


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная
графика»

Утверждено на заседании кафедры
«Начертательная геометрия, инженерная и
компьютерная графика»

« 30 » 01 2020 г., протокол № 5
Заведующий кафедрой

 Н.Н. Бородкин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по проведению практических занятий
по дисциплине
«Начертательная геометрия и инженерная графика»
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
«Начертательная геометрия и компьютерная графика»
«Инженерная и компьютерная графика»
«Начертательная геометрия и строительное черчение»
«Инженерная графика»

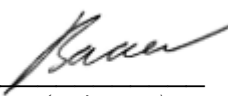
Тема «Сборочный чертеж. Спецификация»
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата, специалитета
по всем направлениям и специальностям подготовки
Форма(ы) обучения: очная, очно-заочная, заочная

Тула 2020 год

Разработчик(и) методических указаний

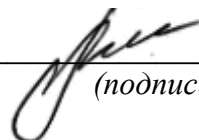
Васина Н.В., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Лобанова С.В., доцент, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи	4
ПЛАН ЗАНЯТИЯ	4
1. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ	5
1.1 Содержание сборочного чертежа	5
1.2 Выполнение сборочных чертежей	6
1.2.1 Выбор количества изображений на сборочном чертеже	6
1.2.2 Размеры, проставляемые на сборочном чертеже	7
1.2.3 Номера позиций	9
1.2.4 Условности и упрощения на чертежах общего вида и сборочных чертежах	10
1.2.5 Обозначение изделий и конструкторских документов	13
1.2.6 Спецификация	14
1.3 Последовательность вычерчивания сборочного чертежа	18
Рекомендации по выполнению работы	19
Библиографический список	20
Приложение	21

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цели: знакомство студентов с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и правилами оформления рабочих чертежей и эскизов деталей механизма по чертежу общего вида или с натуры.

Задачи: привить студентам навыки работы с нормативными документами и грамотного выполнения и оформления эскизов деталей механизма.

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

1. Тема занятия, цель и задачи, «Виды изделий и их составные части. Виды и комплектность конструкторской документации. Чертеж детали, сборочный чертеж и чертеж общего вида. Последовательность выполнения. Спецификация изделий».
2. ГОСТы ЕСКД:
 - ГОСТ 2.101-2016 Виды изделий.
 - ГОСТ 2.102-2013 Виды и комплектность конструкторской документации.
 - ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы.
 - ГОСТ 2.109-73 Правила выполнения чертежей деталей общего вида.
3. Чтение сборочного чертежа. Упрощения, допускаемые в сборочных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.109-73, и ГОСТ 2.315-68. Выполнение рабочих чертежей по сборочному чертежу.
4. Выдача домашнего задания «Комплексное задание по разъемным и неразъемным соединениям. Сборочный чертеж механизма. Спецификация».

1. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

1.1 Содержание сборочного чертежа

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

Таковыми данными по ГОСТ 2.109-73 являются:

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

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

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

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

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

6) номера изделий составных частей, входящих в изделие;

7) основные характеристики изделия (при необходимости);

8) габаритные размеры, определяющие предельные внешние или внутренние очертания изделия; установочные размеры, по которым изделие устанавливается на месте монтажа; присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям, и другие необходимые для сборки размеры.

ГОСТ 2.109-73 допускает в сборочные чертежи включать данные о функциях изделия, о взаимодействии его частей. В связи с этим на

сборочных чертежах часто приводятся данные и построения, которые разъясняют конструкцию и принцип действия изделия, например:

- а) стрелки, показывающие направление вращения валов;
- б) модуль, число зубьев, угол наклона и направление зубьев зубчатых колес;
- в) размеры диаметров начальных окружностей зубчатых колес;
- г) межосевые расстояния зубчатых передач;
- д) указания о левой резьбе; обозначение резьбы, если она не определена в спецификации или в технических требованиях;
- е) изображение профиля специальной резьбы (на местном разрезе) и др.

К сборочному чертежу прилагается спецификация, в которую заносят сведения о составных частях, входящих в сборочную единицу, и разрабатываемых к ней конструкторских документах.

1.2 Выполнение сборочных чертежей

1.2.1 Выбор количества изображений на сборочном чертеже

Для построения сборочного чертежа необходимо определить минимальное, но достаточное для полного представления о сборке (изготовлении) и контроле изделия количество изображений. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) зависит от сложности конструкции сборочной единицы; обычно сборочные чертежи изделий средней сложности содержат не менее трех видов (главный, сверху, слева). Для выявления внутреннего устройства изделия следует широко пользоваться разрезами и сечениями различных типов (простыми и сложными, полными и местными).

Главный вид изделия должен давать наиболее полное представление о его конструкции. Изделие на нем, как правило, изображается в рабочем состоянии.

Если деталь или изображение проецируется в форме симметричной фигуры, рекомендуется в одном изображении соединять половину вида с

половиной соответствующего разреза. На сборочных чертежах винты, болты, шпильки, штифты, шпонки, шатуны, гайки и т.п. детали в продольном разрезе показываются не рассеченными. Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т.п., рассекают, но показывают не заштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента (ГОСТ 2.305-2008).

Штриховку одной и той же детали в разрезах на всех видах выполняют в одну и ту же сторону, выдерживая одинаковое расстояние между линиями штриховки. Штриховку смежных деталей выполняют с изменением направления, сдвигом штрихов или изменением расстояния между штрихами (рисунок 1, а, б).

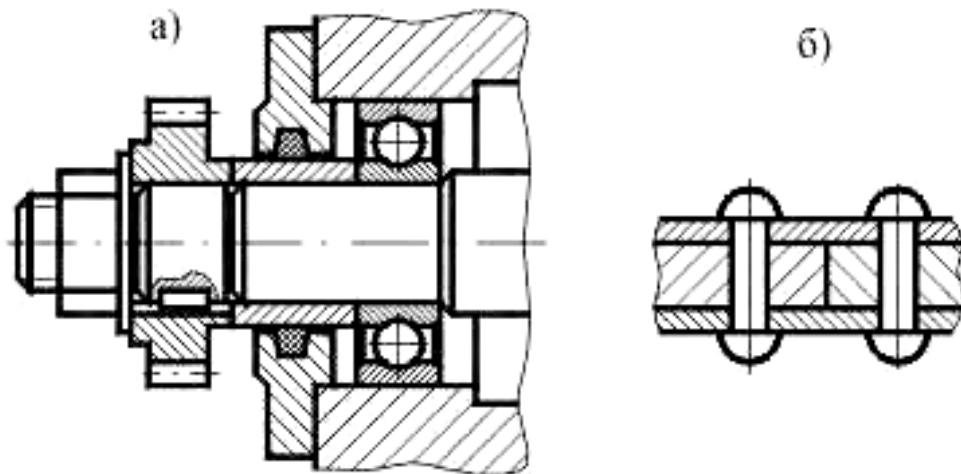


Рисунок 1 – Штриховка изделий в разрезах и сечениях

1.2.2 Размеры, проставляемые на сборочном чертеже

К нанесению размеров на сборочном чертеже не предъявляют требований, установленных для чертежей деталей, так как основным назначением сборочного чертежа является проведение процесса сборки готовых деталей в изделия и контроля качества сборки.

В связи с этим на сборочном чертеже изделия проставляют:

1.Габаритные размеры, характеризующие высоту, длину и ширину изделия или его наибольший диаметр. Если один из этих размеров переменный вследствие перемещения частей механизма, то на чертеже указывают размеры при крайних положениях подвижных деталей.

2.Монтажные размеры, указывающие на взаимосвязь деталей и их взаимное расположение в сборочной единице, например: расстояние между осями валов, расстояние от оси изделия до привалочной плоскости, монтажные зазоры и т.п.

3.Установочные размеры, определяющие величину элементов, по которым изделие устанавливается на месте монтажа или присоединяется к другому изделию, например: размеры центровых окружностей и диаметры отверстий под болты, расстояние между отверстиями для крепления, между осями фундаментных болтов.

4.Эксплуатационные размеры, указывающие на расчетную и конструктивную характеристики изделия, например: диаметры проходных отверстий, размеры резьбы на присоединительных штуцерах, размеры "под ключ", число зубьев, модули.

В случае необходимости конструктор проставляет на чертеже изделия некоторые характерные конструктивные или расчетные размеры, чтобы сверить их с размерами, проставляемыми на чертежах деталей. Размеры отдельных деталей или их элементов на сборочном чертеже, как правило, не проставляют, так как на сборку идут готовые детали.

Размеры габаритные, установочные, присоединительные, характерные и размеры, характеризующие положения движущихся частей изделия, относятся к справочным и проставляют со звездочкой (*). На сборочном чертеже указывают размеры отверстий под болты, винты, штифты, заклепки, если эти отверстия выполняют в процессе сборки.

1.2.3 Номера позиций

Все составные части изделия на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации сборочной единицы, т.е. вначале заполняют спецификацию, а потом номера позиций переносят на сборочный чертеж изделия. Номера показывают на тех изображениях, где данная составная часть изделия проецируется как видимая, отдавая при этом предпочтение основным видам или размещенным на их месте разрезам.

Указывают номера позиций на полках линий-выносок, которые заходят на изображение детали и заканчиваются утолщением в виде точки. Располагают номера позиций параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в строчку или в колонку по возможности на одной линии.

Номера позиций проставляют на чертеже, как правило, лишь один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых частей изделия. Размер шрифта, которым выполняют номера позиций, должен быть на один-два номера больше принятого на чертеже для размерных чисел. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и по возможности не должны быть параллельными линиям штриховки разрезом и сечений.

Допускается проводить общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей (болт, гайка, шайба), относящихся к одному и тому же месту крепления (рисунок 2, а), и для групп деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, если линию-выноску от каждой составной части провести невозможно. В этих случаях линию-выноску отводят от закрепляемой составной части (рисунок 2, б).

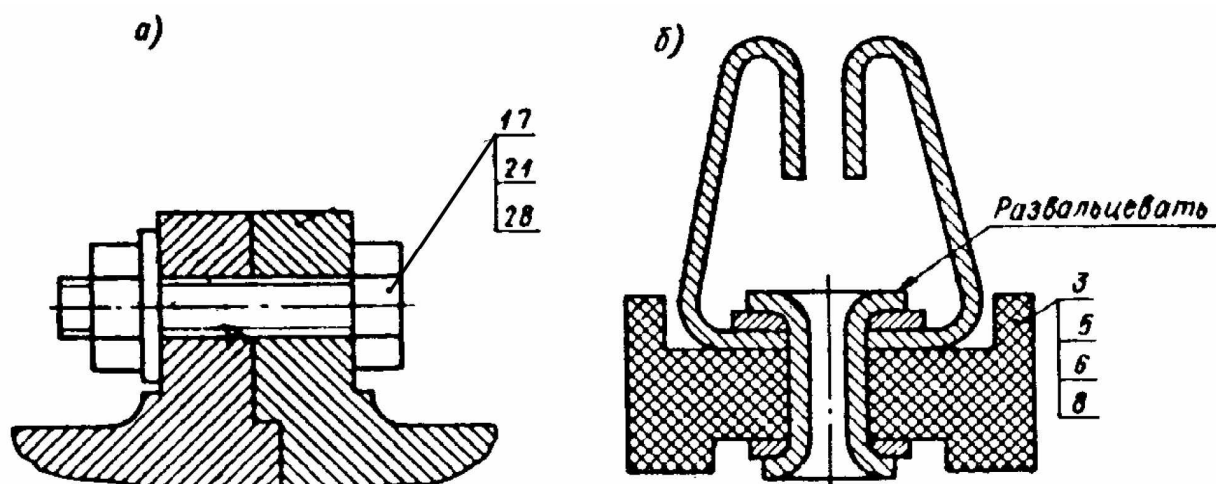


Рисунок 2 – Примеры простановки номеров позиций.

3, 5, 6, 8, 17, 21, 28 – номера позиций скрепляемых изделий по спецификации

1.2.4 Условности и упрощения на чертежах общего вида и сборочных чертежах

Допускаемые различными стандартами ЕСКД условности и упрощения изображений на чертежах позволяют сократить объем графической работы и облегчить чтение чертежа.

1. Так, по ГОСТ 2.109-... допускается не изображать на сборочных чертежах:

а) фаски, скругления, проточки, выступы, углубления, накатки, уклоны и другие мелкие элементы;

б) зазоры между резьбовым стержнем и отверстием;

в) крышки, перегородки, щитки и т.п., если нужно показать закрытые части изделия. В этом случае над изображением помещают надпись типа "Крышка поз. 5 не показана";

г) видимые части изделия, расположенные за сетками или частично закрытые впереди расположенными деталями.

2. Изделия из прозрачных материалов на сборочных чертежах изображают как непрозрачные: допускается показывать видимые элементы,

расположенные за прозрачными предметами, например: стрелки приборов, шкалы, внутреннее устройство ламп и др.

3. Части изделия, лежащие за винтовой пружиной, изображают лишь до зоны, ограниченной осевыми линиями сечений витков (рисунок 3, а).

4. Сварные, паяные, клееные изделия в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях заштриховывают как одно монолитное тело (рисунок 3, б).

5. Составные части изделия, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи, на сборочном чертеже допускается изображать без разреза, например, изображение клапана (рисунок 4).

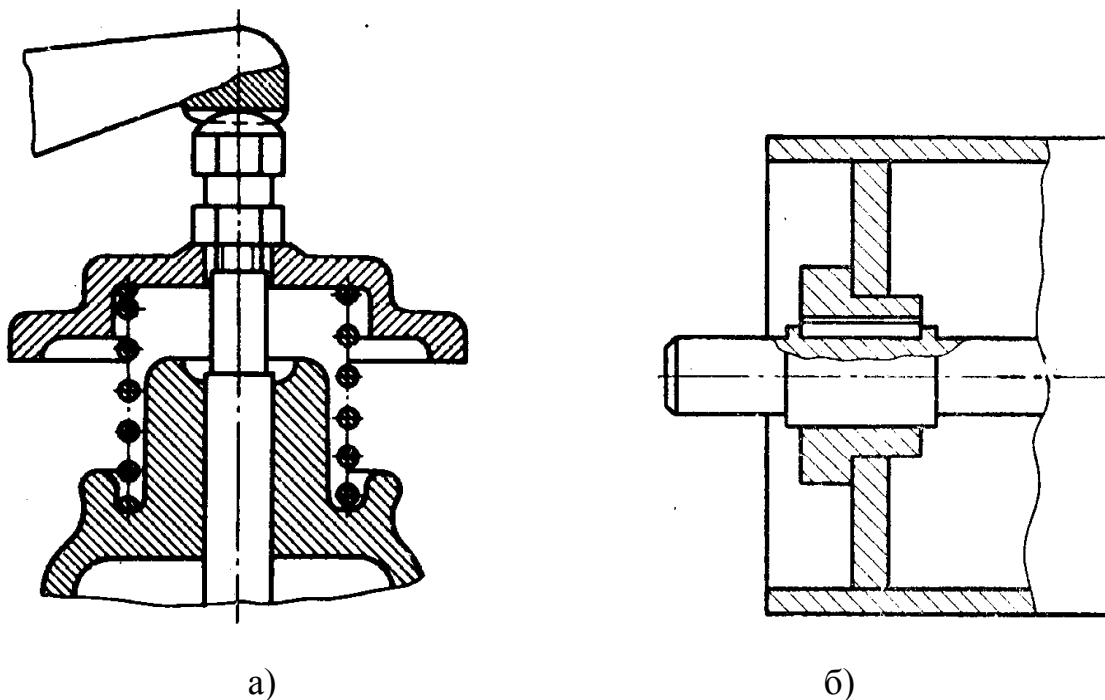


Рисунок 3 – Пример использования упрощения в изображении:

а – пружины на чертеже;

б– сварного, паяного, клееного соединения на чертеже

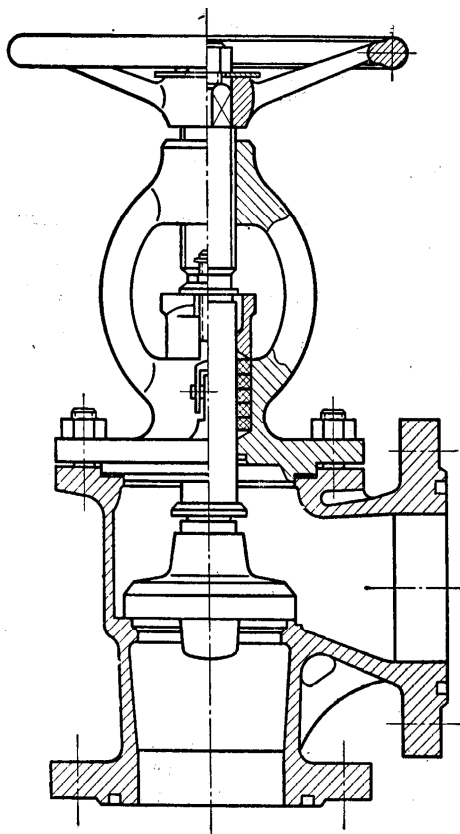


Рисунок 4 – Изображение в разрезе сборочных единиц

6. Если изделие включает несколько одинаковых составных частей, например колес, катков и т.п., допускается выполнять полное изображение лишь одной части, а остальные изображать упрощенно в виде внешних очертаний.

7. В том случае, если изделие имеет несколько одинаковых по форме и размерам равномерно расположенных деталей или их элементов (болтов, винтов, шпилек, гаек, отверстий и проч.), допускается выполнять изображение одной детали или элемента, остальные же можно изобразить упрощенно, условно или вообще не показывать, отметив лишь их расположение осевыми линиями.

8. На отдельных изображениях: дополнительных видах, разрезах, сечениях – допускается показывать только те части изделия, конструкция которых требует особого пояснения. Над таким изображением ставят соответствующее обозначение и номер позиции изображаемой детали, например, А поз. 8.

1.2.5 Обозначение изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.201-80 устанавливает единую классификационную систему обозначения конструкторских документов изделий для всех отраслей промышленности.

Обозначение должно быть присвоено каждому изделию. Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации).

Структура обозначения изделия и основного конструкторского документа включает в себя четырехзначный буквенный код организации разработчика, шестизначный код классификационной характеристики и трехзначный порядковый регистрационный номер (рисунок 6).

Обозначение не основного конструкторского документа должно состоять из обозначения изделия и шифра документа, установленного стандартами ЕСКД (например, СБ - сборочный чертеж, ВО - чертеж общего вида и т.д.).

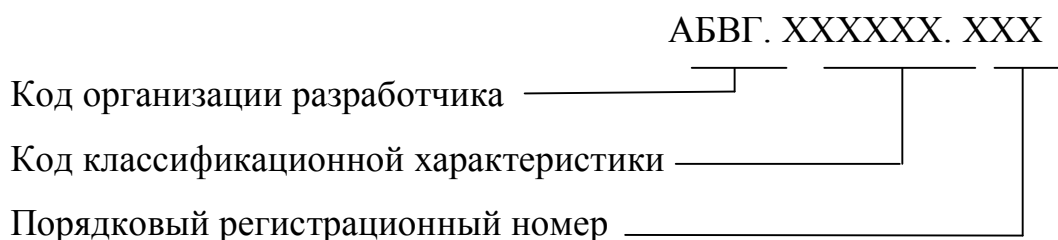


Рисунок 6 – Структура кодирования чертежа

Примеры обозначения не основного конструкторского документа:

АБВГ. 061341. 021 СБ;

АБВГ. 061341. 021 ВО.

Для учебных чертежей кафедра "Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика" рекомендует следующую систему обозначения:

- 1) в качестве кода организации-разработчика применяют сокращенное обозначение университета (ТГУ) и букву Ч, означающую "Черчение" - ТГУЧ;
- 2) в знаках, отведенных для классификационной характеристики изделия, указывают номер темы, вариант задания, номер сборочной единицы, входящей в изделие;
- 3) в качестве порядкового регистрационного номера – номера деталей, – свободные знаки заполняются цифрами "0";
- 4) при обозначении не основного документа проставляется его шифр (СБ, ВО).

Примеры обозначения:

ТГУЧ. 012700. 000 СБ - сборочный чертеж изделия № 1, вариант 27.

ТГУЧ. 012700. 000 - обозначение спецификации к сборочному чертежу изделия № 1 варианта 27.

ТГУЧ. 012701. 000 - 1-я сборочная единица, входящая в состав изделия № 1, варианта 27.

ТГУЧ. 012700. 001 - 1-я деталь, входящая в состав изделия № 1 варианта 27.

ТГУЧ. 012701. 001 - 1-я деталь, входящая в состав 1-й сборочной единицы, входящей в состав изделия № 1 варианта 27.

Сборочному чертежу, совмещенному со спецификацией, шифр не присваивают.

1.2.6 Спецификация

ГОСТ 2.106-96 устанавливает форму и порядок заполнения спецификации конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности.

Спецификация - это документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и необходимый для комплектования и изготовления конструкторских документов и для запуска изделия в производство.

Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4 (210х297) по формам: 1 (первый лист) и 1а (последующие листы); на первом листе основная надпись выполняется по форме 2, а на последующих - по форме 2а.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: 1) "Документация", 2) "Комплексы", 3) "Сборочные единицы", 4) "Детали", 5) "Стандартные изделия", 6) "Прочие изделия", 7) "Материалы", 8) "Комплекты". Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка, выше - не менее одной свободной строки. На учебных чертежах чаще всего встречаются разделы 1; 3; 4; 5; 6; 7. Если сборочный чертеж выполнен на листах формата А4, допускается совмещать спецификацию с чертежом. Заполнение граф спецификации производится сверху вниз следующим образом.

1.В графе **"Формат"** указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе "Обозначение". Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют звездочку, а в графе "Примечание" перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделы "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы", графу не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают БЧ (без чертежа).

2.В графе **"Зона"** указывают обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (ГОСТ 2.104-96). Эту графу студенты не заполняют.

3.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.

4.В графе **"Обозначение"** для разделов "Документация", "Сборочные единицы" и "Детали" заполняют обозначение записываемых документов по ГОСТ 2.101-80; для разделов "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы" - не заполняют.

5.В графе **"Наименование"** указывают:

а) в разделе "Документация" для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов: "Сборочный чертеж", Габаритный чертеж", "Схема" и т.п.;

б) в разделах **"Комплексы"**, **"Сборочные единицы"**, **"Детали"**, **"Комплекты"** - наименование изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (для деталей, например, "Корпус редуктора", "Крышка", "Вал" и т.д.); в наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, "Колесо зубчатое"; для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование и материал, а также размеры, необходимые для изготовления;

в) в разделе **"Стандартные изделия"** – наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, например, "Болт М12х70.58 ГОСТ 7805-70".

В пределах каждой категории стандартов запись производят по однородным группам, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименования изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначения стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта - в порядке возрастания параметров или размеров изделия;

г) в разделе "Прочие изделия" – наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов. Запись изделий производят по однородным группам: в пределах каждой группы в алфавитном порядке наименования

изделий, а в пределах каждого наименования в порядке возрастания основных параметров изделий;

д) в разделе "Материалы" – обозначения материалов, установленные в стандартах и технических условиях на эти материалы. Материалы записывают по видам в такой последовательности:

- металлы черные;
- металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные;
- металлы цветные, благородные и редкие;
- кабели, провода и шнуры;
- пластмассы и пресс-материалы;
- лесоматериалы;
- резиновые и кожаные 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.

6.В графе "Кол." указывают для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие; в разделе "Материалы" - общее количество материалов на одно изделие с указанием единицы величины. Допускается единицы величины записывать в графе "Примечание" в непосредственной близости от графы "Кол.". В разделе "Документация" графу не заполняют.

7.В графе "Примечание" указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам, например, для деталей, на которые не выпущены чертежи, - массу. Студенты записывают наименование материала без указания марки.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько строк для дополнительных записей.

1.3 Последовательность вычерчивания сборочного чертежа

1. Приступая к выполнению сборочного чертежа изделия, необходимо подробно ознакомиться с назначением, устройством и взаимодействием отдельных частей этого изделия, самостоятельно разобрать изделие, уяснить геометрические формы деталей, установить типы соединений и последовательность сборочных операций.

2. Выбирают необходимое и достаточное число изображений с тем, чтобы на сборочном чертеже была внешняя и внутренняя формы изделия.

3. В зависимости от сложности изделия и его габаритных размеров устанавливают масштаб чертежа и выбирают формат бумаги в соответствии с ГОСТ 2.301-68. Наносят рамку чертежа и выделяют место для основной надписи.

4. Намечают габаритные прямоугольники для размещения изображений и проводят оси симметрии.

5. Наносят контур основной детали изделия. Намечают необходимые разрезы, сечения, дополнительные изображения. Вычерчивание рекомендуется вести одновременно на всех принятых изображениях изделия.

6. Вычерчивают остальные детали, причем в той последовательности, в которой собирают изделие. Выполняют на сборочном чертеже разрезы, сечения, выносные элементы и т.п.

7. Проверяют выполненный чертеж, обводят линии видимого и невидимого контуров, заштриховывают разрезы и сечения.

8. Проводят размерные и выносные линии и проставляют размерные числа.

9. Проводят линии-выноски с полками.

10. Заполняют спецификацию.

11. Проставляют номера позиций деталей на чертеже.

12. Заполняют основную надпись.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Путем геометрических построений решают практические задачи графическим способом: все действия производятся чертежными инструментами. Результатом построения является какой-либо графический элемент: геометрическая фигура, контур детали и т.д. Для выполнения графических работ нужны следующие материалы и принадлежности: бумага, карандаши, ластик, рейсшина, угольники, линейки, лекала, циркуль. Все чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), отличаться четким и аккуратным оформлением.

Приступая к выполнению чертежа, следует предварительно установить: размеры листа бумаги (формат чертежа); расположение изображений на листе; размещение надписей.

Задание состоит из следующих частей:

1. На форме А2 выполнить сборочный чертеж:

- начертить изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) механизма;

- проставить необходимые размеры;

- нанести позиции;

2. Заполнить спецификацию (1-2 листа формата А4).

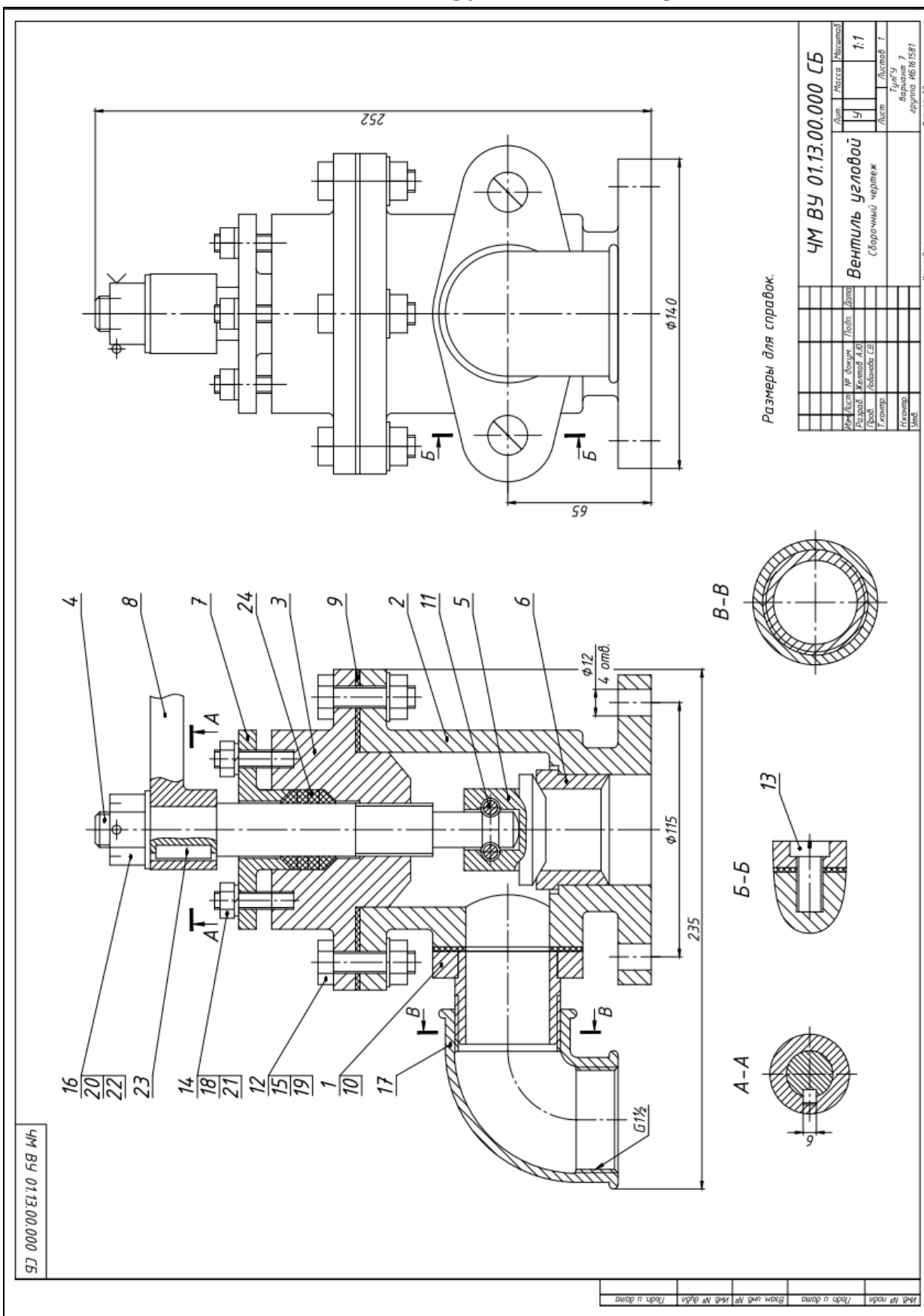
Работа может быть выполнена с применением графических редакторов.

Примеры выполнения работы приведены в приложении.

Библиографический список

1. Болтухин, А.К. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении [Текст]: учебник для вузов / А.К. Болтухин, С.А. Васин, Г.П. Вяткин, А.В. Пуш, под ред. А.К. Болтухина, С.А.Васина.— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2005 .— 555с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-217-03315-0 /в пер./.
2. Бородин Н.Н, Лобанова С.В., Васина Н.В, Покровский Ю.Ю., Бондарь Р.В. Разработка конструкторской документации /Н.Н.Бородин и др. – 2-е изд., перераб и доп.. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - 197с.- Библиогр.в конце кн. -ISBN 978-5-76789-2797-5.
3. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей механизма». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 28 с.
<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511183691040700001036>
4. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по теме «Основные рекомендации по оформлению чертежа». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019.
<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031411053561416200008060>
5. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Сборочный чертеж. Спецификация». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 24 стр.
<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031410583942405200008300>
6. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD: учебное пособие для вузов / А.Л. Хейфец. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 336с.: ил. — (Учебное пособие). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-94157-591-2

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ



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

