

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМЕНИ В.А. ЛАПОЧКИНА»**

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.О1. Инженерная графика**

**программы подготовки специалистов среднего звена по
специальности СПО
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Организация-разработчик: Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Орловской области «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Корогодина А.Н., председатель предметно-цикловой комиссии
железнодорожных дисциплин;

Князева Е.В., преподаватель

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании предметно-цикловой комиссии «Техника и технологии наземного транспорта».

Протокол № 10 от «15» 06 2021г.

Проверено:

методист

Киселева Е.П.



Согласовано:

зам. директора

Симонова Г.Н.



1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины

ОП.О1. Инженерная графика

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачёта*

КИМ разработаны на основании положений

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**
- программы учебной дисциплины **ОП.О1. Инженерная графика**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПРОВЕРКЕ

2.1. Профессиональные и общие компетенции, подлежащие проверке при выполнении задания

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.4 Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике ;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.
- выполнять эскизы и технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

знать:

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; -способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; -технику и принципы нанесения размеров; -типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; -требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Выполнение практических работ (Приложение 1. Методические указания к выполнению практических работ). Цель выполнения практических работ по дисциплине «Инженерная графика»: практические работы предназначены для освоения теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений. Графические работы проводятся по разделам: Графическое оформление чертежей, Виды проецирования и элементы технического рисования, Машиностроительное черчение, Машинная графика. Методические указания для проведения практических работ состоят из: - теоретической части, где систематизированы основные теоретические понятия необходимые для проведения работы; - практической части, где сформулированы задания, которые необходимо выполнить в ходе работы; - последовательности выполнения задания, что позволит уверенней работать самостоятельно; - задания для графической работы для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений (по отдельным темам); - списка литературы. Для успешного выполнения графической работы студент должен ознакомиться с теоретической частью, условиями выполнения задания и посмотреть примеры выполнения в рабочей тетради. Сроки выдачи задания, предоставление выполненной графической работы и оценка за работу фиксируются в журнале. Время выполнения графических работ определяется рабочей программой дисциплины и календарно-тематическим планом. Графические работы выполняются студентами по индивидуальным заданиям. Вариант индивидуального задания выдаётся студенту согласно номеру списочного состава по учебному журналу из сборника заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере.

Выполнение графических работ. Цель выполнения графических работ по дисциплине «Инженерная графика»: графические работы предназначены для закрепления теоретических знаний, практических навыков и умений. Графические работы проводятся по разделам: Графическое оформление чертежей, Виды проецирования и элементы технического рисования, Машиностроительное черчение, Машинная графика. Основные рекомендации по выполнению чертежей.

1. Все чертежи должны выполняться в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации, отличаться четким и аккуратным оформлением.
2. Тонкие линии чертежа рекомендуется выполнять карандашами 2Т и Т, а для линий обводки - карандашами твердости ТМ, М. Возможны отступления от указанных норм в зависимости от качества бумаги. Линии обводки должны быть четкими, немного вдавленными в бумагу. Их выполняют карандашом, заточенным на длину 25-30мм,

грифелем конической формы или в виде лопатки. Перед началом работы необходимо организовать рабочее место, привести в порядок и состояние чистоты инструменты, пособия. Инструменты разложить справа, осветительный прибор – слева. Линии с помощью инструментов следует проводить слева направо и снизу вверх.

3. Графические работы выполняются на листах чертежной бумаги. Стандартные размеры форматов листов чертежей определены ГОСТ 2.301-68. В соответствии с ГОСТ 2.104-68 чертеж имеет рамку на расстоянии от левой границы формата 20мм, от трех других сторон 5мм. Рамка выполняется сплошной толстой основной линией. Левое поле чертежа используется для брошюровки в альбом. Чертеж сопровождается основной надписью, которую располагают в правом нижнем углу. На листе формата А4 (210х297) основную надпись располагают только вдоль короткой стороны. ГОСТ 2.104-68 устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах. На чертежах выполняется надпись по форме 1 - (185х55).

4. При выполнении чертежей применяют масштабы изображений, которые устанавливает ГОСТ 2.302-68. Предпочтительным масштабом для учебных чертежей является масштаб 1:1 (изображение в натуральную величину).

5. Перед выполнением чертежа нужно подготовить формат: вычертить рамку и основную надпись (заполнить в конце работы). Начинать работу над чертежом необходимо с его разметки: нанесение основных изображений в целях равномерного заполнения поля чертежа. Все линии при этом выполняются тонкими, чтобы было легко их удалить резинкой. Затем проводят оси симметрий, центровые линии. Приводят линии контура и прочерчивают отдельные элементы изображения, затем – выносные и размерные линии. Выполняют штриховку и надписи. Лишние линии, не подлежащие обводке, удаляют резинкой. Обводят дуги, окружности, осевые и другие тонкие линии, все горизонтальные, все вертикальные и наклонные линии. Толщина линий чертежа должна строго соответствовать ГОСТ 2.303-68.

6. Надписи выполняются чертежным шрифтом (ГОСТ 2.304-81).

7. При выполнении графических работ разрешается использовать форматы с готовой рамкой и основной надписью.

Критерии оценок графических работ студентов по дисциплине ОП.01 Инженерная графика.

Оценка «5» ставится, когда студент: а) полностью овладел программным материалом, ясно, пространственно представляет форму предметов по их изображениям, твёрдо знает изученные правила и условные изображения; б) даёт чёткий и правильный ответ, выявляющий понимание и сознание учебного материала и характеризующий прочные знания, изложенные в логической последовательности с использованием принятой в курсе

черчения терминологии; в) чертеж выполнен в соответствии со стандартами Единой Системы Конструкторской документации (ЕСКД) без ошибок и исправлений.

Оценка «4» ставится, когда студент: а) полностью овладел программным материалом, но чертежи читает с затруднением, правила изображения и условные обозначения знает; б) при чтении чертежей допускает некоторую неполноту ответа и ошибки второстепенного характера, исправление которых осуществляет с некоторой помощью преподавателя. в) чертеж выполнен без отклонений от стандартов ЕСКД, но имеет ряд неточностей и следы исправлений.

Оценка «3» ставится, когда студент: а) основной материал знает не твердо, но большинство условностей, изображений и обозначений знает; б) ответ дает неполный, чертежи читает неуверенно, требует постоянной помощи преподавателя и частичного применения средств наглядности; в) чертеж выполнен с незначительными отклонениями от стандартов ЕСКД и имеет следы исправлений.

Оценка «2» ставится, когда студент: а) обнаруживает незнание и непонимание большей или наиболее важной части материала; б) ответ строит несвязанно, допускает существенные ошибки; в) чертеж выполнен с нарушениями стандартов ЕСКД, не подлежит исправлению. Подлежит полной переделке.

Оценка «1» ставится, когда студент: а) обнаруживает полное незнание и непонимание учебного материала; в) на проверку предъявлен пустой лист контрольной работы.

При неудовлетворительной оценке работа студентом выполняется заново.

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМЕНИ В.А. ЛАПОЧКИНА»

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК _____
Протокол № _____ от
« _____ » _____ 2017г.
Председатель
_____ В.В. Курашова

Согласовано:
Заместитель директора по УР
_____ Е.В. Озерова

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению практических работ

ДИСЦИПЛИНА: ОП 01 «Инженерная графика»

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ СПО **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного
состава железных дорог**

Методические указания для выполнения практических знаний по ОП 01 «Инженерная графика» **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

составлены в соответствии с рабочей программой ОП 01 «Инженерная графика»

Организация-разработчик: БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Симонова Г.Н., зам. директора по учебно-методической работе БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Миронова Е.В., преподаватель БПОУ ОО «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании предметно-цикловой комиссии железнодорожных дисциплин

Протокол № ____ от « ____ » _____ 201__ г.

Проверено:

Методист

Киселева Е.П. _____

Согласовано:

Зам. директора

_____ Озерова Е.В.

_____ Симонова Г.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	
Практическое занятие №1	
Практическое занятие №2	
Практическое занятие №3	
Практическое занятие №4	
Практическое занятие №5	
Практическое занятие №6	
Практическое занятие №7	
Практическое занятие №8	
Практическое занятие №9	
Практическое занятие №10	
Практическое занятие №11	
Практическое занятие №12	
Практическое занятие №13	
Практическое занятие №14	
Практическое занятие №15	
Практическое занятие №16	
Практическое занятие №17	
Практическое занятие №18	
Практическое занятие №19	
Практическое занятие №20	
Практическое занятие №21	
Практическое занятие №22	
Практическое занятие №23	
Практическое занятие №24	
Практическое занятие №25	
Практическое занятие №26	
Практическое занятие №27	
Практическое занятие №28	
Практическое занятие №29	
Практическое занятие №30	

Пояснительная записка

Инженерная графика функционально объединяет методы и способы графического представления научно-технической информации, выполнения технических схем и чертежей с учетом принципов конструирования и проектирования, а также технологических процессов, уровня качества изделий и условий их эксплуатации в соответствии с существующими нормами и стандартами для всех отраслей промышленности и производства. Одним из условий успешного овладения техническими знаниями является графическая грамотность, т.е. умение выполнять и читать чертежи.

В методическом пособии представлены методические рекомендации к проведению практических занятий, позволяющих усвоить основные понятия, цели и задачи будущего специалиста.

В методическом пособии приведены основные сведения о правилах оформления чертежей, раскрыты алгоритмы графического решения задач и описаны практические приемы построений по темам геометрических построений, проекционного черчения, аксонометрических изображений, а также линий среза и перехода.

Настоящее методическое пособие предназначено для оказания помощи при выполнении графических заданий специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог».

Практическое занятие № 1 «Отработка практических навыков вычерчивания: линии чертежа».

Цель задания: научиться вычерчивать линии чертежа.

Для выполнения чертежей применяют несколько различных условных линий. В зависимости от ее назначения ГОСТ 2.303-68 устанавливает наименование, начертание и толщину линии (таблица 1).

Толщина сплошной основной линии s должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа.

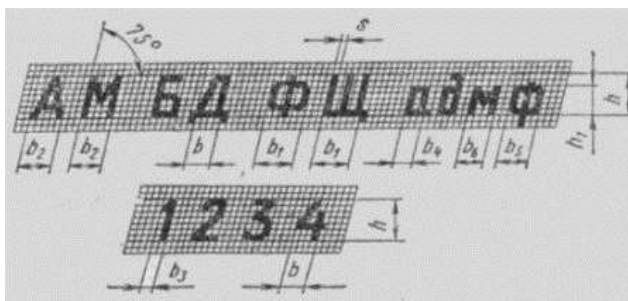
Длина штрихов и промежутки между ними должны быть одинаковыми на всем чертеже.

Штрихпунктирные и штриховые линии должны заканчиваться и пересекаться штрихами. При начертании штрихпунктирной линии вместо точки можно наносить маленький штрих (~1 мм). Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими, если диаметр окружности менее 12 мм. Линии чертежа должны соответствовать ГОСТ 2.303—68. Тип линии и толщины выбирают в зависимости от назначения линии. Толщину основной сплошной линии можно выбирать в пределах 0,5... 1,4. На учебных чертежах рекомендуется толщину (S) основной сплошной линии принимать равной 0,8... 1 мм. Толщина линий одного типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже. Надписи на чертежах должны соответствовать стандарту на шрифт. Чтобы научиться правильно писать стандартным шрифтом, необходимо изучить ГОСТ 2.304—81. ГОСТом установлены два типа шрифта: тип А и тип Б, с наклоном и без наклона.

Практическое занятие № 2 «Выполнение надписей чертежным шрифтом».

Цель занятия: научить выполнение надписей на чертежах.

Линии чертежа должны соответствовать ГОСТ 2.303—68. Тип линии и толщины выбирают в зависимости от назначения линии. Толщину основной сплошной линии можно выбирать в пределах 0,5... 1,4. На учебных чертежах рекомендуется толщину (S) основной сплошной линии принимать равной 0,8... 1 мм. Толщина линий одного типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже. Надписи на чертежах должны соответствовать стандарту на шрифт. Чтобы научиться правильно писать стандартным шрифтом, необходимо изучить ГОСТ 2.304—81. ГОСТом установлены два типа шрифта: тип А и тип Б, с наклоном и без наклона. Для выполнения надписей на чертежах рекомендуется шрифт типа Б с наклоном 75°.



Образец букв и цифр шрифта типа Б.

ГОСТ 2.304-68 «Шрифты чертежные» устанавливает чертежные шрифты, которые наносятся от руки на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности и строительства. Стандарт устанавливает следующие размеры шрифтов: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Размеры шрифтов определяются высотой h прописных букв в миллиметрах. Надписи могут состояться из одних прописных, букв; первая буква в этом случае должна иметь ту же высоту, что и остальные. Исключение из последнего правила допускается при оформлении строительной документации. Более мелкие надписи рекомендуется составлять из строчных букв; при этом первая буква в начале предложения пишется как прописная, но без утолщения обводки. Допускается писать ее такой же ширины, какую имеют строчные буквы. Цифры, встречающиеся в тексте, должны иметь высоту прописных букв (рис. 1). Размеры букв и цифр, толщину их линий, расстояния между буквами, словами и строками следует брать из табл. 3, в которой h обозначает высоту прописных букв и цифр.

Практическое занятие № 3 «Вычерчивание контура детали».

Цель занятия : научиться вычерчивать контуры детали.

Каждый чертеж выполняется на листах чертежной бумаги формата А3 (297х420 мм) с помощью чертежных инструментов карандашом. Надписи и буквенно-цифровые обозначения на листах выполняют шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Основная надпись выполняется в соответствии с ГОСТ 2.104-68, форма 1

Изучить основные положения ГОСТ 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-68, 2.306-68, 2.307-68, данные в сборнике стандартов «Единая система конструкторской документации», и рекомендуемую литературу.

При вычерчивании контура детали, содержащего элементы сопряжения, нужно помнить, что без точного построения центра и точек сопряжения невозможно правильно выполнить и обвести чертеж. Выполняя задание, следует сохранять линии построения при определении центра и точек сопряжения. На рисунке изображен контур пластины. (Рис.А)

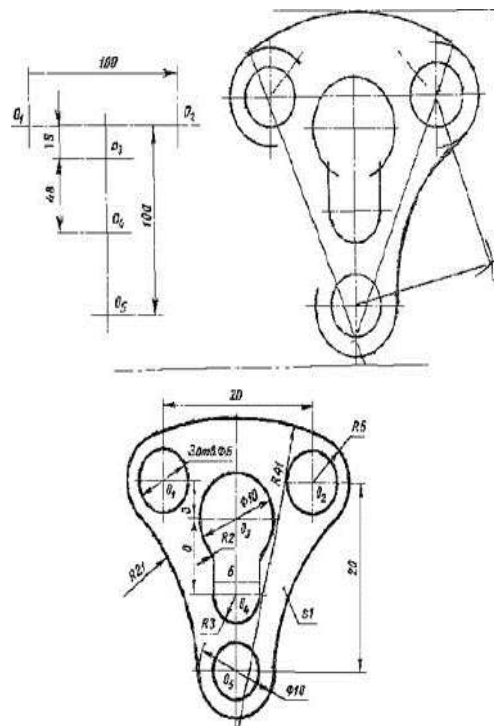


Рис.А

Практическое занятие № 4 «Выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекций точек, лежащих на них».

Цель занятий: научиться выполнять комплексный чертеж и проекций точек.

Изображения предметов на чертежах выполняют методом прямоугольного (ортогонального) проецирования. При этом изображаемый предмет располагают между глазом наблюдателя и плоскостью проекций, через все точки предмета проводят проецирующие лучи под прямым углом к плоскости проекций и получают прямоугольную (ортогональную) проекцию на плоскости. Во многих случаях, чтобы понять форму предмета, бывает недостаточно одной проекции. Наиболее полное представление о предмете дает проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Чертеж выполняется на листе формата А4 в трех проекциях двух геометрических тел, указанных по варианту. На каждый чертеж геометрического тела нанесите точки А, В, С. Точка А принадлежит ребру или контурной образующей; точка В расположена на видимой части поверхности тела; точка С расположена на невидимой поверхности (при взгляде на фронтальную проекцию). По намеченным на поверхности геометрических тел проекциям точек найдите другие их проекции. Работа выполняется в тонких линиях, затем обводится. На последнем этапе заполняется основная надпись.

Проекционное черчение базируется на материалах начертательной геометрии, в которой изучаются способы изображения форм пространственных предметов на плоскости. Проекционное черчение – основа машиностроительного черчения. В проекционном черчении изучаются практические приемы изображения геометрических тел и их сочетаний.

Какую бы сложную форму ни имели предметы или детали машин, всегда можно представить их как совокупность простейших геометрических тел или их частей. Поверхности деталей машин представляют собой плоскости и поверхности вращения (цилиндрическая, коническая,

сферическая, торовая, винтовая). Пример детали, ограниченной такими простейшими геометрическими поверхностями, показан на рис. 9.

Изображение на плоскости предмета, расположенного в пространстве, полученное при помощи прямых линий – лучей, проведенных через каждую характерную точку предмета до пересечения этих лучей с плоскостью, называется проекцией этого предмета на данную плоскость. Точки пересечения лучей с плоскостью называются проекциями точек предмета, а плоскость, на которую проецируются плоскостью проекций

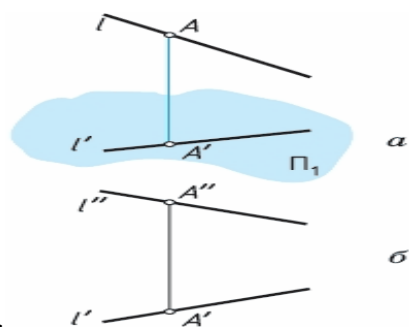


Рис.1

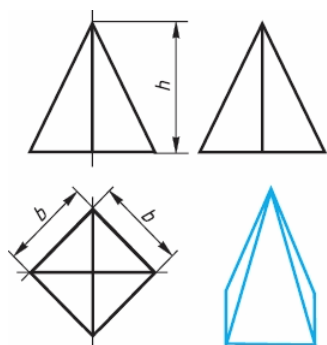


Рис.2

Практическое занятие № 5 «. Построение третьей проекции модели по двум заданиям. Аксонометрическая проекция модели».

Цель занятия: научиться построению проекций.

Изображения предметов на чертежах получают проецированием.

Проецирование есть процесс построения изображения предмета на плоскости при помощи проецирующих лучей. В результате этого процесса получается изображение, называемое **проекцией**.

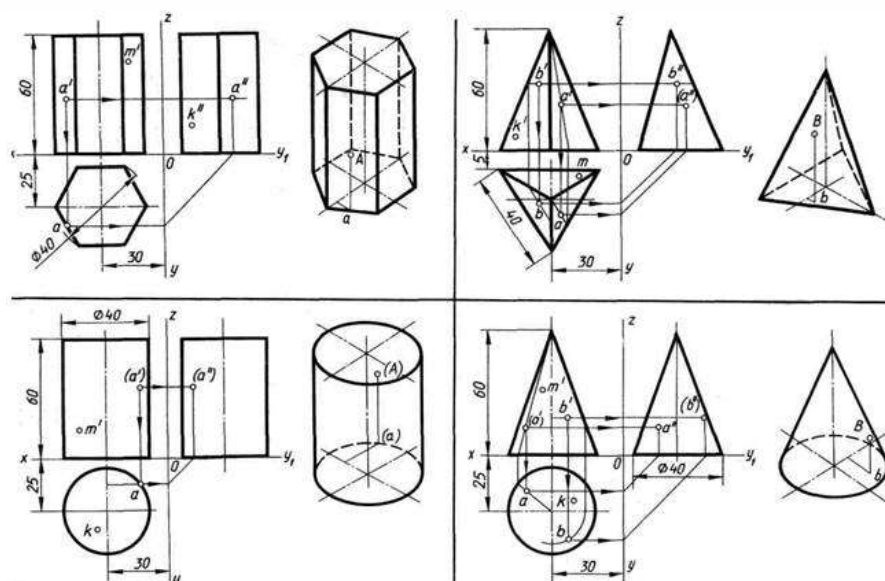
Слово "проекция" в переводе с латинского означает бросание вперед, вдаль. Проекцию можно наблюдать, рассматривая тень, отбрасываемую предметом на поверхность стены при освещении этого предмета источником света.

Плоскостью проекций называют плоскость, на которой получают проекцию предмета.

Аксонометрия - слово греческое, в переводе означает измерение по осям.

При построении аксонометрических проекций размеры откладывают вдоль осей x , y , z .

Аксонометрические проекции отличаются наглядностью. Поэтому аксонометрические проекции применяют в тех случаях, когда требуется наглядность. Рис. 3.



Практическое занятие № 6. « Построение комплексного чертежа модели».

Цель занятий: как выполнять комплексный чертеж.

Чертеж, на котором представлены проекции точки, совмещенные с одной плоскостью, называется комплексным чертежом (эпюром). На комплексном чертеже горизонтальная и фронтальная проекции одной точки располагаются на вертикальной линии связи $A_1 A_2$, перпендикулярной к оси проекций $X_1 2$.

Пример. Построить комплексный чертеж точки A , удаленной от плоскости Π_1 на 30 мм, а от плоскости Π_2 – на 20 мм (рисунок 6).

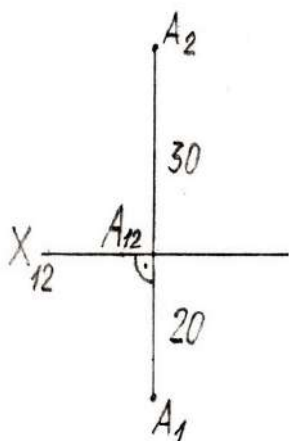


Рис. 6

Проведите ось перпендикулярно к оси постройте линию вертикальной связи. От оси проекций отложите отрезок, равный 30 мм, – получите фронтальную проекцию точки A_2 . Аналогично отложите отрезок $A_1 2 A_1$, равный 20 мм, – получите горизонтальную проекцию точки A_1 .

Построенное изображение является искомым комплексным чертежом и определяет положение точки A в пространстве.

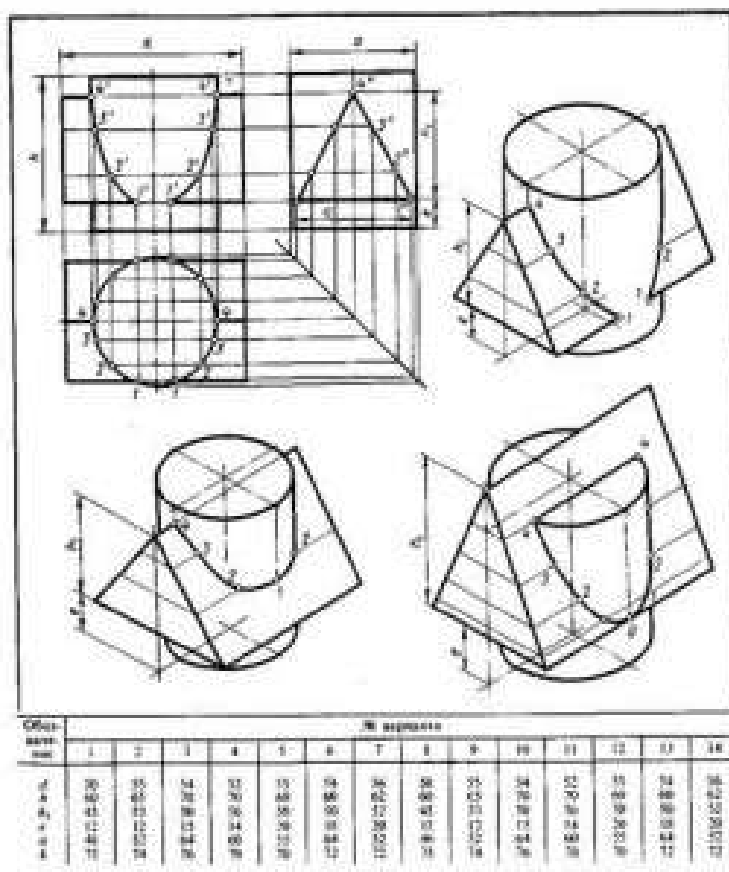
Практическое занятие № 7. «Выполнение комплексного чертежа пересекающих тел».

Цель занятия: научиться выполнять комплексный чертёж с пересечением.

При выполнении комплексного чертежа модели по её аксонометрической проекции необходимо правильно расположить изображения на чертеже. На фронтальной плоскости проекций следует поместить то изображение, которое наиболее полно представляет формы и размеры модели.

Если изображаемая модель имеет плоскости симметрии, то её чертёж начинают выполнять с проведения соответствующих осей симметрии.

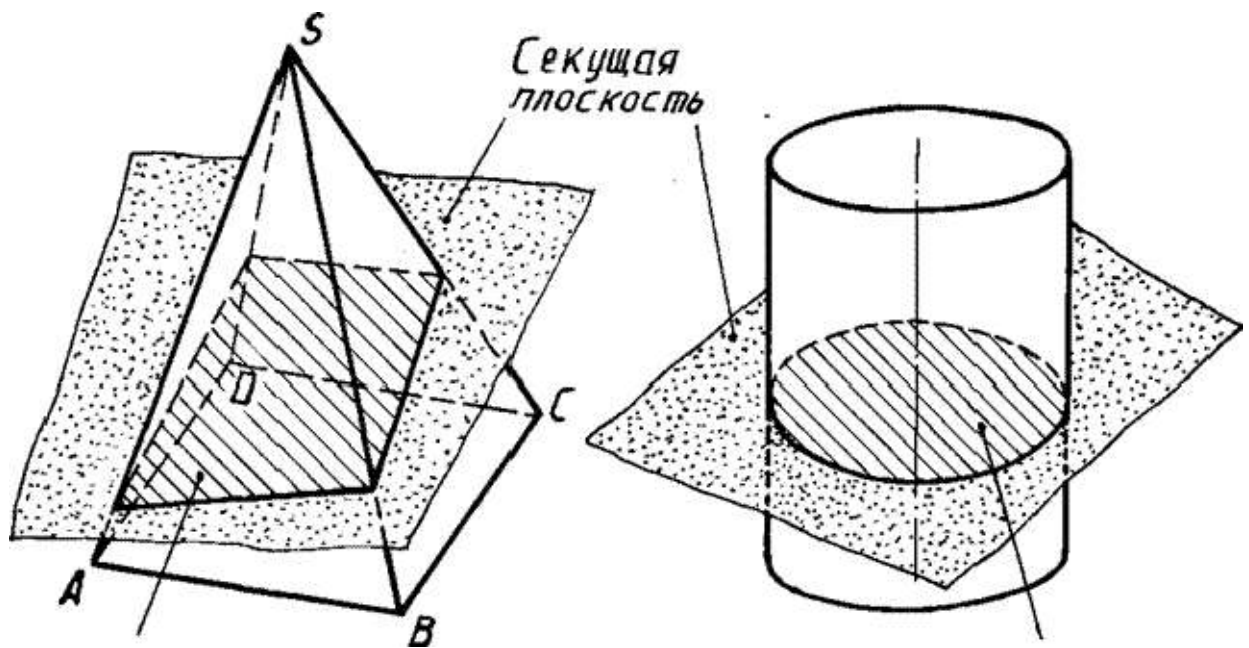
При выполнении комплексного чертежа модели по двум заданным её проекциям необходимо увидеть полный образ модели (аксонометрическую проекцию)



Практическое занятие № 8 «Построение сечений геометрических тел плоскостью»

Цель занятия: научиться строить сечения геометрических тел.

Многие детали, применяемые в технике, имеют различные срезы. Выработка умения строить срезы в ортогональных проекциях, в аксонометрии является одной из важных задач обучения черчению. Так как форма любой детали представляет собой совокупность геометрических тел, вопросы построения срезов рассматривают сначала на геометрических телах.



Практическое занятие № 9 «Выполнение технического рисунка модели».

Цель: научиться выполнять технический рисунок модели.

научиться наглядно выполнять ту или иную фигуру от руки, соблюдая пропорциональность отдельных частей фигуры.

иметь представление:

о роли и месте технического рисунка в инженерной деятельности будущего специалиста; знать:

- основные понятия, принципы и методы построения технического рисунка;
- правила применения аксонометрических проекций в рисунке

уметь:

- строить рисунки плоских фигур, геометрических тел;
- выполнять рисунки деталей и сборочных единиц с натуры и по чертежу;
- определять оптимальные способы выполнения поставленной задачи;

овладеть навыком:

- построения рисунков в перспективе;
- определения метода решения построения теней;
- основами технического рисования по правилам аксонометрических проекций;
- умением построения изображений геометрических фигур на плоскости.

В производственных условиях иногда необходимо пояснить рисунком техническую мысль или конструкцию детали непосредственно на рабочем месте. Это значит, что мастер, технолог, конструктор должны уметь выразить свою мысль техническим рисунком карандашом и пером на бумаге или мелом на фанере, доске и листовом металле. Выполнение технического рисунка облегчает и упрощает при предварительном выполнении эскизов, технических или перспективных рисунков.

Технический рисунок позволяет сразу увидеть преимущество новых конструктивных усовершенствований и дает основание приступить к переоборудованию или замене отдельных деталей машины. Но главное

достоинство технического рисунка состоит в том, что он заставляет автора идти дальше, вносить в свой рисунок добавления и исправления, активизирует и совершенствует его творческую мысль. А это, в свою очередь, принуждает конструктора переходить к новым рисункам до тех пор, пока автор не приблизится к идеалу.

Практическое занятие № 10 «Выполнение простого разреза модели».

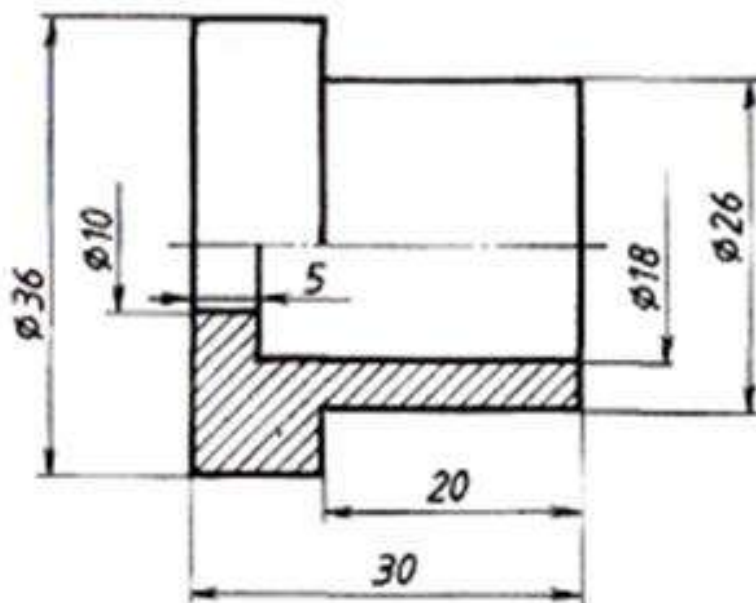
Цель занятия: научиться выполнять разрезы моделей.

Правила выполнения разрезов:

- Разрезы выполняются в проекционной связи с другими изображениями чертежа.
- Разрезы выполняются вместо и на месте соответствующего вида.
- Построение какого-либо разреза не влечет за собой изменения других видов.

Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов. Местные разрезы выделяются на виде сплошными волнистыми линиями. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения. В технике часто можно встретить детали, содержащие такие конструктивные элементы, как тонкие стенки, ребра жесткости, спицы. При изображении их в разрезах приняты следующие **правила**:

- если секущая плоскость проходит вдоль тонкой стенки, ребра жесткости, спицы, то на разрезе их показывают нерассеченными;
- если секущая плоскость проходит поперек тонкой стенки, ребра жесткости, спицы, то на разрезе они показываются рассеченными.



Практическое занятие № 11 «Выполнение аксонометрии детали с вырезом четверти».

Цель занятия: научиться выполнять чертеж с вырезом.

Чертёж даёт представление о форме и размерах детали, но часто уступает в наглядности. В этих случаях дают дополнительно изображение этой детали в изометрической проекции.

В прямоугольной изометрической проекции оси x , y , z располагаются под углом 120° друг к другу. Отрезки, параллельные аксонометрическим осям, откладывают действительной длины (для упрощения построения коэффициенты искажения по осям не учитывают).

Последовательность вычерчивания аксонометрии детали по чертежу с вырезом одной четверти показана на рисунке 1.

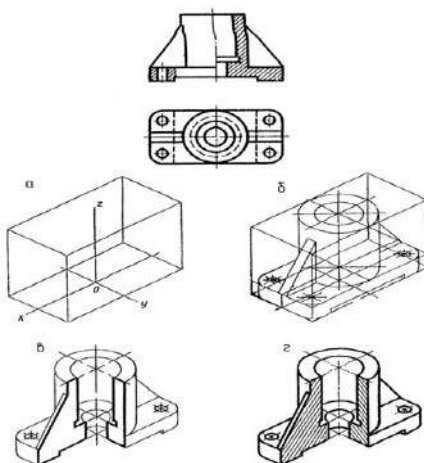


Рис. 1. Построение изометрической проекции детали с вырезом одной четверти

Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят параллельно диагоналям проекций квадратов, как показано на рисунке 2.

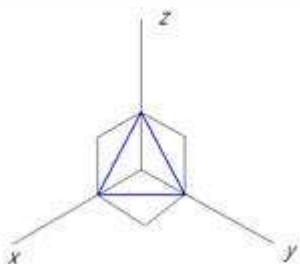


Рис. 2. Расположение линий штриховки сечений в аксонометрических проекциях.

**Практическое занятие № 12 «. Выполнение сечений, сложных разрезов
деталей вагонов или погрузо-разгрузочных машин».**

Цель занятия: изучить выполнение сечений.

Внутреннее устройство некоторых деталей нельзя выявить одной секущей плоскостью. В таких случаях применяют сложные разрезы при нескольких секущих плоскостях. В зависимости от положения секущих плоскостей сложные разрезы подразделяются на ступенчатые и ломаные.

Ступенчатым называют сложный разрез, если секущие плоскости параллельны.

На рис.1 изображена плита. Внутренние очертания плиты нельзя выявить одной секущей плоскостью. Поэтому деталь мысленно рассечена тремя параллельными секущими плоскостями. Первая секущая плоскость выявляет формы цилиндрических отверстий, вторая - призматического отверстия и третья - прорези. Все три секущие плоскости совмещаются в плоскости чертежа, образуя ступенчатый разрез.

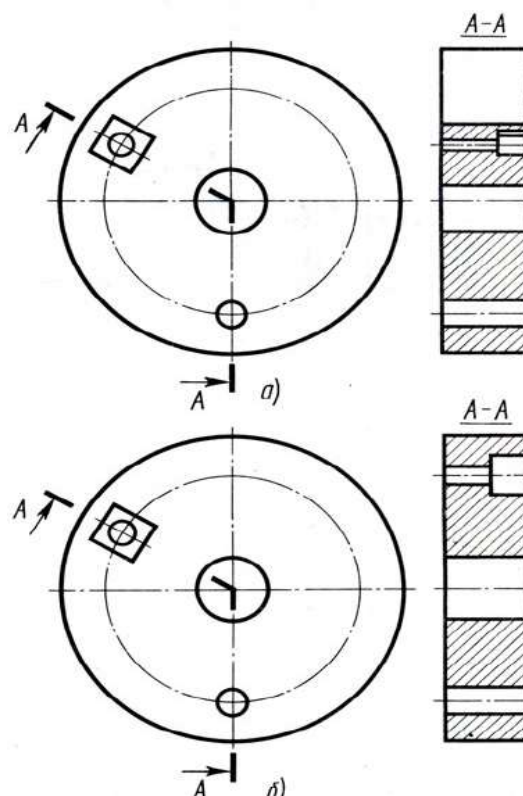


Рис. 1

Практическое занятие № 13 «Выполнение эскизов деталей подвижного

состава железнодорожного транспорта».

Цель занятия: изучить выполнение эскизов деталей.

Эскизом детали называют чертеж, выполненный от руки. Масштаб изображения и пропорциональность отдельных элементов детали на эскизе выдерживают приближенно, на глаз.

Эскизы выполняют с соблюдением всех правил и требований, предъявляемых к чертежам деталей. Несмотря на то, что эскиз выполняют от руки, обводка изображений, штрихов А, надписи, нанесение размеров на эскизе должны быть выполнены аккуратно и четко. Эскизы в учебном процессе выполняют на листах бумаги в клетку.

Формат эскиза определяется числом изображений, их степенью сложности, числом размеров и т. П. Формат А4 располагают только вертикально. Выполнять изображения и обводить их на эскизах рекомендуется мягкими карандашами (М, 2М), учитывая качество выбранной для выполнения эскиза бумаги. Окружности сначала проводят циркулем, а затем обводят от руки.

При выполнении эскизов по производственным деталям закрепляются навыки применения правил выполнения разрезов, сечений, нанесения размеров, умения обмерять деталь и проставлять шероховатость поверхности в зависимости от ее обработки и изготовления .

Работу выполнить на миллиметровой бумаге формата А3. Обмерить по чертежу деталь и все размеры увеличить в 5 раз. По аксонометрической проекции модели построить необходимое количество видов с применением фронтального разреза в следующей последовательности:

1 – Осмотреть деталь, ознакомиться с ее конструкцией, определить имеющиеся в ней отверстия, резьбы, выступы, и т.п. Мысленно расчленить деталь на простые geometr. формы.

2 – Установить наименование, материал, назначение, рабочее положение детали в изделии и др.

Практическое занятие № 14 «Выполнение эскизов деталей к сборочному узлу вагонов или погрузо-разгрузочных машин железнодорожного транспорта».

Цель занятия: научиться выполнять эскизы сборочного узла.

Работу выполнить на миллиметровой бумаге формата А3. Обмерить по чертежу деталь и все размеры увеличить в 5 раз. По аксонометрической проекции модели построить необходимое количество видов с применением фронтального разреза в следующей последовательности:

1 – Осмотреть деталь, ознакомиться с ее конструкцией, определить имеющиеся в ней отверстия, резьбы, выступы, и т.п. Мысленно расчленить деталь на простые geometr. формы.

2 – Установить наименование, материал, назначение, рабочее положение детали в изделии и др.

Выбрать главный вид, который дает наиболее полное представление о форме и размерах детали.

3 – Выбрать главный вид, который дает наиболее полное представление о форме и размерах детали.

4 – Определить необходимые изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы.

5 – На выбранном формате наносят рамку и основную надпись.

6 – Определяют глазомерные габаритные размеры детали и komponуют их на формате.

7 – Наносят контуры каждого изображения тонкими линиями (1-й этап). Тонкими линиями намечают контуры разрезов, сечений, дополнительных видов, выносных элементов, выполняют штриховку и обводку изображений сплошной основной линией (2-й этап). Наносят выносные и размерные линии (3-й этап).

8 - Обмеряют деталь и наносят размерные числа.

9 – Выполняют необходимые надписи, Внимательно проверяют эскиз, заполняют основную надпись

Практическое занятие № 15 «Выполнение эскиза сборочного узла технических средств железнодорожного транспорта».

Цель занятия: научиться выполнять эскизы чертежа сборочного узла.

Выполнение сборочного чертежа делают согласно требованиям ГОСТ 2.109-73. Если нужно обозначить вращающиеся или движущиеся части изделия, то допускается показывать их либо в крайнем, либо в промежуточном положении. При этом необходимо указывать требующиеся размеры. Если чтение сборочного чертежа становится трудным, то некоторые части допустимо показать отдельно, сделав необходимые подписи с указанием позиций. При выполнении сечений или разрезов на одной и той же детали надо сохранять одинаковый наклон линий и расстояние между ними при выполнении штриховки. Если разрез делается в месте стыковки двух разных деталей, то штриховка на месте разреза каждой из них наносится в разных направлениях или же с разным расстоянием между наклонными линиями. При необходимости на чертеже указывается шероховатость, допустимые отклонения от нормы на какие-то конкретные детали или отверстия. Также существует ряд стандартных деталей, на которые можно не выпускать отдельных чертежей, но при недостатке нужных сведений их размещают на поле сборочного чертежа.

Цель занятия: изучить спецификацию и ее заполнение.

[illegible]

Практическое занятие № 17 «Выполнение эскиза детали сборочной единицы. Выполнение рабочих чертежей деталей вагона или погрузо-разгрузочных машин железнодорожного транспорта».

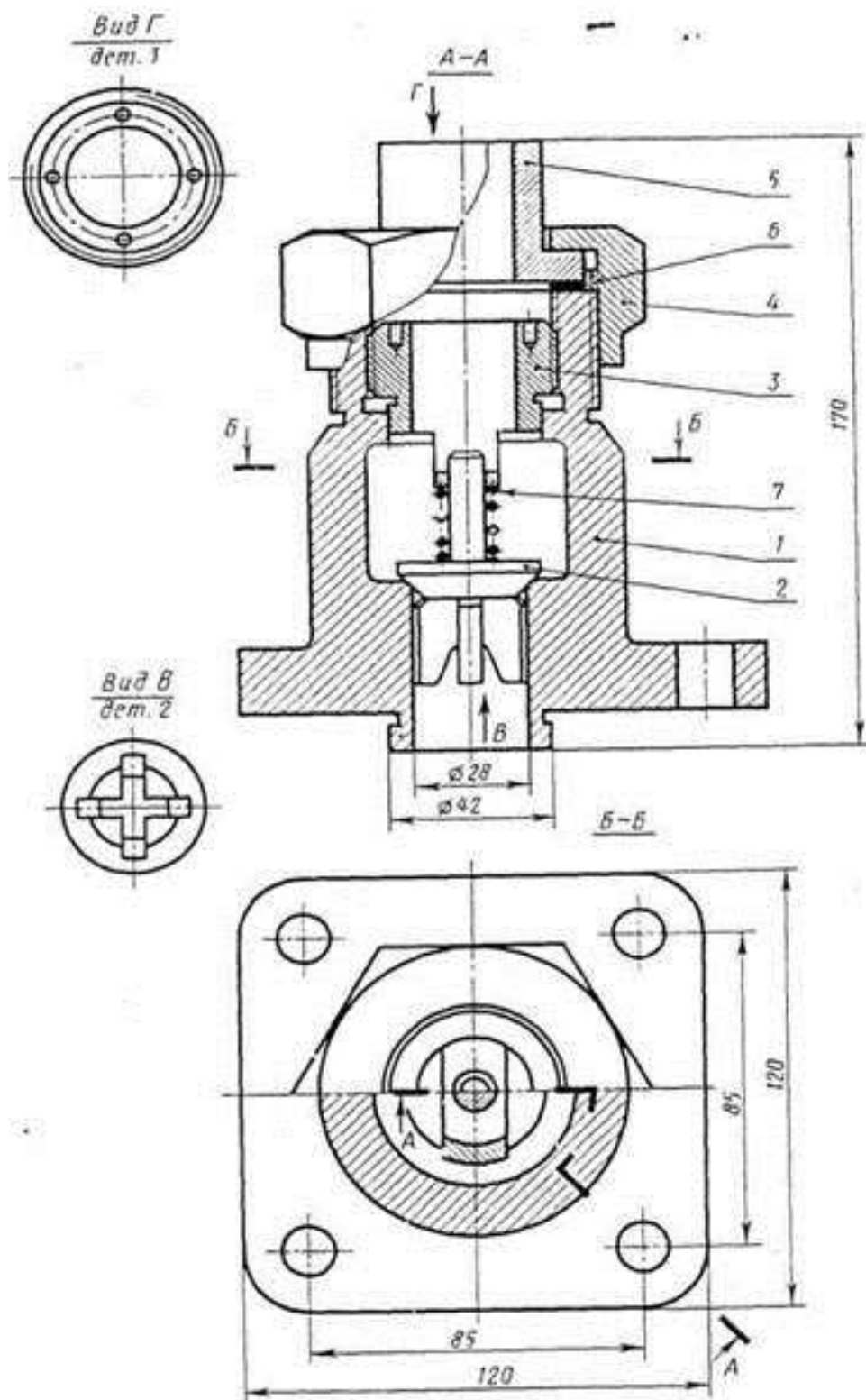
Цель занятия: научиться выполнять эскизы сборочной единицы.

Под понятием "сборочный чертеж" подразумевается инженерный документ, в котором изображена составная единица с приведением необходимых размеров и технических требований, нужных для ее изготовления, а также контроля качества. Такой чертеж делают при разработке документации на изделие. Он должен давать полное представление о месте расположения сборочной единицы в готовом изделии относительно других деталей. Сборочный чертеж выполняется по требованиям ГОСТ 2.102-68 "Виды и комплектность конструкторских документов".

Практическое занятие № 18 «Выполнение схем узлов деталей вагонов или погрузо-разгрузочных машин».

Цель занятия: изучить выполнение схем узлов деталей.

Конструкции большинства типов вагонов характерны тем, что значительную часть их деталей можно получить в готовом виде методом литья, горячей или листовой штамповки,ковки, раскроя листового материала и профилей. Обработка резанием применяется лишь для ограниченного количества деталей. Следовательно, общую схему изготовления грузового вагона можно представить в виде последовательности технологических процессов: изготовления деталей или заготовок в заготовительных цехах (литейных, кузнечных, холоднопрессовых); обработки заготовок резанием до получения деталей в механообрабатывающих цехах; термической, термохимической и других видов обработки в термических цехах; нанесения покрытий (гальванических, полимерных и др.) на детали; сборки технологических узлов низших порядков; сборки технологических узлов высших порядков; общей сборки вагона; окраски и внутренней отделки вагона; испытаний и сдачи вагона представителям заказчика.



Обратный клапан.

Практическое занятие № 19 « Чтение архитектурно-строительных чертежей».

Цель занятий: научиться чтению чертежей.

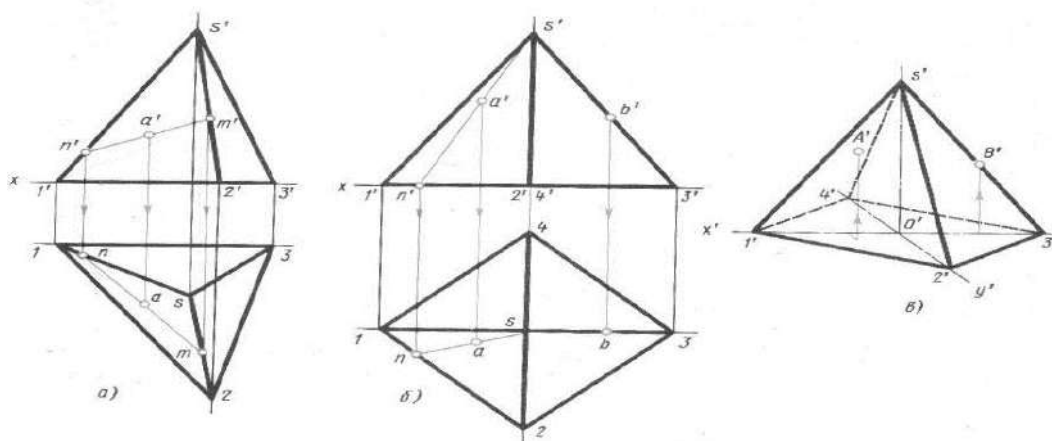
При чтении чертежей нужно: - понять принцип работы и то, для чего предназначено данное изделие, исходя из надписей в рамке документа; - определить, из каких составных частей состоит изделие по спецификации; - разобраться, для чего нужна каждая отдельная деталь, ее особенности расположения и работы по отношению к другим элементам; - определить, в какой последовательности будет производиться разборка и сборка изделия (прочтение основной надписи в рамке, содержания чертежа и его особенностей, соотнесение информации в спецификации и на поле чертежа); - изучить описание готового изделия или его аналога; - выяснить способ, при помощи которого отдельные детали крепятся друг к другу.

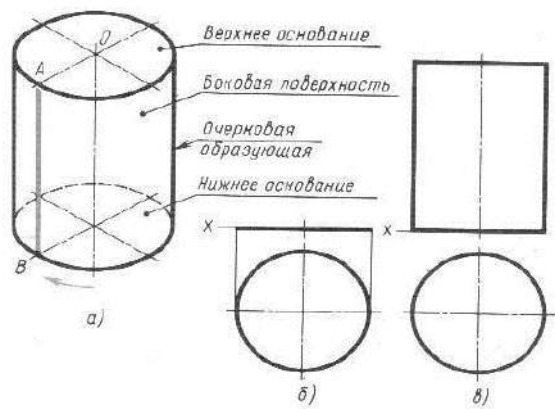
Практическое занятие № 20 «Выполнение комплексного чертежа и аксонометрической проекции группы геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндр, конус)».

Цель занятия: научиться вычерчивать аксонометрические проекции геометрических тел.

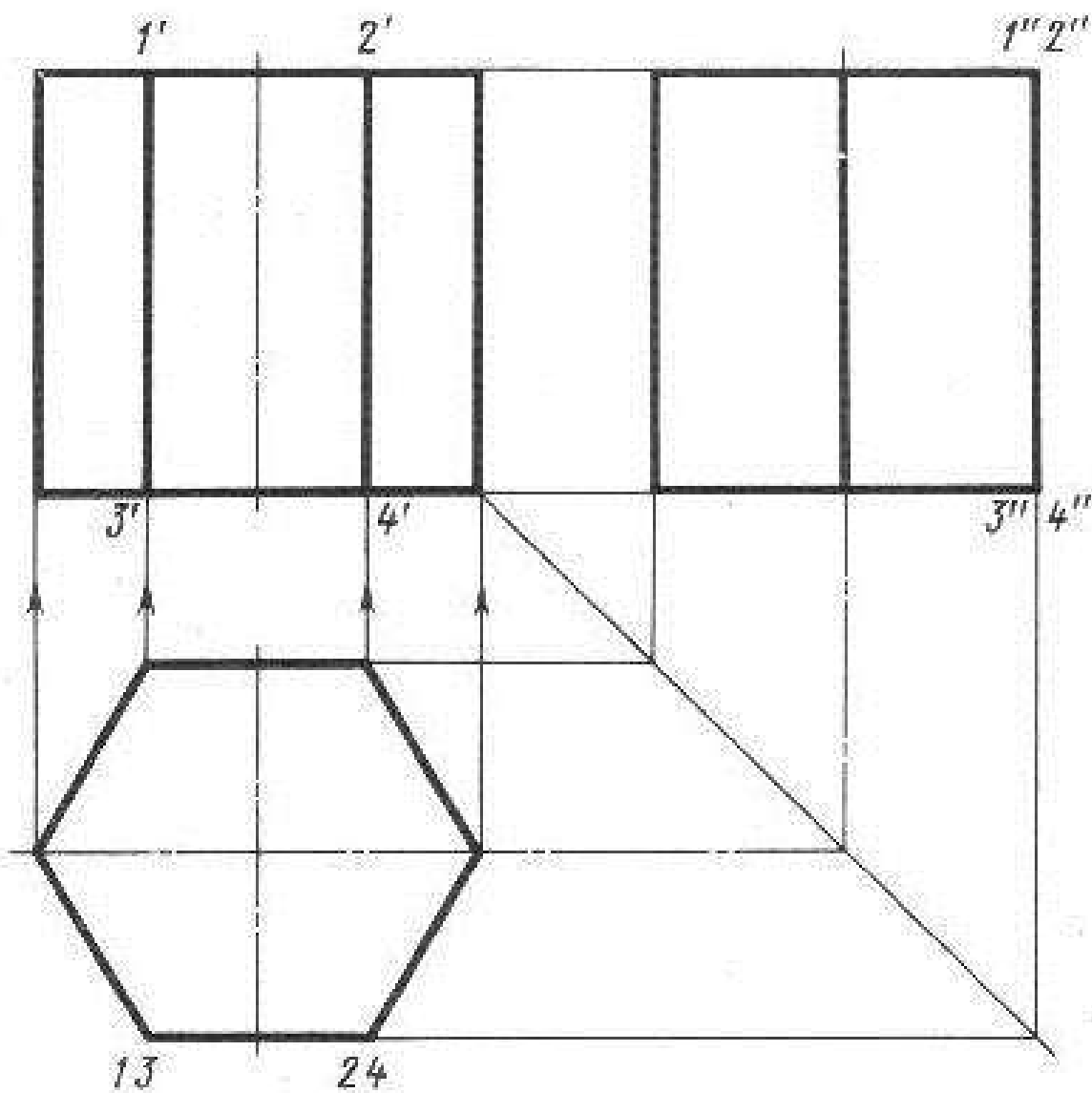
Для того, чтобы при выполнении чертежей представить себе форму детали удобно мысленно расчленять деталь на геометрические тела. Геометрические тела, ограниченные плоскими фигурами – многоугольниками, называют многогранниками (рис. 13). Их плоские фигуры называются гранями, а линии их пересечения – ребрами. Угол, образованный гранями, сходящимися в одной точке – вершине, будет многогранным углом. Например. Призма и пирамида – многогранники. Тела вращения ограничены поверхностями, которые получаются в результате вращения около оси какой-либо линии АВ, называемой образующей.

А) пирамида





Б) цилиндр



в) призма

Практическое занятие № 21 «Выполнение комплексного чертежа модели с построением простого разреза».

Цель занятия: научить выполнению комплексного чертежа с простым разрезом.

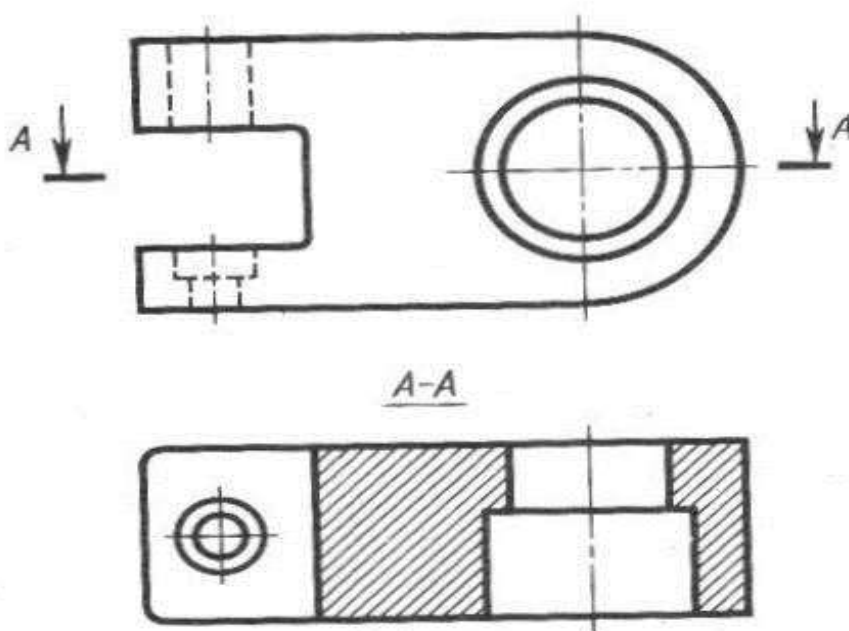
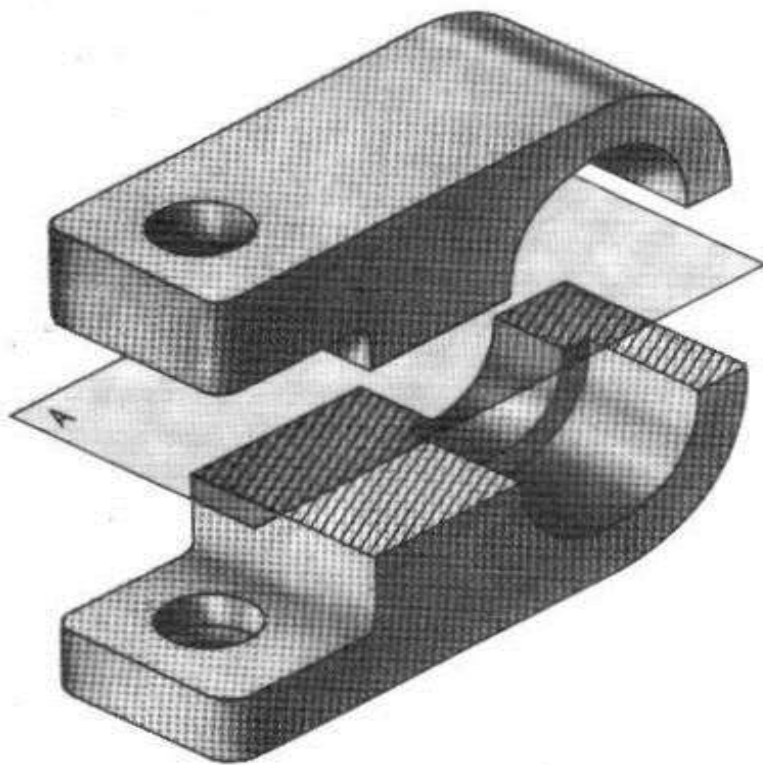
Простым разрезом называется разрез, полученный при применении одной секущей плоскости. Наиболее часто применяются вертикальные (фронтальные и профильные) и горизонтальные разрезы.

На рис. 20 выполнены два вертикальных разреза: фронтальный (А-А) и профильный (Б-Б), секущие плоскости которых не совпадают с плоскостями симметрии детали в целом (в данном случае их вообще нет). Поэтому на чертеже указано положение секущих плоскостей, а соответствующие им разрезы сопровождаются надписями.

Положение секущей плоскости указывается линией сечения, выполняемой разомкнутой линией. Штрихи разомкнутой линии сечения не должны пересекать контур изображения. На штрихах линии сечения перпендикулярно к ним ставят стрелки, указывающие направление взгляда. Стрелки наносят на расстоянии 2-3 мм от внешнего конца штриха линии сечения.

Около каждой стрелки, со стороны выступающего за них на 2-3 мм внешнего конца штриха линии сечения, наносится одна и та же прописная буква русского алфавита.

Надпись над разрезом, подчеркиваемая сплошной тонкой линией, содержит две буквы, которыми обозначена секущая плоскость, написанные через тире.



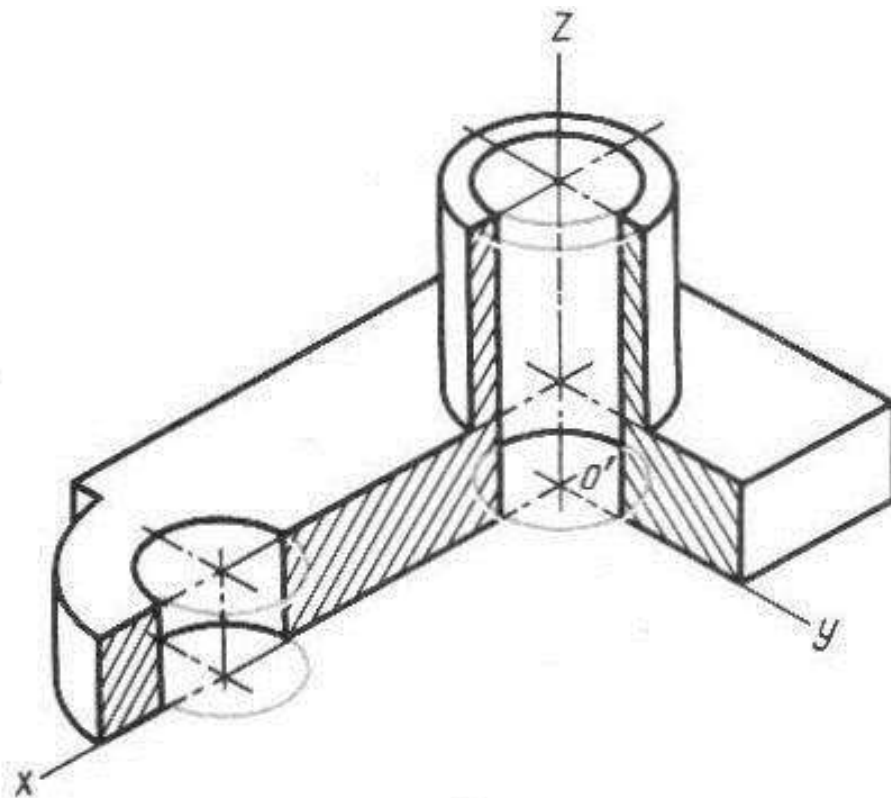
а) простой разрез.

Практическое занятие № 22 «. Выполнение чертежа аксонометрической модели с вырезом четверти».

Цель занятия: научиться выполнять чертеж аксонометрической модели с вырезом четверти».

При построении аксонометрических проекций моделей и деталей чаще используют прямоугольные изометрические проекции. Как и на комплексных чертежах, полые детали выполняют в аксонометрии с разрезами.

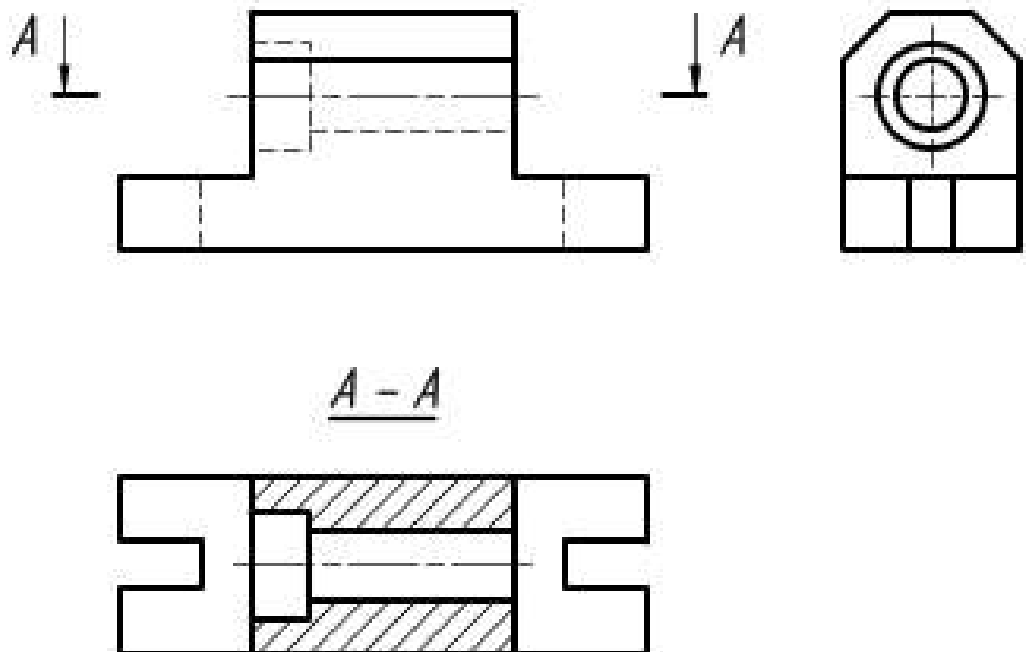
Если окружность не полная, то для ее изображения вычерчивают тонкой линией полный овал или эллипс. А затем обводят контурной линией нужную часть овала.



Практическое занятие № 23 «Выполнение чертежа с разрезами».

Цель занятия: изучить выполнение чертежа с разрезами.

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. В разрезе изображается то, что попадает в секущую плоскость и расположено за ней. Изображение, попавшее в секущую плоскость, заштриховывается. Штриховка выполняется сплошной тонкой линией в одну сторону на всех проекциях под углом 45° к основанию. Расстояние между линиями штриховки 2–2,5 мм. Пустоты не штрихуют.



Практическое занятие № 24 «. Построение плоских изображений в САПРе».

Цель занятий: изучить построение изображений на компьютере в системе САПР

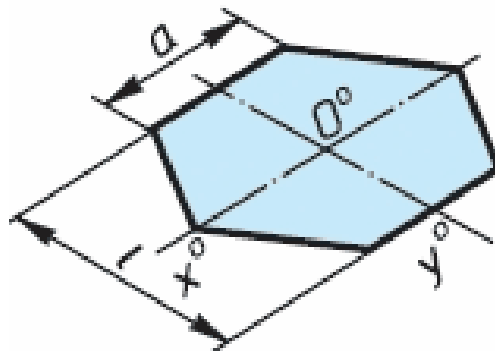
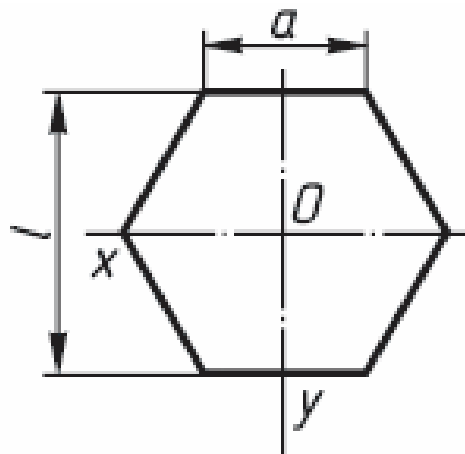
Основные функции САД-систем. Функции САД-систем в машиностроении подразделяют на функции двухмерного (2D) и трехмерного (3D) проектирования. К функциям 2D относят черчение, оформление конструкторской документации; к функциям 3D – получение трехмерных геометрических моделей, метрические расчеты, реалистичную визуализацию, взаимное преобразование 2D и 3D моделей.

К важным характеристикам САД-систем относятся параметризация и ассоциативность. Параметризация подразумевает использование геометрических моделей в параметрической форме, т.е. при представлении части или всех параметров объекта не константами, а переменными. Параметрическая модель, находящаяся в базе данных, легко адаптируется к разным конкретным реализациям и потому может использоваться во многих конкретных проектах. При этом появляется возможность включения параметрической модели детали в модель сборочного узла с автоматическим определением размеров детали, диктуемых пространственными ограничениями. Эти ограничения в виде математических зависимостей между частью параметров сборки отражают ассоциативность моделей.

Структурирование САПР по различным аспектам обуславливает появление видов обеспечения САПР. Принято выделять семь видов обеспечения:

- техническое (ТО), включающее различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое коммутационное оборудование, линии связи, измерительные средства);
- математическое (МО), объединяющее математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования;
- программное (ПО), представляемое компьютерными программами САПР;

- информационное (ИО), состоящее из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании; отметим, что вся совокупность используемых при проектировании данных называется информационным фондом САПР, а БД вместе с СУБД носит название банка данных (БнД);
- лингвистическое (ЛО), выражаемое языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР;
- методическое (МетО), включающее различные методики проектирования, иногда к МетО относят также математическое обеспечение;
- организационное (ОО), представляемое штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия.

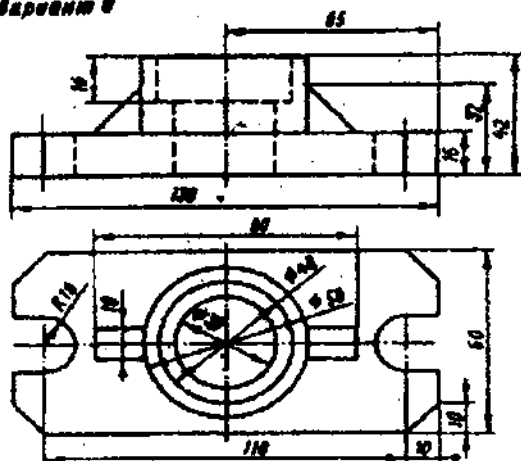


Практическое занятие № 25 «Построение комплексного чертежа геометрических тел в САПРе».

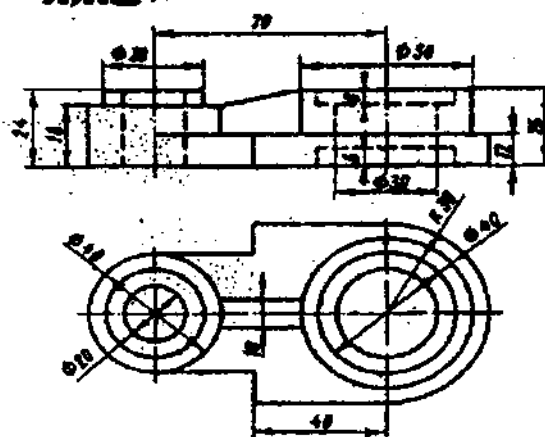
Цель занятия: научиться строить чертежи геометрических тел на компьютере в системе САПР.

Основные принципы работы программы автоматизированного проектирования (САПР). Знакомство с интерфейс - программой. Построение плоских изображений в САПРе. Построение комплексного чертежа геометрических тел в САПРе. Построение комплексного чертежа модели в САПРе. Выполнение эскиза детали средней сложности с резьбой с применением простого разреза. Изображение резьбовых соединений с помощью стандартных крепёжных деталей (болт, шпилька, винт). Выполнение рабочего чертежа деталей вагонов или погрузочно-разгрузочных машин железнодорожного транспорта в САПРе. Оформление спецификации. Выполнение схемы железнодорожной станции в САПРе.

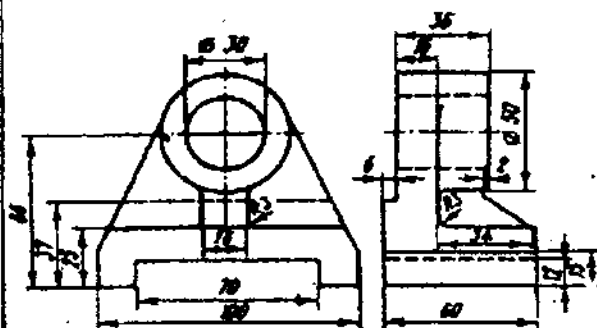
Вариант 0



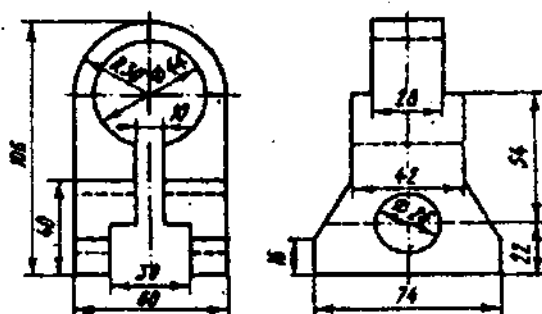
Вариант 1



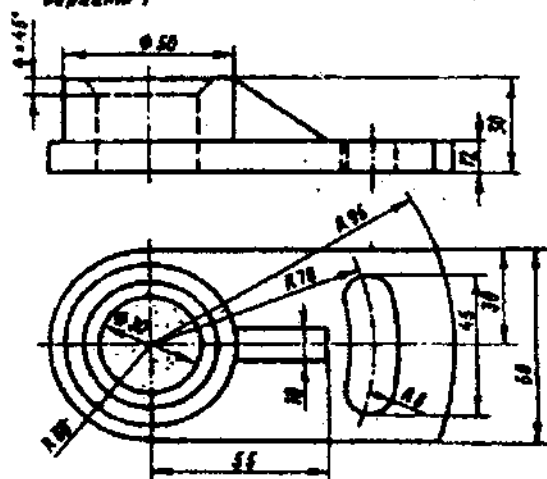
Вариант 2



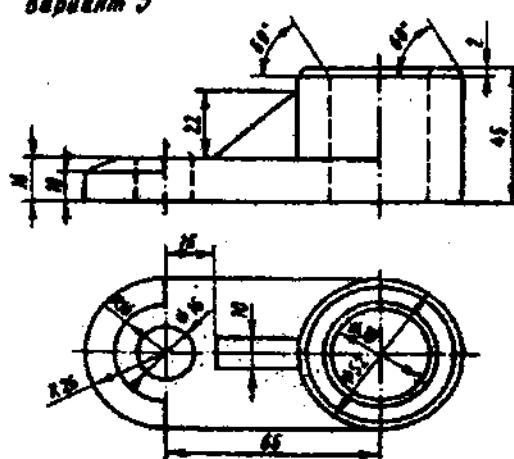
Вариант 3



Вариант 4



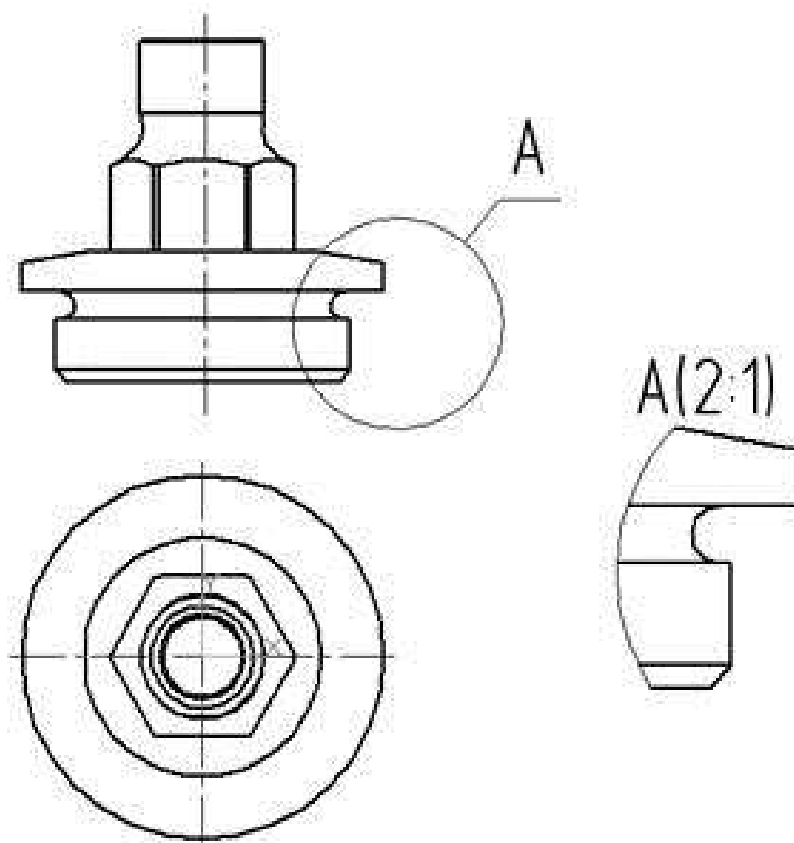
Вариант 5



Практическое занятие № 26 «. Выполнение рабочего чертежа вагонов или погрузо-разгрузочных машин железнодорожного транспорта в САПРе».

Цель занятия: научиться выполнять чертежи болта шпильки, винтов с резьбами.

Основные принципы работы программы автоматизированного проектирования (САПР). Знакомство с интерфейс - программой. Построение плоских изображений в САПРе. Построение комплексного чертежа геометрических тел в САПРе. Построение комплексного чертежа модели в САПРе. Выполнение эскиза детали средней сложности с резьбой с применением простого разреза. Изображение резьбовых соединений с помощью стандартных крепёжных деталей (болт, шпилька, винт). Выполнение рабочего чертежа деталей вагонов или погрузочно-разгрузочных машин железнодорожного транспорта в САПРе. Оформление спецификации. Выполнение схемы железнодорожной станции в САПРе.



Практическое занятие № 27 «Выполнение схемы железнодорожной станции в САПре».

Цель: научиться чертить схемы в САПре.

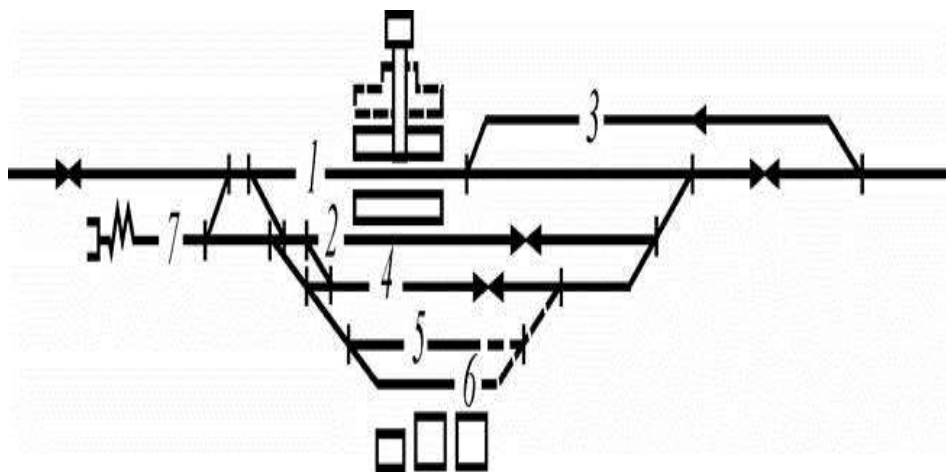
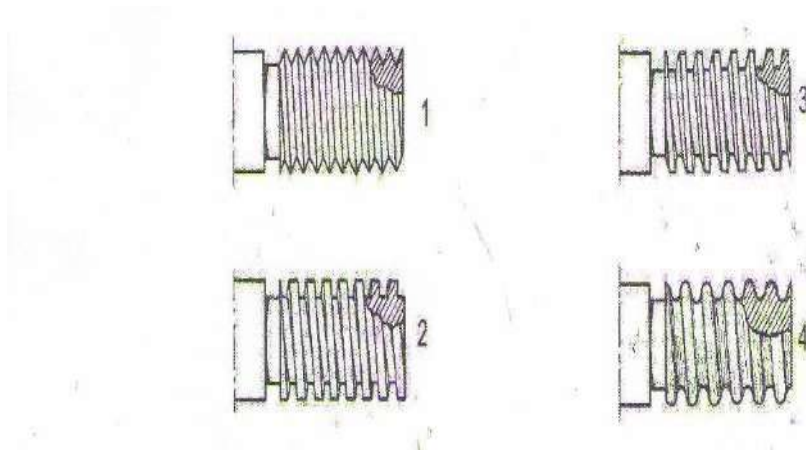


Рис. 1 Схема ЖД станции.

Практическое занятие № 28 «Выполнение эскизов детали средней сложности с резьбой с применением простого разреза».

Цель занятия: научиться чертить эскизы деталей средней сложности с резьбой.

Резьбовые соединения широко распространены в машиностроении. От других видов соединений их отличает высокая надежность, простота изготовления, удобство сборки и разборки деталей изделия. Резьба имеет множество элементов. Наиболее важные из них: профиль резьбы, шаг резьбы и наружный диаметр.

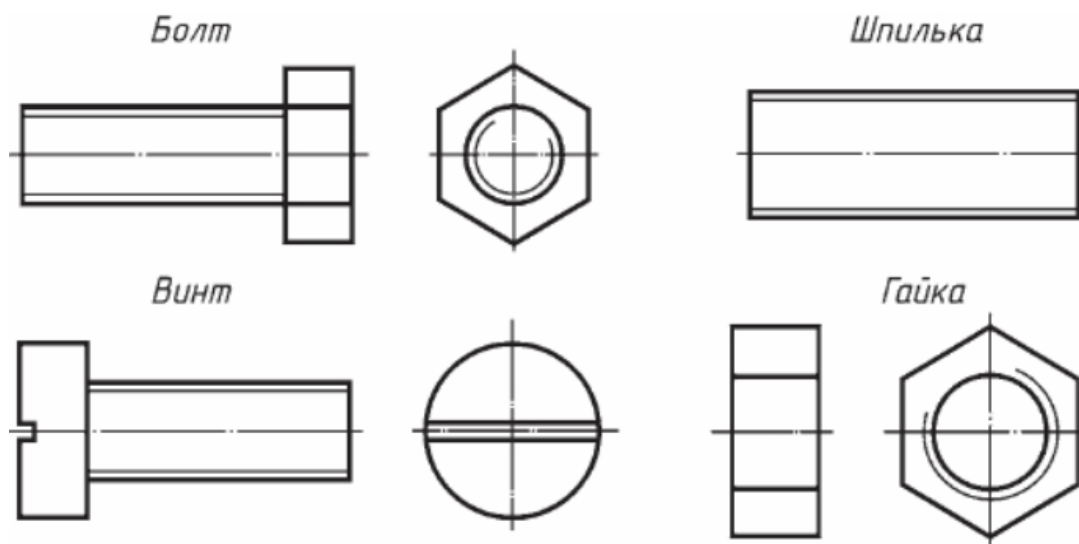


Практическое занятие № 29 «Изображение резьбовых соединений с помощью стандартных крепежей (болт, шпилька, винт)».

Цель занятия: научиться чертить резьбовые соединения.

Самый простой вид резьбового соединения – это **болт и гайка**, на которых нарезана резьба. Вообще резьба – это винтовые выступы на круглой (цилиндрической) детали, например стержне.

Любой болт состоит из **стержня и головки**. На стержне нарезана резьба, а за голов зависимости от **направления винтовой поверхности** (витков резьбы) резьба бывает двух видов: правая (винт ввинчивается в гайку при вращении по часовой стрелке) и левую (винт ввинчивается в гайку при вращении против часовой стрелки).



Практическое занятие № 30 «Выполнение чертежа цилиндрической передачи. Составление спецификации».

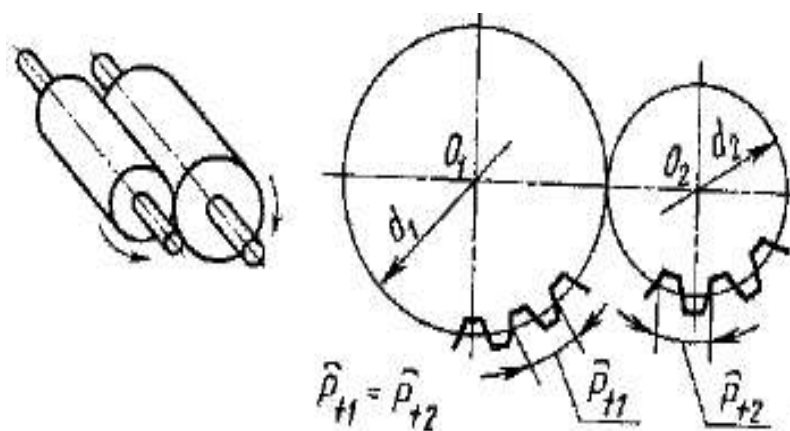
Цель занятия: научиться выполнять чертежи зубчатых передач.

Зубчатые передачи применяют для передачи вращательного движения между валами.

На рис а) изображены два цилиндрических катка, катящихся один по другому без проскальзывания. Преобразуем катки в зубчатые колеса, прорезав на них с этой целью впадины и нарастив выступы, образующие зубья определенного профиля. Широкое применение зубчатых передач обуславливает многообразие конструктивных форм зубчатых колес. Наиболее просты по конструктивному исполнению зубчатые колеса малого диаметра. Они представляют собой сплошной цилиндр с зубьями и отверстием для посадки на вал.

а)

б)



Спецификация- это конструкторский документ, в котором прописывается полный состав сборочного изделия по ГОСТ 2.108-68. Данный документ выполняется на формате А4 отдельно на каждую сборку. В нем последовательно расписываются все составляющие сборочной единицы. Исходя из общего случая, спецификация составляется из последовательно расположенных следующих разделов: документация, сборочные детали, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты.

