

Министерство образования, науки и молодежной политики
Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Читинский техникум отраслевых технологий и бизнеса»

С.В.Толстокулакова

Основы инженерной графики
Методические указания для выполнения
практических занятий

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))

Издательство ГПОУ ЧТОТиБ
2019

Толстокулакова С.В.. Основы инженерной графики: Методические указания для выполнения практических занятий / Читинский техникум отраслевых технологий и бизнеса.– Чита: Изд-во Читинского техникума отраслевых технологий и бизнеса, 2019.- 35 с.

Методические указания по УД «Основы инженерной графики» предназначены для студентов, обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). В методических указаниях представлен порядок выполнения практических работ по теме с тестовыми заданиями и списком рекомендуемой литературы.

Рецензенты:

ЧТОТИБ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Пояснительная записка	4
Рекомендации по выполнению чертежей	5
Тематический план	6
Практическая работа № 1 Оформление рамки и основной надписи.	7
Практическая работа № 2 Выполнение чертежа плоской детали. Нанесение размеров	8
Практическая работа № 3 Приёмы вычерчивания контуров технических деталей. Приёмы вычерчивания контура деталей с применением геометрических построений.	11
Практическая работа № 4 Комплексные чертежи геометрических тел. Эскиз и технический рисунок. Построение развёрток.	12
Практическая работа № 5 Построение трех проекций детали по заданному аксонометрическому изображению.	14
Практическая работа № 6 Построение третьей проекции детали по двум заданным и изометрической проекции.	18
Практическая работа №7 Построить вынесенные сечения, нанести размеры. Построить разрез, нанести размеры	20
Практическая работа № 8 Рабочие чертежи и эскизы. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей.	21
Практическая работа № Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж	21
Практическая работа № 10 Разработка и выполнение сборочных чертежей: основные требования, назначение данной сборочной единицы, работа сборочной единицы.	23
Практическая работа №11 Схемы: понятие, термины, классификация, условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения.	28
Рекомендуемые критерии оценки выполнения студентом практических работ	33
Информационное обеспечение	34

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению графических и практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы инженерной графики» предназначены для студентов, обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). Учебной дисциплиной «Основы инженерной графики» предусматривается изучение правил оформления чертежей, основ начертательной геометрии и проекционного черчения, технического рисования, машиностроительного черчения, правил выполнения различных схем, элементов строительного черчения и т.д. Помимо изучения теории, по рекомендуемым ниже учебникам, стандартам и справочникам, студенты должны выработать у себя навыки чертежной работы согласно ЕСКД и СПДС.

Все графические и практические работы должны быть выполнены в полном объеме в соответствии с заданием.

Данные методические указания разработаны в помощь студентам для закрепления первичных знаний и умений с целью активизации самостоятельной работы, а также контроля освоения курса. Для закрепления знаний имеются контрольные вопросы и тестовые задания.

Выполнение практических работ, как правило, проводится на уроках и продолжается дома. Поэтому самостоятельная работа дома заключается в завершении и оформлении практической работы.

Практически работы проводятся с целью:

- формирования умений выполнять определенные действия и операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности;
- формирование обще учебных умений (решать задачи, работать с информацией и т.п.), необходимых в последующей учебной деятельности;
- формирование и совершенствование общих и профессиональных компетенций в рамках освоения УД и ПМ;
- обобщение, систематизация, углубление, конкретизация теоретических знаний, использование их на практике

Контроль качества и своевременности выполнения заданий для практических работ осуществляет преподаватель. Формы контроля:

- проверка выполнения письменного задания;
- оценка качества готового продукта по установленным критериям;
- наблюдение за процессом выполнения задания;
- защита результата выполнения задания;
- представление результата выполнения задания.

Все графические и практические работы должны быть выполнены в полном объеме в соответствии с заданием

Рекомендации по выполнению чертежей

Качество выполнения чертежа зависит от организации рабочего места, последовательности работы и умения правильно работать с чертежными инструментами.

Рабочее место для выполнения графических работ должно освещаться дневным светом слева, электрическое освещение должно быть рассеянным и не давать теней.

Выполняя чертежи, нельзя прислоняться грудью к столу или доске. Корпус слегка наклоняют вперед.

Во время работы на чертежной доске не должно быть ничего лишнего. На столе должны лежать только те инструменты, которые нужны для выполнения чертежа.

Руки перед работой следует вымыть. Карандаши и графитные стержни для циркуля должны быть заточены заранее.

На первом этапе выполнения чертежа линии проводят остро заточенным карандашом марки Т без нажима, чтобы неверно проведенную линию можно было легко удалить с помощью резинки.

Построение начинают с проведения осевых линий тонкими штрихпунктирными линиями. Размеры с линейки на чертеж надо переносить помощью циркуля-измерителя.

Параллельные линии проводятся с помощью рейсшины, либо с помощью линейки и угольника.

Выполняя чертеж, надо избегать проведения лишних линий, частое применение резинки приводит к повреждению поверхностного слоя бумаги и загрязнению чертежа.

Если поверхность чертежа приобрела серый оттенок, ее можно осторожно протереть мелко раскрошенным черствым белым хлебом (без корок). Крошки смахивают чистой тряпочкой или широкой кистью.

Перед обводкой чертежа его необходимо тщательно проверить: удалить лишние и неправильно проведенные линии. Резинку рекомендуется разрезать по диагонали и стирать острыми гранями с легким нажимом.

Обводку чертежа начинают сверху слева. Нижнюю часть чертежа рекомендуется закрывать чистыми листами бумаги, чтобы чертеж не пачкался.

В последнюю очередь обводят рамку чертежа и основную надпись.

На одном чертеже однопипные линии должны быть одинаковые по толщине и яркости.

Карандаш, которым обводят чертеж, необходимо подтачивать на наждачной бумаге, т.к. поверхность графита отшлифовывается о бумагу и перестает давать линию черного цвета.

Карандаш, заточенный на конус, следует периодически поворачивать, чтобы конец стержня стачивался равномерно.

Линии проводят без остановки в одном направлении. Горизонтальные линии обводят слева направо, а вертикальные и наклонные – сверху вниз.

Исправляя ошибки на обведенном чертеже, можно использовать лист кальки с узкой прорезью. Через нее стирают ошибочно проведенные линии, не затрагивая другие.

Прежде чем сдать чертеж преподавателю, его необходимо тщательно проверить, заполнить основную надпись.

Тематический план

Образовательная программа по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)** предусматривает изучение УД «**Основы инженерной графики**» в объеме 32 часов. В том числе:

лекционные 10 час.

практические работы 22 час.

В данных методических указаниях рассматриваются изучение всех практических работ трудоемкостью 22 часа работы учащегося.

Таблица 2.1. Распределение часов на практические занятия и самостоятельную внеаудиторную работу

Наименование практических работ	Кол-во часов:
Тема 1.1. Сведения по оформлению чертежей	8
Практические занятие №1 Оформление рамки и основной надписи.	2
Практические занятие №2 Выполнение чертежа плоской детали. Нанесение размеров .	2
Практические занятие №3 Приёмы вычерчивания контуров технических деталей. Приёмы вычерчивания контура деталей с применением геометрических построений.	2
Практические занятие №4 Комплексные чертежи геометрических тел. Эскиз и технический рисунок. Построение развёрток.	2
Тема 2.1. Проецирование геометрических тел	4
Практические занятие №5 Построение трех проекций детали по заданному аксонометрическому изображению.	2
Практические занятие №6 Построение третьей проекции детали по двум заданным и изометрической проекции.	2
Тема 3.1. Машиностроительный чертёж	2
Практические занятие №7 Построить вынесенные сечения, нанести размеры. Построить разрез, нанести размеры	2
Тема 3.2. Эскизы деталей и рабочие чертежи.	2
Практические занятие №8 Рабочие чертежи и эскизы. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей.	2
Тема 3.3. Разъёмные и неразъёмные соединения деталей	4

Практические занятие №9 Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж.	2
Практические занятие №10 Разработка и выполнение сборочных чертежей: основные требования, назначение данной сборочной единицы, работа сборочной единицы.	2
Тема 4.1. Схемы, применяемые в профессиональной деятельности	2
Практические занятие №11 Схемы: понятие, термины, классификация, условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения.	2
	22

ПРОТИБ

Тема 1.1. Сведения по оформлению чертежей
Практическая работа № 1 Оформление рамки и основной надписи.

Цель:

- закрепление теоретического материала по теме «Основные правила оформления чертежа
- изучение типов шрифтов по ГОСТ 2.304-81. ЕСКД;
- приобретение навыков вычерчивания текста с применением различных типов шрифтов.

Порядок работы:

- изучить ГОСТ 2.304-81. ЕСКД;
- вычертить на формате А4 (210x297) рамку
- выполнить шрифтами №14, №7, №5 графическую композицию, составленную из определенного текста, соблюдая их расположение, толщину.

Практическая работа № 2

Выполнение чертежа плоской детали. Нанесение размеров .

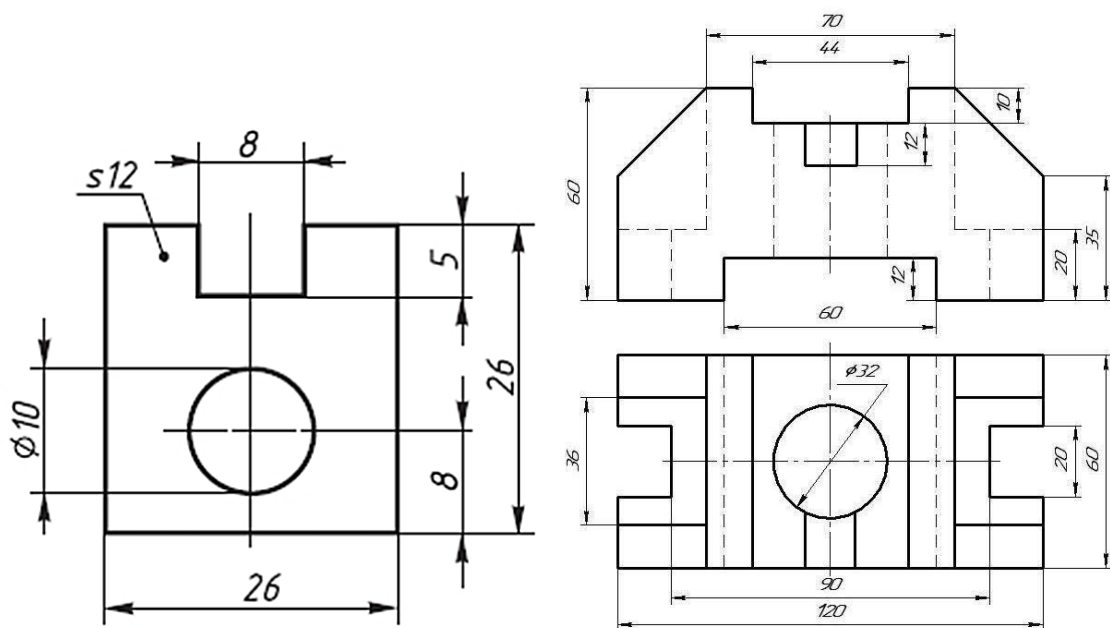
Цель: научиться вычерчивать изображение контуров плоских деталей, с установкой размеров.

Вычертить изображения контуров деталей, указанных на рисунке задания, нанести размеры. Задание выполнить на листе чертежной бумаги формата А4.

Порядок работы:

При выполнении каждой задачи должна соблюдаться определенная последовательность геометрических построений:

- осевые, центровые линии, основные начертательные;
- дуги, закругления;
- обводка, штриховка, выносные линии;
- размеры.



Практические занятие №3

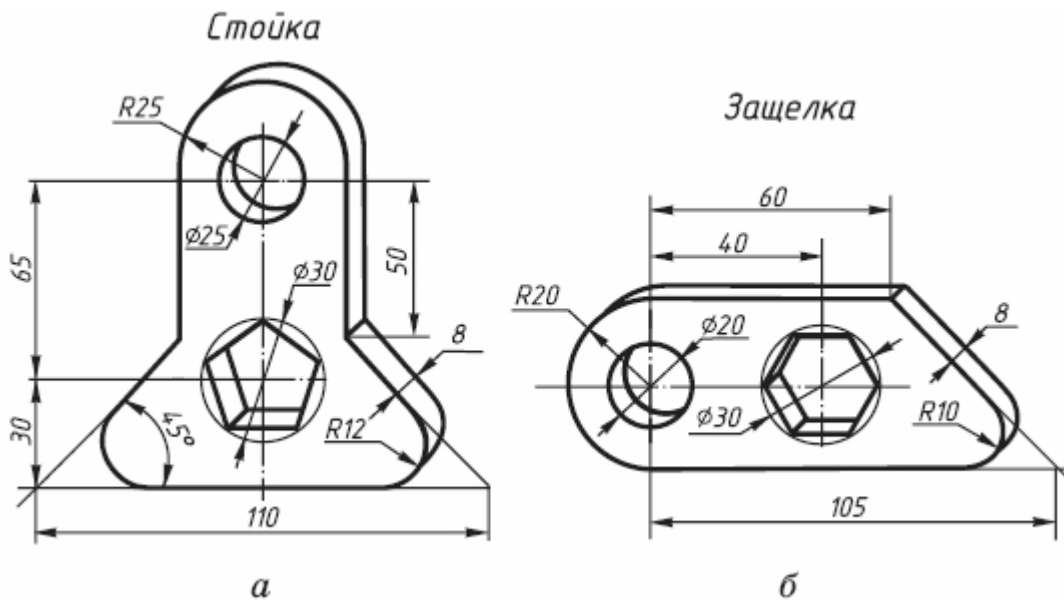
Приёмы вычерчивания контуров технических деталей. Приёмы вычерчивания контура деталей с применением геометрических построений.

Цель:

- научиться выполнять различные типы линий на чертежах, наносить размеры;
- научиться выполнять надписи на чертежах чертежным шрифтом;
- научиться вычерчивать контур детали с применением разных геометрических построений (деление окружности на равные части, сопряжения, уклон, конусность)

Порядок выполнения работы:

- 1 Чертеж выполняется на листе формата А3 в масштабе 1:1
- 2 Необходимо грамотно скомпоновать чертеж, расположив все три изображения таким образом, чтобы было занято не менее 75% поля чертежа
- 3 При построении чертежа детали по заданию 6 требуется уметь делить окружность на равные части, а также выполнять сопряжения двух прямых, прямой и окружности, двух окружностей (рис. 3). Пример геометрических построений - [2], задания 3,4. Рисунок 3
- 4 При выполнении задания 8 требуется построить уклон 1:6. Он выполняется по примеру на рис 4 .



Практические занятие №4

Комплексные чертежи геометрических тел. Эскиз и технический рисунок. Построение развёрток.

Цель: построить комплексный чертеж модели по заданной ее аксонометрической проекции; нанести размеры на чертеже.

Порядок выполнения работы

По двум видам выполнить комплексный чертеж детали, внешняя и внутренняя форма которой представляет собой пересечение различных поверхностей геометрических тел. Построить линии пересечения поверхностей и технический рисунок данной детали. Способ выявления объема выбрать самостоятельно. Технические детали имеют форму геометрических тел усеченных проецирующими плоскостями.

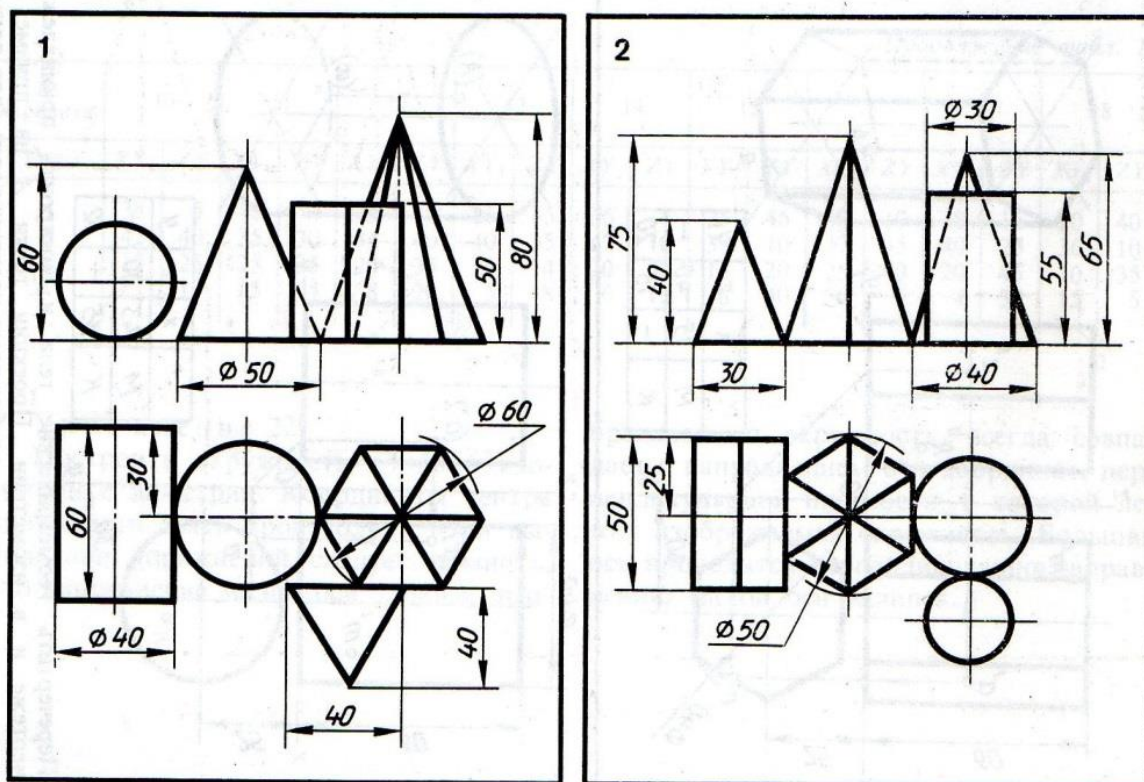
При построении чертежей возникает необходимость нанести на изображение поверхности детали линию сечения.

1. Заданная модель мысленно расчленяется на простейшие геометрические поверхности.
2. Находятся фронтальные проекции линии пересечения этих геометрических поверхностей секущей плоскостью Р.
3. По найденным фронтальным проекциям строят горизонтальные проекции линии пересечений, которые являются контуром наложенного сечения.
4. По двум проекциям выполняется построение третьей – профильной 14 проекции с контуром наложенного сечения.
5. Горизонтальная и профильная проекции наложенного сечения заштриховываются под углом 45° к оси сечения или рамке чертежа.

Методические указания

При выполнении работы необходимо правильно расположить изображения на чертеже. На фронтальной плоскости проекции следует поместить то изображение, которое наиболее полно представляет основные формы и размеры модели. Если изображаемая модель имеет плоскости симметрии, то ее чертеж начинает выполнять с проведения соответствующих осей симметрии.

Если же плоскостей симметрии нет, то выполнение чертежа обычно начинают с изображения опорной поверхности, которая определяет вертикальное (или горизонтальное) расположение моделей. Чтобы обеспечить проекционную связь лучше понять взаимное расположение отдельных элементов модели, рекомендуется все три изображения строить параллельно. Комплексный чертеж модели следует выполнять в безосной системе (без 15 нанесений на чертеже осей проекции). Перед окончательной обводкой чертежа линии связи удаляют и наносят размеры по ГОСТ 2.307 – 68.



Практические занятие №5

Комплексный чертеж детали. Построение третьей проекции детали по двум заданным. Построение комплексного чертежа.

Цель: научиться выполнять построение третьей проекции по двум заданным.

Методические указания:

В задании предусматривается по двум заданным видам построение третьей проекции модели и ее аксонометрической проекции. Для выполнения графической работы необходимо проработать по учебнику следующие темы:

- построение комплексного чертежа пересекающихся геометрических тел, их аксонометрической проекции.
- построения комплексного чертежа модели по двум заданным проекциям, ее аксонометрической проекции.

Для выполнения комплексного чертежа модели, сначала перечерчивают в тонких линиях две заданные проекции, затем строят третью проекцию в проекционной зависимости.

Для построения аксонометрической проекции необходимо правильно выбрать начало координат и плоскость построения изображения.

На листе формата А4 по своему варианту выполнить по двум заданным видам построение третьей проекции модели и ее аксонометрическую проекцию (образец построения см. на рис.1)

Образец выполнения задания

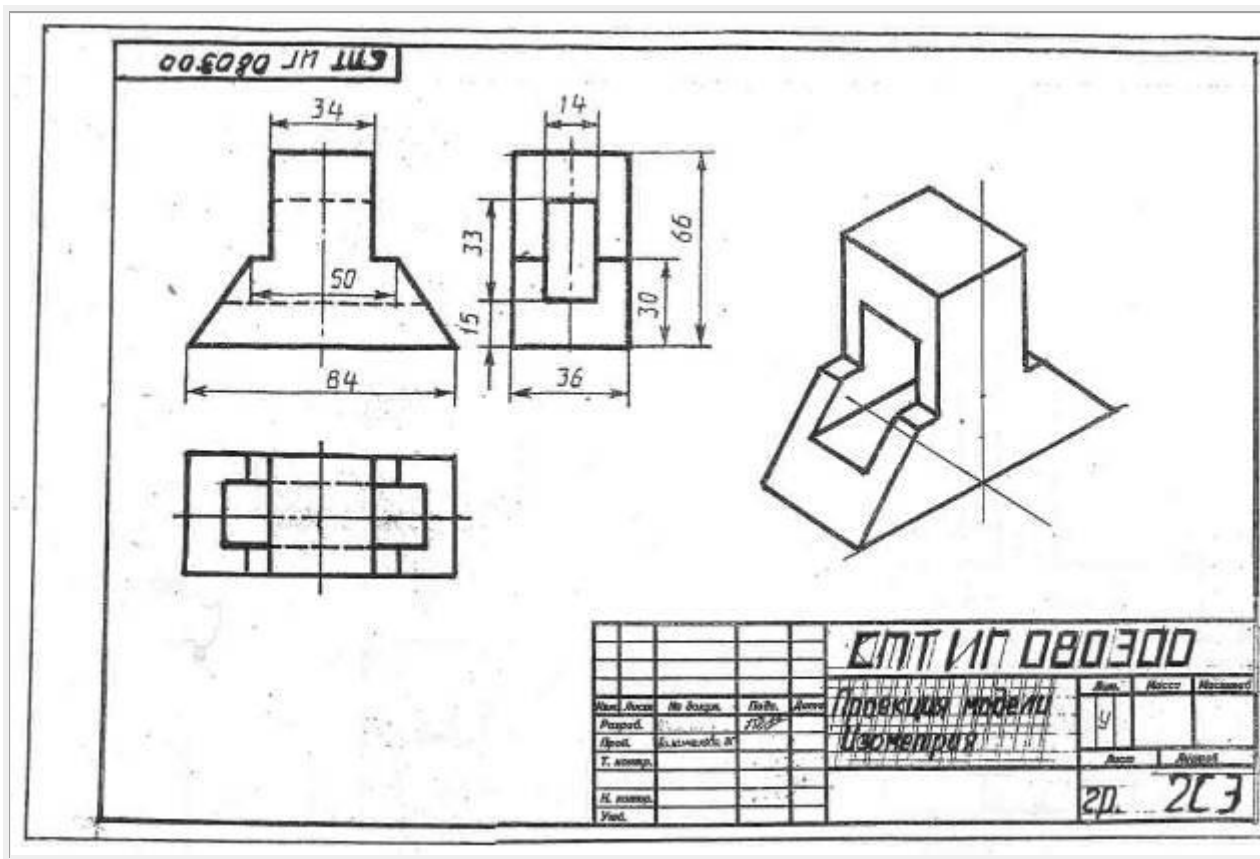
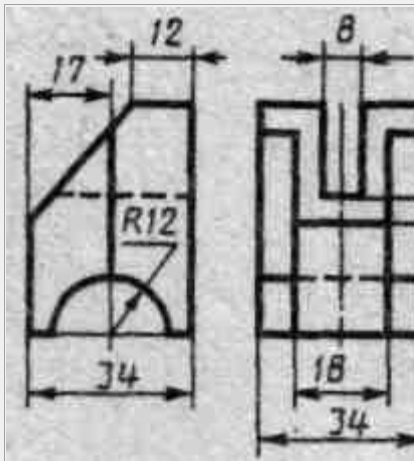


Рисунок 1.

Варианты заданий

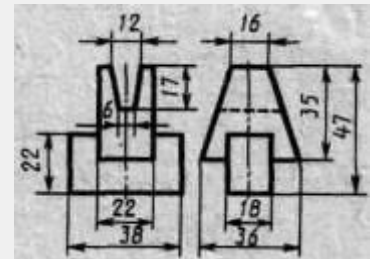
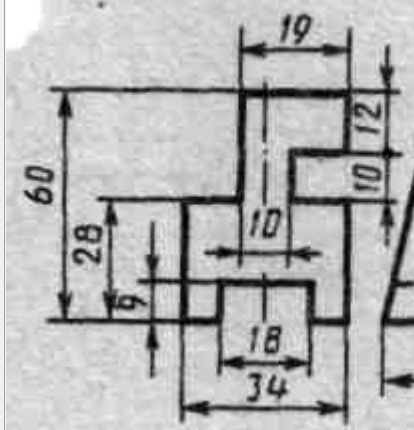
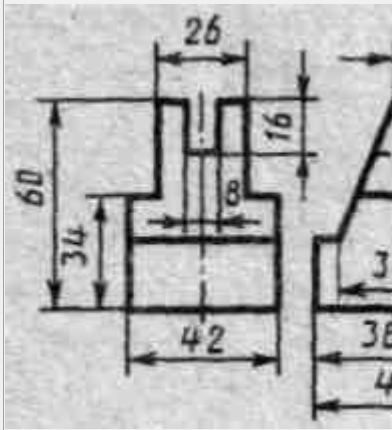
Вариант 1, 16	Вариант 2, 17	Вариант 3, 18



Вариант 4, 19

Вариант 5, 20

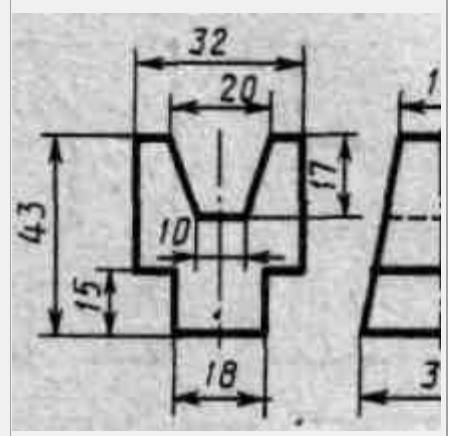
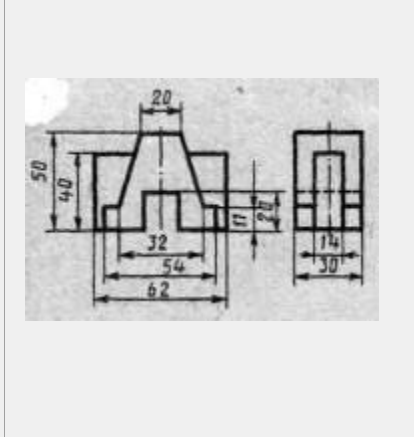
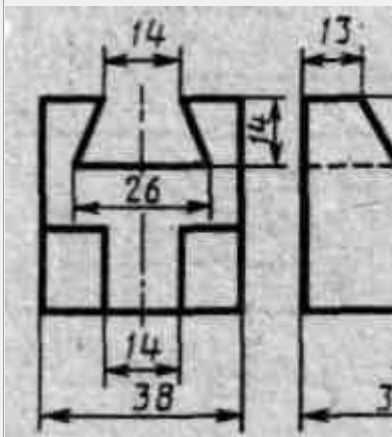
Вариант 6, 21



Вариант 7, 22

Вариант 8, 23

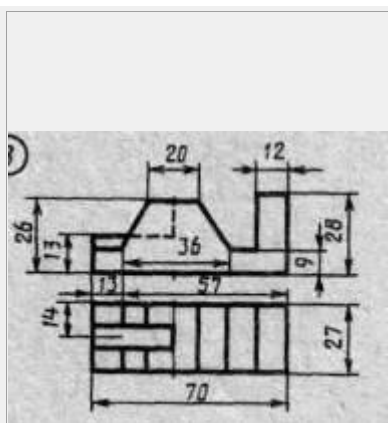
Вариант 9, 24



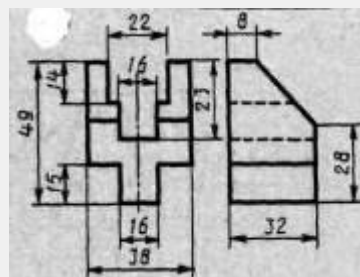
Вариант 10, 25

Вариант 11, 26

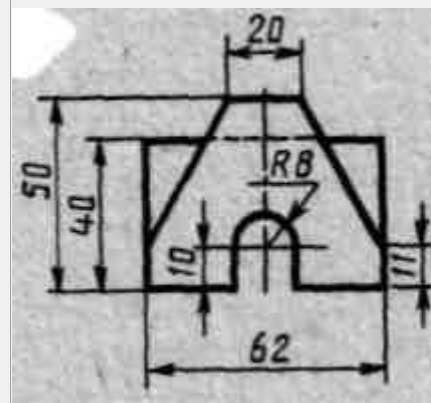
Вариант 12, 27



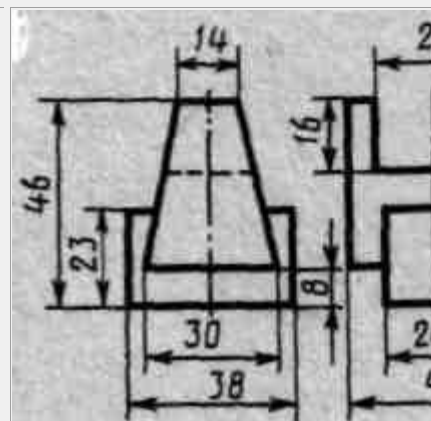
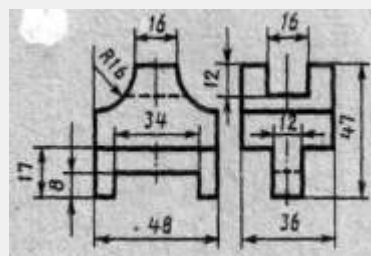
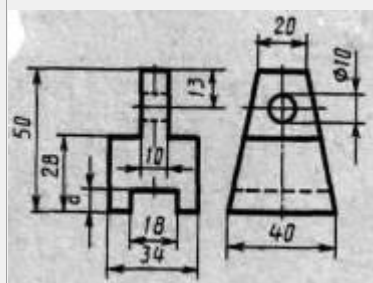
Вариант 13, 28



Вариант 14, 29



Вариант 15, 30



Порядок выполнения работы:

- 1 - проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
- 2 - выберите масштаб и расположение формата чертежа;
- 3 - продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
- 4 - перечертите два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
- 5 - проставьте размеры;
- 6 - выполните аксонометрическую проекцию, выбрав начало координат;
- 7 - обведите чертеж.
- 8 - заполните основную надпись.

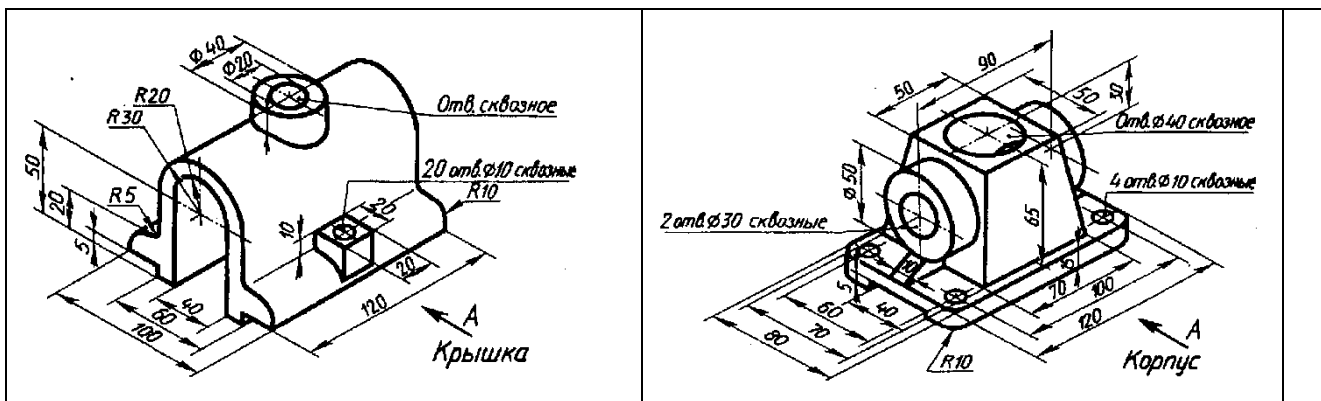
Практическое занятие № 6. Аксонометрические проекции

Построение трех проекций детали по заданному аксонометрическому изображению.

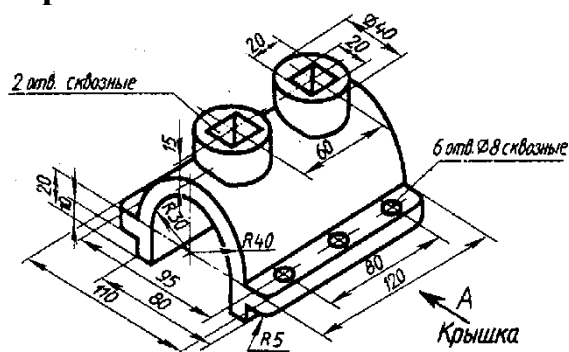
Цель: Закрепление и углубление знаний ГОСТ 2.305-68 на построение изображений детали и простановке размеров по ГОСТ 2.307-68.

Задание. В соответствии с вариантом по изображению детали в ортогональной изометрии начертить три вида детали с необходимыми разрезами и сечениями согласно ГОСТ 2.305-68, проставить также размеры в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68.

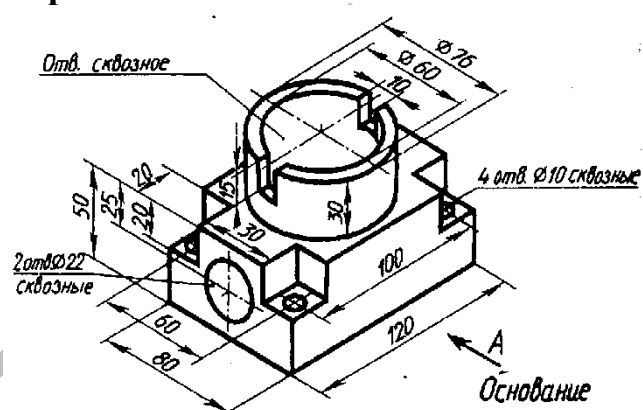
<p>Вариант 1</p> <p>2 отв. $\varnothing 20$ сквозные</p> <p>Карпус</p>	<p>Вариант 2</p> <p>Отв. сквозное</p> <p>4 отв. $\varnothing 10$ сквозные</p> <p>Прорезь сквозная</p> <p>Карпус</p>
<p>Вариант 3</p> <p>Отв. сквозное</p> <p>2 отв. $\varnothing 20$ сквозные</p> <p>Основание</p>	<p>Вариант 4</p> <p>Отв. $\varnothing 48$ сквозное</p> <p>2 отв. $\varnothing 32$ сквозные</p> <p>4 отв. $\varnothing 10$ сквозные</p> <p>Карпус</p>
<p>Вариант 5</p> <p>Отв. сквозное</p> <p>Отв. сквозное</p> <p>6 отв. $\varnothing 10$ сквозные</p> <p>Карпус</p>	<p>Вариант 6</p> <p>Отв. сквозное</p> <p>2 прорези сквозные</p> <p>Крышка</p>
<p>Вариант 7</p>	<p>Вариант 8</p>



Вариант 9



Вариант 10



Порядок выполнения работы:

1. После выяснения габаритных размеров прямоугольников всех трёх видов детали их размещают в проекционной связи по чертёжному полю.
2. Проводят осевые и центровые линии на главном виде (виде спереди), виде сверху и слева.
3. Последовательно вычерчивают каждый элемент наружной формы детали на трёх видах её.
4. Для выявления внутренних форм детали выполняют разрезы плоскостями по осям этих отверстий. Поэтому никаких надписей о том, что отверстие глухое или сквозное на чертеже не делают. Если есть плоскости симметрии детали, то соединяют вид с разрезом. В этом случае месторасположение разрезов при вертикальной и горизонтальной осях симметрии на изображениях, а также обозначения разрезов делают в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-68.
5. Линии пересечения отдельных геометрических тел, из которых состоит деталь, на чертеже наносят обычно упрощённо. Так, линия пересечения двух цилиндров разного диаметра с пересекающимися осями изображается дугой окружности с радиусом, равным радиусу большего из цилиндров. При об-

водке чертежа следует помнить, что линии пересечения поверхностей и линии перехода (плавные закругления при переходе от одной поверхности к другой в литых деталях) оформляют по-разному: первые выполняют сплошной основной, вторые – сплошной тонкой.

6. Штриховку на разрезы и сечения наносят по требованиям ГОСТ 2.306-68. Металлы и твёрдые сплавы обозначают штриховкой, выполняемой сплошными тонкими ($s/3$) параллельными линиями (ГОСТ 2.303-68), наносимыми под углом 45° к линиям рамки поля чертежа или к оси контура изображения. При совпадении направления штриховки со сплошными основными линиями изображения штриховку допускается выполнять под углами 30° или 60° . Расстояние между линиями штриховки $2\div 3$ мм. Линии штриховки можно наносить с наклоном вправо или влево, но в одну и ту же сторону и с одинаковой интенсивностью на всех изображениях данной детали.

7. Наносят размеры на чертеже. Ответить на вопрос, какие и где надо проставить размеры, помогает анализ формы детали. Она состоит из отдельных геометрических тел. Из школьного курса стереометрии известно, какие размеры определяют их величину. Эти размеры и наносят на чертеже. Затем указывают размеры, определяющие взаимное расположение отдельных элементов детали. После нанесения габаритных размеров проверяют, не образовались ли где-нибудь замкнутые цепочки или не повторяются ли размеры, и, в случае необходимости, убирают лишнее.

8. Когда чертёж полностью подготовлен и тщательно проверен, приступают к его обводке. Для этого подбирают карандаши (ТМ, М и НВ, В) в зависимости от плотности и шероховатости бумаги. Обводку начинают с окружностей и кривых линий, а затем переходят к прямым.

Практическое занятие № 7.

Разрез и сечение

Цель: научиться выполнять по двум заданным видам построение третьей проекции модели, выполнение необходимых простых разрезов и аксонометрии детали с вырезом $1/4$.

Методические указания:

В задании предусматривается по двум заданным видам построение третьей проекции модели, выполнение необходимых простых разрезов и аксонометрии детали с вырезом $1/4$.

Для выполнения графической работы необходимо проработать по учебнику следующие темы:

- построения комплексного чертежа модели по двум заданным проекциям, ее аксонометрической проекции;
- виды разрезов, правила их выполнения и изображения на чертежах;

- построение простых разрезов и аксонометрии детали с вырезом 1/4.

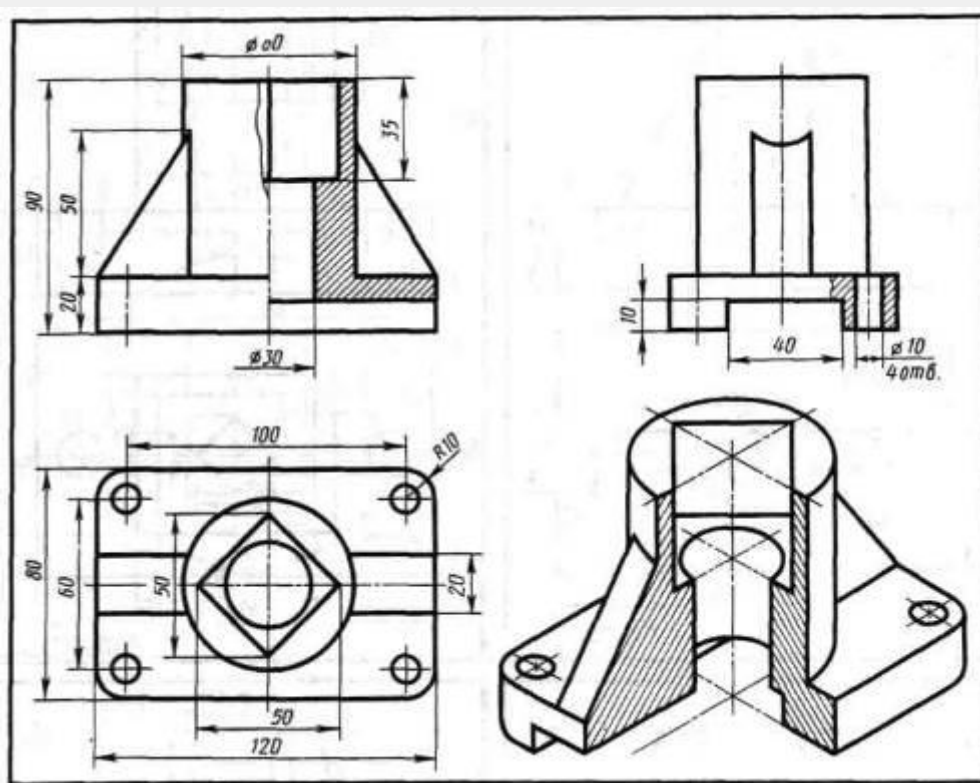
Для выполнения комплексного чертежа модели, сначала перечерчивают в тонких линиях две заданные проекции, строят третью проекцию в проекционной зависимости, затем выполняют необходимые простые разрезы.

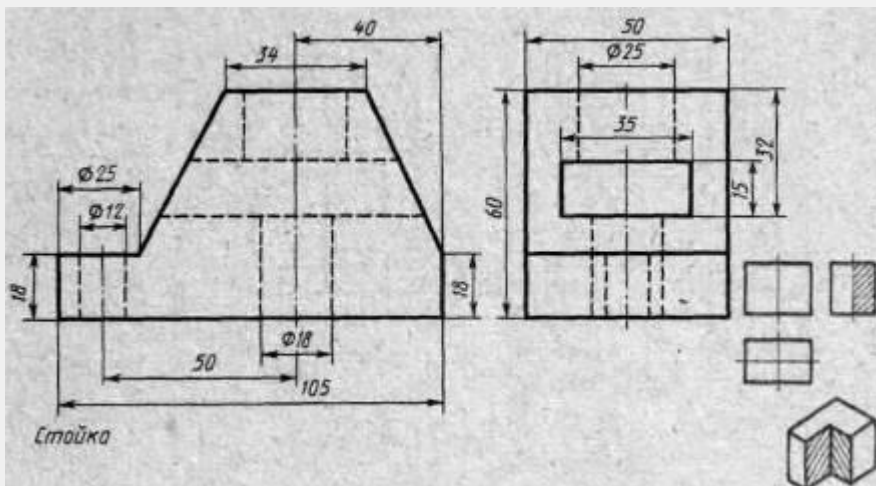
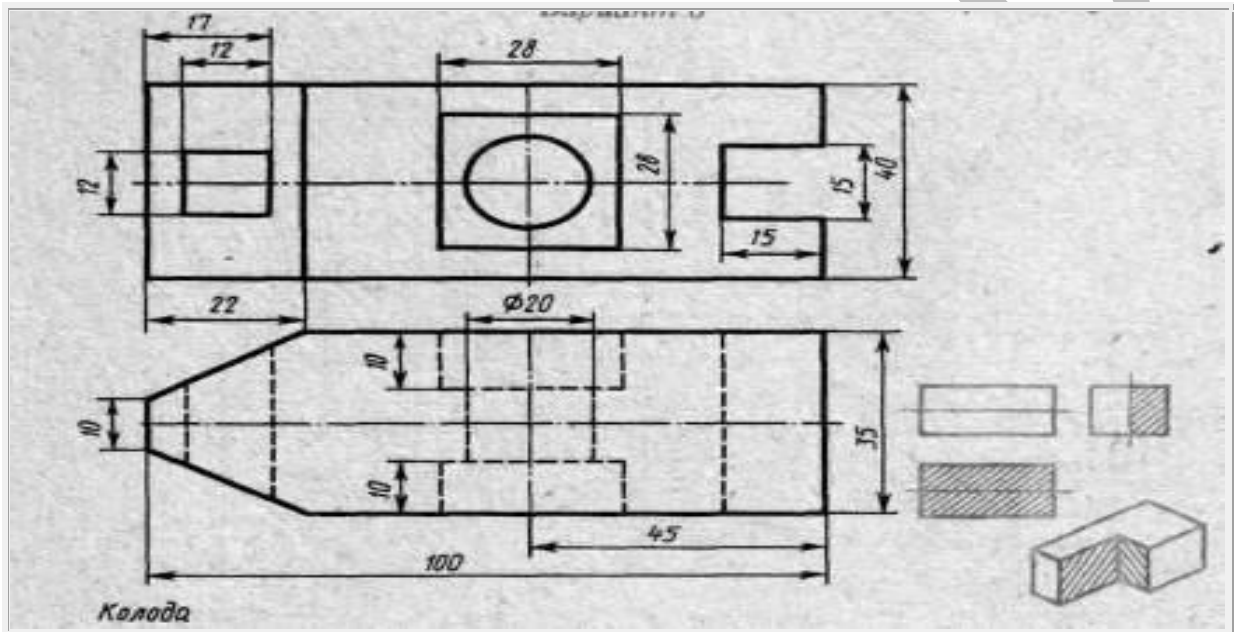
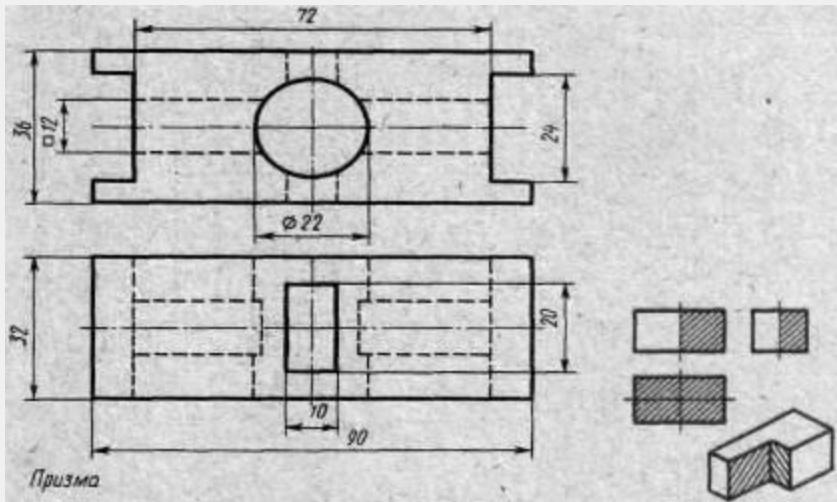
Для построения аксонометрической проекции необходимо правильно выбрать начало координат и плоскость построения изображения. Вырез передней четверти проводится по осям X, Y, Z.

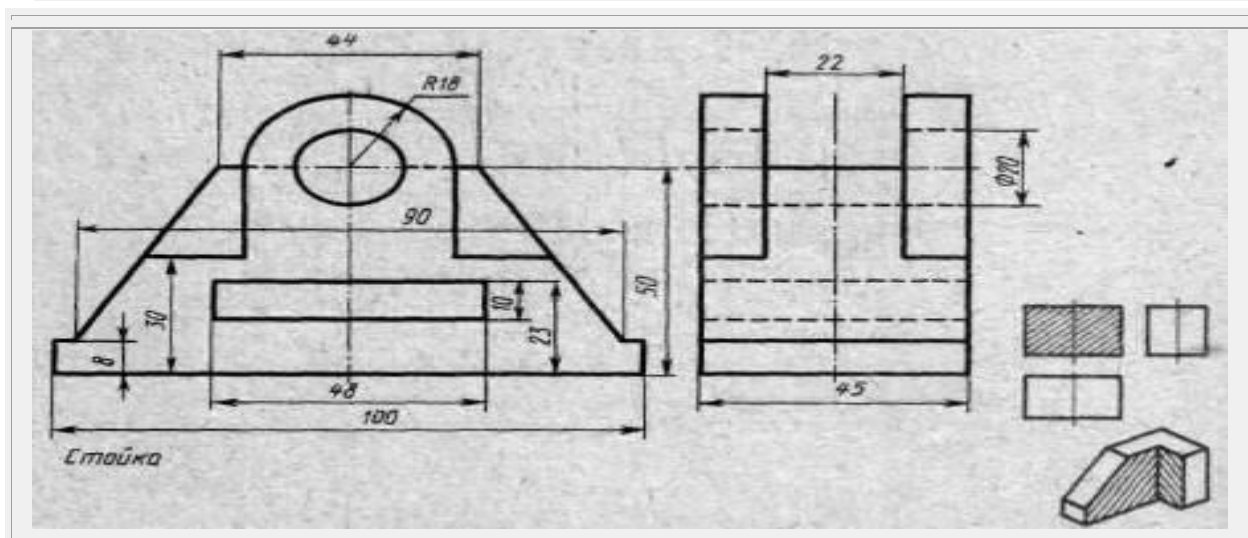
ЗАДАНИЕ:

По своему варианту на листе формата А4 по двум данным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию модели выполнить с вырезом передней четверти. (Образец построения см. на рис.2)

Образец выполнения задания







Порядок выполнения работы:

- 1 - проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
- 2 - выберите масштаб и расположение формата чертежа;
- 3 - продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
- 4 - перерисуйте два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
- 5 – выполните разрезы, заданные в схеме задания;
- 6 - проставьте размеры;
- 7 - выполните аксонометрическую проекцию, выбрав начало координат;
- 8 – «вырежьте» переднюю четверть детали (если сможете, стройте сразу аксонометрическую проекцию с вырезом). Вырез передней четверти проводится по осям X, Y, Z.
- 9 – выполните штриховку материала разрезанных частей под углом 45° , как показано на схеме;
- 10 - обведите чертеж;
- 11 - заполните основную надпись.

Практическое занятие № 8. Эскиз рабочего чертежа.

Рабочие чертежи и эскизы. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей

Цель : дать полное представление о назначении эскиза, необходима его выполнения как одной из стадий проектирования закрепить полученные теоретические знания самостоятельной работой.

Порядок выполнения работы

2 Оформление чертежа и эскиза детали

Деталью называют изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Согласно требованиям, установленным ГОСТ 2.109-73, рабочие чертежи должны содержать все длинные, необходимые для изготовления и контроля детали.

Чертеж детали должен:

1. Быть выполнен и оформлен на отдельном формате по ГОСТ 1.301-68;
2. Давать представление о форме детали (содержать виды, разрезы, сечения и т.д.);
3. Содержать все размеры, необходимые для изготовления детали, а также обозначения шероховатости поверхности;

Изготовление деталей выполняется на разных станках и даже в разных цехах, поэтому чертеж каждой детали, независимо от её сложности, должен быть выполнен на отдельном формате А4 или А3. Длинные детали изображают в разрыве, габаритный размер при этом указывают полностью.

Основную надпись располагают как показано на рисунки и заполненный согласно ГОСТ 2.104-68.

2. Выполнение эскизов деталей

Эскиз- это чертеж временного характера , выполненный в глазомерном масштабе, без применения чертежных инструментов, но с соблюдением пропорций и формы изображаемой детали .

Цель работы – развить глазомер и навык работы без линейки, циркуля и т.д.

Порядок выполнения эскиза:

1. Подготовить карандаш Т М (М - для обводки);
2. Подготовить листы клетчатой бумаги или миллиметровки, обрезать её до стандартных размеров формата, выполнить внутреннюю рамку;
3. Ознакомиться с деталью: определить её назначение, материал, придумать ей соответствующее название, выяснить способ изготовления, степень обработки поверхности;

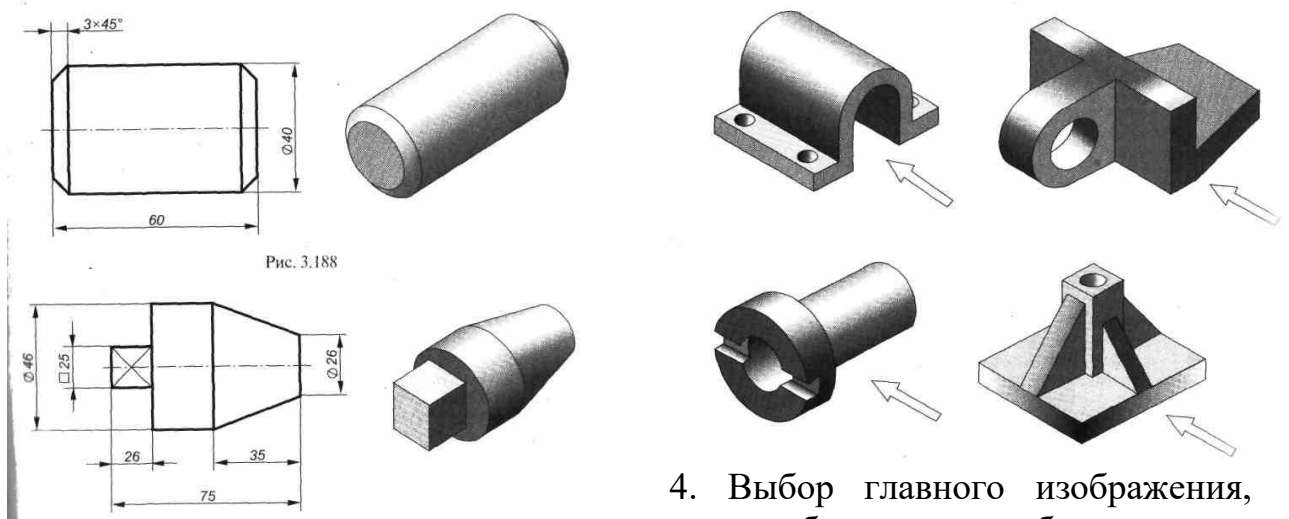
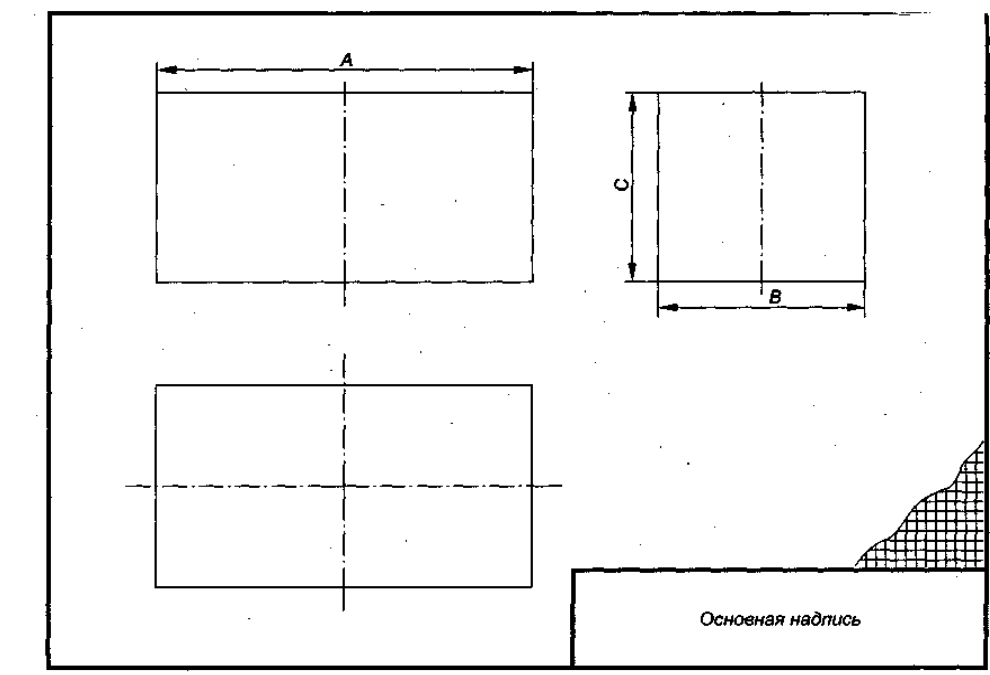


Рис. 3.188

4. Выбор главного изображения, которое бы давало наиболее полное представление о форме и размерах детали; определения достаточного количества изображения. При выборе главного вида необходимо учитывать, что детали, состоящие из тел вращения, располагают горизонтально, как на токарном станке;

5. Компоновка изображение на чертеже;



6. Наметить габаритные отражения будущих изображений, внешний и внутренний контур детали;

7. Выполнить размеры, линии, и т. д.

8. Провести выносные линий, выполнить размеры линий;

9. Произвести обмер детали и нанести размерные числа;

Практические занятие № 9

Практические занятие № 10

Сборочный чертеж

Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж.

Цель: Научиться читать чертежи сборочных единиц и выполнять по ним рабочие чертежи отдельных деталей этой единицы. Способствовать развитию пространственного воображения, логического мышления, продолжить развитие способности к сопоставлению нового и ранее изученного материала.

Основные понятия:

Рабочий чертеж детали - конструкторский документ, содержащий изображение детали, ее размеры, обозначение шероховатости поверхностей и др. данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Исходные данные (задание): Получить по индивидуальному варианту чертеж общего вида с описанием работы сборочной единицы и спецификацией.

Требуется: Выполнить комплект рабочих чертежей деталей по чертежам общего вида на ватмане формата А4, А3 в соответствии с требованиями ЕСКД. Размеры снимать со сборочного чертежа с учетом масштаба.

На чертежах деталей использовать масштаб от 1:1 до 4:1 (в зависимости от размеров детали).

Порядок выполнения работы:

Процесс выполнения чертежа детали состоит из некоторых этапов, которые имеют место и при эскизировании:

1. Анализировать выданный чертеж преподавателем.
2. Выбрать деталь на сборочном чертеже. Изучить её геометрическую форму.
3. Выбрать необходимое количество изображений, выбрать главное изображение.
4. Выбрать масштаб изображения детали, формат листа.
5. Вычертить изображения детали.
6. Нанести условных знаков и размеры.
7. Нанести обозначения шероховатости поверхностей.
8. Оформить чертёж в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 ЕСКД
9. Заполнить графы основной надписи.
10. Записать технические условия

Методические указания:

Рабочие чертежи разрабатывают на оригинальные детали, на стандартные изделия (болты, винты, гайки, шайбы и т.д.) чертежи не составляют.

Деталирование - процесс разработки и выполнения рабочих чертежей или эскизов деталей по сборочному чертежу изделия. Деталирование выполняют в два этапа:

Первый этап деталирования – чтение сборочного чертежа; Под чтением понимается: - умение отчетливо представить форму, размеры и взаимодействие отдельных деталей, из которых состоит сборочная единица; - выяснить спо-

собы соединения деталей, возможные перемещения, крайние положения, - назначение каждой детали в сборочной единице, ее наименование, количество и материал, из которого она изготовлена.

Последовательность чтения чертежа общего вида:

1. Ознакомиться с содержанием основной надписи.
2. Ознакомиться с назначением и принципом работы изделия (по описанию).
3. Изучить изображения на чертеже общего вида, определить главное изображение. Дать определение каждому изображению.
4. Изучить спецификацию, определить оригинальные и стандартные детали.
5. По номерам позиций в спецификации и на чертеже определить геометрическую форму деталей, входящих в сборочную единицу.
6. Установить взаимное расположение деталей и способы их соединения.
7. Установить порядок сборки и разборки изделия.
8. Ответить устно на вопросы, данные на сборочном чертеже (чертеже общего вида).

Второй этап детализирования - выполнение рабочих чертежей деталей, входящих в сборочную единицу и отмеченных в спецификации.

Последовательность выполнения рабочих чертежей деталей

1. Ознакомиться с геометрической формой каждой детали, чертежи которых предстоит выполнить.
2. Наметить для каждой из них число изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов). Выбрать главное изображение. Количество изображений зависит от степени сложности детали.

При выборе изображений следует исходить от того, что их количество должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме и размерах детали. Изображения детали должны выявлять не только её форму в целом, но всех её конструктивных элементов: канавок, проточек, фасок, скруглений. Главный вид должен давать наиболее полное представление о форме и размерах детали. На месте главного вида может быть помещён разрез (при не симметричном изображении предмета) или сочетание вида с разрезом. Продумать расположение изображений. Детали, ограниченные поверхностями вращения (валы, оси, штоки, поршни, гильзы, и т.п.) – следует располагать на чертеже горизонтально, т. е. в том положении, которое они занимают во время обработки точением. Корпусные детали: корпуса, крышки, фланцы, изготавливаемые путём литья, изображают на главном виде так, чтобы основная опорная поверхность располагалась горизонтально, т. е. параллельно основной надписи. Надо отметить, что количество изображений на рабочем чертеже может быть меньшим, чем на чертеже общего вида, главный вид на том и другом чертеже также может не совпадать (например, шток, должны быть расположены горизонтально). Известно, что на чертеже общего вида допускаются упрощения в изображении некоторых элементов, что не допускается на рабочих чертежах. Так на чертежах общего вида могут быть не изображены фаски, галтели, проточки, резьбовые детали показаны упрощенно и т.д. Но на рабочих чертежах эти элементы должны быть обязательно показаны и без упрощения. Фаски или конические переходы обяза-

тельны на торцах наружных и внутренних сопрягаемых цилиндрических поверхностей с той стороны, с которой производится их соединение при монтаже (особенно с резьбой). Фасками снабжают кромки выступающих элементов. Галтели (округления) необходимы в местах резких изменений сечения деталей. Также добавляют вал и т.п. расположены на чертеже общего вида вертикально, а на рабочем чертеже они все необходимые проточки на цилиндрических и конических поверхностях. Отверстия под болты, винты, шпильки показывают со всеми подробностями.

3. Выбрать формат, выбрать масштаб, подготовить лист чертёжной бумаги, выполнить рамку и отвести место под основную надпись и дополнительную графу. Выполнить компоновку изображений.

4. Наметить осевые и центровые линии. Нанести изображения тонкими линиями. Оформить на рабочем чертеже детали контур мелких технологических элементов (фаски, проточки, глухие резьбовые отверстия под установку крепёжных стандартных деталей), которые на сборочном чертеже не показаны.

5. Провести выносные и размерные линии, как бы мысленно изготавливая деталь (без размерных чисел). Повторно прочитать ГОСТ 2.307-68.

6. Проверить чертёж.

7. Нанести размерные числа (номинальные) путём обмера изображений с учётом масштаба сборочного чертежа. Увязать сопрягаемые размеры. При этом необходимо: • проставить все размеры конструктивных элементов: фасок, проточек, галтелей, лысок и т.п.; • со стороны вида проставить размеры внешней формы изделия; • со стороны разреза проставить размеры внутренней формы; • проставить габаритные размеры; • выполнить привязку всех осей (если они не являются осями симметрии) к базовой поверхности и при необходимости - между собой.

8. Нанести обозначение шероховатости поверхностей.

9. Внимательно просмотреть выполненные чертежи и обвести все линии (толщина линии контура $\approx 0,7 - 1,0$ мм, линии невидимого контура $\approx 0,4 - 0,5$ мм, всех остальных линий $\approx 0,2 - 0,3$ мм). 10. Заполнить основную надпись. Чётко написать свою фамилию, рядом расписаться. Написать фамилию преподавателя. Указать материалы, нанести обозначение чертежей и наименование детали, указать масштаб. Чертеж детали выполнить с соблюдением ГОСТов ЕСКД:

1. Каждый чертёж детали выполняют на отдельном листе формата по ГОСТ 2.301-68. Примерно 75% - 80% поля формата должно быть занято изображениями детали.

2. Изображения выполняют в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.

3. Изображение и обозначение резьбы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.311-68;

4. Изображение проточек выполняют по ГОСТ 10549-80.

5. Чертёж должен содержать основную надпись по форме 1 ГОСТ 2.104-68.

6. Обозначение изделия записывают согласно обозначению детали в спецификации.

7. Наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: «Колесо зубчатое». В основной надписи чертежа детали указывают не более одного вида материала. Если для изготовления детали предусматривается использование заменителей материала, то их указывают в технических требованиях чертежа.
8. Масштаб изображения выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302-68.
9. Нанесение размеров на чертеже детали выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68 геометрически полно и технологически правильно;
10. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.309-73.
11. Все надписи на чертеже детали выполняют стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-81;
12. Технические требования на чертеже помещают над основной надписью и оформляют согласно ГОСТ 2.316-2008;
13. Типы линий должны соответствовать ГОСТ 2.303-68.
14. Марки материалов обозначают в соответствии со стандартами обозначений. К группе круглых деталей, представляющих собой тела вращения, относят валы, втулки, шпиндели, фланцы и т.п. Для деталей данной группы в качестве главного изображения рекомендуют использовать изображение, соответствующее положению детали на токарном станке, т.е. ось тела вращения на чертеже параллельна основной надписи. Детали, ограниченные поверхностями вращения разного диаметра, обычно располагают на станках так, что участки с большими диаметрами находятся левее участков с меньшими диаметрами. Аналогично на чертеже располагают и главное изображение. Перед размерными числами на вертикальных размерных линиях проставляют знаки диаметров. Если помимо поверхностей вращения деталь ограничена другими поверхностями, то на чертежах деталей могут применяться местные, дополнительные виды, различные разрезы и сечения, а также выносные элементы, отражающие форму и положение всех её поверхностей. На чертежах вала применяют местные разрезы и вынесенные сечения, поясняющие форму и расположение шпоночных пазов. На чертежах фланцев с отверстиями различной формы, расположенных на торце детали, применяют вид слева, поясняющий расположение отверстий. Для выявления формы отверстий используется ломаный разрез. К группе деталей, требующих различной механической обработки, относятся детали с обработкой отдельных её элементов путём фрезерования, строгания, сверления, нарезания резьбы, долбления и т.д. Особенности выполнения чертежей круглых деталей распространяется и на эту группу. Однако ограничиваться на чертеже только главным изображением обычно нельзя, так как появляется необходимость изобразить новые элементы, неясные из главного изображения, и проставить соответствующие размеры. На чертежах деталей, требующих различной механической обработки, простановка размеров обуславливается типовыми технологическими процессами изготовления и контроля; например, указывают диаметр отвер-

стия (сверла), глубину отверстия (сверления), диаметр цилиндрических элементов и т.д.

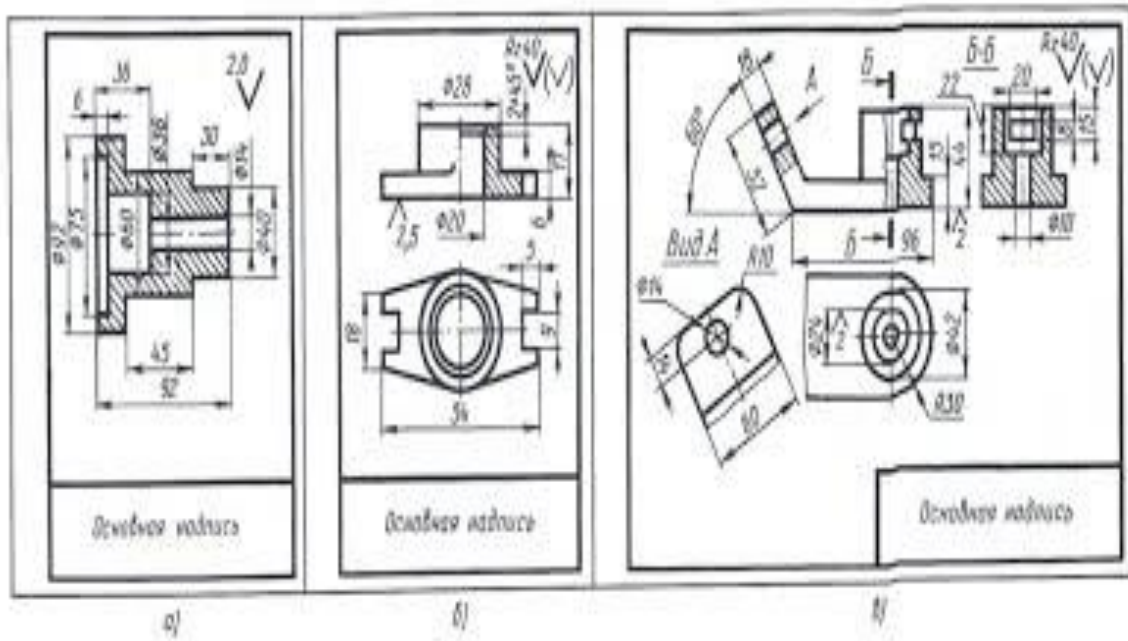
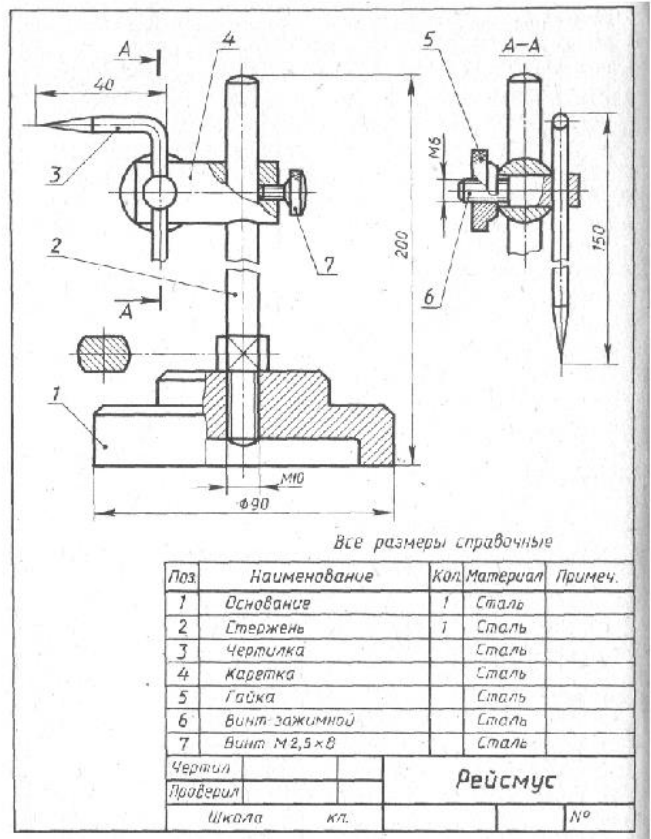
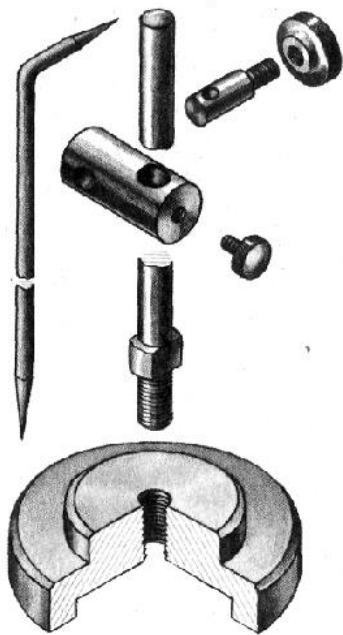


РИС. 481

Сборочный чертеж



Практическое занятие №11.

Схемы понятие, термины, классификация, условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения.

Тема: Изучение условных обозначений сварных швов на чертежах и чтение сварных швов и технологической документации электрогазосварщика.

Расшифровка условных обозначений сварных швов по карточкам

Цель: Научиться читать изображения сварных соединений и швов на чертежах. Расшифровка условных обозначений сварных швов по карточкам

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомление с теоретическими сведениями
2. Чтение сборочного чертежа
3. Определение на чертеже сварных швов, составление спецификации сварных швов.
4. Расшифровка условных обозначений сварных швов по карточкам
5. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретические сведения

Согласно Единой системе конструкторской документации, изображения и обозначения швов сварных соединений в конструкторских документах изделий должны соответствовать ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений». Обозначение сварки выполняется наклонной линией с односторонней стрелкой, а характеристика шва, способ сварки и прочее указывается над или под горизонтальной полкой, которая смыкается с наклонной линией. Односторонняя стрелка указывает место шва.

Условное изображение видимого шва: независимо от способа сварки видимый шов сварного соединения условно изображают сплошной основной линией.

Невидимого шва: независимо от способа сварки невидимый шов сварного соединения условно изображают штриховой линией.

Одиночной сварной точки: видимую одиночную сварную точку условно изображают знаком "+", который выполняют сплошными линиями. Невидимые одиночные точки не изображают.

Сечения многопроходного шва: при изображении сечения многопроходного шва допускается наносить контуры отдельных проходов, при этом их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Нестандартного шва: для нестандартного шва указывают размеры конструктивных элементов, необходимых для его выполнения (рис. 5). Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва – сплошными тонкими линиями.

Для обозначения сварных швов используют также вспомогательные знаки. В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями. Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

Структура условного обозначения шва

ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений» устанавливает ряд требований и обозначений стандартных и нестандартных швов и одиночных сварных точек. Если для шва сварного соединения установлен контрольный комплекс или категория контроля шва, то их обозначение допускается помещать под линией-выноской. При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносится у одного из изображений, от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают одинаковый номер. Швы считаются одинаковыми, если: одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении; к ним предъявляются одни и те же требования. Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва.

Стандарты регламентирующие конструктивные элементы

Конструктивные элементы сварных соединений и размеры швов для различных видов сварки регламентированы соответствующими стандартами:

ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные»;

ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные»;

ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные»;

ГОСТ 15164-78 «Электрошлаковая сварка. Соединения сварные»;

ГОСТ 14806-80 «Швы сварных соединений. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов»;

ГОСТ 16098-80 «Соединения сварные из двухслойной коррозионно-стойкой стали»;

ГОСТ 16038-80 «Швы сварных соединений трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава»;

ГОСТ 11533-75 «Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные по острыми и тупыми углами»;

ГОСТ 27580-88 «Дуговая сварка алюминиевая и алюминиевых сплавов. Соединения сварные по острыми и тупыми углами».

Этими стандартами в зависимости от толщины металла устанавливаются формы поперечного сечения сварного шва и конструктивные элементы подготовленных кромок и выполненных швов, которым присваивают буквенно-цифровые обозначения.

Буквенная часть указывает на вид сварного соединения:

С – стыковое;

У – угловое;
Т – тавровое;
Н – нахлесточное.

Цифры отражают порядковый номер типа шва в конкретном стандарте.

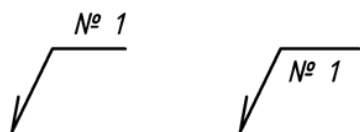
Также используют условные обозначения основных способов сварки:

Р – ручная дуговая сварка;
ЭЛ – электронно-лучевая сварка;
Ф – дуговая сварка под слоем флюса;
ПЛ – плазменная и микроплазменная сварка;
УП – сварка в активном газе плавящимся электродом;
И – сварка в инертных газах;
ИП – сварка в инертном газе плавящимся электродом;
ИН – сварка в инертном газе неплавящимся электродом;
Г – газовая сварка;
Ш – электрошлаковая сварка.

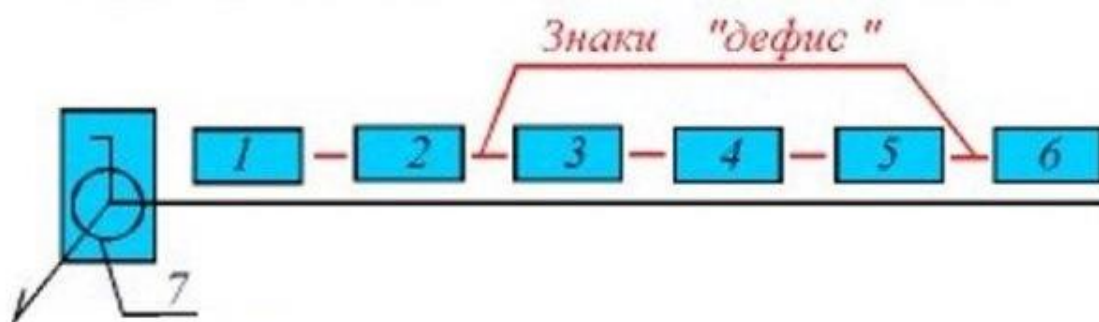
Структура обозначения сварного шва

Условное обозначение видимых и невидимых швов

- над полкой — *видимый*;
- под полкой — *невидимый*.



Условное обозначение сварного шва:



Согласно изображению:

№1 — Обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

№2 — Буквенно-цифровое обозначение, ГОСТ.

№3 — Стандарт или тип, условный графический знак.

№4 — Размер швов в сечении, длина катета.

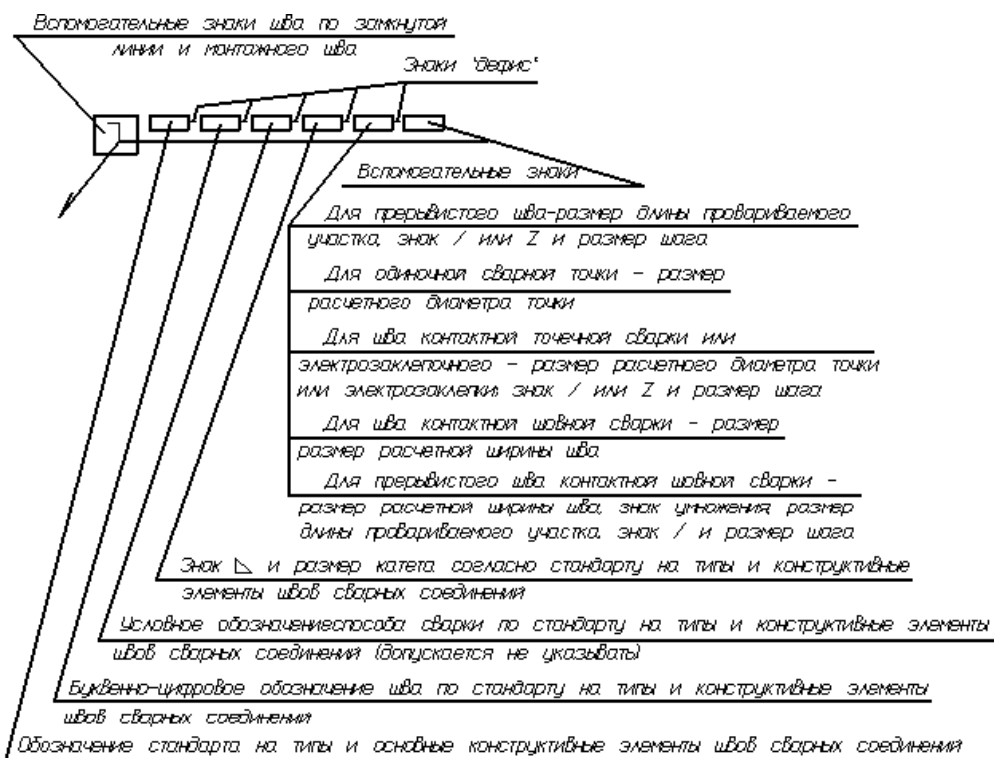
№5 — Знак углового шва с указанием длины участка.

№6 — Вспомогательный знак.

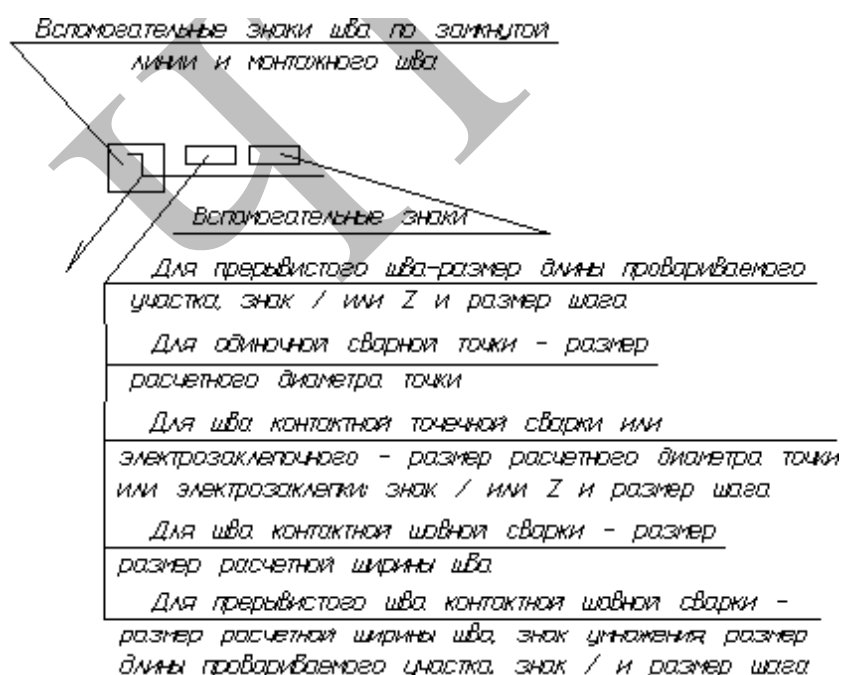
Ко всем видам знаков в условном обозначении сварного шва выдвигаются требования:

основные и вспомогательные знаки указываются сплошными тонкими линиями;



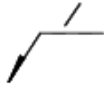
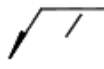

знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, которые входят в обозначения.



Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме



Вспомогательные знаки

Знак	Значение знака	Расположение знака	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Выпуклость шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов по незамкнутой линии (знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа)		
	Шов по замкнутой линии (диаметр знака – 3...5 мм)		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением (угол наклона линии $\approx 60^\circ$)		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		

ЧТО

Список используемой литературы

Учебные пособия:

1. Вышнепольский И.С. , Вышнепольский В.И. Черчение: Учебник / - 3-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-005474-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/341078>
2. Гусарова Е.А. Основы строительного черчения [Текст]: Учебник / Е.А. Гусарова. – М.: Академия, 2017.- 189 с.
3. Кондратьева Т.М., Тельной В.И., Митина Т.В., Инженерная графика: Учебное пособие / - 2-е изд., (эл.) - М.:МИСИ-МГСУ, 2017. - 111 с.: ISBN 978-5-7264-1745-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/970651>

ПРОТИБ

С.В.Толстокулакова

Основы инженерной графики

Методические указания для выполнения практических занятий
15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))

Сдано в набор
Подписано в печать
Формат 60×84/16
Бумага типографская №2
Гарнитура Таймс
Печать офсетная
авт.(Уч.-изд. л.)
Тираж экз.
Заказ №

РИО ГПОУ «Читинский техникум отраслевых технологий и
бизнеса»
672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 66