МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Основы технического черчения»

для студентов специальности
23.01.09. «Машинист локомотива»

Составил:
преподаватель спец. дисциплин
Ботвинко С. И.

Камышлов
2016

АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации к выполнению практических работ по учебной дисциплине «Основы технического черчения» предназначены для студентов специальности 23.01.09. «Машинист локомотива».

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту учебной дисциплины «Основы технического черчения», оно содержит рекомендации для студентов по проведению и обработке результатов лабораторных работ в рамках общеобразовательного цикла ОПОП.

Данные методические рекомендации предназначены для студентов первых курсов техникума. Они помогут студентам приобрести практические навыки экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных, усвоить основные понятия более глубоко усвоить теоретический материал.

В методических рекомендациях определены цели и задачи выполнения практических работ, описание каждой работы включает в себя необходимые для выполнения работы теоретические сведения, экспериментальную часть, указания по обработке результатов и их представлению в отчете. В приложении дан минимальный справочный материал.

Оглавление

1. Введение 5
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6
3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12
5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16
6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 22
7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 26
8. Практическая работа : Выполнение сечений деталей (без резьбы).....32
9. Практическая работа: Выполнение простых, сложных и особых случаев.....33
10. Практическая работа : Выполнение комплексной графической работы 4 на формате А3: «Построение третьего вида по двум заданным, необходимых разрезов и технического рисунка» 35
11. Практическая работа: Изображение и обозначение резьбы. Чтение рабочего чертежа резьбовой детали 36
12. Практическая работа: Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.....39
13. Практическая работа: Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.....41
14. Практическая работа: Выполнение эскиза и рабочего чертежа детали в ручной и машинной графике.....42
15. Практическая работа: Простановка размеров, обозначение допусков, посадок, шероховатости поверхностей. Обозначение покрытий 44
16. Практическая работа: Выполнение чертежа сварного соединения деталей. 46
17. Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 5 на формате А3: «Выполнение изображения резьбовых соединений деталей (болтом, винтом, шпилькой)» 48
18. Практическая работа: Выполнение эскизов деталей зубчатых передач. 50
19. Практическая работа: Заполнение таблиц с основными параметрами зубчатых передач. Чтение чертежа зубчатого колеса.....52
20. Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 6 на формате А3: «Выполнение чертежа зубчатой цилиндрической передачи» 55
21. Практическая работа: Последовательное выполнение сборочного чертежа 56
22. Практическая работа: Выполнение простых сборочных чертежей в ручной и машинной графике. 57
23. Практическая работа: Заполнение спецификации. 58
24. Практическая работа : Деталирование -выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия, состоящего из 4-6 деталей и технического рисунка одной детали.....60
25. Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 7 на формате А3, А4: «Деталирование сборочной единицы, состоящей из 4-6 деталей, брошюровка чертежей в альбом» 62

26. Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 8 на формате А 2: «Выполнение сборочного чертежа» 63
27. Практическая работа: Выполнение и чтение кинематических схем 64
28. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 66
29. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....67

Введение

Рабочей программой по учебной дисциплине «Инженерная графика» предусмотрено выполнение практических работ.

В результате выполнения практических работ у студентов формируются умения и навыки строить и читать чертежи, т.е. вырабатывается система знаний о способах построения изображений предметов на плоскости и о правилах выполнения и оформления чертежей, установленных государственными стандартами ЕСКД.

Все графические работы студентами должны выполняться в соответствии со своим вариантом по порядковому номеру в учебном журнале.

Цель настоящего задания – ознакомить студентов со шрифтами, линиями, методами построения сопряжений, изображения предметов, расположения видов, выполнения разрезов, сечений и аксонометрических проекций, нанесение размеров и предельных отклонений, графическое обозначение материалов в графических работах и чтение схем.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ФОРМАТА И ОСНОВНОЙ НАДПИСИ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ И ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

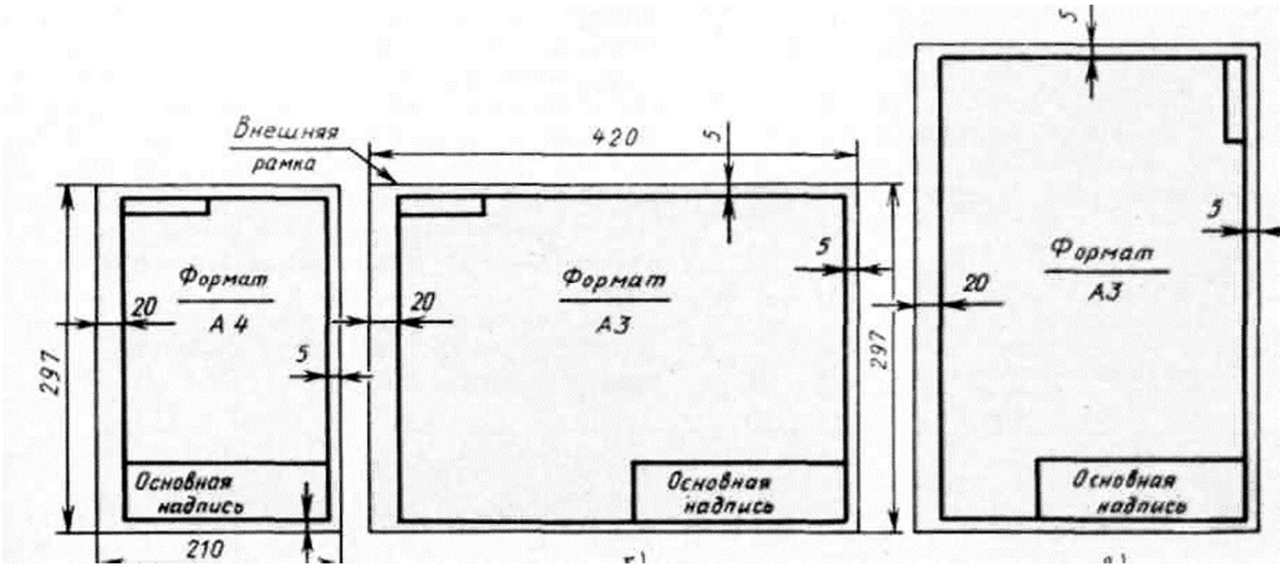
Цель работы: изучить графические форматы типы основных надписей на чертежах

Все чертежи должны выполняться на листах бумаги стандартного формата. Форматы листов бумаги определяются размерами внешней рамки чертежа (рис. 3). Она проводится сплошной тонкой линией.

Линия рамки чертежа проводится сплошной толстой основной линией на расстоянии 5 мм от внешней рамки. Слева для подшивки оставляют поле шириной 20 мм. Обозначение и размеры сторон форматов установлены ГОСТ 2.304—68. Данные об основных форматах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841х1189
А1	594х841
А2	420х594
А3	297х420
А4	210х297



ПРАВИЛА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работу выполняют в карандаше на листе формата А3 (297х420) или А4 (210х297) в соответствии с приведенным образцом.

Чертеж оформляют внутренней рамкой (в виде сплошной основной линии), от границ формата с левой стороны оставляют поле для брошюровки 20мм, со всех остальных сторон – по 5мм.

В правом нижнем углу чертежа вычерчивают основную надпись (штамп) по ГОСТу 2.104–68* в соответствии с рисунком 1. Рекомендуется следующее заполнение граф основной надписи в условиях учебного процесса (сохранено стандартное обозначение граф):

графа 1 – наименование детали или сборочной единицы (название темы, по которой выполнено задание);

графа 2 – обозначение документа по принятой в колледже системе (название группы, год, номер по списку, номер выполняемой работы – ЗЧС.31.2011.05.02.);

графа 3 – обозначение материала детали (заполняют только на чертежах деталей);

графа 4 – не заполняют;

графа 5 – масса изделия (не заполняют);

графа 6 – масштаб изображения (в соответствии с ГОСТ 2.302-68* и ГОСТ 2.109-73);

графа 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

графа 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе документа);

графа 9 – наименование учебного заведения и номер группы;

графа 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, например: Разработал: (студент)

Проверил: (преподаватель)

графа 11 – чёткое написание фамилий лиц, подписавших документ;

графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

графа 13 – дата подписания документа (указывается месяц и год).

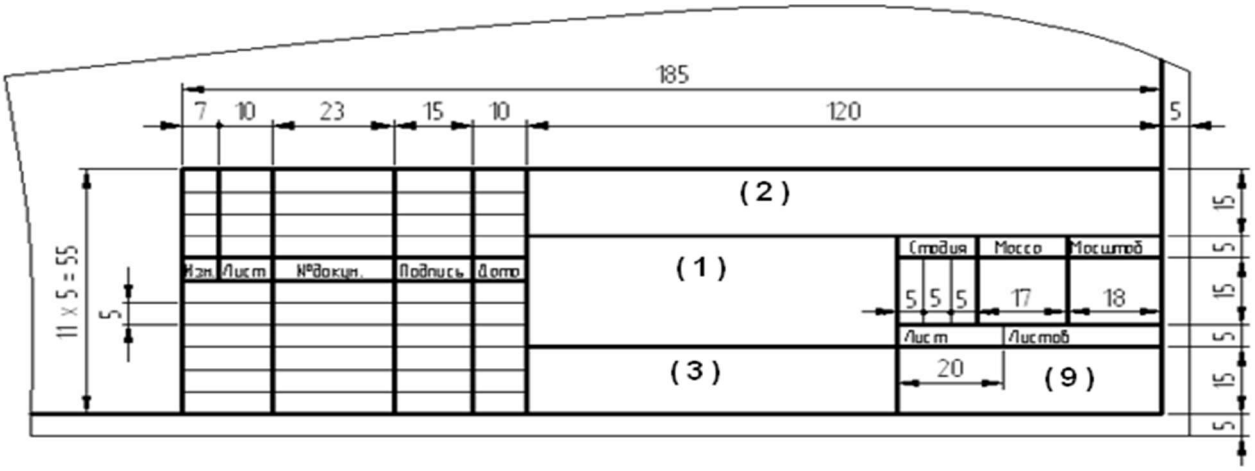


Рис.1

Текст на поле чертежа и в основной надписи выполняют шрифтом 3,5, 5 или 7 мм, а размерные числа – 3,5 или 5 мм. Пример заполнения основной надписи дан на рисунке 2.

Рис.2

Работу выполняют в тонких линиях, затем производят окончательную обводку чертежа линиями в соответствии с их назначением. Обводку начинают с проведения штрихпунктирных и сплошных тонких линий, затем обводят основные сплошные линии: сначала криволинейные участки, затем прямые.

ЗАДАНИЕ: на листе чертежной бумаги формата А4 нарисовать линии рамки чертежа и основную над

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
ВЫПОЛНЕНИЕ ШРИФТА ЧЕРТЕЖНОГО

Цель работы: Изучить питы чертежных шрифтов, получить навыки написания чертежным шрифтом.

ГОСТ 2.304–81 устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности и строительства.

Размер шрифта определяет высота h прописных букв в мм.

Толщина линии шрифта d зависит от типа и высоты шрифта

ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифтов: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20 (табл. 1, 2). Применение шрифта 1,8 не рекомендуется и допускается только для типа Б.

Устанавливают следующие типы шрифта:

Тип А с наклоном 75° – d = (1/14)h;

Тип А без наклона – d = (1/14)h;

Тип Б с наклоном 75° – d = (1/10)h;

Тип Б без наклона – d = (1/10)h.

Параметры шрифтов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Параметры шрифта, мм

Параметры шрифта	Обозначения	3,5		5,0		7,0		10,0		14,0	
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б

Высота прописных букв	h	3,5	3,5	5,0	5,0	7,0	7,0	10	10	14	14
Высота строчных букв	c	2,5	2,5	3,5	3,5	5,0	5,0	7,0	7,0	10	10
Расстояние между буквами	a	0,5	0,7	0,7	1,0	1,0	1,4	1,4	2,0	2	2,8
Минимальный шаг строк	b	5,5	6,0	8,0	8,5	11,0	12,0	16,0	17,0	22	24
Минимальное расстояние между словами	e	1,5	2,1	2,1	3,0	3,0	4,2	4,2	6,0	6,0	8,4
Толщина линий шрифта	d	0,25	0,35	0,35	0,5	0,5	0,7	0,7	1,0	1,0	1,4

Таблица 2 – Ширина букв и цифр шрифта типа Б, мм

Буквы и цифры		Относительный размер	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Прописные буквы	Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ь, Э, Я	6d	2	3	4	6	9
	А, Д, М, Х, Ы, Ю	7d	2.5	3.5	5	7	11
	Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ	8d	3	4	5.5	8	12
	Е, Г, З, С	5d	1.8	2.5	3.5	5	7
Строчные буквы	А, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ч, ц, ь, э, я	5d	1.8	2.5	3,5	5	7
	м, ъ, ы, ю	6d	2	3	4	6	9
	ж, т, ф, ш, щ	7d	2.5	3.5	5	7	11
	С	4d	1.6	2	3	4	6
Цифры	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	5d	1.8	2.5	3,5	5	7
	1	3d	1	1.5	2	3	4
	4	6d	2	3	4	6	9

ЗАДАНИЕ. Шрифтом размера 10 типа Б написать изображенные букв алфавита (строчные и прописные), цифры от 0 до 10 и два любых слова. Образец выполнения задания приведен на рисунке 1.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Сначала нужно заготовить лист бумаги стандартного формата А4 с рамкой на расстоянии 5 мм от краев сверху, справа и снизу и 20 мм слева.

Последовательность выполнения задания по написанию стандартного шрифта типа Б размером 10 следующая:

– проводят все вспомогательные горизонтальные прямые линии, определяющие границы строчек шрифта;

– откладывают расстояние между строчками, равное 15 мм;

– откладывают высоту шрифта h, т. е. 10 мм;

– откладывают отрезки, равные ширине букв плюс расстояние между буквами;

– проводят наклонные линии для сетки под углом 75° при помощи двух треугольников: с углом 45° и с углами 30° и 60°.

Пример выполнения задания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

Цель работы: получение навыков в проведении линий и пользования чертежными инструментами

Все чертежи выполняются линиями различного назначения, начертания и толщины (таблица 3). Толщина линий зависит от размера, сложности и назначения чертежа. Согласно ГОСТ 2.303–68 для изображения изделий на чертежах применяют линии различных типов в зависимости от их назначения, что способствует выявлению формы изображаемого изделия.

Таблица 1 – Типы линий

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
	S	*Сплошная толстая основная линия* выполняется толщиной, обозначаемой буквой s, в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от сложности и величины изображения на данном чертеже, а также от формата чертежа. Сплошная толстая линия применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза.
	s/3–s/2	*Сплошная тонкая линия* применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, линии—выноски, линии для изображения пограничных деталей ("обстановка").
	s/3–s/2	*Сплошная волнистая линия* применяется для изображения линий обрыва, линия разграничения вида и разреза
	s/3–s/2	*Штриховая линия* применяется для изображения невидимого контура. Длина штрихов должна быть одинаковая. Длину следует выбирать, в зависимости от величины изображения, примерно от 2 до 8 мм, расстояние между штрихами 1...2 мм.
	s/3–s/2	*Штрихпунктирная тонкая линия* применяется для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений. Длина штрихов должна быть одинаковая и выбирается в зависимости от размера изображения, примерно от 5 до 30 мм. Расстояние между штрихами рекомендуется брать 2...3 мм.
	s/2–2s/3	*Штрихпунктирная утолщенная линия* применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция"), линий, обозначающих поверхности, подлежащие

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
		термообработке или покрытию.
	s/3–s/2	*Разомкнутая линия* применяется для обозначения линии сечения. Длина штрихов берется 8...20 мм в зависимости от величины изображения.
	s/3–s/2	*Сплошная тонкая с изломами линия* применяется при длинных линиях обрыва.
	s/3–s/2	*Штрихпунктирная с двумя точками линия* применяется для изображения деталей в крайних или промежуточных положениях; линии сгиба на развертках

Качество чертежа во многом зависит от качества и наладки инструментов, а также от ухода за ними. Чертежные инструменты и принадлежности необходимо содержать в полной исправности.

После работы инструменты следует протереть и убрать в сухое место. Это предупреждает коробление деревянных инструментов и коррозию металлических. Перед работой следует вымыть руки и протереть мягкой резинкой угольники и рейсшину.

Карандаши. Аккуратность и точность выполнения чертежа в значительной мере зависят от правильной заточки карандаша. Заострить графит можно с помощью шлифовальной шкурки. Учащийся должен иметь три марки карандаша: М–В, ТМ–НВ и Т–Н. При выполнении чертежей тонкими линиями рекомендуется применять карандаш марки Т. Обводить линии чертежа надо карандашом ТМ или М. В циркуль следует вставлять грифель марки М.

Циркуль круговой применяется для вычерчивания окружностей. В одну ножку циркуля вставляют иглу и закрепляют ее винтом, а в другую — карандашную вставку. Для измерения размеров и откладывания их на чертеже применяют вставку с иглой.

Кронциркуль применяется для вычерчивания окружностей малого диаметра (от 0,5 до 10 мм). Вращающаяся ножка для удобства пользования свободно перемещается вдоль оси кронциркуля. При вычерчивании окружностей больших радиусов в ножку циркуля вставляют удлинитель в котором закрепляют карандашную вставку.

Линии наносятся в определенном направлении:

Горизонтальные линии проводят слева направо, вертикальные — снизу вверх, окружности и кривые — по часовой стрелке. Центр окружности должен обязательно находиться на пересечении штрихов осевых и центровых линий.

Штриховку на чертежах выполняют в виде параллельных линий под углом 45° к осевой линии или к линии контура, принимаемой в качестве основной. Наклон линий штриховки может быть как влево, так и вправо. Две соприкасающиеся фигуры штрихуют в разных направлениях. Если к двум соприкасающимся фигурам прилегает третья, то разнообразить штриховку можно увеличением или

уменьшением расстояния между линиями штриховки. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные) в сечениях штрихуют в клетку.

ЗАДАНИЕ: Вычертить приведенные линии и изображения (в соответствии с вариантом задания рисунок 1, 2), соблюдая указанное их расположение. Толщину линий выполнять в соответствии с ГОСТ 2.303 – 68, размеры не наносить. Задание выполнять на листе чертежной бумаги формата А4.

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Выполнение задания удобне6е начинать с проведения через середину внутренней рамки чертежа тонкой вертикальной линии, на которой делают пометки в соответствии с размерами, приведенными в задании. Через намеченные точки проводят тонкие вспомогательные горизонтальные линии, облегчающие проведение графической части задания. На вертикальных осях, предназначенных для окружностей, наносят точки, через которые проводят окружности указанными в задании линиями.

На учебных чертежах сплошную основную толстую линию выполняют обычно толщиной s = 0,8…1 мм.

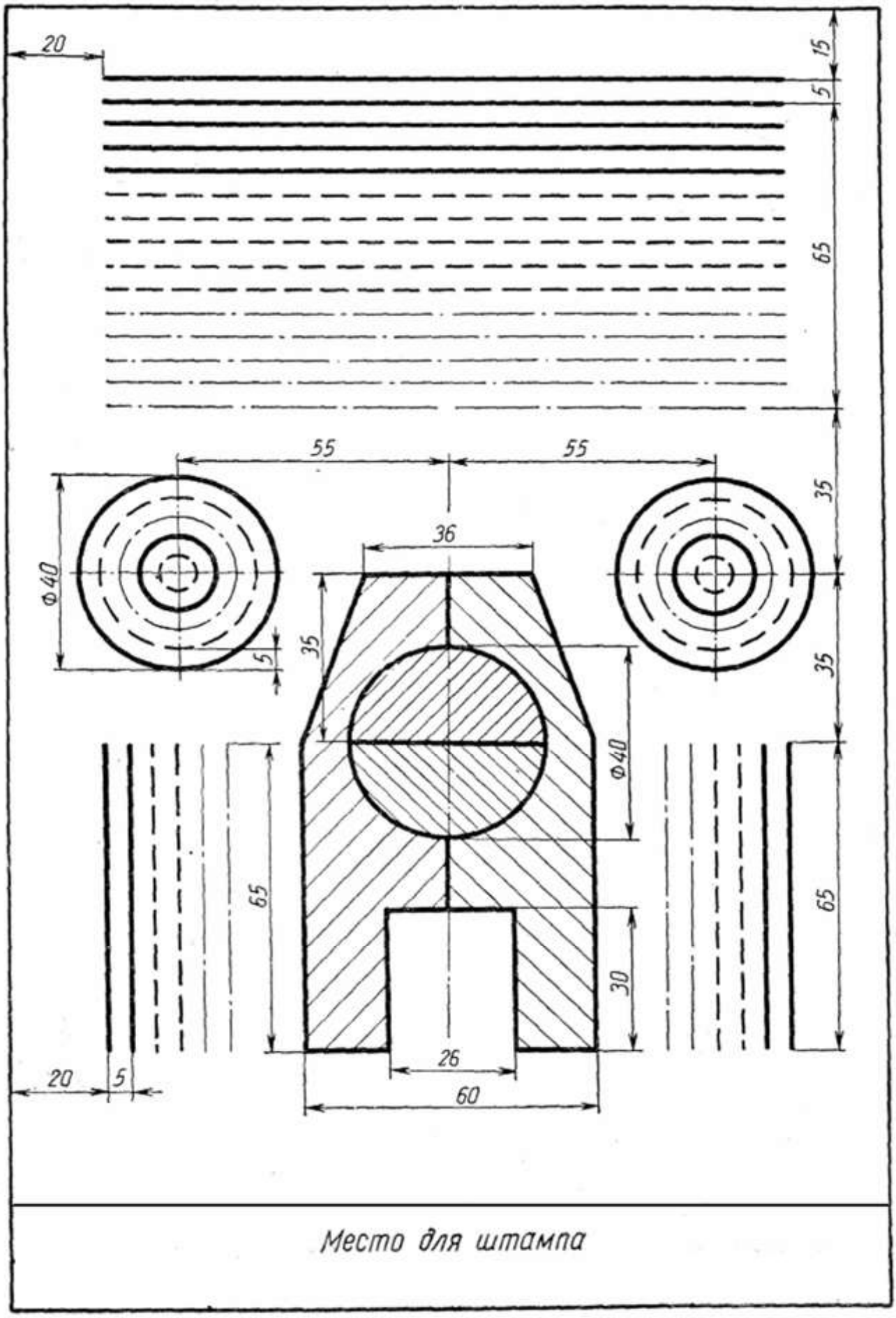


Рисунок 1 – четные номера вариантов

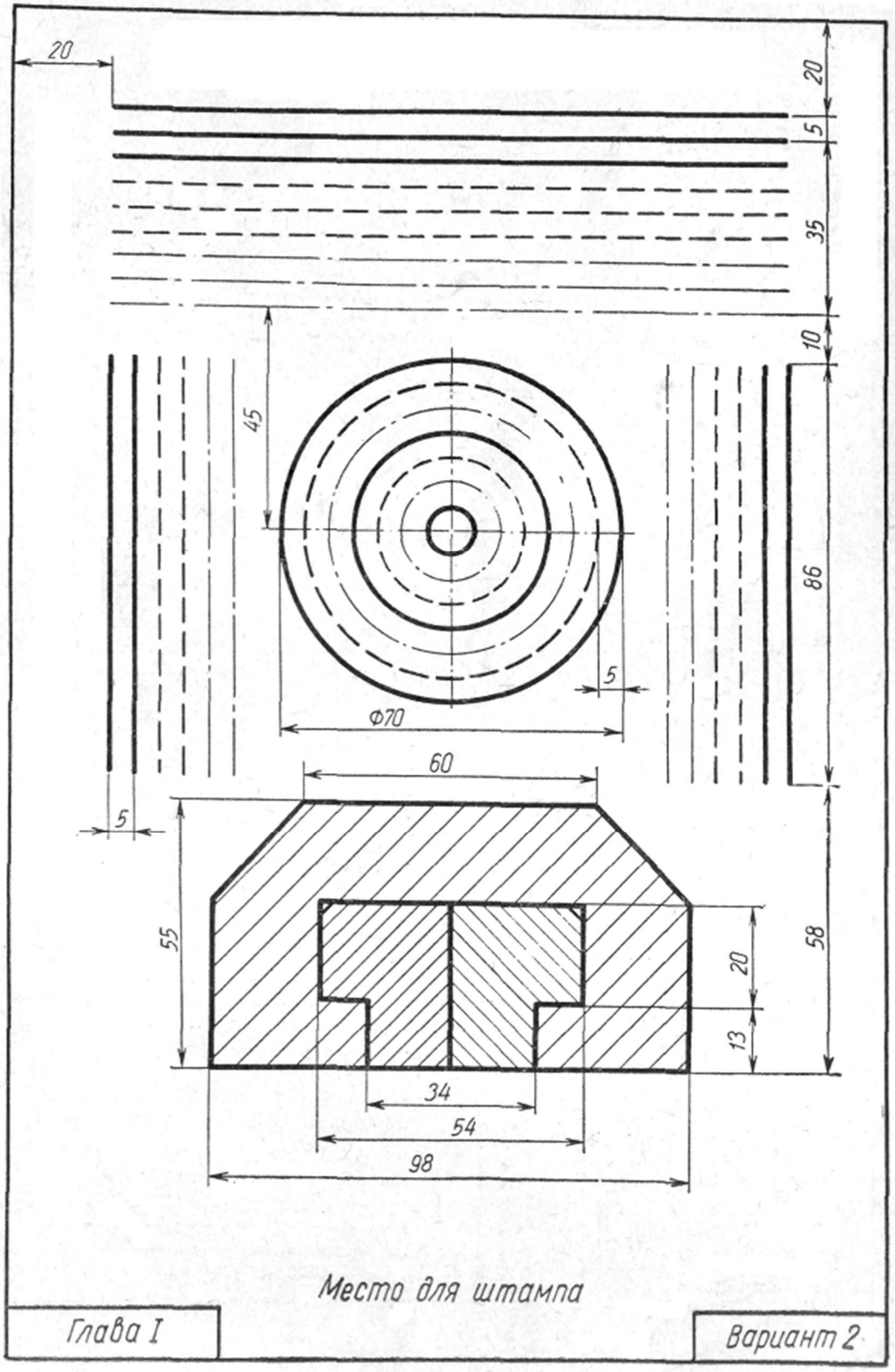


Рисунок 2- нечетные номера вариантов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ С СОПРЯЖЕНИЯМИ

Цель работы: изучить выполнение сопряжений кривых, выполнить чертеж детали с сопряжениями

1. Деление окружностей на равные части

Деление окружности 4 и 8 равных частей

1) Два взаимных перпендикуляра диаметра окружности делят ее на 4 равные части (точки 1, 3, 5, 7).

2) Далее делят прямой угол на 2 равные части (точки 2, 4, 6, 8) (рисунок 1 а).

Деление окружности на 3, 6, 12 равных частей

1) Для нахождение точек, делящих окружность радиуса R на 3 равные части, достаточно из любой точки окружности, например точки А(1), провести дугу радиусом R.(т.2,3) (рисунок 1 б).

2) Описываем дуги R из точек 1 и 4 (рисунок 1 в).

3) Описываем дуги 4 раза из точек 1, 4, 7, 10 (рисунок 1 г).

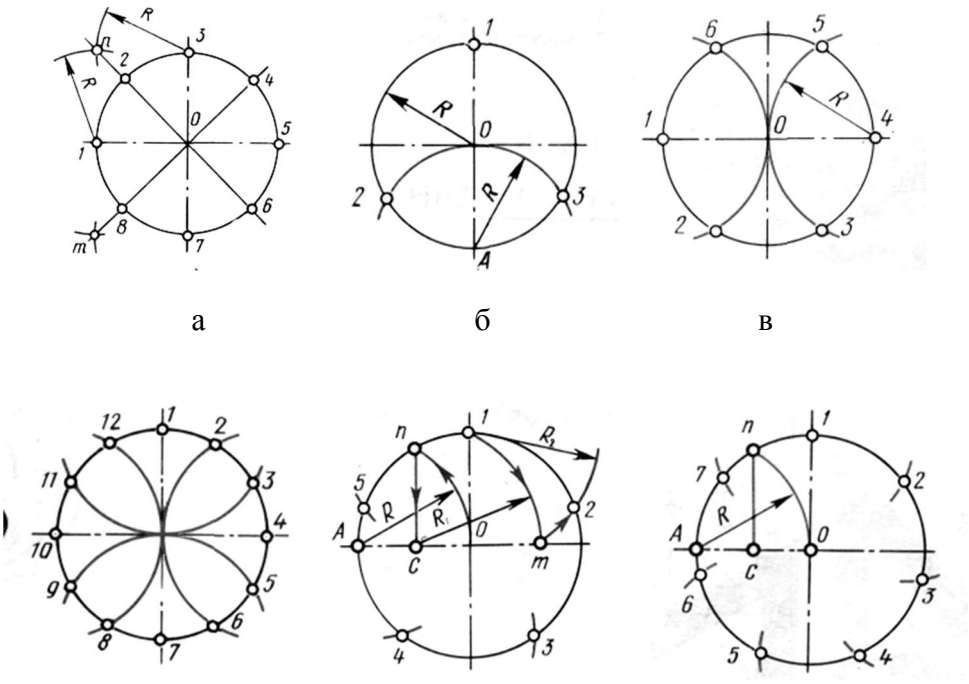


Рисунок 1 – Деление окружностей на равные части

а – на 8 частей; б – на 3 части; в – на 6 частей;

г – на 12 частей; д – на 5 частей; е – на 7 частей.

Деление окружности на 5, 7, равных частей

1) Из точки А радиусом R проводят дугу, которая пересекает окружность в точке n. Из точки n опускают перпендикуляр на горизонтальную осевую линию, получают точку С. Из точки С радиусом R_1=С1, проводят дугу, которая пересекает горизонтальную осевую линию в точке m. Из точки 1 радиусом R_2=1m, проводят дугу, пересекающую окружность в точке 2. Дуга 12=1/5 длины окружности. Точки 3,4,5 находят, откладывая циркулем отрезки, равные m1 (рисунок 1 д).

2) Из точки А проводим вспомогательную дугу радиусом R, которая пересекает окружность в точке n. Из нее опускаем перпендикуляр на горизонтальную осевую линию. Из точки 1 радиусом R=nc, делают по окружности 7 засечек и получают 7 искомых точек (рисунок 1 е).

2. Построение сопряжений

Сопряжением называется плавный переход одной линии в другую.

Для точного и правильного выполнения чертежей необходимо уметь выполнять построения сопряжений, которые основаны на двух положениях:

1. Для сопряжения прямой линии и дуги необходимо, чтобы центр окружности, которой принадлежит дуга, лежал на перпендикуляре к прямой, восстановленном из точки сопряжения (рисунок 2 а).

2. Для сопряжения двух дуг необходимо, чтобы центры окружностей, которым принадлежат дуги, лежали на прямой, проходящей через точку сопряжения (рисунок 2 б).

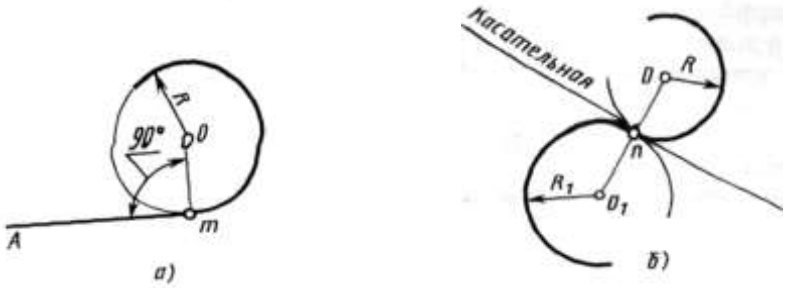


Рисунок 2 – Положения о сопряжениях

а – для прямой и дуги; б – для двух дуг.

Сопряжение двух сторон угла дугой окружности и заданного радиуса

Сопряжение двух сторон угла (острого или тупого) дугой заданного радиуса выполняют следующим образом:

Параллельно сторонам угла на расстоянии, равном радиусу дуги R, проводят две вспомогательные прямые линии (рисунок 3 а, б). Точка пересечения этих прямых (точка О) будет центром дуги радиуса R, т.е. центром сопряжения. Из центра О описывают дугу, плавно переходящую в прямые — стороны угла. Дугу заканчивают в точках сопряжения n и n_1, которые являются основаниями перпендикуляров, опущенных из центра О на стороны угла. При построении сопряжения сторон прямого угла центр дуги сопряжения проще находить с помощью циркуля (рисунок 3 в). Из вершины угла А проводят дугу радиусом R, равным радиусу сопряжения. На сторонах угла получают точки сопряжения n и n_1. Из этих точек, как из центров, проводят дуги радиусом R до взаимного пересечения в точке О, являющейся центром сопряжения. Из центра О описывают дугу сопряжения.

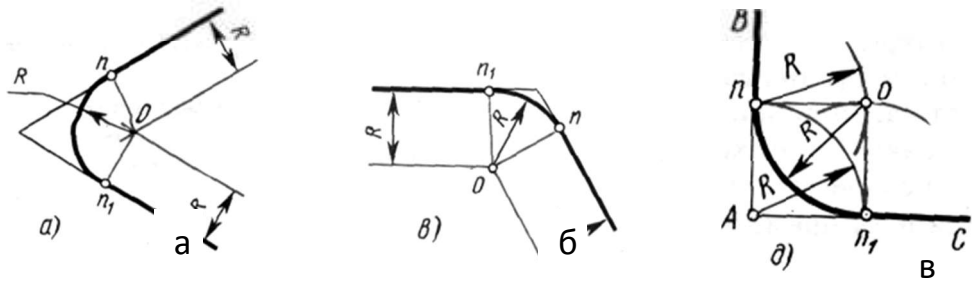


Рисунок 3 – Сопряжения углов

а – острого; б – тупого; в – прямого.

Сопряжение прямой с дугой окружности

Сопряжение прямой с дугой окружности может быть выполнено с помощью дуги с внутренним касанием (рисунок 4 б) и дуги с внешним касанием (рисунок 4 а).

Для построения сопряжения внешним касанием проводят окружность радиуса R и прямую AB. Параллельно заданной прямой на расстоянии, равном радиусу r (радиус сопрягающей дуги), проводят прямую ab. Из центра O проводят дугу окружности радиусом, равным сумме радиусов R и r, до пересечения ее с прямой ab в точке O1. Точка O1 является центром дуги сопряжения.

Точку сопряжения с находят на пересечении прямой OO1 с дугой окружности радиуса R. Точка сопряжения C_1 является основанием перпендикуляра, опущенного из центра O1 на данную прямую AB. С помощью аналогичных построений могут быть найдены точки O2, C_2, C_3.

На рисунке 6 б выполнено сопряжение дуги радиуса R с прямой AB дугой радиуса r с внутренним касанием. Центр дуги сопряжения O1 находится на пересечении вспомогательной прямой, проведенной параллельно данной прямой на расстоянии r, с дугой вспомогательной окружности, описанной из центра O радиусом, равным разности R-r. Точка сопряжения является основанием перпендикуляра, опущенного из точки O1 на данную прямую. Точку сопряжения с находят на пересечении прямой OO1 с сопрягаемой дугой.

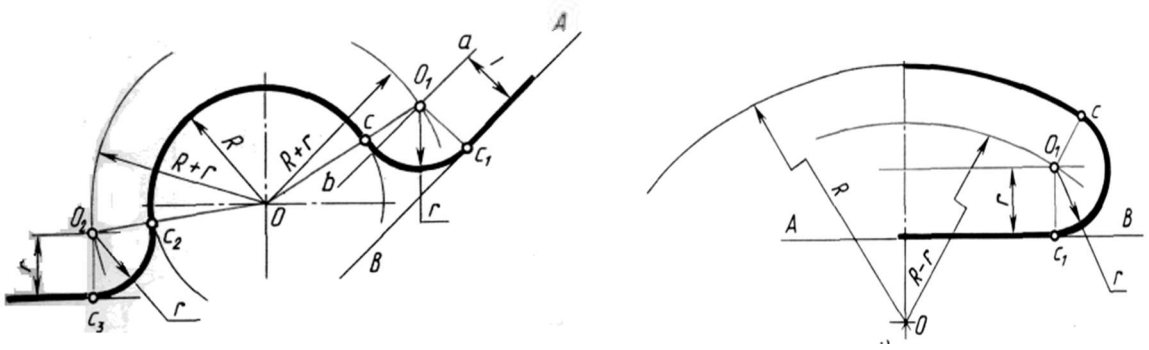


Рисунок 4 – Сопряжение дуги с прямой

а – с внешним касанием; б – с внутренним касанием.

Сопряжение дуги с дугой

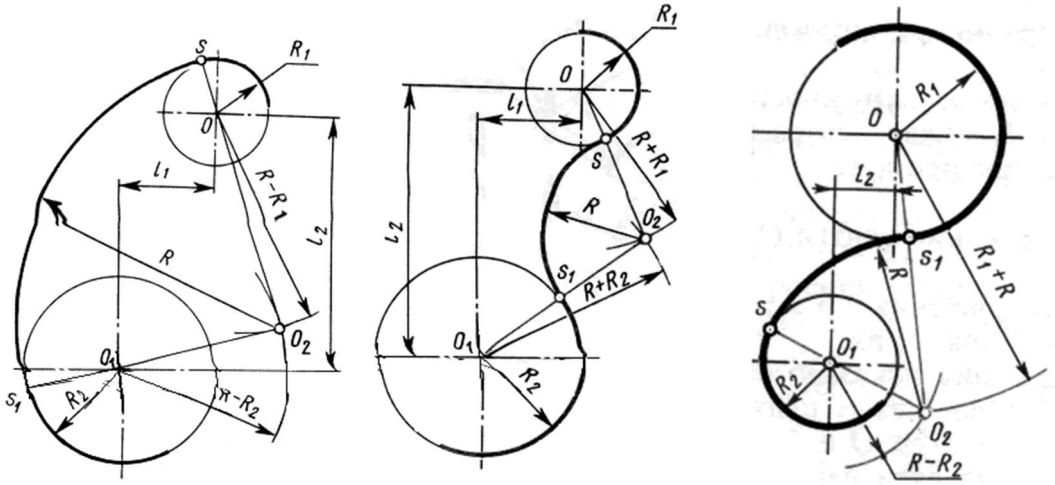
Сопряжение двух дуг окружностей может быть внутренним, внешним и смешанным.

При внутреннем сопряжении центры O и O1 сопрягаемых дуг находятся внутри сопрягающей

дуги радиуса R (рисунок 5 а).

При внешнем сопряжении сопрягаемых дуг радиусов R_1 и R_2 находятся вне сопрягающей дуги радиуса R (рисунок 5 б).

При смешанном сопряжении центр O1 одной из сопрягаемых дуг лежит внутри сопрягающей дуги радиуса R, а центр O другой сопрягаемой дуги вне ее (рисунок 5 в).



а б в

Рисунок 5 – Сопряжения дуг

а – внутреннее; б – внешнее; в – смешанное.

При вычерчивании контуров сложных деталей важно уметь распознавать в плавных переходах те или иные виды сопряжений и уметь их вычерчивать.

Для приобретения навыков в построении сопряжений выполняют упражнения по вычерчиванию контуров сложных деталей. Для этого необходимо определить порядок построения сопряжений и только после этого приступать к их выполнению.

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

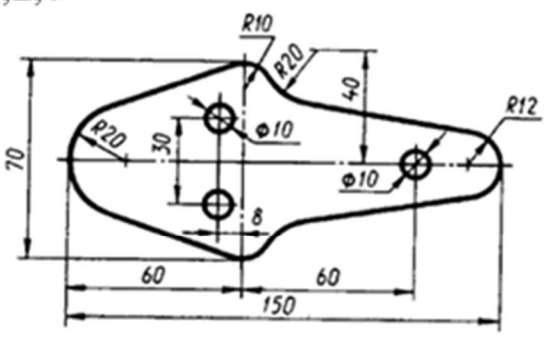
Указания по выполнению задания

При выполнении каждой задачи должна соблюдаться определенная последовательность геометрических построений:

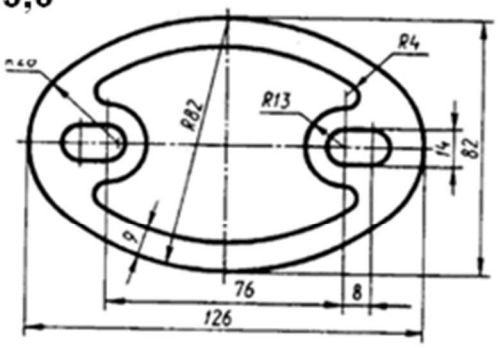
– осевые, центровые линии, основные начертательные;
– дуги, закругления;
– обводка, штриховка, выносные линии;
– размеры.

Варианты задания

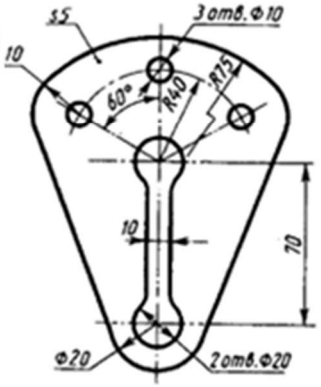
1,2,3



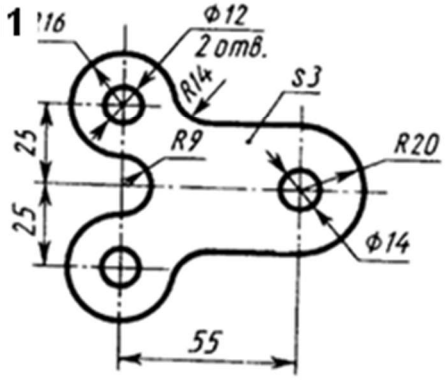
4,5,6



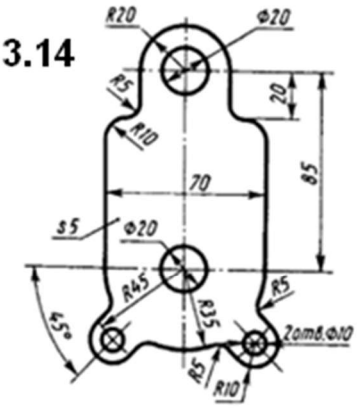
7,8,9



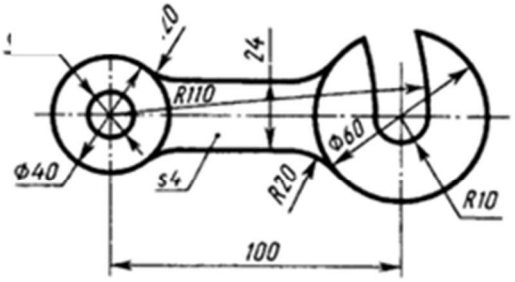
10,11



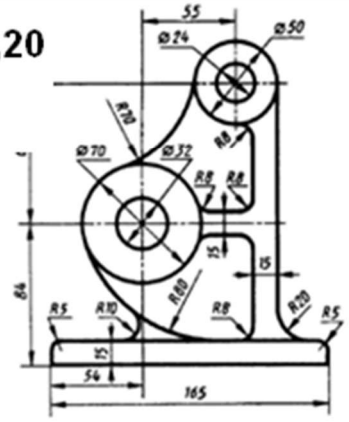
12.13.14



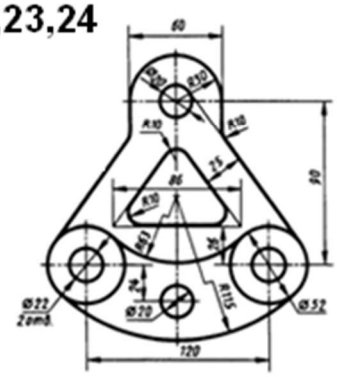
15,16,17



18,19,20



21,22,23,24



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

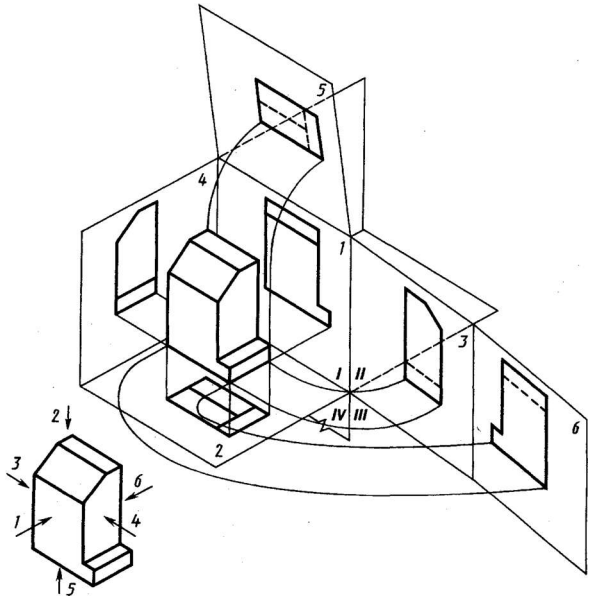
ВЫПОЛНЕНИЕ ВИДОВ ПО АКСОНОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ ДЕТАЛИ

Цель работы: получение навыков при построении проекций модели детали.

ЗАДАНИЕ: построить три вида детали по данному наглядному изображению в аксонометрической проекции в соответствии с вариантом задания.

Задание выполняют на листах чертежной бумаги формата А3 или А2 (ГОСТ 2.301-68). После нанесения рамки на листе в правом нижнем углу намечают размеры основной надписи задания, единой для всех форматов. Форма основной надписи принимается в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68. Изображения при необходимости выполнять в масштабе, ГОСТ 2.302-68. При заполнении основной и других надписей требуется выполнять требования ГОСТ 2.304-81. При нанесении размеров рекомендуется пользоваться ГОСТ 2.307-68. При обводке изображения следует принимать толщину основных линий 0,8 – 1,0 мм, а толщину остальных линий – согласно ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78).

Предметы на технических чертежах изображают по методу прямоугольного проецирования на шесть граней пустотелого куба.. При этом предполагается, что изображаемый предмет расположен между наблюдателем и соответствующей гранью куба (см. рис.1). Грани куба принимаются за основные плоскости проекций. Имеются шесть основных плоскостей проекций: две фронтальных-1 и 6 (вид спереди или главный вид, вид сзади),две горизонтальных -2 и 5 (вид сверху и вид снизу), две профильных -3 и 4 (вид слева и вид справа). Основные плоскости проекций совмещаются в одну плоскость вместе с полученными на них изображениями.



Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней — главное изображение — давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Предметы следует изображать в функциональном положении или в положении, удобном для их изготовления. Предметы, состоящие из нескольких частей, следует изображать в функциональном положении.

Вопрос о том, какие из основных видов следует применять на чертеже изделия, должен решаться так, чтобы при наименьшем количестве видов в совокупности с другими изображениями (местные и дополнительные виды, разрезы и сечения, выносные элементы) чертеж полностью отображал конструкцию изделия.

Порядок выполнения задания:

1) изучить ГОСТ 2.305-68, 2.307-68;

2) внимательно ознакомиться с конструкцией фигуры по ее наглядному изображению и определить основные геометрические тела, из которых она состоит;

3) выделить на листе бумаги соответствующую площадь для каждого вида детали;

4) нанести тонко карандашом все линии видимого и невидимого контура, мысленно расчленяя деталь на основные геометрические тела;

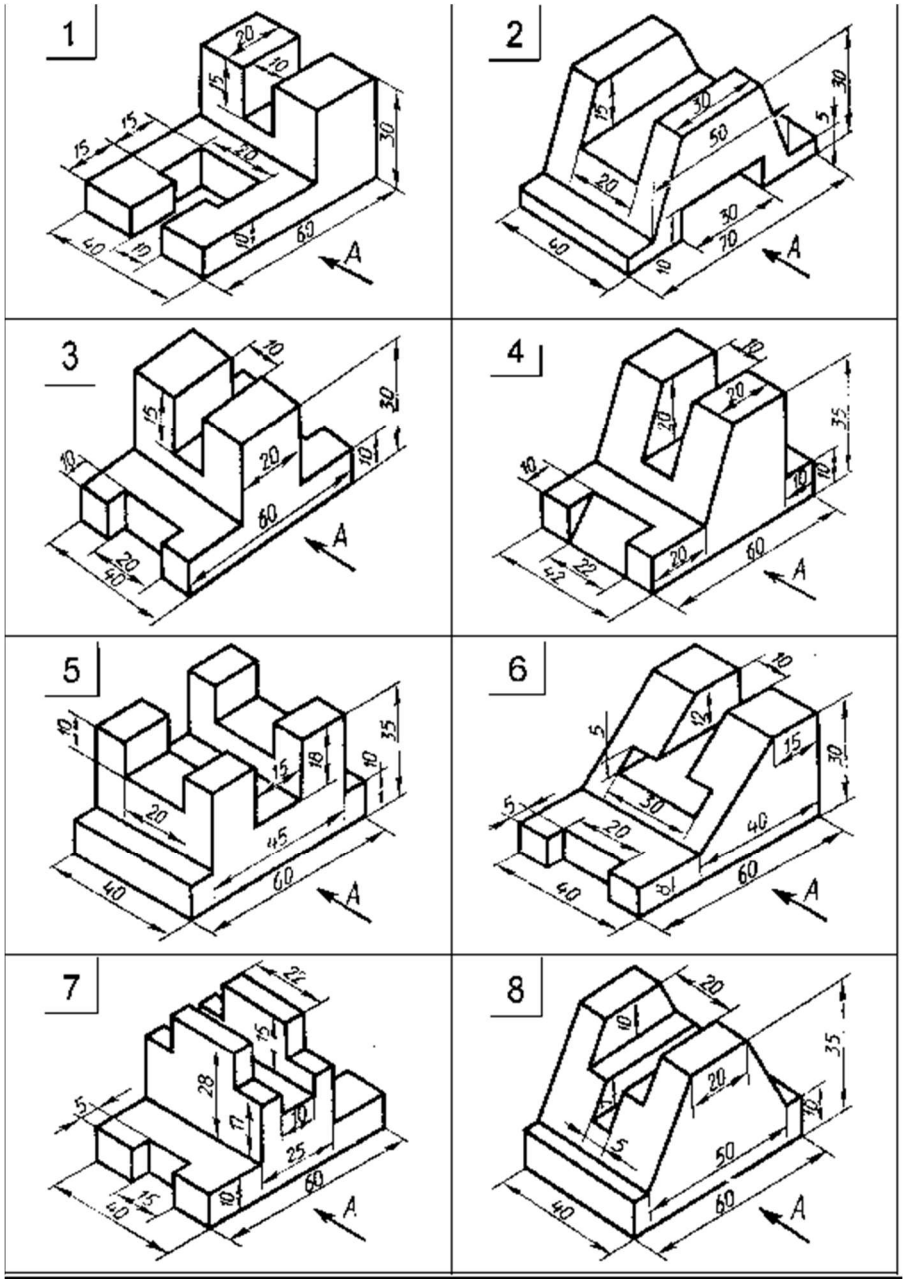
5) нанести все необходимые выносные и размерные линии;

6) проставить размерные числа на чертеже;

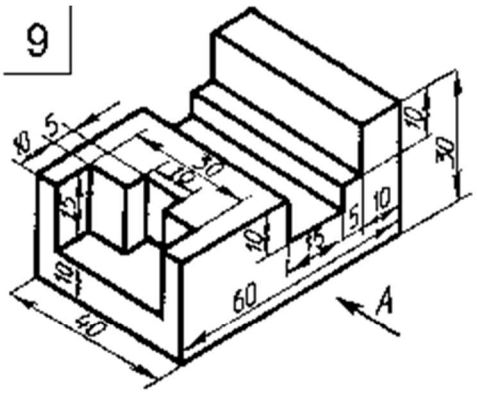
7) заполнить основные надписи и проверить правильность всех построений;

8) обвести чертеж карандашом.

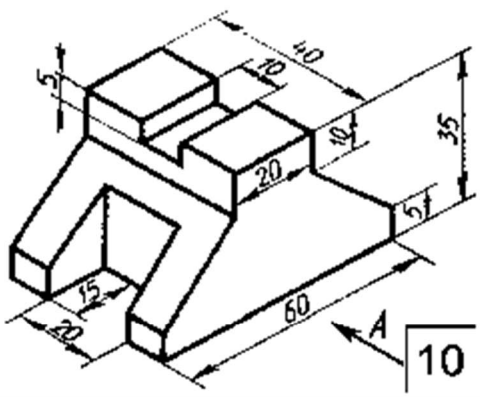
Варианты задания



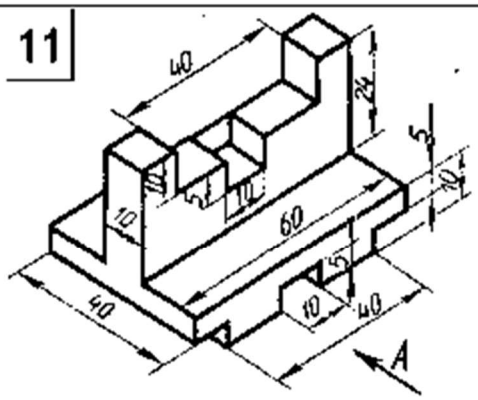
9



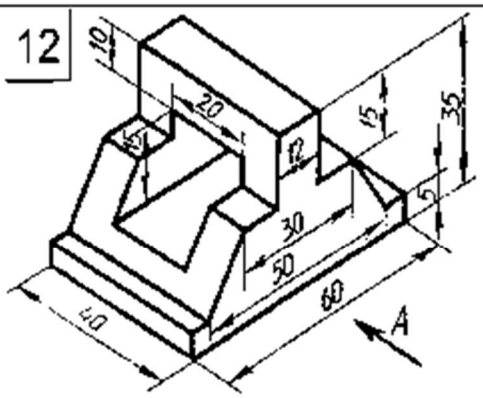
10



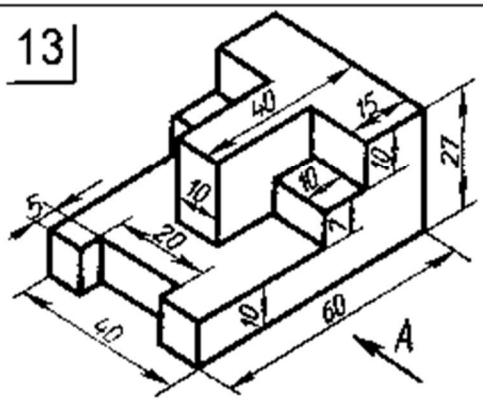
11



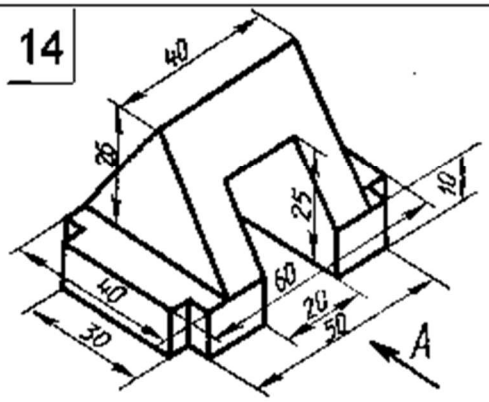
12



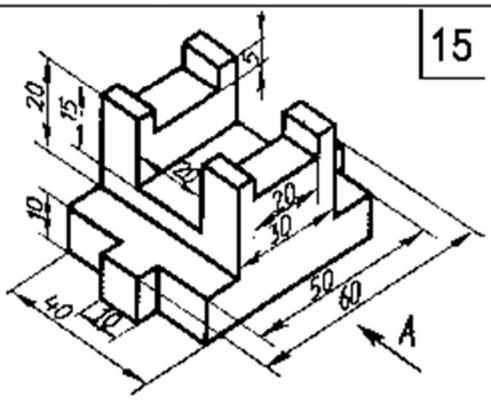
13



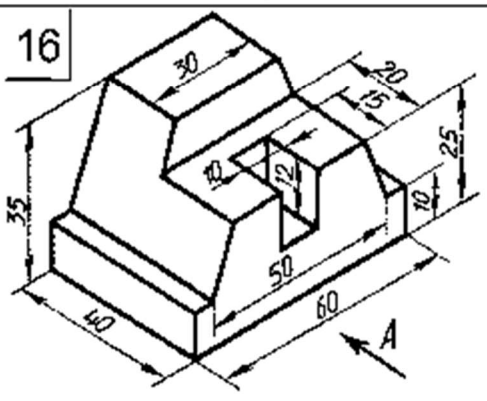
14

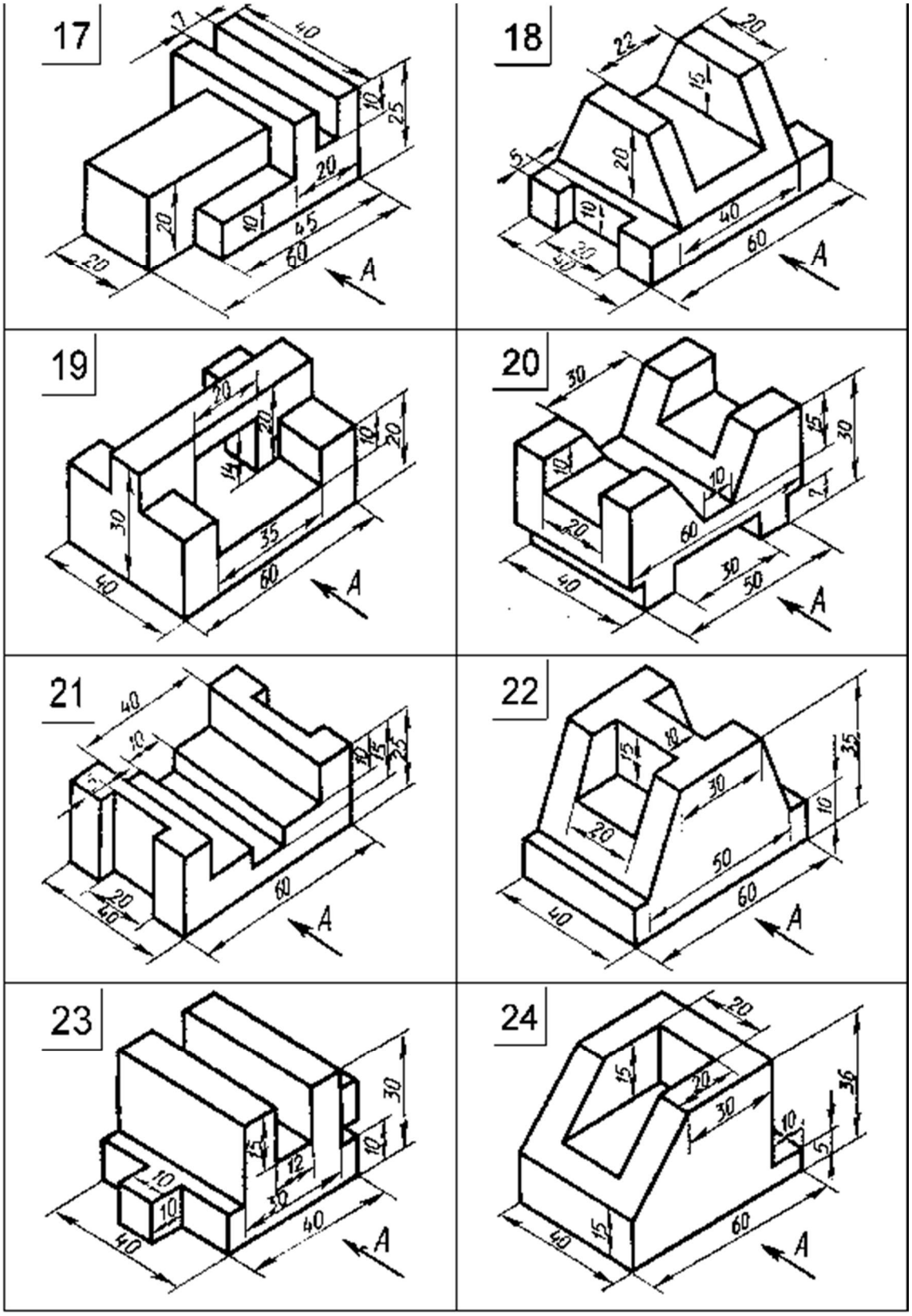


15



16




17
18
19
20
21
22
23
24
A

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РИСУНКА ПРОСТОЙ ДЕТАЛИ

Техническим рисунком называют наглядное изображение, обладающее основными свойствами аксонометрических проекций или перспективного рисунка, выполненное без применения чертежных инструментов, в глазомерном масштабе, с соблюдением пропорций и возможным оттенением формы.

Технический рисунок можно выполнить, используя метод центрального проецирования, и тем самым получить перспективное изображение предмета, либо метод параллельного проецирования (аксонометрические проекции), построив наглядное изображение без перспективных искажений.

Технический рисунок можно выполнять без выявления объема оттенением, с оттененнем объема, а также с передачей цвета и материала изображаемого объекта.

На технических рисунках допускается выявлять объем предметов приемами шатировки (параллельными штрихами), шраффировки (штрихами, нанесенными в виде сетки) и точечным оттенением .

Наиболее часто используемый прием выявления объемов предметов — шатировка.

Принято считать, что лучи света падают на предмет сверху слева. Освещенные поверхности не заштриховываются, а затененные покрываются штриховкой (точками). При штриховке затененных мест штрихи (точки) наносятся с наименьшим расстояние» между ними, что позволяет получить более плотную штриховку (точечное оттенение) и тем самым показать тени на предметах. В таблице 1 показаны примеры выявления формы геометрических тел и деталей приемами шатировки.

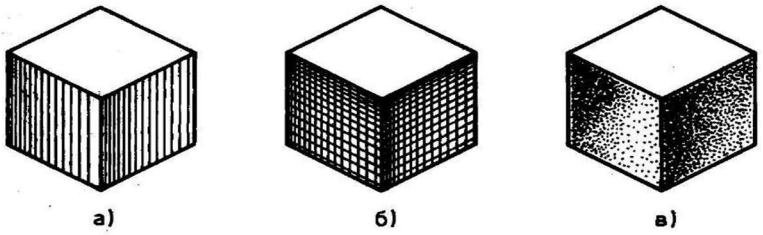
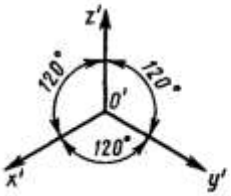


Рис. 1. Технические рисунки с выявлением объема шатировкой (а), шраффировкой (б) и точечным оттенением (е)

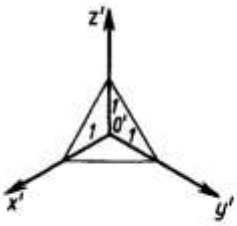
Таблица1. Оттенение формы приемами шатировки

Шатировка изображений геометрических тел	Шатировка изображений деталей, форма которых состоит из различного сочетания геометрических тел
Цилиндры	Форма изделия состоит из сочетания цилиндрических и призматических поверхностей
Конусы	Форма изделия состоит из сочетания цилиндрической и конической поверхностей
Шары	Форма изделия состоит из сочетания сферической и цилиндрической поверхностей

Шатировка изображений геометрических тел	Шатировка изображений деталей, форма которых состоит из различного сочетания геометрических тел
Призмы	Форма изделия состоит из призматических поверхностей
Пирамиды	Форма изделия состоит из сочетания призматических и пирамидальной поверхностей

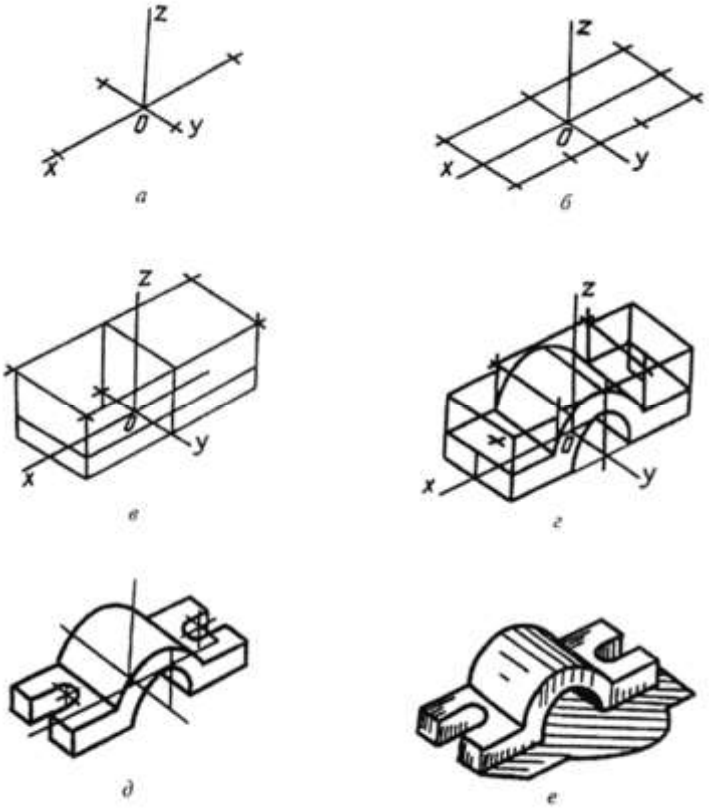


Технические рисунки не являются метрически определенными изображениями, если на них не проставлены размеры.



Пример построения технического рисунка в прямоугольной изометрической проекции (изометрия) с коэффициентом искажения по все

осям равным 1. При отложении истинных размеров детали по осям, рисунок получается в 1,22 раза больше реальной детали.



Способы построения изометрической проекции детали:

1.Способ построения изометрической проекции детали от формообразующей грани используется для деталей, форма которых имеет плоскую грань, называемую формообразующей; ширина (толщина) детали на всем протяжении одинакова, на боковых поверхностях отсутствуют пазы, отверстия и другие элементы.

Последовательность построения изометрической проекции заключается в следующем:

- построение осей изометрической проекции;
- построение изометрической проекции формообразующей грани;
- построение проекций остальных граней посредством изображения ребер модели; обводка изометрической проекции (рис. 1).

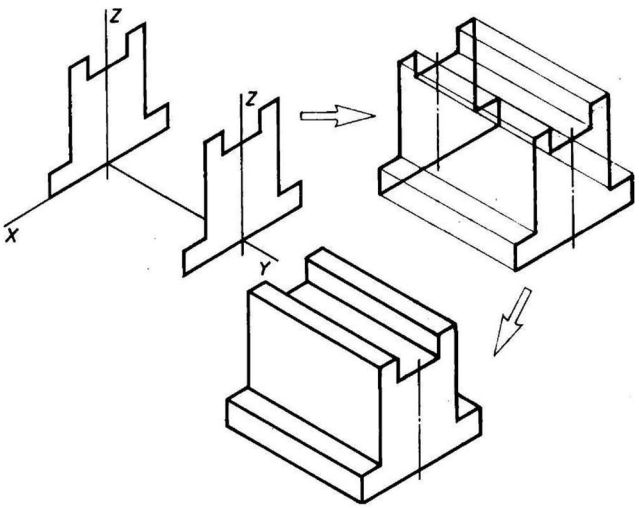


Рис. 1. Построение изометрической проекции детали, начиная от формообразующей грани

2.Способ построения изометрической проекции на основе последовательного удаления объемов используется в тех случаях, когда отображаемая форма получена в результате удаления из исходной формы каких-либо объемов (рис. 2).

3.Способ построения изометрической проекции на основе последовательного приращения (добавления) объемов применяется для выполнения изометрического изображения детали, форма которой получена из нескольких объемов, соединенных определенным образом друг с другом (рис. 3).

4.Комбинированный способ построения изометрической проекции. Изометрическую проекцию детали, форма которой получена в результате сочетания различных способов формообразования, выполняют, используя комбинированный способ построения (рис. 4).

Аксонометрическую проекцию детали можно выполнять с изображением (рис. 5, а) и без изображения (рис. 5, б) невидимых частей формы.

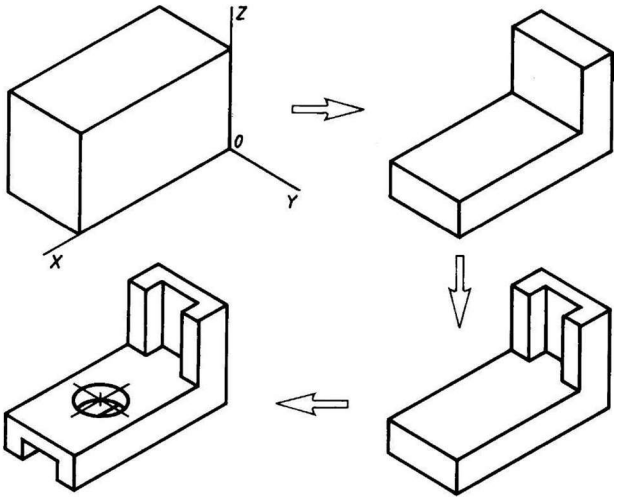


Рис. 2. Построение изометрической проекции детали на основе последовательного удаления объемов

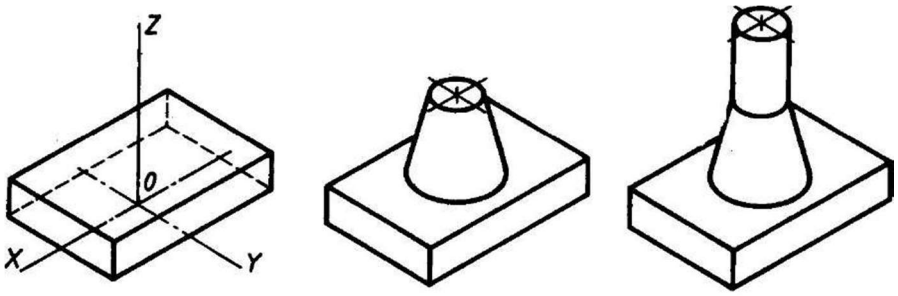


Рис. 3. Построение изометрической проекции детали на основе последовательного приращения объемов

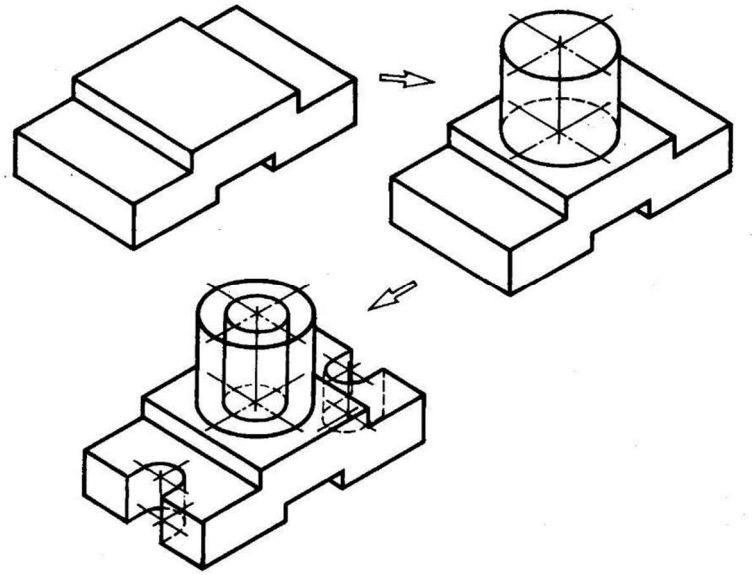


Рис. 4. Использование комбинированного способа построения изометрической проекции детали

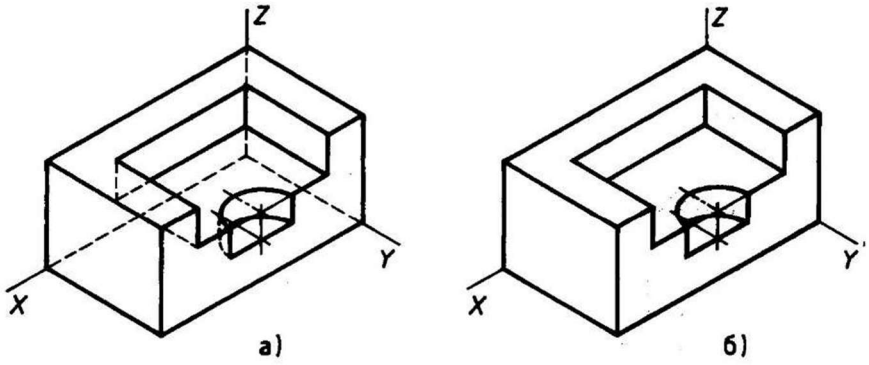
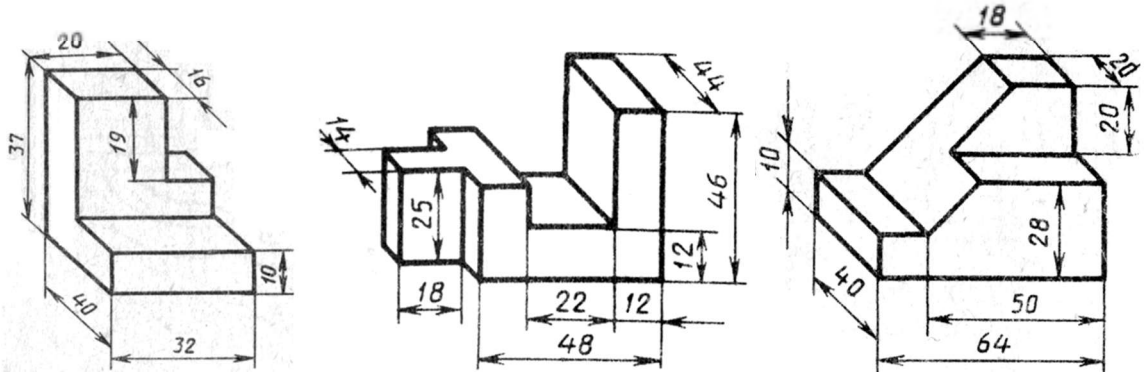


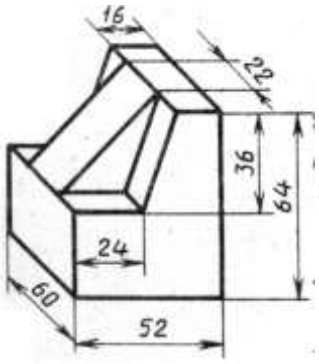
Рис. 5. Варианты изображения изометрических проекций детали: а — с изображением невидимых частей; б — без изображения невидимых частей

ЗАДАНИЕ: в соответствии с вариантом задания и размерами детали построить на формате А4 клетчатой бумаги в прямоугольной изометрической проекции технический рисунок.

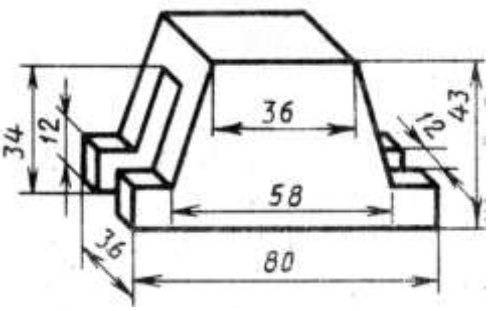
Варианты задания



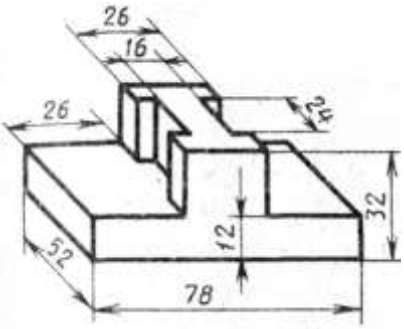
Вариант 1-2-3



Вариант 4-5-6



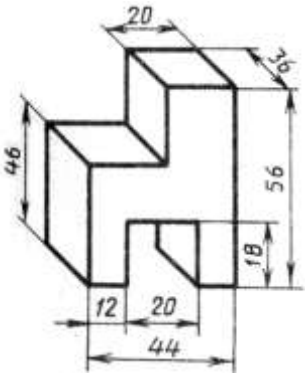
Вариант 7-8-9

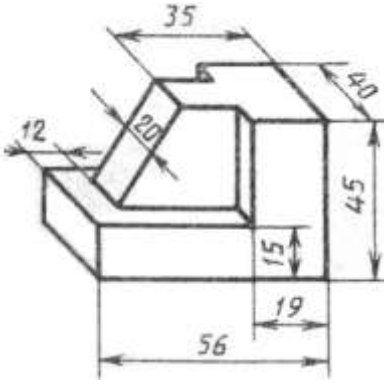


Вариант 10-11-12

Вариант 13-14-15

Вариант 16-17-18





Вариант 19-20-21

Вариант 22-23-24-25

Практическая работа : Выполнение сечений деталей (без резьбы)

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей с построением сечений;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- располагать и обозначать сечения;
- располагать и обозначать выносные элементы;

знать:

– сечения, вынесенные и наложенные;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.153-157].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета плоскостью, при выполнении которого показывается только то, что расположено непосредственно в секущей плоскости.

В отличие от разреза на сечении показывается только то, что расположено непосредственно в секущей плоскости, все, что лежит за ней, не изображается (рисунок 39).

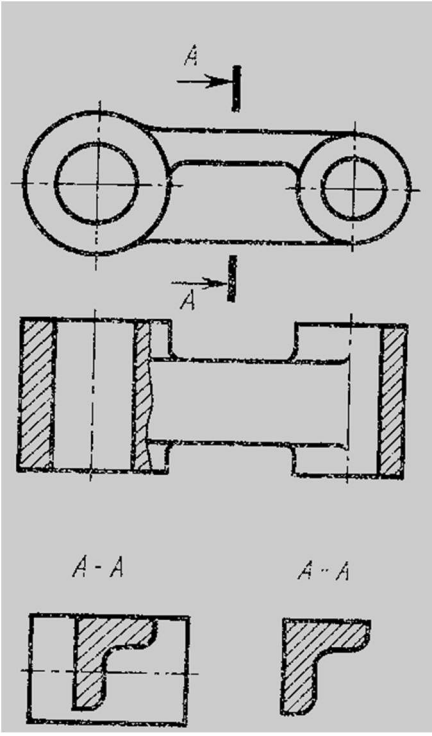


Рисунок 39

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Что является сечением? Виды сечений и способы их изображения на чертеже.
2. В чем особенность изображения разреза на деталях симметричной формы?

Задания для практической работы.

1. Выполнить главный вид цилиндрической детали и указанные сечения в соответствии с заданием 65 [2, с.241-250].
2. Чертеж выполнить на формате А4.
3. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 12

Практическая работа: Выполнение простых, сложных и особых случаев разрезов для деталей (без резьбы)

Учебная цель:

- приобрести практические навыки выполнения чертежей с построением простых и сложных разрезов.

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

– графически изображать различные материалы в разрезах и сечениях;
– располагать и обозначать простые разрезы;

– соединять половину вида с половиной разреза;
– выполнять разрезы через тонкие стенки, ребра и т.п.;
– располагать и обозначать сложные разрезы.

знать:

– разрезы простые: горизонтальный, фронтальный, профильный, наклонный;
– местные разрезы;
– сложные разрезы: ступенчатые и ломаные;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.153-157].
2. Выполнить практическую работу

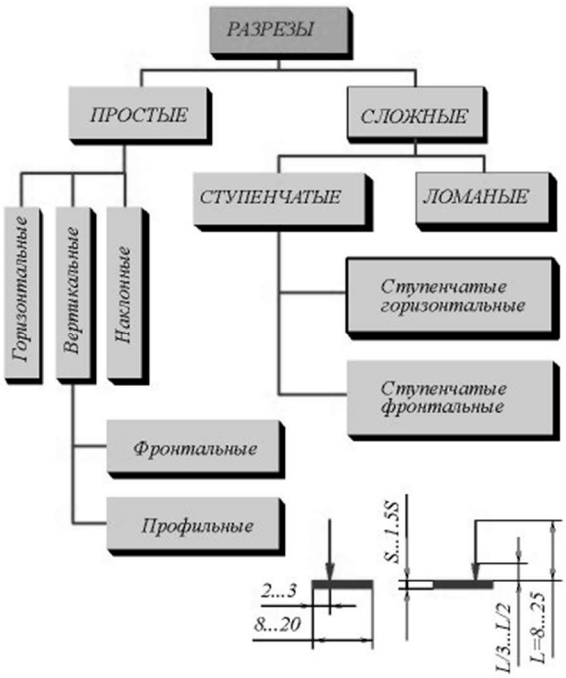
Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А3.
3. Чертежные принадлежности.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Для получения более наглядного изображения внутреннего устройства изделия на чертежах применяются разрезы.

Разрезом называется изображение предмета мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями.



ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕЧЕНИЙ (РАЗРЕЗОВ)

ОБЬЕКТ ОБОЗНАЧЕНИЯ	СПОСОБ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
Положене секущей плоскости и направление взгляда	А А Б Б В В	
Сечение (разрез)	А-А	А-А (2:1)
Сечение (разрез) с поворотом	А-А	А-А (5:1)

ОБОЗНАЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ РАЗРЕЗОВ

Тип разреза	Указание положения секущих плоскостей и направление взгляда	Обозначение разреза
Ступенчатый	А А *След 1-й секущей плоскости* *След 2-й секущей плоскости*	А - А
Ломаный	Б Б *След 2-й секущей плоскости* *След 1-й секущей плоскости*	Б - Б

Рисунок 40- Классификация разрезов

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Различия между основными, дополнительными и местными видами.
2. Чем вызвана необходимость давать на чертеже условное изображение «разрез»?
3. В каких случаях простой разрез сопровождают буквенным обозначением?
4. Разновидности простых и сложных разрезов

Задания для практической работы.

1. Выполнить два вида детали в соответствии с заданием 64 (1) [2, с.211-240], соединив половину фронтального разреза с половиной вида спереди Заменить вид слева разрезом А-А в соответствии с заданием 64 (2) [2, с.211-240].
2. Заменить вид слева разрезом А-А в соответствии с заданием 64 (2) [2, с.211-240].
3. Заменить вид слева разрезом А-А в соответствии с заданием 64 (2) [2, с.211-240].
4. Проставить размеры.
5. Работу выполнять на чертежной бумаге формата А3
6. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 13

Практическая работа : Выполнение комплексной графической работы 4 на формате А3: «Построение третьего вида по двум заданным, необходимых разрезов и технического рисунка»

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей третьей проекции моделей по двум заданным;

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

- строить третий вид модели по двум заданным;
- выполнять технические рисунки моделей;
- выполнять и обозначать простые разрезы;
- располагать и обозначать основные, местные и дополнительные виды;

<u>знать:</u>

– зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей;
– приемы построения технического рисунка модели;
– виды и их назначение;
– основные, местные и дополнительные виды и их применение;

– разрезы простые: горизонтальный, фронтальный, профильный и наклонный;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А3
3. Чертежные принадлежности

Задания для практической работы.

1. По двум проекциям построить третью с применением разрезов указанных в схеме, в соответствии с заданием 60 [2, с. 179- 193]. Чертеж выполнить на формате А3.
2. Нанести размеры.
3. Выполнить технический рисунок модели с вырезом одной четверти.
4. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 14

Практическая работа: Изображение и обозначение резьбы. Чтение рабочего чертежа резьбовой детали

Учебная цель:

- приобрести практические навыки в изображении и обозначении резьбы, чтении рабочих чертежей.

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения.

знать:

– классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А3
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Резьбой называется поверхность, образованная при винтовом движении некоторой плоской фигуры по цилиндрической или конической поверхности так, что плоскость фигуры всегда проходит через ось.

ГОСТ 2.311 - 68 устанавливает правила изображения и обозначения резьбы на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.Наружная резьба на стержне изображается сплошными толстыми линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру (рисунок 40).

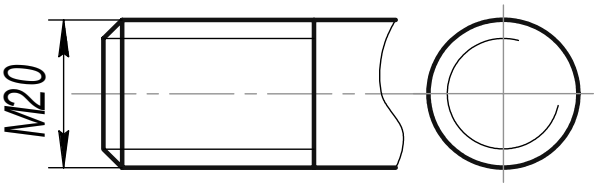


Рисунок 40

Внутренняя резьба на разрезе изображается сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими линиями по наружному диаметру резьбы, проводимыми на всю длину резьбы (от линии, обозначающей границу резьбы, и до линий, изображающих фаску) (рисунок 41).

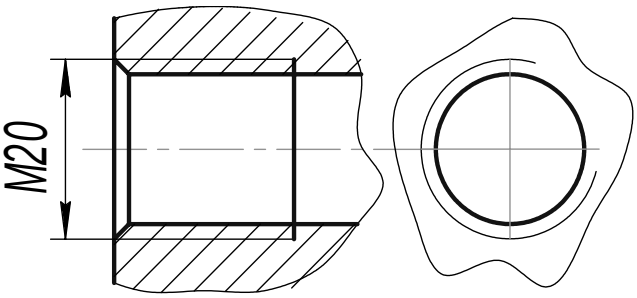


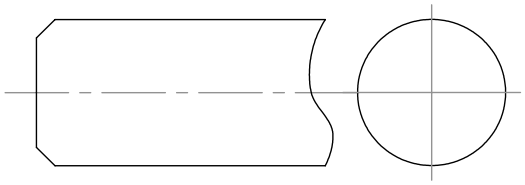
Рисунок 41

Задания для практической работы.

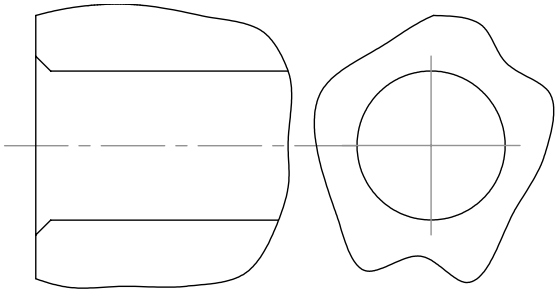
Изобразить и обозначить резьбу. Длина резьбы 20 мм.

Резьба метрическая, Резьба метрическая ,

D=20, P=2,5, n=1, левая

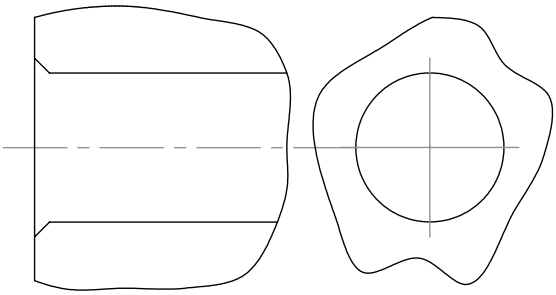


D=30, P=2, n=2, правая



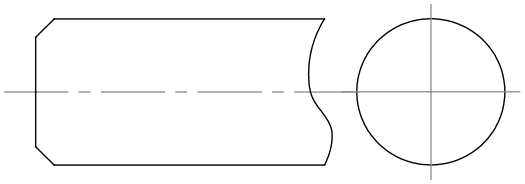
Резьба трубная цилиндрическая

1/2", правая



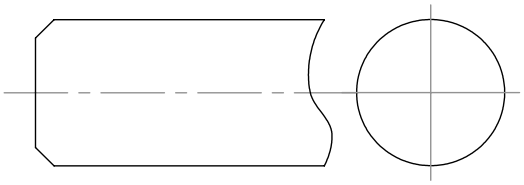
Резьба упорная

D=20, P=4, n=1, левая



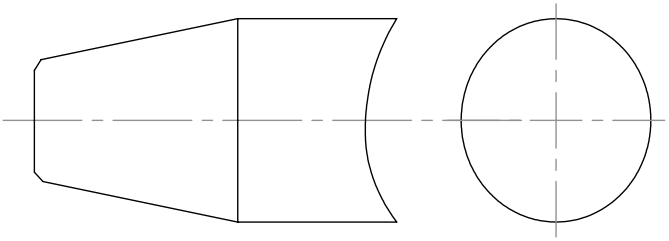
Резьба трапецеидальная

D=24, P=3, n=4, правая



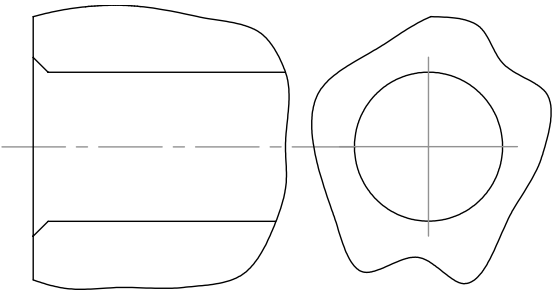
Резьба трубная коническая

3/8", левая



Резьба прямоугольная

D=30, D1=20, P=12, n=2, левая



Практическая работа: Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.

Учебная цель:

Приобретение навыков по выполнению чертежей стандартных резьбовых изделий;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения.

знать:

– классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения;

Задачи практической работы:

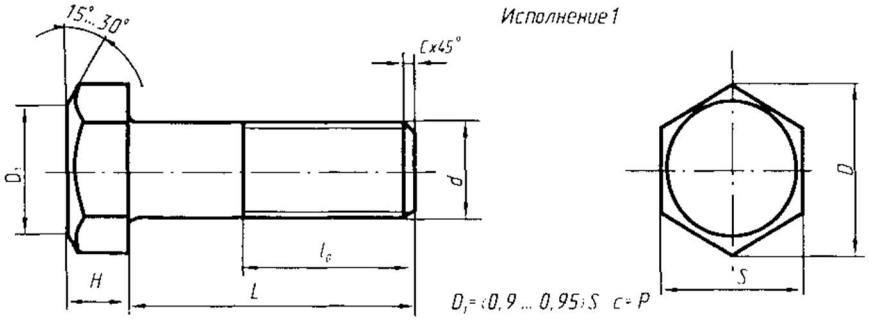
1. Изучить теоретический материал по теме
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Рабочая тетрадь
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

К крепежным резьбовым изделиям относятся болты, шпильки, гайки, винты и фитинги. С их помощью осуществляются неподвижные разъемные соединения деталей машин и механизмов. Болт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для гайки на другом. Головки болтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом. Наибольшее применение в машиностроении имеют болты с шестигранной головкой (нормальной точности) ГОСТ 7798 – 70.



Другим видом крепежных изделий, широко применяемых в технической практике для соединения деталей, например крышки двигателя внутреннего сгорания с корпусом, является шпилька (рисунок 44). Шпилька представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах . Та часть шпильки, которая ввинчивается в резьбовое отверстие детали, называется ввинчиваемым (посадочным) концом, а часть, на которую надеваются присоединяемые детали, шайба и навинчивается гайка, называется стяжным концом. Конструкция и размеры шпилек регламентированы ГОСТ 22032 – 76…ГОСТ 22043 - 76. Длина l_1 ввинчиваемого конца шпильки зависит от материала детали, в которую она ввинчивается.

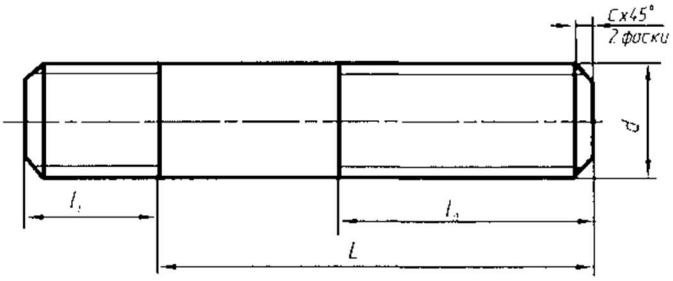


Рисунок 44

Винт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом. Винты, применяемые для неподвижного соединения деталей, называются крепежными, для фиксирования относительного положения деталей -

установочными. По способу завинчивания они разделяются на винты с головкой под отвертку и с головкой под ключ.

Головки винтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом. Наибольшее применение имеют следующие типы крепежных винтов:

1. с полукруглой головкой, ГОСТ 17473 - 80 (рисунок 46);
2. с цилиндрической головкой, ГОСТ 1491 - 80 (рисунок 45).

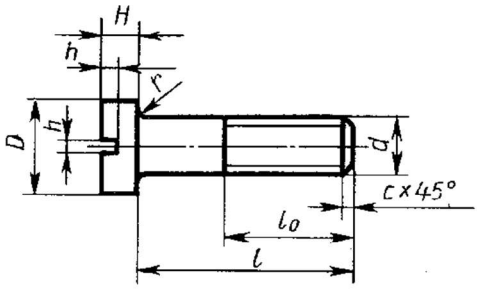


Рисунок 45

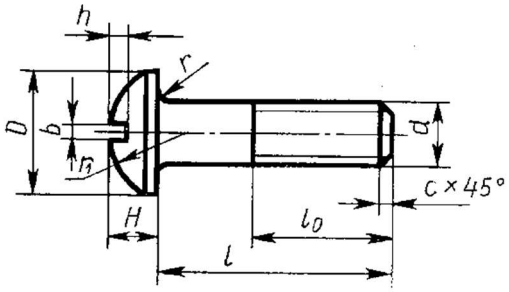


Рисунок 46

Задания для практической работы.

1. В рабочей тетради выполнить чертежи стандартных крепежных деталей по их действительным размерам, в соответствии с заданием 68 [2, с. 266].
2. Нанести размеры.

Практическая работа: Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.

Учебная цель:

Приобретение навыков по выполнению чертежей стандартных резьбовых изделий;

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

– изображать и обозначать стандартные и специальные резьбы и резьбовые соединения.

<u>знать:</u>

– классификацию, основные параметры и характеристики стандартных резьб общего назначения;

Задачи практической работы:

3. Изучить теоретический материал по теме
4. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

4. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
5. Рабочая тетрадь
6. Чертежные принадлежности

Задания для практической работы.

1. В рабочей тетради выполнить чертежи стандартных крепежных деталей по их действительным размерам, в соответствии с заданием 68 [2, с. 266].

Практическая работа: Выполнение эскиза и рабочего чертежа детали в ручной и машинной графике.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению эскизов и рабочих чертежей деталей;

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

– выполнять и читать эскизы и рабочие чертежи.

<u>знать:</u>

– требования к рабочим чертежам детали в соответствии ГОСТ 2.109-73
– последовательность выполнения эскиза детали с натуры;
– условные обозначения материалов на чертежах;
– требования к деталям, изготавливаемым литьем, механической обработкой поверхностей;
– рабочий чертеж изделий основного и вспомогательного производства их виды, назначение и требования к ним;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме[1, с.193-195].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007. 3. Васенина О.В. Методическое пособие по выполнению чертежей в графическом редакторе КОМПАС-3D V6, 2005.
2. Технические средства обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Эскиз - чертеж временного характера, выполненный от руки (без применения чертежных инструментов), на любой бумаге, без соблюдения масштаба, но с сохранением пропорций детали, а также в соответствии со всеми правилами и условностями, установленными стандартами. Эскиз выполняется аккуратно, непосредственно с детали. Качество эскиза должно быть близким к качеству чертежа. Эскиз, как и чертеж, должен содержать: минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений), выявляющих формудетали; размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности и другие дополнительные сведения, которые не могут быть изображены, но необходимы для изготовления детали; основную надпись по форме 1 (ГОСТ 2.104 - 68). Эскиз каждой детали выполняется на отдельном форматном листе (ГОСТ 2.301 - 68). Имеющиеся на детали дефекты (например, дефекты поковки или литья, неравномерная толщина стенок, смещение центров, раковины, неровности краев и др.) на эскизе не отражают. Для литых деталей в технических требованиях, помещаемых над основной надписью, записывают неуказанные на чертеже радиусы скруглений и уклоны. В основной надписи чертежа указывается наименование детали в именительном падеже и единственном числе. Если наименование состоит из нескольких слов, вначале ставится существительное, а затем пояснительные слова (ГОСТ 2.107 – 68).

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Каково практическое назначение эскиза?
2. Содержание рабочего чертежа детали.

Задания для практической работы.

1. Выполнить эскиз детали с натуры с применением сечений, выносных элементов
2. Работу выполнять в графическом редакторе «КОМПАС»
3. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 15

Практическая работа: Простановка размеров, обозначение допусков, посадок, шероховатости поверхностей. Обозначение покрытий

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению эскизов и рабочих чертежей деталей;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– выполнять и читать эскизы и рабочие чертежи.

знать:

– требования к рабочим чертежам детали в соответствии ГОСТ 2.109-73
– последовательность выполнения эскиза детали с натуры;
– условные обозначения материалов на чертежах;
– требования к деталям, изготавливаемым литьем, механической обработкой поверхностей;
– рабочий чертеж изделий основного и вспомогательного производства их виды, назначение и требования к ним;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме[1, с.193-195].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007. 3. Васенина О.В. Методическое пособие по выполнению чертежей в графическом редакторе КОМПАС-3D V6, 2005.
2. Технические средства обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

В машиностроении в зависимости от выбора измерительных баз применяются три способа нанесения размеров элементов деталей:

1. Цепной способ (рисунок 47*)*. Размеры отдельных элементов детали наносятся последовательно, как звенья одной цепи. Этот способ применяется в редких случаях.

2. Координатный способ (рисунок 48*)*. Размеры являются координатами, характеризующими

положение элементов детали относительно одной и той же поверхности детали.

3. Комбинированный способ (рисунок 49) представляет собой сочетание координатного способа с цепным, т. е. при нанесении размеров на чертеже детали используются два способа: цепной и координатный.

В зависимости от необходимой точности изготовления отдельных элементов детали применяют один из указанных способов нанесения размеров.

Комбинированный способ нанесения размеров предпочтителен, как обеспечивающий достаточную точность и удобство изготовления, измерения и контроля деталей без каких-либо дополнительных подсчетов размеров.

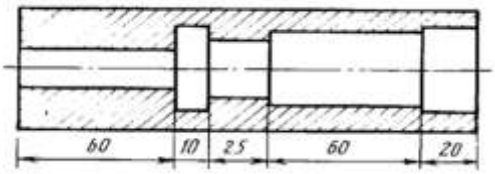


Рисунок 47

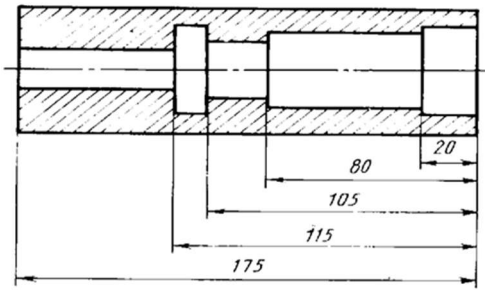


Рисунок 48

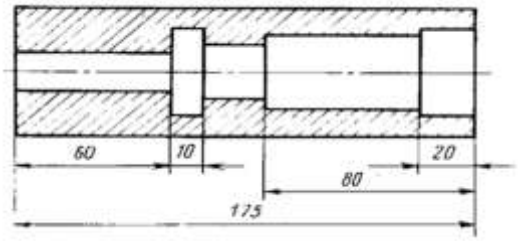
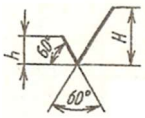


Рисунок 49

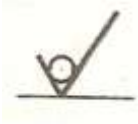
Согласно ГОСТ 2789-73 под шероховатостью поверхностей подразумевают совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами по базовой длине.

Варианты знаков в обозначении шероховатости поверхности:



- способ обработки конструктор не устанавливает;

- удаляется слой материала;



-поверхность образуется без удаления материала с указанием параметра шероховатости;

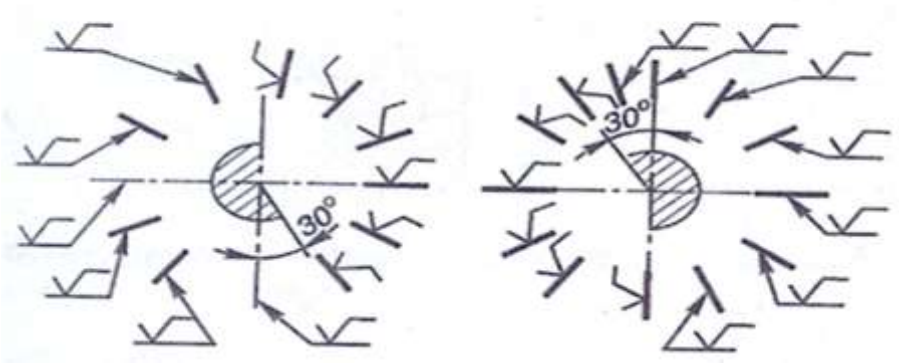


Рисунок 50- Расположение обозначений шероховатости поверхности.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Перечислите способы простановки размеров на рабочих чертежах.
2. Какова структура обозначения шероховатости поверхности на чертеже?
3. Правила, порядок и место написания технических требований, обозначения материала детали.

Задания для практической работы.

1. Нанести размеры на эскиз валика
2. Обозначить шероховатость поверхностей
3. Написать технические требования
4. Указать материал
5. Заполнить основную надпись
6. Пример оформления практической работы представлен в Приложении
7. Работу выполнять в графическом редакторе «КОМПАС»
8. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 15

Практическая работа: Выполнение чертежа сварного соединения деталей.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению сборочных чертежей сварного соединения деталей;

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

- условно изображать сварные соединения;

<u>знать:</u>

- виды неразъемных соединений деталей и их условные обозначения и изображения;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.235-238, 291-298].
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формата А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Условные изображения и обозначения швов сварных соединений устанавливает ГОСТ 2.312 – 72.

В зависимости от расположения свариваемых деталей различают следующие виды сварных соединений:

1. Стыковое, обозначаемое буквой С, при котором свариваемые детали соединяются своими торцами;
2. Угловое, обозначаемое буквой У, при котором свариваемые детали располагаются под углом;
3. Тавровое, обозначаемое буквой Т, при котором торец одной детали соединяется с боковой поверхностью другой детали;
4. Нахлесточное, обозначаемое буквой Н, при котором боковые поверхности одной детали частично перекрывают боковые поверхности другой;

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Какие виды соединений относятся к неразъемным? Привести примеры изображения и обозначения на чертежах.

Задания для практической работы.

1.Выполнить сборочный чертеж сварного соединения в соответствии с заданием 82 [2,с.336-340]

2.Обозначить сварные швы

3.Нанести размеры

4.Нанести номера позиций

5.На поле чертежа составить спецификацию

Пример оформления практической работы представлен в Приложении 16

Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 5 на формате А3: «Выполнение изображения резьбовых соединений деталей (болтом, винтом, шпилькой)»

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению сборочных чертежей резьбовых соединений;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- изображать крепежные соединения по условным соотношениям;
- изображать болтовые, винтовые соединения и соединения шпилькой упрощенно по ГОСТ 2.315-68;

знать:

- резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые соединения деталей, их назначение и условия выполнения;
- шпоночные и шлицевые соединения;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.180-192].
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага: формат А3+ А4 (спецификация)
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

При сборке машин, станков, приборов и аппаратов отдельные их детали в большинстве случаев соединяют друг с другом резьбовыми крепежными изделиями: болтами, винтами, шпильками.

Резьбовые соединения деталей, на одной из которых нарезана наружная, а на другой - внутренняя резьба, называются разъемными. Их можно разобрать без повреждения деталей.

Чертежи разремных соединений выполняют с применением рекомендумых стандартами упрощений иусловностей.

ГОСТ 2.315-68 устанавливает урощенные и условные изображения крепежных деталей на сборочных чертежах.

На рисунке 13 представлены упрощенные и условные изображения соединений болтом и шпилькой. На рисунке 12 показаны упрощенные и условные изображения соединений винтом. В упрощенных изображениях резьба показывается по всей длине стержня крепежной резьбовой детали. Фаски, скругления, а также зазоры между стержнем детали и отверстием не изображаются. На видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, резьба на стержне изображается окружностью, соответствующей наружному диаметру резьбы (дуга, соответствующая внутреннему диаметру резьбы, не изображается). На этих же видах: изображаются шайбы, примененные в соединении. На упрощенных изображениях конец отверстия детали не изображается.

Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно. Размер изображения должен давать полное представление о характере соединения.

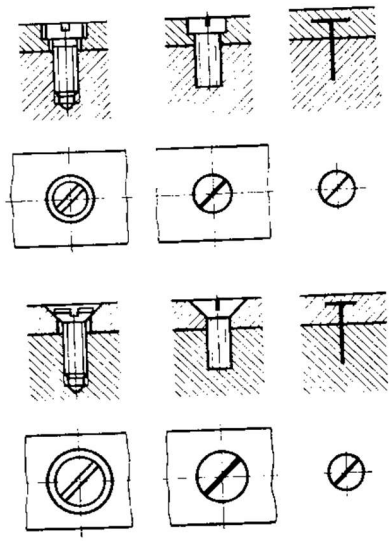


Рисунок 52

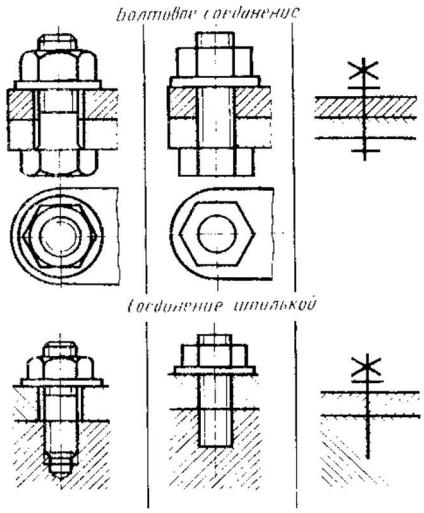


Рисунок 53

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

3. Какие виды резьбовых соединений вы знаете, и когда применяются упрощенные изображения резьбовых соединений?

Задания для практической работы.

Перечертить изображение деталей в соответствии с заданием 72 [2.с.269-283]

Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединения деталей болтом, шпилькой и винтом

Нанести размеры

Нанести номера позиций

Составить спецификацию к сборочному чертежу на формате А4

Заполнить основную надпись

Пример оформления практической работы представлен в Приложении 17

Практическая работа: Выполнение эскизов деталей зубчатых передач.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению эскизов и рабочих чертежей деталей;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- выполнять и читать эскизы и рабочие чертежи.

знать:

- требования к рабочим чертежам детали в соответствии ГОСТ 2.109-73
- последовательность выполнения эскиза детали с натуры;
- условные обозначения материалов на чертежах;
- требования к деталям, изготавливаемым литьем, механической обработкой поверхностей;
- рабочий чертеж изделий основного и вспомогательного производства их виды, назначение и требования к ним;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [3, с.1-7].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007. 3.Костенко Н.М. Методическое пособие по выполнению рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес, 2010.
2. Бумага масштабно-координатная формат А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Технология изготовления, основные параметры зубчатых колес.

Конструктивные разновидности зубчатых колес.

Условные изображения зубчатых колес и червяков на рабочих чертежах.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Какие основные элементы зубчатого колеса вы знаете?

2. Что такое модуль зацепления?
3. Специфика рабочего чертежа зубчатого колеса.

Задания для практической работы.

1. Рассчитать параметры зубчатого колеса (выполнить в рабочей тетради)
2. Выполнить эскиз зубчатого колеса с натуры
3. Составить таблицу параметров зубчатого венца
4. Нанести размеры
5. Обозначить шероховатость поверхностей
6. Написать технические требования
7. Указать материал
8. Заполнить основную надпись
9. Пример оформления практической работы представлен в Приложении

Расчет:

1. z =
2. измеряем d_a =
3. $m=d_a/(z+2)$ =
4. округляем расчетный модуль до стандартного значения по ГОСТ 9563-60
5. $m_{ст}$ =
6. $d_a=m_{ст}*(z+2)$ =
7. $d= m_{ст}*z=$
8. $d_f= m_{ст}*(z-2,5)=$
9. $h=2,25\ m_{ст}=$
10. $P_t=\pi*\ m_{ст}=$
11. $s_t=0,5\ P_t=$

Пример оформления практической работы представлен в Приложении 18

Практическая работа: Заполнение таблиц с основными параметрами зубчатых передач. Чтение чертежа зубчатого колеса.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по заполнению таблиц с основными параметрами зубчатых передач;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– условно изображать зубчатые колеса и червячные пары на рабочих чертежах.

знать:

– основные виды зубчатых передач;
– цилиндрическая, коническая и червячная передачи- технология изготовления, основные параметры, конструктивные разновидности зубчатых колес

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [3, с.1-7].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007. 3.Костенко Н.М. Методическое пособие по выполнению рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес, 2010.
2. Чертежная бумага формат А3
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Выполнение чертежей зубчатых передач

Вычерчивание зубчатого колеса сопровождается расчетами размеров основных элементов колеса.

При выполнении учебных чертежей обычно ориентируются на применение некорригированных колес нормального эвольвентного зацепления, параметры которых (рисунок 54) находятся в определенной зависимости от модуля m и числа зубьев z.

Зубчатое колесо передачи, сообщающее движение другому (парному) колесу, называют ведущим, а которому сообщается движение ведущим колесом, называют ведомым. Зубчатое колесо передачи с меньшим числом зубьев называется шестерней, а с большим числом зубьев- колесом.

Для обозначения элементов шестерни и колеса вводятся индексы: для шестерни - индекс 1, для

колеса - индекс 2.

Для цилиндрической передачи в качестве основных параметров задаются: модуль- *m*, числа зубьев шестерен z_1 и колеса z_2, диаметры валов шестерни $D_{в1}$ и колеса $D_{в2}$.

Значения основных элементов передач следует подсчитывать на основании данных, приведенных в справочной литературе. Для получения оптимальных решений при выполнении вариантов заданий, помешенных в данном пособии, можно использовать соотношения, указанные в Приложениях 10-13.

Над основной надписью следует таблицу параметров (для зубчатых передач). При выполнении заданий следует применять упрощения (не показывать фаски, скругления, уклоны и т. п.) - (см. также ГОСТ 2.402-68).

Построение изображения цилиндрического зубчатого зацепления предварительно выполняется тонкими линиями и начинается с нанесения межосевого расстояния *a*. проведения на виде слева осевых линий, начальных окружностей *d* и окружностей вершин зубьев d_{a1} и d_{a2}, окружностей впадин d_{f1} и d_{f2}. Начальные окружности должны касаться друг друга в точке, расположенной на оси, соединяющей центры зубчатых колес.

Одновременно проводятся окружности, соответствующие отверстиям для валов $D_{в1}$ и $D_{в2}$, а также диаметры ступиц $D_{ст1}$ и $D_{ст2}$. Для построения фронтального разреза из точек пересечения окружностей с вертикальной линией центров проводят в направлении стрелок линии связи. После выполненных построений приступают к окончательному оформлению чертежа. На обоих изображениях вычерчивают ступицы. По диаметрам валов, пользуясь ГОСТ 23360-78, подбирают размеры шпоночных пазов, в местах шпоночных соединений выполняют местные разрезы валов.

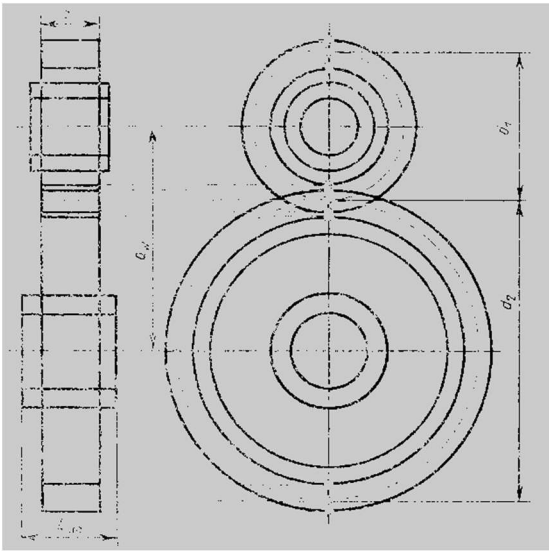


Рисунок 54

Задания для практической работы.

1. Рассчитать параметры цилиндрической зубчатой передачи (выполнить в рабочей тетради)
2. Составить таблицу параметров
3. Заполнить основную надпись
4. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 18

Таблица 3.1- Параметры зубчатой цилиндрической передачи

Элемент передачи	Обозначение	Размер, мм
Высота головки зуба	h_a	h_a=m
Высота ножки зуба	h_f	h_{f1}=1,25m
Высота зуба	h	h= h_a + h_f =2,25m
Делительный диаметр шестерни	d_1	d_1=mz_1
Диаметр вершин зубьев шестерни	d_{a1}	d_{a1}= d_1+2 h_a
Диаметр впадин шестерни	d_{f1}	d_{f1}= d_1-2 h_f
Длина ступицы шестерни	L_{CTl}	L_{CTl} =1,5D_{B1}
Наружный диаметр ступицы шестерни	D_{CT1}	D_{CT1}=1,6 D_{B1}
Диаметр вала шестерни	D_1	D_1= 1,2 D_{B1}
Делительный диаметр колеса	d_2	d_2= mz_2
Диаметр вершин зубьев колеса	d_{a2}	d_{a2}= d_2+ 2 h_a
Диаметр впадин колеса	d_{f2}	d_{f2}= df-2 h_f
Длина ступицы колеса	L_{CT2}	LCT2= 1,5D_{B2}
Наружный диаметр ступицы колеса	D_{CT2}	D_{CT2}=1,6 D_{B2}
Диаметр вала колеса	D_2	D_2= 1 ,2D_{B2}
Ширина зубчатого венца	b	b =6...7m
Толщина обода зубчатого венца	δ_1	δ_1=2,25 m
Толщина диска	δ_2	δ_2=1/3 b
Межосевое расстояние	a_w	a_w=O,5(d_1+ d_2)

Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 6 на формате А3: «Выполнение чертежа зубчатой цилиндрической передачи»

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежа зубчатой цилиндрической передачи;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– условно изображать зубчатые колеса и червячные пары на рабочих чертежах.

знать:

– основные виды зубчатых передач;
– цилиндрическая, коническая и червячная передачи- технология изготовления, основные параметры, конструктивные разновидности зубчатых колес

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [3, с.1-7].
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007. 3.Костенко Н.М. Методическое пособие по выполнению рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес, 2010.
2. Чертежная бумага формат А3
3. Чертежные принадлежности

Задания для практической работы.

1. Выполнить чертеж цилиндрической зубчатой передачи в соответствии с зад. 78 [2, с.320].
2. Нанести размеры диаметров валов и межосевого расстояния.
3. Заполнить основную надпись.
4. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 19

Практическая работа: Последовательное выполнение сборочного чертежа

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей простых сборочных единиц;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- последовательно выполнять и наносить позиции деталей сборочного чертежа.

знать:

- сборочный чертеж и чертеж общего вида - назначение, содержание и
- различие;
- порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме[1, с.267-270].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага 2 формата А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Последовательность выполнения сборочного чертежа

1. Ознакомление с изделием
2. Распределение составных частей по разделам спецификации и присвоение им обозначений.
3. Эскизирование всей деталей, которые должны быть выполнены при изготовлении изделия, кроме стандартных
4. Выполнение спецификации и сборочного чертежа изделия
5. Нанесение размеров (габаритных, установочных, присоединительных)
6. Проставить номера позиций деталей на сборочном чертеже согласно спецификации
7. Заполнить основную надпись

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. В какой последовательности выполняется сборочный чертеж? Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?

Задания для практической работы.

1. На формате А4 выполнить рабочие деталей, входящих в сборочную единицу в соответствии с зад. 74 [2, с.286-295]
2. Нанести размеры
3. Заполнить основную надпись

Практическая работа: Выполнение простых сборочных чертежей в ручной и машинной графике.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей простых сборочных единиц;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- последовательно выполнять и наносить позиции деталей сборочного чертежа.

знать:

– сборочный чертеж и чертеж общего вида - назначение, содержание и
– различие;
– порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.267-270].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1. Васенина О.В. Методическое пособие по выполнению чертежей в графическом редакторе КОМПАС-3D V6, 2005. 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Технические средства обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Задания для практической работы.

1. Выполнить сборочный чертеж резьбового соединения, заменив вид спереди фронтальным разрезом в соответствии с зад. 74 [2, с.286-295]
2. Нанести размеры
3. Проставить номера позиций
4. Заполнить спецификацию на поле чертежа

5. Работу выполнять в графическом редакторе КОМПАС
6. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 20

Практическая работа: Заполнение спецификации.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей простых сборочных единиц;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- заполнять спецификацию.

знать:

– порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации;

Задачи практической работы:

2. Изучить теоретический материал по теме [1, с.281-284].
3. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Спецификация сборочного чертежа

Для определения состава сборочной единицы на отдельных листах формата А4 выполняется спецификация. Форма и порядок заполнения спецификации установлены ГОСТ 2.108 - 68.Заглавный (первый) лист спецификации имеет основную надпись (ГОСТ 2.104 - 68) Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие их определяется составом изделия.

В спецификацию для учебных сборочных чертежей, как правило, входят следующие разделы:

1. Документация (сборочный чертеж);

2. Сборочные единицы (если они есть);
3. Детали;
4. Стандартные изделия;
5. Материалы (если они есть).

Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивается тонкой линией. Ниже каждого заголовка оставляется одна свободная строка, выше - не менее одной свободной строки. В раздел " Документация" вносят конструкторские документы на сборочную единицу.В разделы "Сборочные единицы" и "Детали" вносят те составные части сборочной единицы, которые непосредственно входят в нее. В каждом из этих разделов составные части записывают по их наименованию.

В раздел "Стандартные изделия" записывают изделия, применяемые по государственным, отраслевым или республиканским стандартам. В пределах каждой категории стандартов запись производят по однородным группам, в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования - в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандартов - в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия. В раздел "Материалы" вносят все материалы, непосредственно входящие в сборочную единицу. Материалы записывают по видам и в последовательности, указанным в ГОСТ 2.108 - 68. В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований материалов, а в пределе каждого наименования - по возрастанию размеров и других параметров.

Графы спецификации заполняют следующим образом. В графе "Формат" указывают обозначение формата. В графе "Поз." указывают порядковый номер составной части сборочной единицы в последовательности их записи в спецификации. В разделе "Документация" графу "Поз." не заполняют. В графе "Обозначение" указывают обозначение составной части сборочной единицы. В разделах "Стандартные изделия" и "Материалы" графу "Обозначение" не заполняют. В графе "Наименование" указывают наименование составной части сборочной единицы. Все наименования пишут в именительном падеже единственного числа В графе "Кол." указывают количество составных частей, записываемых в спецификацию (сборочных единиц, деталей) на одно изделие, в разделе "Материалы" - общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Каково назначение спецификации, состав и порядок составления?

Задания для практической работы.

1. Заполнить спецификацию к сборочному чертежу
2. Заполнить основную надпись
3. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 21

Практическая работа : Деталирование -выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия, состоящего из 4-6 деталей и технического рисунка одной детали.

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по деталированию сборочных чертежей;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

– читать и деталировать сборочный чертеж.

знать:

- назначение и работу данной сборочной единицы, узла;
- габаритные, установочные и присоединительные размеры

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.299-303].
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формата А3, А4
3. Чертежные принадлежности

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Процесс деталирования рекомендуется начинать с выполнения чертежей основных деталей изделия. Чертеж каждой детали выполняется в следующем порядке:

1. Установить необходимое (наименьшее) число изображений детали и наметить какое из них будет главным.
2. Установить расположение разрезов, сечений, дополнительных видов и других изображений на чертеже; при этом необязательно соблюдать такое же расположение, как на чертеже общего вида, а следует руководствоваться соображениями удобства изготовления детали по выполняемому чертежу.Правила выполнения изображений предметов изложены в ГОСТ 2.305 - 68. Требования, предъявляемые к чертежам деталей, изложены в ГОСТ 2.109 - 73. Отдельные элементы небольших размеров на детали часто бывает целесообразно изобразить в виде выносных элементов.
3. Установить для чертежа детали необходимый формат листа по ГОСТ 2.301 – 68.
4. Вычертить изображения.

5. Нанести выносные и размерные линии, проставить размерные числа,нанести обозначения шероховатости поверхностей.Правила задания и нанесения размеров изложены в ГОСТ 2.307 - 68. При нанесении обозначений шероховатости поверхностей детали следует руководствоваться ГОСТ 2.309 - 2004.
6. Заполнить основную надпись.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Каково практическое назначения деталирования?
2. Всегда ли число видов детали на сборке соответствует числу видов на рабочем чертеже?
3. Какие детали не подлежат деталированию?

Задания для практической работы.

По сборочному чертежу выполнить рабочие чертежи деталей:

1. Выполнить необходимые изображения
2. Нанести размеры
3. Обозначить шероховатость поверхностей
4. Написать технические требования
5. Указать марку материала

Варианты чертежей выбрать по таблице 4.1

№ варианта	Шифр чертежа	№ детали	№ варианта	Шифр чертежа	№ детали
1	МЧ00.01.00.00СБ	1-7	16	МЧ00.26.00.00СБ	1-6
2	МЧ00.04.00.00СБ	1,3,4,11	17	МЧ00.28.00.00СБ	1,3,4,5,6,
3	МЧ00.05.00.00СБ	1-7	18	МЧ00.34.00.00СБ	1-4,8,10
4	МЧ00.06.00.00СБ	1-7	19	МЧ00.36.00.00СБ	1-4,6,7
5	МЧ00.08.00.00СБ	1,2,3,6,7,8	20	МЧ00.38.00.00СБ	1,3,4,5,6,12
6	МЧ00.09.00.00СБ	1-6	21	МЧ00.39.00.00СБ	1-7
7	МЧ00.10.00.00СБ	1,3,4,5,8	22	МЧ00.40.00.00СБ	1-4,8,9,10
8	МЧ00.11.00.00СБ	1,2,3,4,7,9,10	23	МЧ00.41.00.00СБ	1-6
9	МЧ00.16.00.00СБ	1-6	24	МЧ00.42.00.00СБ	1-7

10	МЧ00.18.00.00СБ	1-7	25	МЧ00.44.00.00СБ	1-5
11	МЧ00.19.00.00СБ	1-7	26	МЧ00.45.00.00СБ	1-6
12	МЧ00.21.00.00СБ	1-7	27	МЧ00.46.00.00СБ	1,2,3,5,6,7,8
13	МЧ00.22.00.00СБ	1-7	28	МЧ00.47.00.00СБ	1-7
14	МЧ00.24.00.00СБ	1-7	29	МЧ00.50.00.00СБ	1-6
15	МЧ00.25.00.00СБ	1-5,9	30	МЧ00.52.00.00СБ	1-6

Пример оформления представлен в Приложении 21

Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 7 на формате А3, А4: «Деталирование сборочной единицы, состоящей из 4-6 деталей, брошюровка чертежей в альбом»

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по деталированию сборочных чертежей;

Образовательные результаты:

Студент должен

<u>уметь:</u>

– читать и деталировать сборочный чертеж.

<u>знать:</u>

- назначение и работу данной сборочной единицы, узла;
- габаритные, установочные и присоединительные размеры

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1, с.299-303].
2. Выполнить графическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формата А3, А4
3. Чертежные принадлежности

Задания для практической работы.

По сборочному чертежу выполнить рабочие чертежи деталей, в соответствии с заданием к практической работе 44 :

1. Выполнить необходимые изображения
2. Нанести размеры
3. Обозначить шероховатость поверхностей
4. Написать технические требования
5. Указать марку материала
6. Пример оформления представлен в Приложении 22

Практическая работа: Выполнение комплексной графической работы 8 на формате А 2: «Выполнение сборочного чертежа»

Учебная цель:

- приобрести практические навыки по выполнению чертежей сборочных единиц;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- последовательно выполнять и наносить позиции деталей сборочного чертежа.

знать:

– сборочный чертеж и чертеж общего вида - назначение, содержание и
– различие;
– порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации;

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме[1, с.267-270].
2. Выполнить практическую работу

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Чертежная бумага формат А2
3. Чертежные принадлежности

Задания для практической работы.

1. Выполнить сборочный чертеж в соответствии с заданием к практической работе 44
2. Нанести размеры
3. Проставить номера позиций
4. Пример оформления практической работы представлен в Приложении 23

Практическая работа: Выполнение и чтение кинематических схем

Учебная цель:

- приобрести практические навыки в составление технологических схем узловой сборки в машинной графике;

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- выполнять и читать схемы по специальности;

знать:

- правила выполнения схем

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме [1.с.304-315].
2. Выполнить практическую работу
3. Оформить практическую работу в соответствии с заданными требованиями

Средства обучения:

1. Учебно-методическая литература: 1.Боголюбов С.К. Черчение- М.: Машиностроение, 2002, 2.Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения - М.: Высшая школа, 2007.
2. Технические средства обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Схемой называется конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними

ГОСТ 2.701-84 (СТ СЭВ 651-77) устанавливает виды и типы схем, их обозначение и общие требования к выполнению схем (кроме электрических схем).

В зависимости от характера элементов и линий связей, входящих в состав устройства, схемы подразделяются на виды, каждый из которых часто обозначается буквой: кинематические (К),

гидравлические (Г), пневматические (П), электрические (Э), оптические (О) и др.

Кинематические схемы устанавливают состав механизмов и поясняют взаимодействия их элементов.

Каждый элемент, изображенный на схеме условно, должен иметь свое обозначение: порядковый номер или буквенно-цифровое позиционное обозначение. Для каждого вида схем установлены правила нанесения таких обозначений.

На гидравлических, пневматических и электрических схемах обозначения заносятся в перечень элементов, оформляемый в виде таблицы, заполняемой сверху вниз.

Соотношение размеров условных графических обозначений взаимодействующих элементов на схеме

должно примерно соответствовать действительному соотношению размеров этих элементов в изделии.

На кинематических схемах валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т. п. изображают сплошными основными линиями толщиной *s*. Элементы, изображаемые условно и упрощенно, выполняют сплошными линиями толщиной *s/2*.

Кинематические схемы выполняют, как правило, в виде развертки: все геометрические оси условно считаются расположенными в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, как правило, присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруются римскими цифрами, остальные элементы арабскими. Порядковый номер элемента представляют на полке линии-выноски. Под полкой линии выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента.

Условные графические обозначения в схемах кинематики изложены в ГОСГ 2.770-68 *(СГ* СЭВ 2519-80)

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе

1. Что называется схемой? Каково практическое назначение схемы?
2. В какой последовательности начинают присваивать порядковые номера элементам схемы?
3. Где указывают основные характеристики, обозначения и наименования элементов схемы?
4. Перечислите основные виды и типы схем.

Задания для практической работы.

1. Прочитать и выполнить схему
2. Составить перечень элементов
3. Пример оформления представлен в Приложении 24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном пособии описаны обязательные практические работы студентов при изучении основ технического черчения. В описании практических работ указан алгоритм их проведения и источники получения информации.

Пособие содержит список основной и справочной литературы, необходимой при выполнении практических работ студентами.

В дальнейшем пособие может перерабатываться при изменении Федеральных государственных стандартов и требований к содержанию и оформлению методических разработок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов С. К.Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2014. –352с
2. ГОСТ 2. 303-68. Линии.
3. ГОСТ 2. 304-81. Шрифты чертежные.
4. ГОСТ 2. 305-68. Изображения – виды, разрезы, сечения.
5. ГОСТ 2. 301-68. Форматы// ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 22.301-68 – ГОСТ 2.321-84. М., 2013. 239 с.
6. ГОСТ 2. 302-68. Масштабы.
7. ГОСТ 2. 307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
8. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение/ В.С. Левицкий. М., 2014. 383 с.
9. Машиностроительное черчение / Г.П. Вяткин, А.Н. Андреева, А.К. Болтухин и др. М., 2011. 368 с.
10. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение/ Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. СПб, 2013. 453 с.
11. С. К. Боголюбов Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ. Пособие для учащихся техникумов. – М.: Высш. шк., 2015– 368 с.: ил.
12. Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению/ В.А. Федоренко, А.И. Шошин. Л., 2013. 416 с.