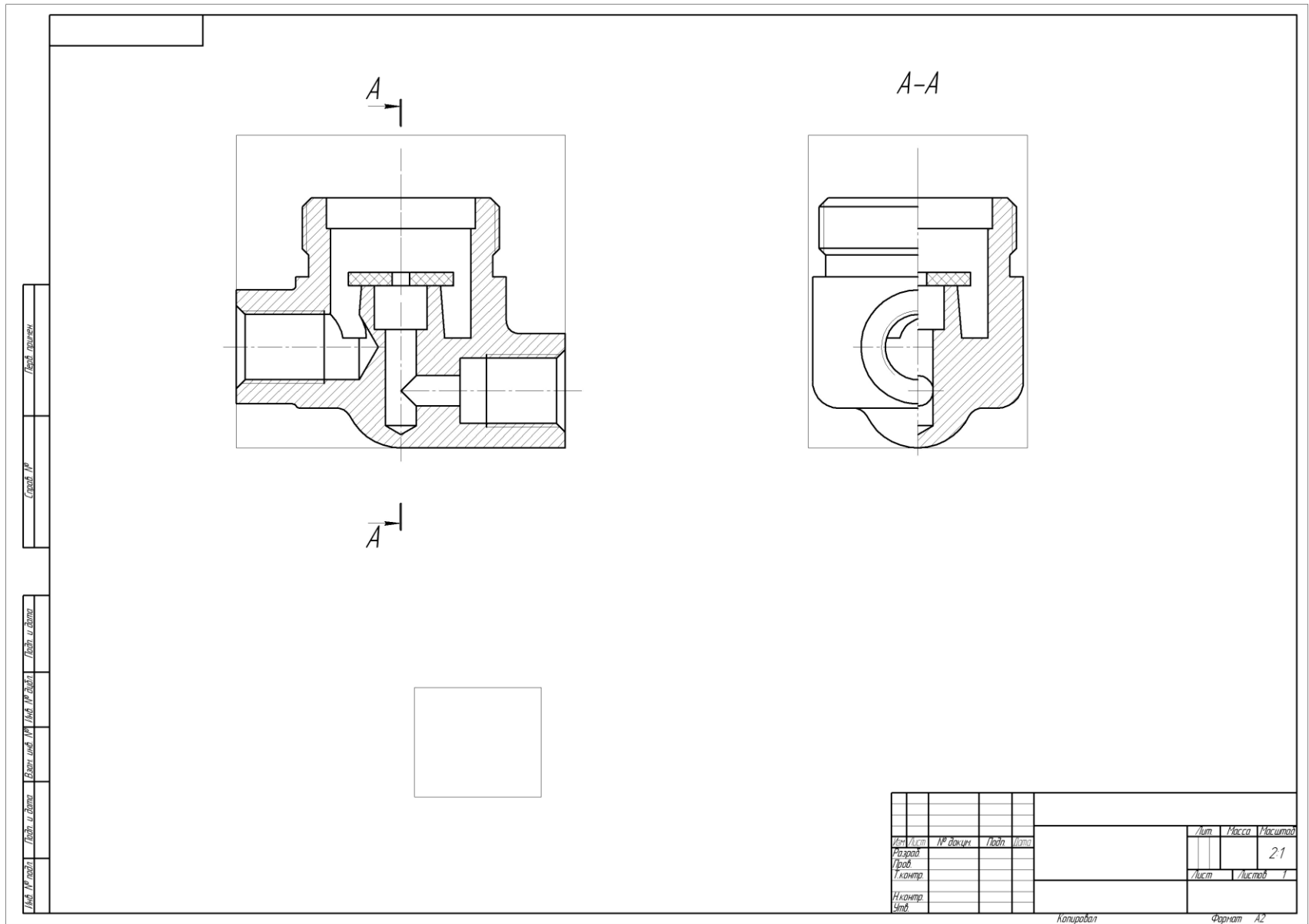


Рис. 19

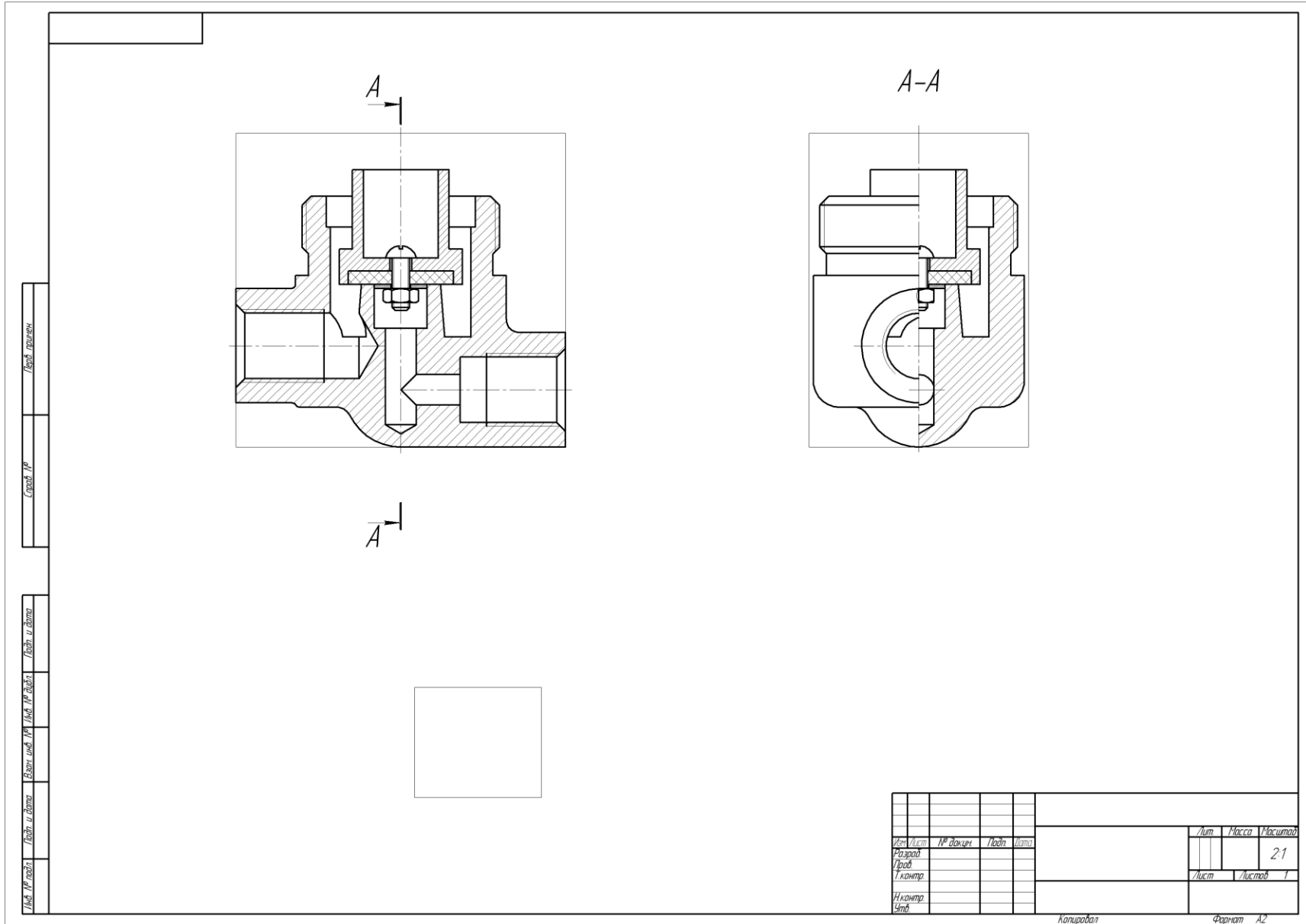
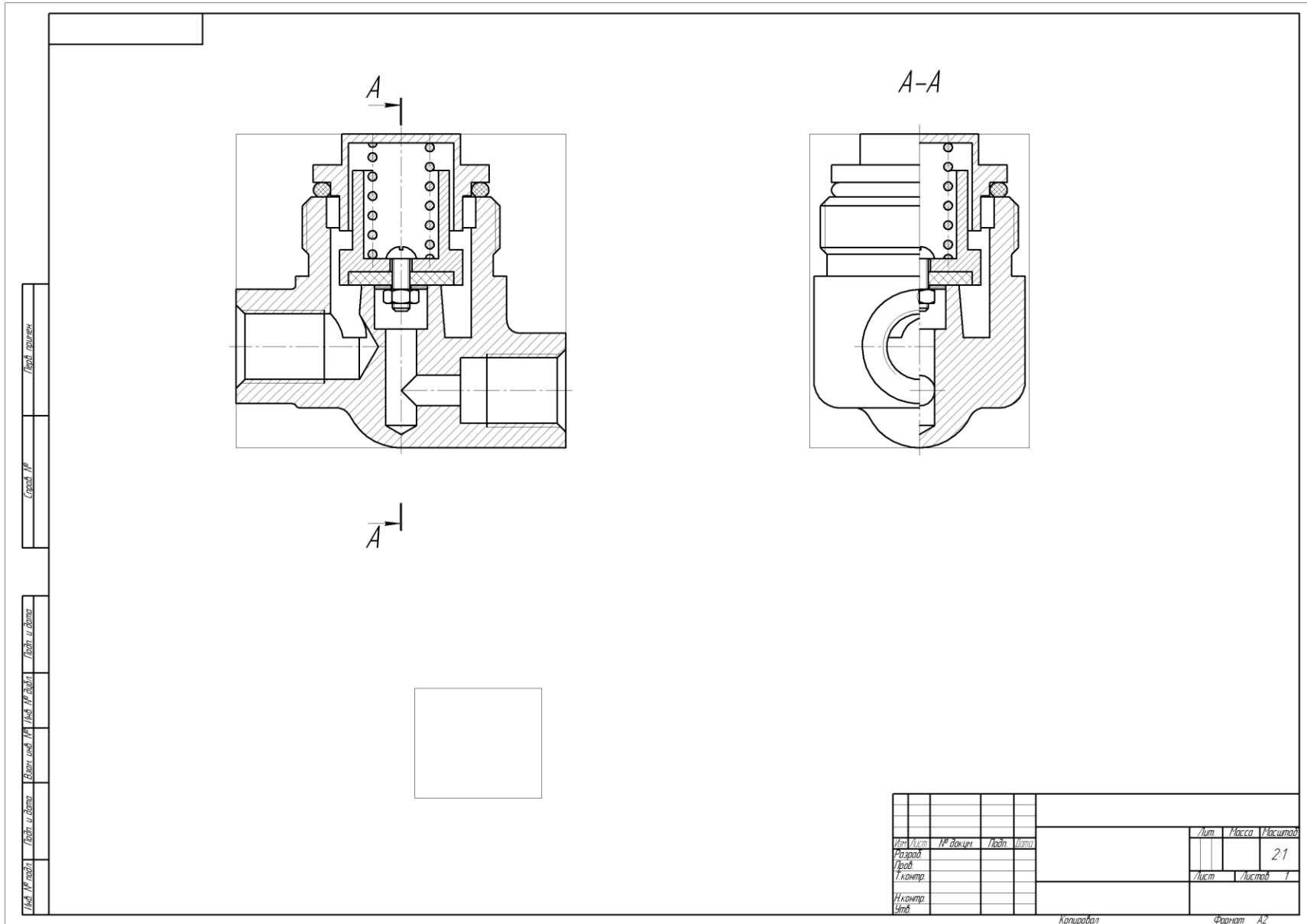


Рис. 20



Исполн.	Провер.	Утверд.	Исполн.	Провер.	Утверд.

Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лит	Масса	Масштаб
Разраб							2:1
Проб					Лист	Листов	1
Инж.пр.							
Стр.							

Копировал Формат А2

Рис. 21

Чтобы избежать лишней графической работы, нужно сразу вычерчивать именно то изображение (вид или разрез), которое было намечено. При этом следует учитывать: если изображение представляет собой вид, то охватывающая деталь частично или полностью закрывает охватываемую, если – разрез, то, наоборот, охватываемая деталь закрывает охватывающую (например, см. рис 20).

При выполнении прочих основных изображений необходимо строго следить за соблюдением проекционной связи между ними. Поэтому целесообразно выполнять параллельно с главным изображением и другие, например, вид сверху, слева т.п. (рис. 18-22).

Затем следует выполнить все остальные намеченные изображения (рис. 23).

Штриховку на чертеже сборочной единицы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила нанесения их на чертежах».

Наклонные параллельные линии штриховки следует проводить под углом 45° к линиям рамки чертежа или к линии контура изображения (или к его оси).

Штриховку всех сечений одной и той же детали наносят с наклоном в одну сторону и с одинаковым расстоянием между линиями штриховки (обычно 2...4 мм, для узких площадей сечений 1...1,5 мм) вне зависимости от масштаба изображения. Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм (прокладки, шайбы и т. п.), допускается показывать зачерненными.

Штриховку в сечениях двух смежных деталей следует выполнять с наклоном в разные стороны (встречная штриховка) (см. рис. 24). В случае соприкосновения поверхностей трех или более деталей можно, кроме направления штриховки, изменить расстояние между ее линиями или сдвинуть эти линии у смежных деталей (рис. 24).

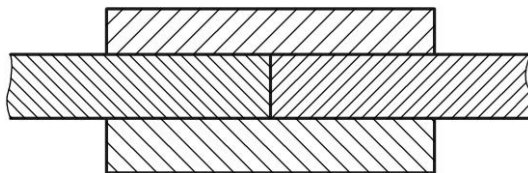


Рис. 24

2.1.4. Выполнение надписей

Кроме изображений изделия, чертеж сборочной единицы может содержать:

- а) надписи с обозначением изображений (видов, разрезов и т.д.) или надписи, относящиеся к отдельным элементам изделия;
- б) текстовую часть (технические требования), например, указания о совместной обработке, надписи типа «Развальцевать», «Паять ПОС 40 ГОСТ...» и пр. (текстовую часть размещают над основной надписью, надписи размещают непосредственно у изображения);
- в) таблицы с размерами и другими параметрами.

В соответствии с ГОСТ 2.316-68 «Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц» надписи с обозначением изображений, текстовую часть, таблицы располагают, как правило, параллельно основной надписи чертежа (см. рис. 23). Между текстовой частью и основной надписью не допускается размещать изображения, таблицы и т.п.

Надписи, относящиеся непосредственно к изображениям, могут содержать не более двух строк, расположенных над полкой линии-выноски и под ней.

Для обозначения изображений (видов, разрезов, сечений), поверхностей, размеров применяют все буквы русского алфавита, кроме Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке (без повторения и пропусков). Предпочтительно сначала обозначать изображения, а затем, если необходимо, поверхности и размеры (см. рис. 23).

Если масштаб какого-либо изображения на чертеже отличается от масштаба, указанного в основной надписи, его приводят в скобках непосредственно за обозначением изображения (см. рис. 23).

Иногда на изображении сборочной единицы целесообразно показывать не все детали. Например, если форма отдельных деталей ясно показана на одном изображении, то на других изображениях эти детали можно не вычерчивать. Некоторые детали также не показывают (условно снимают), когда необходимо выявить форму других деталей, расположенных за ними. В этом случае над изображением делают соответствующую надпись.

Изображения отдельных деталей сопровождают надписью, как на рис. 23.

Буквенные обозначения изображений выполняют шрифтом №7, все прочие надписи на чертеже – шрифтом №5 (см. рис. 23).

2.1.5. Нанесение размеров

Студенты должны нанести на чертеже следующие размеры (рис. 25):

- **Габаритные** – определяющие предельные внешние очертания изделия: длину, ширину и высоту сборочной единицы. Если сборочная единица имеет подвижные части, перемещение которых приводит к изменению габаритных размеров, то следует указать наибольший и наименьший размеры (например, $570_{\max} \dots 510_{\min}$).

- **Установочные и присоединительные** – размеры элементов, по которым данное изделие устанавливается на место монтажа или присоединяется к другому изделию. К ним относят, например, размеры опорных оснований, расстояние между отверстиями в них, диаметры этих отверстий; расстояние от оси подшипника скольжения до опорной поверхности, диаметр отверстий на фланце и диаметр окружности, на которой они расположены.

- **Размеры, характеризующие эксплуатационные показатели сборочной единицы**, в частности: диаметры проходных отверстий в вентилях и задвижках, расстояние между крайними положениями подвижных деталей, максимальные углы поворота рукояток, минимальные и максимальные размеры закрепляемых заготовок (в люнетах, тисках) и т.п.

- **Размеры, которые конструктор считает необходимым указать на чертеже**. К этой группе относят размеры элементов, вычерченных условно: все резьбы (стандартные и специальные) на нестандартных изделиях, параметры зубчатых колес и шлицевых соединений и т.п. Для специальных резьб с нестандартным профилем необходимо указать форму и размеры профиля (например, на выносном элементе). Параметры зубчатых колес могут быть указаны или на полке линии-выноски, или в таблице, размещенной на поле чертежа.

- **Размеры, по которым производят дополнительную обработку составных частей изделия в процессе его сборки**. К ним относят диаметры, количество и координаты отверстий под винты, штифты и т.д. (см. раздел 4, п.4.4).

2.1.6. Составление спецификации и нанесение номеров позиций

Спецификацию и нанесение номеров позиций на чертеже сборочной единицы выполняют в соответствии с правилами стандарта ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» (см. раздел 1, п. 1.2.2. данного пособия).

На рис. 26 представлена спецификация сборочной единицы «Клапан переливной», а на рис. 27 проставлены номера позиций в соответствии с номерами, позиций, указанных в спецификации.

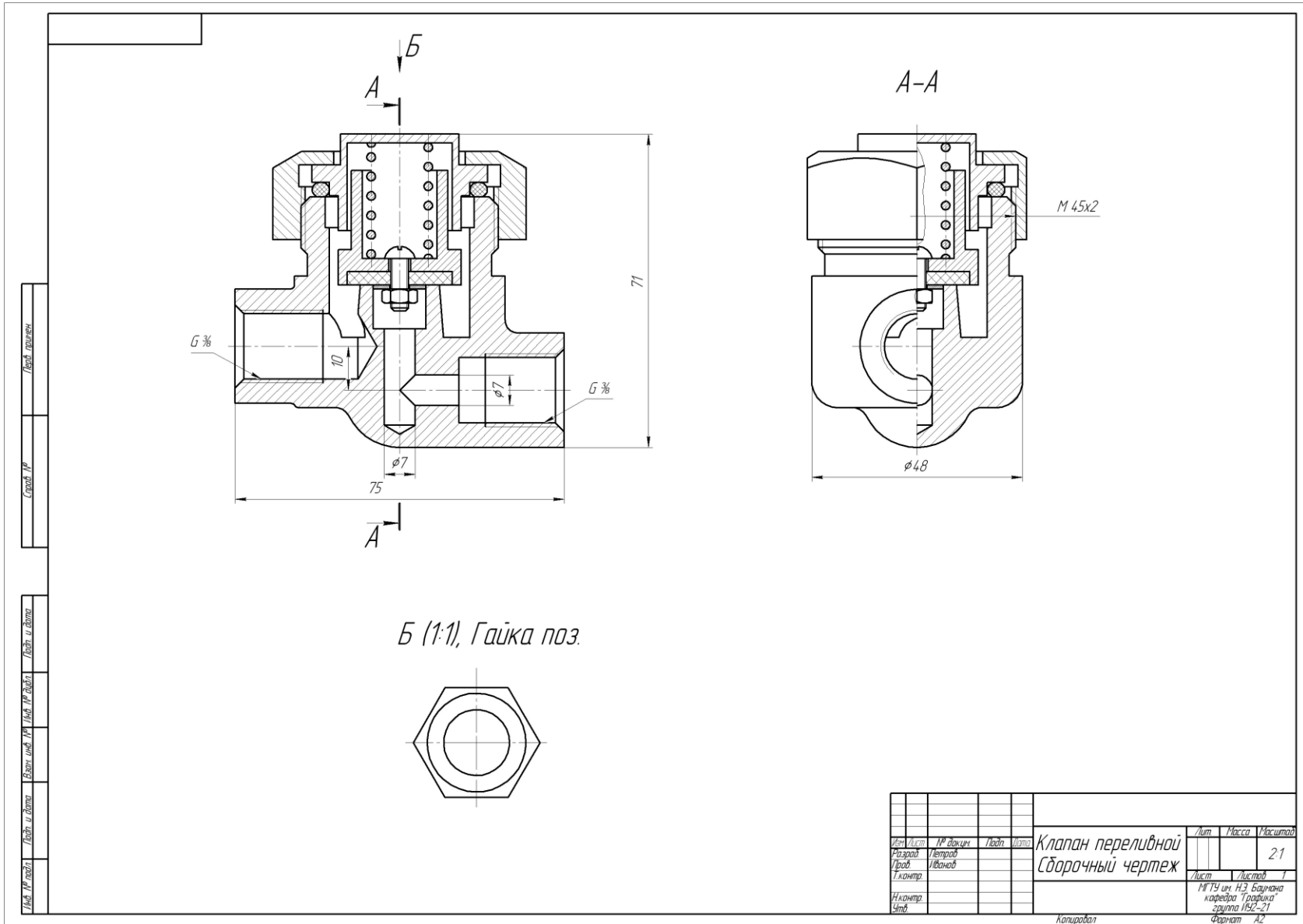


Рис. 25

Перв. измен.		Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
Справ. №						<u>Документация</u>				
						<u>Сборочный чертеж</u>	1			
						<u>Детали</u>				
		1			БИГЕ. 713351.01	Клапан	1			
		2				Корпус	1			
		3				Прокладка	1			
		4				Тарелка	1			
		5				Пружина	1	$n_1=5,5$		
		6				Гайка	1			
						<u>Стандартные изделия</u>				
Инв. № дробл.		7			Винт М4х12 ГОСТ 17473-80	1				
		8			Гайка М4 ГОСТ 5915-70	1				
		9			Шайба 4 ГОСТ 6958-78	1				
		10			Кольцо 032-040-40 ГОСТ 9833-73	1				
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Клапан переливной		Лит.	Лист	Листов
	Разраб.	Петров								1
	Проб.	Иванов						МГТУ им. Баумана Кафедра "Графика" группа ИУ2-21		
	Н.контр.							Формат А4		
	Утв.									

Рис. 26

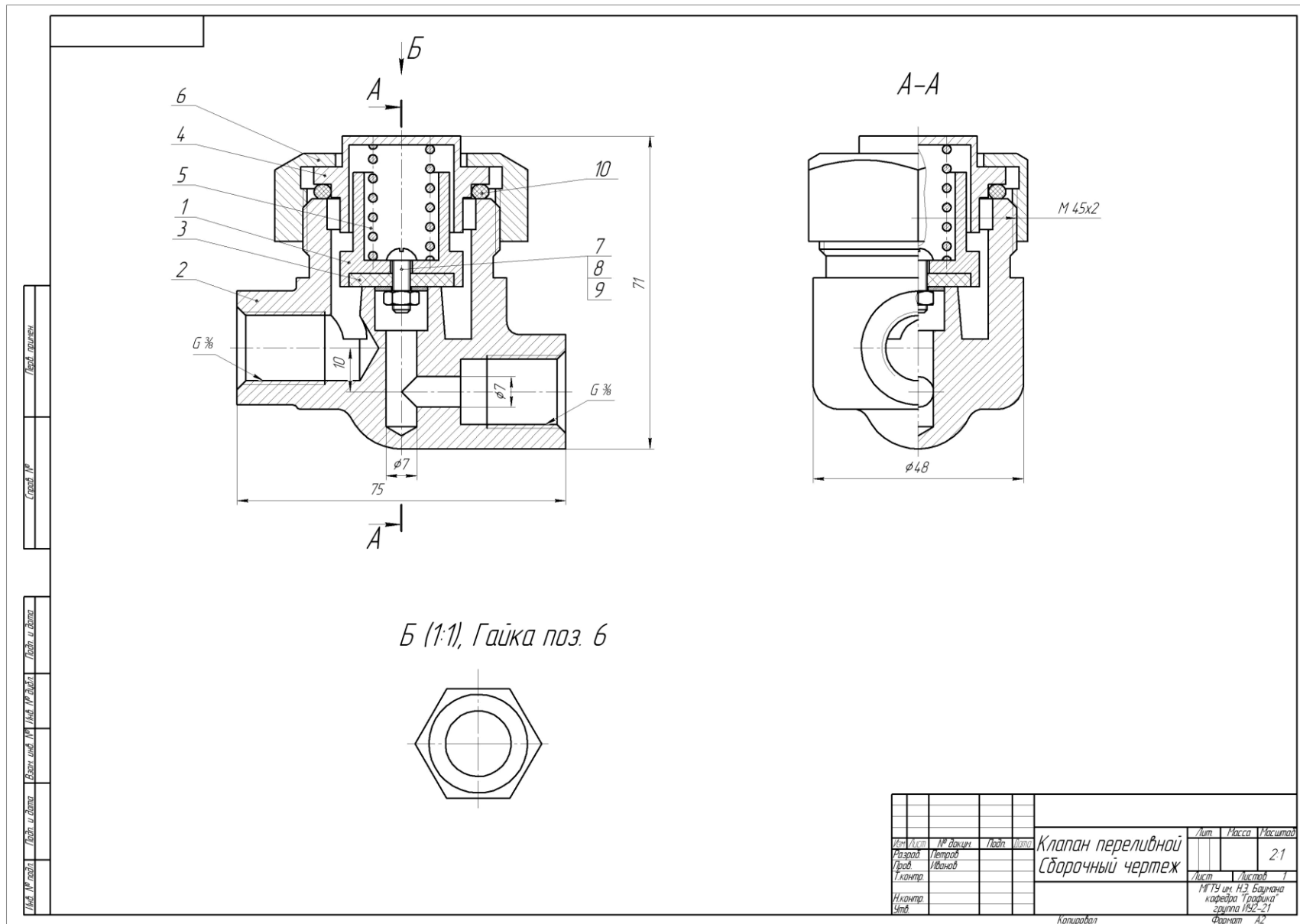


Рис. 27

3. Чтение (деталирование) чертежа сборочной единицы

3.1. Порядок выполнения задания на деталирование

Прежде чем приступить к разработке чертежей деталей, необходимо прочитать чертеж сборочной единицы, т.е. установить по этому чертежу назначение изделия, его устройство, разобраться в видах соединений и во взаимодействии входящих в изделие деталей, определить порядок сборки и разборки изделия, изучить геометрическую форму всех деталей.

Чтение чертежа следует начинать с выяснения по основной надписи наименования сборочной единицы, которое часто помогает разобраться в ее назначении. Далее следует ознакомиться с формой всех деталей, отыскивая их на изображениях (видах, разрезах и т.д.) чертежа сборочной единицы.

Для каждой детали, исключая стандартные, студент должен определить: 1) главное изображение (положение детали относительно фронтальной плоскости проекций и содержание изображения: вид, разрез); 2) количество других необходимых изображений и их содержание; 3) масштаб изображений; 4) формат чертежа [2].

3.2. Пример составления изображений деталей по чертежу сборочной единицы

Важнейшим моментом при составлении чертежа той или иной детали по чертежу сборочной единицы является определение количества и содержания изображений, обеспечивающих полное представление о геометрической форме детали. При чтении чертежа сборочной единицы необходимо учитывать следующее: 1) на виде изображение охватывающей детали частично или полностью закрывает изображение охватываемой детали, а в разрезе, наоборот, изображение охватывающей детали частично закрыто изображением охватываемой детали; 2) изображения некоторых деталей могут закрывать изображения деталей, расположенных за ними.

Чтобы представить геометрическую форму детали, нужно рассмотреть все имеющиеся на чертеже сборочной единицы изображения этой детали, мысленно дополнить их и соединить в единый образ.

Рассмотрим примеры составления чертежей нескольких деталей. На рис. 28 приведен чертеж сборочной единицы – клапана питательного.

Корпус клапана (поз 1) представляет собой вертикальный цилиндр (см. главное изображение и вид сверху), имеющий в верхней части выступ с резьбой, и боковой цилиндрический прилив, срезанный тремя плоскостями (см. главное изображение, виды сверху и слева). Внутренняя полость ограничена рядом цилиндрических и конических

поверхностей и цилиндрической резьбой в нижней части. Геометрическую форму внутренней полости определяем как по ее изображению на разрезах, так и косвенно, по помещающимся в ней деталям /пружине (поз. 5), втулке сальника (поз. 7), клапану (поз. 4), штуцеру (поз. 2)/. Форма отверстия бокового прилива ясна из горизонтального разреза и вида слева.

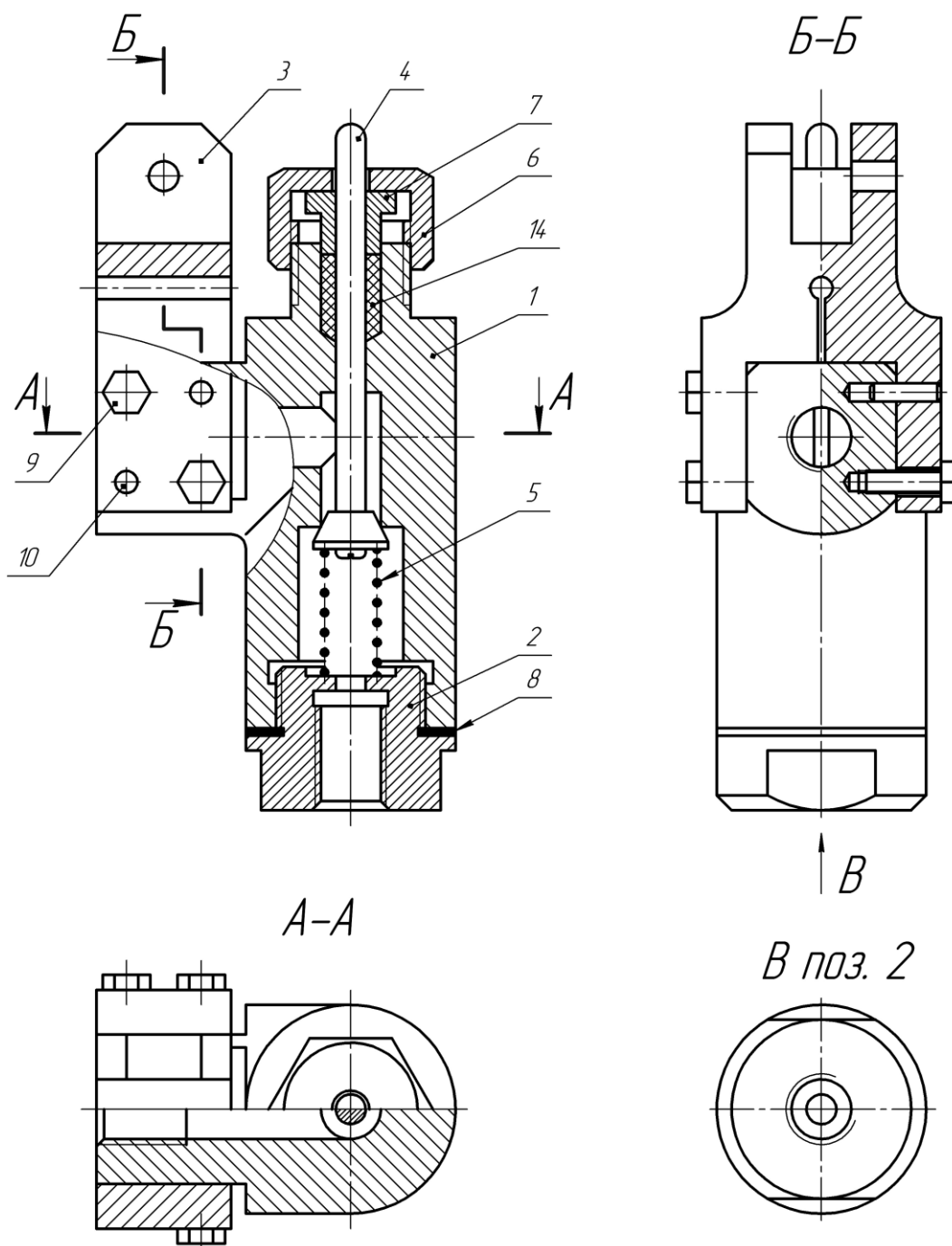


Рис. 28

На чертеже (рис. 29) приведены изображения корпуса, взятые с чертежа сборочной единицы. Тонко дочерчены те линии, которые закрыты на чертеже сборочной единицы изображениями других деталей.

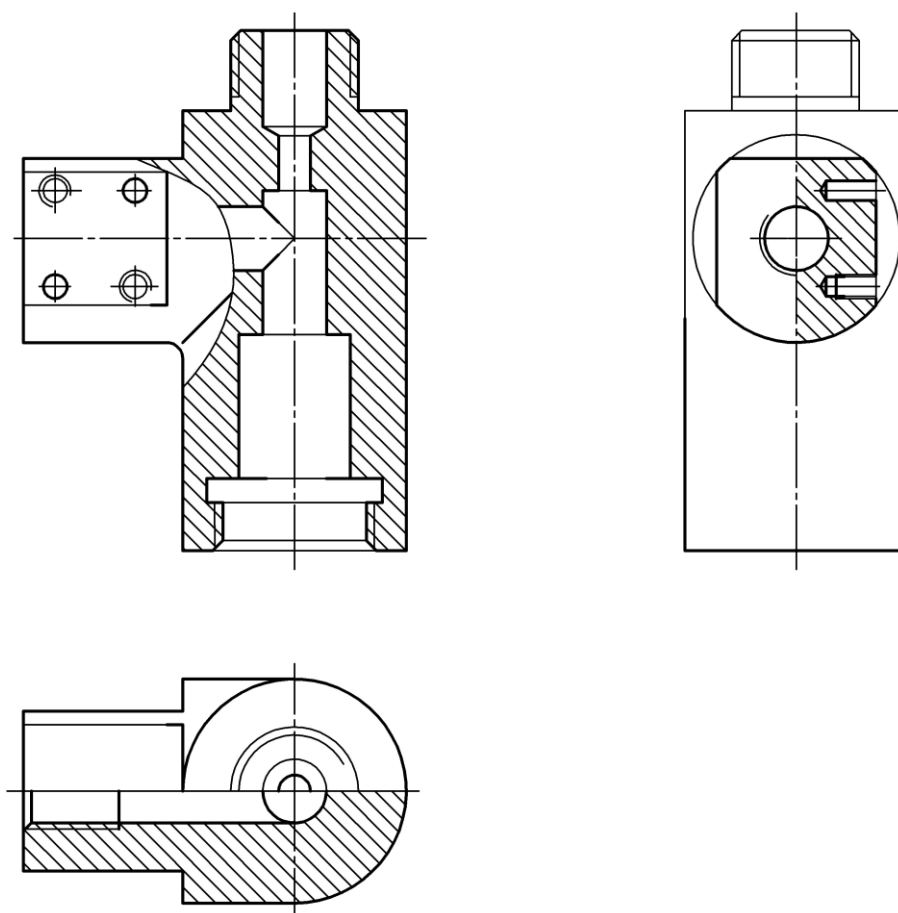


Рис. 29

На чертеже (рис. 30) выполнены изображения, которые должны быть на чертеже корпуса для полного изображения его формы. Главное изображение соответствует главному изображению чертежа сборочной единицы. Горизонтальный разрез А-А и сечения Б-Б и В-В позволяют судить о форме бокового прилива. Отверстия под штифты на этих сечениях не показаны, так как их обрабатывают во время сборки клапана.

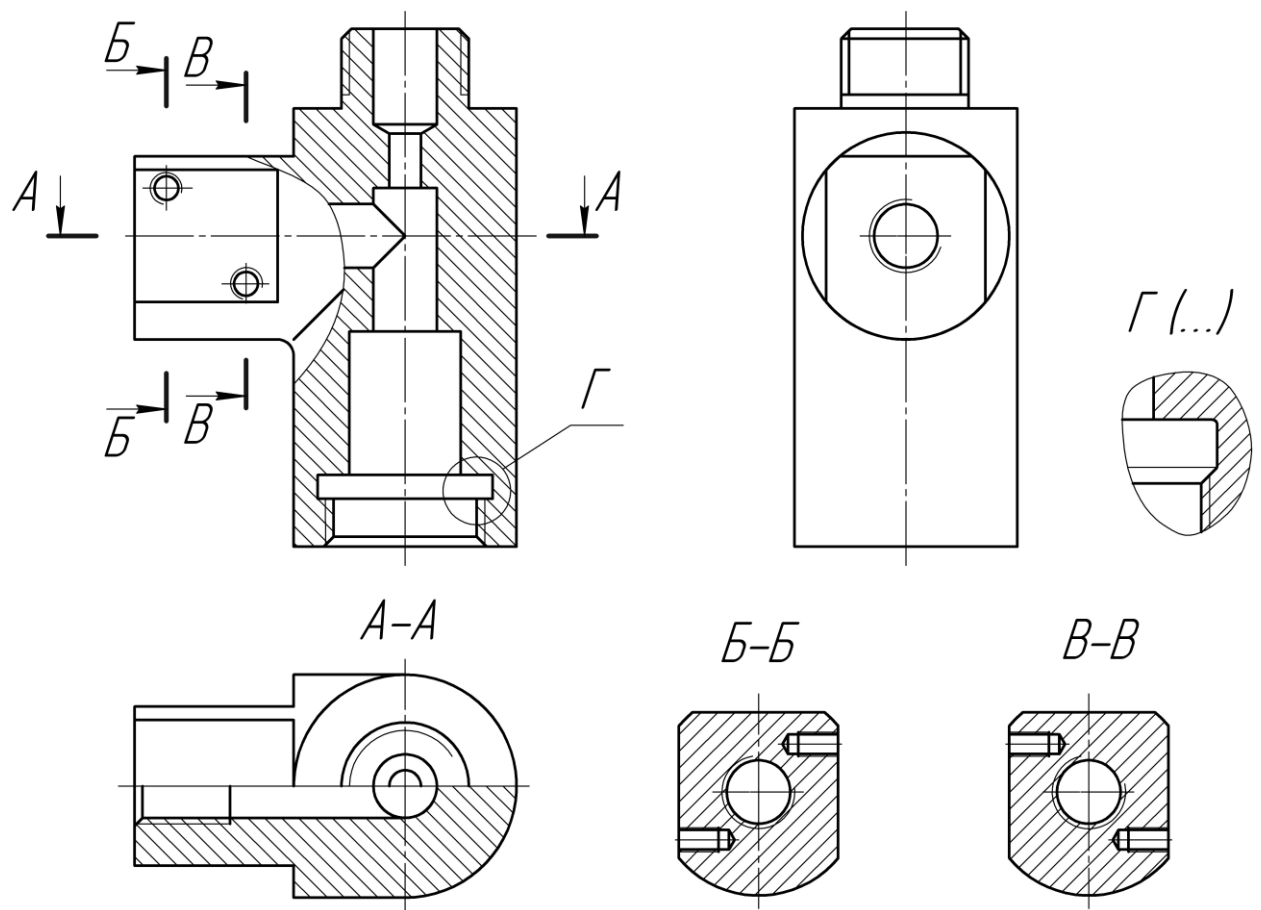


Рис. 30

Кронштейн (поз. 3 на рис. 28). На рис. 31 приведены изображения кронштейна,, имеющиеся на чертеже сборочной единицы. Тонко дочерчены линии, закрываемые изображениями других деталей.

На рис. 32 представлены изображения, которые следует дать на чертеже кронштейна. На главном изображении чертежа сборочной единицы изображение кронштейна не является для него главным. В этом случае оно выбрано из условия, что главное изображение должно давать наиболее полную информацию о геометрической форме детали.

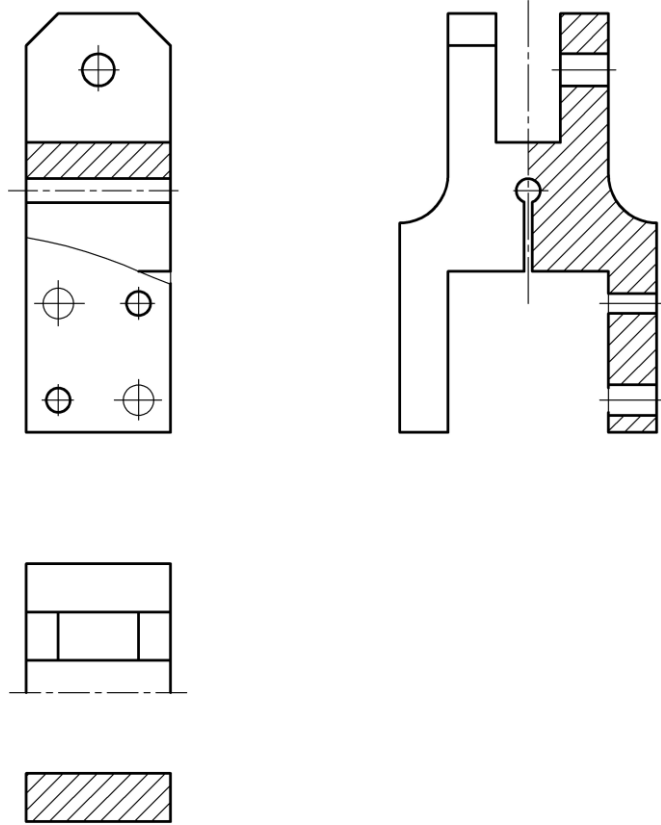


Рис. 31

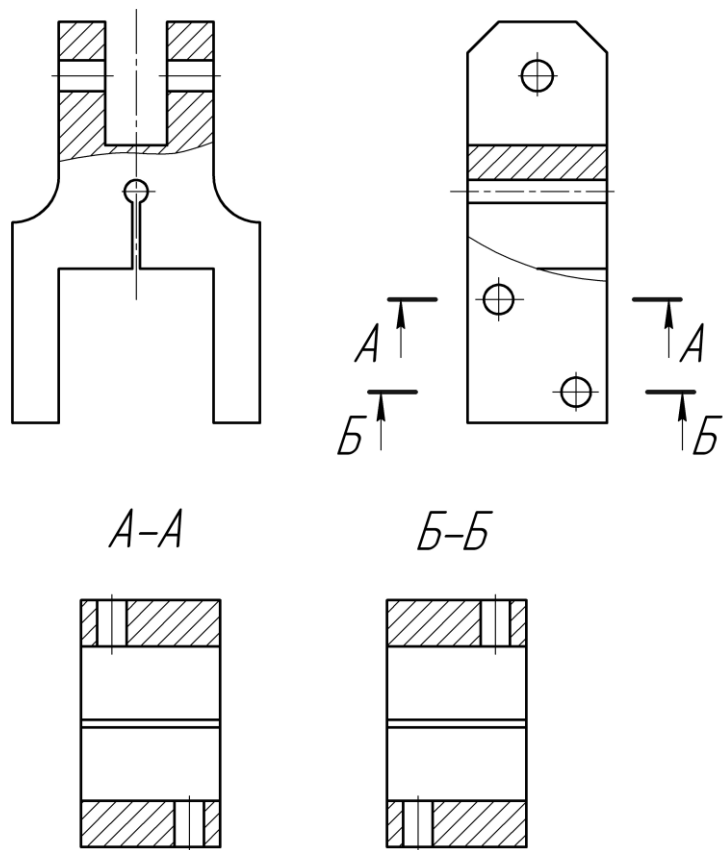


Рис. 32

Штуцер (поз. 2 на рис. 28). На рис. 33 показано прочтение изображений штуцера на чертеже сборочной единицы. На рис. 34 приведены изображения, которые надо дать на чертеже штуцера. Деталь расположена горизонтально, что соответствует ее возможному положению при обработке.

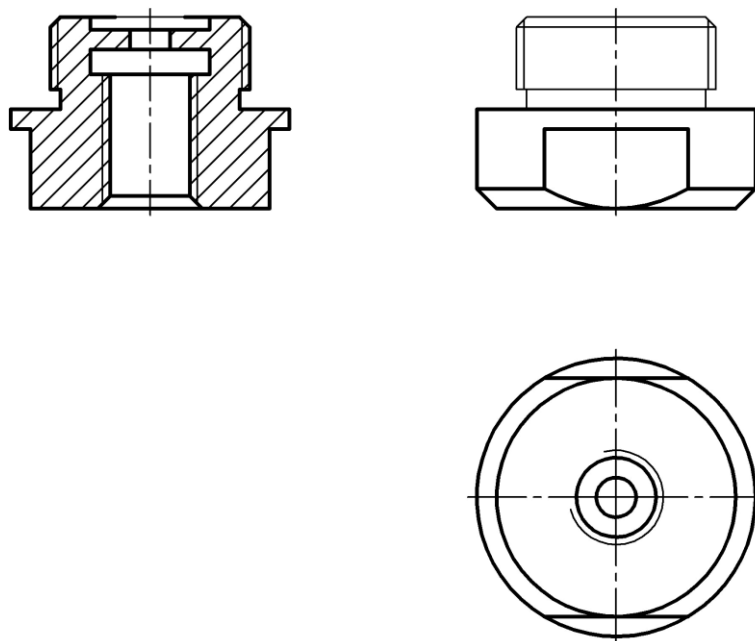


Рис. 33

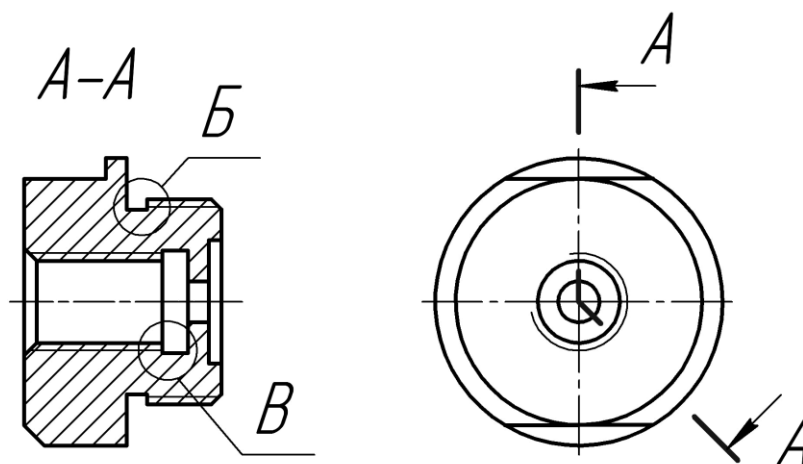


Рис. 34

4. Особенности выполнения чертежей некоторых изделий

4.1. Выполнение чертежей пружин

Условные изображения и правила выполнения чертежей пружин для всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.401-68 «Правила выполнения чертежей пружин».

Винтовые пружины

По форме различают цилиндрические и конические винтовые пружины. По виду нагрузки различают пружины сжатия, растяжения и кручения.

Наибольшее распространение в технике получили цилиндрические винтовые пружины, выпуск которых составляет до 90% общего числа изготавливаемых пружин.

В соответствии с ГОСТ 2.401-68 винтовые пружины изображают условно. Условность изображения пружин заключается в том, что на видах винтовых пружин на плоскости проекций, параллельной оси пружины, витки изображают прямыми линиями, соединяющими соответствующие участки контура, а на разрезах витки изображают прямыми линиями, касательными к сечениям. Сами же сечения изображаются в виде окружностей или прямоугольников.

Отличие действительного изображения пружины от условного рассмотрим на примере винтовой цилиндрической пружины сжатия из проволоки круглого сечения.

При действительном, без упрощений, изображении винтовой пружины на чертеже проекцию витков пружины на плоскость параллельную оси пружины можно вычертить, как очерк винтовой поверхности, образованной перемещением сферы, диаметр которой равен диаметру проволоки пружины. Шаг, угол наклона и диаметр винтовой линии, по которой перемещается центр сферы, равны шагу, углу подъема витков пружины и среднему диаметру пружины D (рис. 35).

Построение проекции пружины на плоскость, перпендикулярную ее оси, и сечение плоскостью $A-A$, перпендикулярной оси пружины, показано на рис. 35. На этом же рисунке изображено также сечение витка пружины плоскостью, перпендикулярной к направлению витка. Это сечение есть круг с диаметром, равным диаметру проволоки, из которой изготовлена пружина.

На рис. 36 показан действительный вид сечения витка пружины плоскостью $A-A$, проходящей через ось пружины и параллельной плоскости π_2 . Построение выполнено следующим образом. Окружность 1-2-3-4, полученная в сечении витка, перпендикулярном

направлению винтовой линии (горизонтальная проекция этой окружности – эллипс 1'-2'-3'-4'), винтовым проецированием спроецирована на плоскость А-А. При этом точка 1 повернется вокруг оси на угол $90^\circ + \Delta_1^\circ$ и переместится вдоль оси на $[1/4 + \Delta_1^\circ/90^\circ]$ часть шага. Точка 3 повернется вокруг оси на угол $90^\circ - \Delta_3^\circ$ и переместится вдоль оси на $[1/4 - \Delta_3^\circ/90^\circ]$ часть шага. В данном случае $\Delta_1^\circ = \Delta_3^\circ$. Точки 2 и 4 переместятся соответственно на 90° и на $1/4$ шага.

Аналогично можно построить проекции других точек, принадлежащих окружности. Сечение плоскостью А-А представляет собой овал.

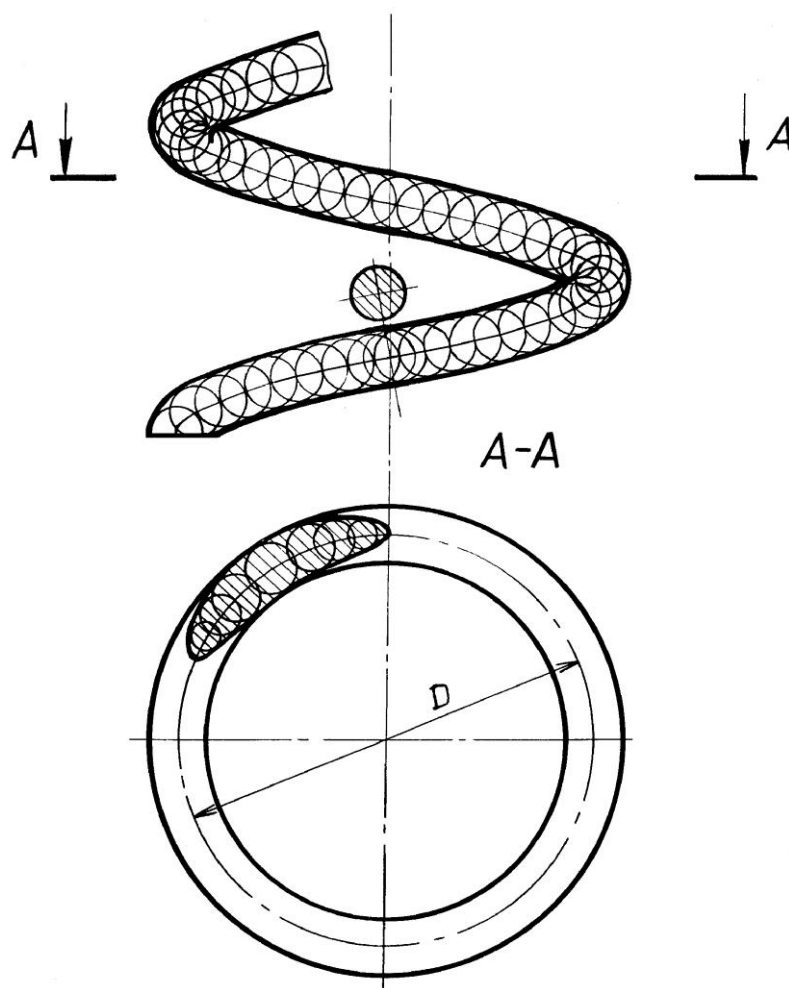


Рис. 35

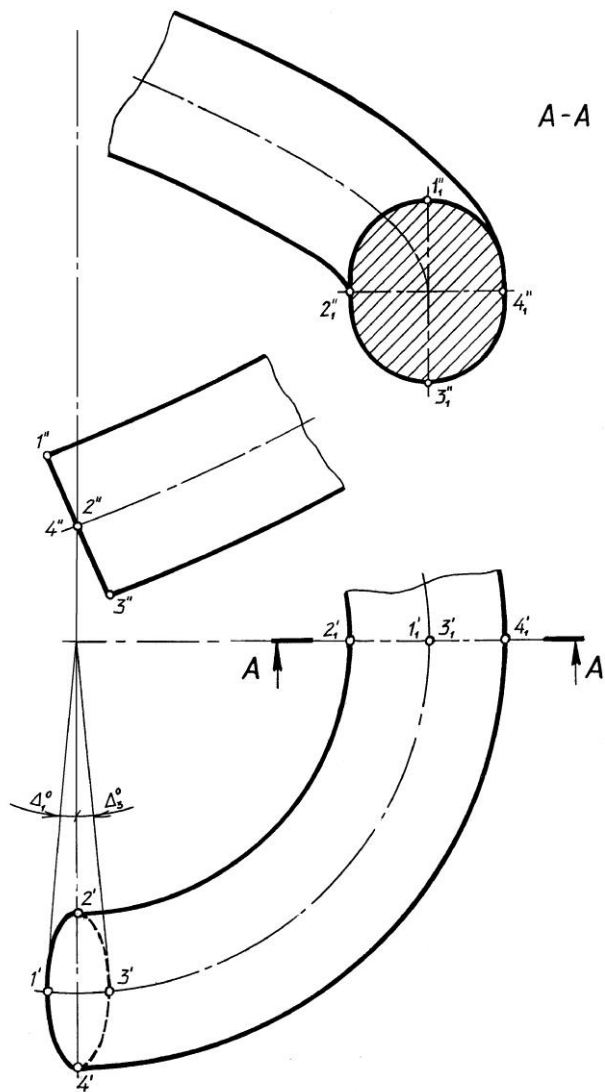


Рис. 36

Принятые в стандарте условности при изображении пружин на рабочих чертежах дают достаточно наглядное представление о пружине и значительно облегчают выполнение ее чертежа.

Изображение винтовых пружин на рабочих чертежах располагают горизонтально, ось пружины параллельна основной надписи чертежа. Пружины изображают, как правило, с правой навивкой. Направление навивки указывают в технических требованиях.

При вычерчивании винтовой пружины с числом витков более четырех показывают с каждого конца пружины 1-2 витка, кроме опорных. Остальные витки не изображают, а проводят осевые линии через центры сечений витков на всей длине пружины (рис. 37).

Для параметров пружин установлены условные обозначения по ГОСТ 2.401-68:

- длина (высота) пружин в свободном состоянии – l_0 ;
- длина пружины растяжения и кручения в свободном состоянии без зацепов – l_0' ;

- диаметр проволоки или прутка – d ;
- диаметр пружины наружный – D_1 ;
- диаметр пружины внутренний – D_2 ;
- диаметр пружины средний – D ;
- диаметр контрольного стержня – D_c ;
- диаметр контрольной гильзы – $D_Г$;
- толщина конца опорного витка – s_k ;
- число рабочих витков или число тарельчатых пружин в пакете – n ;
- число витков полное или число витков спиральной пружины в свободном состоянии – n_1 ;
- шаг пружины – t .

Пружины сжатия имеют зазор между соседними витками (рис. 37, 38). Угол подъема витков β ненагруженной пружины находится в пределах 5° - 10° (чаще 6° - 9°).

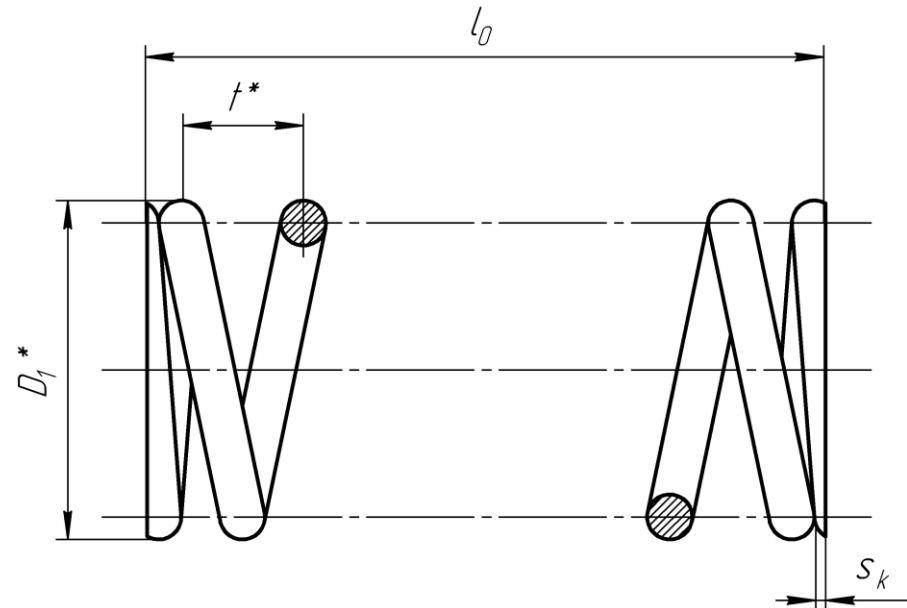
Пружины сжатия нагружаются силой, направление которой должно совпадать с осью пружины. Для этого крайние (торцевые, опорные) витки пружины поджимают к соседним виткам. Эти поджатые витки пружины являются нерабочими. Для коротких пружин число нерабочих витков принимается равным $3/4$ витка с каждой стороны, а для длинных пружин (с числом витков более 7) число нерабочих витков принимается равным 1 витку с каждой стороны пружины (рис. 37). Полное число витков n_1 , равное сумме рабочих и нерабочих витков, выбирают кратным 0,5 и определяют по формуле

$$n_1 = n + 2(3/4 \div 1) = n + (1,5 \div 2).$$

Опорные поверхности торцев пружин шлифуют на $3/4$ окружности витка, в результате чего на торцах образуются опорные плоскости, перпендикулярные оси пружины, которые обеспечивают осевое приложение нагрузки. Чертежи поджатых витков пружин из проволоки круглого сечения представлены на рис. 39.

Опорные поверхности (торцы) пружин, изготовленных из проволоки диаметром сечения меньше 1 мм, не шлифуют. Не шлифуют также поджатые витки в неотчетственных изделиях и в изделиях, не требующих большой точности.

Пружины с неподжатыми и нешлифованными крайними витками (рис. 38) применяют, если пружины работают на штоках.

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

Направление навивки - ...
 $n = \dots$
 $n_1 = \dots$
 $D_f = \dots \text{ мм}$
 *Размеры для справок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h2 style="margin: 0;">Пружина</h2> <p style="margin: 0;">Проволока 60С2А-Н-ХН-d ГОСТ 14963-78</p> <p style="margin: 0; font-size: small;">Копировал</p>			Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Петров									
Проб.	Иванов							Лист	Листов	1
Т.контр.								МГТУ им. Баумана кафедра "Графика" группа		
Н.контр.								Формат А4		
Утв.										

Рис. 37

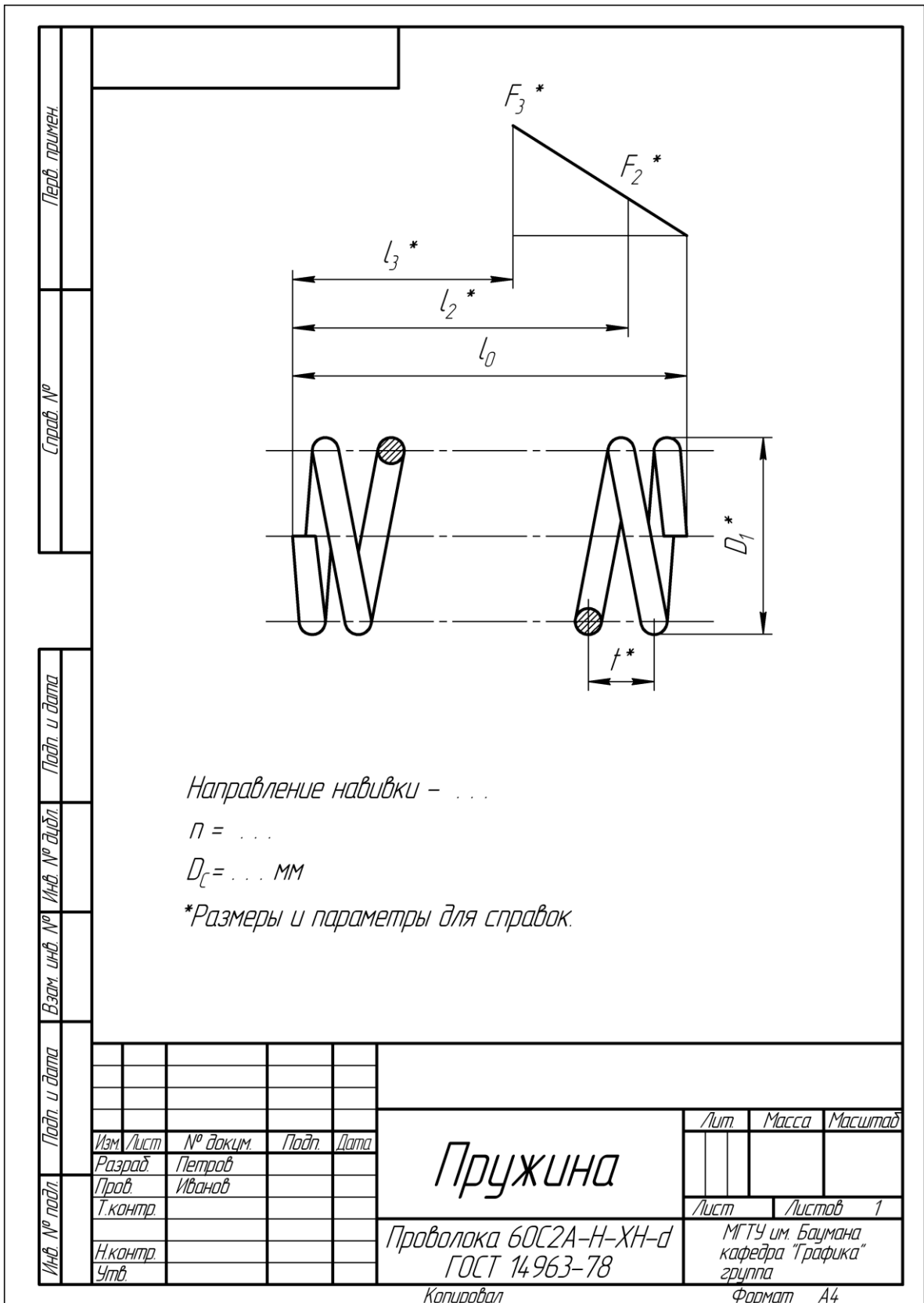
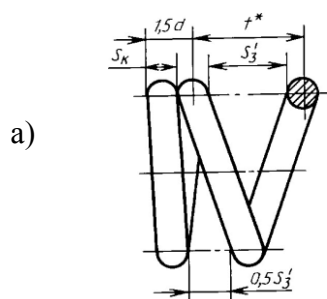


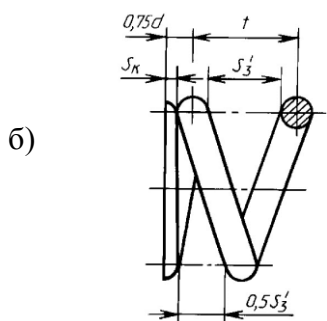
Рис. 38



Крайний виток полностью поджат и не шлифован

$$s_k = d$$

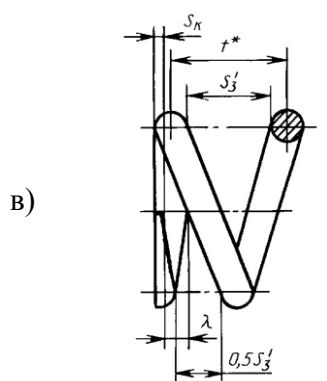
$$\lambda = 0$$



Крайний виток полностью поджат и зашлифован на 3/4 дуги окружности

$$s_k = 0,25d$$

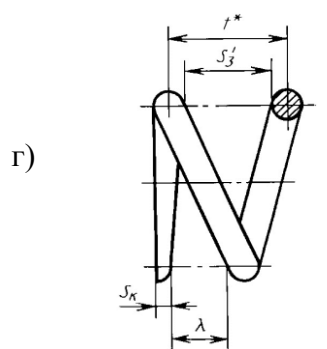
$$\lambda = 0$$



Крайний виток поджат на 3/4 витка и зашлифован на 3/4 дуги окружности

$$s_k = 0,25d$$

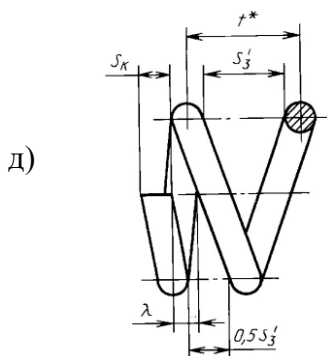
$$\lambda = 0,25s_3'$$



Крайний виток поджат на 1/2 витка и зашлифован на 1/2 дуги окружности

$$s_k = 0,25d$$

$$\lambda = 0,25s_3'$$



Крайний виток поджат на 3/4 витка и не шлифован

$$s_k = d$$

$$\lambda = 0,25s_3'$$

Рис. 39

Длина пружины в свободном состоянии l_0 определяется следующими соотношениями:

- 1) для пружин сжатия с неподжатыми и нешлифованными крайними витками

$$l_0 = nt$$

- 2) для пружин сжатия с поджатыми по одному с каждого конца и нешлифованными крайними витками

$$l_0 = nt + 2d$$

- 3) для пружин сжатия с поджатыми по одному с каждого конца и шлифованными на 3/4 окружности крайними витками

$$l_0 = nt + 1,5d$$

- 4) для пружин сжатия с поджатыми на 3/4 витка с каждого конца и шлифованными на 3/4 окружности опорными поверхностями

$$l_0 = nt + d.$$

Диаметры пружин можно контролировать следующим способом.

Внутренний диаметр пружины можно проверить контрольным стержнем. Длина его должна быть больше высоты пружины в свободном состоянии не менее чем на 10%, а диаметр стержня $D_C = 0,96D_2$. В свободном и нагруженном состоянии пружины стержень должен свободно проходить через пружину.

Наружный диаметр пружины можно проверить контрольной гильзой. Длина ее должна быть на 10% меньше высоты пружины при максимальной нагрузке, а диаметр стержня $D_C = 1,04D_1$. В свободном и нагруженном состоянии пружина должна свободно проходить через калиброванную гильзу.

Внутренний диаметр контрольной гильзы не должен быть больше внутреннего диаметра цилиндра или гнезда в механизме, в котором работает пружина, а диаметр контрольного стержня не должен быть меньше диаметра стержня или барабана, на который надевают пружину в механизме.

При ограничении размеров винтовой пружины только по внутреннему или по наружному диаметру на чертеже указывают одно из требований контроля по стержню или по гильзе (D_C или D_G).

Для пружины, изображенной на рис 38, контролируют с помощью контрольного стержня (D_C) только внутренний диаметр пружины. Для пружины, изображенной на рис. 37, контролируют с помощью контрольной гильзы (D_G) только наружный диаметр пружины.

Если на чертеже указывают предельные отклонения диаметров пружины, то требования о контроле по стержню и гильзе не помешают.

Если конструкция пружины такова, что для проверки ее диаметров контрольные стержни и гильзы использовать нельзя, то применяют универсальный измерительный инструмент.

Действие усилия, направленного вдоль оси пружины, (осевой силы F) вызывает осевую деформацию (прогиб) пружины s . Практически деформация пружины s прямо пропорциональна приложенной осевой силе F . На рабочих чертежах допускается помещать диаграмму зависимости деформации пружины от приложенной силы (рис. 38). В курсе инженерной графики студенты не делают расчета пружин и не изображают диаграммы на чертежах пружин.

Пружины растяжения (рис. 40) имеют зацепы, которые конструируют так, чтобы пружины могли быть установлены свободно, и направление нагрузки совпадало с осью пружины. Зацепы, изображенные в ГОСТ 2.401-68, считаются одними из лучших (см. рис. 40), но могут быть использованы и другие конструкции.

Полное число витков n_l в зависимости от конструкции зацепов определяются по формуле

$$n_l = n + 2(1 \div 2),$$

где n – число рабочих витков.

Для пружин растяжения l_0^* - всегда справочный размер.

В соответствии с ГОСТ 2.401-68 технические требования на чертежах пружин студенты записывают следующим образом:

Для пружин сжатия

$n = \dots$

$n_l = \dots$

$D_r = \dots$ мм

$D_c = \dots$ мм

Направление навивки пружины ...

* Размеры для справок.

Для пружин растяжения

$n = \dots$

Направление навивки пружины ...

* Размеры для справок.

На чертежах все пружины изображают в свободном, ненагруженном состоянии. Материал пружины, полностью определяющий также и размеры поперечного сечения, указывают в графе «Материал» основной надписи чертежа (рис. 37, 38).

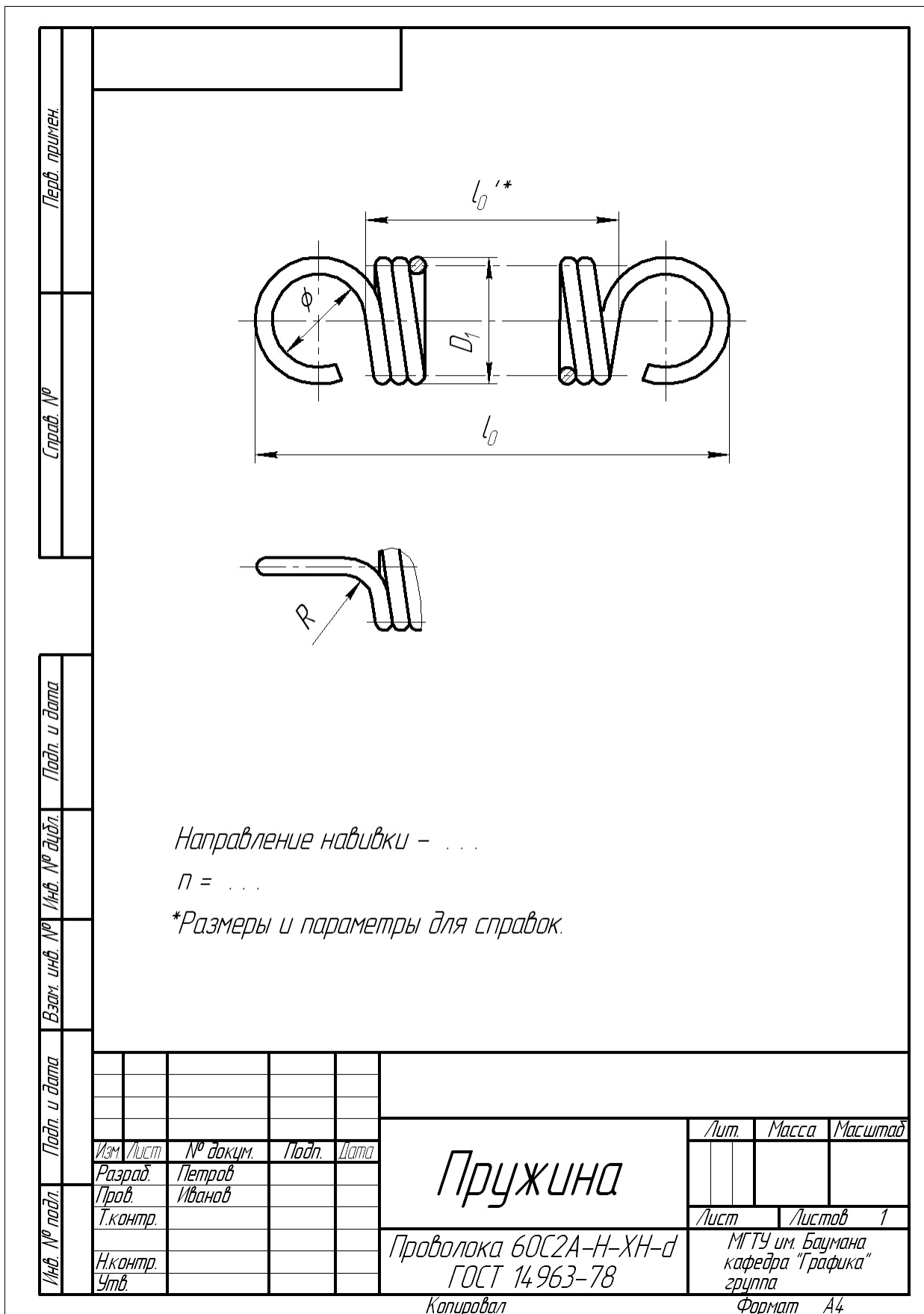


Рис. 40

На чертеже сборочной единицы пружины изображают следующим образом: на виде (рис. 41 а), в разрезе (рис. 41 б), при толщине сечения на чертеже 2 мм и менее (рис. 41 в).

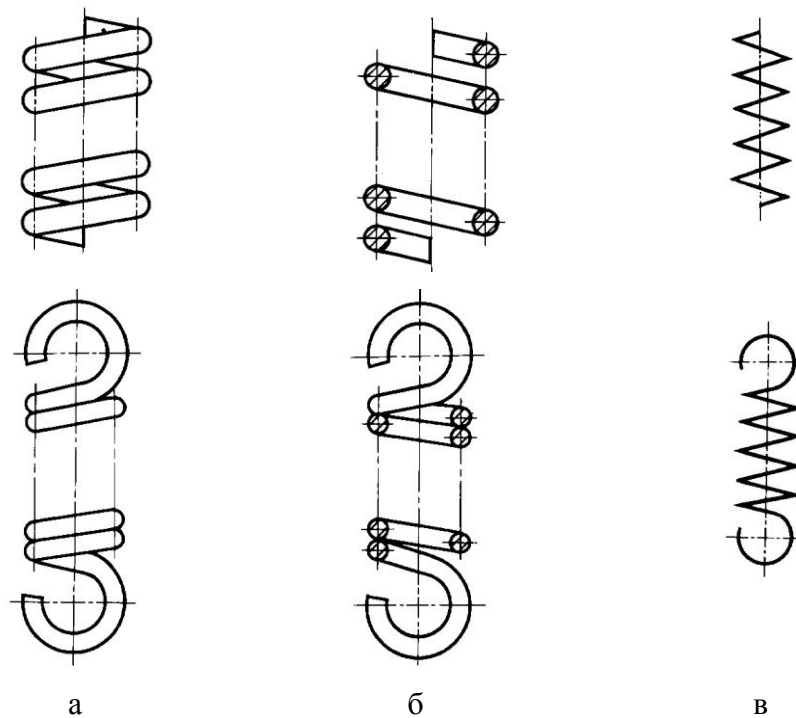


Рис. 41

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (рис. 42 б).

На рис. 42 а витки пружины показаны в разрезе. На рис. 42 б пружина изображена сечениями витков.

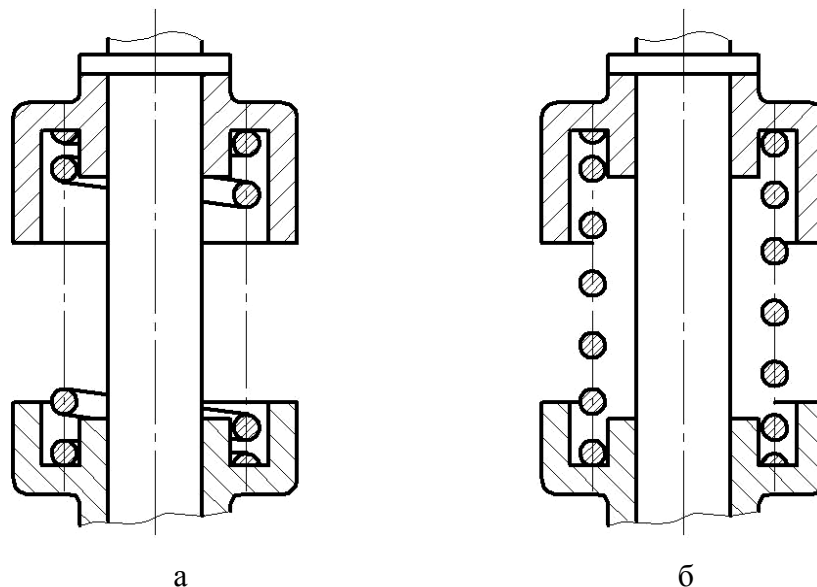


Рис. 42

4.2 Выполнение чертежей деталей зубчатых зацеплений

ГОСТ 2.402-68 «Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач» применяют при выполнении чертежей деталей зубчатых зацеплений и сборочных чертежей.

Виды зубчатых зацеплений представлены на рис. 43 (а-е). Изображения деталей зубчатых зацеплений показаны на рис. 44 (а-е).

Все элементы деталей зубчатых зацеплений, кроме зубчатого венца, выполняют согласно общим правилам вычерчивания изображений деталей.

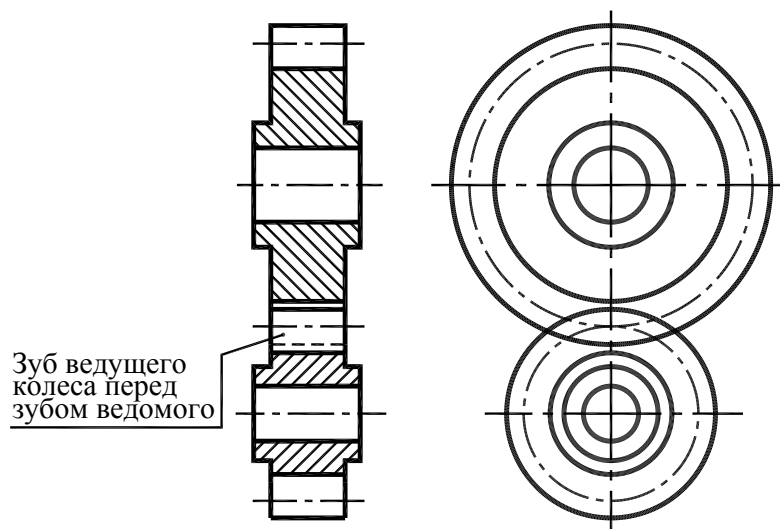
Для зубчатых венцов зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач ГОСТ 2.402 - 68 устанавливает условные изображения, а именно:

- 1) окружности и образующие поверхностей выступов зубьев и витков показывают сплошными основными толстыми линиями;
- 2) делительные, начальные, расчетные окружности и линии, образующие делительных, начальных и расчетных поверхностей, окружности больших оснований делительных и начальных конусов показывают штрихпунктирными линиями;
- 3) окружности и образующие поверхностей впадин зубьев и витков в разрезах и сечениях показывают на всем протяжении сплошными толстыми линиями;
- 4) на видах цилиндрических зубчатых колес, червяков, реек и звездочек цепных передач допускается показывать окружности и образующие поверхностей впадин зубьев или витков сплошными тонкими линиями (см. рис. 44 б, д, е, ж).

Если секущая плоскость проходит через ось зубчатого колеса или звездочки, то на разрезах и сечениях зубья и витки условно совмещают с плоскостью чертежа и показывают нерассеченными независимо от угла наклона зубьев и угла подъема витка (см. рис. 44 а, в, г, з). То же для поперечных разрезов и сечений реек и червяков (см. рис. 44 д, ж).

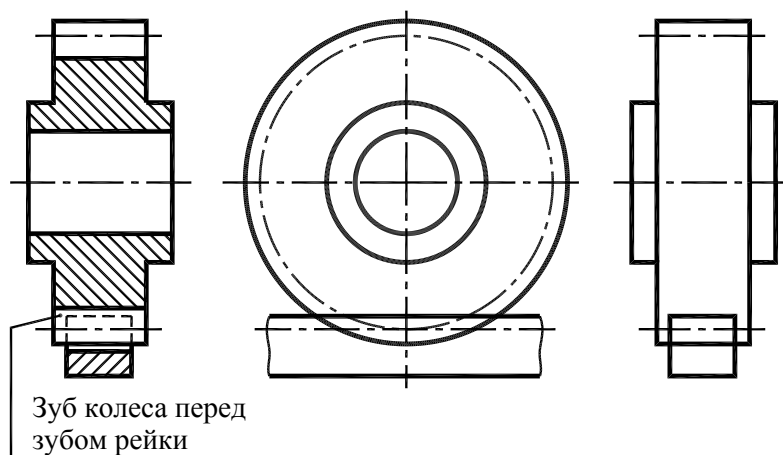
Если секущая плоскость проходит перпендикулярно к оси зубчатого колеса или звездочки, вдоль оси червяка или рейки, то зубчатые колеса, звездочки, червяки и рейки, как правило, показывают нерассеченными. При необходимости показать их рассеченными применяют местный разрез и проводят штриховку до линии поверхности впадин (см. рис. 44 е).

Зацепление цилиндрических зубчатых колес (внешнее)



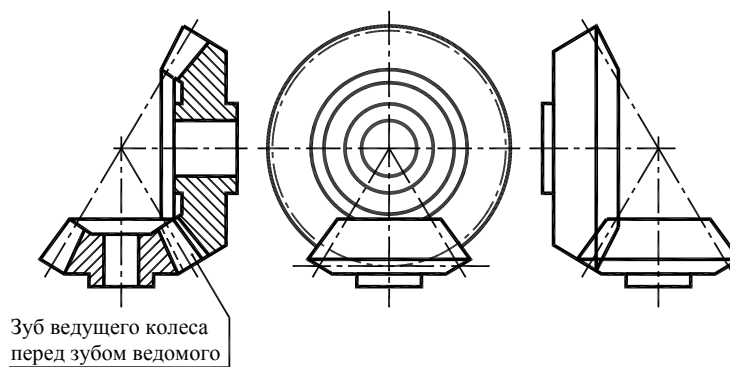
а)

Зацепление реечное



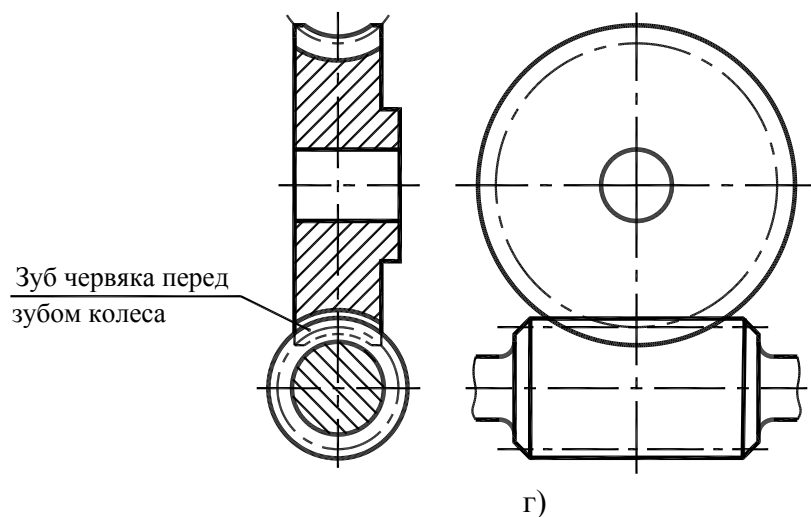
б)

Зацепление конических зубчатых колес (внешнее)

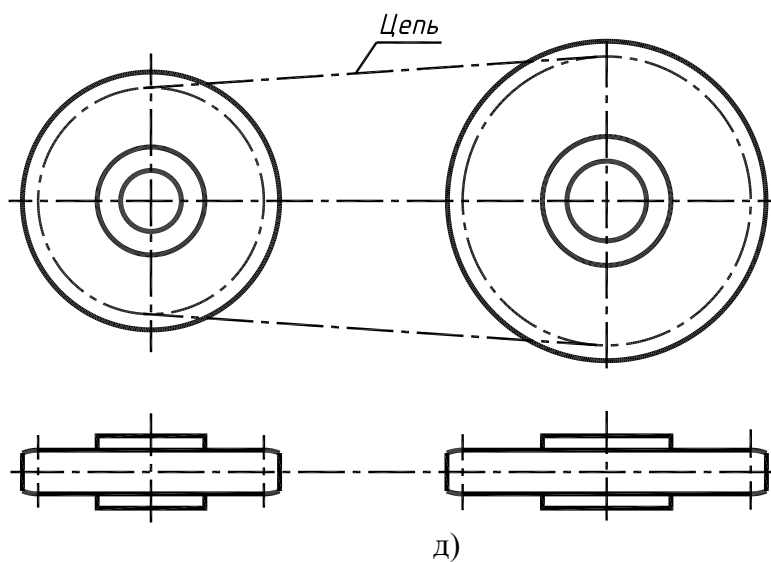


в)

Зацепление червячное



Цепная передача



Зацепление косозубых и шевронных зубчатых колес

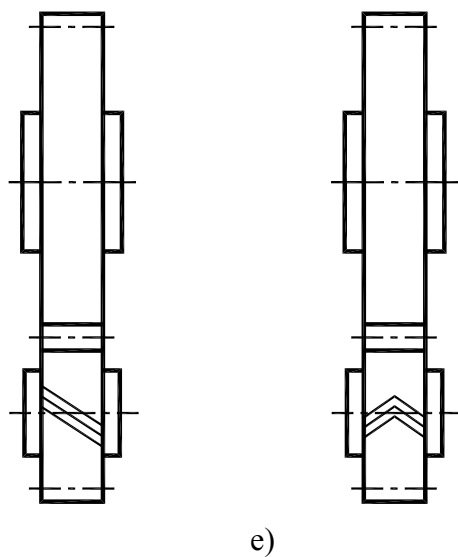


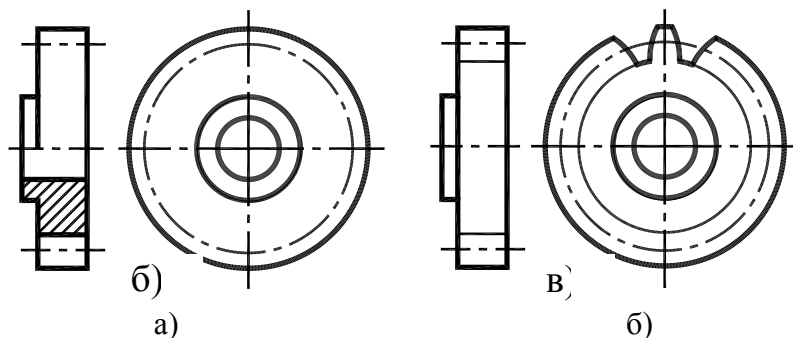
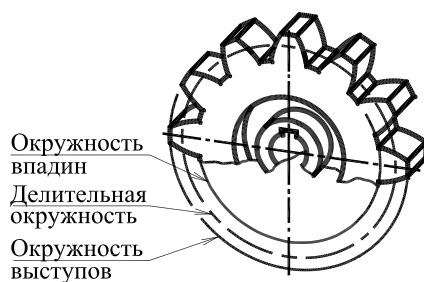
Рис. 43

На сборочных чертежах зубчатых и червячных передач (см. рис. 43) показывают:

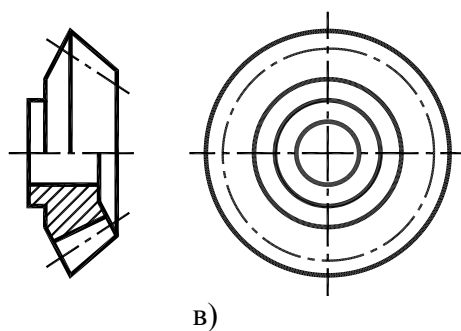
- 1) окружности и образующие поверхностей выступов зубьев и витков, в том числе и в зоне зацепления, сплошными основными толстыми линиями;
- 2) начальные окружности, начальные линии, образующие начальных поверхностей и окружности больших оснований конусов – штрихпунктирными линиями.

Если необходимо показать направление зубьев колеса, рейки или червяка, то на изображении поверхности зубьев или витков наносят (как правило, вблизи оси) три сплошные тонкие линии с соответствующим наклоном (см. рис. 43 е).

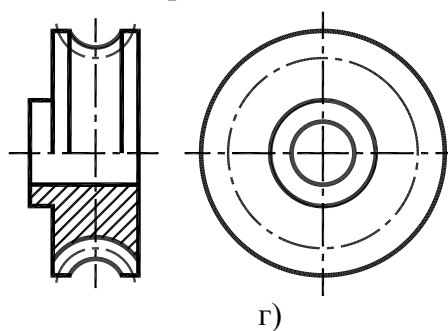
Цилиндрические колеса



Коническое колесо



Червячное колесо



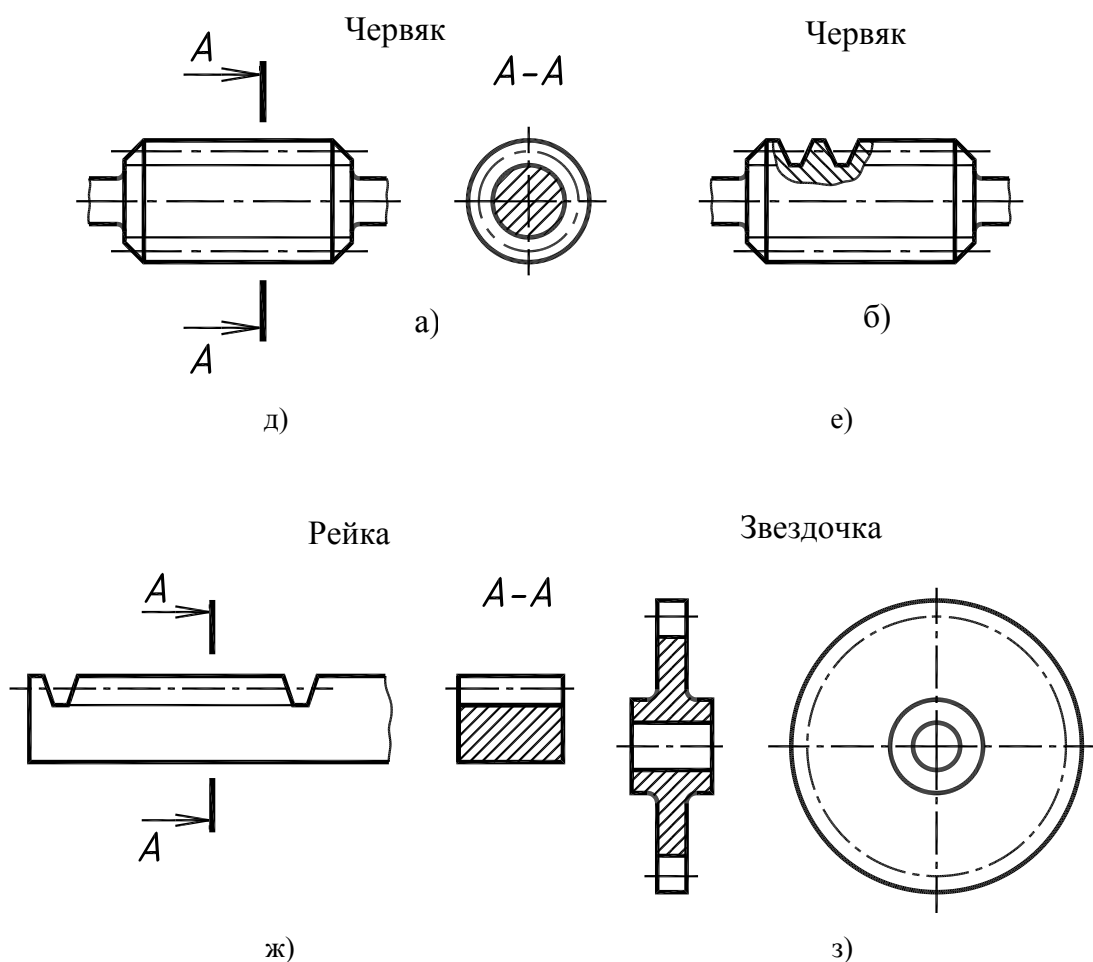


Рис. 44

Правила выполнения чертежей **цилиндрических зубчатых колес** в части указания параметров зубчатого венца устанавливает ГОСТ 2.403 - 75. Согласно правилам этого стандарта, на изображении зубчатого колеса студент должен указать следующие величины: диаметр вершин зубьев $\varnothing A$; ширину венца B ; размеры фасок или радиусы притупления на кромках зубьев B (рис. 45). Кроме того, на чертеже должны быть нанесены все остальные размеры, необходимые для характеристики формы колеса (диаметр отверстия, общая ширина колеса и др.).

В правом верхнем углу чертежа зубчатого колеса помещают таблицу параметров зубчатого венца. Таблица параметров должна состоять из трех частей, отделенных друг от друга сплошными основными толстыми линиями: первая часть – основные данные, вторая – данные для контроля, третья – справочные данные.

На чертежах, выполняемых в курсе инженерной графики, **в первой части** таблицы студент должен указать окружной модуль m и число зубьев колеса z . Модуль m равен отношению диаметра делительной окружности d , к числу зубьев: $m = d/z$, мм. Размеры модулей стандартизованы ГОСТ 9563 – 60 «Основные нормы взаимозаменяемости.

Колеса зубчатые. Модули». Делительный диаметр – диаметр окружности, на которой толщина зуба и ширина впадины зуба равны.

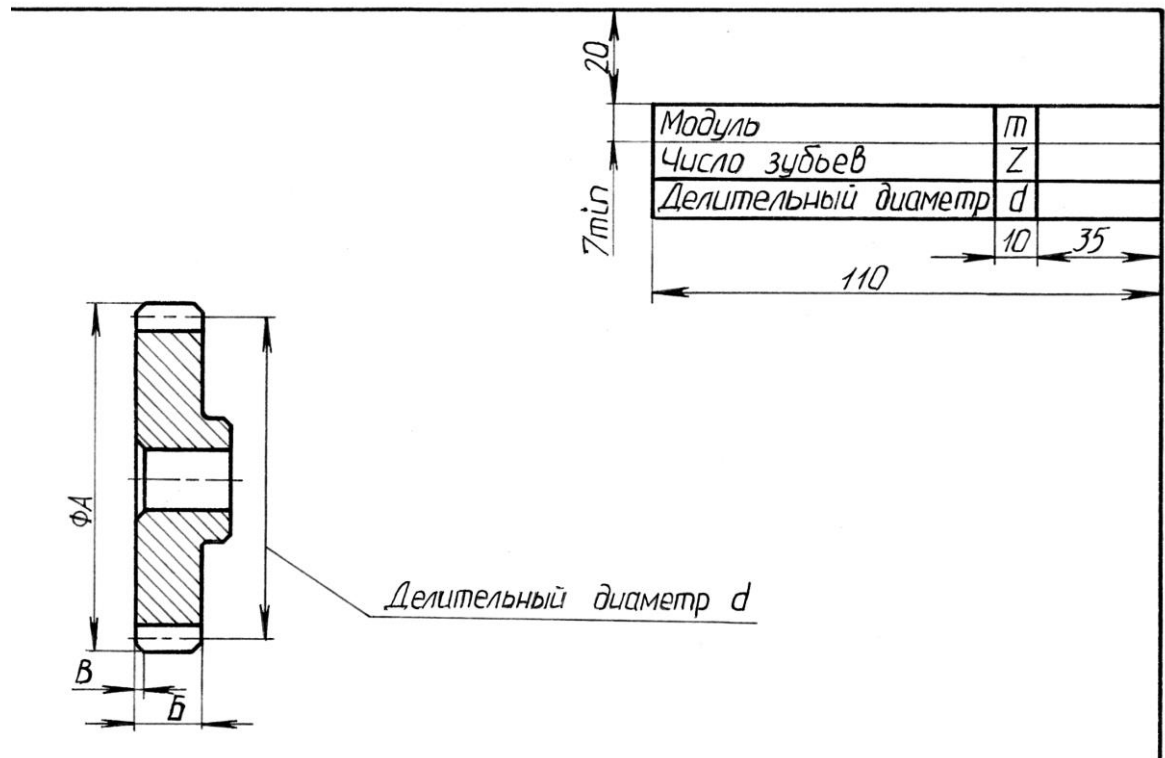


Рис. 45

Вторую часть таблицы студент не заполняет.

В третьей части таблицы студент должен указать делительный диаметр d (размер делительного диаметра не указывают на изображении колеса). Для коррегированных колес, т.е. выполненных без смещения исходного контура, диаметр окружности вершин зубьев

d_a (на рис. 45 $d_a = \Phi A$) и диаметр окружности впадин d_f вычисляют по формулам

$$d_a = m(z + 2); \quad d_f = m(z - 2,5).$$

Правила выполнения чертежей **конических зубчатых колес с прямолинейным профилем исходного контура** в части указания параметров зубчатого венца устанавливает ГОСТ 2.405 - 75. Согласно правилам этого стандарта, на чертеже прямозубого конического колеса студент должен указать следующие величины (рис. 46):

- а) внешний диаметр вершин зубьев до притупления кромки ΦA и после притупления ΦB (при необходимости);
- б) расстояние от базовой плоскости до плоскости внешней окружности вершин зубьев B ;

- в) угол конуса вершин зубьев δ_a
- г) угол внешнего дополнительного конуса β ;
- д) ширину зубчатого венца Γ ;
- е) базовое расстояние D ;
- ж) размеры фасок и радиусы кривизны притуплений на кромках зубьев;
- з) ширину колеса E .

На чертеже должны быть нанесены все остальные размеры: диаметр отверстия, размеры шпоночного паза и др.

На чертеже конического зубчатого колеса помещают таблицу параметров зубчатого венца, состоящую из таких же трех частей, что и для цилиндрических колес, и расположенную в правом верхнем углу чертежа (см. рис. 46).

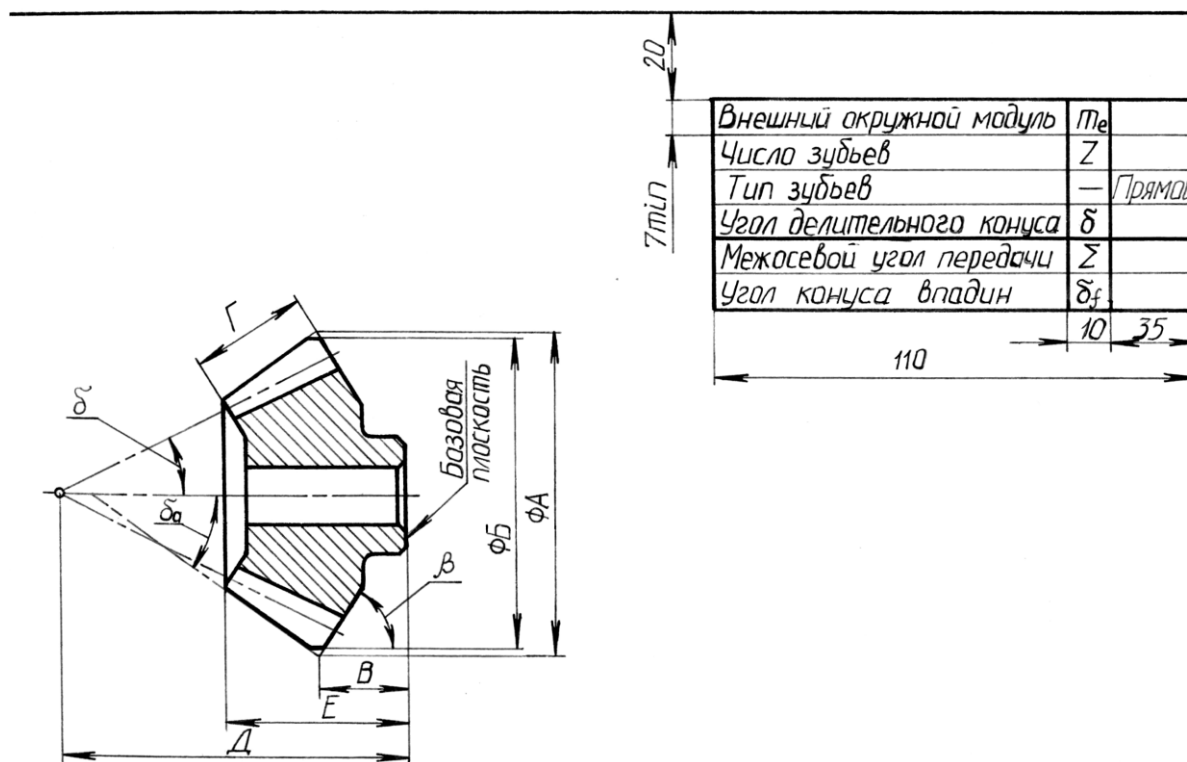


Рис. 46

На чертежах выполняемого задания для прямозубого колеса в **первой части** таблицы студент должен указать: внешний окружной модуль m_e , число зубьев Z , тип зуба — «прямой», угол делительного конуса δ .

Вторую часть таблицы студент не заполняет.

В третьей части таблицы студент указывает величины: межосевой угол передачи Σ , угол конуса впадин δ_f

Приведем формулы, определяющие вышеуказанные величины, для передачи с межосевым углом Σ , равным 90° , состоящей из двух конических колес с числами зубьев z_1 и z_2 , причем $z_2 > z_1$:

$$\operatorname{tg} \delta_2 = \frac{z_2}{z_1}; \quad \delta_1 = 90^\circ - \delta_2; \quad \delta_{f_2} = \delta_2 - \varepsilon; \quad \delta_{f_1} = \delta_1 - \varepsilon;$$

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{2,4}{\sqrt{z_1^2 + z_2^2}}; \quad \delta_{\alpha_1} = 90^\circ - \delta_{f_2}; \quad \delta_{\alpha_2} = 90^\circ - \delta_{f_1}$$

(индексы 1 относятся к меньшему, а индексы 2 – к большему колесу).

Угол δ на изображении колеса не указывают.

Значения модулей m_g выбирают из стандартного ряда по ГОСТ 9563 - 60. Размер Γ измеряется параллельно образующей делительного конуса.

Чертежи цилиндрических червяков и червячных колес выполняют в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.406 - 76. Согласно правилам этого стандарта, на изображении **цилиндрического червяка** студент указывает (рис. 47):

- диаметр цилиндра выступов или диаметр вершин витка d_{α_1} ;
- длину нарезанной части червяка b_1 (по образующей цилиндра впадин);
- размеры фасок на торцевых кромках цилиндра выступов.

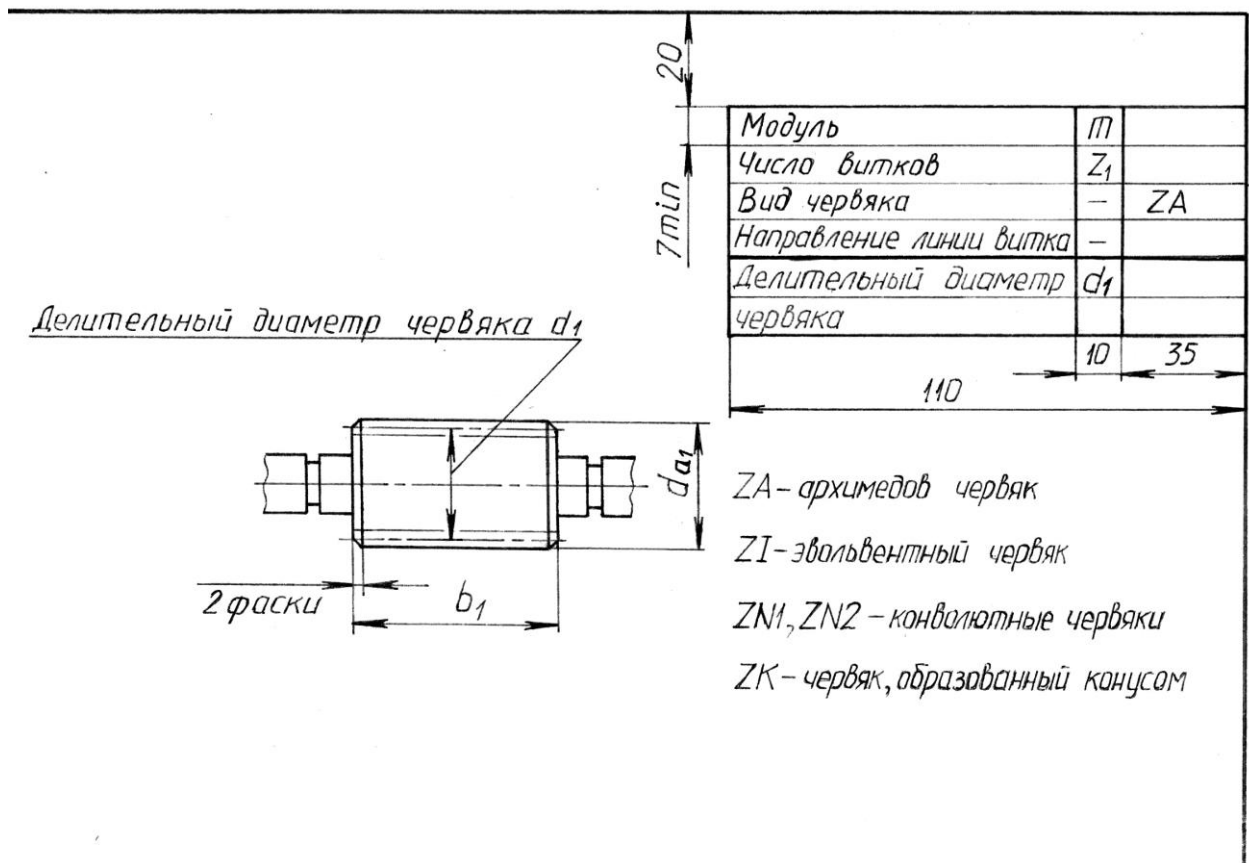


Рис. 47

Для архимедова червяка делительный диаметр червяка d_1 , мм, (на чертеже не указывают) зависит от модуля m , числа витков z_1 и делительного угла подъема витка γ :

$$d_1 = \frac{m \cdot z_1}{\operatorname{tg} \gamma}.$$

Модуль червяка должен быть указан на чертеже сборочной единицы и соответствовать ГОСТ 9563 - 60. Угол подъема витка назначают из условий работы червячной передачи. Если этот угол не задан, то, учитывая, что студенты еще не умеют рассчитывать параметры зубчатых передач, делительный диаметр червяка можно определить из соотношения для межосевого расстояния передачи, который задается на чертеже сборочной единицы:

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

Где a_w – межосевое расстояние; d_2 – делительный диаметр колеса (см. ниже).

На изображении **червячного колеса** студент указывает (рис. 48):

- а) диаметр вершин зубьев d_{a_2} ;
- б) наибольший диаметр $d_{a_{M_2}}$;
- в) ширину зубчатого венца b_2 ;
- г) расстояние от средней торцевой плоскости колеса до базового торца А;
- д) данные, определяющие контур зубчатого венца, например, радиус выемки на поверхности выступов Б, размеры фасок торцевых кромок В.

Делительный диаметр колеса $d_2 = m \cdot z_2$ (z_2 – число зубьев колеса) на чертеже не указывают. Отметим, что для более точного вычерчивания диаметры выступов d_a и впадин d_f можно определить по следующим соотношениям:

для червяка:

$$d_{a_1} = d_1 + 2m; \quad d_{f_1} = d_1 - 2,4m;$$

для червячного колеса:

$$d_{a_2} = m(z_2 + 2); \quad d_{f_2} = m(z_2 - 2,4);$$

На чертежах червяка и червячного колеса в правом верхнем углу помещают таблицы параметров (см. рис. 47 и 48), которые состоят из трех частей: первая часть – основные данные (для изготовления); вторая – данные для контроля; третья – справочные данные.

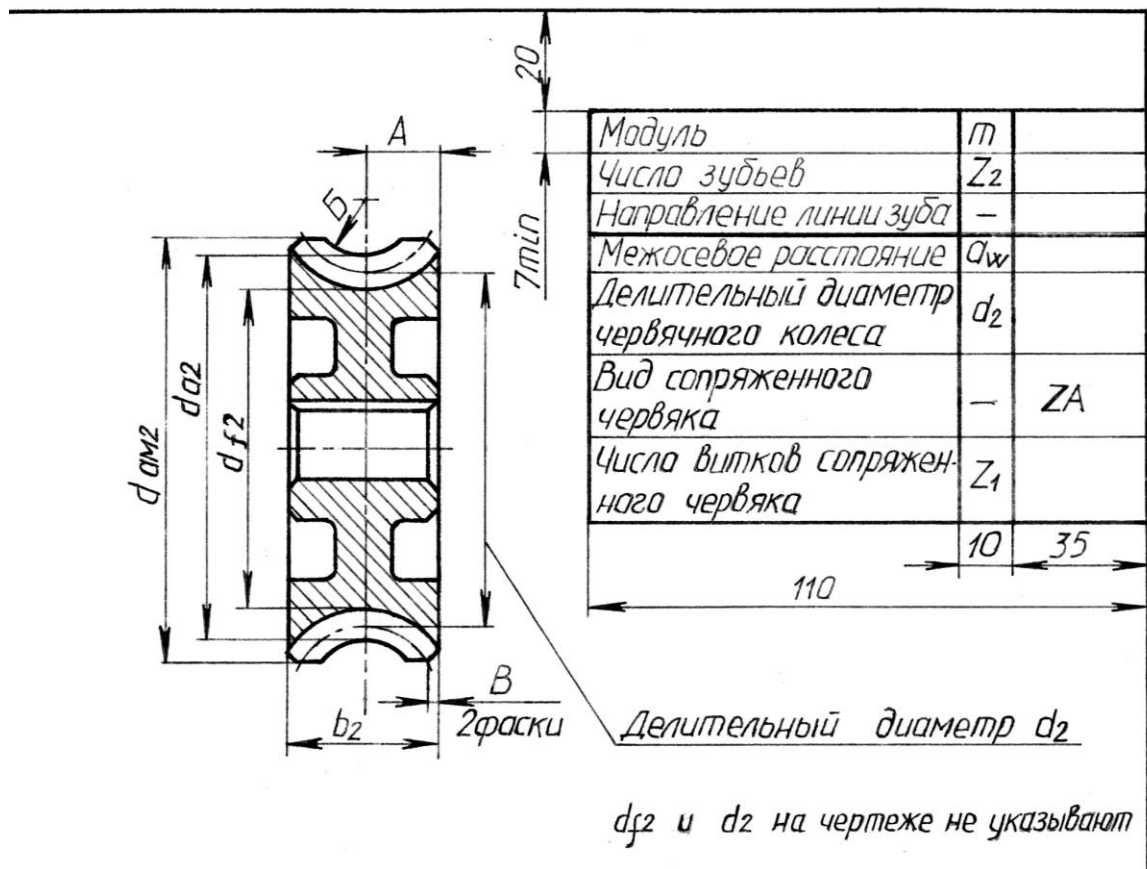


Рис. 48

Вид червяка определяется видом винтовой поверхности, ограничивающей витки. Если боковые стороны витков образованы косою закрытой винтовой поверхностью, то червяк называют архимедовым; косою открытая винтовая поверхность образует эвольвентный или конволютный червяк в зависимости от угла наклона образующей винтовой поверхности.

Вторую часть таблицы студент не заполняет.

В третьей части таблицы студент указывает делительный диаметр червяка d_1 .

Для зубчатого венца червячного колеса (см. рис. 48):

в первой части таблицы параметров студент должен указать: модуль m ; число зубьев Z_2 ; направление линии зуба надписью «правое» или «левое»;

вторую часть таблицы параметров венца на чертеже червячного колеса не заполняют;

в третьей части таблицы студенту следует указать межосевое расстояние a_w , делительный диаметр червячного колеса d_2 , вид сопряженного червяка, число витков сопряженного червяка Z_1 .

ГОСТ 2.404 - 75 устанавливает правила выполнения чертежей механически обработанных реек, сопрягаемых с эвольвентными цилиндрическими зубчатыми колесами, в части указания параметров зубчатого венца. Чертежи зубчатых реек содержат изображения рейки и таблицу параметров (рис. 49).

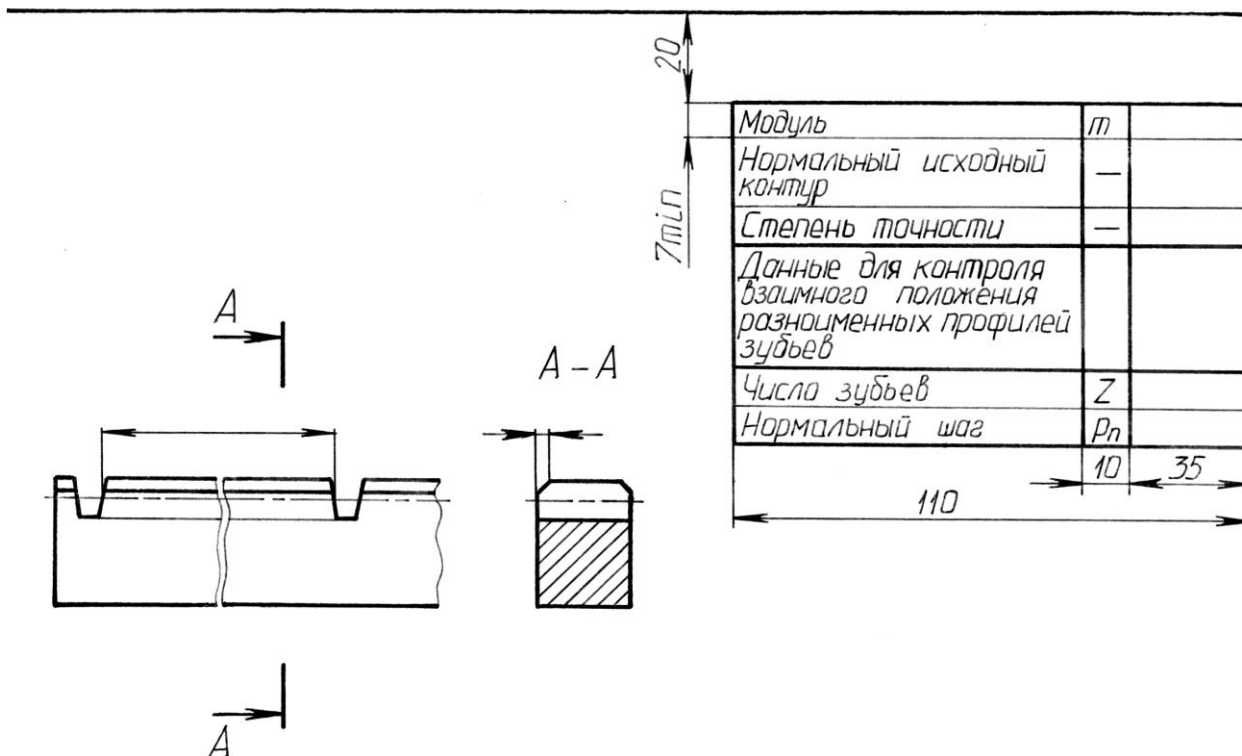


Рис. 49

ГОСТ 2.408 - 68 устанавливает правила выполнения элементов зацепления на чертежах звездочек для приводных роликовых и втулочных цепей. Чертежи звездочки содержат изображение звездочки и таблицу параметров зубчатого венца.

4.3 Выполнение групповых конструкторских документов

Правила выполнения групповых конструкторских документов устанавливает ГОСТ 2.113-75 «Групповые и базовые конструкторские документы».

Для каждого изделия выполняют отдельный чертеж. Исключение составляют групповые чертежи для изделий, обладающих общими конструктивными признаками. Такими признаками могут быть при одинаковой конструкции изделия различия в материалах, покрытиях, точности, размерах, конфигурации отдельных элементов и др.

Групповые документы выполняют для изделий с одинаковым наименованием, которые могут иметь одну классификационную характеристику (см. далее гл. 5).

Применение групповых документов вместо единичных позволяет сделать документацию компактной и при этом наглядно показать различие между изделиями группы с общими конструктивными признаками.

На рис. 50 показан пример группового чертежа для деталей, которые различаются данными (размерами), не влияющими на изображение.

На рис. 51 показан пример группового чертежа для деталей, различающихся данными, влияющими на изображение.

Все сведения о переменных данных (изображениях, размерах и др.) должны быть приведены в таблице (см. рис. 50, 51) на поле чертежа. Переменные размеры наносят на чертеж буквенными обозначениями. При различии исполнений по размерам в основной надписи в графе «Масштаб» ставят прочерк.

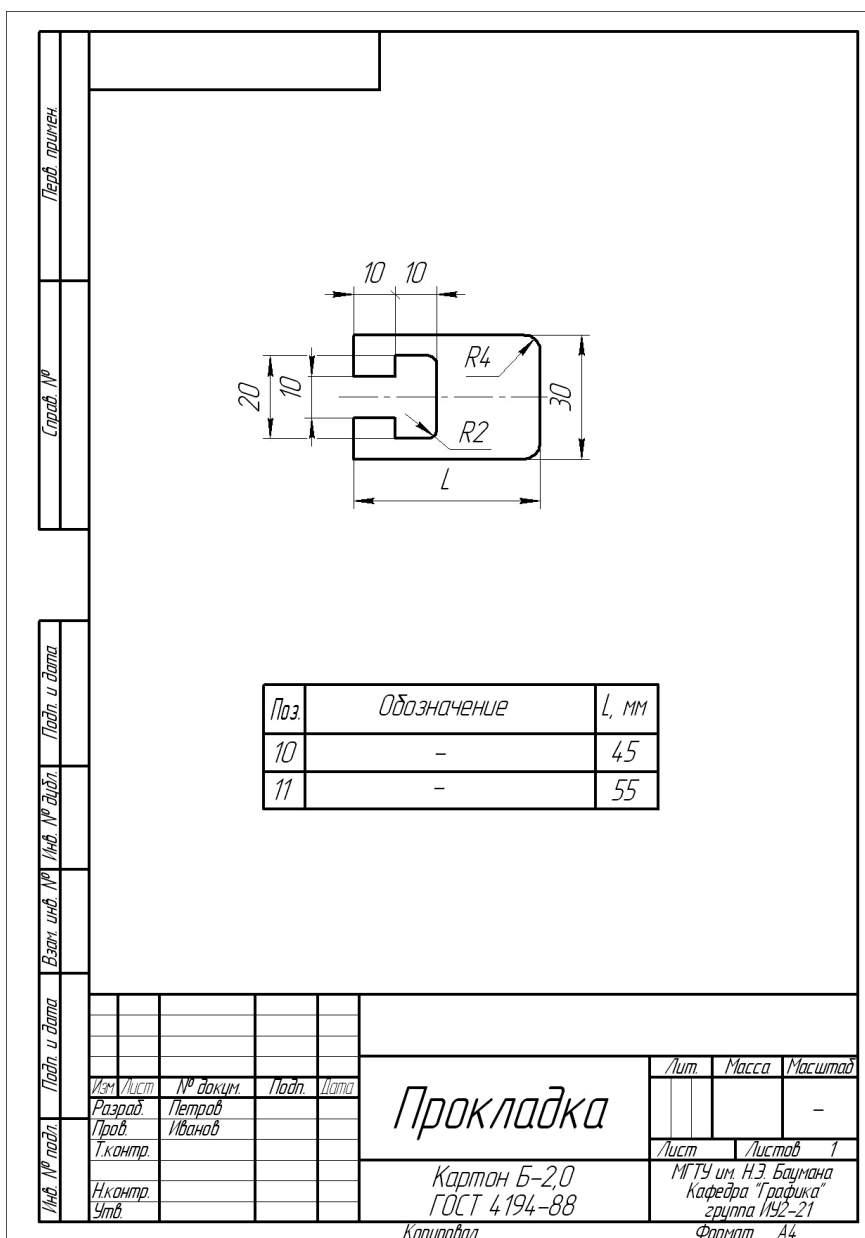


Рис. 50

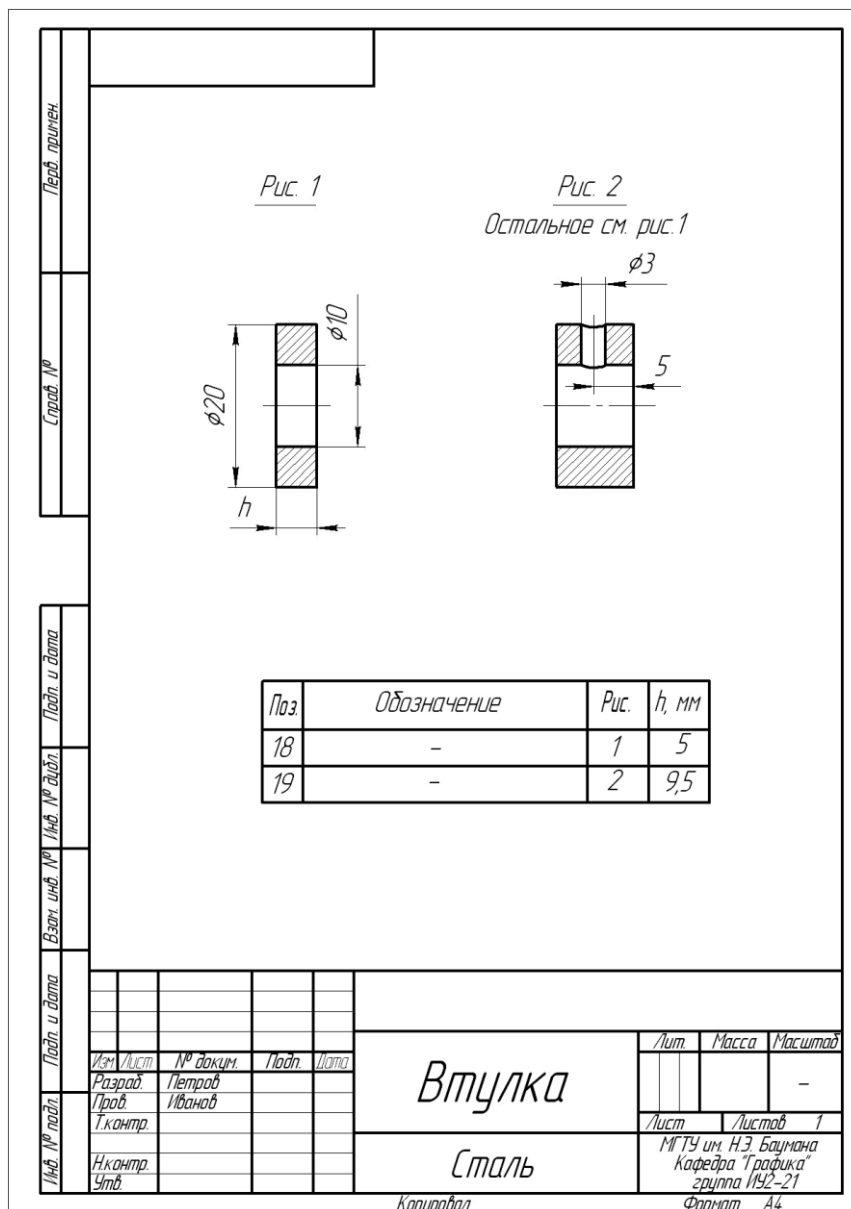


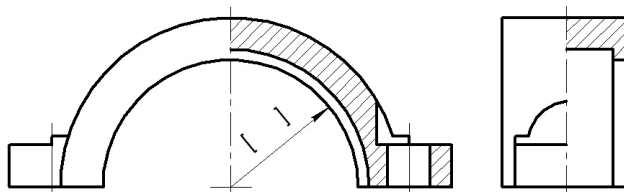
Рис. 51

4.4. Чертежи совместно обрабатываемых деталей

На чертеже детали наносят только те размеры, которые должны быть выполнены и проконтролированы перед сборкой изделия (ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам»).

Если отдельные элементы детали необходимо до сборки обработать совместно с другими деталями, для чего их временно соединяют и скрепляют (например, вкладыши подшипников, крышка и корпус подшипника, редуктора, насоса и т.п.), то чертежи деталей оформляют в соответствии с правилами стандарта ГОСТ 2.109-73 следующим образом (рис. 52):

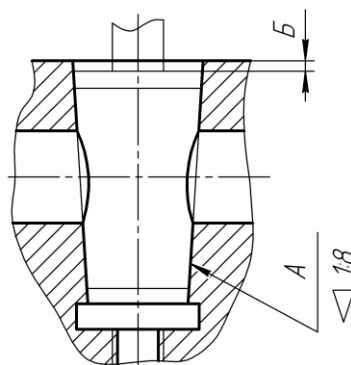
- на каждую деталь выпускают чертеж с указанием на нем всех размеров;
- размеры поверхностей, обрабатываемых совместно, заключают в квадратные скобки;
- в технических требованиях, располагаемых над основной надписью, помещают указания, приведенные на рис.52.



1. Обработку по размеру в квадратных скобках производить совместно с основанием поз...
2. Детали применять совместно.

Рис. 52

Если отдельные элементы изделия должны быть обработаны по другому изделию или пригнаны к нему, то на чертеже одной из деталей следует выполнить тонкими линиями упрощенное изображение другой детали, отметить размеры этих элементов буквенными обозначениями и в технических требованиях привести соответствующие указания (рис. 53).

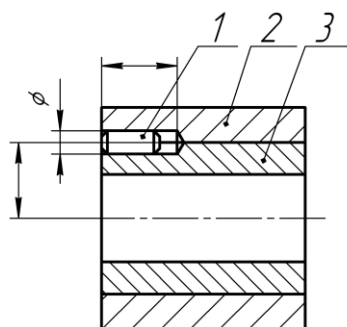


1. Поверхность А обработать по дет. ..., выдержав размер Б
2. Детали применять совместно.

Рис. 53

Когда обработка в изделии отверстий под винты, заклепки, штифты и т.п. должна производиться при сборке с другими изделиями без предварительной обработки отверстия меньшего диаметра, на чертежах деталей отверстия не изображают и никаких указаний в технических требованиях не помещают (рис. 54, 55). Все необходимые данные для обработки таких отверстий (изображения, размеры, координаты расположения, количество отверстий) помещают на сборочном чертеже (рис. 54, 55).

Сборочный чертеж



Чертежи деталей

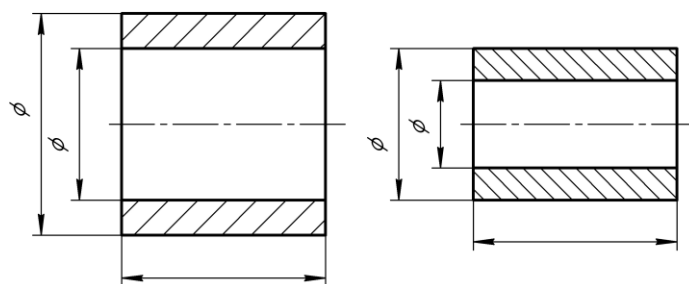
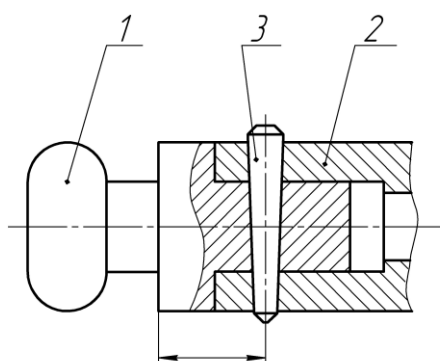


Рис. 54

Сборочный чертеж



Чертежи деталей

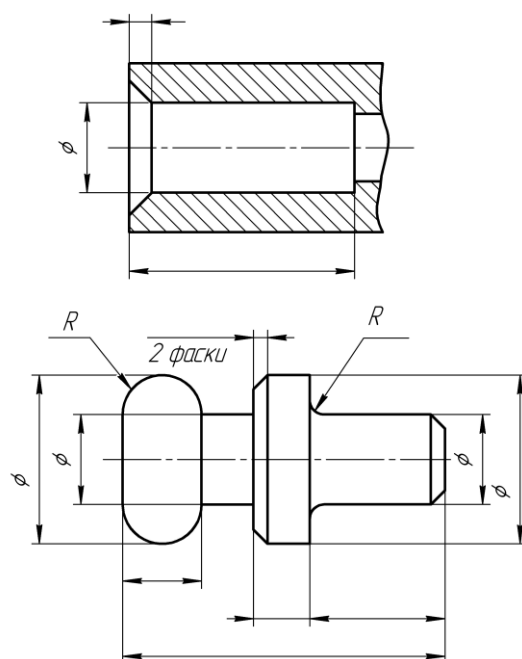


Рис. 55

На сборочных чертежах изделий при применении цилиндрических штифтов указывают их диаметр (см. рис. 54), при применении конических штифтов не указывают размер штифта (рис. 55).

На чертеже детали, получаемой разрезкой заготовки на части, совместное использование которых в одной сборочной единице не обязательно (например, полукольца для крепежа клапана на шпинделе), изображение заготовки не показывают (рис. 56).

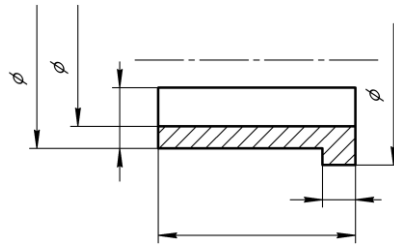


Рис. 56

Если части разрезанной заготовки должны применяться только совместно, в одной сборочной единице, то выполняется один чертеж (рис. 57).

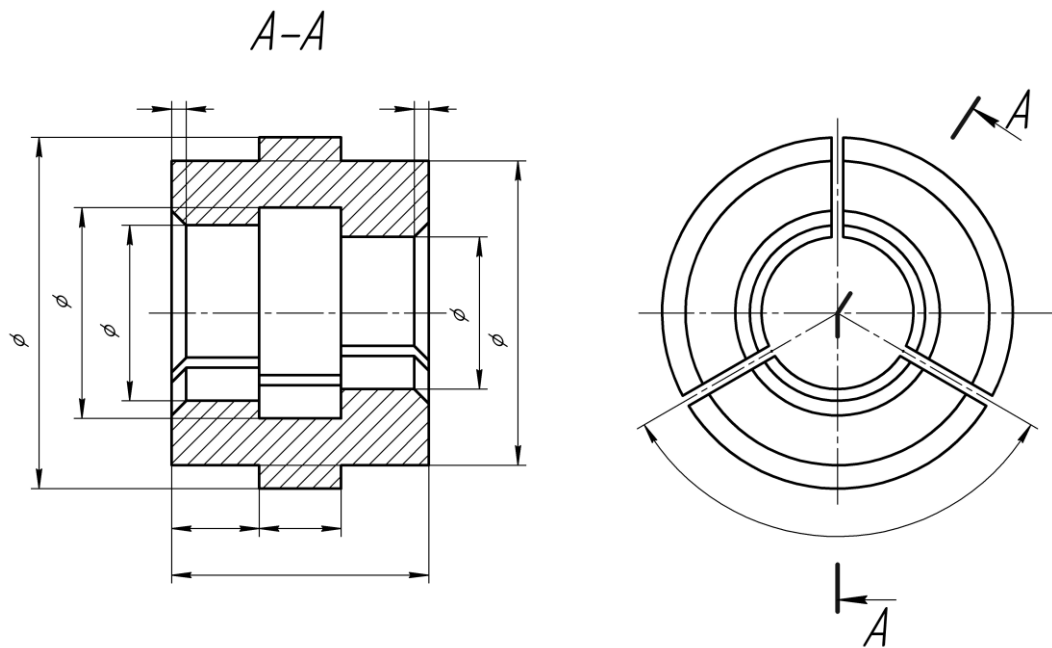


Рис. 57

Если при сборке изделия деталь должна быть деформирована (расклепана, обжата, развальцована и т.п.), то на чертеже детали ее изображают в том состоянии, которое она имеет до сборки.

4.5. Чертежи сборочных единиц, изготавливаемых наплавкой и заливкой

Если сборочную единицу изготавливают наплавкой на деталь металла, сплава, заливкой элементов детали сплавом, пластмассой, резиной и другими материалами, то на чертеже такой сборочной единицы указывают размеры элементов под наплавку, заливку и размеры окончательно готовой сборочной единицы. Чертеж детали под наплавку или заливку допускается не выполнять.

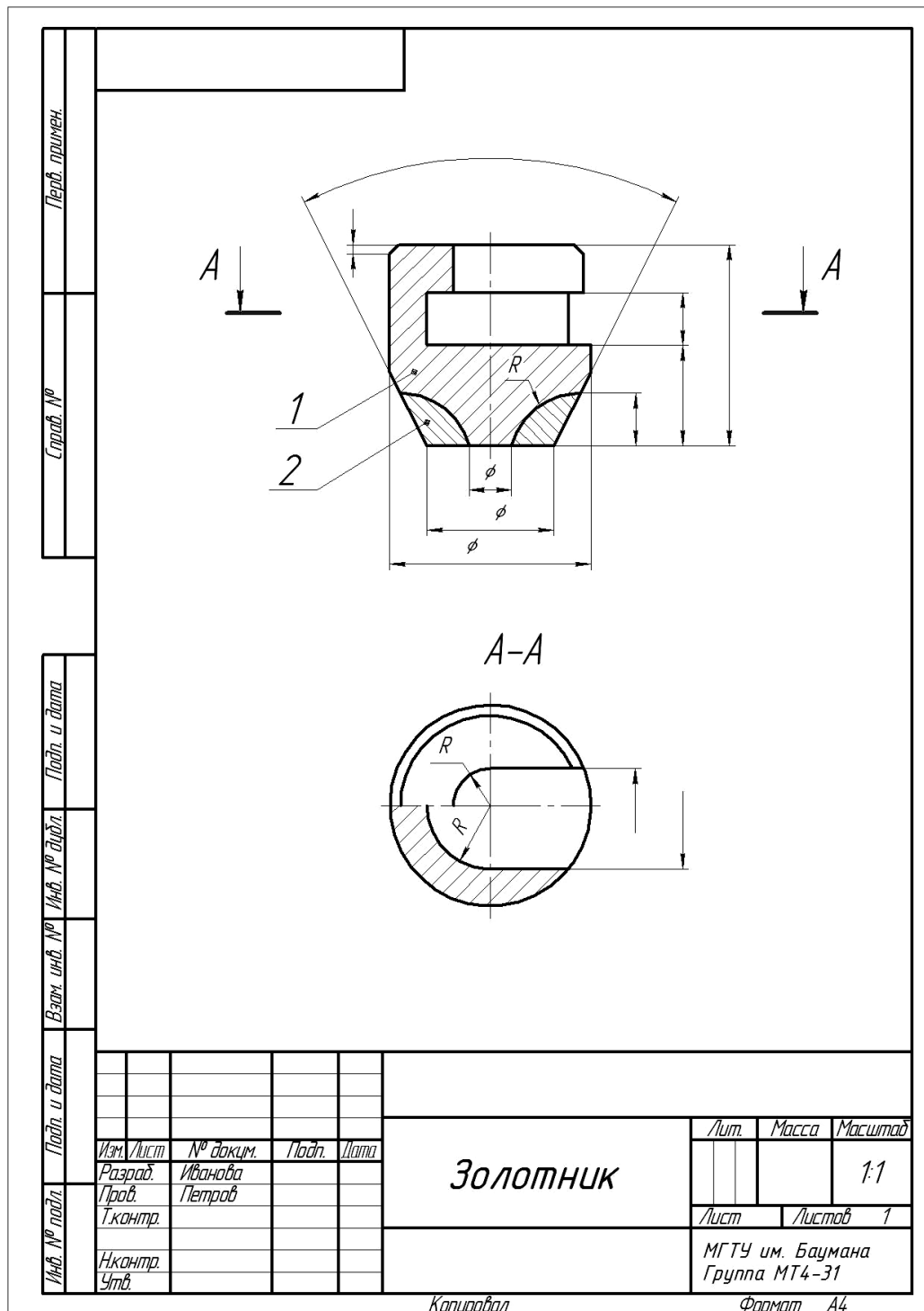


Рис. 59

Для других форматов или при недостатке места на формате А4 спецификацию следует выполнять по общим правилам на отдельном листе формате А4 (рис. 60).

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
				<u>Сборочный чертеж</u>		
				<u>Детали</u>		
		1		<i>Золотник</i>		
				<i>Сталь...</i>	1	
				<u>Материалы</u>		
		2		<i>Сплав твердый</i>		
				<i>металлокерамический</i>	...	кг

<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Золотник			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванова</i>									
<i>Провер.</i>	<i>Петров</i>									
<i>Утверд.</i>										
					МГТУ им.Баумана Группа МТ4-31					

Рис. 60

5. Обозначение изделий и конструкторских документов.

Классификатор ЕСКД

Общие положения. Классификатор изделий и конструкторских документов – Классификатор ЕСКД – представляет собой систематизированный свод наименований изделий и документов для всех отраслей производства и их кодов. Он является информационной основой Единой системы обозначения изделий и конструкторских документов, устанавливаемой ГОСТ 2.201–80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов».

Классификатор необходимо использовать для целей:

- 1) создание единого информационного языка автоматизированных систем управления, а также поиск изделий и конструкторских документов;
- 2) предотвращение разработки аналогичных изделий;
- 3) использование различными предприятиями и организациями конструкторской документации, разработанной другими предприятиями, без ее переоформления;
- 4) определение объектов и направлений унификации и стандартизации;
- 5) внедрение средств вычислительной техники при проектировании.

Для курса «Инженерная графика» особенно важным являются положения:

предлагаемый Классификатором ЕСКД при классификации деталей признак «геометрическая форма» широко используют в курсе «Инженерная графика». Курс, в первую очередь, базируется на геометрических понятиях: признак «геометрическая форма» – определяющий, например, при выборе количества изображений, простановке размеров;

знания и навыки, приобретенные в работе с Классификатором ЕСКД, развивают системное мышление;

без овладения единым информационным языком невозможна работа современного инженера. Умение выполнить тематический поиск изделий и конструкторских документов по Классификатору ЕСКД облегчает разработку или использование (заимствование) подобных по конструкторско-технологическим признакам деталей и сборочных единиц.

Обозначение изделий и конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов устанавливает ГОСТ 2.201–80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов», согласно которому:

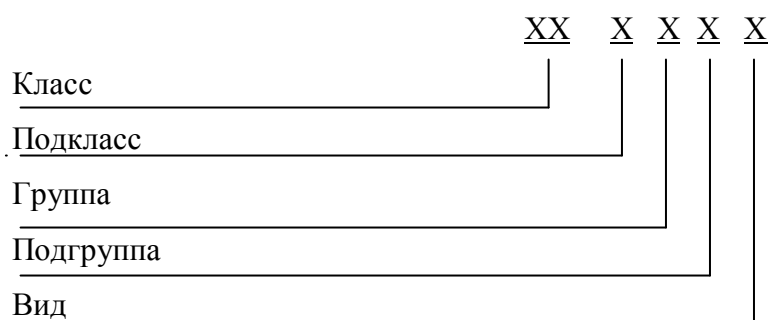
- 1) каждому изделию должно быть присвоено обозначение;

2) обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации). Обозначение не может быть использовано для другого изделия и конструкторского документа;

3) обозначения сохраняются независимо от того, в каких изделиях и конструкторских документах применяются изделия и документы с присвоенными им обозначениями.

Обозначение основного конструкторского документа (чертежа или спецификации) включает в себя: код организации-разработчика (4 знака), код классификационной характеристики (6 знаков), код порядкового регистрационного номера (3 знака), т.е. XXXX.XXXXXX.XXX.

Классификационная характеристика является основной частью обозначения изделия и его конструкторского документа. В Классификаторе ЕСКД представлены классификационные характеристики всех видов изделий: деталей, сборочных единиц, комплектов и комплексов, на которые разрабатывается конструкторская документация, в том числе стандартных. Код классификационной характеристики, присваиваемый по Классификатору ЕСКД, представляет собой шестизначное число, последовательно обозначающее класс (первые два знака), подкласс, группу, подгруппу, вид (по одному знаку). Обозначение кода классификационной характеристики имеет следующую структуру:



Состав Классификатора ЕСКД. Классификатор ЕСКД включает в себя следующие документы.

1. Введение.
2. Классы Классификатора ЕСКД (49 классов).
3. Иллюстрированный определитель деталей. Классы 71-76.
4. Иллюстрированный определитель деталей. Пояснительная записка.
5. Приложение. Классы 71-76. Алфавитно-предметный указатель. Термины и толкования. Перечень сокращений слов. Условные обозначения.

Указанные документы изданы отдельными книгами [3-8].

Методические основы классификации изделий и конструкторских документов. Классификатор построен по иерархическому десятичному методу, основанному на дедуктивном логическом делении классифицируемого множества. С помощью этого метода конкретизируют признаки классификации изделий и документов на каждой последующей ступени классификации. Все множество изделий разделено в Классификаторе ЕСКД на следующие группы классов: изделия по видам техники, общемашиностроительные изделия, детали. При классификации изделий использованы, в основном, следующие признаки:

функциональный (основная эксплуатационная функция, выполняемая изделием);

конструктивный (конструктивные особенности изделий);

принципа действия (физический, физико-химический процесс, на основе которого действует изделие);

параметрический (значения и степени точности рабочих параметров изделия: основные размеры, мощность, напряжение, сила тока, частота и др.);

геометрическая форма (внешнее очертание, характер взаимного расположения поверхностей и др.);

наименование изделия.

Наиболее общие признаки, использованные на верхних уровнях классификации, конкретизируются на последующих. На первом уровне классификаций сборочных единиц, комплектов, комплексов, т.е. при формировании классов, использован **функциональный** признак. Этот признак дает представление об изделиях классов и отличает их от изделий других классов. Наименования, присвоенные классам по этому признаку, непосредственно отражают номенклатуру включенных в них изделий.

В классах деталей, в отличие от классов сборочных единиц, на первом уровне классификации применен признак «геометрическая форма», который является наиболее объективным и стабильным, раскрывающим существенные характеристики детали независимо от ее функционального назначения и принадлежности к другим изделиям.

Структура Классификатора ЕСКД. В книге [3] дана сетка классов и подклассов, где в соответствии с номерами классов перечислены наименования классов и подклассы.

Фрагмент сетки представлен в таблице 2. Классификатор состоит из 100 классов. В сетке занято 49 классов (от 04 до 94 с пропусками для резерва). Каждый класс делится на 10 подклассов (от 0 до 9), каждый подкласс – на 10 групп, каждая группа – на 10 подгрупп, каждая подгруппа – на 10 видов. Нулевые подклассы применяют для

классификации общих документов, нулевые группы, подгруппы и виды для классификации не используют.

Номера классов от 04 до 29 (с пропускам), а также 48; 61; 63; 68–70; 80 соответствуют сборочным единицам, отнесенным по функциональным (а также конструктивным) признакам к оборудованию и оснастке различного назначения. В отдельные классы выделены мебель, изделия культурно-бытового назначения, машины электрические, средства рельсового транспорта, медицинская техника, а также трансформаторы, подшипники качения и пр. Общемашиностроительные сборочные единицы представлены отдельным классом – 30 [4]. Детали, имеющие наиболее широкое распространение в технике: детали – тела вращения и детали – не тела вращения – объединены в классы 71–76 [5-8].

Таблица 2

Фрагмент сетки классов и подклассов Классификатора ЕСКД*

№ кл ас са	Наимено вание класса	Подклассы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Сборочные единицы общемашиностроительные	Документы	Устройства корпусные, опорные, несущие, крепления	Трубопроводы (системы трубопроводов) и их элементы	Устройства, передающие движение	Устройства, направляющие, ограничивающие и преобразующие движение	Устройства защитные, закрывающие, облицовочные, уплотнительные, пояснительные Комплекты	Устройства гидравлические, пневматические, смазочные	Сосуды, кроме сосудов под избыточным давлением		
71	Детали – тела вращения типа колец, дисков, шкивов, блоков, стержней, втулок, стаканов, колонок, валов, осей, штоков, шпинделей и др.	Документы	<i>С L до 0,5D</i> включительно (кольца, диски, крышки, фланцы, катушки, шкивы, блоки и др.)		<i>С L св. 0,5 до 2D</i> включительно (катушки, шкивы, барабаны, стержни, втулки, стаканы, пальны и др.)		<i>С L св. 2D</i> (валы, шпиндели, оси, штоки, втулки, буксы, гильзы, колонки, стержни и др.)				
			с наружной поверхностью цилиндрической	с наружной поверхностью конической, криволинейной, комбинированной	с наружной поверхностью цилиндрической	с наружной поверхностью конической, криволинейной, комбинированной	с наружной поверхностью цилиндрической	с наружной поверхностью конической, криволинейной, комбинированной			

* 8, 9 подклассы резервные; *L* – длина, *D* – диаметр.

Каждый класс изделий содержит алфавитно-предметный указатель изделий, представленных в данном классе. В алфавитно-предметных указателях (АПУ) даны (в алфавитном порядке) наименования изделий и коды их классификационных характеристик. Для классов деталей разработан общий алфавитно-предметный указатель, изданный отдельной книгой [6]. Алфавитно-предметный указатель деталей предназначен для поиска деталей по их наименованию с целью присвоения кодов классификационных характеристик.

Термины и толкования служат для однозначного понимания использованной в классах деталей системы понятий и соответствующих терминов, раскрывающих признаки деталей: геометрическая форма, характер и расположение поверхностей, конструктивные особенности и др. Термины и толкования проиллюстрированы эскизами. Иллюстрированный определитель деталей Классификатора ЕСКД [5] является наглядным пособием при работе с классами деталей. Он содержит эскизы типовых представителей деталей по всем классификационным группировкам. Пояснительная записка [5] является приложением к Иллюстрированному определителю и содержит рекомендации по пользованию каждым классом деталей и определителем. В ней подробно описаны основные классификационные группировки.

Рекомендации по пользованию Классификатором ЕСКД. Классификатор ЕСКД используют для отыскания кода классификационных характеристик изделий и конструкторских документов. Для этого необходимо ознакомиться с сеткой классов и подклассов.

При классификации **сборочных единиц** в основном используют функциональный и конструктивный признаки, а также признак «наименование». Код классификационной характеристики сборочной единицы определяют путем сопоставления признаков, использованных при классификации, с чертежом сборочной единицы.

Пример. Найти код классификационной характеристики одноступенчатого редуктора с межосевым расстоянием 75 мм.

Редукторы являются общемашиностроительными сборочными единицами и расклассифицированы в классе 30 [4].

По сетке классов и групп этого класса определяем, что редукторы относятся к подклассу 30300 «Устройства, передающие движение»; по книге [4] по сетке подклассов и групп – группу 1 «Редукторы», т.е. 303100. По классификационным таблицам подгрупп и видов находим подгруппу 303110 «Цилиндрические одноступенчатые с A_d мм» и вид

303115 «Свыше 63 до 315 включительно». Следовательно, код классификационной характеристики данного редуктора – 303115.

По алфавитно-предметному указателю изначально можно было выявить код классификационной характеристики до четвертого знака, т.е. редукторы, код 303100.

При делении **деталей** на классификационные группировки используют признаки, характеризующие свойства деталей. Наиболее объективным и стабильным при описании детали является признак «геометрическая форма». Этот признак почти не подвергается индивидуальной интерпретации. Геометрическая форма характеризует непосредственно деталь независимо от ее функции и принадлежности к другим изделиям.

Признак «геометрическая форма» конкретизируется на последующих уровнях классификации по признакам:

параметрический, конструктивный, служебного назначения;
наименование детали.

Признаки «конструктивная характеристика отдельных элементов детали» и «взаимное расположение элементов детали» конкретизируют геометрическую форму. Параметрический признак характеризует конструктивные параметры деталей. Он использован в классе 71 и в группах классов 74 и 75. Наименование детали и выполняемую деталью функцию применяют в качестве классификационных признаков только в том случае, когда они наиболее точно характеризуют деталь и трактуются однозначно для всех отраслей техники, например, колесо зубчатое, вал коленчатый, винт ходовой, рычаг, пружина.

Определение класса детали является исходным этапом в процессе отыскания ее классификационной характеристики, состоящим из нескольких этапов. По критериям деления деталей на классы и сетки классов на подклассы и группы определяют номер группы. По сетке группы находят подгруппу и вид детали.

В классе 71 представлены детали – тела вращения, которые делятся на три диапазона по соотношению L/D (см. таблицу 2):

с L до $0,5D$ включительно,

с L свыше $0,5D$ до $2D$ включительно,

с L свыше $2D$, где L – длина детали, D – наибольший наружный диаметр детали.

Параметрический признак, характеризующий отношение длины детали к наибольшему диаметру наружной поверхности детали, позволяет детали типа дисков, колец, фланцев, шкивов отделить от деталей типа втулок, стаканов, пальцев, барабанов и

деталей типа валов, шпинделей, осей, штоков, гильз, колонок, стержней, а также увеличивает классификационную емкость класса.

Пример. Отыскать код классификационной характеристики детали, изображенной на рис. 61. Длина детали больше двух диаметров, а ее наружная поверхность цилиндрическая ступенчатая двусторонняя без закрытых уступов и без наружной резьбы.

Учитывая эти признаки по сетке класса 71 [7], определяем код группы – 715400, а по сетке группы, учитывая центральное отверстие, – вид – 715441 (подгруппа о центральным сквозным отверстием, цилиндрическим без резьбы, гладким, без пазов и шлицев на наружной поверхности, без отверстия вне оси детали [7].

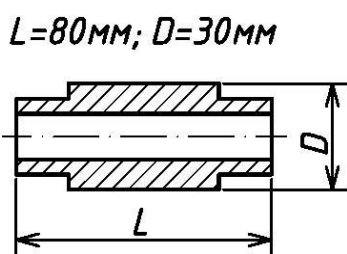


Рис. 61

Составление обозначений конструкторских документов. В результате классификационного поиска детали или сборочной единице присваивают код классификационной характеристики. Для составления обозначения изделия по ГОСТ 2.201–80 надо иметь код организации-разработчика и архив, в котором необходимо зарегистрировать порядковый номер изделия.

Согласно ГОСТ 2.201–80 единая структура обозначения изделий имеет вид



Код организации-разработчика назначают по кодификатору организаций-разработчиков. В ГОСТ 2.201–80 предусмотрена возможность централизованного и децентрализованного присвоения кодов организациям-разработчикам. Для МГТУ им. Н.Э.Баумана централизованно присвоен код БИГЕ.

Код организации-разработчика необходим для защиты авторских прав разработчика, служит информацией для приобретения документации, т.е. показывает каким предприятием разработана конструкторская документация.

Код классификационной характеристики изделия является самой существенной частью обозначения изделия. По нему можно определить, не видя чертежа, какова конструкция изделия.

Порядковый регистрационный номер, под которым конструкторский документ хранится в архиве, дает служба учета документации предприятия. Его присваивают по каждой классификационной характеристике от 001 до 999.

Базовое обозначение является общим для всех исполнений, оформленных одним групповым чертежом, и проставляется в графе 2 основной надписи чертежа (ГОСТ 2.104-2006), а также в таблице исполнительных размеров для первого исполнения. Порядковый номер исполнения присваивают для всех исполнений, кроме первого, с 01 до 99 в соответствии с ГОСТ 2.113–75 «Групповые и базовые конструкторские документы».

При отсутствии исполнений в обозначении изделия последние две цифры отсутствуют.

Возможность дать в архиве для порядкового номера только три знака заставляет унифицировать конструкции или группировать их по конструктивным или иным признакам.

Для стандартных изделий вместо кода организации-разработчика ставят четырехзначный номер, выбранный по номеру стандарта на изделие.

Примеры обозначений основных конструкторских документов с использованием кода организации – МГТУ имени Н.Э.Батмана. Чертеж детали БИГЕ.716522.001 записывают в графе 2 основной надписи чертежа детали.

Спецификацию БИГЕ.303115.003 записывают в графе 2 основной надписи спецификации.

Неосновные конструкторские документы. Их обозначения составляют из обозначения основного конструкторского документа с добавлением шифра неосновного конструкторского документа. Например, в графу 2 основной надписи соответствующего документа следует записать:

сборочный чертеж	– БИГЕ.303115.003 СБ;
монтажный чертеж	– БИГЕ.303115.003 МЧ;
ведомость спецификаций	– БИГЕ.303115.003 ВС.

При составлении спецификации на сборочную единицу, комплекс или комплект в графе «Обозначение» указывают:

в разделе «**Документация**» – обозначение записываемых документов;

в разделах «**Комплексы**», «**Сборочные единицы**», «**Детали**» а «**Комплекты**» – обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия.

Документы и изделия в разделах спецификации записывают в алфавитном порядке сочетания букв кодов организаций-разработчиков и далее в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

Литература

1. ЕСКД. М.: Стандартиформ, 2008. 500с.
2. Выполнение чертежей деталей в курсе инженерной графики: учеб. пособие / Л.Г. Полубинская, Л.С. Сенченкова, В.И. Федоренко, Т.Р. Хуснетдинов – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
3. Классификатор ЕСКД. Введение. М.: Изд-во стандартов, 1986. (ОК 012 – 93)
4. Классификатор ЕСКД. Класс 30. Сборочные единицы общемашиностроительные. М.: Изд-во стандартов 2004.
5. Классификатор ЕСКД. Классы 71, 72, 73, 74, 75, 76. Иллюстрированный определитель деталей. Пояснительная записка. М.: Изд-во стандартов, 1993.
6. Классификатор ЕСКД. Классы 71, 72, 73, 74, 75, 76. Приложение. Алфавитно-предметный указатель. Термины и толкования. Перечень сокращений слов. Условные обозначения. М.: Изд-во стандартов, 1986.
7. Классификатор ЕСКД. Класс 71. Детали – тела вращения типа колец, дисков, шкивов, блоков, стержней, втулок, стаканов, колонок, валов, осей, штоков, шпинделей и др. М.: Изд-во стандартов, 1986.
8. Классификатор ЕСКД. Иллюстрированный определитель деталей. Класс 71. М.: изд-во стандартов, 1986.